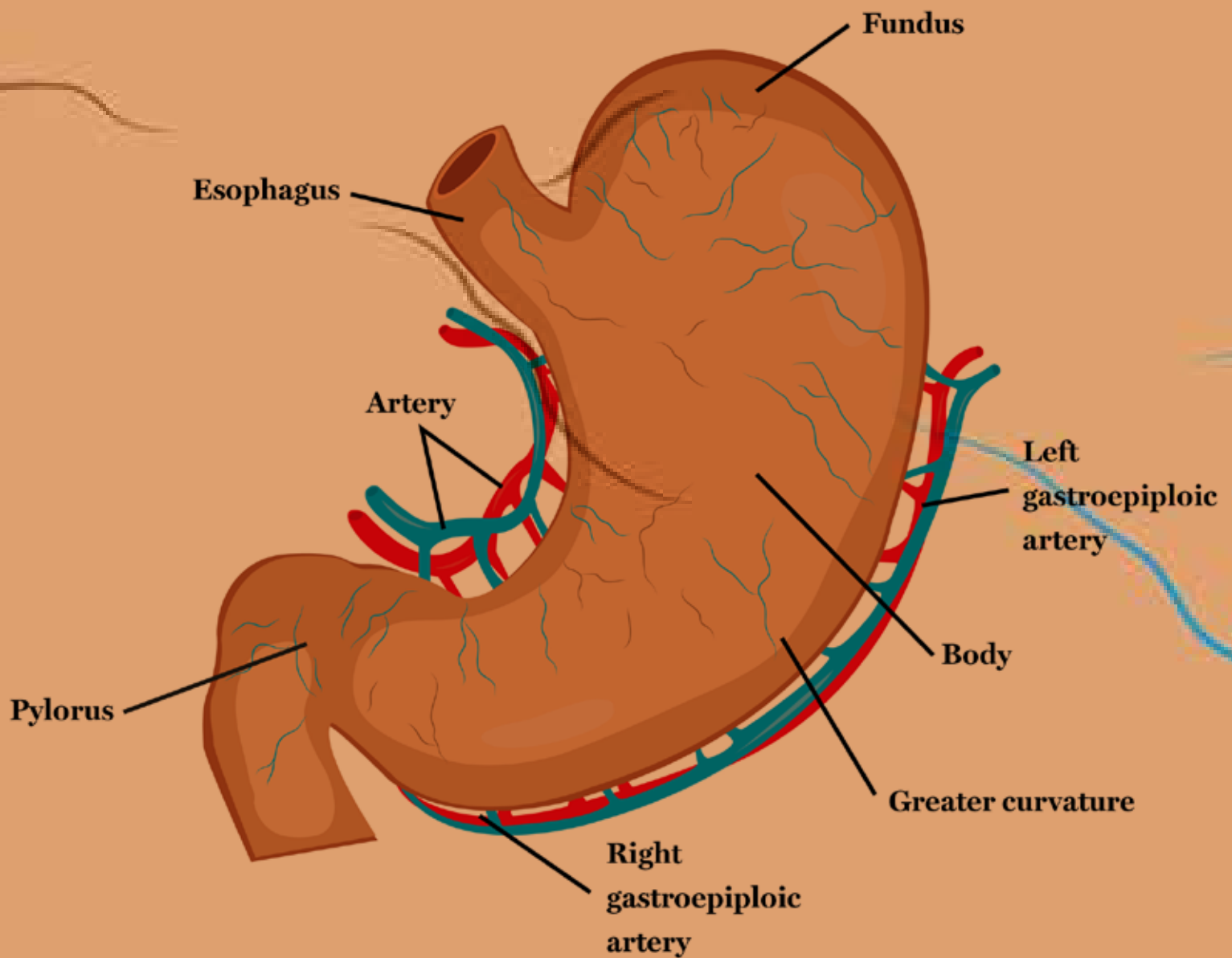


**'EEN ESSENTIËLE STAP BIJ IMMUNITEITSHERSTEL EN BIJ HET OPTIMALISEREN VAN DE SPIJSVERTERING (DARMTHERAPIE) IS HET HERSTELLEN VAN DE MAAG IN ZIJN FUNCTIE ALS ZUURPRODUCEREND ORGAAN.'**





# De maag als zuurproducerend orgaan

De natuur denkt niet, de natuur doet. En zij doet dingen niet zomaar. Of het nu gaat om de verbinding tussen onze darmen en ons brein of onze darmen en ons immuunsysteem: tal van literatuur en steeds meer wetenschappelijk onderzoek richt zich op deze onderwerpen. De focus ligt daarbij vooral op de darm, waardoor de start van het spijsverteringsproces vergeten wordt: de maag. Terwijl de darmen toch echt moeten eten wat de maag schaft.

