

Voedingstoestand en –behoefte in balans:

Naar de praktijk

Wesley Visser
Diëtist
PhD candidate



Erasmus MC
Universitair Medisch Centrum Rotterdam



Voedingstoestand

“De conditie van het lichaam als gevolg van enerzijds de inname, absorptie en benutting van voeding, en anderzijds de invloed van ziektefactoren”.

Voedingstoestand bestaat uit 3 domeinen: (Gibson, 2005)

- 1) Voedselinname, verbruik en verliezen
- 2) Lichaamssamenstelling en nutriëntenreserves
- 3) Functionele parameters



Nutritional Assessment

- Definitie = het systematisch beoordelen van de voedingstoestand en –behoefte
- Reikwijdte: Alle domeinen van voedingstoestand
 - Voedingsinname, verbruik, verliezen
 - Lichaamssamenstelling, reserves van voedingsstoffen
 - Functionele parameters

Doel: het vaststellen van diëtistische diagnose en opstellen-bijstellen van behandeldoelen!



Ondervoeding = verlies van spiermassa

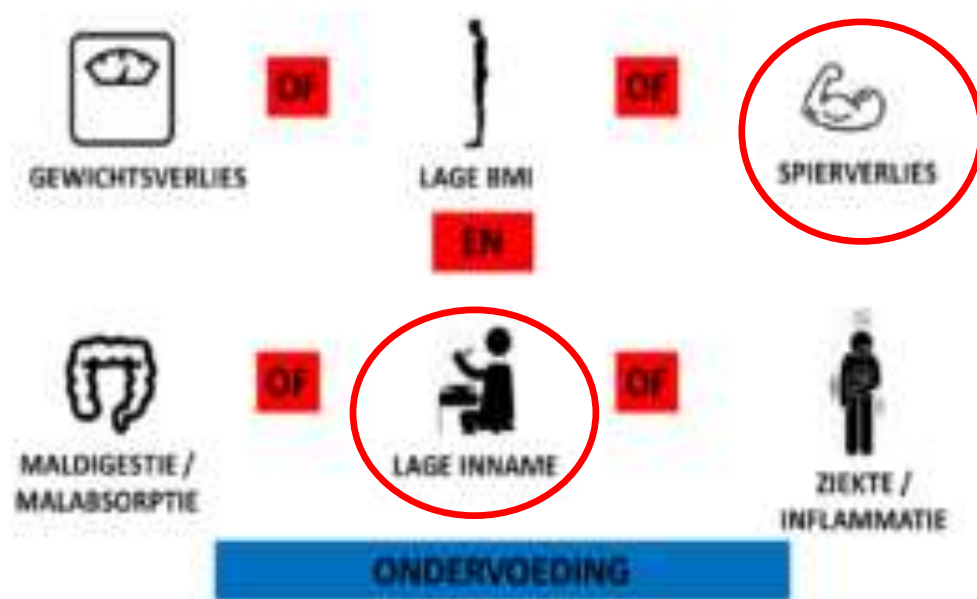
- Protein-Energy wasting (PEW) komt veel voor
 - gemiddeld 40%¹
- Spontane vermindering van eiwit inname²
- Slechte eetlust: 35-70%³
- Vochtbeperking leidt tot verminderde energie inname⁴
- Verlies van aminozuren in het dialysaat^{5, 6}
- Overige factoren die leiden tot spiermassa verlies:
 - acidose, inflammatie, comorbiditeit, gebruik van corticosteroiden en een passieve levensstijl ^{5, 6}.

Diagnostiek Ondervoeding

Stap 1: Screening

(MUST, SNAQ, SGA, PG-SGA,..)

Stap 2: Diagnostiek



ICF-Schema

Somatisch

Leeftijd, geslacht, diagnose en stadium / kenmerken van ziektebeelden

Eetlust

ontlasting

Gewicht en gewichtsbeloop

BMI

VVM / VVMI

REE en TEE

Voedingsintake

Medicatie

Laboratorium (**INFLAMMATIE?**)

Functioneel

Knijpkracht

Loopsnelheid

Activiteitenpatroon

Sport

ADL

Psychisch

Motivatie / stadium gedragsverandering

Depressief?

Sociaal

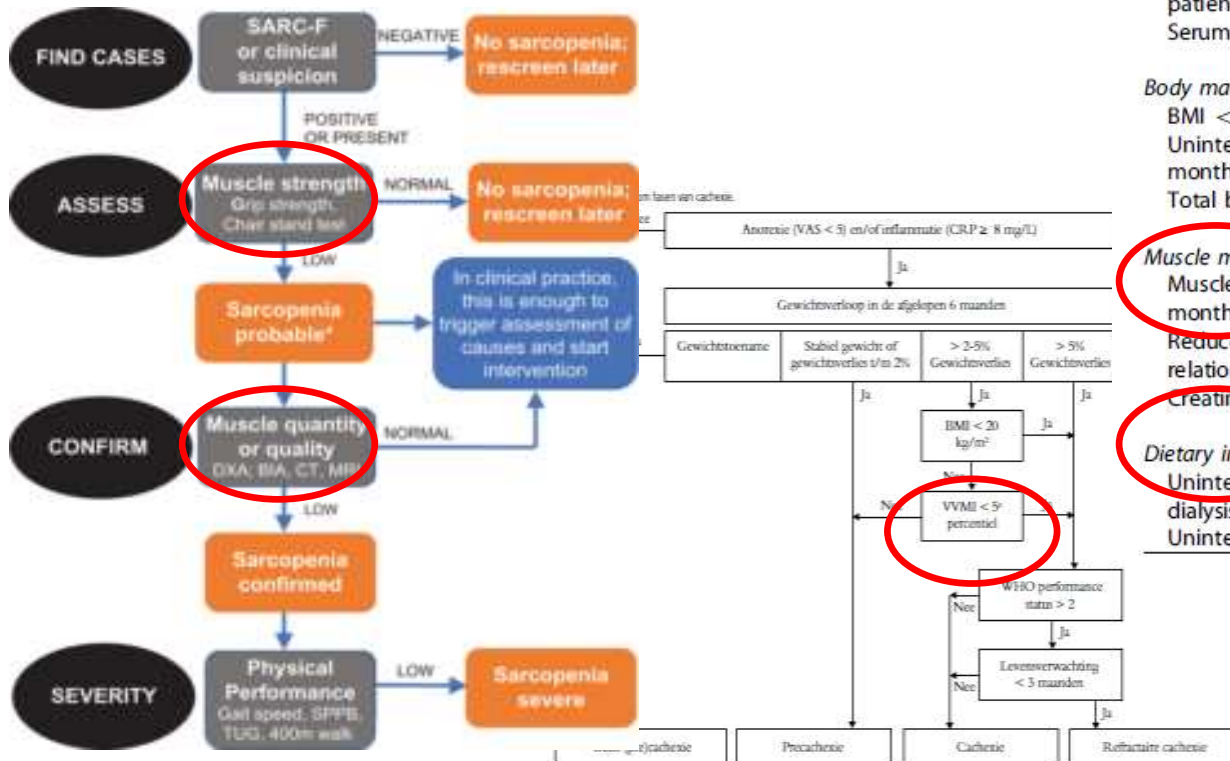
Getrouwd?

