

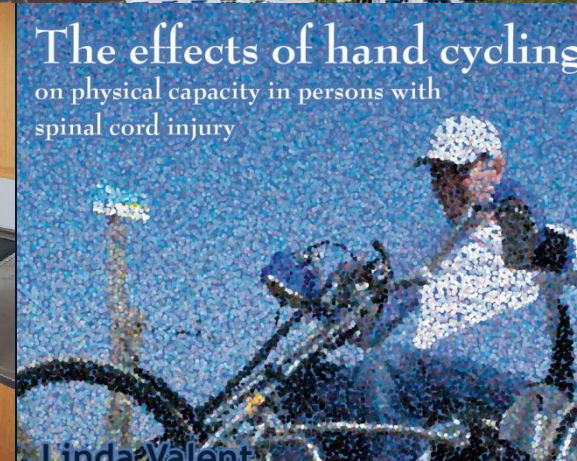
Fitheid en gezondheid

Linda Valent

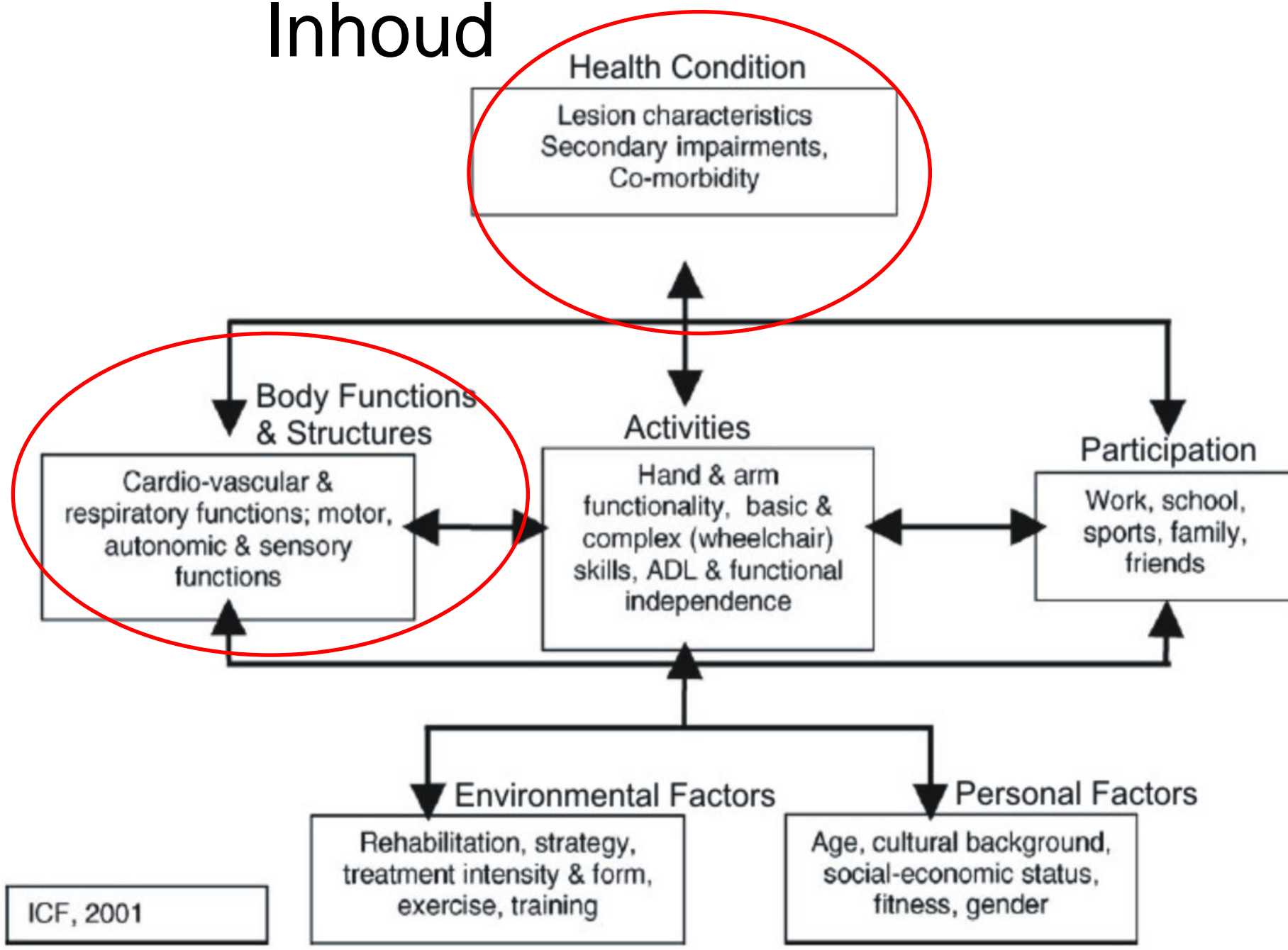
Hoe blijf je fit met een dwarslaesie?