**Wat in de maag niet goed voorverteerd** wordt, kan de darm niet meer herstellen. Maagzuur is noodzakelijk voor de absorptie van veel bouwstoffen zoals mineralen, aminozuren en vetzuren. Indien te weinig maagzuur aanwezig is, komen te veel onverteerde eiwitbestanddelen in het duodenum terecht, met als gevolg dat de peptidasen deze niet voldoende kunnen splitsen naar aminozuren. Het gevolg is een rottingsflora met bijhorende endogene toxineproductie en het ontstaan van veel biogene aminen, zoals histamine. Zowel deze rottingsflora als de verhoogde histamineproductie belasten de darm en zorgen voor een dysbiose en uiteindelijk ook een lekkende darm. Bijgevolg heeft het weinig zin om bij mensen met maagstoornissen overgevoeligheidstesten te doen, omdat deze mensen sowieso hoog scoren. De basis van de therapie dient dan ook het herstellen van het darmterrein te zijn. Te beginnen bij het begin, de maag.

Een essentiële stap bij immuniteitsherstel en bij het optimaliseren van de spijsvertering (*darmtherapie*) is het herstellen van de maag in zijn functie als zuurproducerend orgaan. Zolang dit niet gebeurt, is darmtherapie en immuunopbouw als dweilen met de kraan open.

**De vertering** start in de mond. Via de slokdarm komt de voeding in de maag terecht, waar het de eerste belangrijke stap van het verteringsproces initieert. In de mond wordt de vertering van zetmeel aanzet. De belangrijkste functie van de oesofagus of slokdarm is via een peristaltische beweging de voedselbrij naar de maag te transporteren. De onderste slokdarmsluitspier (*LES*) vormt de barrière tussen de zure maaginhoud en het kwetsbare slokdarmepitheel. Hiermee vormt de onderste slokdarmsluitspier een zeer cruciaal onderdeel in de spijsvertering.

**De maag** is een peervormige zak en bestaat uit vier delen. De slokdarm komt via *Cardia* (*maagingang*) in de maag; *Fundus*: tegen het diafragma, opslag gassen; *Corpus*: hoofddeel van de maag; *Pylorus*: maaguitgang naar twaalfvingerige darm.

Daar hoort de volgende fysiologie bij: Tijdelijke opslag voedsel; Geleidelijke afgifte aan darm; Breken van de voeding in kleinere stukjes; Klieren → productie maagsap; Vertering: start van de eiwitvertering; Zuur, lage pH: doden pathogene bacteriën. In de maag wordt het voedsel in eerste instantie opgeslagen. Daarna wordt het gedeeltelijk verteerd om dan met kleine hoeveelheden te worden doorgestuurd naar de dunne darm. Hieruit maken we op dat de maag een zeer belangrijke rol speelt in de vertering. De enzymen (*o.a. pepsine*) worden pas actief als de pH, door de productie van zoutzuur of HCl, in de maag voldoende laag is. Op dat moment start de eiwitvertering. De lage zuurtegraad is tevens de eerste belangrijke natuurlijke barrière tegen pathogene kiemen. Bij een pH-waarde tussen 1-3 wordt pepsinogeen omgezet naar pepsine. Hoe sterker de zuurprikkel die uit de maag komt, hoe actiever de pancreas ook verteringsenzymen en natriumbicarbonaat aanmaakt. Dat op zijn beurt weer nodig is om de spijsbrij te bufferen, zodat ook hier de enzymen geactiveerd worden.

De maagwand bestaat uit zes verschillende cellen die ieder een deeltaak op zich nemen:

- Slijmcellen: productie dikke slijmlaag: bescherming maagwand
- Hoofdcellen: afscheiden enzymen: pepsinogeen
- Pariëtale cellen: productie zoutzuur of HCl (*protonpomp*)
  - Optimale pH 1-3
  - Omzetting pepsinogeen → pepsine
  - Eerstelijnsafweer tegen pathogene kiemen
  - Intrinsieke factor: opname vitamine B12
- G-cellen: productie gastrine = regulerend hormoon
  - Afscheiding zuur HCl uit pariëtale cellen
  - Stimulatie contractie maag en groei maagslijmvlies
- D-cellen: productie somatostatine: remt voedselbewerking door gastrineproductie te verlagen bij dalende pH
- Enterochromaffine cellen (*ECL*): histamine-afscheiding wordt gestimuleerd door gastrine

## ‘De maagwand bestaat uit zes verschillende cellen die ieder een deel van de taak op zich nemen in een zeer logische volgorde.’

