

huid-darm connectie

(the skin-gut axis)

door
Marcelline Goyen

2019

Een boek over de interactie tussen de **huid** en de **darmen**,
de zuurgraad, het immuunsysteem en het microbioom,
in relatie tot acute en chronische huidproblemen.

Neem een diepe duik in tal van functies en feiten over
de huid en de darmen, waardoor duidelijk wordt
hoe deze twee invloed hebben op elkaar
en op de zieke en gezonde huid.

Dit boek biedt inzicht in
allerlei aspecten van
de huid in relatie
tot de darmen.

© 2019

Voorwoord

Het boek 'De huid-darm connectie' door Marcelline Goyen is letterlijk een lijvig werk geworden. Niet alleen vanwege het grote aantal bladzijden. En ook niet alleen vanwege het grote aantal wetenschappelijke publicaties dat is gebruikt om de tekst te verantwoorden. Het is ook 'lijvig' omdat het gaat over het menselijk lichaam. Zeer uitgebreid en met gretigheid beschrijft Goyen hoe het oppervlak van het menselijk lichaam is toegerust om te interacteren met haar omgeving. Ze maakt deze interactie ook begrijpelijk en logisch. En het is natuurlijk ook (bio-)logisch dat er meer overeenkomsten dan verschillen zijn tussen twee zeer grote oppervlakken van interactie met de omgeving: de huid en de darm. Dat Goyen dit werk heeft kunnen doen is ook begrijpelijk. Haar jarenlange ervaring als huidtherapeut met een open en onderzoekende geest heeft haar gaandeweg op het pad gebracht van de wel opvallend vaak vóórkomende co-incidentie van huid- en darmstoornissen. Goyen spreekt overigens liever van 'dysbiose' dan van 'ziekte' of 'stoornis'. Daarin ligt haar grote respect besloten voor de balans waarvan sprake is bij een goede gezondheid. Die balans, zo zal de lezer inzien, is echter ook een kwetsbare. Niet eerder is in de Nederlandse taal een werk verschenen dat zo volledig onder de aandacht brengt op welke wijze invloeden van buitenaf de natuurlijke barrières van het menselijk lichaam kunnen schaden. De toename van het begrijpen van deze invloeden kan leiden tot nieuwe inzichten en mogelijk ook tot nieuwe manieren om de balans te herstellen. 'De huid-darm connectie' van Marcelline Goyen zal bij menig lezer tot nieuwe inzichten leiden en voor menig andere lezer een permanent naslagwerk zijn.

Ron Legerstee, RN, MSc

Pe@r Review - Sneek

Wetenschappelijk gastdocent Erasmus MC Academie

Vertalingen vanuit het Engels

Een aantal termen in dit boek en met name een aantal in hoofdstuk 'Sebum en de sebogenese' voorkomende vetzuren zijn vermoedelijk nog niet in het Nederlands vertaald of zijn de vertalingen niet gevonden ten tijde van het schrijven van dit boek. Dit geldt o.a. voor de Engelse termen van de volgende vetzuren: tricosanoic acid, lignoceric acid, gondoic acid en het in sebum veel voorkomende sapienic acid. Daar sapienic acid in dit boek vaker voorkomt en een heel belangrijk onderdeel is van het humane sebum, is sapienic acid in dit boek voor het gemak door de schrijver vertaald naar sapienezuur. Overige Engelse termen worden waar mogelijk achter de Nederlandse vertaling (tussen haakjes en cursief) geschreven om verwarring te voorkomen en mogelijke vertaalfouten te achterhalen.

Inhoud

Voorwoord	5
Dankwoord.....	7
Afkortingen gebruikt in het boek	14
Vertalingen vanuit het Engels	16
Inleiding.....	17
1. De huid, functies en opbouw	19
De functies van de huid	20
De opbouw van de huid.....	22
2. Tight junctions in de huidbarrière	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd. 38
Samenvatting van de huidbarrière functies	47
3. Parameters van de huid	48
Hydratatie in het stratum corneum (SC).....	48
Natural Moisturizing Factor (NMF).....	55
Trans Epidermaal Waterverlies (TEWL)	56
Epidermaal calcium release (ECR)	58
Vitamine D	61
Lichaamstemperatuur	65
Zweet	65
Sebum en de sebogenese	73
De zuurmantel en de huid pH.....	118
4. De huidontwikkeling vanaf geboorte	119
Vernix caseosa	120
Meconium.....	121
Postnatale ontwikkeling van de huid.....	122
5. Het humane microbioom	126

