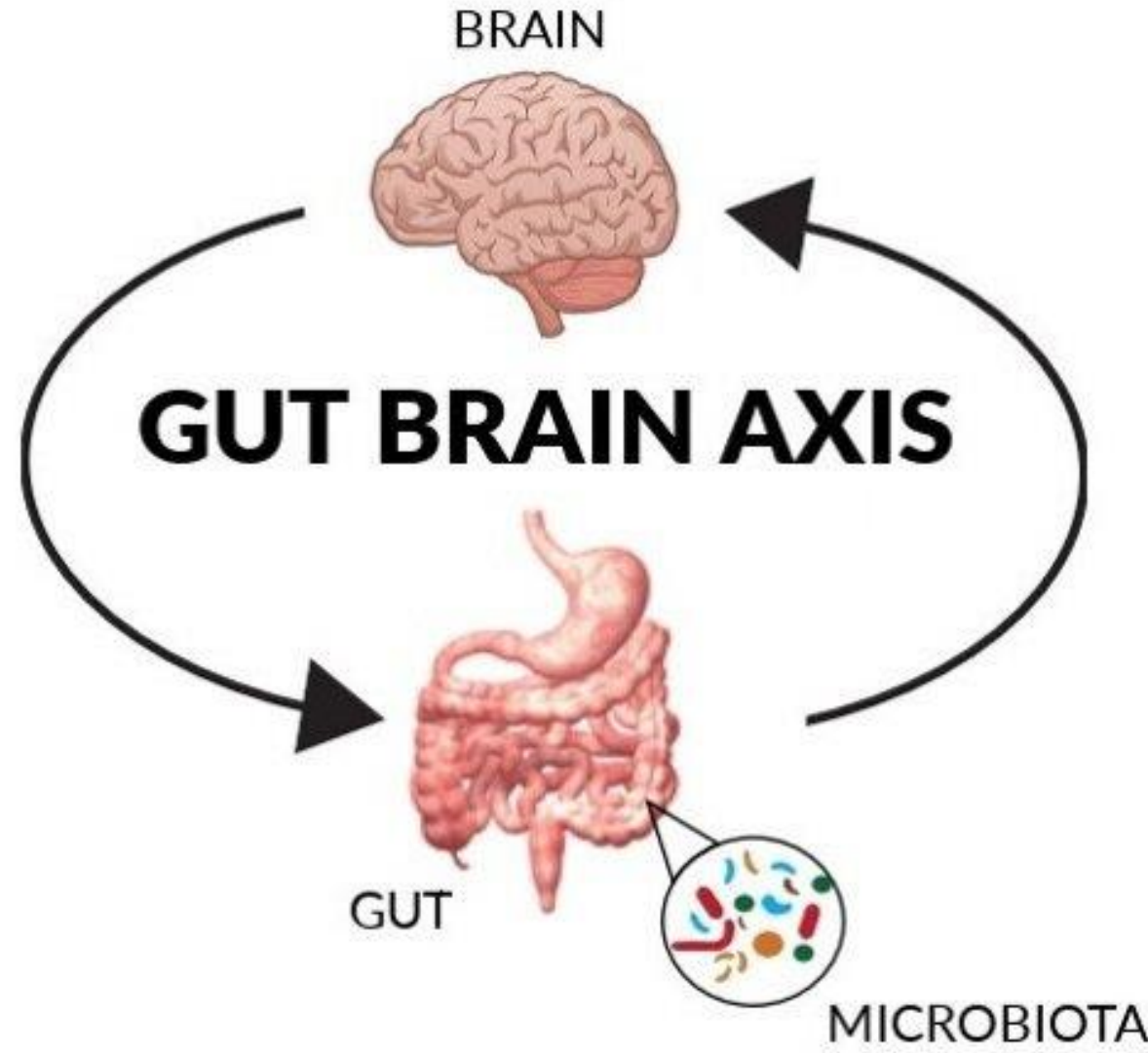


De darm-brein as en het belang van voeding

Esther Aarts

Darm-brein as



Neuropsychiatrische aandoeningen & GI symptomen:

- constipatie
- dysfagie
- diarree

Camilleri, 2021: Parkinson en MS
Holingue et al., 2018: autisme
Huang et al., 2021: depressie

GI aandoeningen & neuropsychiatrische symptomen:

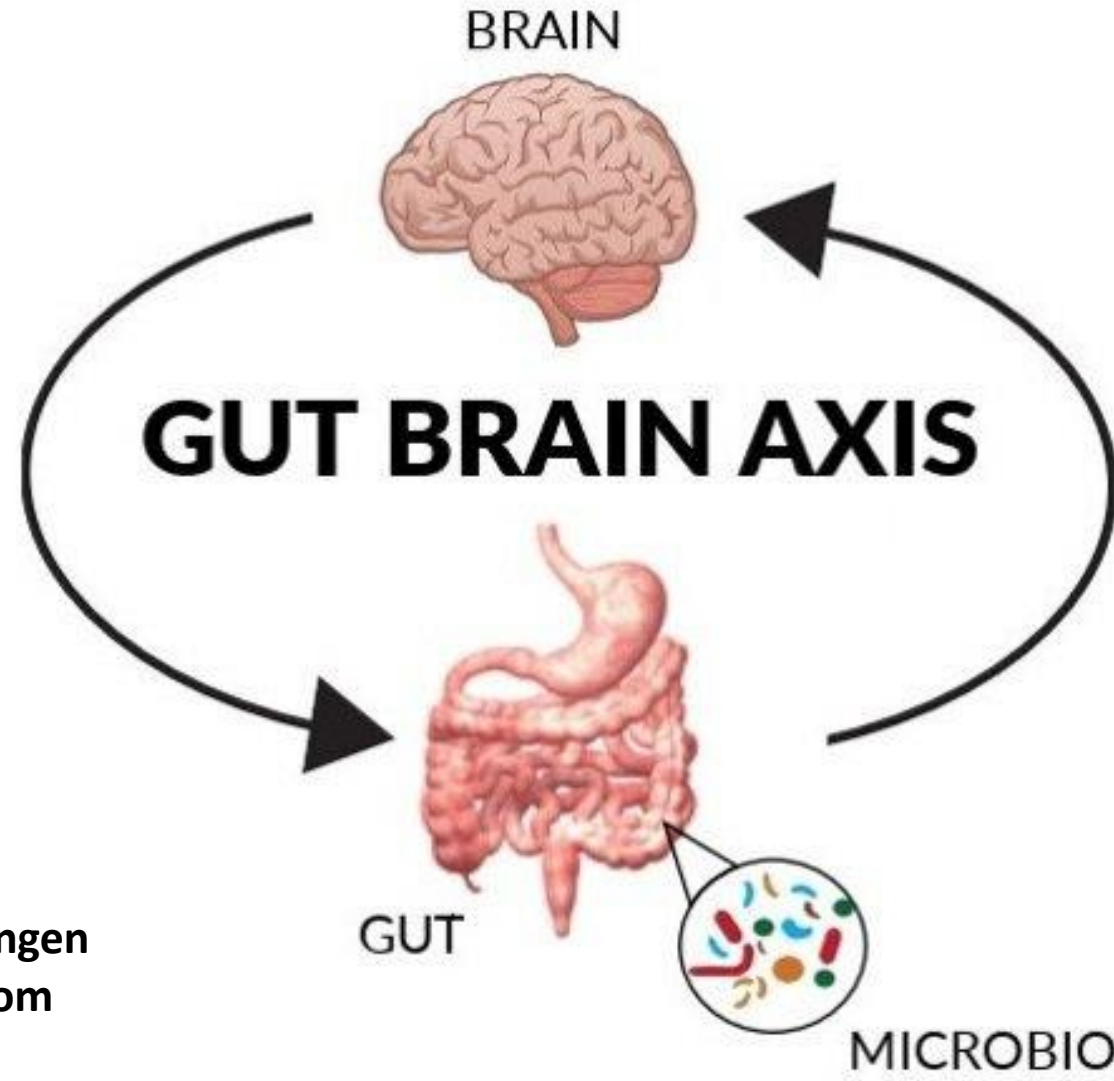
- angst
- depressie
- 'hersennist'
- vermoeidheid

Bernstein et al., 2019: IBD
Fond et al., 2014: IBS

Stress heeft impact op IBD en IBS

Ananthakrishnan et al. 2018
Qin et al., 2014

Darm-brein as



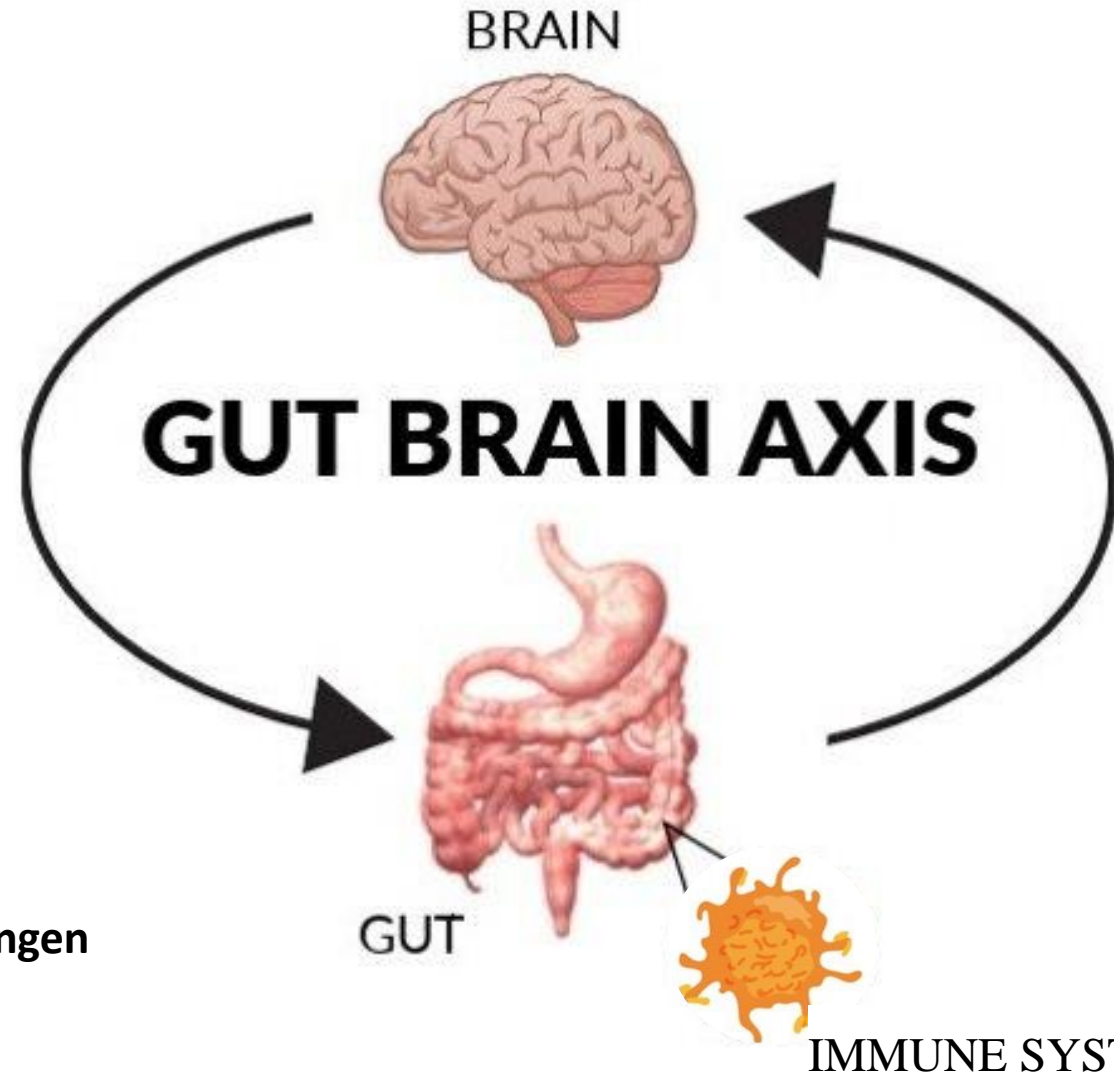
**Neuropsychiatrische aandoeningen
& verschillen in darmmicrobioom**

