

Grundlagen der Immunologie

Immunitätskomponenten der Mundhöhle.
Molekulare und zelluläre Bestandteile des oralen
Immunsystems.

Zoltán Kellermayer

Mundhöhle

Induktionsstelle und **Effektororgan** der Immunität

Systemische und **lokale** Immunität (sublinguale Impfstoffe!)

Teil des Mukosa-assoziierten Lymphgewebes (MALT), mit **spezialisierten Komponenten**

Mehrschichtiges Plattenepithel + “harte” Gewebe (*Zähne*)

Kauen verursacht anhaltende Schäden

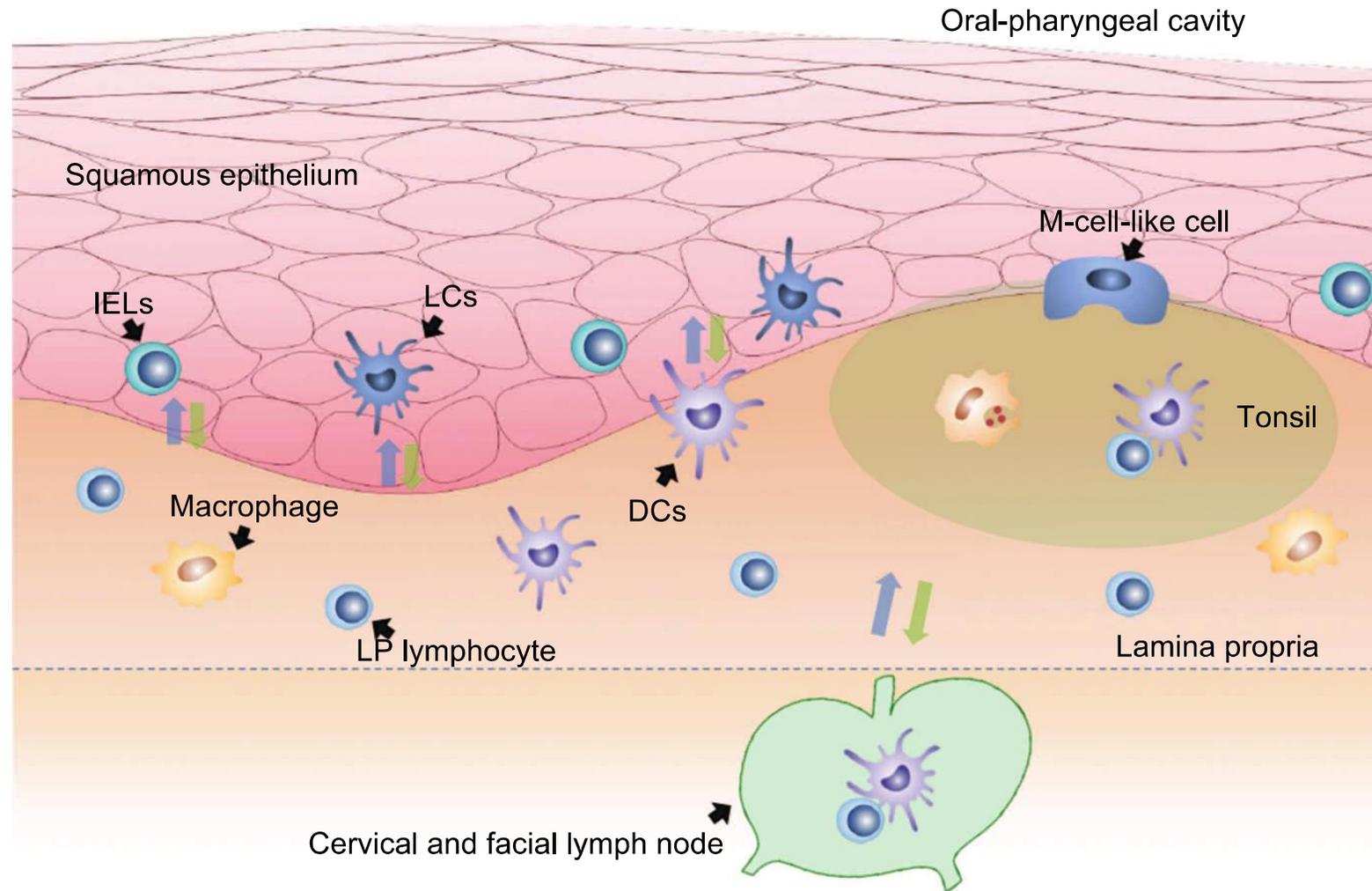
Dicke und dichte physische Barriere

Permeabel: periodontal Epithelium

Konstante **Antigen Exposition**: ~100 Millionen Bakterien/ml Speichel (~700 Spezies)
~500kg Nahrung jährlich

Angeborene und **adaptive** Komponenten

Immunität der Mundhöhle



DC: Dendritische Zelle LC: Langerhans Zelle LP: lamina propria IEL: intraepithelial lymphozyte

Zelluläre Komponenten

Epithelzellen:

Erste (physische + Chemische) Barriere

Exprimieren PRRs (TLRs, NLRs)

Können inflammatorische Zytokine produzieren (IL-1 β , IL-6, GM-CSF)

Verschieden Typen und Dicke (beeinflusse Permeabilität!)

verhornt, dick (>50 Schichten, dorsale Zunge)

unverhornt, dick (~30 Schichten, buccale Mukosa)

unverhornt, dünn (~10 Schichten), reich an Langerhanszellen (Mundboden)

Saumepithel

NK Zellen

Langerhans Zellen, Dendritische Zellen, Makrophagen: Antigenpräsentierende Zellen

