Essmedizin

Der Darm kann riechen und schmecken

Signaltransfer zwischen
Darm und Gehirn

Florian Überall
Medizinische Universität
Innsbruck, Department für
Medizinische Biochemie
CCB
florian.ueberall@i-med.ac.at
info@florianueberall.at

Spektrum der Wissenschaften
Mikrobiom

Richtig oder Falsch ?

Steinzeit – Diät - Vegan - Molekularküche ?

3359 - 3105 v. Chr.
Spätneolithikum

Enterotypen entscheiden

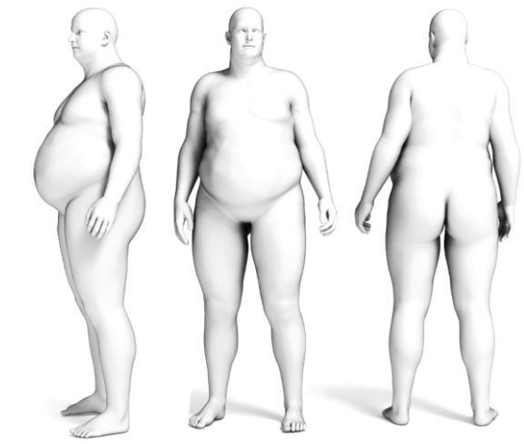
Gorvitovskaia *et al. Microbiome* (2016) 4:15
DOI 10.1186/s40168-016-0160-7

Microbiome

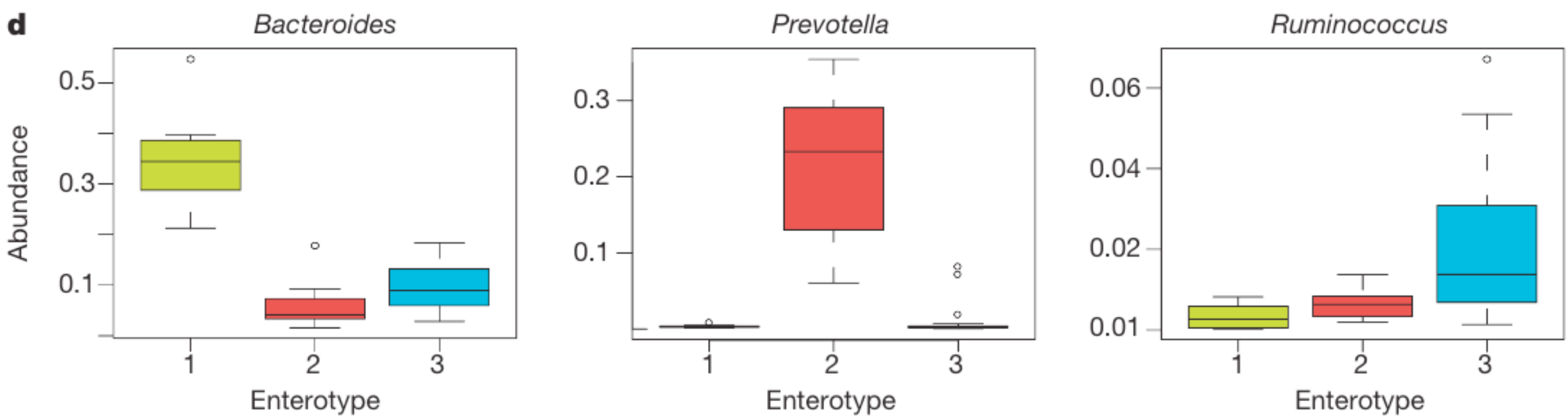
RESEARCH Open Access

Interpreting *Prevotella* and *Bacteroides* as biomarkers of diet and lifestyle

Anastassia Gorvitovskaia[1], Susan P. Holmes[2*] and Susan M. Huse[3]

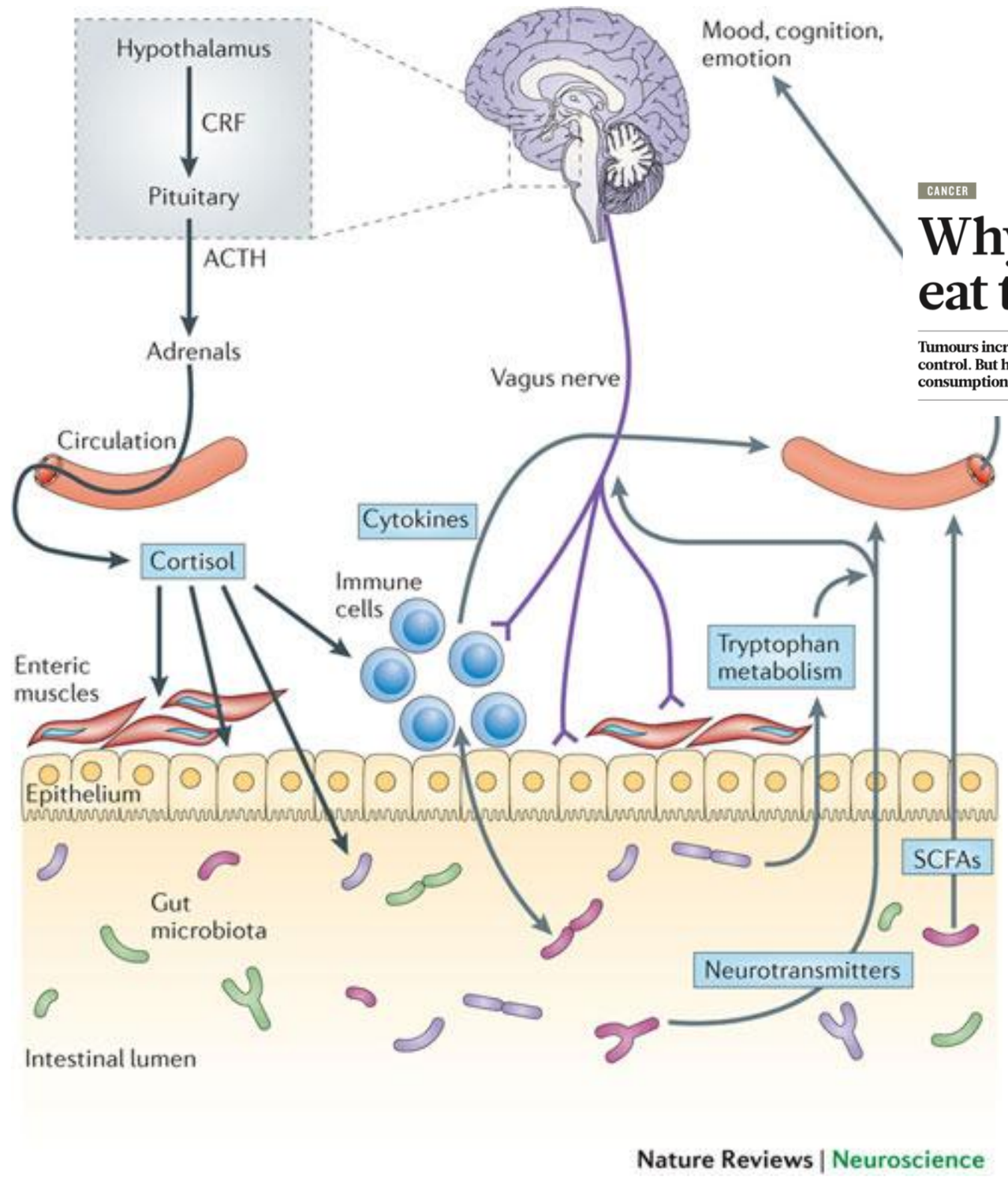


ÜBERGEWICHT
Auch die Mikrobenwelt im Darm beeinflusst unser Körpergewicht.