Cryan et al., 2020; Rea et al. 2020; Aarts et al. 2017

**GI aandoeningen
& verschillen in
darmmicrobioom**

Lo Presti et al., 2019

Darm-brein as



**Neuropsychiatrische aandoeningen
& laaggradige inflammatie**

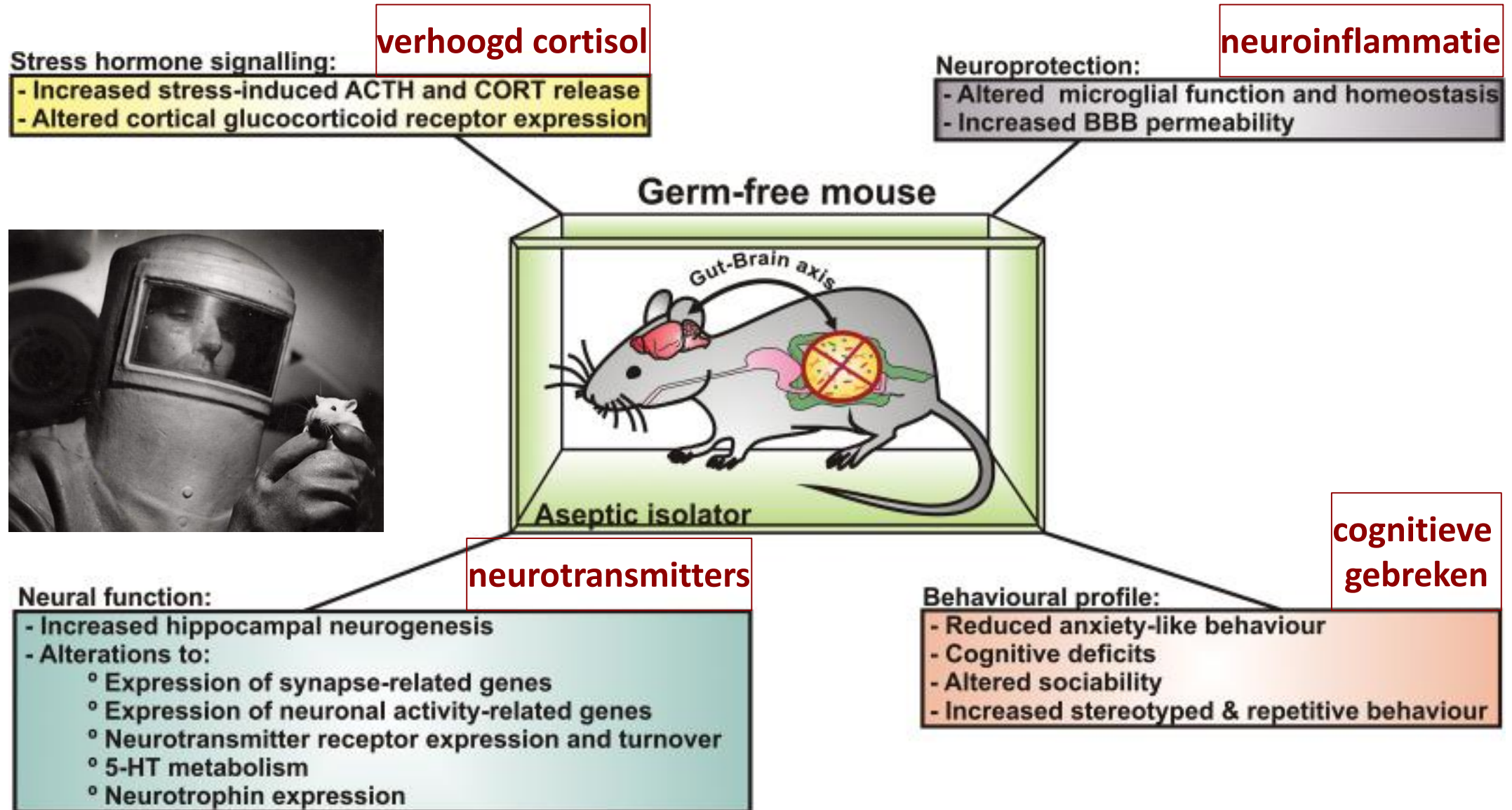
*Amor et al., 2010: e.g., Parkinson, Alzheimer, MS
Bauer & Teixeira, 2018: stemmingsstoornis., schizofrenie*

**GI aandoeningen
& laaggradige inflammatie**

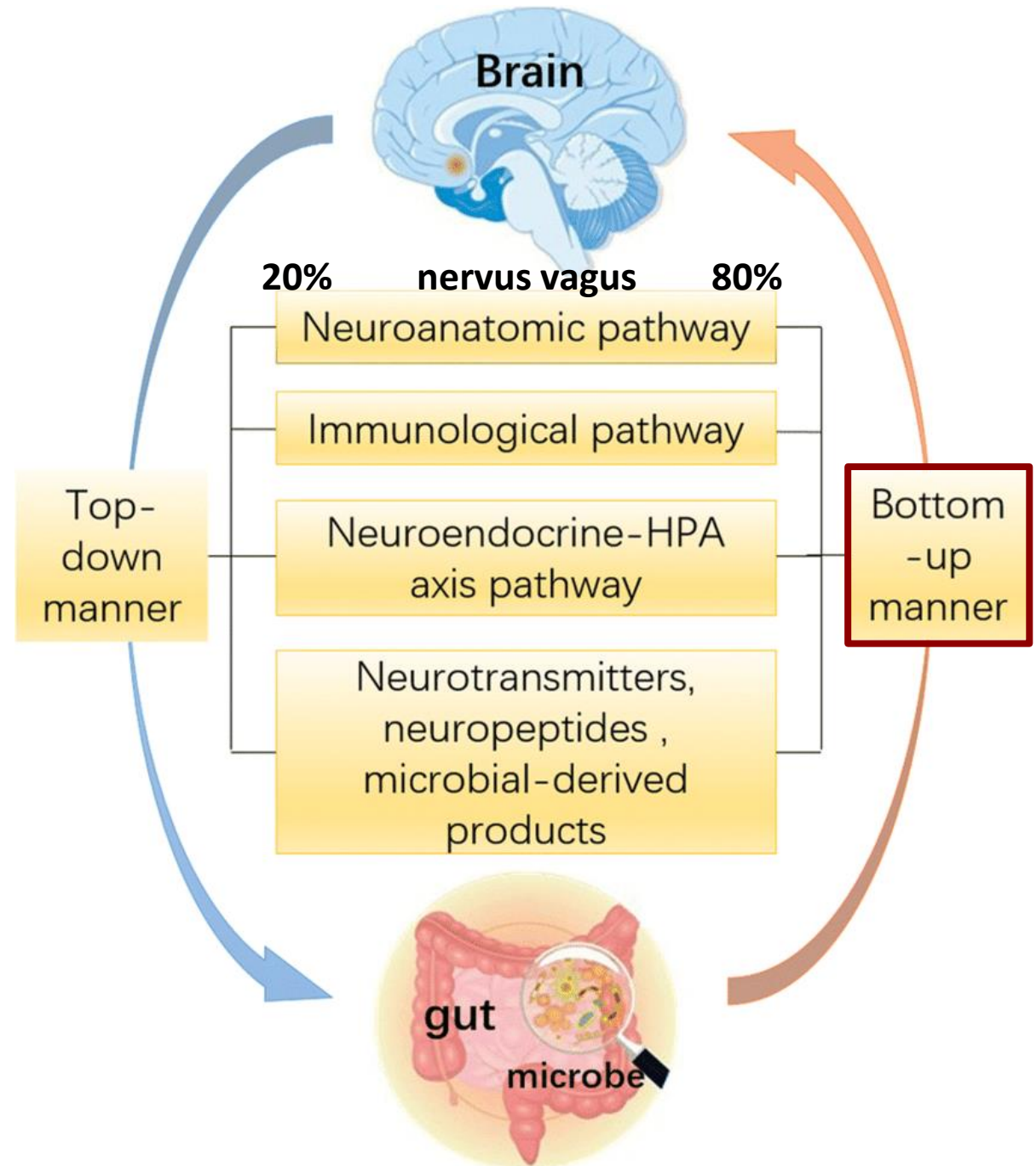
*Akiho et al., 2010: IBS
Moss, 2014: IBD-remissive*