Kinderen?

Werk?

Activiteiten / interesses?

Diagnostiek



VAS: Visual Analogue Scale
 CRP: C-reactive Protein
 BMI: Body Mass Index
 VVMI: Yet Wijze Massa Index

Criteria

Serum chemistry

Serum albumin < 3.8 g per 100 ml (Bromcresol Green)^a
 Serum prealbumin (transthyretin) < 30 mg per 100 ml (for maintenance dialysis patients only; levels may vary according to GFR level for patients with CKD stages 2-5)^a
 Serum cholesterol < 100 mg per 100 ml^a

Body mass

BMI < 23^b
 Unintentional weight loss over time: 5% over 3 months or 10% over 6 months
 Total body fat percentage < 10%

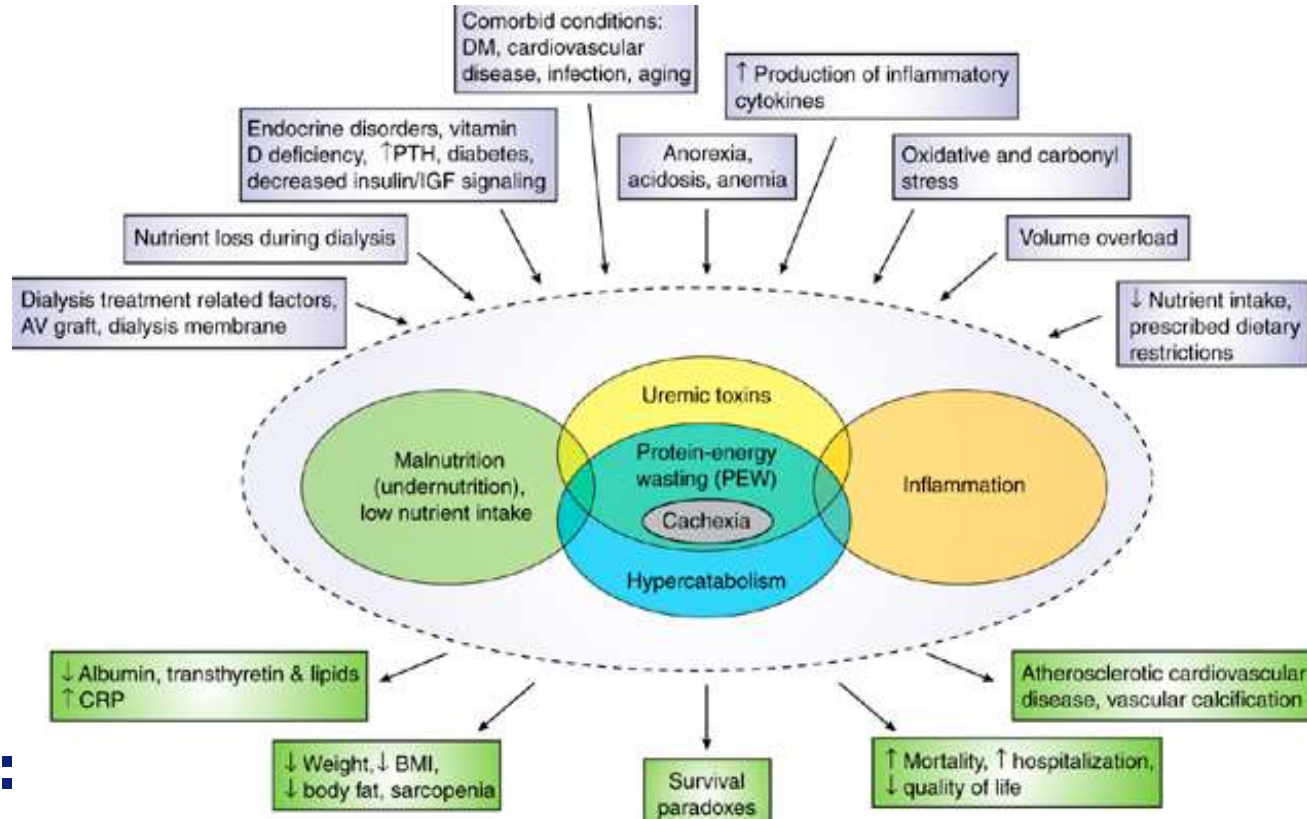
Muscle mass

Muscle wasting: reduced muscle mass 5% over 3 months or 10% over 6 months
 Reduced mid-arm muscle circumference area^c (reduction > 10% in relation to 50th percentile of reference population)
 Creatinine appearance^d

Dietary intake

Unintentional low DPI < 0.80 g kg⁻¹ day⁻¹ for at least 2 months^e for dialysis patients or < 0.6 g kg⁻¹ day⁻¹ for patients with CKD stages 2-5
 Unintentional low DEI < 25 kcal kg⁻¹ day⁻¹ for at least 2 months^e

Protein Energy Wasting (PEW)



Mortaliteit bij combinaties van LTI en FTI bij HD

Table 3. Results of Cox proportional-hazards models

Model	Models Adjusted for Age, Vintage, and Sex				Fully Adjusted Models ^a			
	HR	95% LCI	95% UCI	P Value	HR	95% LCI	95% UCI	P Value
Model 1: LTI without FTI								
Low LTI	1.68	1.56	1.80	<0.001	1.53	1.40	1.66	<0.001
Normal LTI (reference)								
High LTI	1.20	1.01	1.41	0.03	1.02	0.84	1.24	0.85
Model 2: FTI without LTI								
Low FTI	1.34	1.24	1.45	<0.001	1.19	1.08	1.31	<0.001
Normal FTI (reference)								
High FTI	1.19	1.01	1.40	0.03	1.23	1.02	1.47	0.03
Model 3: LTI and FTI combined								
Low LTI, low FTI	3.37	2.94	3.87	<0.001	2.51	2.12	2.96	<0.001
Low LTI, normal FTI	1.81	1.67	1.97	<0.001	1.63	1.48	1.81	<0.001
Low LTI, high FTI	1.79	1.47	2.17	<0.001	1.74	1.40	2.17	<0.001
Normal LTI, low FTI	1.57	1.40	1.75	<0.001	1.42	1.25	1.62	<0.001
Normal LTI, normal FTI (reference)								
Normal LTI, high FTI	1.36	0.99	1.89	0.06	1.41	0.99	2.01	0.06
High LTI, low FTI	1.42	1.14	1.76	0.002	0.99	0.75	1.32	0.95
High LTI, normal FTI	1.28	1.00	1.64	0.05	1.31	1.00	1.73	0.05
High LTI, high FTI	1.73	0.56	5.38	0.34	1.91	0.48	7.65	0.36

Outcome was all-cause mortality; predictors were categories of low (<10th percentile) and high (>90th percentile) LTI and FTI, respectively. Models were adjusted for age, vintage, and sex or as otherwise indicated. LTI, lean tissue index; FTI, fat tissue index; reference, normal LTI and FTI (10th-90th percentile of age- and sex-matched healthy population); HR, hazard ratio; 95% LCI, lower 95% confidence interval; 95% UCI, upper 95% confidence interval.