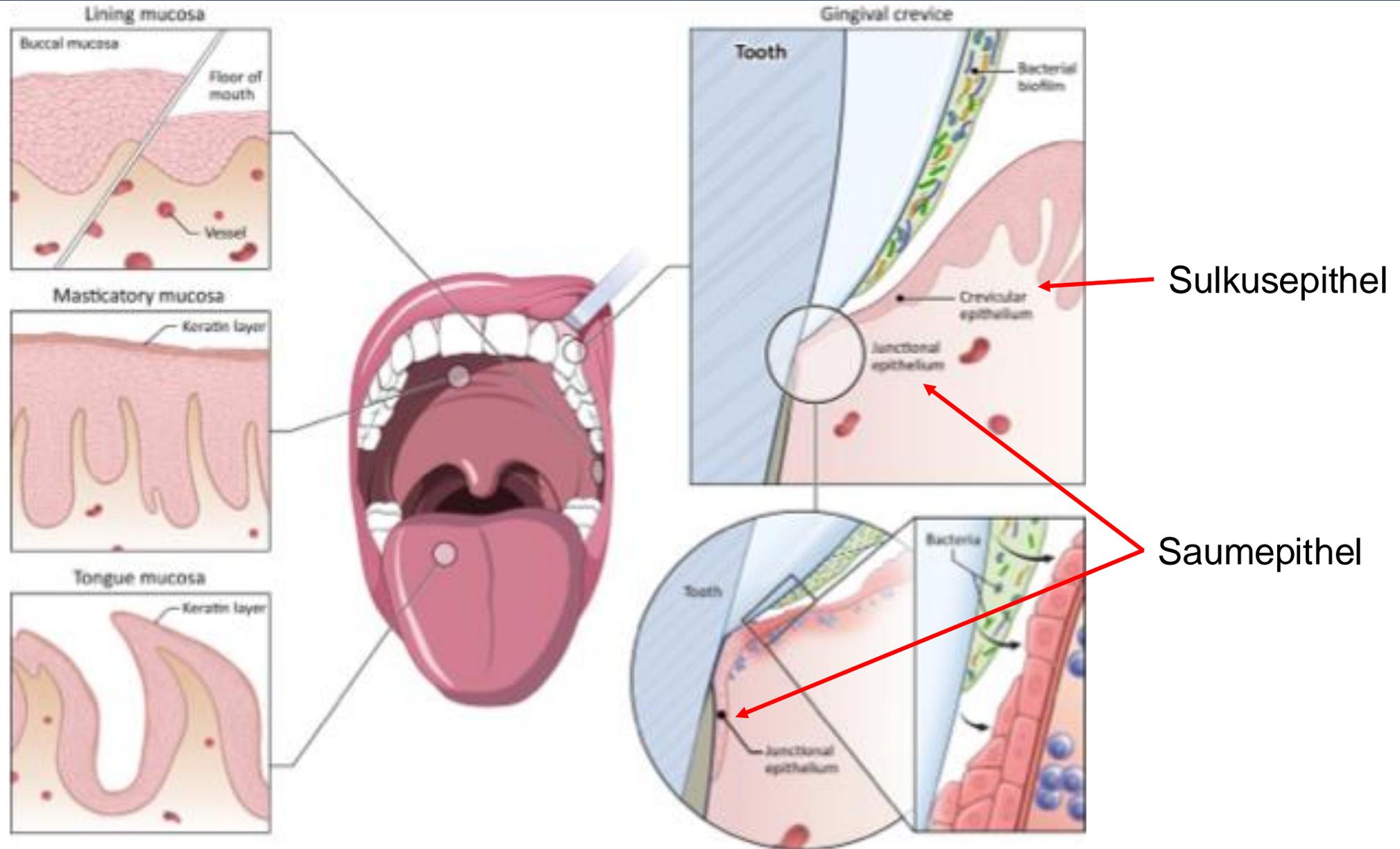
Mastzellen

CD8 $\alpha\alpha$ + intraepitheliale Lymphozyten