*3 februari , 2012,
Rijndam, Rotterdam*

heliomare



Inhoud



ICF, 2001

Gezondheid

1) dwarslaesie-karakteristieken:

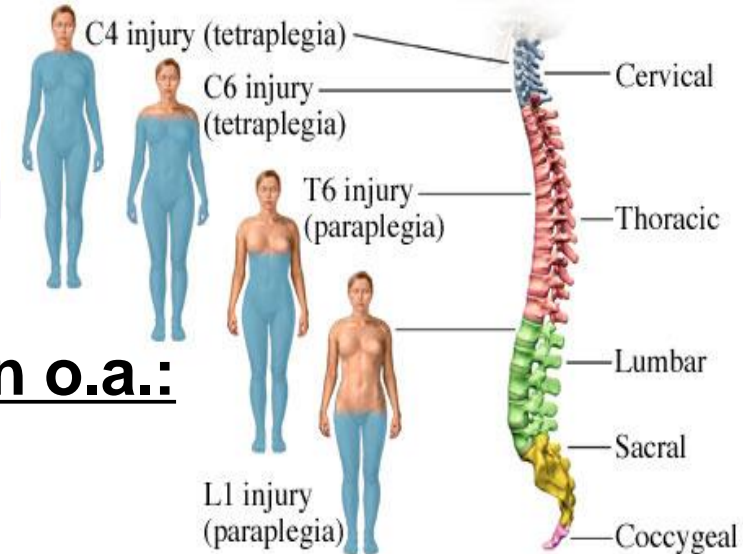
- Laesieniveau, compleetheid

2) Secundaire medische problemen o.a.:

- decubitus
- urineweginfecties
- longinfecties
- Diep Veneuze Trombose, longembolie
- MRSA bacterie
- ossificatie (NHO)

3) Comorbiditeiten:

- fracturen, hersenletsel etc.
- al eerder aanwezige ziektes, aandoeningen



Gezondheid

- 1) Dwarslaesie-karakteristieken
- 2) Secondaire complicaties
- 3) Comorbiditeiten

van invloed op:

Lichaamsfuncties:

- hartvaatstelsel, ademhalingsstelsel
- motorisch, sensorisch en autonome functies

Wat zijn de gevolgen van een verstoord:

1) autonome zenuwstelsel

2) sensorische zenuwstelsel

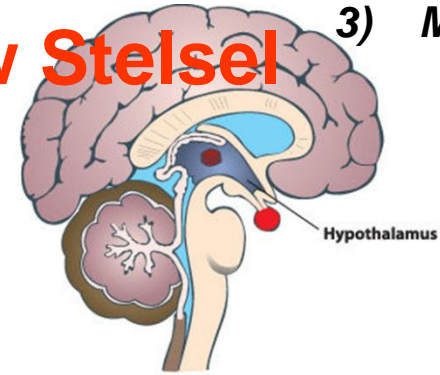
3) motorische zenuwstelsel

op uitvoering lichamelijke activiteit bij mensen met een dwarslaesie?

- 1) **Autonome Z.S**
- 2) **Sensorisch Z.S.**
- 3) **Motorisch Z.S**

1) Verstoorde Autonome Zenuw Stelsel

- Regelcentrum: hypothalamus



- AZS bestaat uit
- sympatisch deel (*lichaam in actie*)
 - parasympatisch deel (*rust, herstel*)



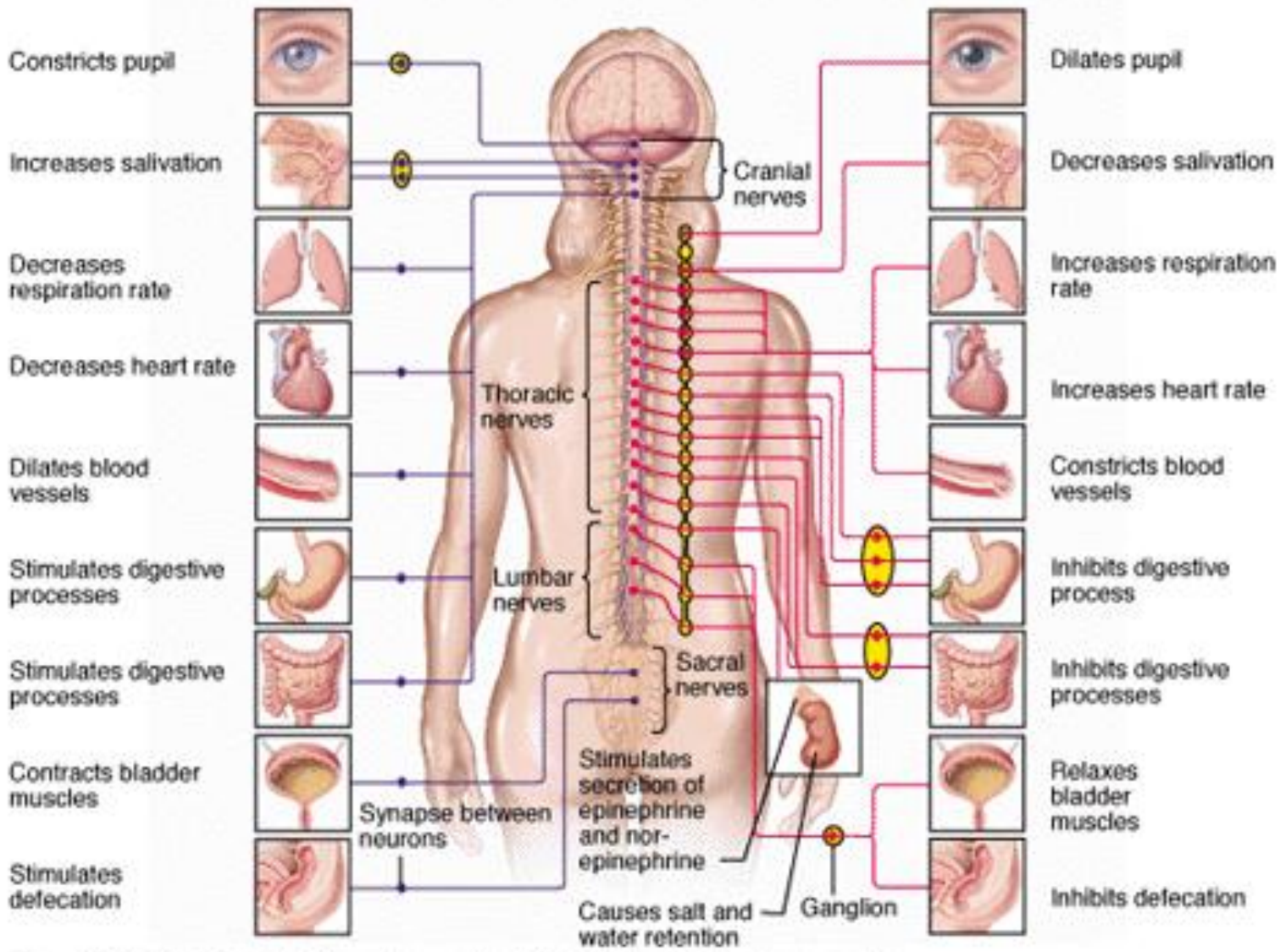
AZS verzorgt o.a:

- plassen, poepen
- zweten
- spijsvertering
- verwijden en vernauwen bloedvaten
- ademhalings (frequentie)
- hartslag (frequentie)

- 1) **Autonome Z.S**
- 2) **Sensorisch Z.S.**
- 3) **Motorisch Z.S**

PARASYMPATHETIC DIVISION

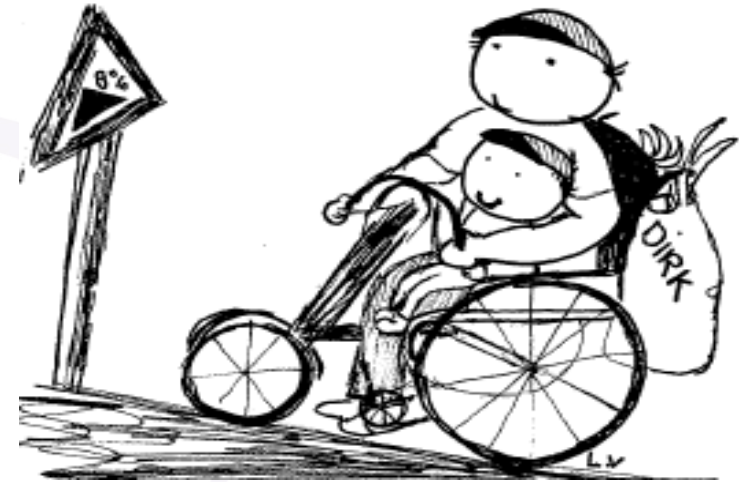
SYMPATHETIC DIVISION



Een verstoord autonoom ZS heeft invloed op

- 1) *Autonome Z.S*
- 2) *Sensorisch Z.S.*
- 3) *Motorisch Z.S*

- a) *Hartvaatstelsel*
- b) *Ademhalingsstelsel*
- c) *Autonome dysreflexie/ boosting*
- d) *Temperatuur regulatie*