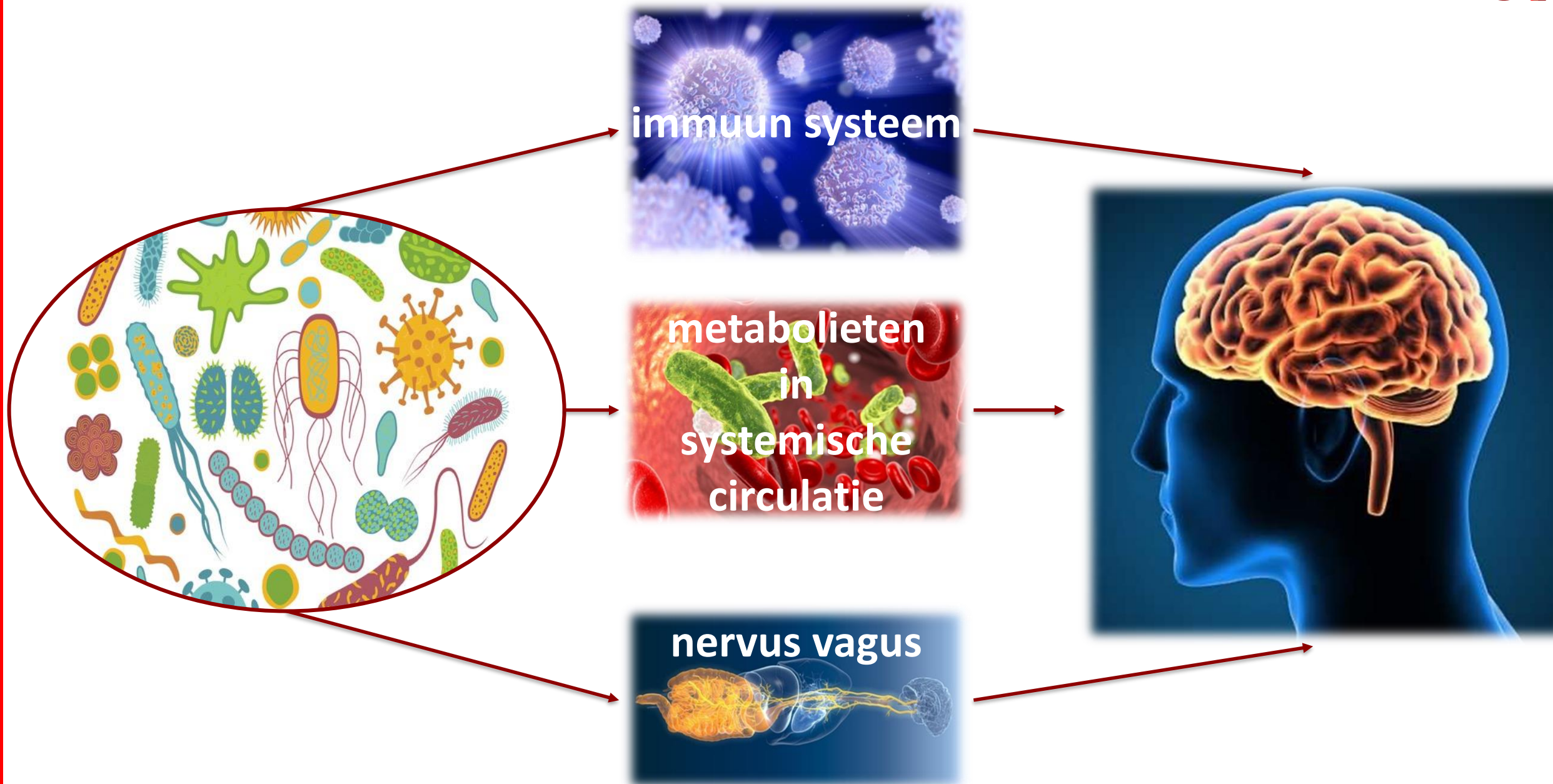
bacterievrije muizen



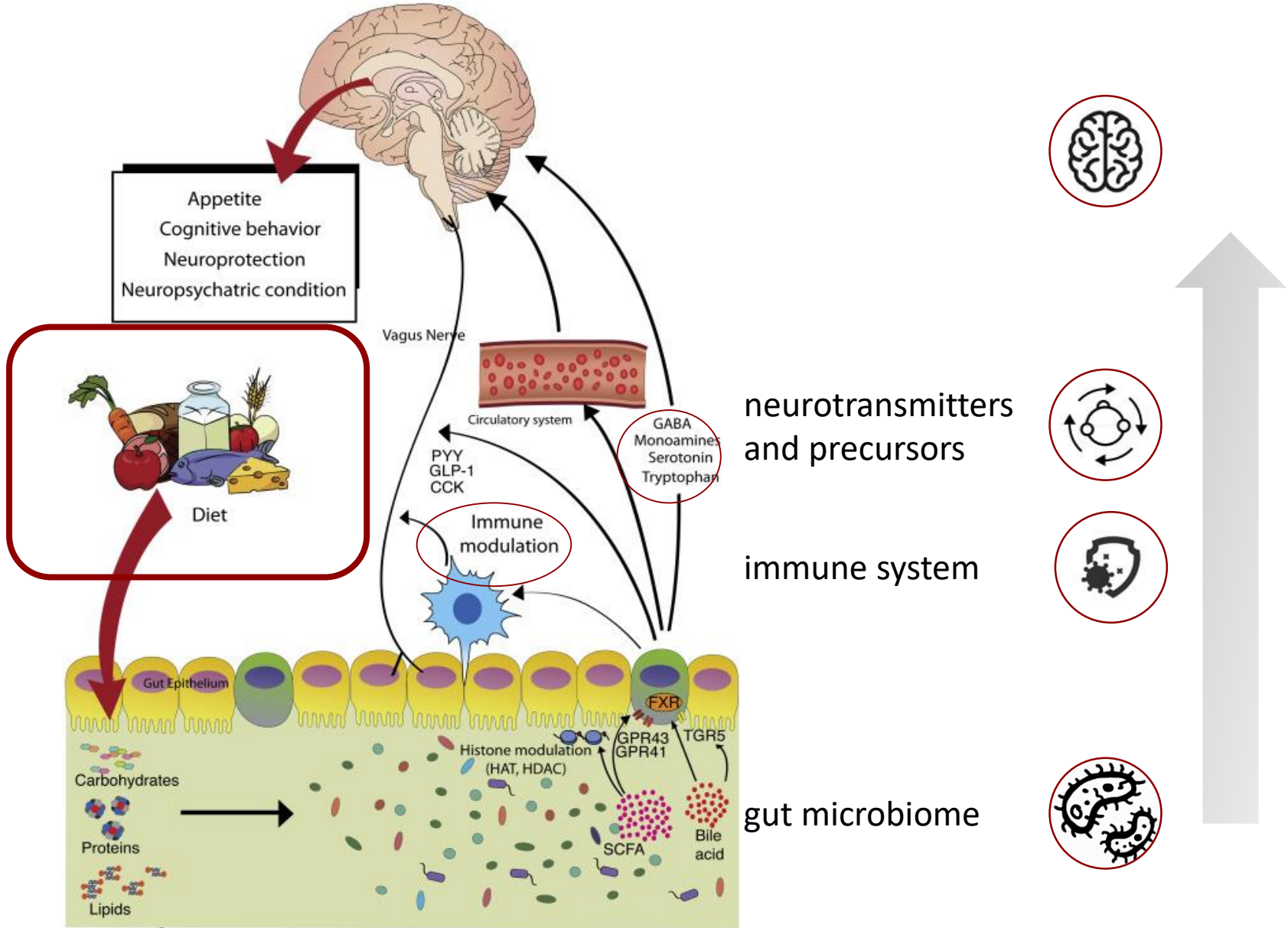
Darm-Brain as



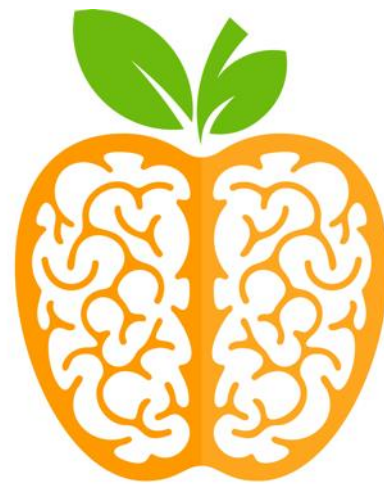
Darm-brein as



Darm-brein as en voeding



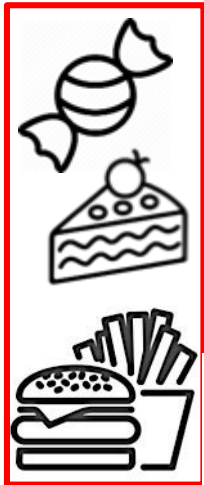
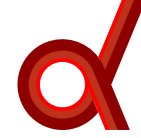
Sandhu et al., 2017



Wat is het effect van voeding op de hersenen?



meta-analyses: observationele studies



betere cognitie
in kind



hogere IQ



minder kans op
depressie

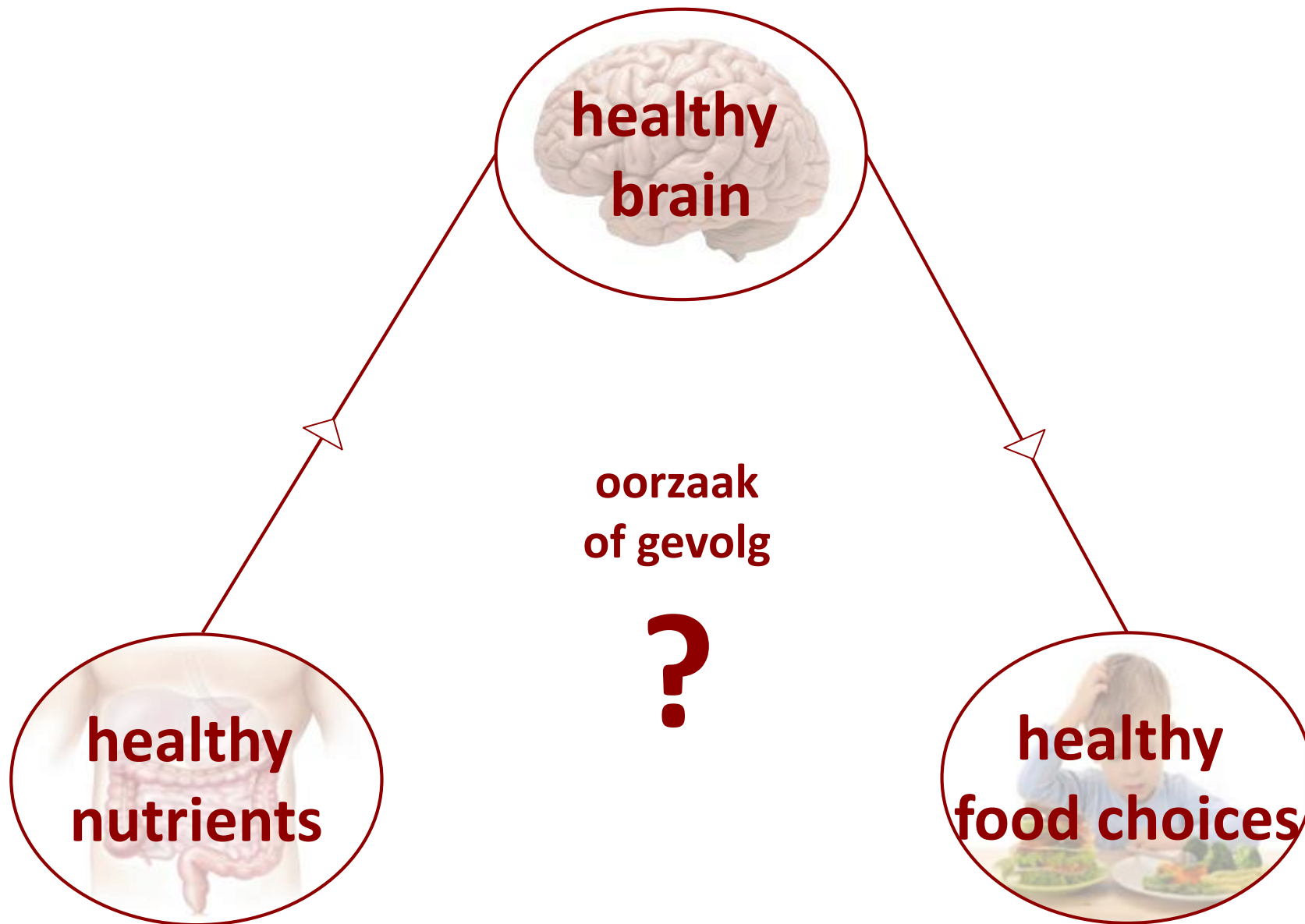
obesitas op
middelbare
leeftijd



minder cognitieve
achteruitgang en AD

tie

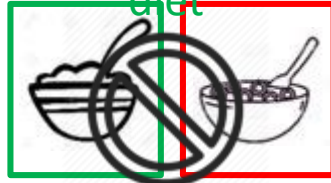
obesitas
vermindert
aandacht en EF



meta-analyses: interventie studies



restriction
omgeving (Gh)
driet



beter geheugen
ADHD symptomen



betere
schoolprestaties

omega-3



minder
depressie
symptomen



stabiel/verbeterd
geheugen en cognitie

omega-3



betere
ontwikkeling
(taal, motor,
cognitief)



e.g., Jiao et al., Am J Clin Nutr 2014; Edefonti et al., Am J Clin Nutr 2014; Pelsser et al., PLoS One 2017; Martin et al., Cochrane Database Syst Rev 2018; Schefft et al., Eur Neuropsychopharmacol 2017; Radd-Vagenas et al., Am J Clin Nutr 2018



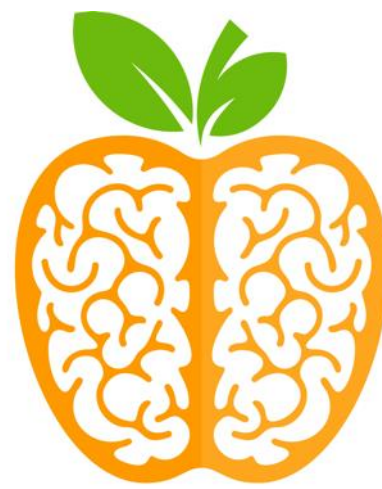
Wat zijn de mechanismen achter het effect van voeding op de hersenen?



nutriënten:

- glucose
- onverzadigde vetten
- aminozuren
- vitamines, mineralen
- anti-oxidanten





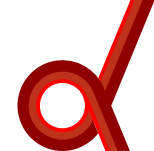
Wat zijn de mechanismen achter het effect van voeding op de hersenen?



vasculair:

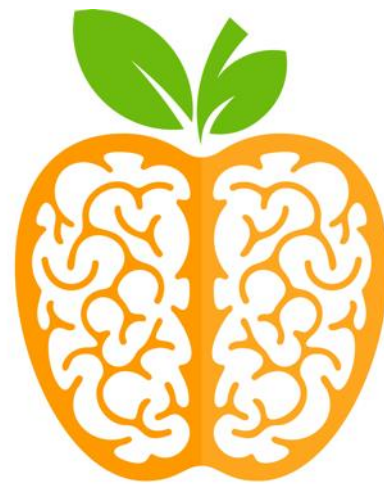
- bloeddruk (zout)
- cholesterol (verzadigd vet, transvet)
- insuline resistentie (snelle suikers, vet)



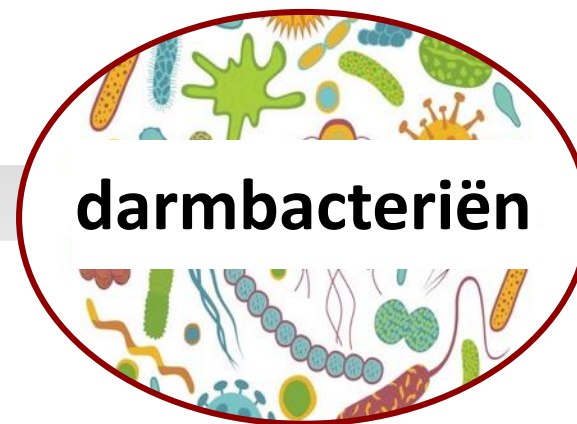


Wat zijn de mechanismen achter het effect van voeding op de hersenen?