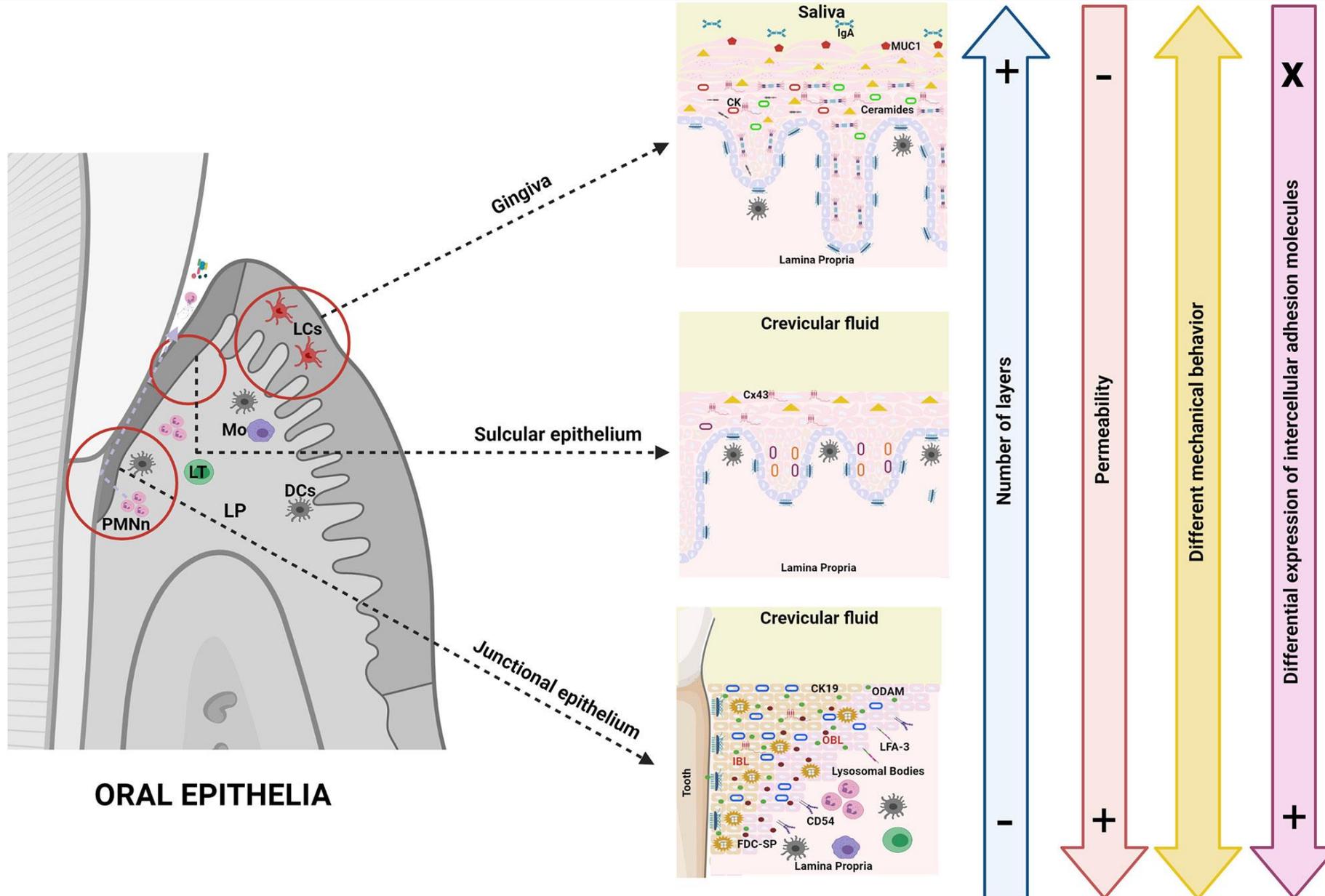
T Zellen: selten in gesunder Schleimhaut; T_H17 wichtig in Krankheiten (Candida albicans)