^aAdjusted for age, vintage, sex, geographic region, albumin, hemoglobin, diabetes, and BP.

MONDO (Monitoring Dialysis Outcome) consortium

- 37.345 hemodialyse patiënten
- 6 jaar (2006-2012), gem.follow-up 266 dagen

→ Hogere LTI i.c.m. normale / hoge FTI vermindert risico op overlijden

Opstellen behandelplan: Bepalen Energiebehoefte

1) Bepalen Rustmetabolisme (REE)

Stap 1: Meten van Rustmetabolisme

Stap 2: Formule o.b.v. van BMI

- $BMI < 30 \text{ kg/m}^2 = \text{WHO formule}$
- $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2 = \text{H\&B 1918}$

2) Bepalen Totale energie verbruik (TEE)

- 30% toeslag (HD/PD/CNS)
- PD: Let op glucose opname



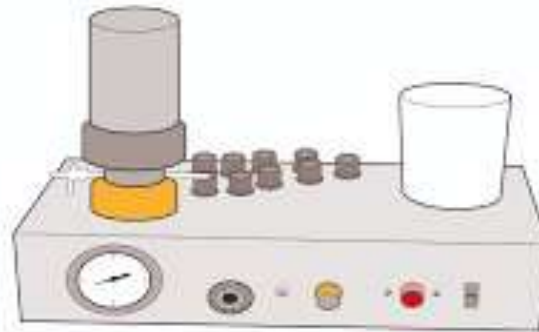
NTVD

Bepalen voedingsinname

- 24-hours recall
- Dietary history
- Voedingsdagboek
- Voedselfrequentie vragenlijst (FFQ)
- HD/PD: $(n)NPA / (n)PCR$ = interdialytische veranderingen in de ureumconcentraties van het serum en de eiwit- en ureumuitscheiding met de urine.
- CNS: Maroni of Bergström formule. ureum- en totaal eiwituitscheiding in 24-uurs urine.

Bepalen van verliezen

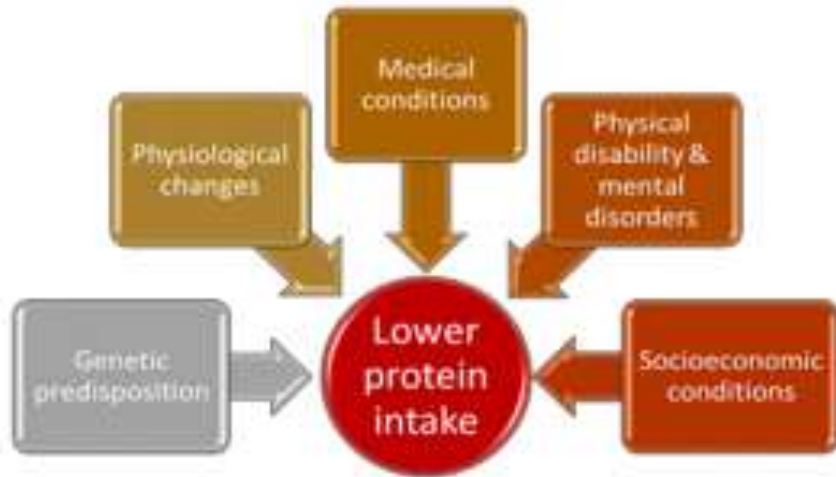
- Energie, eiwit (stikstof), glucose, vet
- Braken, urine, dialysaat
- Ontlasting
 - Bristol stool chart
 - Bomcalorimetrie



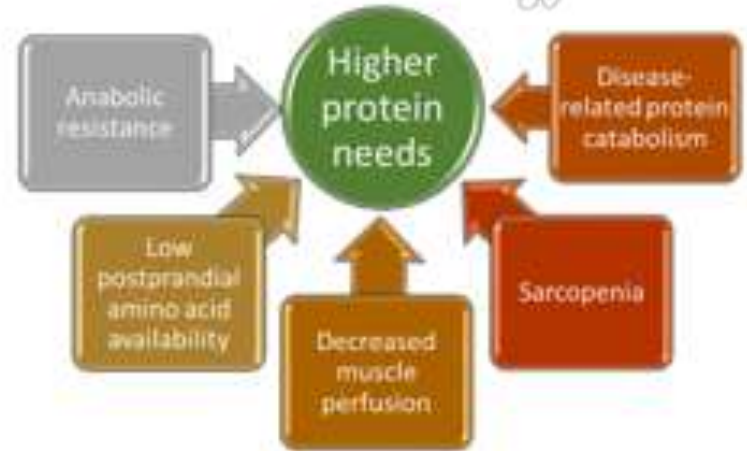
Bristol Stool Chart

Type 1		Separate hard lumps, like nuts (hard to pass)
Type 2		Sausage-shaped but lumpy
Type 3		Like a sausage but with cracks on its surface
Type 4		Like a sausage or snake, smooth and soft
Type 5		Soft blobs with clear-cut edges (passed easily)
Type 6		Fluffy pieces with ragged edges, a mushy stool
Type 7		Watery, no solid pieces. Entirely Liquid

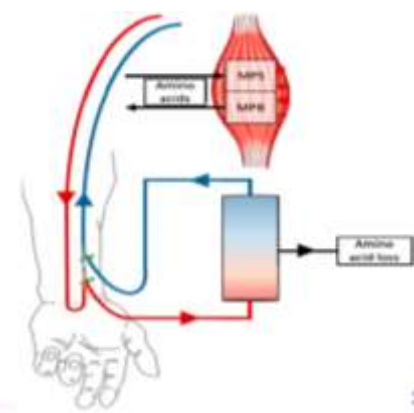
Eiwit behoefte



Protein status: factors leading to lower protein intake in older persons.



Protein status: factors leading to higher protein needs in older persons.



Bepalen Eiwitbehoefte

1) DNN advies: actueel gewicht, tenzij onder- of overgewicht.

- BMI < 20 kg/m²: corrigeer naar BMI 20 kg/m²
- BMI 20-27 kg/m²: Actueel gewicht
- BMI > 27 kg/m²: Corrigeer naar BMI 27 kg/m²

Bij overvulling: uitgaan van gewicht voordat er sprake was van overvulling

2) Eiwitbehoefte bepalen obv Vet vrije massa

- *Volgens DNN nog onvoldoende bewijs dat dit een beter alternatief is.*
- *KDOQI 2020: obv lichaamsgewicht*

3) Toekomst:

Metten van VVM en op die wijze eiwitbehoefte bepalen!?