De humane microbiota als ‘extern orgaan’	128
Terminologie microbioom	128
Het humane viroom.....	129
Human Microbiome Project (HMP)	130
Gut-Brain Axis ofwel de darm-hersenen connectie.....	130
Skin-Gut Axis ofwel de huid-darm connectie.....	131
6. De ontwikkeling van het humane microbioom	133
Geografische invloeden bij ontwikkeling microbioom	134
Ontwikkeling neonataal microbioom	134
De diverse humane microbiomen	143
7. Het darmmicrobioom.....	151
De samenstelling van de darmmicrobiota	151
De invloed van voeding op het darmmicrobioom	152
De functie van het darmmicrobioom	152
8. Het huidmicrobioom	154
De functie van de huidmicrobiota	155
De samenstelling van de huidmicrobiota	157
De huidmicrobiota: dominante fyta.....	158
De huidmicrobiota: dominante bacteriën	159
De residente huidmicrobiota.....	160
Opportunistisch: van gezond resident naar pathogeen	176
De transiënte huidmicrobiota.....	176
De fungi op de huid	180
Parasieten	201
Virussen	217
9. Huidmicrobiota en fysieke en genetische variaties.....	224
Huidmicrobiota en keratinocyten.....	224
Huidmicrobiota verschillen.....	224
De huidmicrobiota en omgevingsfactoren	231
10. Microbiota en het immuunsysteem.....	237

Communicatie tussen microbiota.....	239
Microbiële interacties met elkaar en het immuunsysteem.....	240
Microbiota en bescherming tegen astma en huidallergie	241
Hygiëne en de huidmicrobiota: nuttig of schadelijk?	242
11. Microbiota huid en darm en rol in ziekte en gezondheid	245
To be or not to be pathogen?	251
Microbiota dysbiose en de impact bij diverse aandoeningen	251
12. Voedingsbronnen voor en door microbiota.....	262
“Restaurant”-hypothese bij ontwikkeling microbioom neonaat.....	263
Veganist – vegetariër – omnivoor in relatie tot het microbioom.	265
Voedingsbronnen voor de huidmicrobiota.....	265
Voedingsbronnen voor de darmmicrobiota	266
Prebiotica & probiotica	272
Prebiotica en probiotica voor de huid	275
Het darmmicrobiom en antibiotica invloed.....	278
Je bent wat je eet:	281
13. De pH ofwel zuurgraad	282
Definitie pH.....	282
De pH in en op het lichaam.....	285
14. De zuurmantel van de huid.....	289
De zuurmantel:samenstelling.....	291
De functie van de zuurmantel	294
Een verstoorde zuurmantel: oorzaken en gevolgen	294
De pH mechanismen in de huid.....	295
De SC enzymen	298
NHE1 Na ⁺ /H ⁺ antiporter.....	299
De term ‘pH huid neutraal’	300
De pH buffercapaciteit van de huid	304
De pH meting van de huid	305
De huid pH verschillen	309
De huid pH en de huidmicrobiota.....	320

De huid pH verandering en consequenties.....	335
Huidverzorging.....	369
15. Het immuunsysteem.....	375
Het aangeboren en verworven immuunsysteem	375
Virulentiefactoren.....	376
Biofilm.....	379
Bacteriofagen.....	380
MIS (Mucosaal Immun Systeem)	382
Immuundeficiëntie stoornissen en risico op infecties	388
16. Het immuunsysteem in de huid	390
Cellen betrokken bij het huid immuunsysteem.....	392
Sebumklieren en het immuunsysteem	401
Glycanen en cel communicatie	401
Receptoren	402
Signaalstoffen	410
Ontstekingsregelaar NF-kB	431
Enzymen	432
Invloeden op enzymen	448
AMPs ofwel antimicrobiële peptiden	452
S100 eiwitten	471
17. Het immuunsysteem van de darmen.....	476
Mucosablok ofwel mucosa barrière	478
Communicatie in het Mucosablok	482
Inflammaties en het darm immuunsysteem.....	485
Zonuline en inflammatoire darmaandoeningen.....	487
18. Immunreacties bij voedselallergie	490
Voedselallergie in relatie tot de huid.....	490
Voedselallergie en huidmicrobiota.....	491
Voedselallergie en darmmicrobiota	491
Voedselallergie en tekorten.....	493
19. Stressfactoren in het immuunsysteem	495