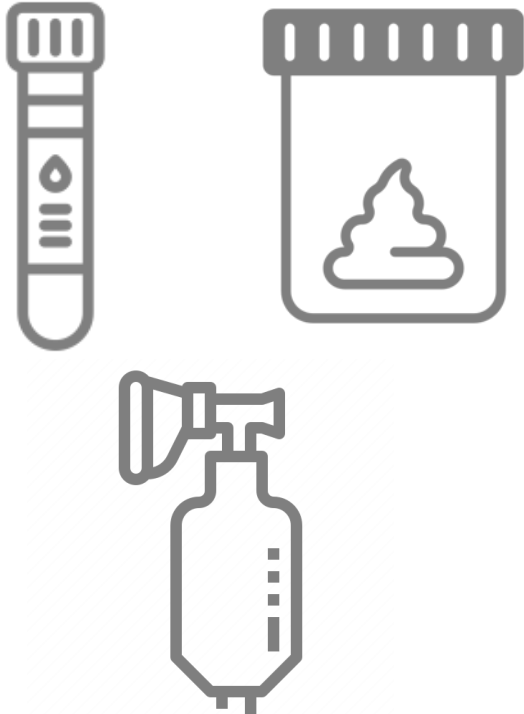
Wat zijn de mechanismen achter het effect van voeding op de hersenen?





Biosamples

- bloed
- ontlasting
- adem



Cognitie

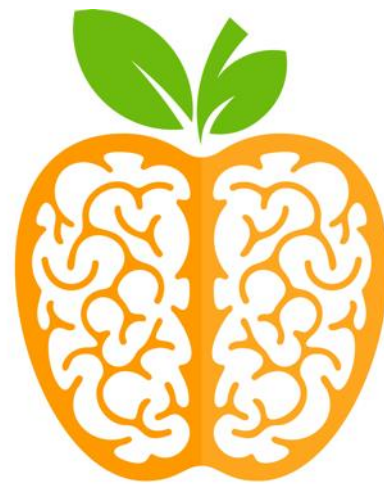
- geheugen
- cognitieve controle
- belonging en emotie



MRI

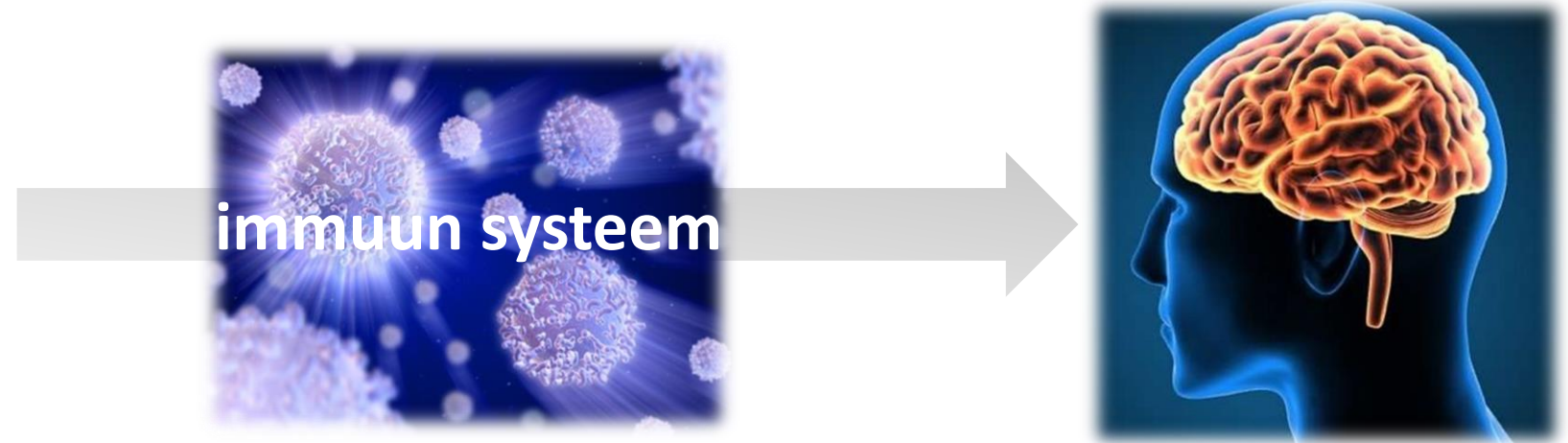
- functioneel: taak
- spectroscopie





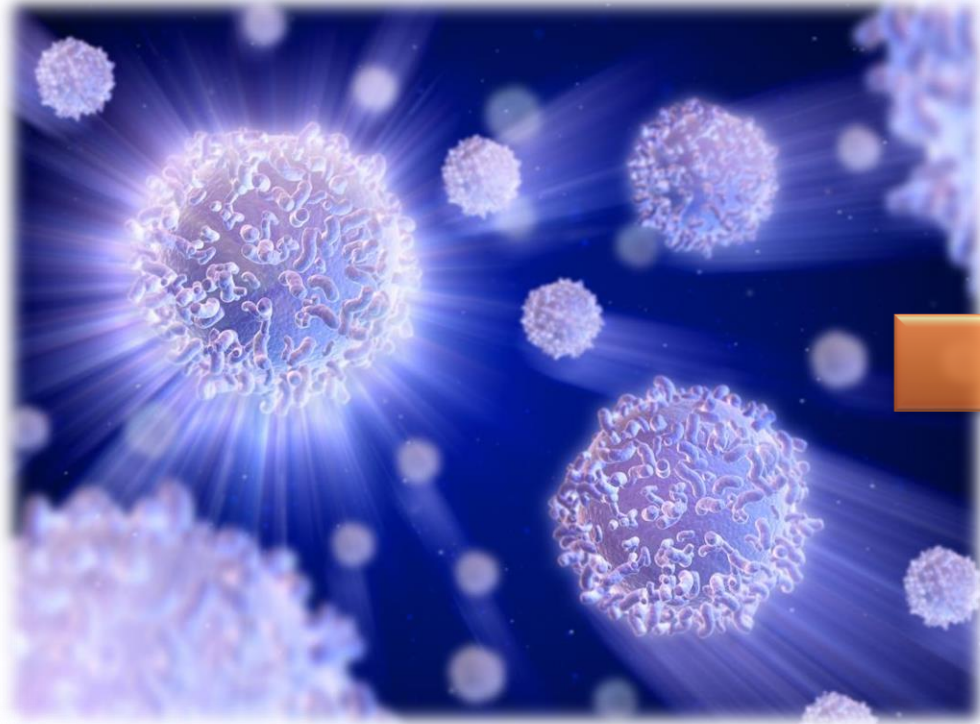
Hoe heeft het immuunsysteem effect op onze hersenen en gedrag?

Studie 1





IMMUUNSYSTEEM



koorts

HERSENEN



onconcentreerd & ongemotiveerd

Inflammatie & mentale moeite doen

- acute **inflammatory challenge**: LPS
- n=85 young adults, 3 time points

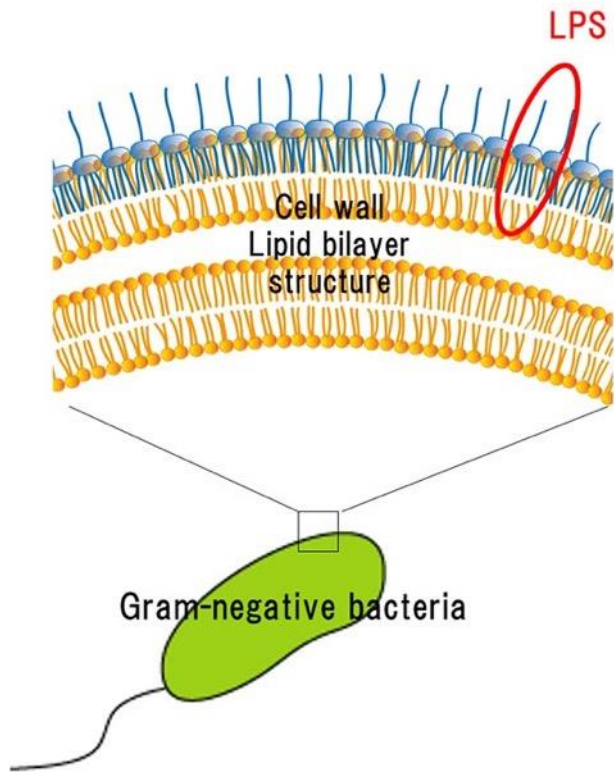


Britt Lambregts

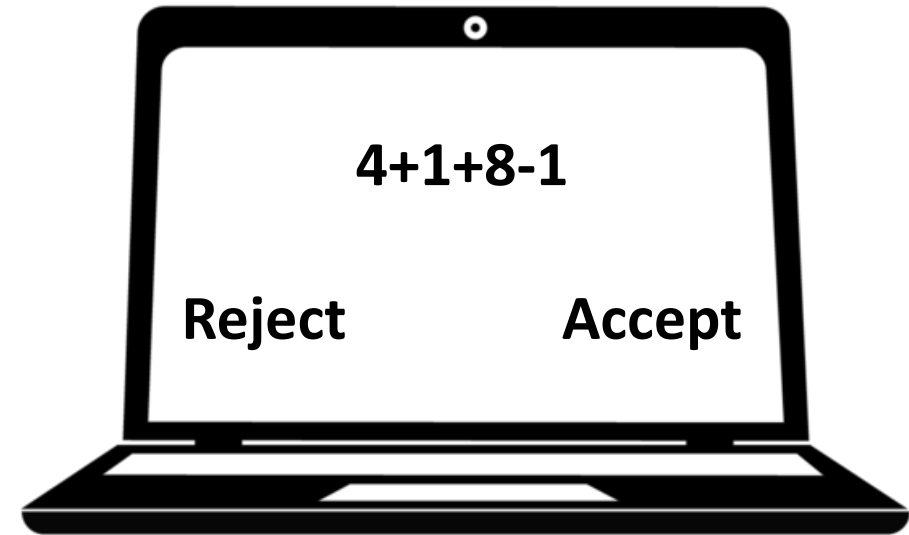
Radboudumc



Marieke vd Schaaf



bacterial endotoxin
lipopolysaccharide



Inflammatie & mentale moeite doen

- acute **inflammatory challenge**: LPS
- N=85 young adults, 3 time points

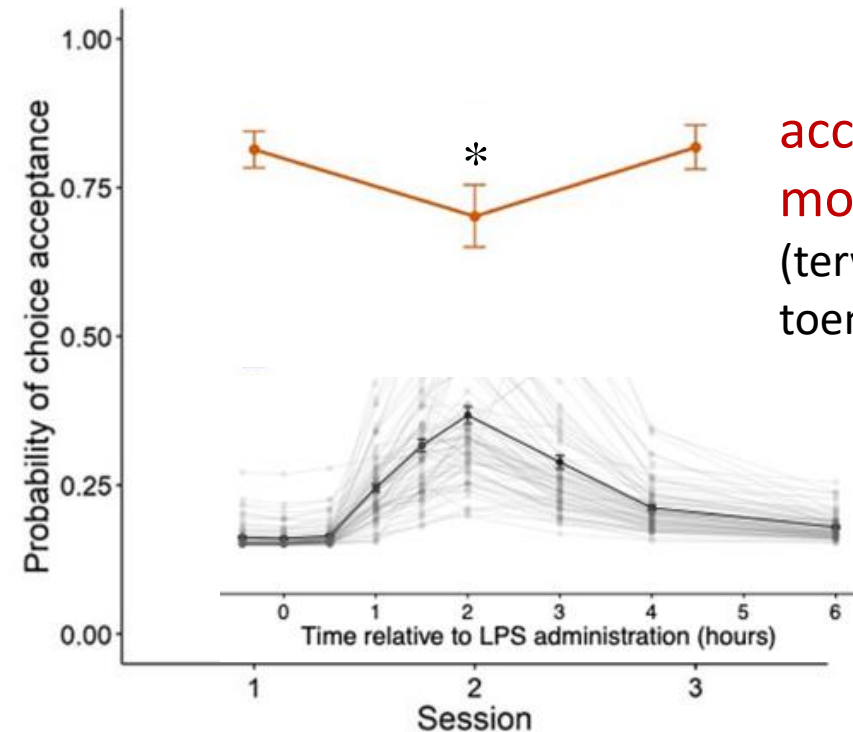
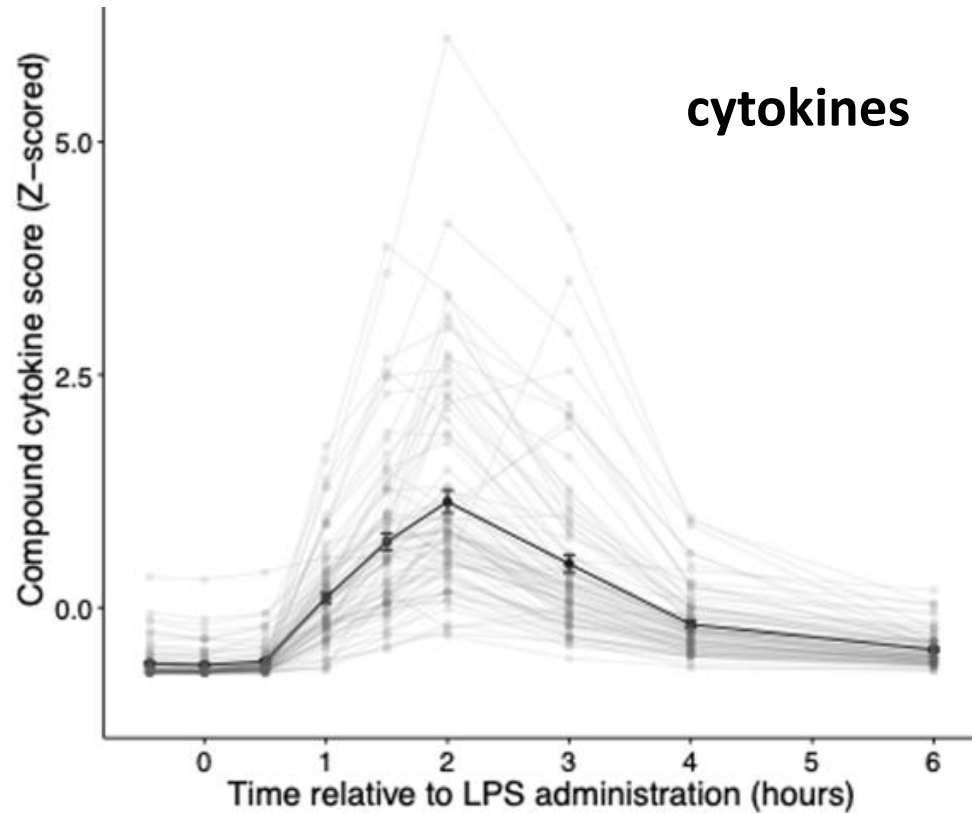


