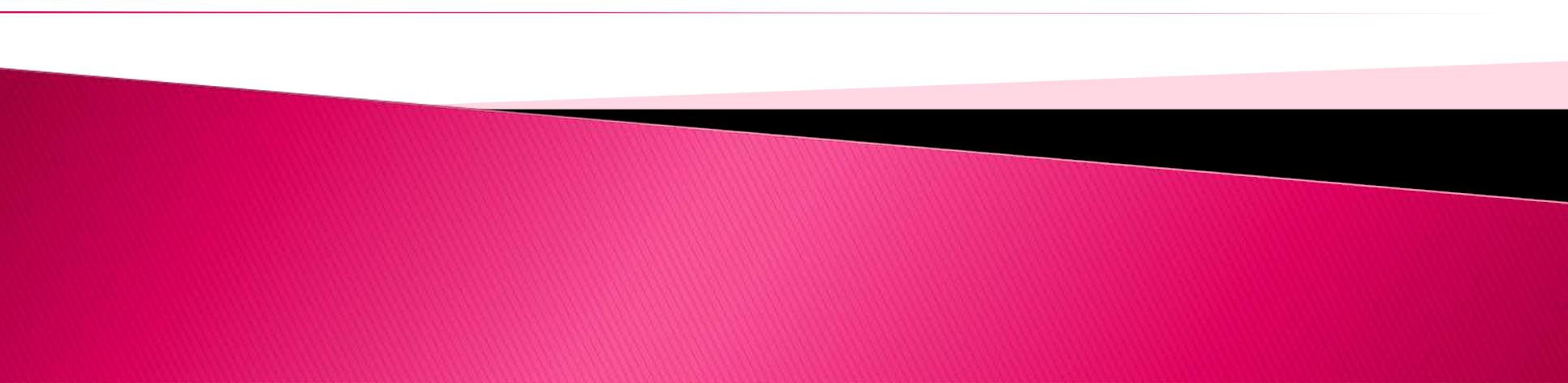


**Stille Entzündungen -  
Auswirkungen auf die Wundheilung  
Neue Ansätze in der Wundtherapie**

Dr. Heinz Gyaky, Oktober 2021

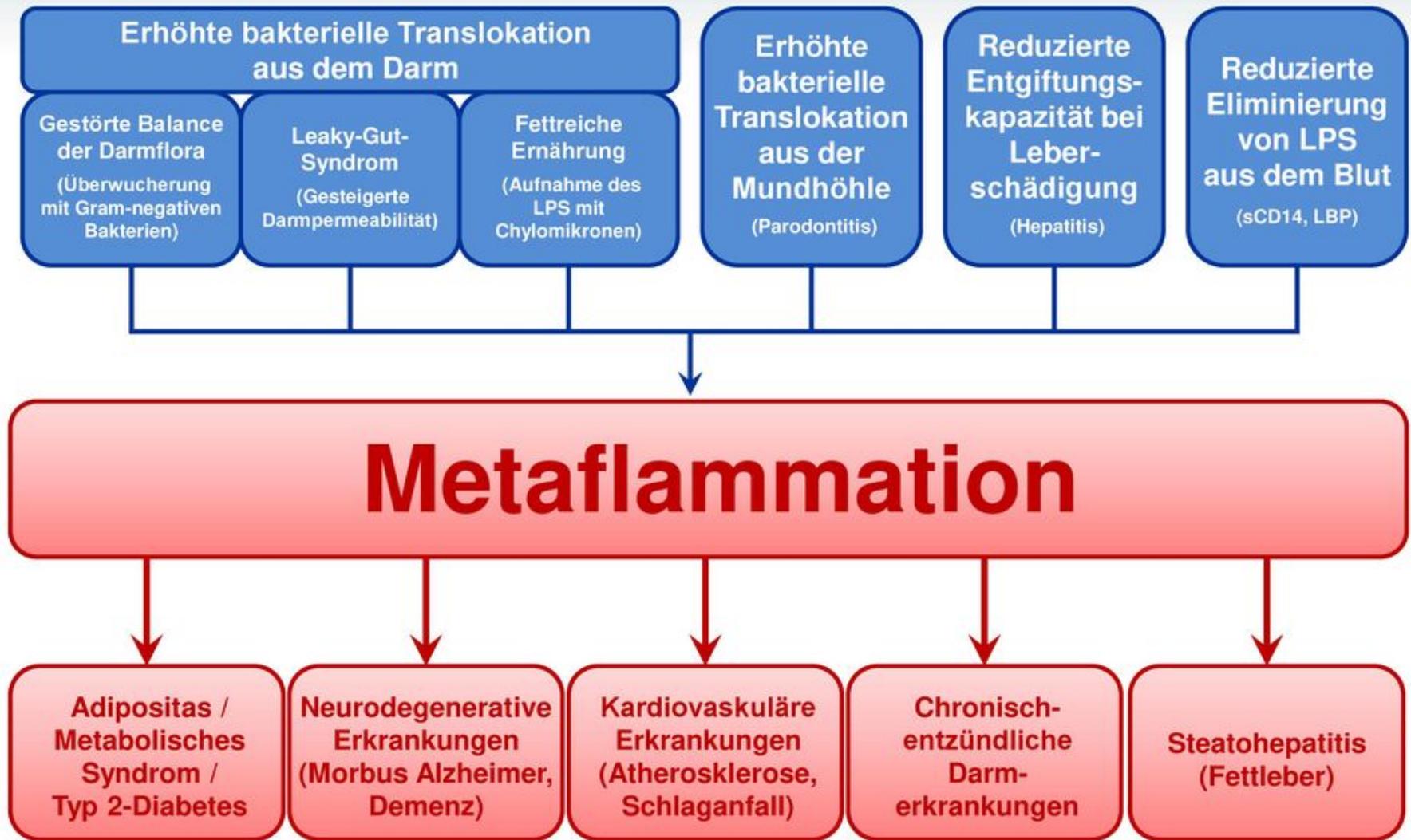


# Stille Entzündung

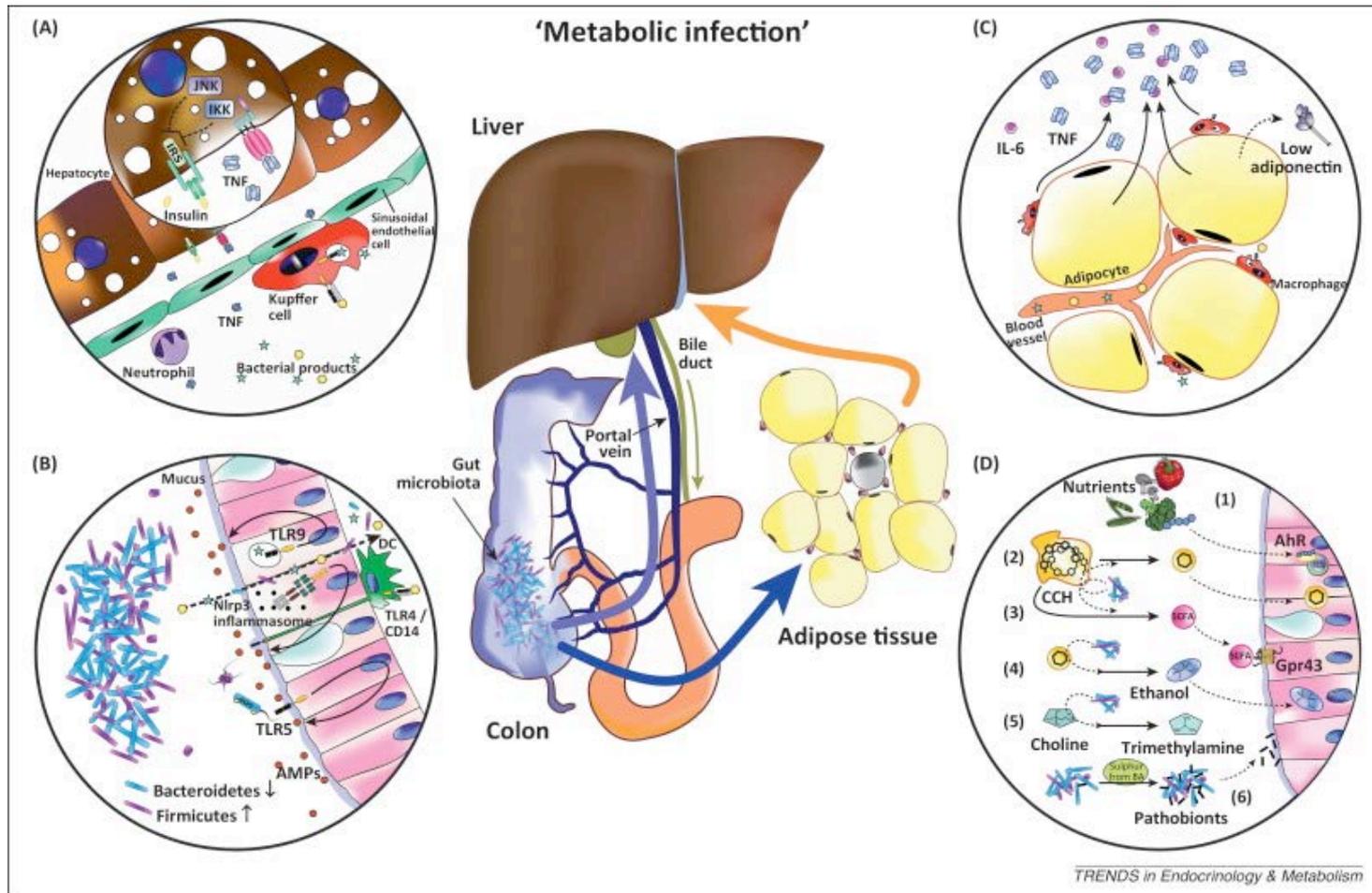
- ▶ Synonyme
  - Silent inflammation
  - Endotoxinämie
  - Metabolic Infection
  - Leaky gut Syndrom