### De maagwand zelf is basisch

*De maagwand bestaat uit slijm en bicarbonaat, wat een zeer sterke base is. Deze worden in de epitheellaag van de maag afgescheiden. De slijmlaag bestaat uit 95% water en 5% glycoproteïne met gel-eigenschappen. Hierdoor blijft de slijmlaag aan het maagepitheel kleven als bescherming van de maagwand tegen het maagzuur en de andere spijsverteringssappen. Bicarbonaat wordt zowel in de maag- als duodenumwand afgescheiden om deze te beschermen tegen het sterke zuur. Bicarbonaat is zo sterk dat de pH van de maag nabij het epitheel 7 is. De slokdarm daarentegen bevat dit mechanisme niet en wordt beschermd tegen deze zure maag door de afsluiting met de slokdarmsluitspier (LES) samen met speeksel dat ook licht basisch is. Speeksel is tijdens de maaltijd nodig om het voedsel vloeibaar te maken. Tussen de maaltijden door zorgt het ervoor dat het maagzuur in de slokdarm neutraliseert, wat de terugvloeit van zuur uit de maag verhindert.*

*Daarnaast prikkelt het zuur de slokdarm, die reageert met een peristaltische beweging, waardoor het maagzuur terug naar de maag vloeit. Maagzuur is een natuurlijk geproduceerd verteringssap, dat in de maag thuis hoort en geen problemen oplevert, mits de epitheellaag intact is.*

### De spijsvertering in de maag bestaat uit de volgende stappen:

1. Doorgeslikte hap voedsel komt via onderste slokdarmspier bij de maag binnen → maagwand rekt zich een beetje uit.
2. Dit wordt opgemerkt door zenuwvezels, die de G-cellen een signaal geven om gastrine af te scheiden.
3. Gastrine stimuleert pariëtale cellen om zuurproductie toe te laten nemen en de enterochromaffine cellen om histamine te produceren. Dit is een bijkomende stimulatie van de pariëtale cellen om zuur te produceren. De pariëtale cellen produceren ook de Intrinsieke Factor. Gastrine prikkelt de hoofdcellen om pepsinogeen af te geven.
4. Pepsinogeen, dit wordt bij voldoende zuurproductie ( $pH < 3$ ) omgezet naar pepsine.
5.  $pH > 5$  pepsinogeen wordt niet omgezet naar pepsine, pepsinogeen wordt zelfs geïnactiveerd.
6. Als de pH voldoende laag is, start de eiwitvertering, het zuur maakt de eiwitstrengen meer open. Het zuur zorgt dat de mineralen oplosbaar worden.
7. Gastrine zendt signalen naar de maagspieren die vervolgens de spijsbrij emulgeren, mengen met verteringssappen en verder bewegen. De inhoud van de maag noemen we nu de zure chymus.
8. De zure chymus komt in lagere delen van de maag. De pH stijgt vervolgens in het Antrum en de Pylorus door twee mechanismen: Het zuur stimuleert de D-cellen in het antrum om somatostatine af te scheiden. Er is een terugkoppeling naar de G-cellen, waardoor de productie van Gastrine wordt geremd. Zowel de

zuurproductie als de histamineproductie verminderen hierdoor. Ten tweede stimuleert de zure chymus het vrijkomen van het hormoon secretine door contact met de duodenumwand.

9. Secretine geeft een signaal aan de pancreas, die verticingsenzymen en natriumbicarbonaat vrijgeeft. De pH stijgt nu naar 5-5,5.
10. Tegelijkertijd wordt cholecystokinine (CCK) vrijgegeven. Dit is de prikkel om galvloeistof af te geven in het duodenum die nodig is om vetten te emulgeren en dat de vetverteringsenzymen lipasen hun werk kunnen doen.