a) b) c) en d) zijn belangrijk voor actief zijn met een dwarslaesie



1 Autonome Z.S

a) hartvaatstelsel

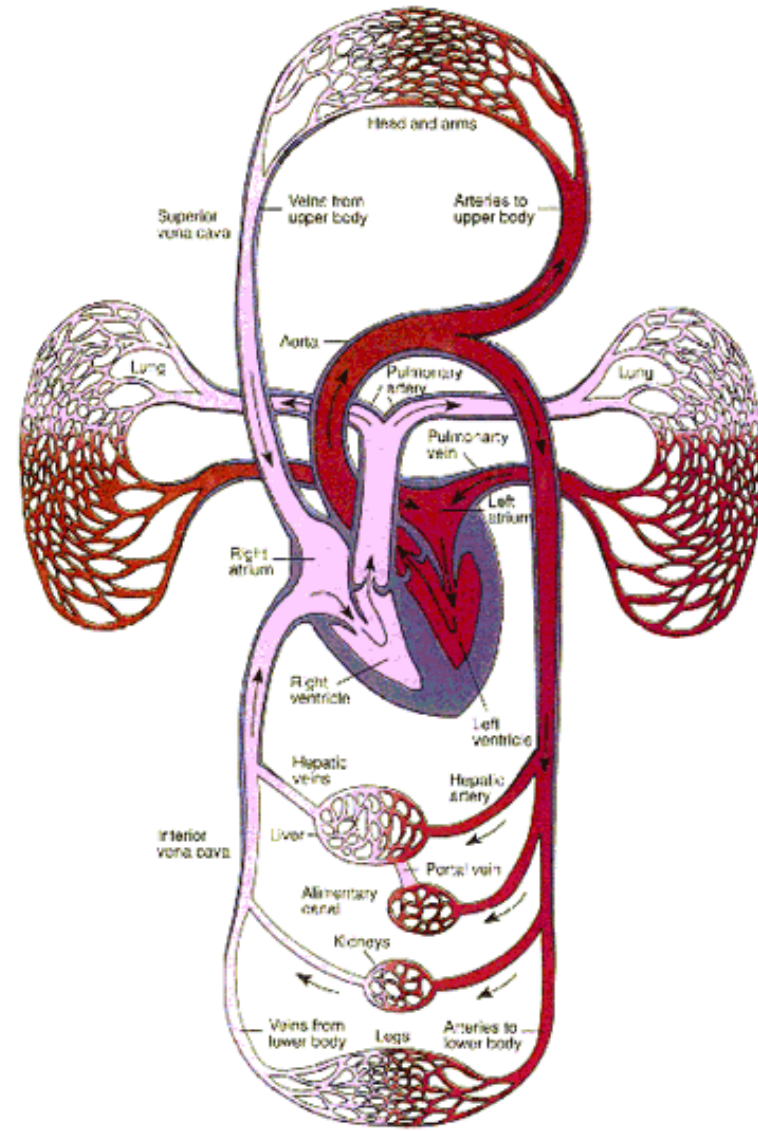
b) ademhalingsstelsel

c) autonome dysreflexie

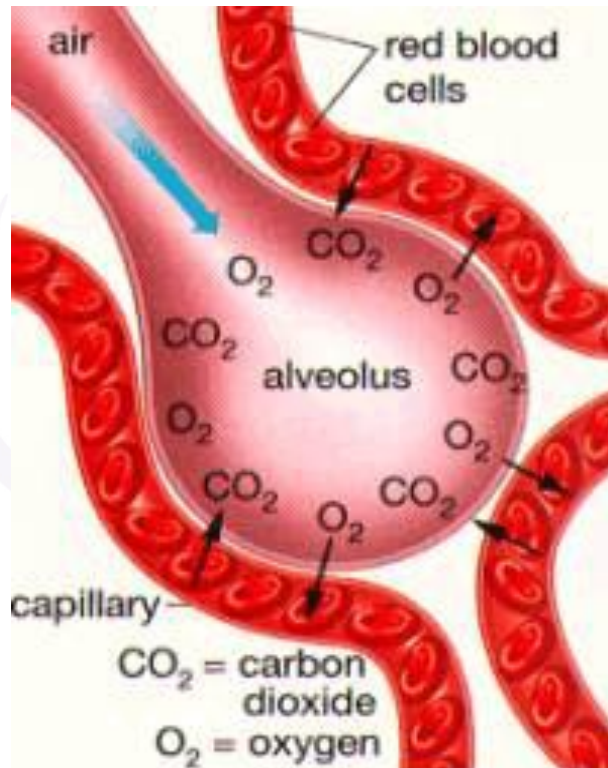
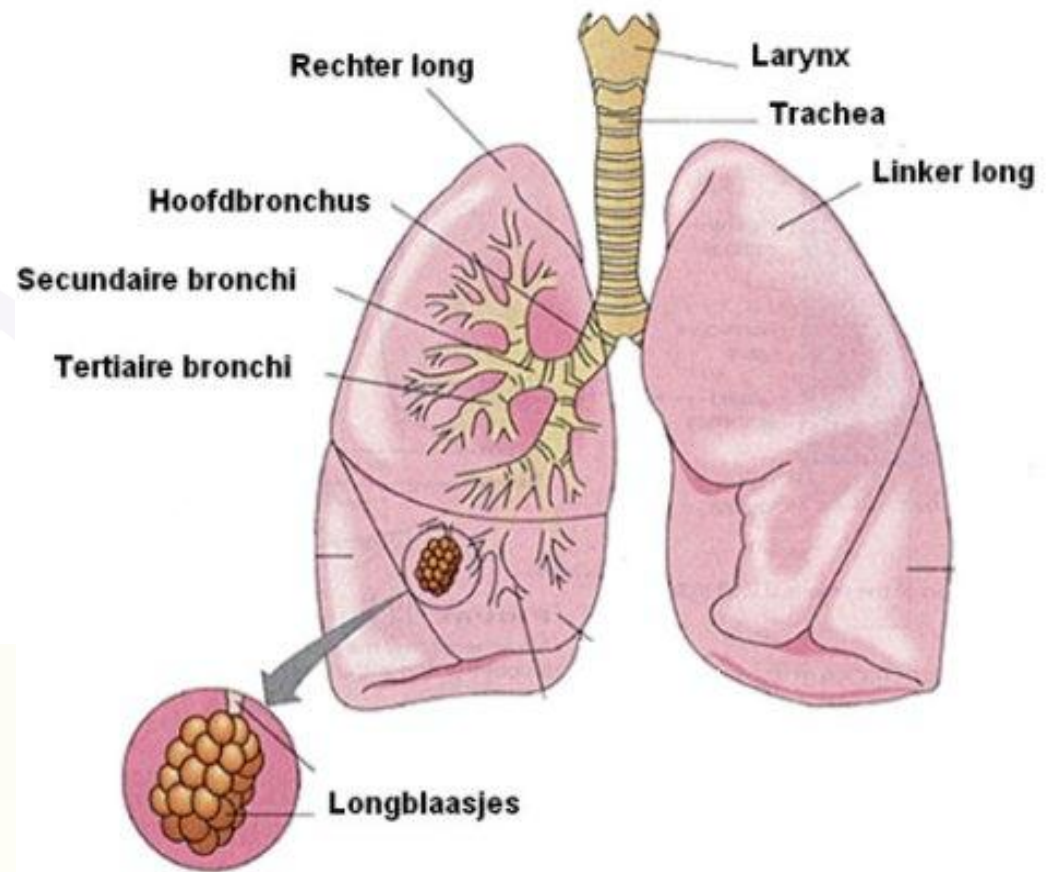
d) temperatuur regulatie