Personalisiertes Mikrobiom

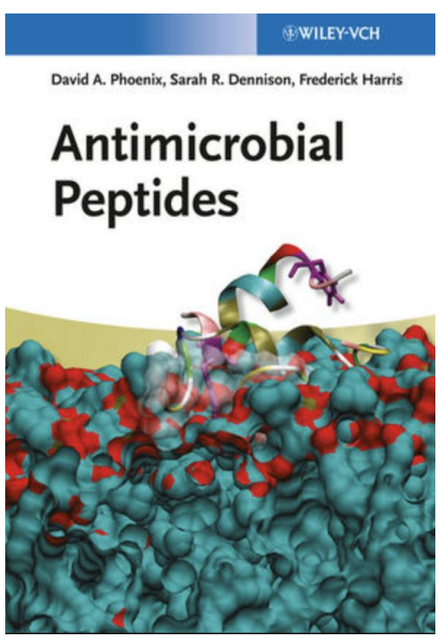
Das enterische Nervensystem



CANCER

Why tumours eat tryptophan

Tumours increase their consumption of the amino acid tryptophan to evade immune control. But how does this work? A study shows that the main product of this consumption binds to a receptor involved in the immune system. SEE ARTICLE P.197



Darm-Gehirn Achse

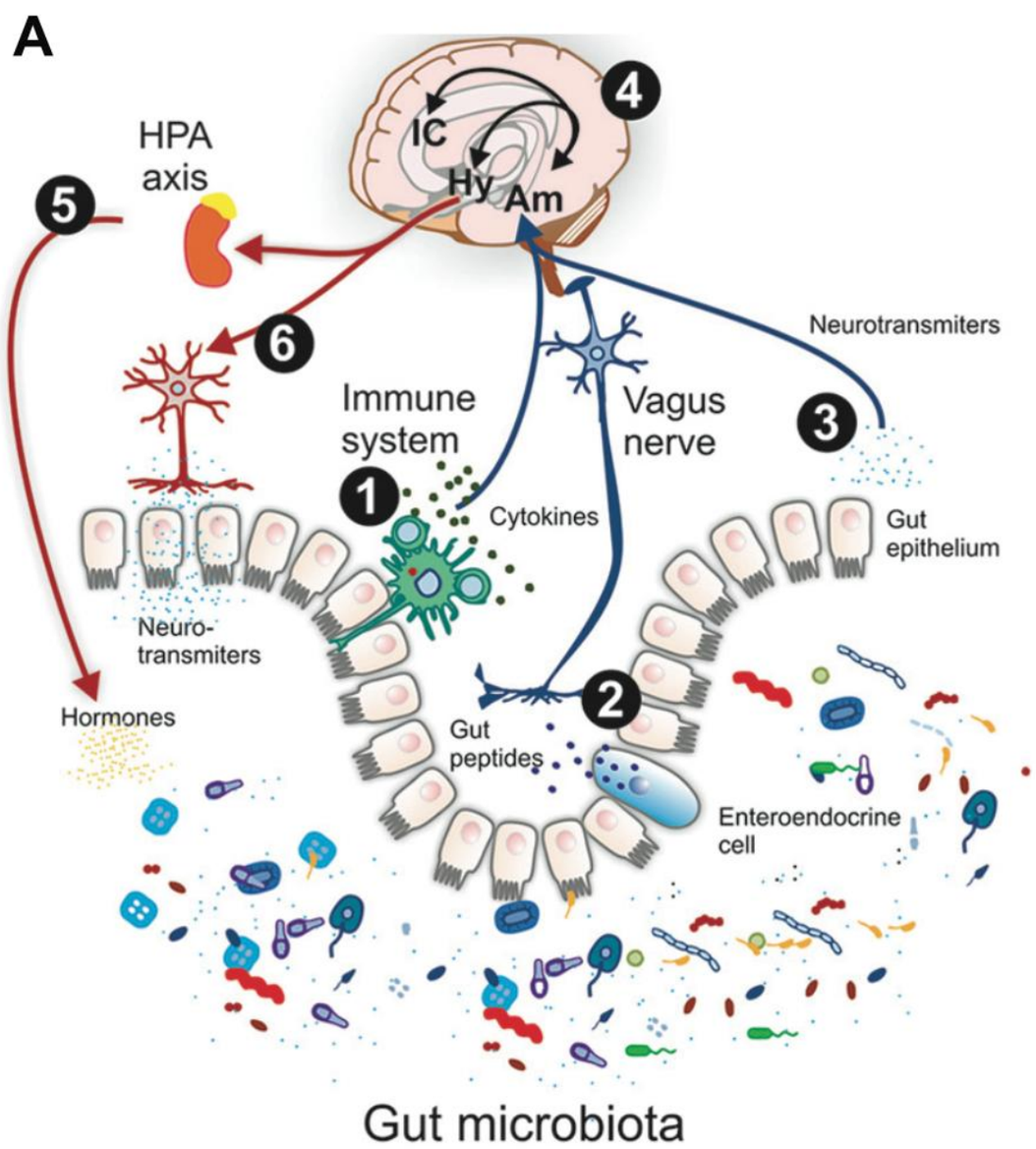
frontiers in
INTEGRATIVE NEUROSCIENCE

REVIEW ARTICLE
published: 07 October 2013
doi: 10.3389/fnint.2013.00070

The microbiota–gut–brain axis: neurobehavioral correlates, health and sociality

Augusto J. Montiel-Castro[1,2]*, Rina M. González-Cervantes[2,3], Gabriela Bravo-Ruiseco[2] and Gustavo Pacheco-López[2]

[1] *Centro Darwin de Pensamiento Evolucionista and Philosophy Department, Social Sciences and Humanities Division, Universidad Autonoma Metropolitana Iztapalapa, Mexico City, Mexico*
[2] *Health Sciences Department, Biological and Health Sciences Division, Universidad Autonoma Metropolitana Lerma, Lerma, Mexico*
[3] *Biological Systems Department, Biological and Health Sciences Division, Universidad Autonoma Metropolitana Xochimilco, Mexico City, Mexico*



1.) Lymphozyten sezernieren ***Cytokine.***

2.) Der Vagusnerv wird über **Peptide** von enteroendokrinen Zellen aktiviert.

3.) **Neurotransmitter** oder ihrer Precursor erreichen Epithelzellen des Darms und zeigen endokrine oder parakrine Effekte.

4.) **Gehirnstammregionen** verschalten über neuronale Reize Informationen des Darms und kommunizieren mit diesem.

5.) **Corticosteroide** werden durch die Aktivierung der HPA Achse freigesetzt und kommunizieren mit der Darmflora.

6.) Einfluss auf die gesamte Darmflora durch neuronale efferente Signale z.B. der“ **Anti-Inflammatorische cholinerge Reflex**“ oder Aktivierung des Sympathikus.

Mikrobiom und Immunsystem

frontiers in
INTEGRATIVE NEUROSCIENCE

REVIEW ARTICLE
published: 07 October 2013
doi: 10.3389/fnint.2013.00070

The microbiota–gut–brain axis: neurobehavioral correlates, health and sociality

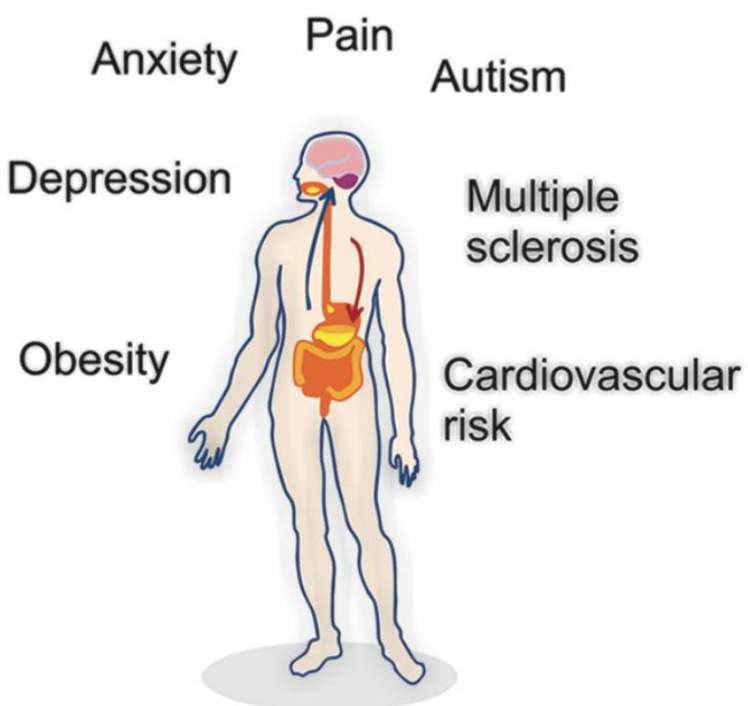
Augusto J. Montiel-Castro[1,2]*, Rina M. González-Cervantes[2,3], Gabriela Bravo-Ruiseco[2] and Gustavo Pacheco-López[2]