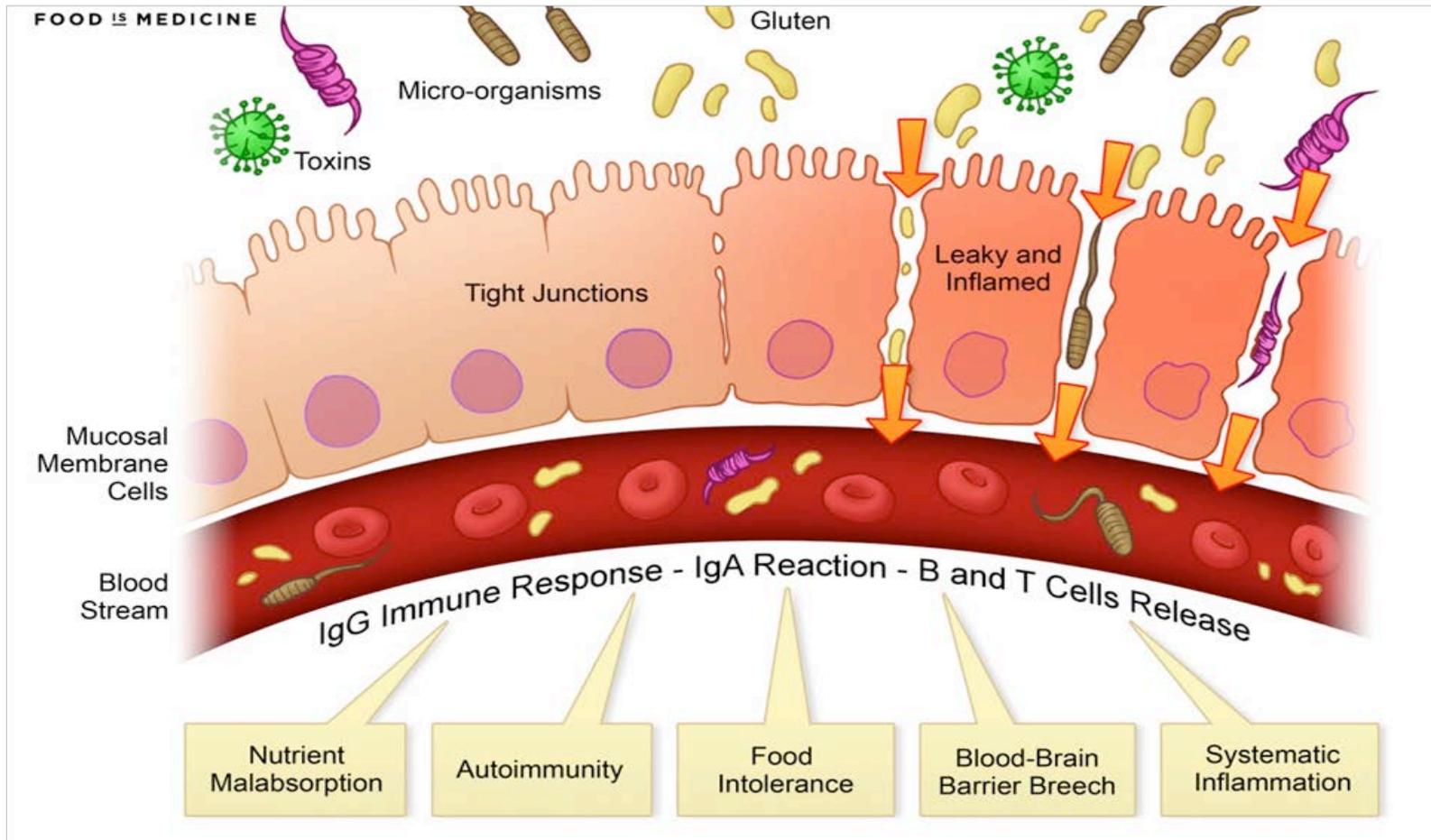
# Metabolic Inflammation



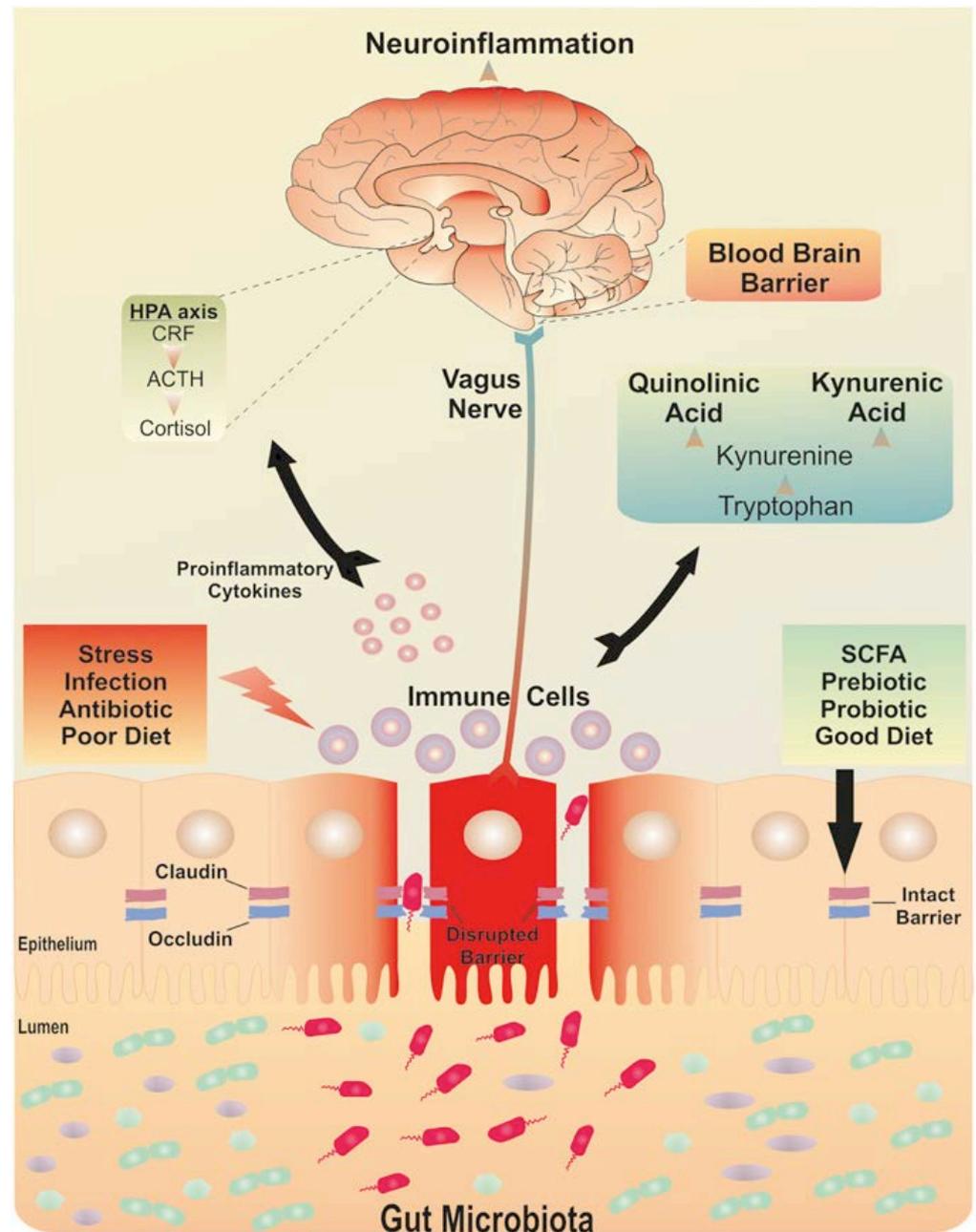
# Metabolische Infektion



# Leaky gut



# Leaky gut – Leaky brain



# Western style diet

- ▶ Ist der Hauptschuldige bei der Entstehung des Leaky gut
  - Viele Kohlenhydrate (Zucker)
  - Wenig Ballaststoffe
  - Viele ungesättigte Fettsäuren
  - Toxine wie Alkohol oder Antibiotika
  - Kaffee
  - Stress



A close-up photograph of a patient's arm, showing a large, red, inflamed wound. The wound is characterized by a bright red, raw surface, likely exposed muscle or deep tissue. There are several small, yellow, pus-filled abscesses scattered across the wound area. The surrounding skin is pale and appears slightly swollen. The text "Auswirkungen auf" is overlaid in a bold, black, italicized font on the upper left portion of the image.

***Auswirkungen auf***

***die Wundheilung***

[Curr Dermatol Rep.](#) 2018; 7(4): 350–358.

PMCID: PMC6244748

Published online 2018 Sep 28. doi: [10.1007/s13671-018-0234-9](https://doi.org/10.1007/s13671-018-0234-9)

PMID: [30524911](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30524911/)

## Immunology of Wound Healing

[Samantha Ellis](#), [Elaine J. Lin](#), and [Danielle Tartar](#)<sup>✉</sup>

► [Author information](#) ► [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

This article has been [cited](#) by other articles in PMC.

### Abstract

Go to:

#### Purpose of Review

Chronic wounds are a tremendous burden on the healthcare system and lead to significant patient morbidity and mortality. Normal cutaneous wound healing occurs through an intricate and delicate interplay between the immune system, keratinocytes, and dermal cells. Each cell type contributes signals that drive the normal phases of wound healing: hemostasis, inflammation, proliferation, and remodeling. This paper reviews how various immunological cell types and signaling molecules influence the way wounds develop, persist, and heal.

# Chronische Wunde

- ▶ Eine normale Wundheilung der Haut erfolgt durch ein kompliziertes und empfindliches Zusammenspiel zwischen **Immunsystem, Keratinozyten und Hautzellen**.
- ▶ Jeder Zelltyp liefert Signale, die die normalen Phasen der Wundheilung steuern: Blutstillung, Entzündung, Proliferation und Umbau.
- ▶ In diesem Artikel wird untersucht, wie verschiedene immunologische Zelltypen und Signalmoleküle die Entwicklung, Persistenz und Heilung von Wunden beeinflussen.