B Zellen: meistens IgA+, einige IgG+

Mündliche epitheliale Barrieren



Mündliche epitheliale Barrieren



Speichel

750-1000 ml/Tag

3 Paare großer (Parotide-, Submandibulare-, Sublinguale-) Drüsen + mehrere kleinere Drüsen

Wichtig in:

- physisch-chemischen Schutz der Zähne
- Immunität der oralen Mukosa
- mukosale Heilung

Enthält viele Proteine mit natürlichen und adaptiven immunologischen Eigenschaften

Niedrige Konzentration verschiedener Faktoren, aber synergistischer Effekt

Xerostomie: erhöhte Anfälligkeit für orale Candidiasis, verschlechterte Karies

Speichel Antikörper

Typen

IgA: normalerweise Dimere (von der Speicheldrüse),

IgG: niedrige Mengen (aus dem Serum oder lokalen Plasmazellen)

IgM und IgE: sehr niedrige Mengen

IgA⁺ B Zellen

Aktiviert im NALT (nasopharynx-assoziiertes Lymphgewebe, Tonsillae + Adenoiden, *Waldeyer's Ring*)

Migrieren zum Speicheldrüsenstroma (und Mukosa)

IgA

Wird durch die Epithelzellen mithilfe des polymerischen Ig-Rezeptors transportiert + sekretorische Komponente

Konstitutive Sekretion in den Speichel

Speichel IgA Funktion

Neutralisierung

Agglutination

Oberflächenimmunsierung (surface immune exclusion)

Opsonisierung (Fc α RI) – Antigenpräsentation, Degranulation, Zytokinproduktion

Katalysieren oxidativen burst

Antimikrobielle Proteine im Speichel

Defensine

Stören Erregermembranen; antibakterielle, antimykotische und antivirale Aktivität

Lactoferrin

Eisenbindendes Protein; Neutralisiert Bakterien und Viren, Stört Bakterienmembran