Bepalen Eiwitbehoefte

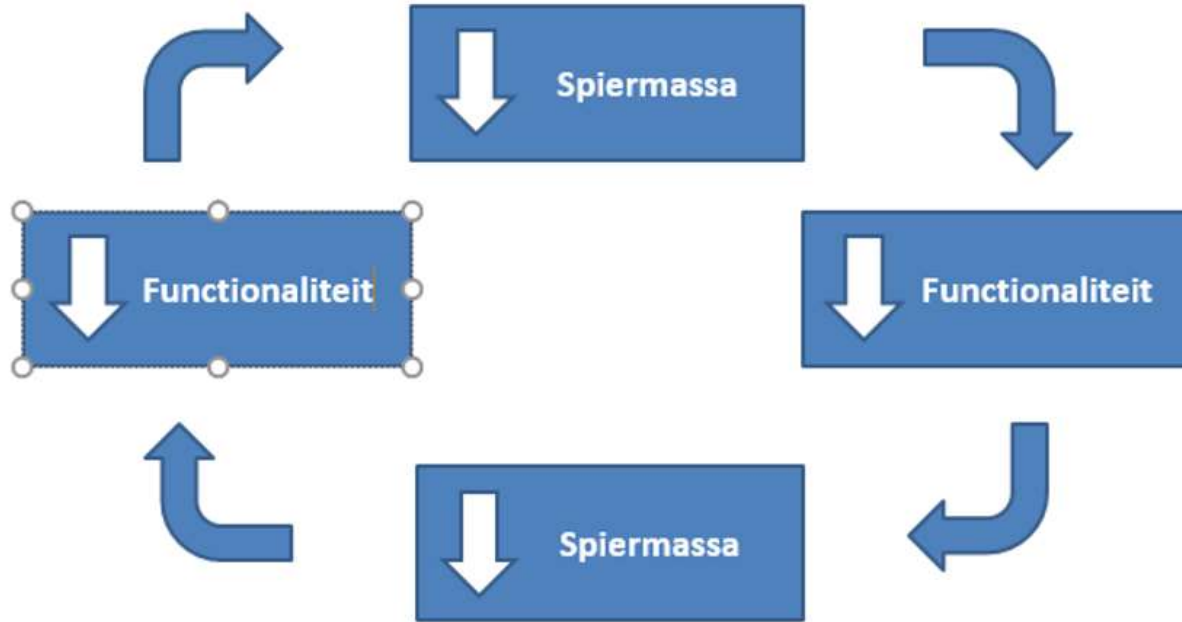
	HD	PD	CNS
Stabiel	1,0 – 1.2 g/kg	1,0 – 1.2 g/kg	0,8 g/kg *
Ondervoeding / inflammatie	1,2 – 1,5 g/kg	1,2 – 1,5 g/kg	1,2 – 1,5 g/kg
Ouderen (> 70 jaar)	??	??	1,0 – 1,2 g/kg

*Nieuwe KDOQI:

Bij CNS:

- 0,55 - 0,6 g/kg
- 0,28 – 0,43 g/kg + aminozuur preparaten (0.55 – 0.6 g/kg)

Bepalen functionaliteit



Bepalen functionaliteit

- Handknijpkracht
- Beenspierkracht
- Looptesten
 - 6min walking test
- Inspanningstesten
 - SPPB
 - Timed up and go
 - Sit to stand
- Actometers



NTVD

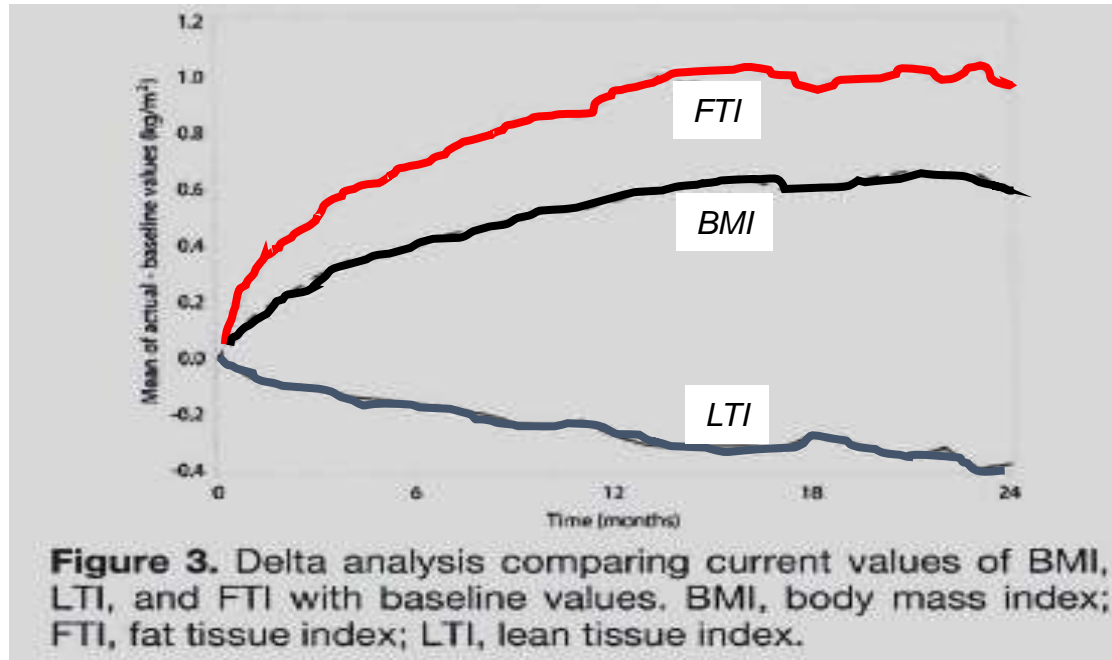


Evalueren en Bijstellen behandelplan

- Verlies van spiermassa vast onderdeel
- Gewichtsverlies
 - Vocht component maskeert gewichtsverlies
 - Screening leidt nauwelijks tot hoog risico
- Meten van de lichaamssamenstelling is essentieel!