[1] *Centro Darwin de Pensamiento Evolucionista and Philosophy Department, Social Sciences and Humanities Division, Universidad Autonoma Metropolitana Iztapalapa, Mexico City, Mexico*
[2] *Health Sciences Department, Biological and Health Sciences Division, Universidad Autonoma Metropolitana Lerma, Lerma, Mexico*
[3] *Biological Systems Department, Biological and Health Sciences Division, Universidad Autonoma Metropolitana Xochimilco, Mexico City, Mexico*

Bei **Autismus-Kindern finden sich** signifikant **weniger** Bifidobakterien und **mehr** Clostridien, Bacteroides, Pseudomonas, **Prevotella** und Enterobacterien im Darm [17].

Die Mikrobiota des Darms ist offenbar an der Entstehung der **rheumatoiden Arthritis** (RA) beteiligt. **Collinsella**, Eggerthella und Faecalibacterium. Ein Überfluss an Collinsella korrelierte stark mit einem Anstieg des proinflammatorischen Zytokins Interleukin-10.

B



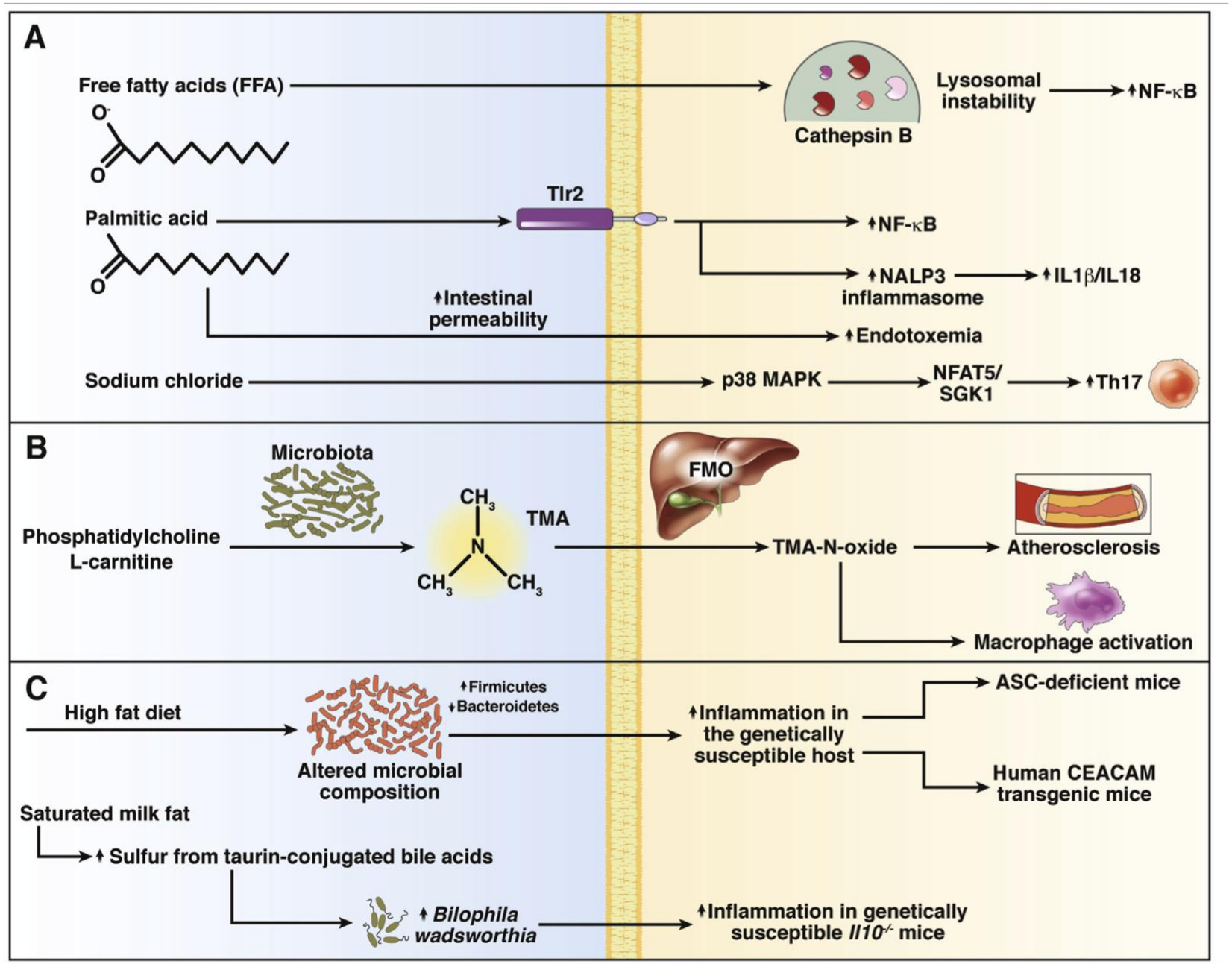
Food, Immunity,Microbiome

Inflammation

Falsche Öle

Zu viel Fleisch

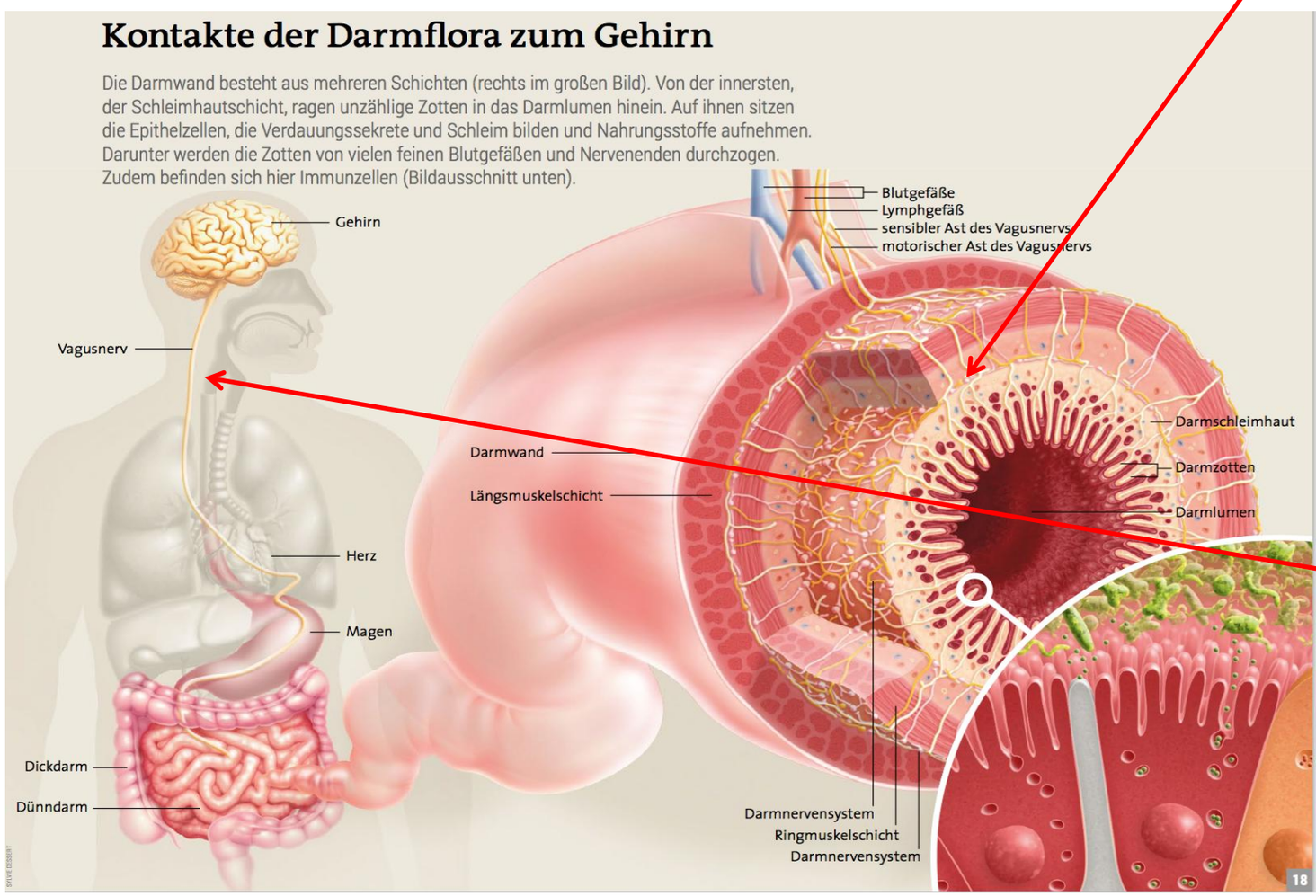
Zu fettreich



Tilg & Moschen Gastroenterology 2015;148:1107–1119

Enterisches Nervensystem

Enterische Nervensystem (ENS)
Rund 300-600 Millionen Neuronen

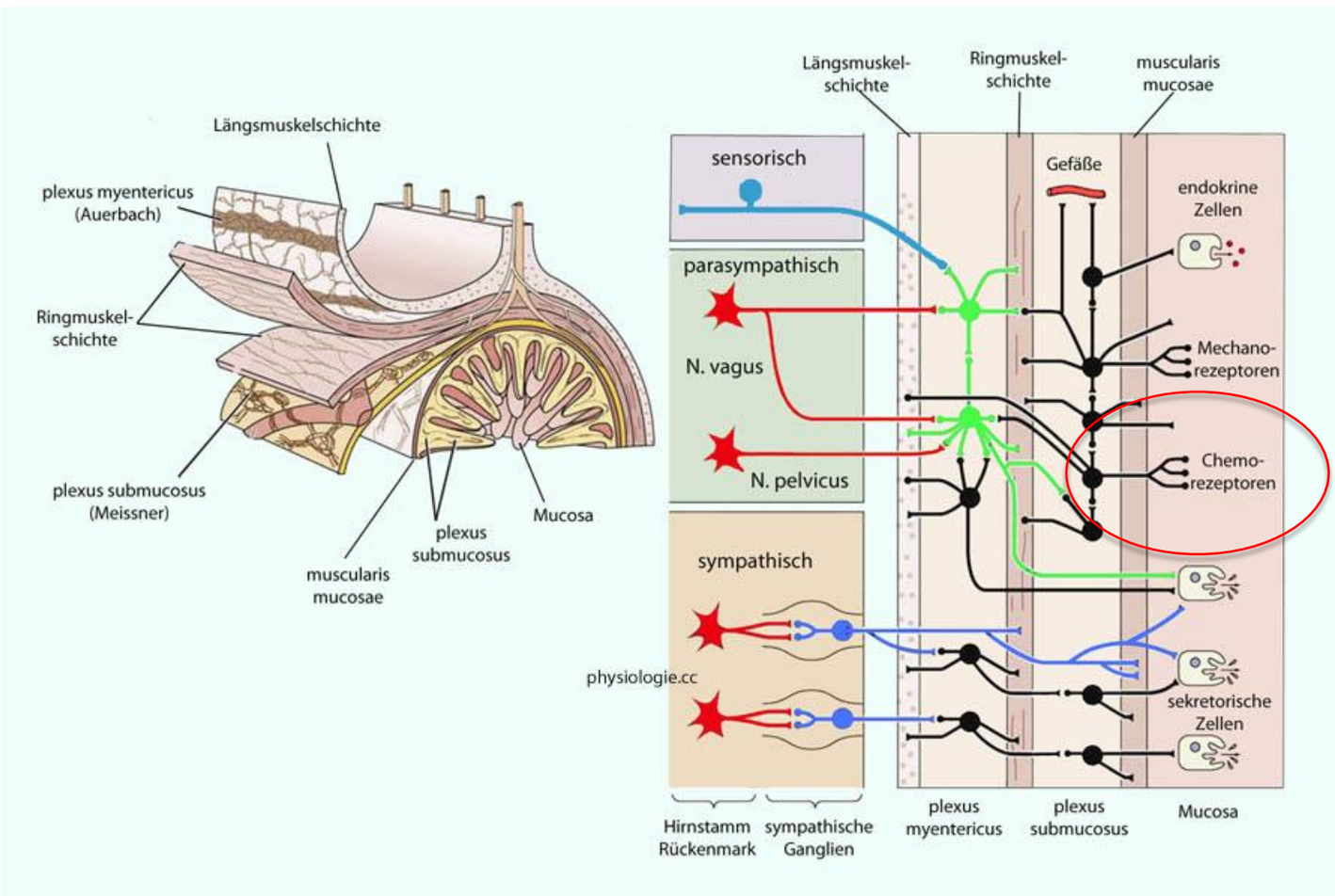


Das **enterische** oder intrinsiche **Nervensystem** des Darms und dessen gastrointestinale Verbreitung werden lokal und zentral kontrolliert.

Das ENS arbeitet im Konzert mit der Reflex- und Kommando-zentren des ZNS. Neuronale Signalwege, die **sympathischen Ganglien**, sowie ausgewählte Signalmoleküle (z.B. Serotonin), vermitteln die Informationen.

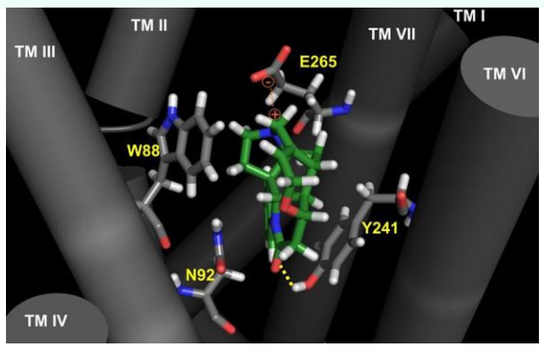
Chemische Geschmackserkennung

Rezeptoren vermitteln diese Sinneswahrnehmungen
(Taste receptor cells, TRCs)