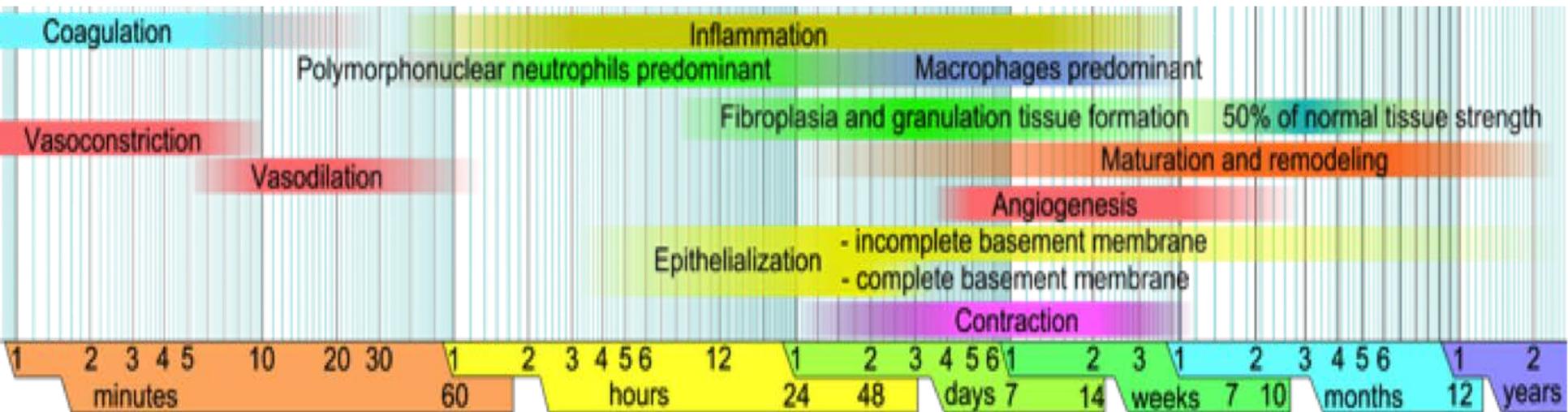
# Chronische Wunde

- ▶ Neuere Forschungen haben gezeigt, dass der entscheidende Übergangspunkt der Wundheilung zwischen der entzündlichen und der proliferativen Phase liegt. Für den Übergang sind zahlreiche Signale verantwortlich, allen voran die Apoptose und Phagozytose von im Wundbett befindlichen Neutrophilen (Efferozytose).

# Chronische Wunde

- ▶ Wenn Wunden nicht aus der Entzündungsphase in die Proliferative Phase übergehen, bleiben proinflammatorische Makrophagen bestehen und es entwickeln sich nicht heilende Wunden.

# Wundphasen



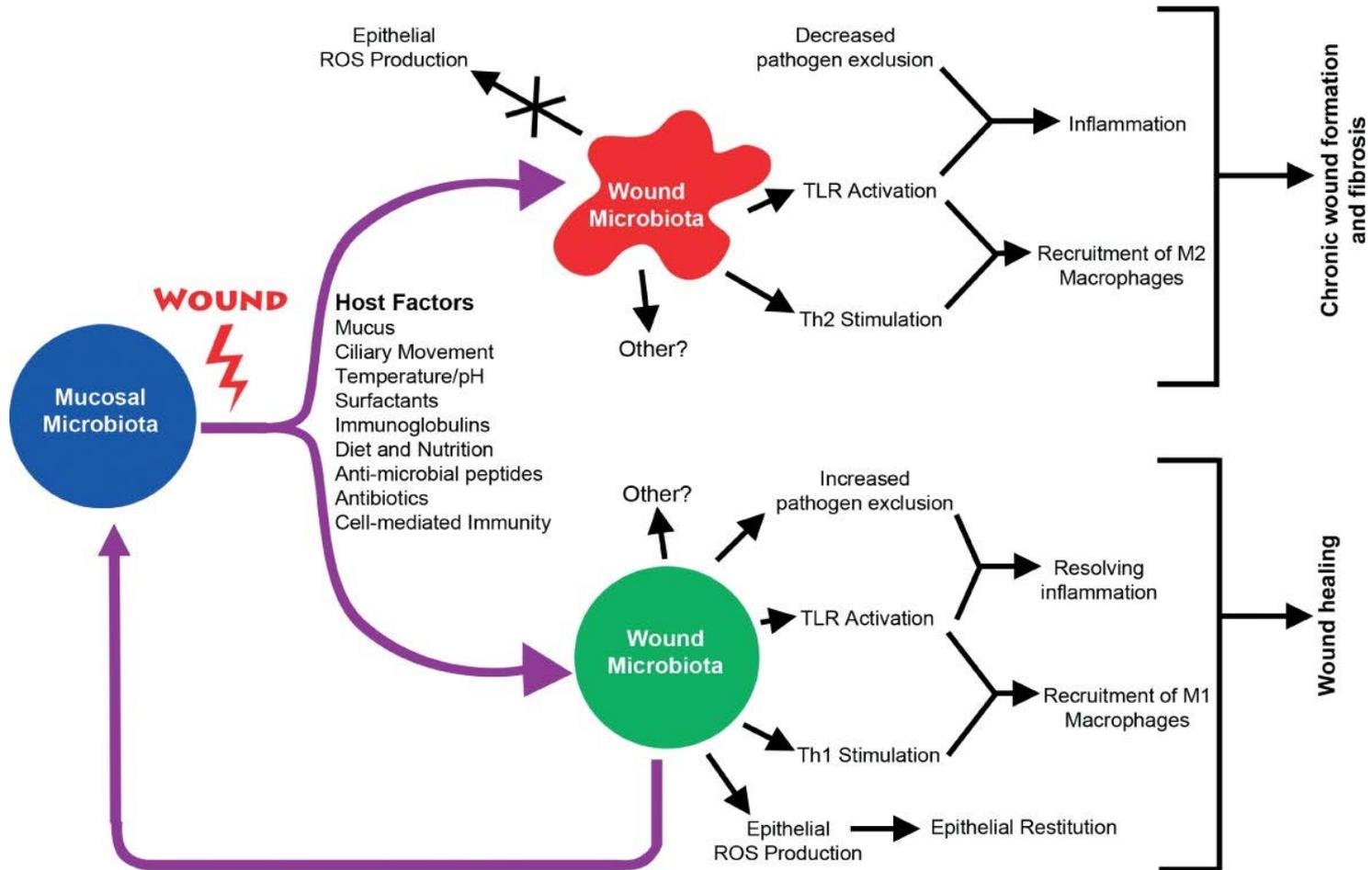
Journal of Pathology J Pathol 2013; 229: 323–331  
Published online 29 November 2012 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/path.4118 INVITED REVIEW

# The microbiome in wound repair and tissue fibrosis

Brittan S Scales<sup>1</sup> and Gary B Huffnagle<sup>1,2\*</sup>  
<sup>1</sup>Department of Microbiology and Immunology, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, Michigan, USA  
<sup>2</sup>