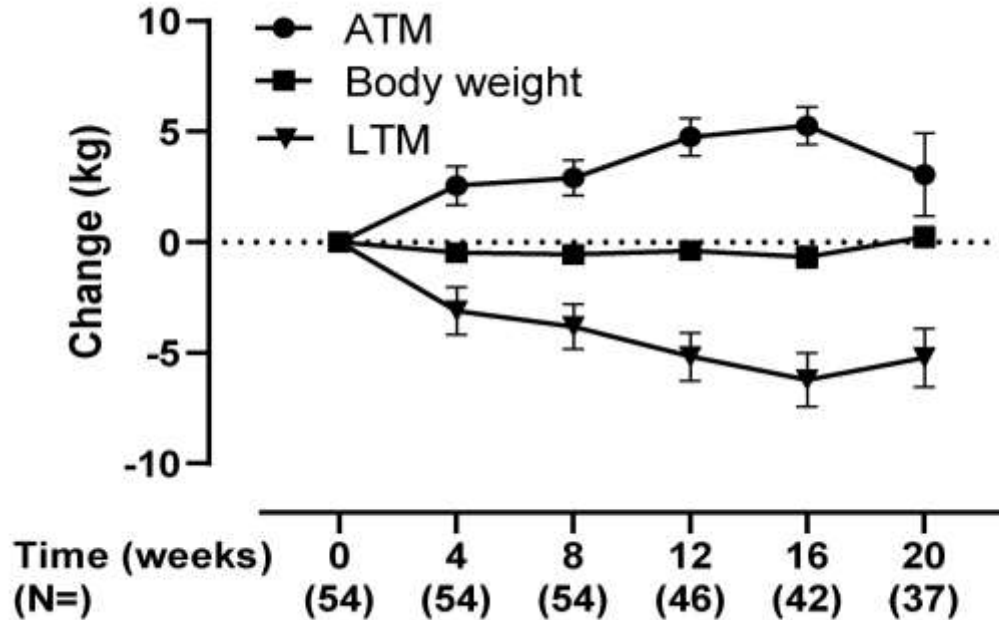


Veranderingen in lichaamssamenstelling bij HD

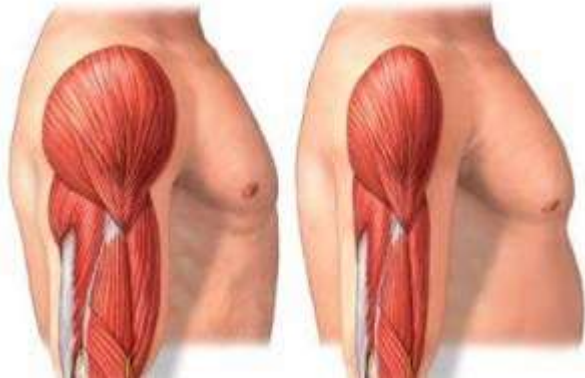


Resultaten observationele studie

Delta analyse van het verloop in gewicht, vetmassa en spiermassa



Spiereen meten!?



"I'll be back!"



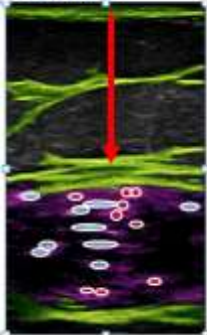
"Oh, my back!"



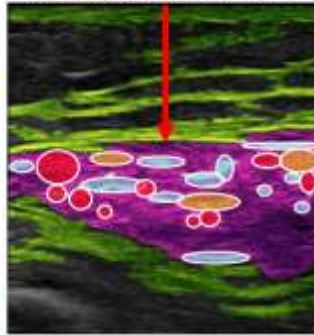
Normal

Chronic wasting disease

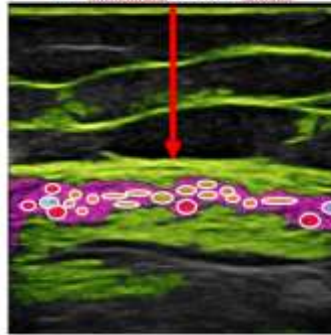
M. Obese Control



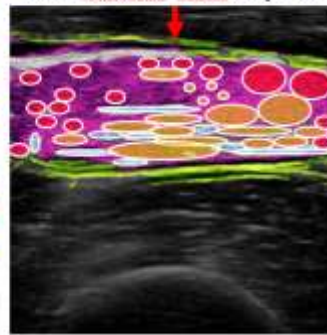
M. Obese with Sepsis



M. Obese after Lotx



Non-Obese with Sepsis



- %IMAT
- %IM Tissue Interface interactions
- Connective Tissue



Methoden voor meten lichaamssamenstelling

1) Directe methoden

- Kadaver analyse
- In vivo neutronen activatie analyse (IVNAA)

2) Indirecte methoden (gebaseerd op directe methoden)

- Dual energy x-ray absorptiometry (DEXA)
- Densitometrie
- MRI- en CT-scan

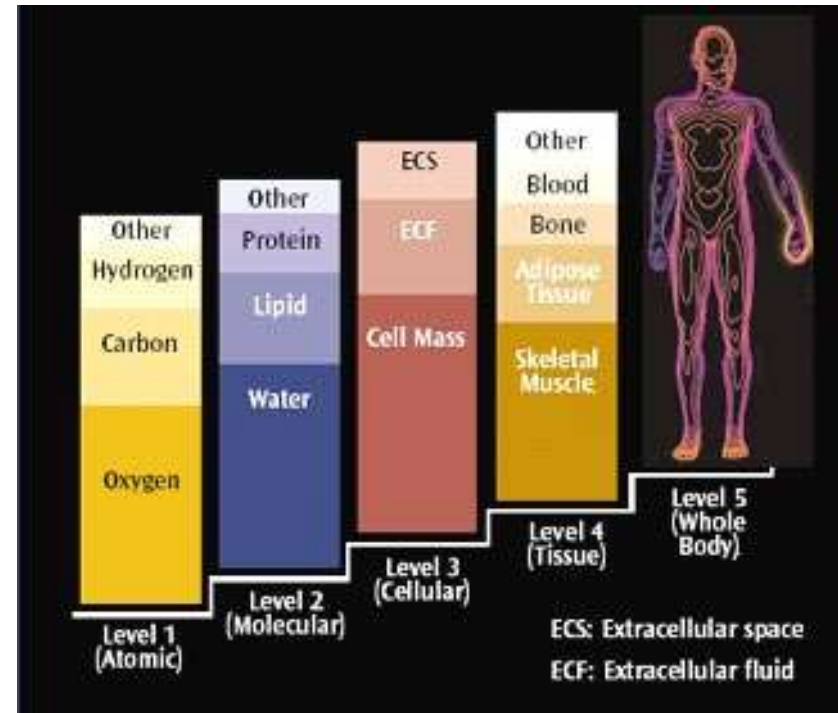
3) Dubbel indirecte methoden (gebaseerd op indirecte methoden)

- Creatinine Kinetic Modeling (CKM)
- Huidplooien
- Omtrekmaten
- Bio-elektrische impedantie