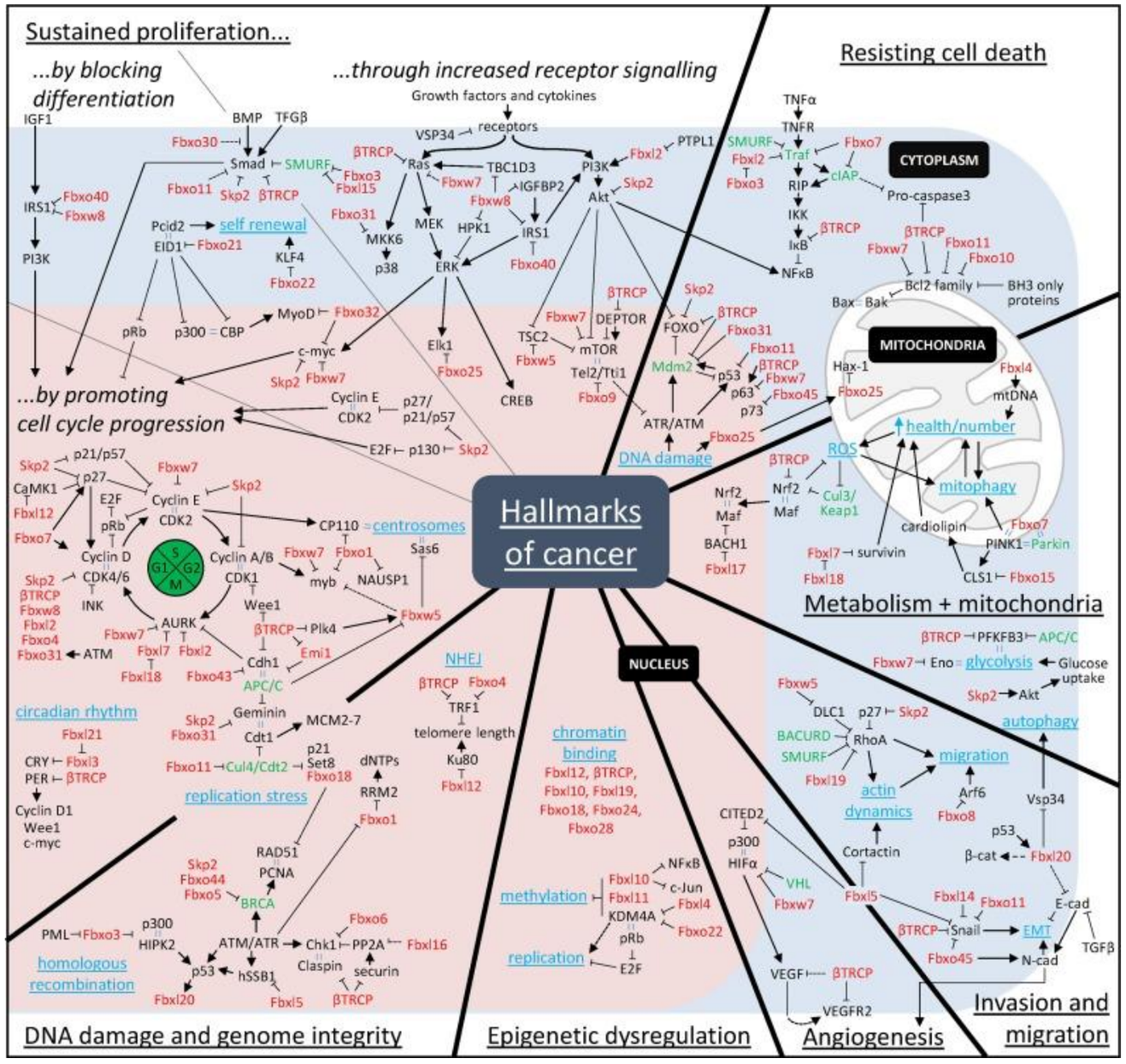
Geschmacksrezeptoren finden sich in der Mundhöhle, **Gastro-intestinaltrakt**, dem Lungengewebe und in Pankreaszellen.

„Gatekeeper des Essverhaltens“
(Yarmolinsky et al., 2009



Derzeit sind an die **50 Bitterrezeptoren** beschrieben. Bitterrezeptors **hTAS2R46** mit seinem angekoppelten Bitterstoff **Strychnin**.

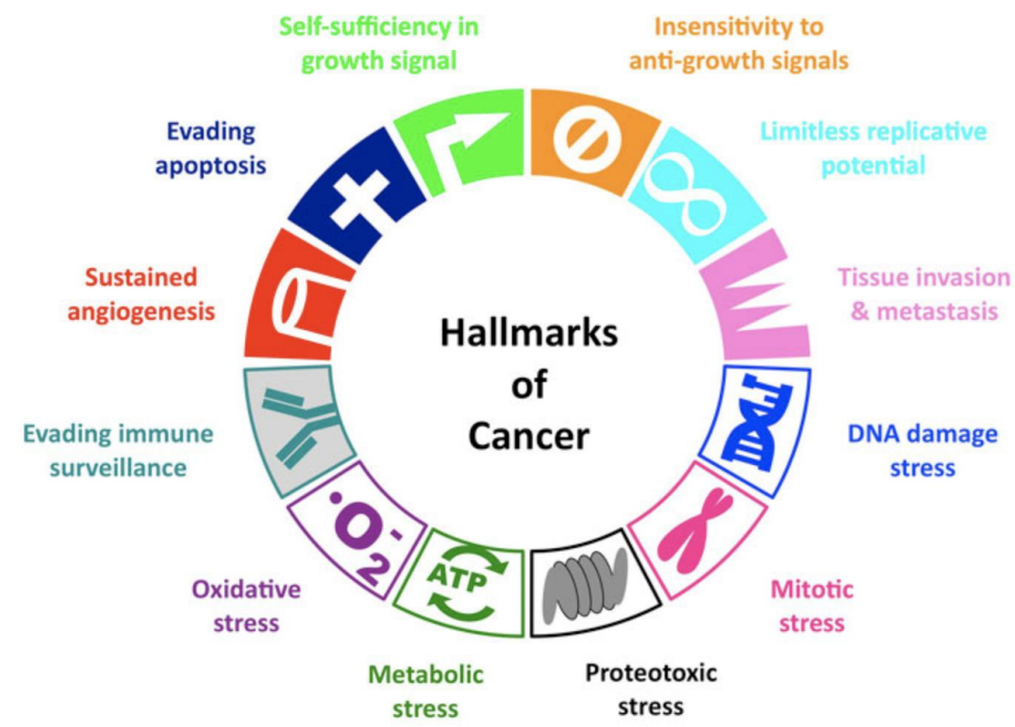
Hallmarks of cancer



Cell, Vol. 100, 57–70, January 7, 2000, Copyright ©2000 by Cell Press

The Hallmarks of Cancer

Robustness



Cell

Leading Edge
Review

Hallmarks of Cancer: The Next Generation

Douglas Hanahan[1,2,*] and Robert A. Weinberg[3,*]
[1]The Swiss Institute for Experimental Cancer Research (ISREC), School of Life Sciences, EPFL, Lausanne CH-1015, Switzerland
[2]The Department of Biochemistry & Biophysics, UCSF, San Francisco, CA 94158, USA
[3]Whitehead Institute for Biomedical Research, Ludwig/MIT Center for Molecular Oncology, and MIT Department of Biology, Cambridge, MA 02142, USA
*Correspondence: dh@epfl.ch (D.H.), weinberg@wi.mit.edu (R.A.W.)
DOI 10.1016/j.cell.2011.02.013