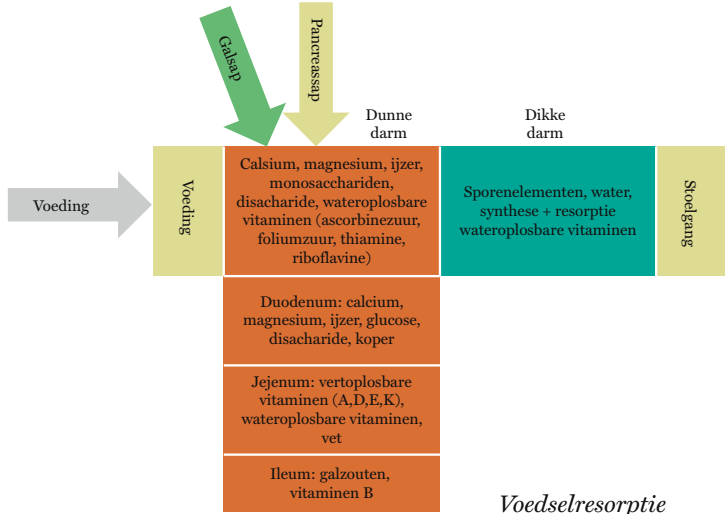
**Er zijn een aantal aandachtspunten** voor een optimale spijsvertering. Allereerst vinden essentiële spijsverteringsfuncties in de maag enkel binnen een zeer smal pH-bereik van 1 tot 3 plaats. Zoals de voorvertering van eiwitten en het oplosbaar maken van mineralencomplexen. Ten tweede is het remmen van maagzuur gelijk aan het onderbreken van het spijsverteringsproces op een zeer cruciaal punt, het beginstadium. Zuur remmen betekent dus minder pepsine, secretine en cholecystokinineproductie, met de volgende gevolgen:

Als pepsine niet geactiveerd wordt, zal de quateraire en tertiaire eiwitstructuur niet gesplitst worden naar een lineaire eiwitstructuur. Een verlaagde secretine-productie heeft als gevolg dat de pancreas minder gestimuleerd wordt om verteringenzymen en natriumbicarbonaat te maken. Verlaagde cholecystokinine-productie zorgt ervoor dat de gal onvoldoende geprikkeld wordt om galvloeistof naar de twaalfvingerige darm te sturen.

Ten slotte, bij onnatuurlijk remmen van zuur, zal het lichaam dit compenseren door extra zuur aan te maken. De terugkoppeling van zuurproductie en gastrine-productie raakt uit balans. De gastrine-productie kan zelfs zo groot worden dat het kan leiden tot de ontwikkeling van maag- en slokdarmkanker<sup>[1]</sup>.

**Maagzuurtekort kan ernstige gevolgen** hebben, zoals nutriëntendepletie. De voorbereiding van de vertering loopt voor veel nutriënten zoals mineralen, vitaminen en aminozuren niet gunstig. Dit heeft invloed op verdere opname van nutriënten in de darm, met als gevolg dat ook al eten we gezond en voldoende, we toch tekorten ontwikkelen. Denk daarom bij een ijzer- en vitamine B12 tekort ook altijd aan de maag! De Intrinsieke Factor wordt door de maagcellen gemaakt bij voldoende lage pH. De Intrinsieke Factor is een eiwit dat nodig is om vitamine B12 te binden zodat het in de dunne darm kan worden opgenomen. Onvoldoende productie van de Intrinsieke Factor leidt tot een vitamine B12-deficiëntie.

**‘De gastrineproductie kan zelfs zo groot worden, dat het kan leiden tot de ontwikkeling van maag- en slokdarmkanker.’**



Zoals eerder besproken zal de pancreas niet voldoende verteringssappen, bicarbonaat en enzymen maken als de maag niet voldoende maagzuur produceert. Het eten stagnereert in de maag en oefent druk uit op de maagkleppen. Tegelijkertijd neemt ook de functie van de alvleesklier af. De pancreas zorgt namelijk voor de verdere vertering van de eiwitten, vetten en koolhydraten. De klachten die hiermee gepaard gaan zijn vergelijkbaar met die we eerder bij de maag besproken hebben. Uiteindelijk leidt dit verder tot pancreasonsteking of pancreatitis. De vicieuze cirkel wordt daarmee actief voortgezet<sup>[2]</sup>. Als we dan kijken naar wat er in de dunne darm geabsorbeerd dient te worden, geeft dit aan hoe belangrijk een goede start van de vertering is. Mineralen en aminozuren staan hierbij het meest onder druk.