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, Michigan, USA  
\*Correspondence to: Gary B Huffnagle, PhD, Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, 6301 MSRB III – Bo

# Wundentstehung



# Wundentstehung



## Host Factors

Mucus

Ciliary Movement

Temperature/pH

Surfactants

Immunoglobulins

Diet and Nutrition

Anti-microbial peptides

Antibiotics

Cell-mediated Immunity



## Unlösliche Ballaststoffe sind gut für

Mund:

- \* verstärkte Kauaktivität
- \* mehr Speichel
- \* Reduzierung der Säurelast
- \* langsamere Glukosespaltung

Magen:

- \* Bindung von Wasser
- \* Vergrößerung des Nahrungsvolumens
- \* stärkeres Sättigungsgefühl

Dünndarm:

- \* weitere Volumenzunahme
- \* Anregung der Darmperistaltik
- \* verkürzte Transitzeit
- \* Bindung und Ausscheiden von Gallensäuren und Giftstoffen

kalte  
Kartoffeln  
(resistente  
Stärke)



Haferflocken  
(Lignin und Beta-Glucane)



Flohsamenschalen  
(Hemizellulose)



Weizenkleie  
(Zellulose)

## Lösliche Ballaststoffe sind gut für

Dünndarm:

- \* verlängerte Transitzeit

Dickdarm:

- \* Fermentation
- \* Bildung kurzkettiger Fettsäuren
- \* Senkung des pH-Werts
- \* Bildung immunstimulierender Substanzen

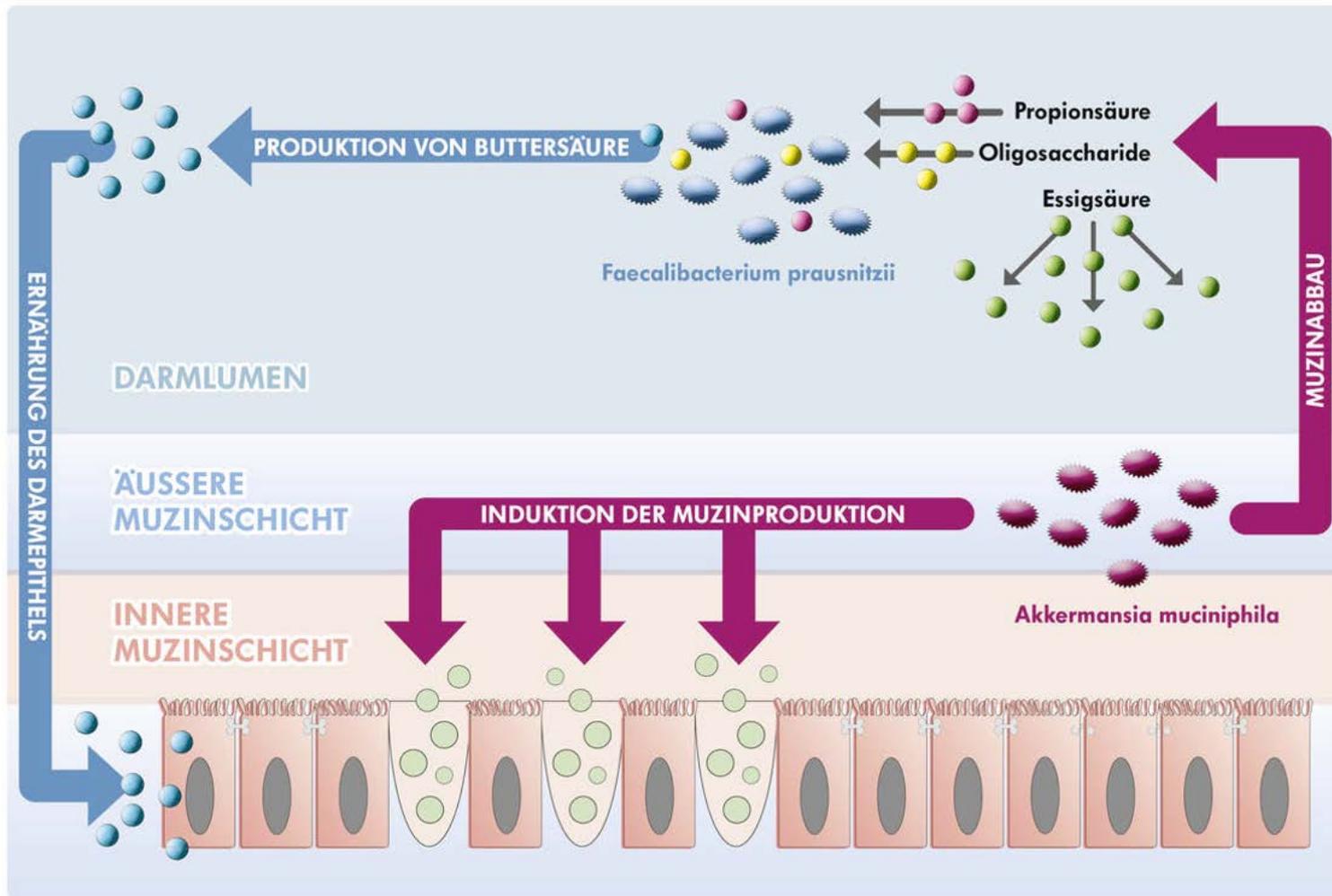


Artischocken  
(Inulin)