a) Hartvaatstelsel

**Hoe werkt het ook al weer
-hart-longen
-bloed circulatie**



Longen



Bloed Circulatie

$$Q = SV \times HF$$

Cardiac Output (ml bloed/ min) = **Slag Volume** (ml bloed/hartslag) x **Hart Frequentie** (beats/min)

Cardiac output:

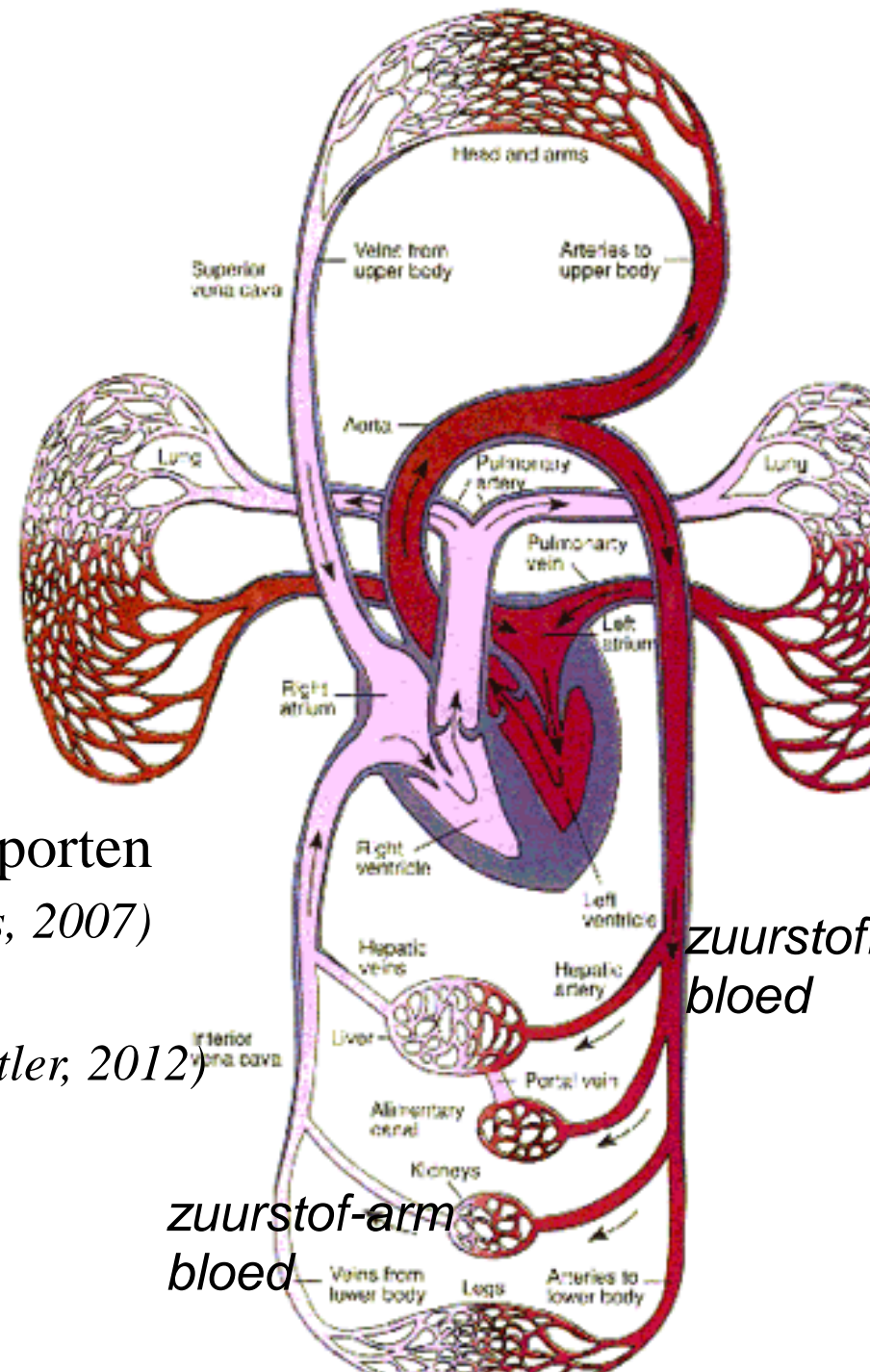
Geen dwl: 5 L/min rust

20-40 L/min intensief sporten

Dwl armarbeid: $13,3 \pm 2,0$ L/min (Myers, 2007)