UV-straling	495
Vrije radicalen	502
ROS en oxidatieve stress	502
Oxidatieve stress respons	508
NO stikstofmonoxide in de huidbarrière	508
NO-synthasen NOS	514
ROS en NO biomarkers	515
Huidbeschadiging en wondgenezing	516
20. Antioxidatieve afweer	521
SPRR ofwel “small-proline rich region” proteïnen.....	521
Co-enzym Q10	521
Liponzuur (LA).....	522
Alpha-liponzuur ofwel thioctinezuur	522
Flavonoiden	522
Astaxanthine (ASX)	523
Superoxidase dismutase (SOD).....	524
Glutathion.....	526
Cysteïne	526
Antioxidatieve vitamines.....	527
Wondgenezing, voeding en nutriënten	533
Zonbescherming in voeding en op de huid.....	534
Therapie bij ROS en RNS	536
21. Uitdagingen en mogelijkheden bij behandeling van huidziekten	538
22. INDEX:	541
23. Literatuurlijst.....	601

Afkortingen gebruikt in het boek

AA	= Arachidonzuur (omega-6) (ARA)	DF	= <i>Demodex</i>
AA	= Amino-zuren (Amino acids)	DHA	= Docosahexaeenzuur
ACD	= Allergische contact dermatitis	DHA	= Dihydroxyaceton bruiningsmiddel
AD	= Atopische dermatitis	DHEA	= Dehydroepiandrosteron
ADHD	= Attention deficit hyperactivity disorder	DHT	= Dihydrotestosteron
ADL	= Adenolymfangitis (LF)	DNA	= Desoxyribo Nucleic Acid (desoxyribonucleïnezuur)
ADP	= AdenosineDisulfaat	DOGMA	= Dysbiosis of the gut microbiota
AGEs	= Advanced Glycation End Products	DP-IV	= Dipeptidyl peptidase IV
AHA	= Alpha-(α -hydroxy-(fruit-) zuren	DSG	= Ductus seboglandularis
ALA	= α -linoleenzuur.	dsRNA	= double-stranded RNA
AMPs	= Antimicrobiële peptiden	ECM	= Extracellulaire matrix
AP-1	= Activator proteïne-1	ECR	= Epidermaal calcium release
APCs	= Antigeen-presenterende cellen	EEM	= Erythema exudativum multiforme
aPKC	= Atypische proteïne kinase C	EGF	= Epidermal growth factor
APN	= Amino-peptidase N	EGFR	= Epidermal growth factor receptor
AR	= Androgenen receptor	ER	= Endoplasmatisch reticulum
Arg1	= Arginase (enzym)	EPA	= Eicosapentaeenzuur
ASIP	= Agouti-signalerende proteïne	EPA	= Elevated protease activity
aSMase	= acid sphingomyelinase (enzym)	ETAF	= Epidermale thymocyt-activ. factor
ASX	= Astaxanthine (antioxidant)	FA	= Fatty acids (vetzuren)
ATP	= Adenosinetriofosfaat	FM	= Fibromyalgie
AUR	= Aureolysin	GAS	= Groep A <i>Streptococce</i> n
BCC	= Basaalcelcarcinoom	GCS	= Groep C <i>Streptococce</i> n
BV	= Bacteriële vaginose	GGs	= Groep G <i>Streptococce</i> n
Ca	= Calcium	GSA	= Gut-Skin-Axis
CE	= Cornified cell envelope	FADS2	= Omega-6 desaturase (enzym)
CE	= Cholesterolesters	FAS	= Vetzuursynthase (enzym)
CIR	= Cosmetic Ingredient Review	FFAs	= Free Fatty Acids, vrije vetzuren
Cis-UCA	= Cis-isomeer van urocaanzuur	FGF	= Fibroblast Growth Factor
CH	= Cholesterol	FGFR	= Fibroblast growth factor receptor
CHS	= Contacthypersensitiviteit (allergie)	FLG	= Filaggrine
CL	= Cutane Leishmaniasis	GAGs	= Glycosaminoglycanen
Cldn	= Claudin familie (TJ) eiwitten	GAS	= Groep A <i>Streptococce</i> n
CMC	= Chron. mucocutane candidiasis	GBA	= Gut-Brain-Axis
COX	= Cyclooxygenase (enzym)	GI	= Glycemische index
CP	= Cysteïne protease (enzym)	GL	= Glycemische lading
cPA	= Cyclic phosphatidic acid	GLA	= Gamma-linoleenzuur
CRH	= Corticotropin-releasing hormoon	GlcCer'ase	= Glucocerebrosidase
CRS	= Congenitaal Rubella Syndroom	GPCR	= G proteïne-gekoppelde receptor
CS	= Crusted Scabies	GSH	= Glutathion
CVD	= Cerebrovasculaire disease	HA	= Hyaluronzuur
CVI	= Chronische veneuze insufficiëntie	HaCaT	= Onsterkelijke humane keratinocyt
CZS	= Centraal zenuwstelsel	HPA	= Hypothalamus-hypofyse-bijnier as
CVS	= Chron. vermoeidheidssyndroom	HAS	= HA synthase
DAG	= Diglyceriden	hBDs	= Humaan Betadefensinen
DC	= Dendritische cel	HDAC	= Histone deacetylase (enzym)
DC-LAMPs	= Dendritic cell-lysosomaal geassocieerde membraanproteïnen	HDL	= 'Goede' cholesterol
DCD	= Dermicidin of dermicin	HDLEC	= Human dermal lymphatic endothelial cells
DD	= Differentiaal diagnose		