Britt Lambregts

Radboudumc



Marieke vd Schaaf



Acute inflammatie verminderde de bereidheid om cognitieve inspanning te leveren, voorspeld door vermoeidheid



Tussentijdse conclusie

- Inflammatie-geïnduceerde vermoeidheid leidt tot minder (mentale) moeite willen doen

Link met voeding:

- De darmwand wordt meer permeabel voor LPS door consumeren van veel **verzadigde vetten**, terwijl **meervoudig onverzadigde vetten** (bv. omega-3) daar juist voor beschermen

Onverzadigde vetzuren

Enkelvoudig
onverzadigde vetzuren
Bijv. omega-9



Meervoudig
onverzadigde vetzuren
Bijv. omega-3 en omega-6



Nutrilee.nl

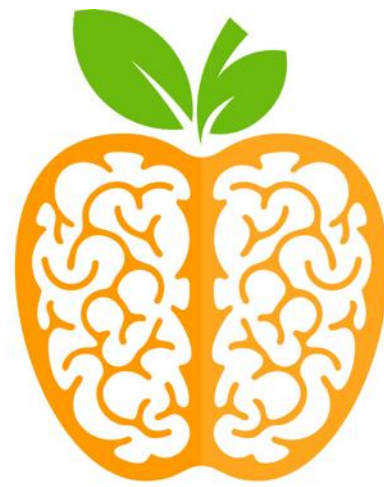
Verzadigde vetzuren



eem

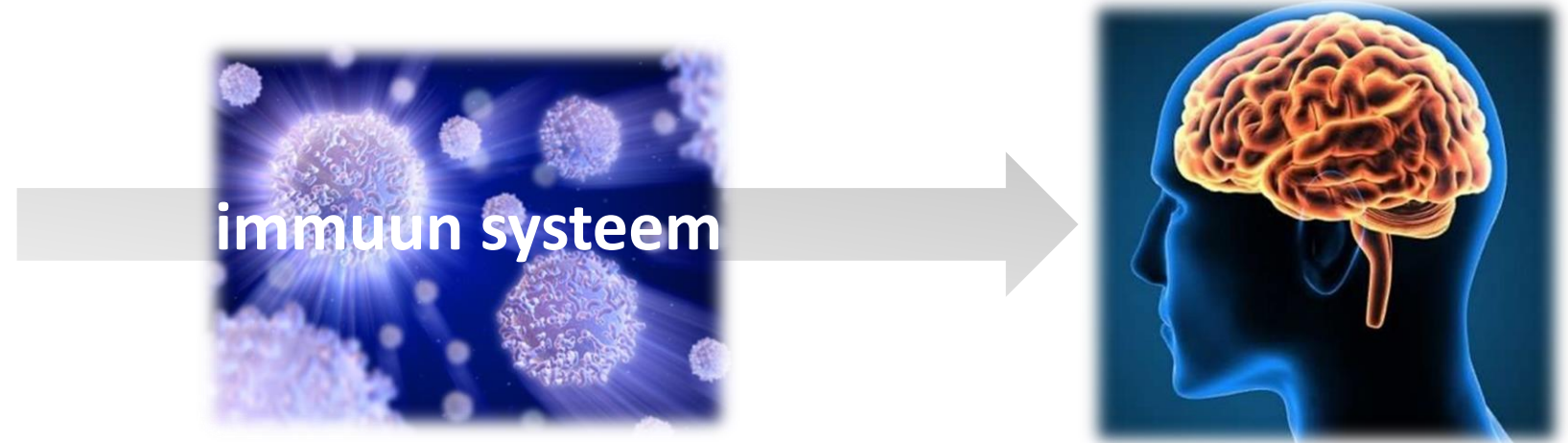


for a review, see Cândido et al., *Br J Nutr.* (2023)



Hoe heeft het immuunsysteem effect op onze hersenen en gedrag?

Studie 2



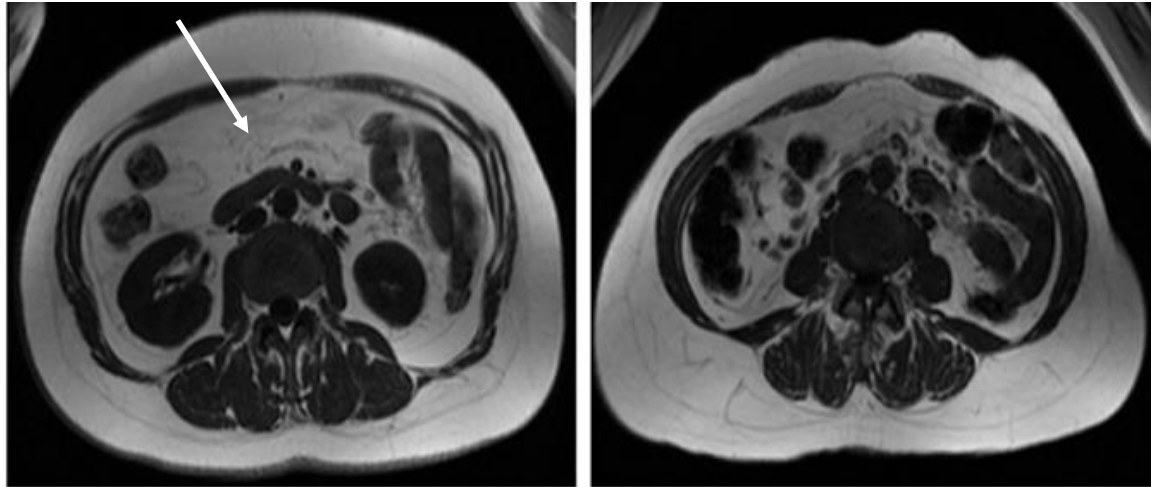
Inflammatie & moeite doen in obesitas



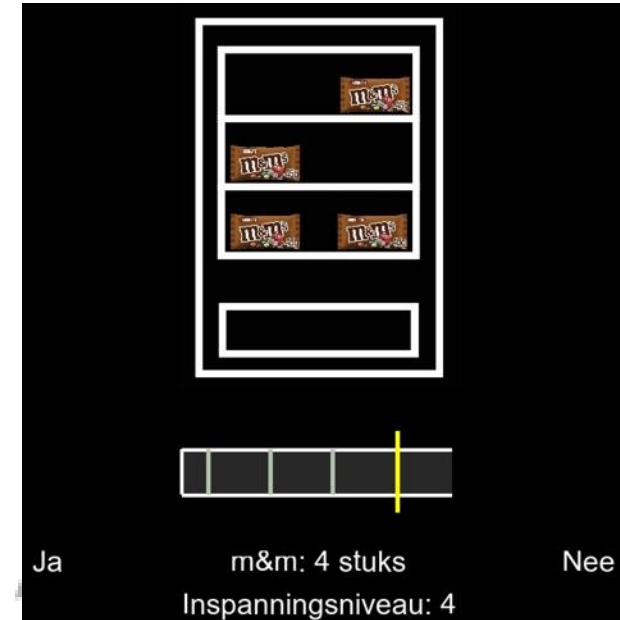
Judith Scholing

more visceral

less visceral adipose tissue



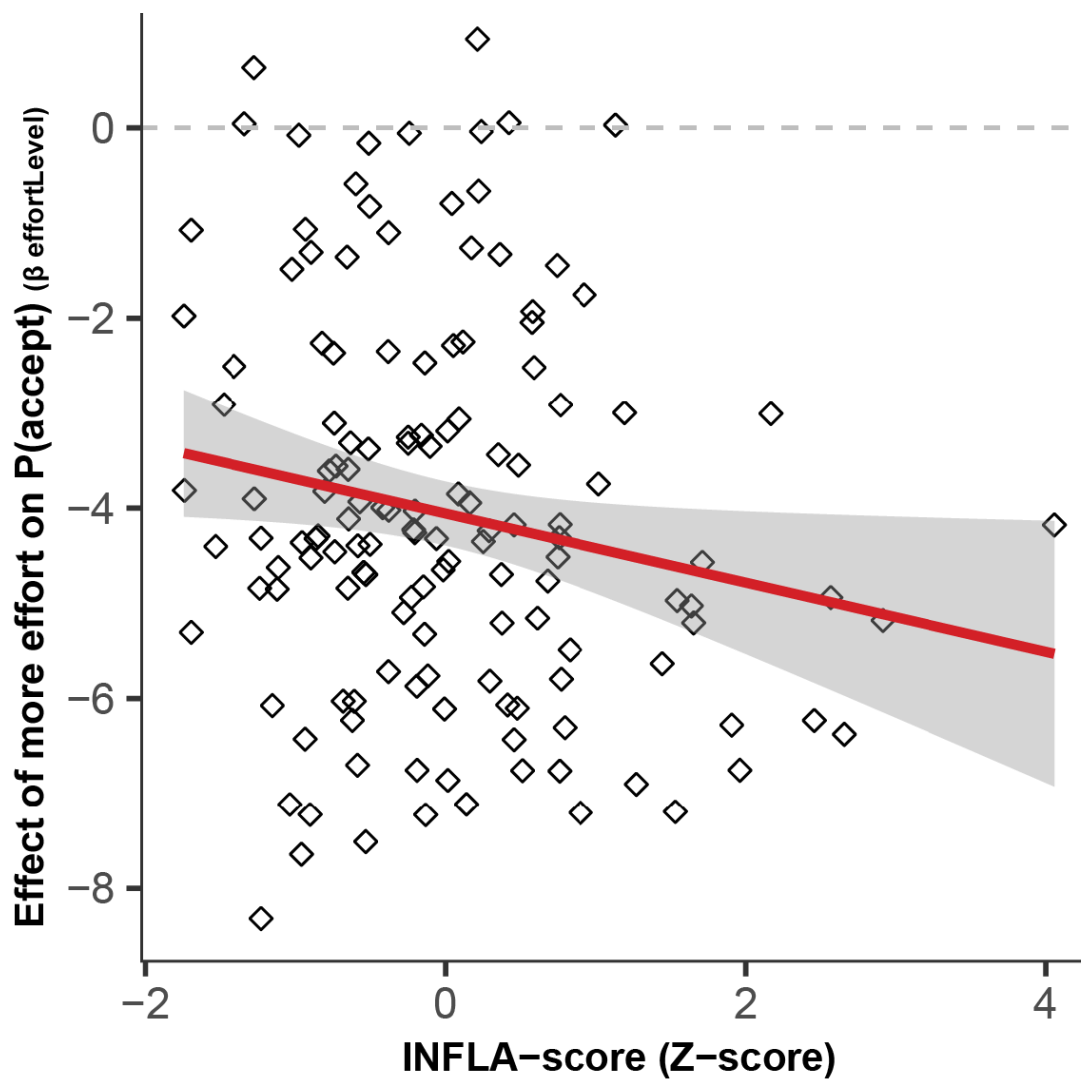
**50-60% van de vrouwen met obesitas
heeft laaggradige inflammatie
gerelateerd aan ontstoken visceraal vet**