**Een tweede gevolg** van een tekort aan maagzuur is dysbiose. Uiteindelijk heeft een verstoorde eiwitvertering een belangrijke invloed op wat er in de darm als voeding voor de micro-organismen terecht komt. Dit is wat wij als dagelijkse prebioticum voorzien voor deze microflora. Rottings- en gistingdyspepsie zijn in de medische literatuur veelvuldig beschreven met symptomen als een opgezette maag en of darmen, winderigheid en opboeren als gevolg van rotting van eiwitten of gisting van zetmeel. Patiënten zijn vaak vermoeid al dan niet met duizeligheid en hoofdpijn. Hun stoelgang is dikwijls brijachtig, stinkt zuur of rottend, is vaak veelvuldig of afwisselend. Het is zeer verwonderlijk dat deze onderwerpen in de voedingswetenschap en dieetleer nauwelijks aan bod komen. Internisten zoeken de oorzaak van deze problemen zelfs vaak in een afwijking van het spijsverteringsstelsel in plaats van onjuiste voedingskeuzes. Terwijl afwijkingen aan het maag-darmkanaal, zoals zure oprispingen en poliepen, meestal ontstaan na jarenlange ongezonde voedingsgewoonten.

**De natuurlijke werking** van de maag verloopt vlot wanneer het zuur-gastrine-feedbacksysteem in evenwicht is. Dyspepsie ontstaat als dit niet het geval is.

Gistingdyspepsie is daarbij een verteringsstoornis door gistingbacteriën, met kenmerkende zure lucht van de ontlasting. Rottingsdyspepsie: verteringsstoornis door rottingsbacteriën, met kenmerkende zwavelwaterstoflucht van de ontlasting. Eiwitten geven aanleiding tot een dysbiose, een rottingsflora, waardoor aminozuren omgezet worden in rottingsmetabolieten. Deze metabolieten geven meerdere klachten, waaronder energiegebrek, gedragsverandering en immuundepressie. Voorbeelden van eiwitrottingsmetabolieten en de bijhorende klachten<sup>[3]</sup>:

11. Lysine → kadavrine: bindweefselafbraak, slecht ruikende adem en vermoeidheid;
12. Tryptofaan → indolen, escatol: hoofdpijn, keelpijn, hooikoorts, loopneus, astma, branderige ogen en vermoeidheid. Dit terwijl tryptofaan in een gezond lichaam een basis vormt voor o.a. de productie van de neurotransmitter serotine.
13. Tyrosine → tyramine: (*stekende*) hoofdpijn, migraine en vermoeidheid. Tyrosine is in een gezonde darmflora de basis voor aanmaak van de neurotransmitter dopamine en het schildklierhormoon.
14. Histidine → histamine (*biogeen amine*): gedragsverandering (*adrenalineverhogend*), jeuk, allergie, histamine-intolerantie en vermoeidheid.

**Niet alleen is er een tekort** aan essentiële aminozuren, de rottingsmetabolieten verstoren ook het metabolisme en geven aanleiding tot nog meer gezondheidsproblemen waarvan de oorzaak onvindbaar is. Opvallend is dat aminozuren bouwstenen zijn voor het maken van onder andere enzymen, immunoglobulinen, neurotransmitters of celvernieuwing. Deze waardevolle aminozuren worden nu omgezet door de microflora tot biogene aminen die aanleiding geeft tot vermoeidheid in plaats van extra energie! Bovendien gaan deze onverteerde peptiden de immuunrespons activeren waardoor het lichaam ontstekingsmediatoren gaat produceren. Met als gevolg het ontstaan van voedingsallergieën, leaky gut en ook auto-immuunziekten. Deze problematiek is gekoppeld met de productie van inflammatoire cytokinen en prostaglandinen.<sup>[4]</sup>

### Conclusie

Een tekort aan maagzuur heeft verstrekkende gevolgen voor het lichaam, omdat pathogene bacteriën zich in maag en darmen ontwikkelen; de vertering van voornamelijk eiwitten, maar ook van koolhydraten en vetten in het gedrang komt; de opname van mineralen vermindert. Deze vicieuze cirkel kan vrij snel doorbroken worden door de maag te herstellen in zijn functie als zuurproducerend orgaan. De praktijkervaring toont aan dat jarenlange maagproblematiek (*inclusief medicatiegebruik*) constructief kan worden aangepakt, mits men een maagsparend voedingsplan volgt en men maagondersteunende supplemente inzet. Dit is een effectieve behandeling en bovendien een essentiële start voor eventueel verdere darmtherapie.

### BRONVERMELDING

1. Fukase K, et al. *Effect of eradication of Helicobacter Pylori on incidence of metachronous gastric carcinoma after endoscopic resection of early gastric cancer: an open-label, randomised controlled trial.* Lancet. 2008;372(9636):392-397.
2. Jonathan V, Wright et al. *Waarom maagzuur goed voor je is.* 2013.
3. Ralf Abels, Marijke De Waal-Malefijt. *Ortho Linea Darmtherapie 2010.*
4. Natasha Campbell-McBride MD. *Gut and psychology Syndrome, natural treatment for.* ISBN 9780954852023.