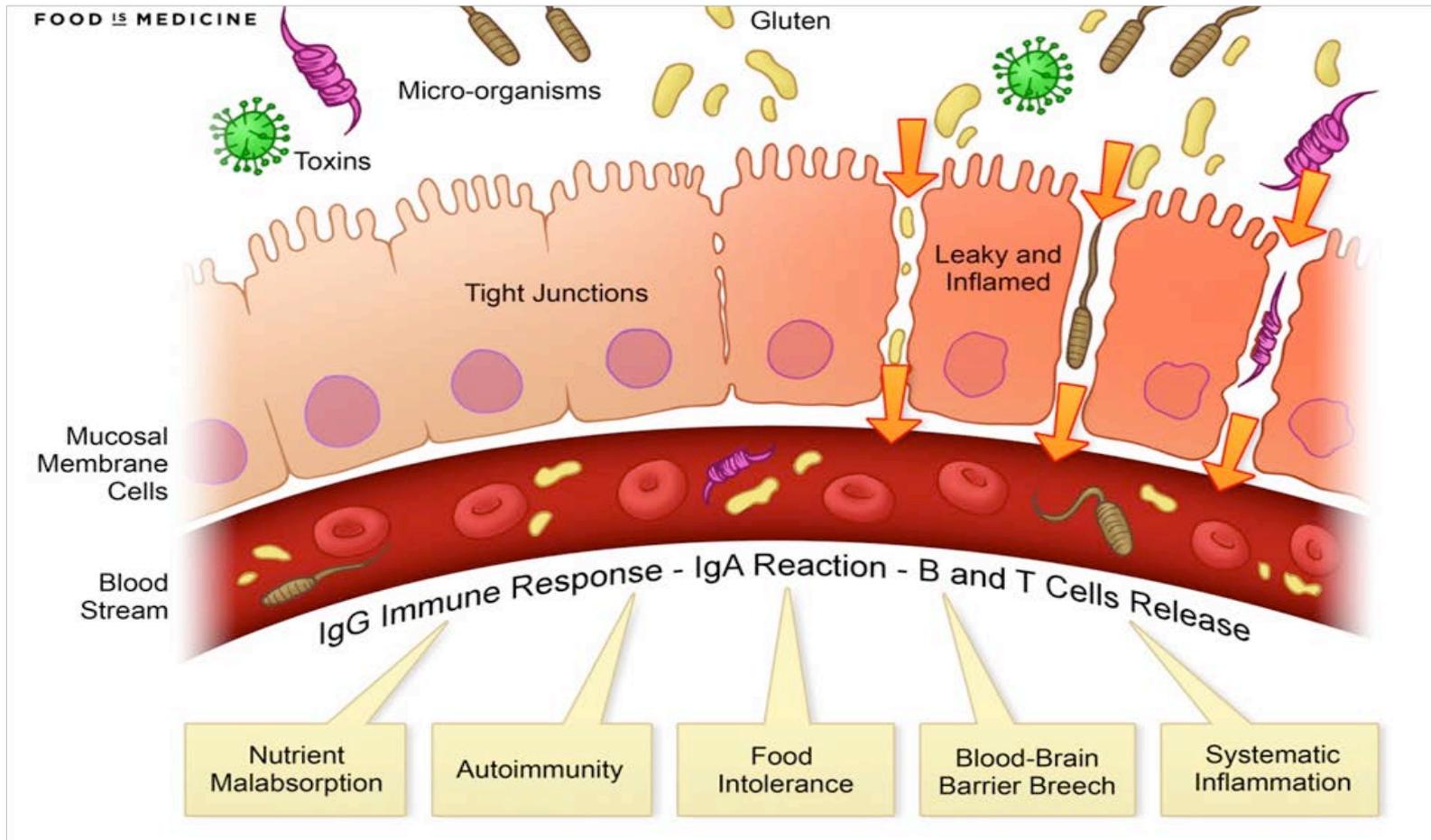


Apfel (Pektin)

# Lösliche Ballaststoffe



# Leaky gut



# Wenn die Barrieren brechen

- Wenn die Hautbarriere bricht

- Erkennen wir das rasch
- Wir haben meist ein Schmerzgeschehen
- Blutungen werden gestillt
- Es kommt zu einer lokalen Immunreaktion
- Verbände können relativ einfach appliziert werden

- Wenn die Darmbarriere bricht

- Erkennen wir das sehr spät
- Es verläuft in der Anfangsphase meist ohne Schmerzen
- Blutungen werden nicht erkannt
- Die Immunreaktion betrifft meist systemisch den ganzen Körper und die Leber
- Es gibt keinen Verband

# Auswirkungen auf die Wundheilung

## 1. Malabsorption:

- Durch die Entzündung in der Darmwand ist die Aufnahme vieler Nährstoffe gehemmt
- Besonders Aminosäuren wie L-Glutamin sind davon betroffen.
- Glutamin ist für alle Reparaturvorgänge im Körper notwendig und dient dem Dünndarm als Energiequelle. Es ist für den Aufbau der Darmbarriere wichtig.
- Wundpatienten die Gewicht verlieren oder kachektisch wirken sind davon betroffen.

# Auswirkungen auf die Wundheilung

## 2. Syntheseleistung des Mikrobioms ist herabgesetzt

- Das Mikrobiom ist für die Synthese vieler Enzyme verantwortlich
- Aber auch für viele Neurotransmitter und für den Tryptophan-Stoffwechsel
- Ebenso für die Synthese von Vitaminen und Bauteilen von Kollagenen Fasern für die Wundheilung.

# Auswirkungen auf die Wundheilung

## 3. Überlastung des Immunsystems

- Dysbalancen im Th1/Th2 System mit Fehlregulation der TREG Zellen.
- Fehlerhafte Freund- Feind Erkennung
- Überlastung des Immunsystems durch Eiweißmangel
- Der Darm ist das Immungedächtnis, Folge ist eine Schwächung der Immunkompetenz

# Auswirkungen auf die Wundheilung

## 4. Aktivierung der Stresskaskade

- Eine stille Entzündung aktiviert über den Hypothalamus-Hypophysenweg die Stresskaskade mit Cortisolfreisetzung in der Nebenniere
  - Cortisol hat einen unterdrückenden Einfluss auf die Immunologie der Wundheilung.
  - Cortisol fördert die Kynureninbildung aus Tryptophan. Damit verlängert sich die Entzündungsphase in der Wunde.
  - GABA würde die Stresskaskade stoppen, braucht aber zur Synthese Glutamin und Serotonin aus dem Tryptophanstoffwechsel.
- 

# Auswirkungen auf die Wundheilung

## 5. Probleme mit Verbandsstoffen

- Beinahe 80% der chronischen Wundpatienten haben ein chronisches Ekzem
- Das Wundekzem ist eine Typ 4 Allergie (zellulär vermittelte Allergie)
- Es entsteht durch eine Dysbalance im Bereich der T-Zellen im Darm und hat Auswirkungen auf Wundauflagen und Therapeutika

Cell Host Microbe

. 2018, 10. Januar; 23 (1): 27-40.e7.

doi: 10.1016 / j.chom.2017.11.004. Epub 2017 21. Dezember.