Inflammatie & moeite doen in obesitas



Judith Scholing



- INFLA-score: CRP, white blood cell count, platelet count and granulocyte-to-lymphocyte ratio
- N=150 women with BMI>30 kg/m²

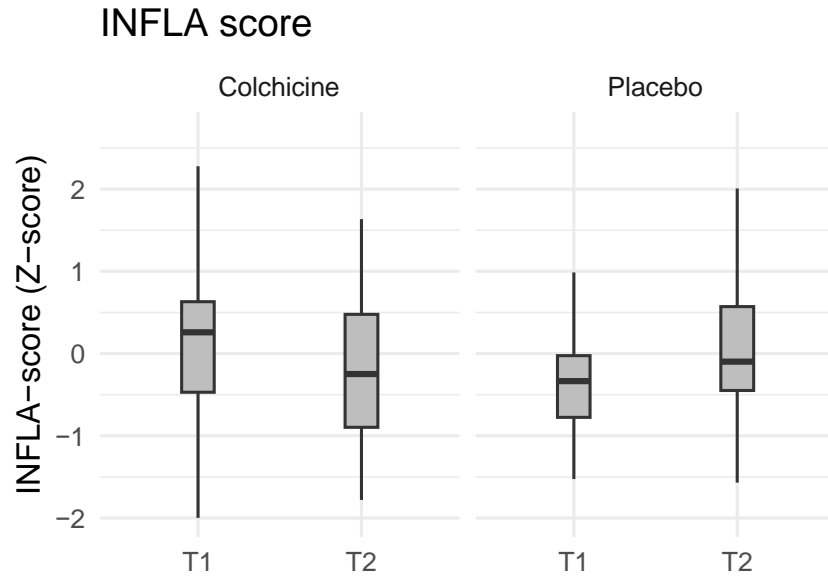
Laaggradige inflammatie in obesitas was gerelateerd aan verminderde bereidheid om fysieke inspanning te leveren

(gecorrigeerd voor BMI)

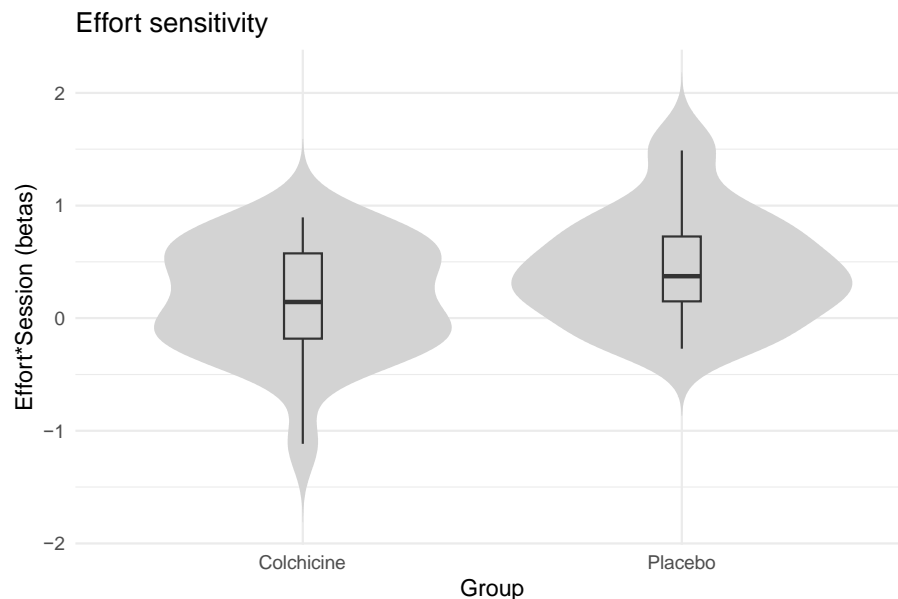
Inflammatie & moeite doen in obesitas



Judith Scholing



- anti-inflammatoire interventie: colchicine vs. placebo, 12 wk
- N=60 women with CRP>3.0 mg/L



- **Colchicine remt de inflammatie**
- **Colchicine verlaagt de gevoeligheid voor 'effort'**
 - **ook in de hersenen (mediale frontale cortex)**



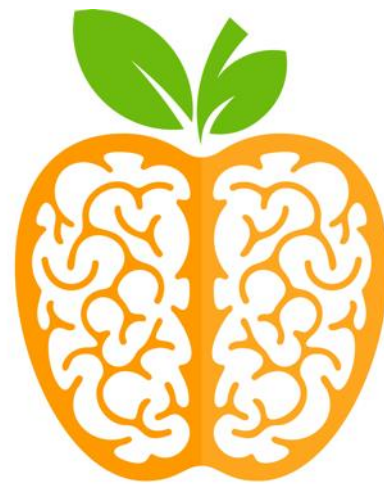
Tussentijdse conclusie

- Laaggradige inflammatie in obesitas linkt aan verminderde (fysieke) moeite willen doen, wat genormaliseerd wordt door anti-inflammatoire medicatie

Link met voeding:

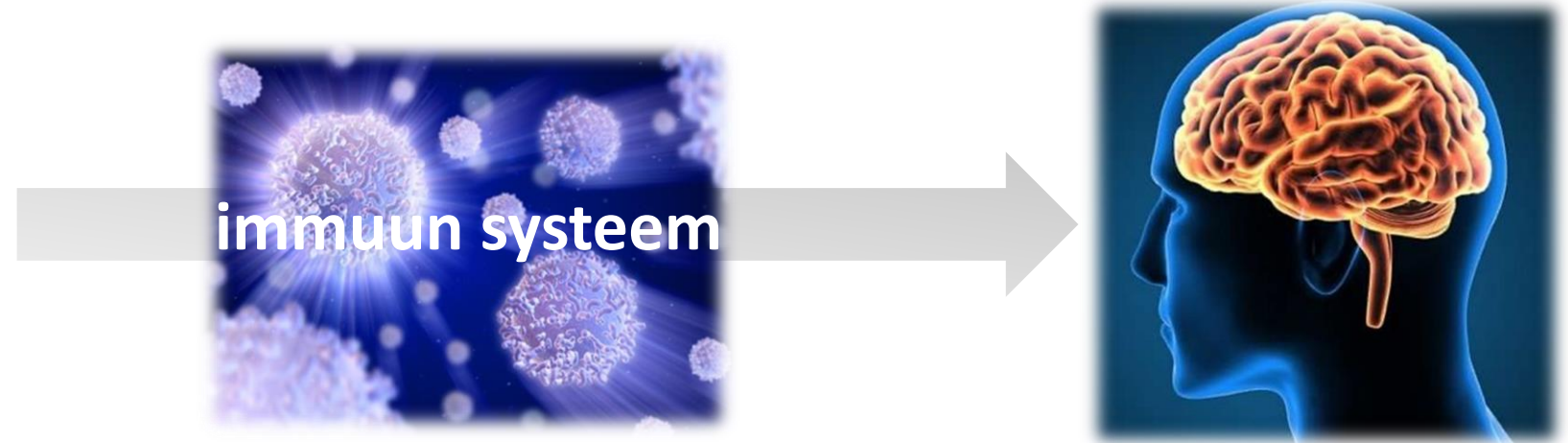
- Een positieve energiebalans wat leidt tot meer vetopslag, ook rondom de organen, kan leiden tot laaggradige ontstekingen





Hoe heeft het immuunsysteem effect op onze hersenen en gedrag?

Studie 3



Dieet en neuroinflammatie



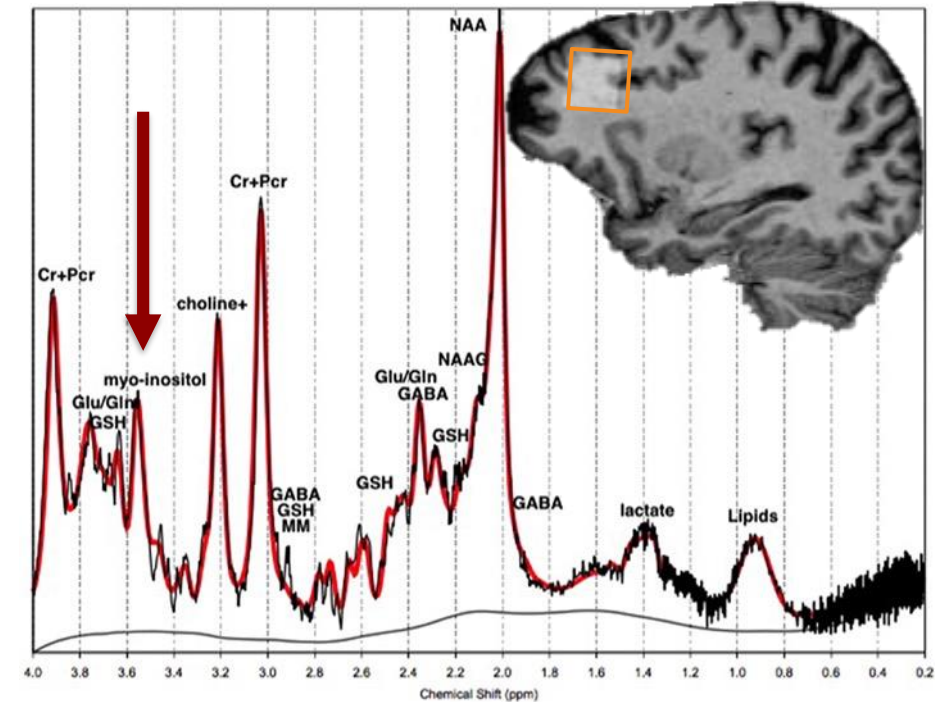
het MIND diet kan de hersenen van
ouderen mogelijk beschermen tegen
cognitieve achteruitgang

Morris et al., *Alzheimers Dementia* 2015



Lianne Remie

Magnetic Resonance Spectroscopy in dIPFC

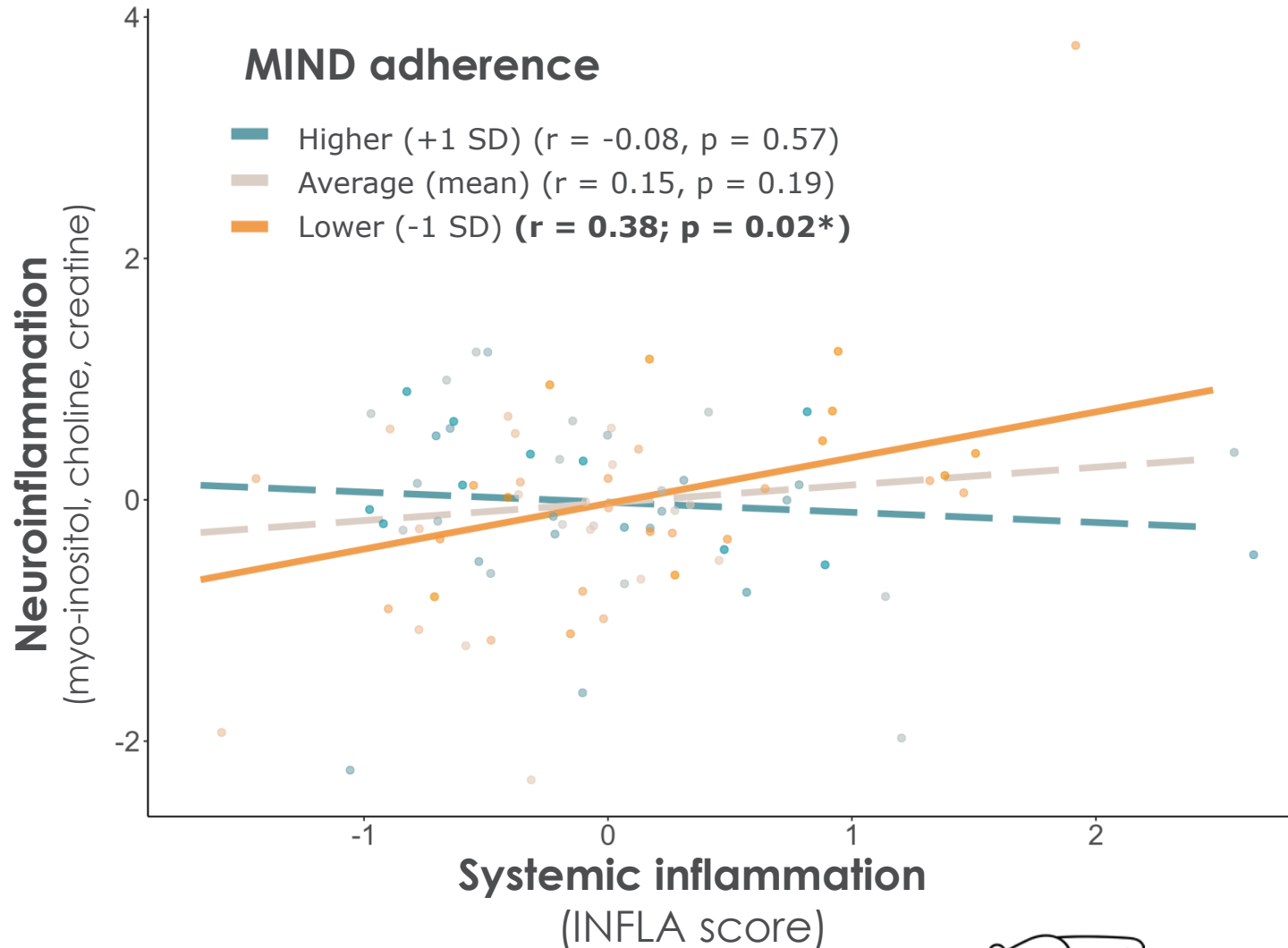


Remie et al., *in prep*

Dieet en neuroinflammatie



Lianne Remie



N=100 older adults (60-75 yrs old)