Cathelicidine

zerstört Bakterienmembran, bindet LPS

Lysozyme

Hydrolysiert Peptidoglycan, vor allem gegen Gram+ Bakterien effektiv

α -Amylase

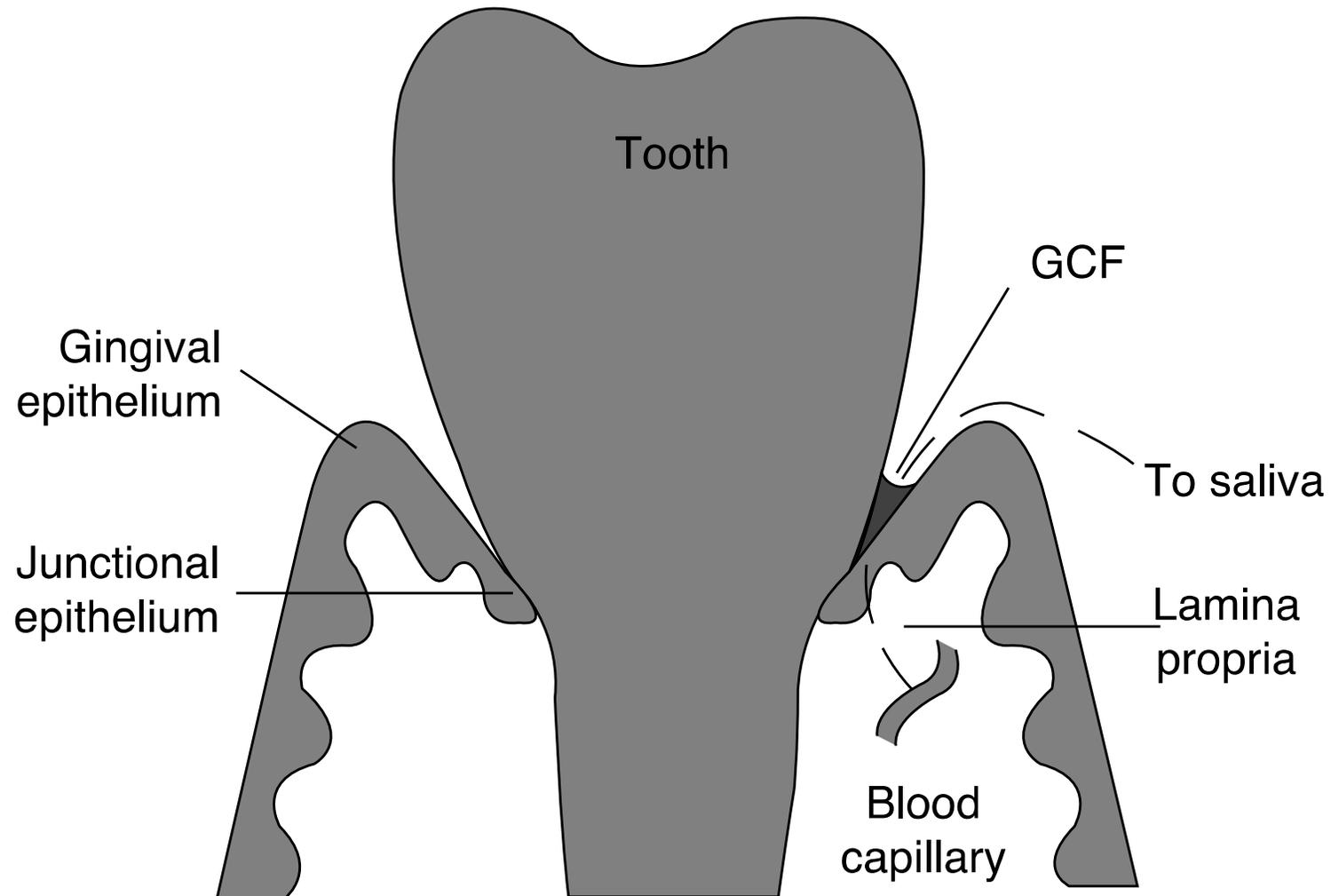
Spaltet die α -1,4-glycosydische Bindung; kann LPS binden, beeinflusst bakterielle Adhäsion