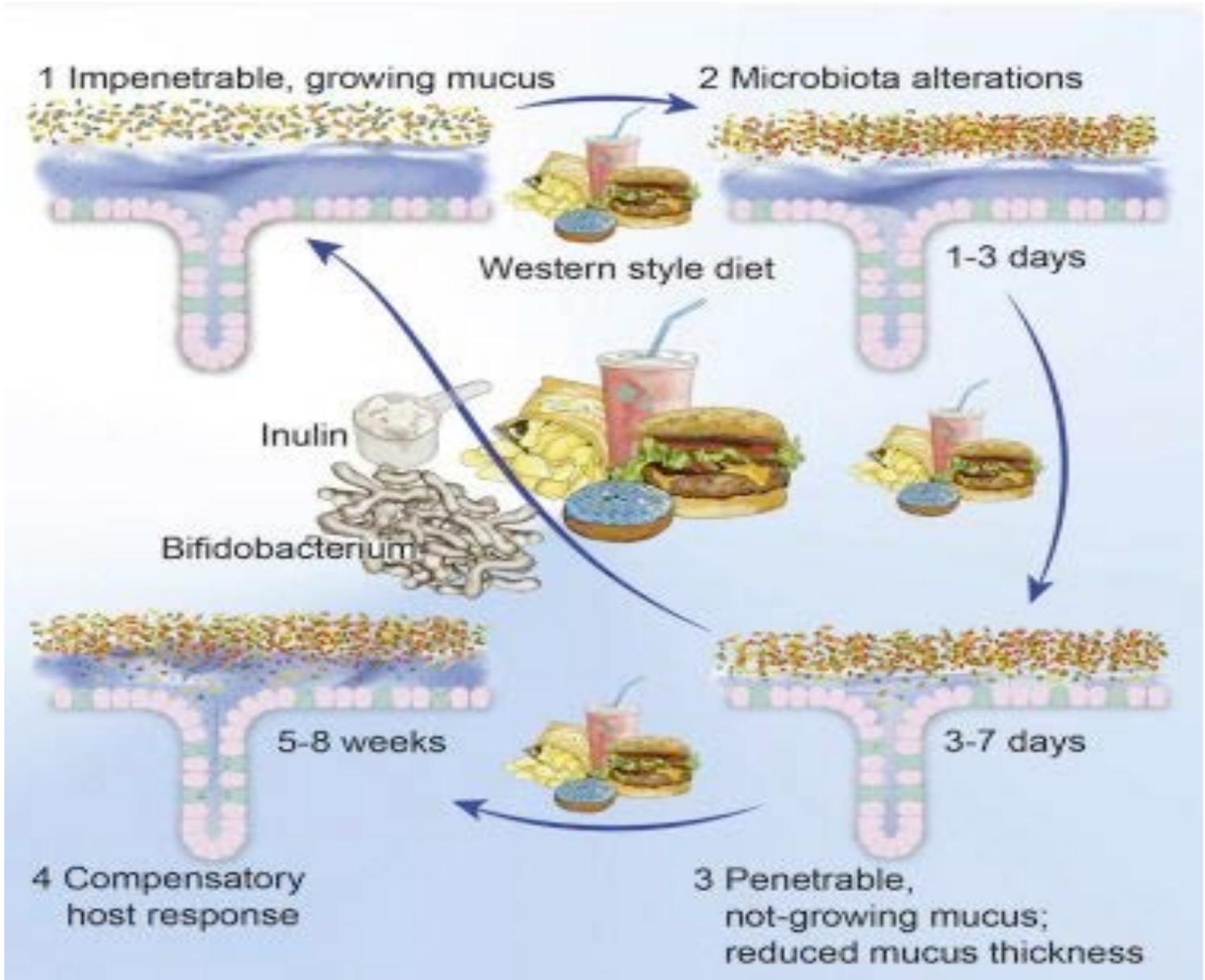
# Bifidobakterien oder Ballaststoffe schützen vor ernährungsbedingter mikrobiota-vermittelter Verschlechterung des Dickdarmschleims

[Björn O Schröder](#) <sup>1</sup>, [George MH Birchenough](#) <sup>2</sup>, [Marcus Ståhlman](#) <sup>1</sup>, [Liisa Arike](#) <sup>2</sup>, [Malin EV Johansson](#) <sup>2</sup>, [Gunnar C Hansson](#) <sup>3</sup>, [Fredrik Bäckhed](#) <sup>4</sup>

PMID: 29276171

PMCID: [PMC5764785](#)

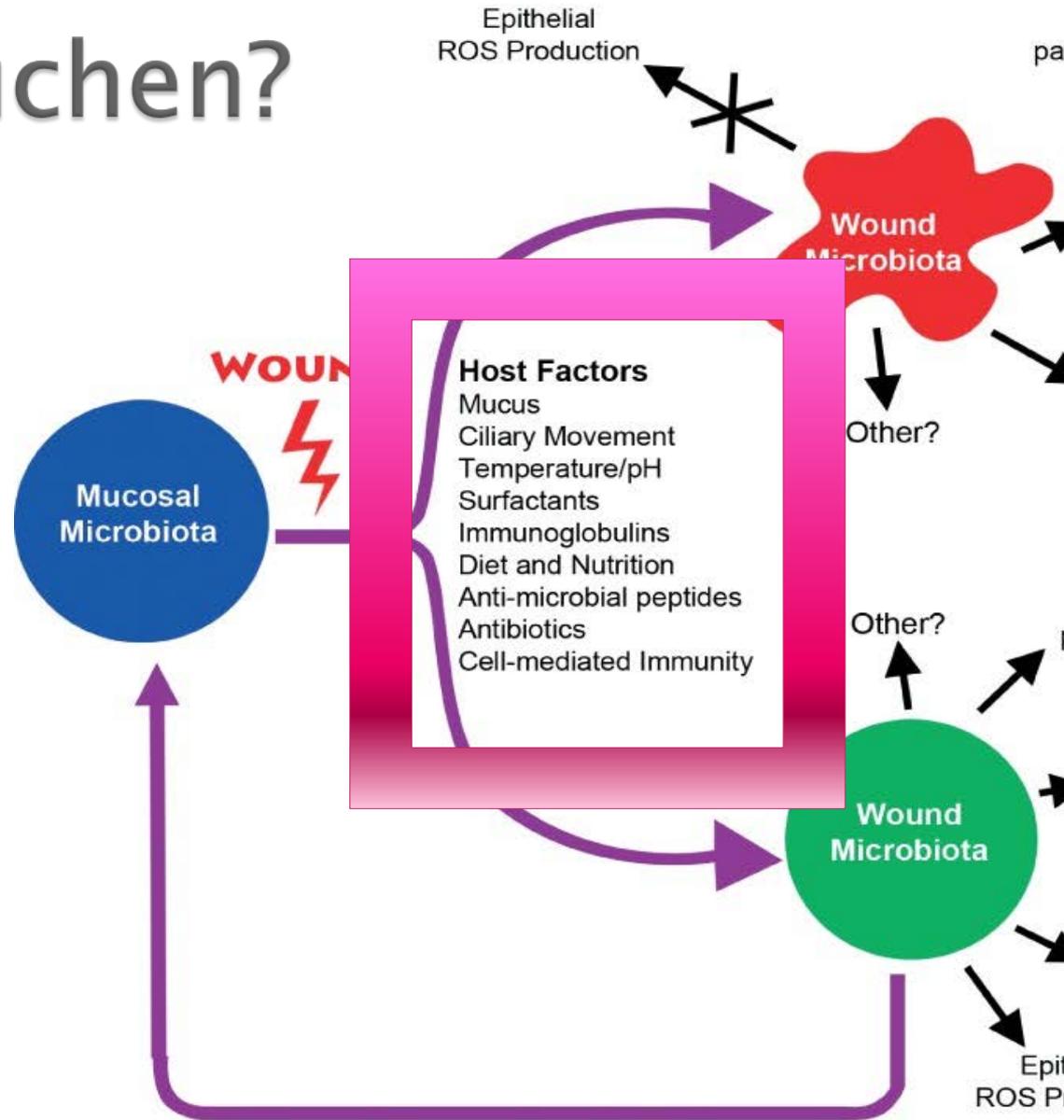
DOI: [10.1016 / j.chom.2017.11.004](#)