Alleen in ouderen die een dieet hebben die minder lijkt op MIND, is er een link tussen systemische inflammatie en neuroinflammatie

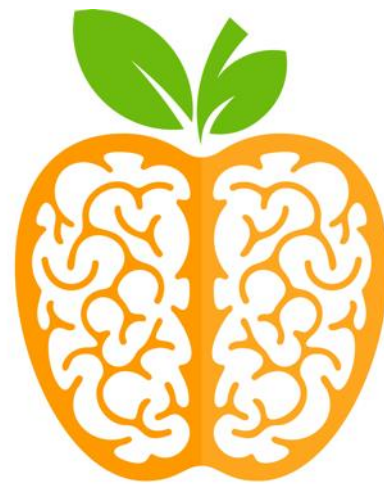




Tussentijdse conclusie

- Het MIND dieet lijkt te beschermen tegen de link tussen perifere, systemische inflammatie en neuroinflammatie





Hoe hebben darmbacteriën effect op onze hersenen en gedrag?



Probiotica en cognitie

W I N C L O V E
P R O B I O T I C S

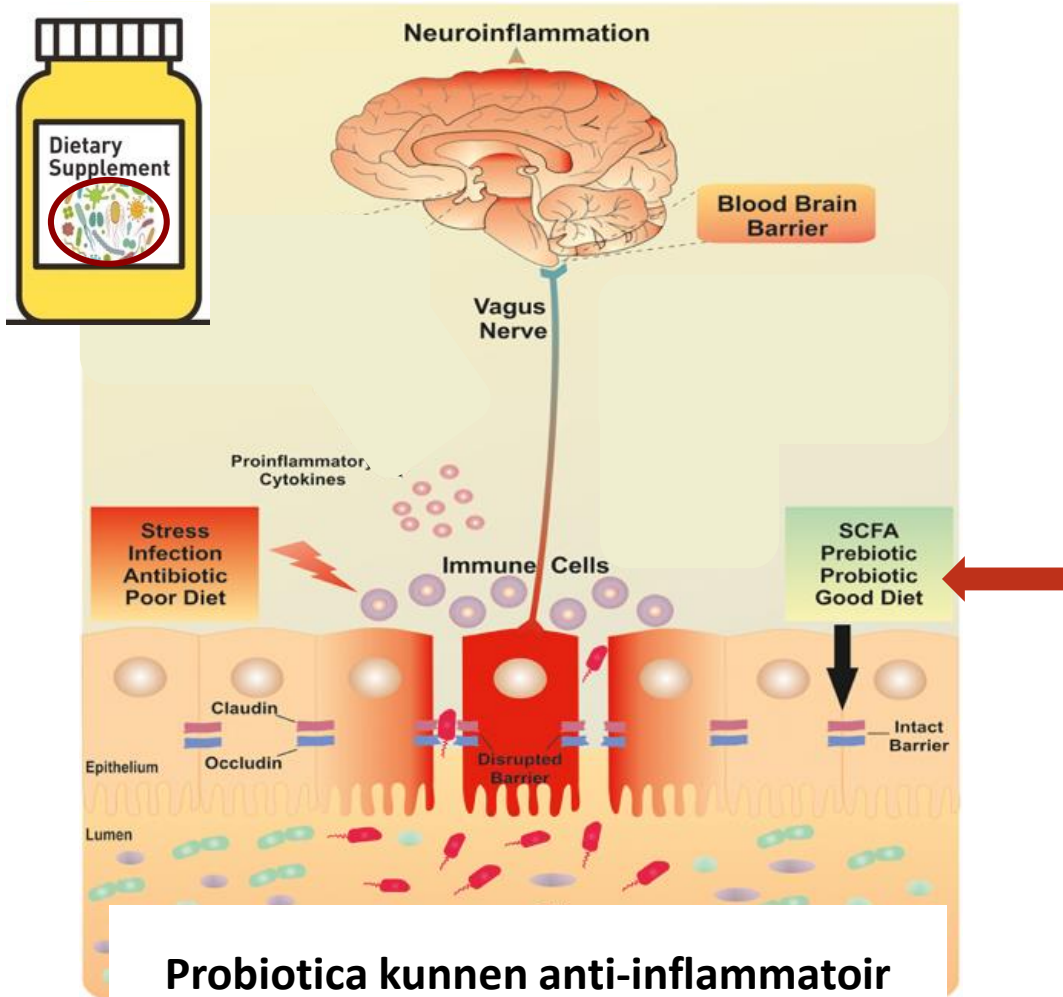
Health~Holland



Silvia Papalini



Alejandro Arias Vasquez



Probiotica kunnen anti-inflammatoir werken; cognitie verbeteren in MCI en Alzheimer; depressie en angst verlagen

incongruent > congruent



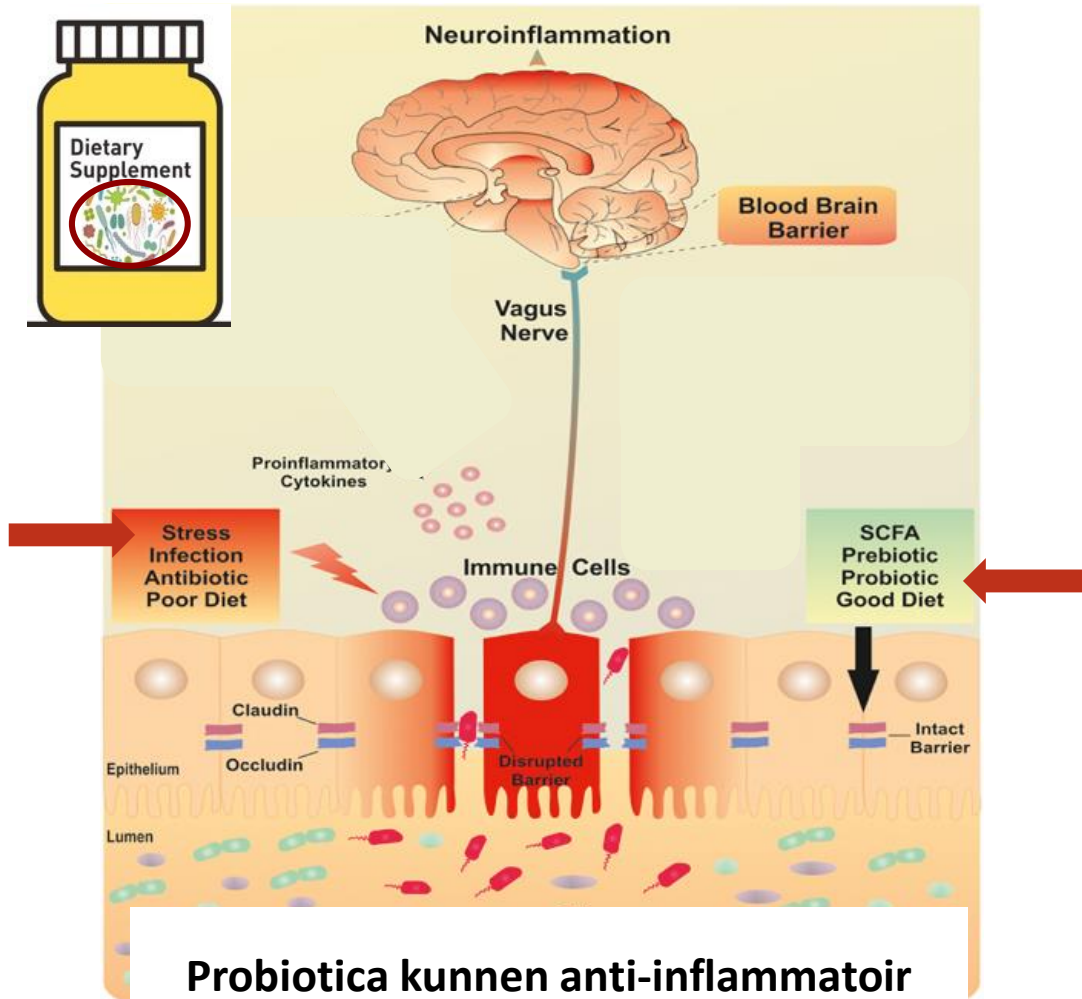
Probiotica en cognitie



Silvia Papalini



Alejandro Arias Vasquez



Probiotica kunnen anti-inflammatoir werken; cognitie verbeteren in MCI en Alzheimer; depressie en angst verlagen



Werkgeheugen taak voor en na acute stress

Probiotica en cognitie



Silvia
Papalini

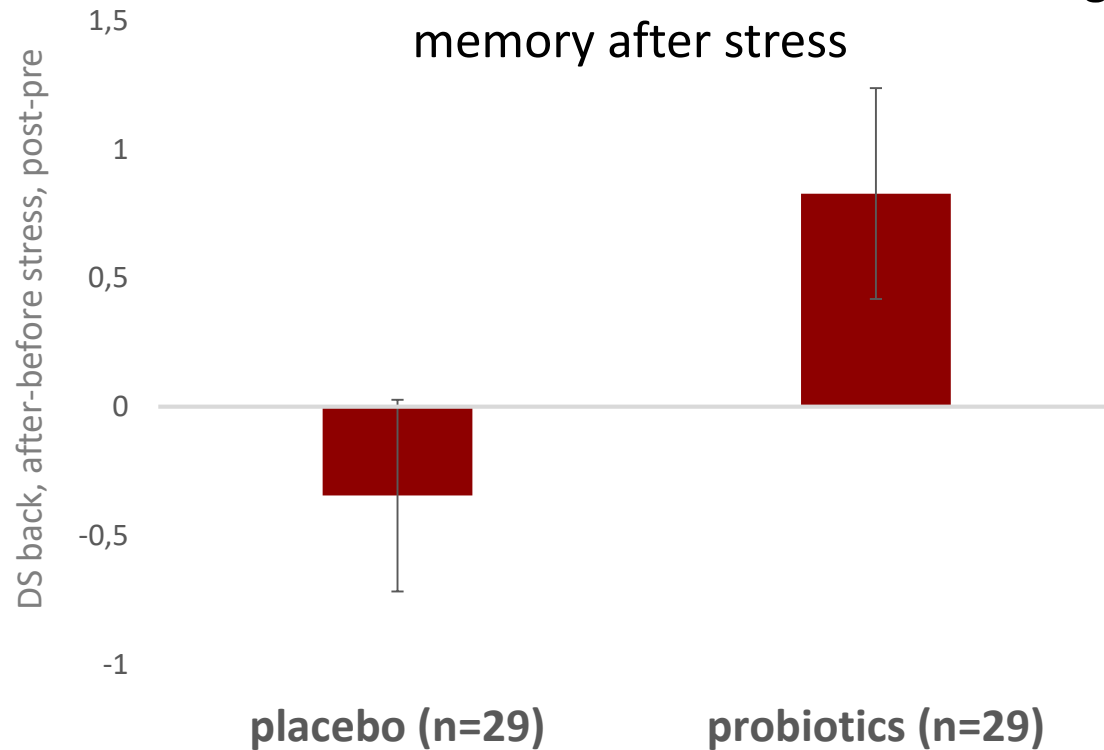


Alejandro
Arias Vasquez



- probiotica (8 stammen) vs. placebo, 4wk
- N=58 young women

beneficial effects of intervention on working memory after stress



Probiotica beschermde werkgeheugen-prestaties tegen de negatieve effecten van stress