Armarbeid: TP: $7,4 \pm 1,6$ L/min (Hostettler, 2012)

Geen dwl: $10,7 \pm 1,8$

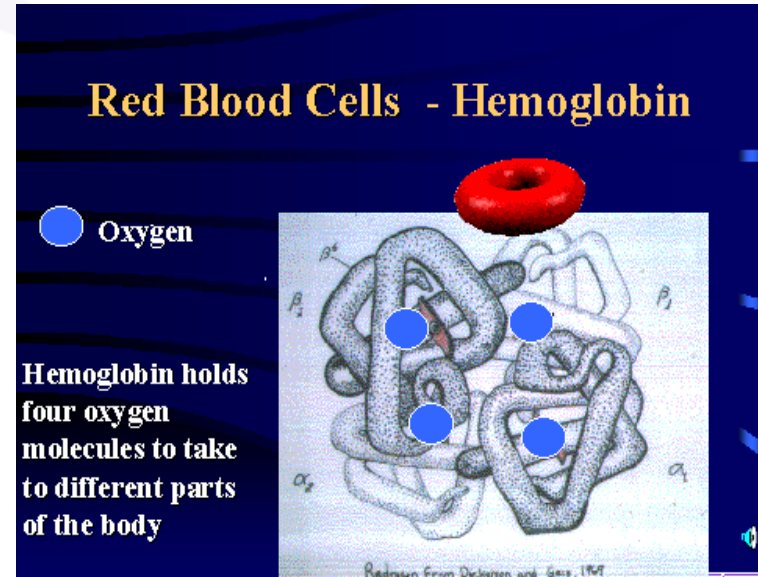
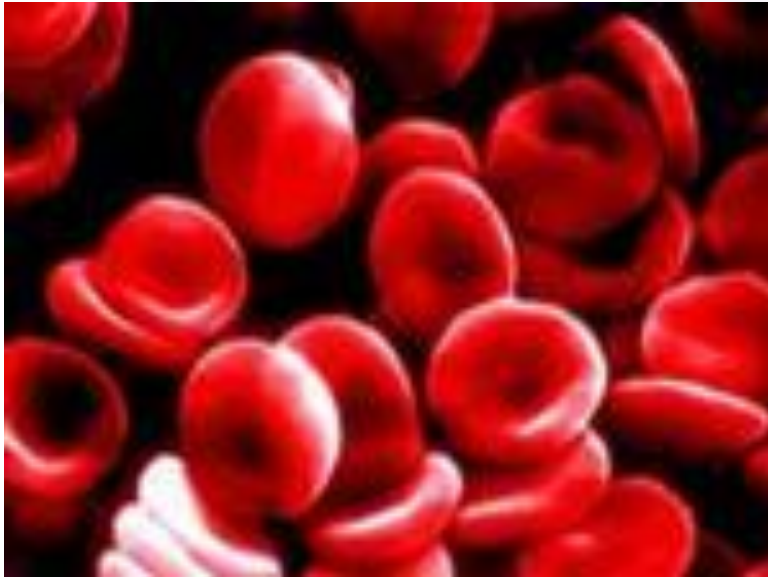


Zuurstoftransport bloed spieren

1 Autonome Z.S

- a) *hart vaatstelsel*
- b) *ademhalingsstelsel*
- c) *autonome dysreflexie*
- d) *temperatuur regulatie*

rode bloed cellen



Spiereen hebben zuurstof (O_2) nodig om arbeid langer vol te houden: **aerobe energie**

Zonder O_2 is arbeid kortdurend vol te houden: **anaerobe energie**

Zuurstofopname=verbruik

1 Autonome Z.S

a) *hart vaatstelsel*

b) *ademhalingsstelsel*

c) *autonome dysreflexie*

d) *temperatuur regulatie*

Fick's principle:

$$VO_2 = Q \times C (\text{art } O_2 - \text{veneus } O_2)$$

**Zuurstof
verbruik**
(ml O₂ /min)

**Cardiac
Output**
(ml bloed/ min)

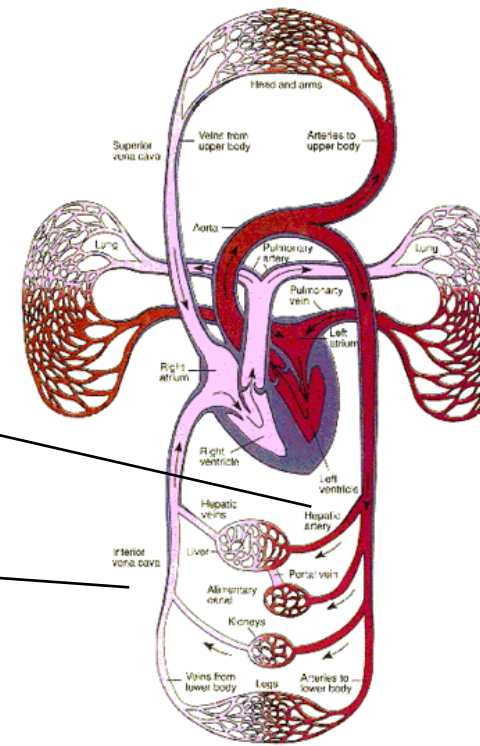
**O₂-concentratie
in bloed**
(ml O₂ / ml bloed)