# Was wir brauchen?

- ▶ Professionelles Wundmanagement für die Wunde
- ▶ Professionelles Immunmanagement für die Wundheilung
  - Darmgesundheit
  - Nährstoffe, Probiotika und NEM

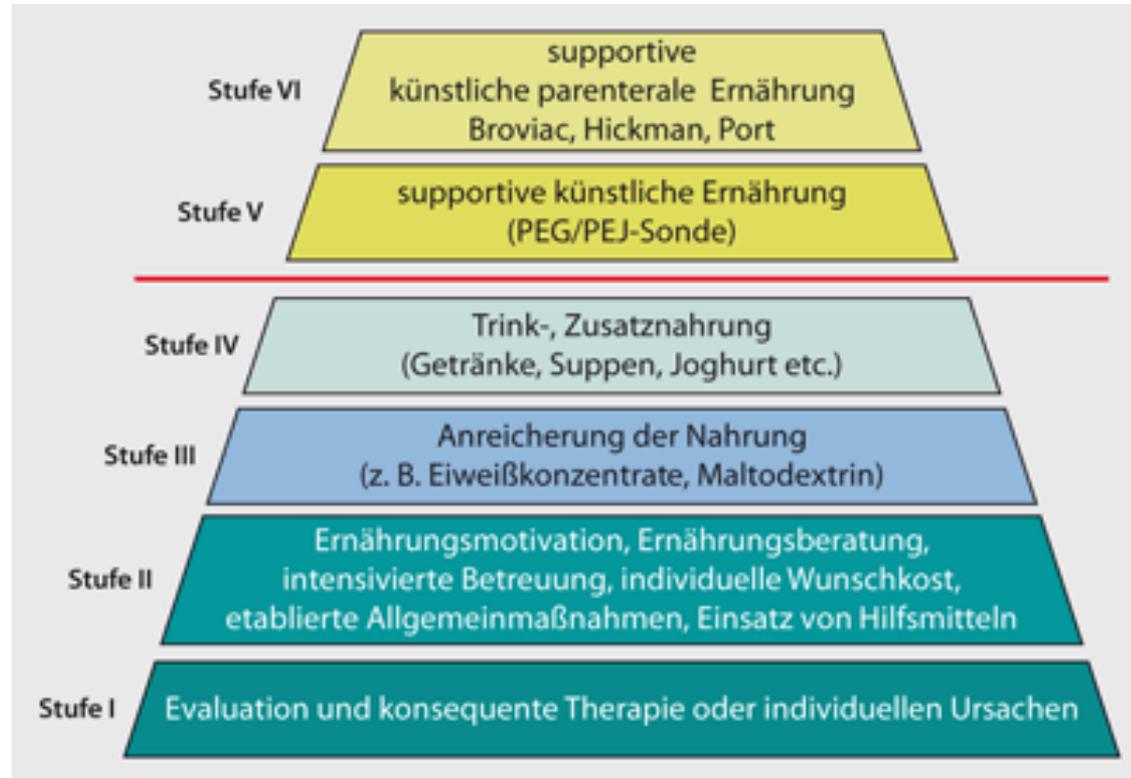
# Was wir brauchen?



# Wundheilung von Innen

1. Eiweißreiche bilanzierte Diät (1,5-1,7 Gramm Eiweiß/kg KG) mit den Aminosäuren Glutamin und Arginin sowie Vitamin C (Kollagensynthese), Selen und Zink
  - Darf nicht hyperkalorisch sein (Gefahr von Durchfall) und sollte geschmacklich entsprechen da Langzeittherapie
  - Eiweiß neigt in flüssiger Lösung zu Instabilität, daher Pulverlösung zur frischen Zubereitung.

# Stufenplan zur Therapie der Mangelernährung bei älteren Menschen



# Beispiel

- ▶ Schweinschnitzel 200 Gramm mit Kartoffeln 200 Gramm und Blattsalat mit Dressing 50 Gramm

	Salat	Schnitzel	Kartoffel	Gesamt
Kcal	42	500	180	722
Eiweiß	0,7	44	3,6	48,3 g
Fett	3	24	5	32 g
Ballaststoff	0,8	1,6	2,4	4,8 g
Vit C	5		28	32 mg
Zink	0,2	3,0	0,8	4,0
Selen	0	0	0	0
Arginin	0	2,6	0,23	2,83
Glutamin	0,1	7,2	0,7	8,0

# Ernährung des Menschen

Wir haben 3 Organisationsstrukturen zu ernähren:

1. Den menschlichen Organismus

2. Das menschliche Mikrobiom

3. Das Darmepithel

- ist kaum -5%- an das menschliche HK-System angeschlossen und wird durch den Speisebrei ernährt
- Hat eine Größe von 400-500 m<sup>2</sup>
- Braucht ua. Ballaststoffe und Glutamin

# Wundheilung von Innen

## 2. Ballaststoffe:

- Lösliche Ballaststoffe werden fermentativ in kurzkettige Fettsäuren abgebaut.
- Diese Fettsäuren wirken protektiv auf die Darmbarriere und helfen mit, das Leaky Gut zu heilen.
- Kurzkettige Fettsäuren üben eine regulierende Funktion auf die Immunzellfunktion aus.

[Clin Transl Immunologie](#). 2016 April; 5(4): e73

### Regulation der Immunzellfunktion durch kurzkettige Fettsäuren

[Renan Corrêa-Oliveira](#) , <sup>1, 2</sup> [José Luís Fachi](#) , <sup>1, 2</sup> [Aline Vieira](#) , <sup>1</sup> [Fabio Takeo Sato](#) , <sup>1</sup> und [Marco Aurélio R Vinolo](#) <sup>1, \*</sup>

# Wundheilung von Innen

## 3. Probiotika:

- Hoher Anteil von Bifidusbakterien
  - Mehrere Stämme zur Förderung der Diversität und Arbeitsleistung
  - Immunologische Kompetenz der Stämme
  - Sicherheit in Bezug auf europäische Normen und Regulationen
  - Ausreichende Anzahl lebender Keime im Darm
  - Hersteller mit zertifiziertem Produktionszyklus
- 

# proWun+d und proByom



# Danke

## Kontakt:

Dr. Heinz Gyaky  
Arzt für Allgemeinmedizin,  
Ernährungsmedizin, Arzt für Darmgesundheit

7431 Bad Tatzmannsdorf, Kirchenstr. 14  
[heinz@gyaky.at](mailto:heinz@gyaky.at)      Tel: 0664/ 4214421