Probiotica en cognitie



Silvia
Papalini

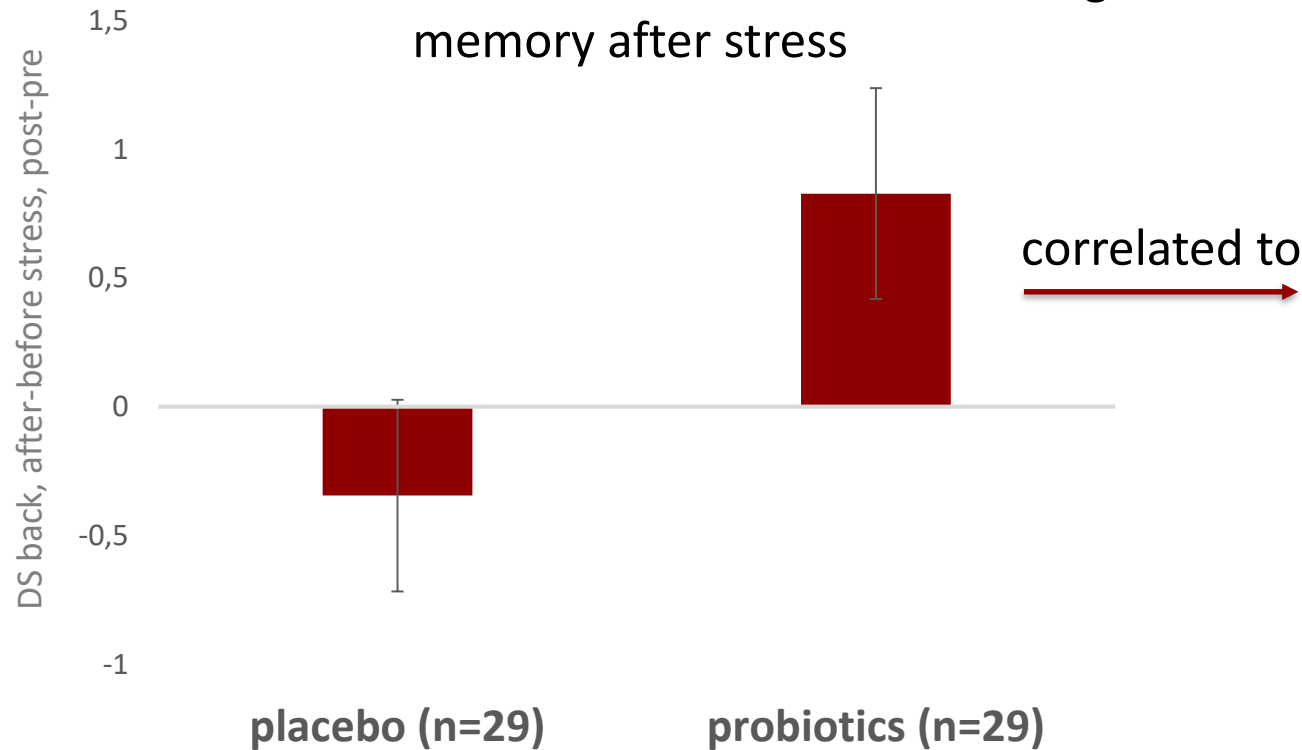


Alejandro
Arias Vasquez



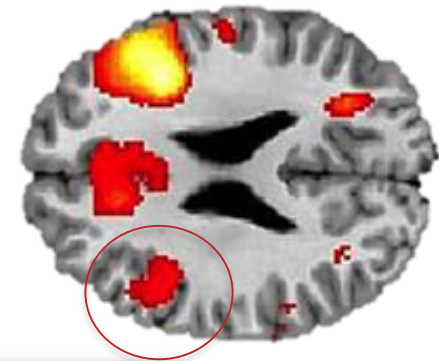
- probiotica (8 stammen) vs. placebo, 4wk
- N=58 young women

beneficial effects of intervention on working memory after stress



... gerelateerd aan probiotica effecten in de prefrontale cortex

BLUE



Probiotica en cognitie



Mirjam
Bloemendaal

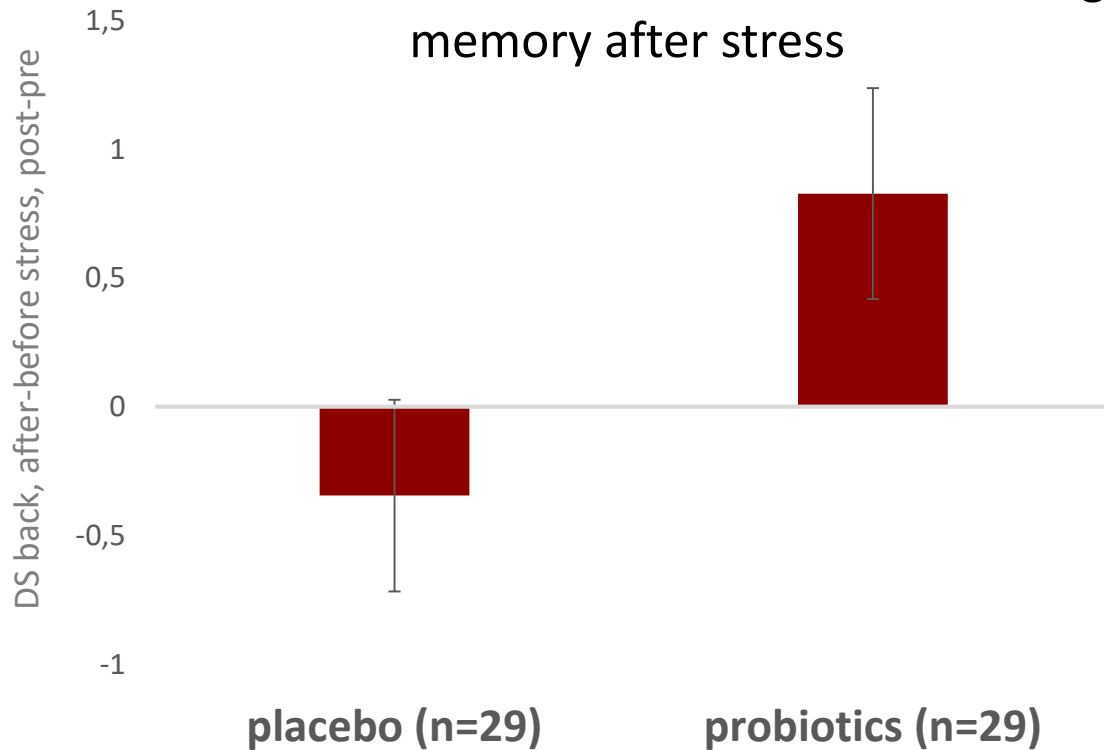


Alejandro
Arias Vasquez

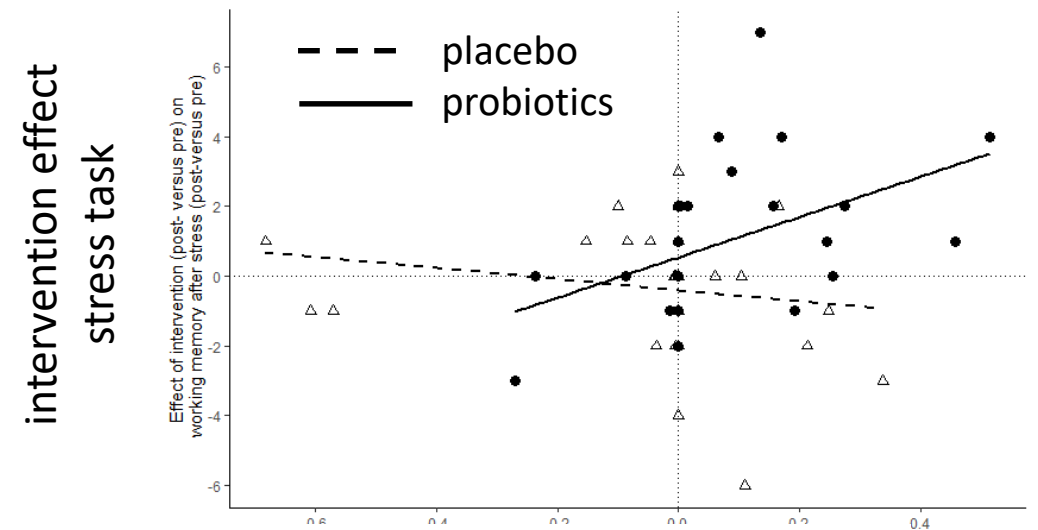


- probiotica (8 stammen) vs. placebo, 4wk
- N=58 young women

beneficial effects of intervention on working memory after stress



... gerelateerd aan probiotica effecten op een bepaalde darmbacterie (Ruminococcaceae genus)



intervention effect gut microbiome:
Ruminococcaceae_UCG-003

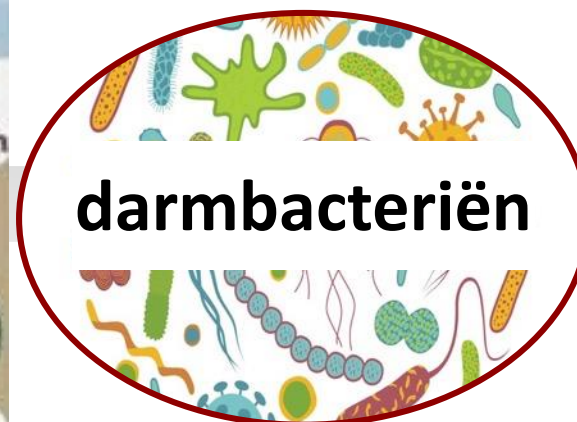


Tussentijdse conclusie

- Probiotica kunnen beschermen tegen de negatieve effecten van stress op cognitie, via de darmbacteriën en de prefrontale cortex

Link met voeding:

- Gefermenteerde voeding bevat deels dezelfde soorten bacteriën als in probiotica (zoals Lactobacillae en Bifidobacteria)



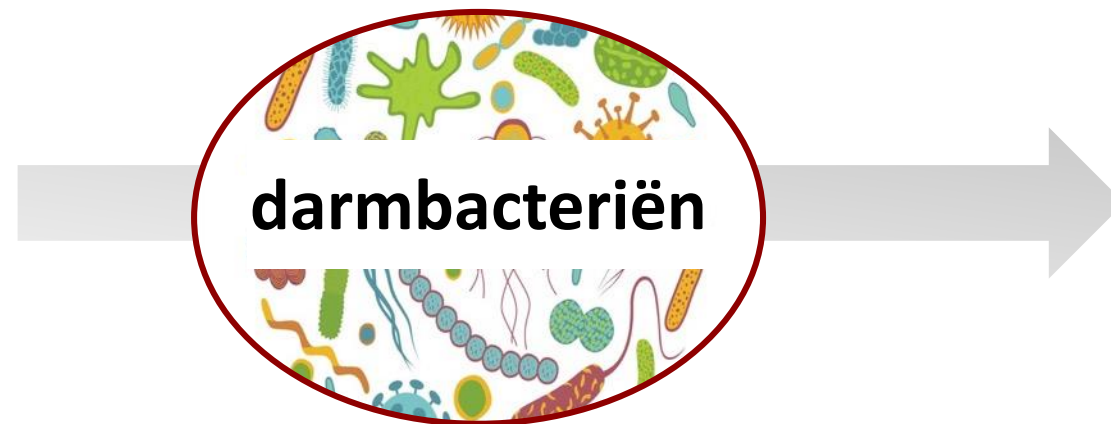


Tussentijdse conclusie

- Probiotica kunnen beschermen tegen de negatieve effecten van stress op cognitie, via de darmbacteriën en de prefrontale cortex

Link met voeding:

- Vezelrijke voeding stimuleert de groei/aanmaak van 'gezonde bacterien' en hun metabolieten (zoals korte-keten vetzuren)





WORK IN PROGRESS





Conclusion

- De darmbacteriën spelen – onder andere via het immuunsysteem – een rol in het functioneren van de hersenen.
- De darmbacteriën en het immuunsysteem gedijen het best bij een Mediterraan-achtig dieet met bijvoorbeeld veel (vis)oliën, (groene blad-)groente en fruit (bessen).