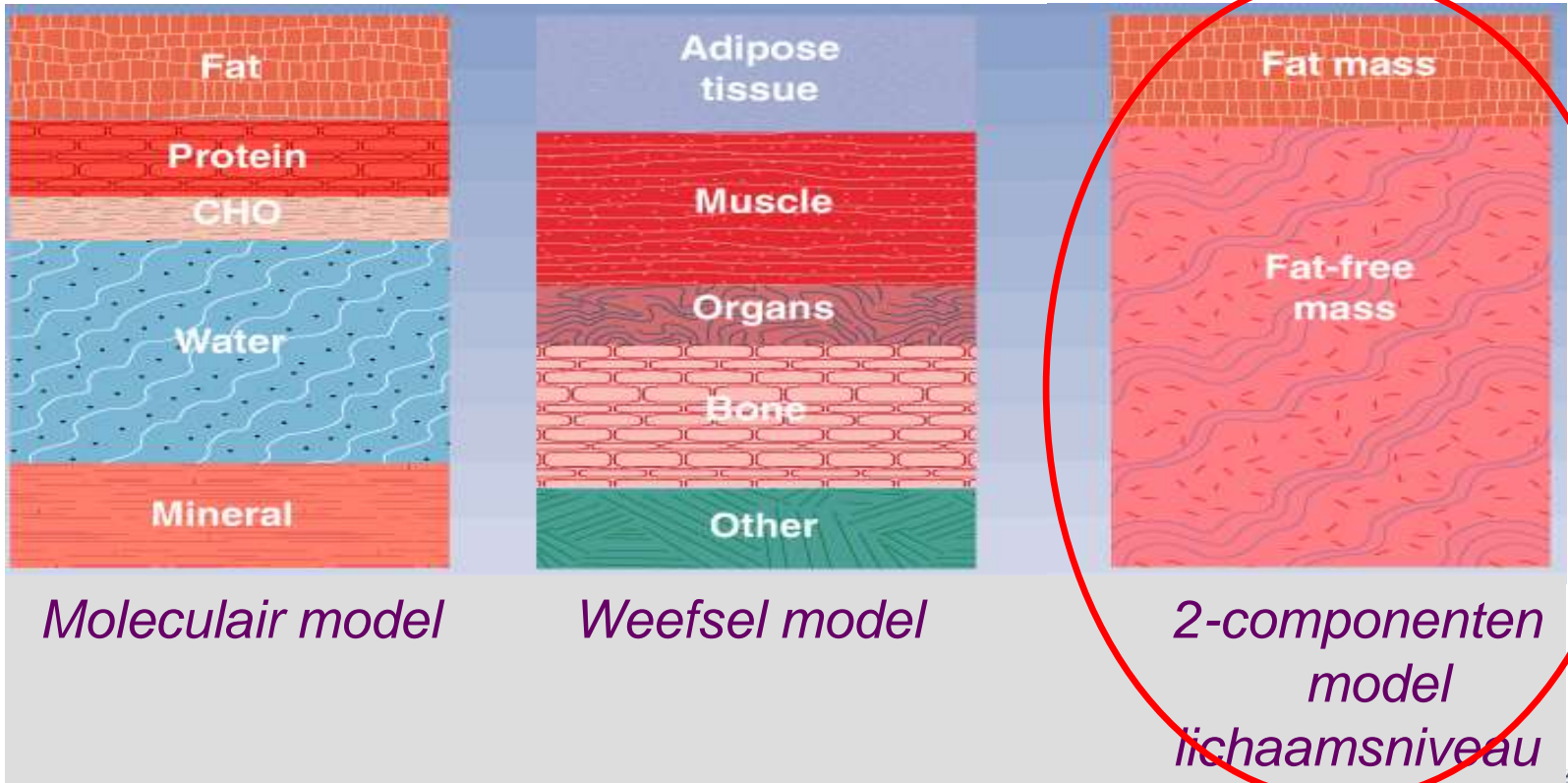
Wat meet je bij lichaamsamenstellingsmeting?

Afhankelijk van niveau van bestuderen:

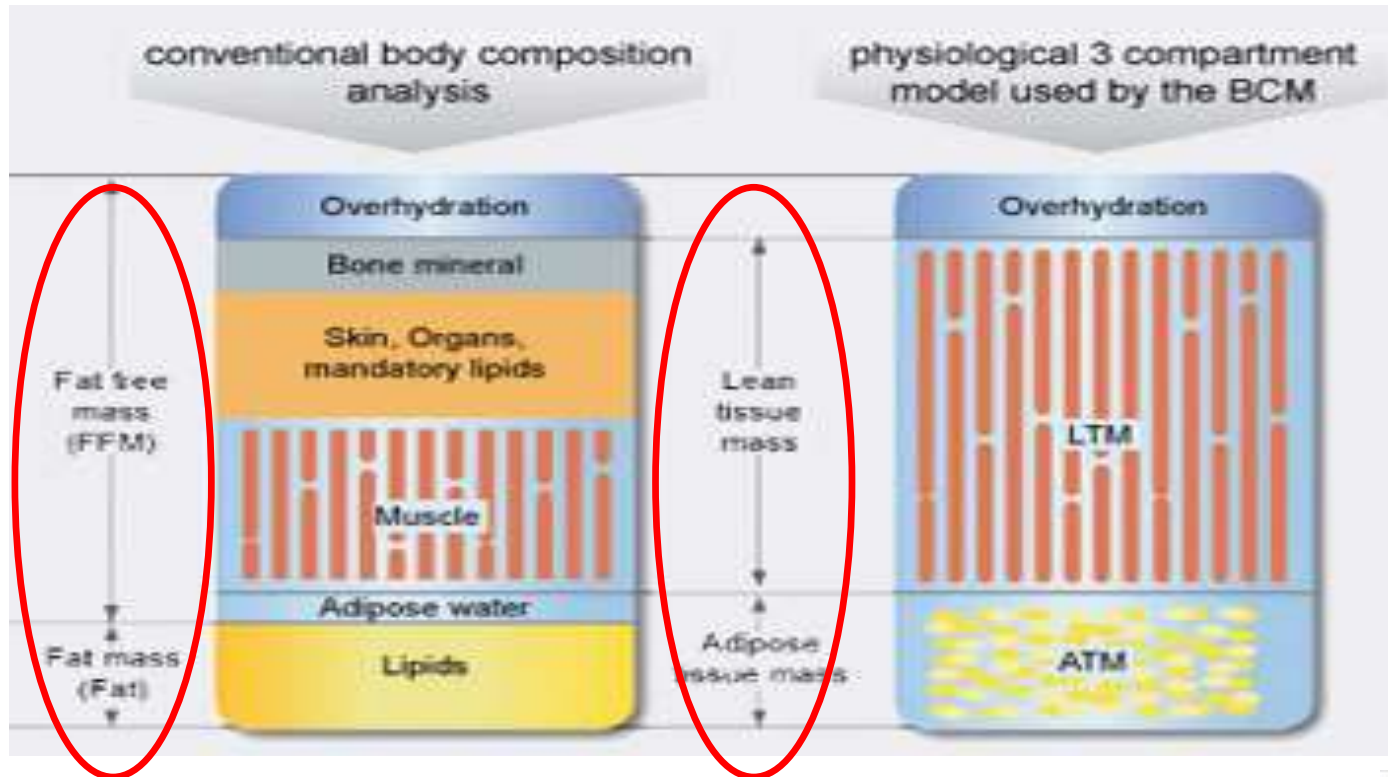
- Atomair niveau
- Moleculair niveau
- Cellulair niveau
- Weefsel niveau
- Lichaamsniveau