Inflammation & Crosstalk

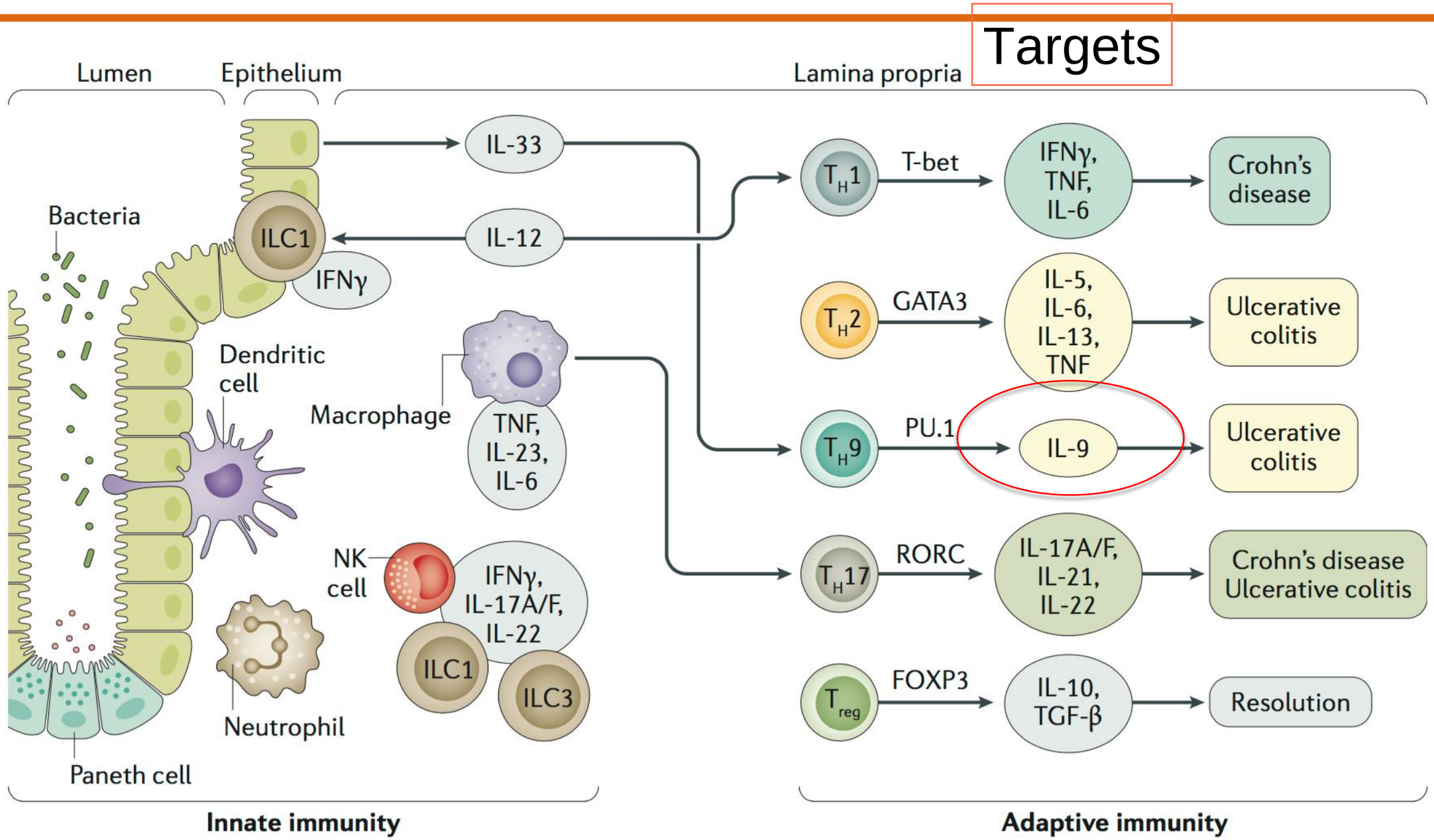
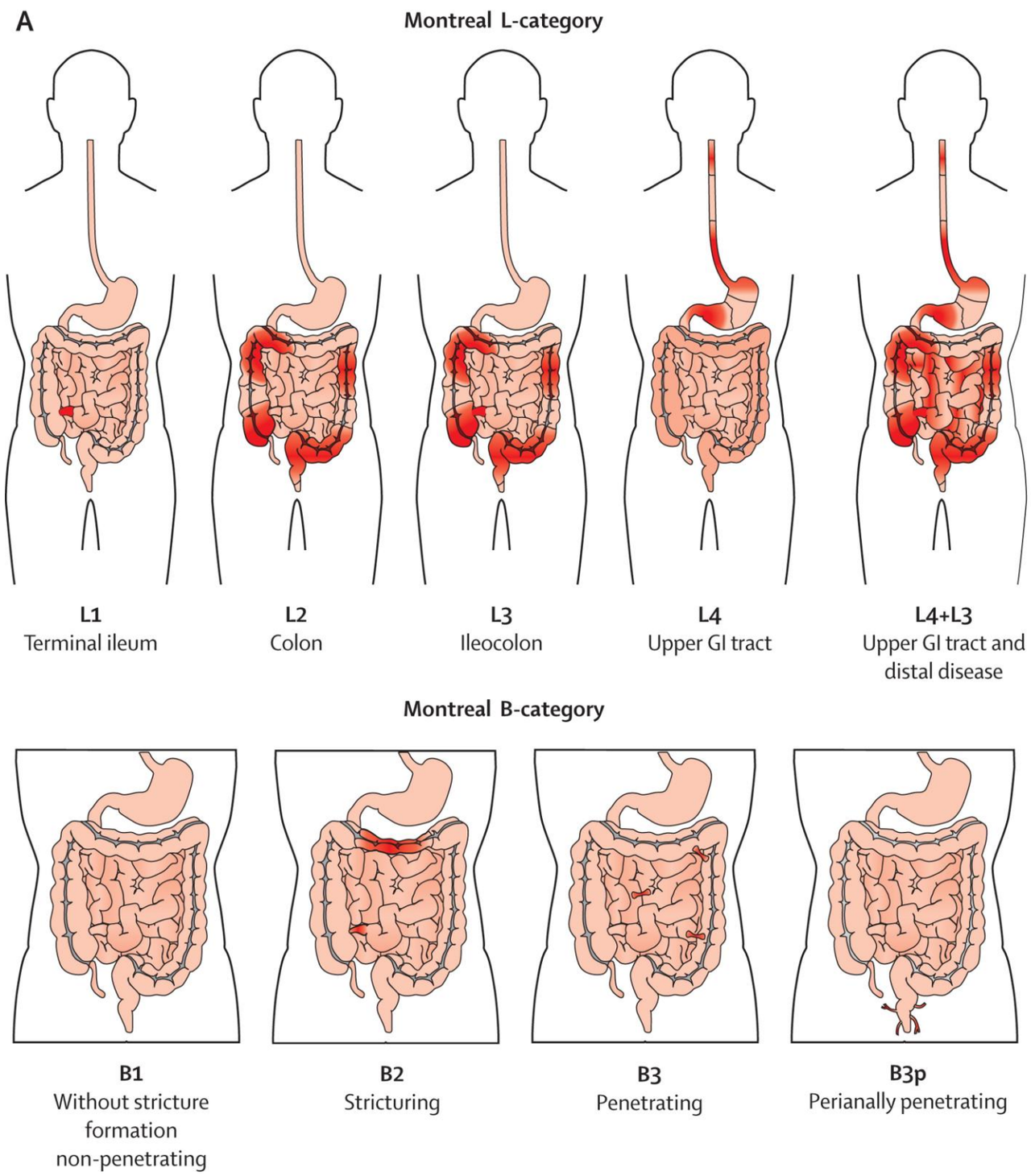
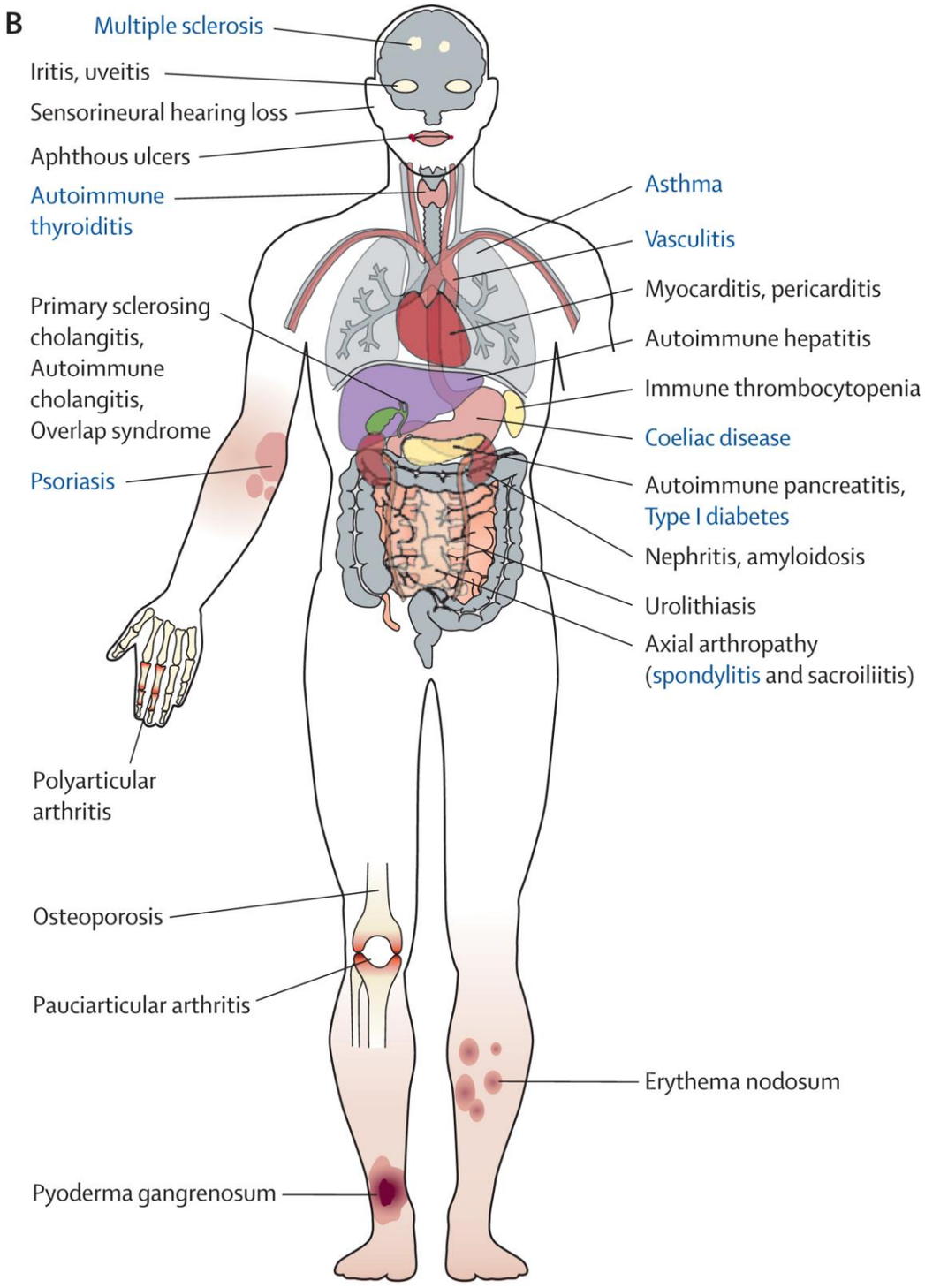