Mucine

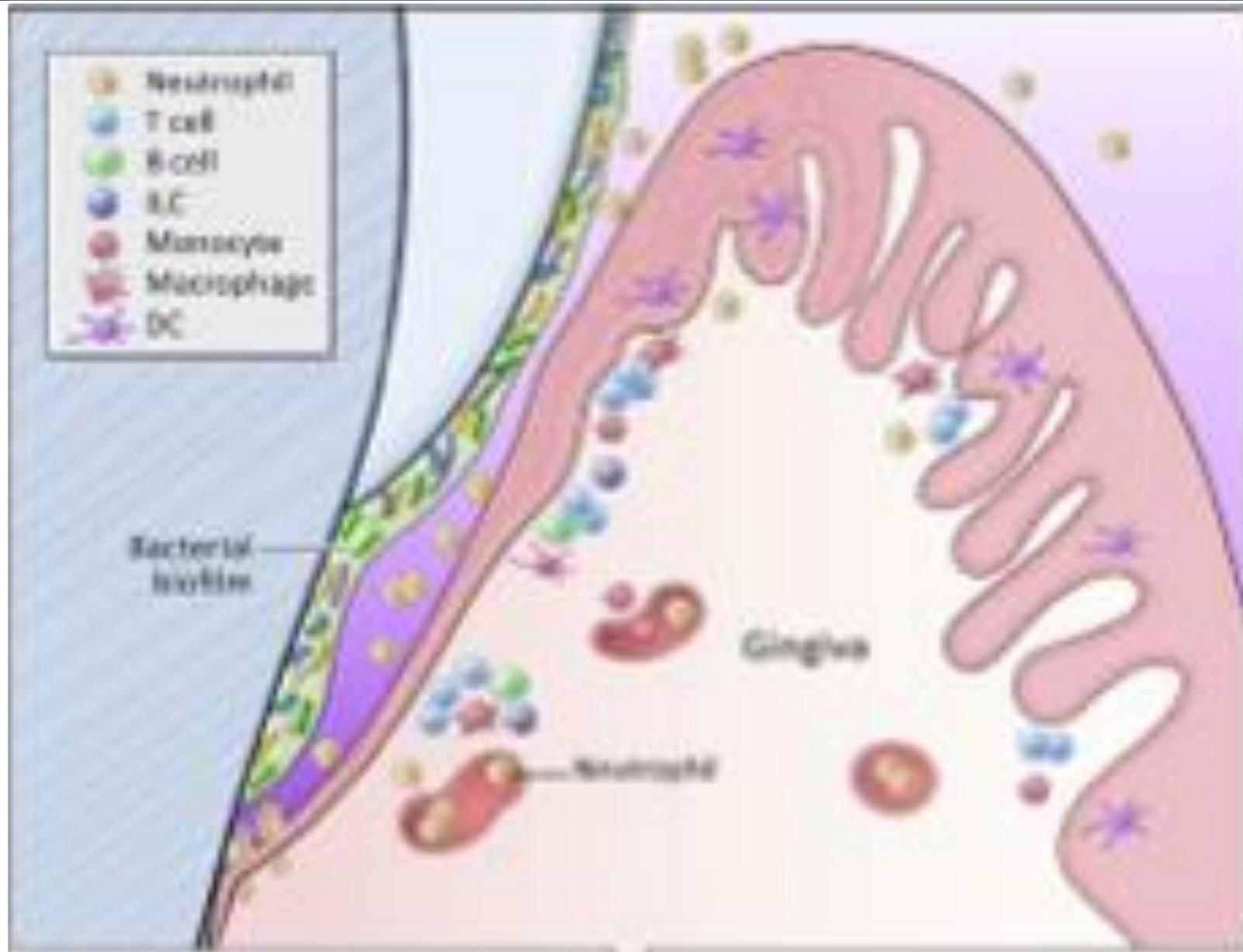
Sekretorische und membrangebundene Form, fangen und agglutinieren Erreger

Zahnfleischsulkusflüssigkeit (GCF)

Origin and flow of crevicular fluid



Zahnfleischsulkusflüssigkeit (GCF)



Zahnfleischsulkusflüssigkeit (GCF)

Transsudat der Zahnfleischkapillaren

Akkumuliert sich um den Hals der Zähne

Normal ~1ml/Tag, erhöht sich deutlich in Periodontitis und Gingivitis

Inhalt:

humorale Komponenten: Antikörper (IgG), Zytokine, Verdauungsenzyme, antimikrobielle Proteine

zelluläre Komponenten: Leukozyten, Lymphozyten

Funktion: Reinigt den Spalt zwischen Zahn und Zahnfleischepithel

Zahnfleischsulkusflüssigkeit (GCF)

Sammeln der GCF