HETE	= Hydroxyeicosatetraenoic acid	NASH	= Niet-alcoholische steatohepatitis
HHV	= <i>Humaan Herpes virus</i>	NDOs	= Niet-verteerbare oligosacchariden
HIS	= Histidine	NER	= Nucleotide Excision Repair mechanisme
HIV	= <i>Humaan immunodeficiëntie-virus</i>	NF- κ B	= Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells
HMP	= Hydrofobe-gemodificeerde polymeren	NGAL	= Palate lung nasal epithelial clone (AMP in vernix)
HPV	= <i>Humaan papilloma virus</i>	NHE1	= Na ⁺ /H ⁺ (sodium) proton antiporter
IFN	= Interferon	NHEKs	= Normal human epidermal keratinocyten
IFNAR	= Celoppervlakreceptor IFN-1	NIDDM	= Non-insuline afh Diabetes mellitus
IgE	= Immunglobuline E	NLR	= Nucleotide-binding oligomerization domain-like receptor (NOD-like receptor)
IGF-1	= Insulin-like growth factor-1	NMF	= Natural Moisturizing Factor
IGF-1R	= IGF-1 receptor	NO	= Stikstofoxide
IGFBP-3	= Insulin-like growth factor binding protein-3	NOS	= NO-synthase enzym
IL	= Interleukine	ONOO ⁻	= Peroxynitriet (vrije radical)
iNOS	= Induceerbare NO-synthase	OS	= Oxidatieve stress
K ⁺	= Kalium ion	OS	= Ordinary Scabies
KC	= Keratinocyten	OSR	= Oxidatieve Stress Respons
KLK	= Kallikrein	PA	= Palmitic acid ofwel palmitinezuur
KRT	= Keratine (keratin)	PAMPs	= Pathogeen geass. Microbiële patronen
LB	= Lyme Borreliosis	PARs	= Protease-activated Receptors
LC	= Langerhanscellen	PC	= voorlopereiwit van APC door KCs
LDF	= Laser Doppler flow meter	PCA	= Pyrrolidone-5-carboxylzuur (carbonzuur)
LDL	= 'Slechte' cholesterol	PCS	= Carboxylzuren
LF	= Lymfatische filariasis	PEG	= polyethylene glycol
LL-37	= Cathelicidin	PGE2	= Prostaglandine E2 (type cytokine)
LOX	= Lipoxygenase	PGHS	= Prostaglandin endoperoxide H synthase
LPS	= Lipopolysacchariden	PGN	= Peptidoglycaan
LT	= Leukotriënen	PH	= Zuurgraad
LTA	= Lipoteichoic acid (lipoteichoïnezuur)	PID	= Primaire immuundeficiëntie stoornissen
LTB4	= Leukotriene B4 bij inflammatie	PIF	= Proteolysis-inducing factor
LXR	= Lever X receptor	PLUNC	= Palate lung nasal epithelial clone (AMP in vernix)
MA	= Myristinezuur (<i>myristic acid</i>)	PMH	= Progressieve maculaire hypomelanose
Mc-1R	= Melanocortin-1 receptor	PPRs	= Pattern Recognition Receptoren
MCOS	= Meervoudig chemisch overgevoeligheid syndroom	PPAR	= Peroxisome proliferator-geactiv. receptoren
MD	= Morgellons Disease (parasieten)	PTGN	= Peptidoglycanen
MDA	= Malondialdehyde	PTSS	= Posttraumatische stress syndroom
MDCK	= Madin-Darby Canine Kidney cellen (tbv celbiologie research)	PUFA	= Meerv. onverzadigde vetzuren
miRNA	= Micro Ribonucleïnezuur RNA	QS	= Quorum sensing
MIS	= Mucosa Immune Systeem	RNS	= Reactive Nitrostress
MF	= <i>Malassezia</i> folliculitis	ROS	= Reactive Oxidative Stress
MGD	= Meibomian Gland Dysfunction	SAPs	= Secretet aspartic proteïnase
MgSAP1	= <i>Malassezia globosa</i> -protease	SB	= Stratum basale
MMP	= Matrix metaloproteasen		
MRSA	= Meticilline resistent <i>S. aureus</i>		
MRSE	= Meticilline resist. <i>S. epidermidis</i>		
MUFA	= Enkelvoudig onverzadigd vetzuur		
NACL	= Natriumchloride		
NADPH	= Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate		
NAFLD	= Non Alcoholic Fatty Liver Disease		