Figure 4 | **Proinflammatory immune cells and their crosstalk in patients with IBD.** Although IL-12-driven type 1 T helper (T_H1) cells and IL-23-activated type 17 T helper (T_H17) cells were detected in Crohn's disease, type 2 T helper (T_H2), type 9 T helper (T_H9) and T_H17 cells were identified in ulcerative colitis. The key transcription factors for each T-cell subset as well as the subset associated signature cytokines are indicated. NK cell, natural killer cell; T_{reg} cell, regulatory T cell.

Multisystemisch

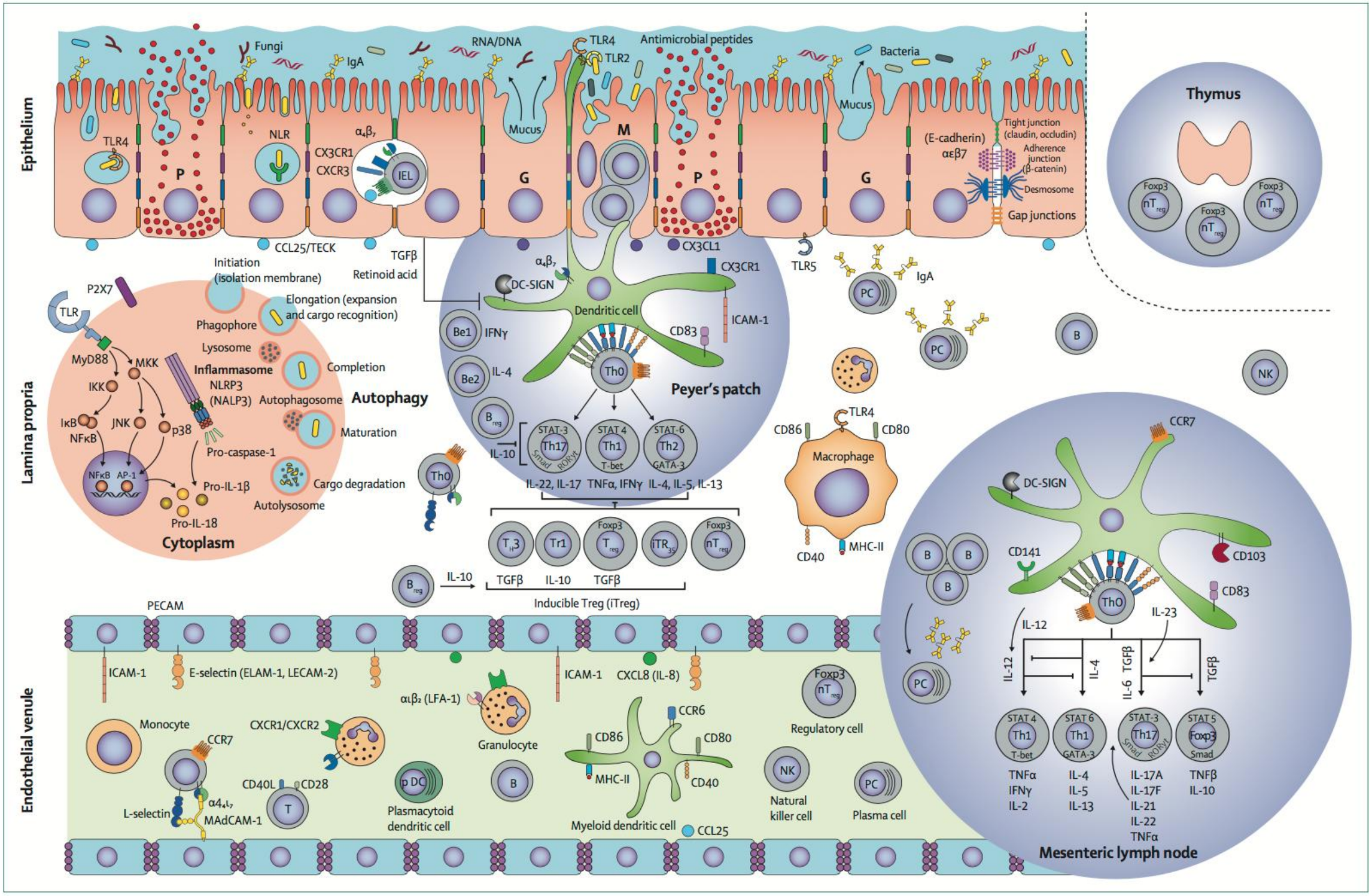




www.thelancet.com Vol 380 November 3, 2012

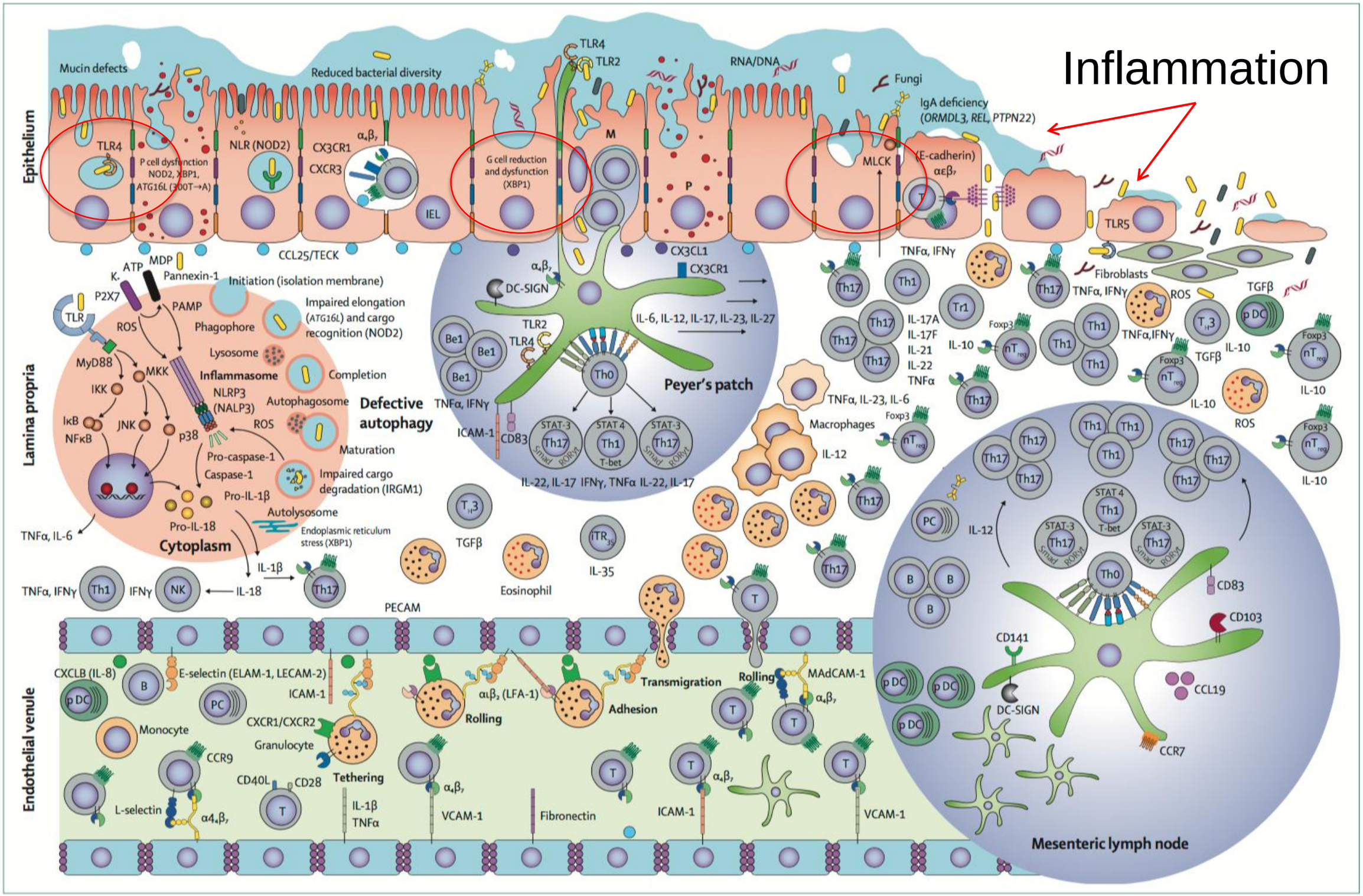