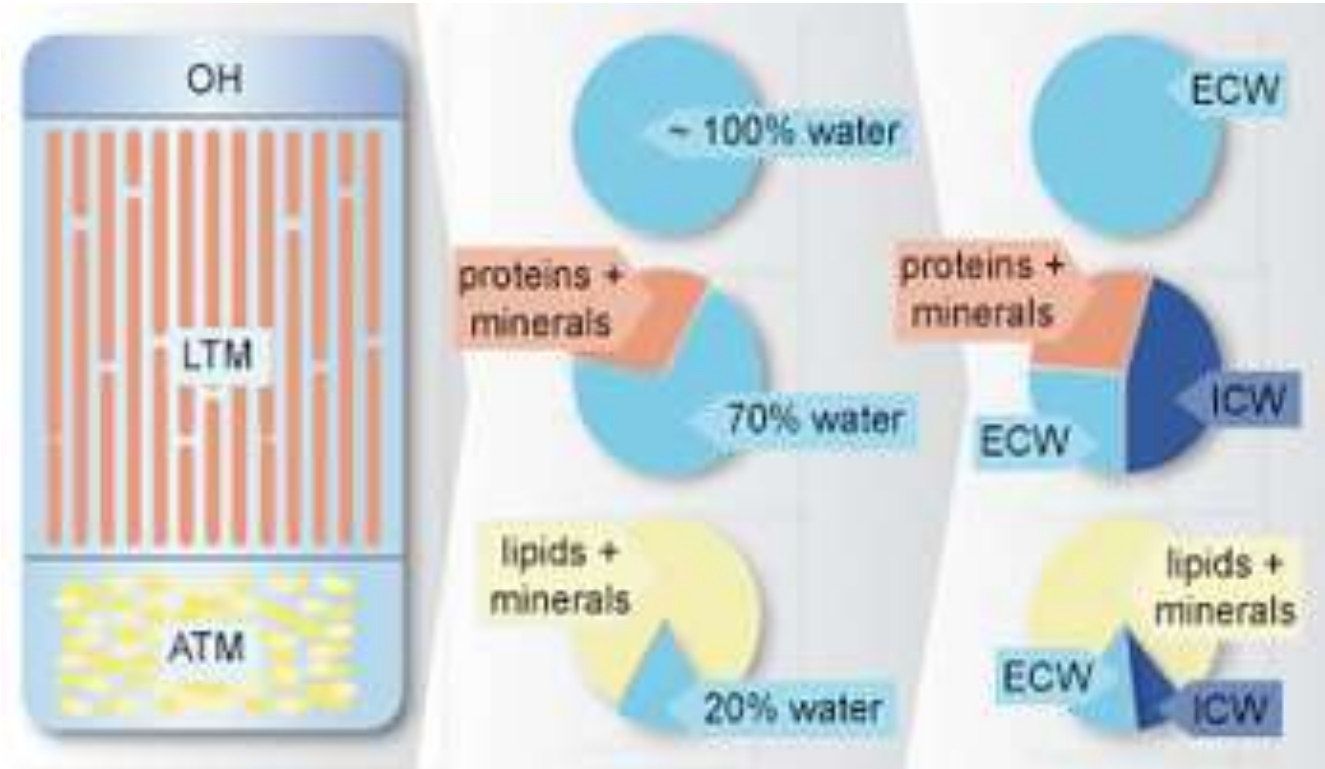
Bepalen van lichaamssamenstelling



Lichaamsniveau: 2 (5)- en 3-componenten model



Samenstelling OH, LTM en ATM



Belang van de juiste impedantiefrequentie

SF-BIA: weerstand beïnvloed door ECW

MF-BIA: van 3 - 8 frequenties, ook beïnvloed door ECW

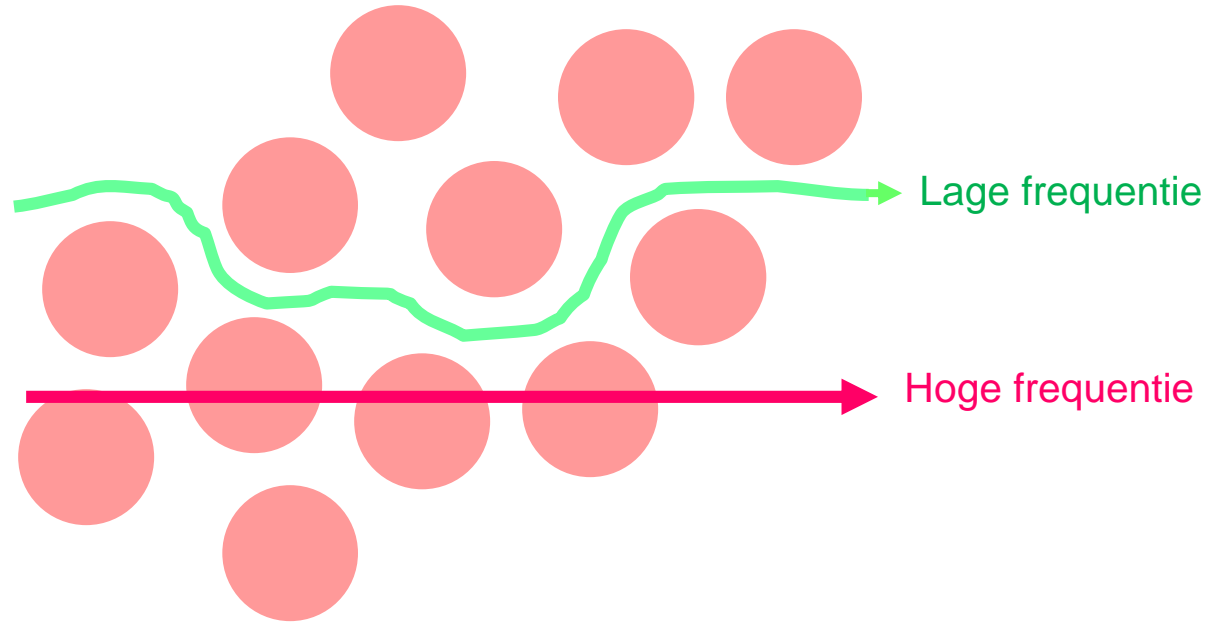
Lineaire regressie voor VVM, TBW, ICW en ECW

BIS: breed spectrum van frequenties, tot aan 50 frequenties 5 - 1000 kHz

- fysiologische modellen en mix van frequenties (Cole-Cole plot en de Hanai formule) → bepaling ECW en ICW voor overige parameters