	ofwel stratum germinativum		blocker bij de ECR
ScpA	= SspA), staphopain A	TNF- α	= Tumornecrosefactor- α
SD	= Seborrhoïsch dermatitis (eczeem)	TSP-1	= Thrombospondin-1
SC	= Stratum corneum ofwel hoornlaag	TSS	= <i>Streptococcal</i> toxic-shock syndrome
SCCE	= Stratum corneum chymotryptic enzym	TXA	= Thromboxane
SCFA	= Short Chain Fatty Acids (Korte keten vetzuren)	UCA	= Urocaanzuur
SCpH	= Stratum corneum pH	UV	= Ultra violet
SCTE	= Stratum corneum tryptic serine protease enzym	VDD	= Vitamine D deficiëntie
SD	= Stratum disjunctum	VDRE	= Vitamine D respons elementen
SFA	= Saturated Fatty Acid (Verzadigd vetzuur)	VZV	= <i>Varicella zoster virus</i>
SG	= Stratum granulosum (korrelaag)	ZO	= Zonula occludens proteïnen
SGR	= Sebum gland rich gebied		
SGP	= Sebum gland poor gebied		
sIgA	= Secretorisch Immunglobuline A		
SLES	= Sodium laureth sulphate		
SLPI	= Secretory leukocyte protease inhibitors		
SLS	= Sodium lauryl sulphate		
SNARF	= pH-sensitive fluorophore techniek		
SOCS-3	= Suppressor of cytokine signaling		
SOD	= Superoxidase Dismutase		
SP	= Serine Protease (enzym)		
SpA	= <i>Staphylococcus aureus</i> protein A		
SPCA1	= Secretory Pathway Calcium/manganese- ATPase1		
SPH	= sphingosine		
Spp	= Species		
SQ	= Squaleen (vetzuur)		
SQOOH	= SQ-monohydroperoxide		
SR	= Stratum reticulair		
SREBP-1	= eiwit Serol Regulatory Element-binding Protein 1		
SS	= Stratum spinosum (stekellaag)		
SSSS	= <i>Staphylococcal</i> scalded skin syndrome		
SspA	= Staphopain A		
SspB	= Staphopain B		
ST-11	= <i>Lactobacillus paracasei</i> CNCM I-2116		
TAG	= Triglyceriden		
TER	= Transepitheliale weerstand		
TEWL	= Trans epidermal Water loss		
Tfh	= T-folliculaire helpercellen		
TFLL	= Tear film lipid layer		
TGF- β	= Transforming Growth Factor beta		
Th	= T-helpercel		
THB	= Tetrahydrobiopterine		
TJs	= Tight junctions		
TLRs	= Toll-like receptoren		
TMB-8	= Calcium en sodium channel		