Intakter Darm

www.thelancet.com Vol 380 November 3, 2012



Entzündeter Darm

www.thelancet.com Vol 380 November 3, 2012



Was braucht der Darm?

Buttersäure, Propionsäure, Essigsäure
eine intakte Mucosa
Antimikrobielle Peptide
Bitterstoffe

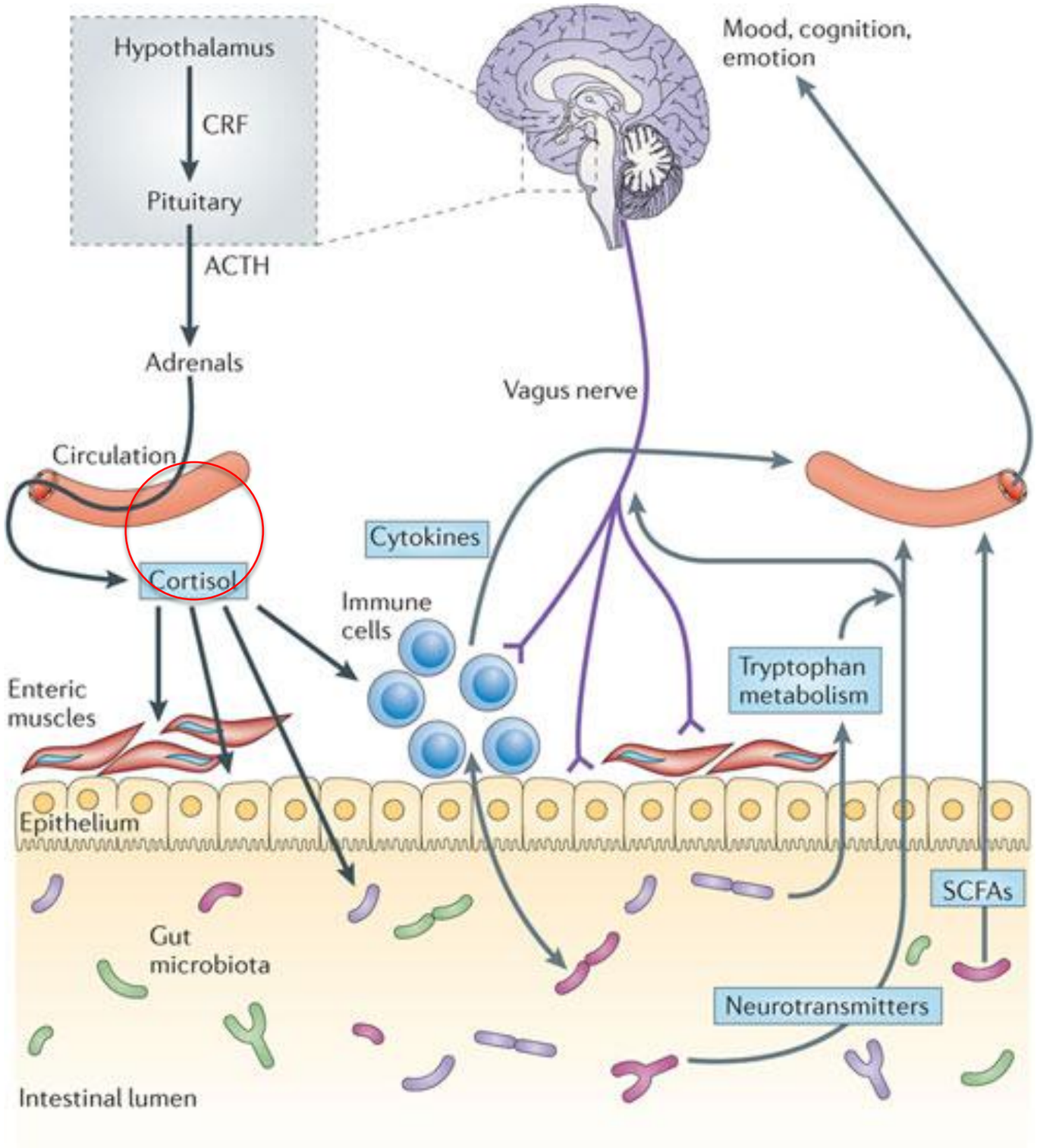
sehr bitter schmeckende Birkenporlinge (*Piptoporus betulinus*),
Er kam ab auch mit **volatilen** pflanzlichen Botenstoffen in Berührung.

Evidenz der Ernährung

„Mit Herb und Bitter immer Fitter“

www.natest.co.at
info@florianueberall.at

Natest Consulting
Innsbruck Businesspark,
Valiergasse 62, 3. Stock



Nature Reviews | Neuroscience