Meting van vocht bij bio-elektrische impedantie



Weerstand bij lage frequentie: maat voor ECW

Weerstand bij hoge frequentie: maat voor TBW

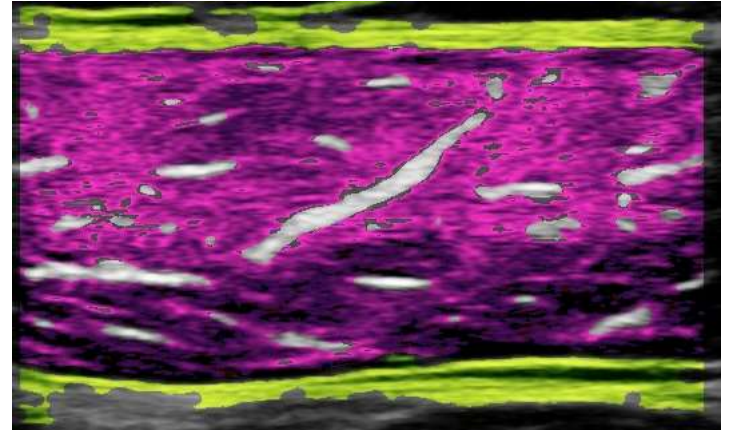
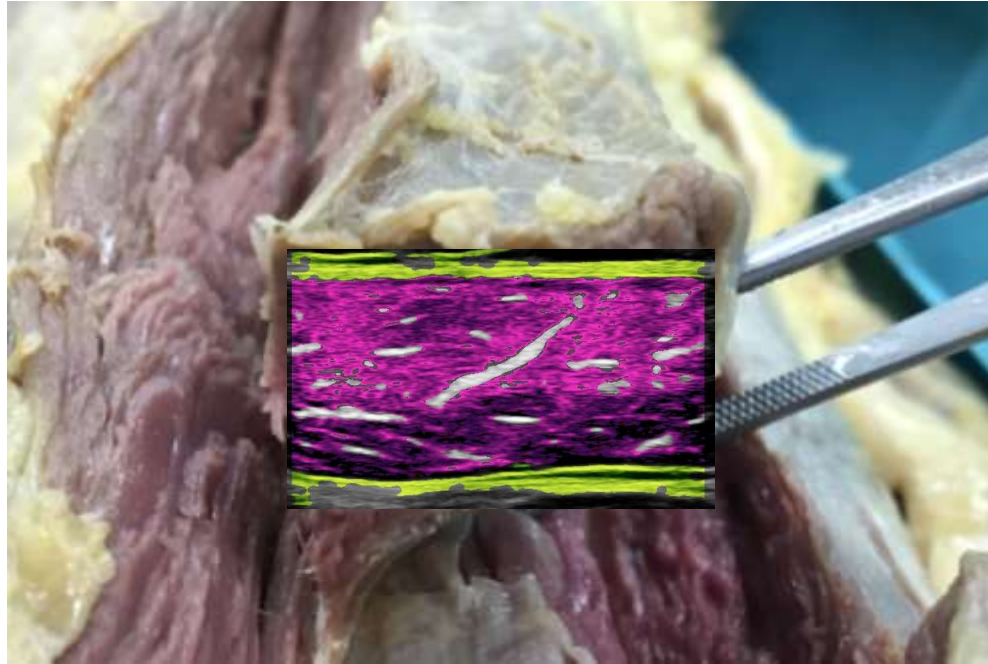
Bio Impedantie Spectroscopie (BIS)

Table 1. Overview of the available validation data (n >1,000) for the combination of whole-body spectroscopy technology and the physiologic tissue model described

	Gold standard method	Number	R ²	Mean ± SD	Reference
ECW	bromide	120 healthy subjects 32 HD patients	0.76	-0.1 ± 1.8 litres	32
ICW	total body potassium		0.78	0.2 ± 2.3 litres	
TBW	deuterium		0.88	-0.2 ± 2.3 litres	
	tritium	42 healthy subjects	0.94	-1.06 ± 1.9 litres	
Fat	dual-energy X-ray absorptiometry	41 HD patients 19 liver patients 130 cancer patients 321 healthy subjects	0.82	-1.1 ± 4.2 kg	15
	air displacement plethysmography	25 HD patients 19 liver patients 141 healthy subjects	0.84	1.0 ± 4.1 kg	
FFM	4-compartment modelling [33]	25 HD patients 141 healthy subjects	0.9	SEE = 3.4% -0.2 ± 3.5 kg	16
	dual-energy X-ray absorptiometry	22 HD patients 222 healthy subjects	0.89	-0.9 ± 3.7 kg	
Fluid overload	clinical assessment	370 HD patients	n.a.	-0.23 ± 1.51 litres	17
	ultrafiltration volume	55 HD patients	R = 0.76	0.015 ± 0.8 litres	19

HD = Haemodialysis; ICW = intracellular water volume; TBW = total body water; FFM = fat-free mass; SEE = standard error of the estimate.

Spierechografie



Doel van lichaamssamenstelling meten

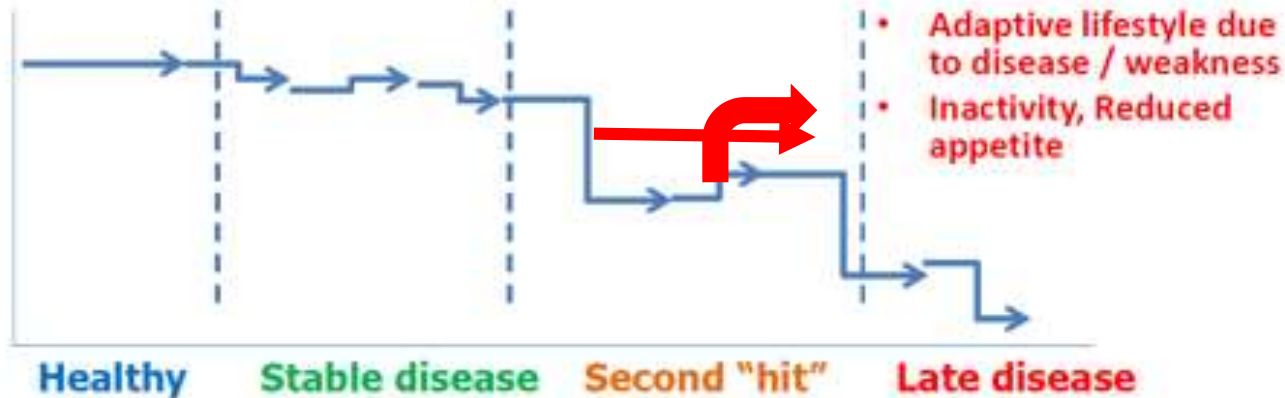
- Om (de vorm van) ondervoeding te diagnosticeren
- Om groei en ontwikkeling te volgen
- Om te bepalen hoe het gewicht is opgebouwd
- Om veranderingen in lichaamssamenstelling te volgen
- Om het ideale lichaamsgewicht / streefgewicht vast te stellen
- Om een passend voedings- of beweegadvies te geven
- Om de effectiviteit van voedings- of beweeginterventies te bepalen

Patroon spiermassa chronische ziekte

- Weight maintained
- Muscle mass gradually lost

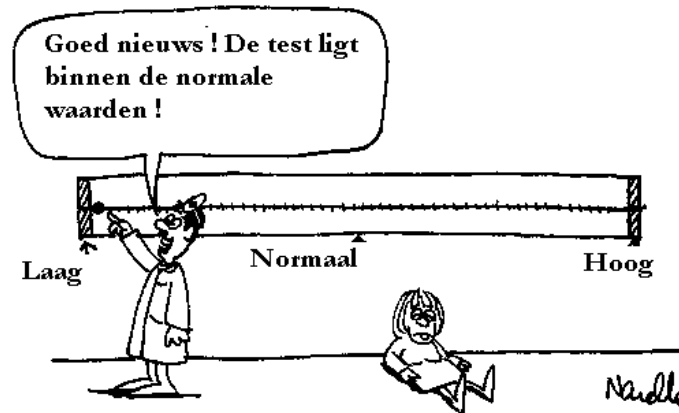
- Acute events (i.e. surgery, chemo, infection, medication...)
- Weight loss + more muscle wasting
- Weight recovery often *not* possible

Body weight/
Muscle weight



Take home message

- De voedingstoestand verdient een grote(re) rol!
- Nutritional assessment binnen nierziekten is van groot belang
- Vocht component is essentieel om te onderscheiden
- Uiteindelijk geven de metingen veel meer inzicht voor diëtist, arts en patient
- Noodzaak voor effectieve interventies!



Vragen ?

Bedankt voor de aandacht!

w.j.visser@erasmusmc.nl