Concentratie arterieel O₂

Hangt af van: hemoglobine (Hb)
- concentratie EN
- verzadiging

Concentratie veneus O₂

Hangt af van perifere opname
(in spierweefsel en organen)



1 Autonome Z.S

a) *hart vaatstelsel*

b) *ademhalingsstelsel*

c) *autonome dysreflexie*

d) *temperatuur regulatie*

Echter, problemen bij een dwarslaesie

Normaalgesproken bij actief zijn:

- vaatvernauwing in bloedvaten naar relatief inactieve weefsels (organen)

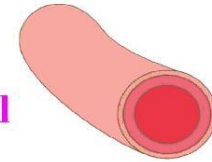
bloedstroom ↓

- vaatverwijding in bloedvaten naar actieve spieren

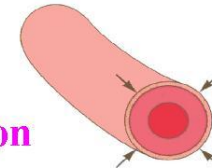
bloedstroom ↑

Effects on Blood Vessels

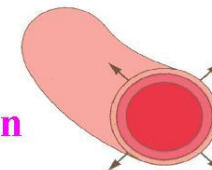
Normal



Vasoconstriction



Vasodilatation



1) **Bij een dwarslaesie werkt de bloeddistributie minder a.g.v. het verstoorde AZS**

Problemen bij een dwarslaesie

2) Afwezige spierpompwerking op bloedvaten

- *benen*
- *buik*

bijvoorbeeld beenspieren:

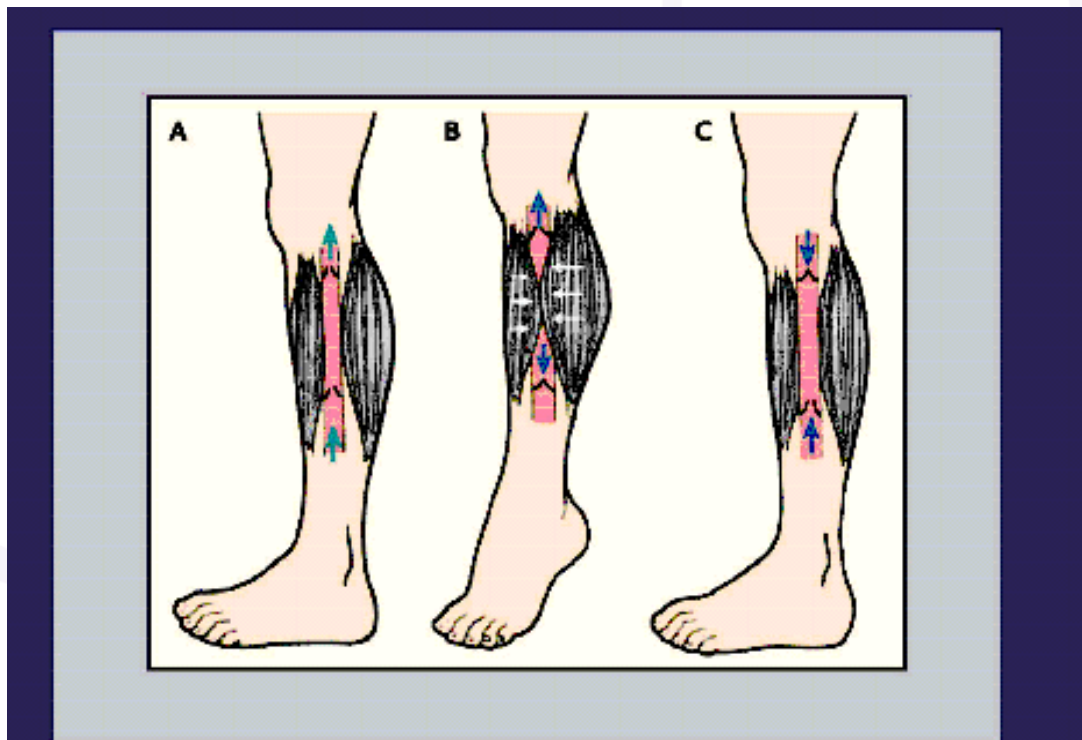


Figure 1

Muscle pump: A. at rest, B. muscle contraction, C. relaxation

Problemen bij een dwarslaesie

Als gevolg van 1) en 2):
excessieve bloed pooling

↓
circulerende bloed volume ↓

↓
veneuze terugstroom naar hart ↓

↓
cardiac preload ↓

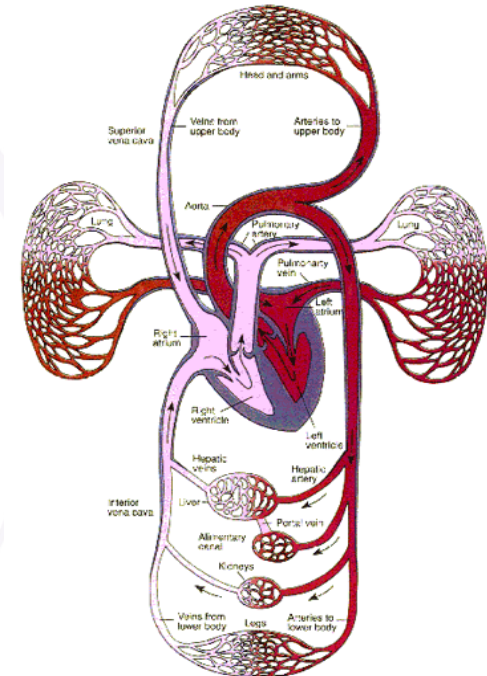
↓
SlagVolume ↓

$$VO_2 = SV \times HF \times C(\text{arterious } O_2 - \text{venous } O_2)$$

↓
Om de zuurstofrekening te betalen compenseren mensen met een paraplegie met het verhogen van de HF

1 Autonome Z.S

- a) hart vaatstelsel
- b) ademhalingsstelsel
- c) autonome dysreflexie
- d) temperatuur regulatie

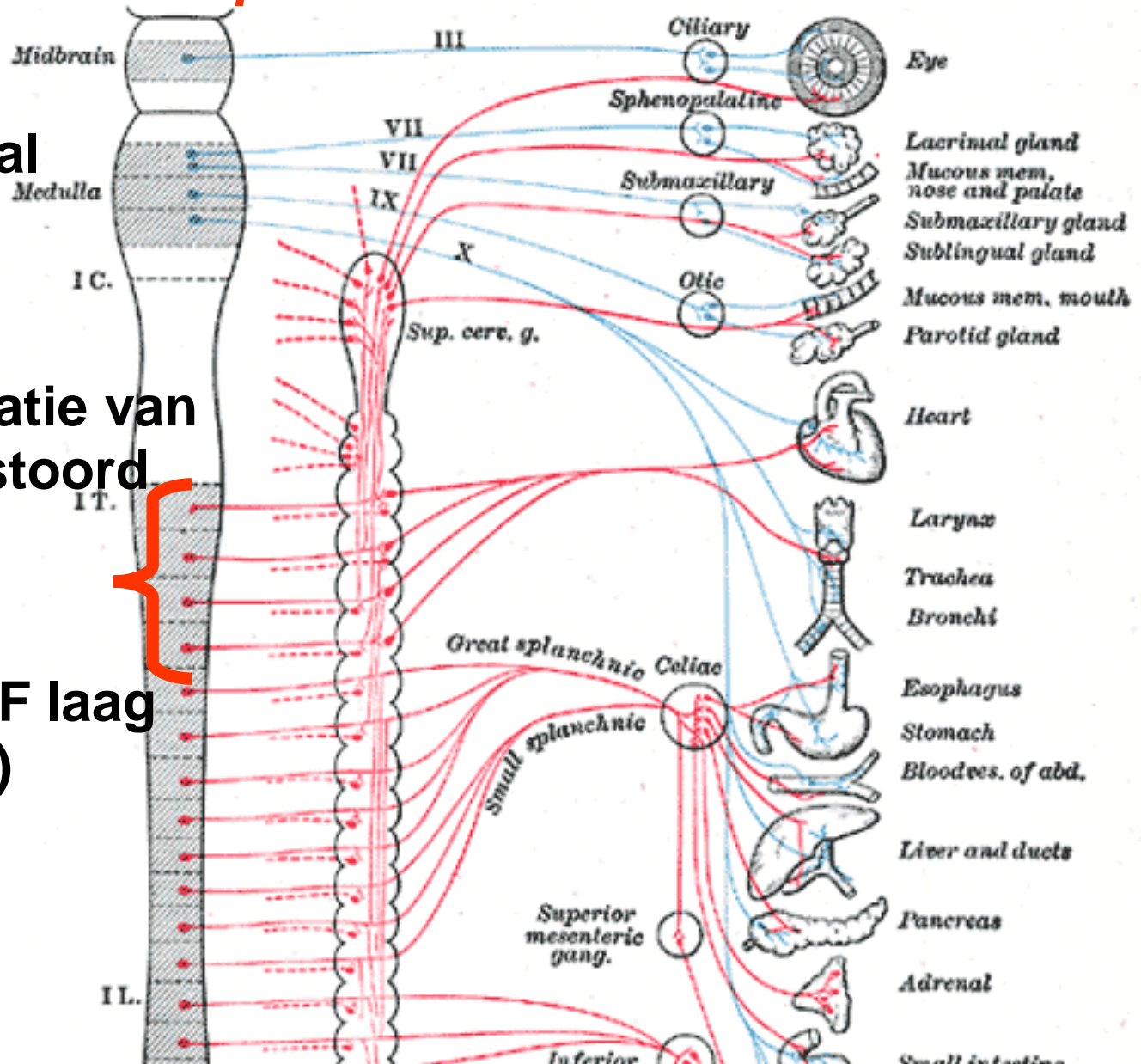


Compenseren mensen met een tetraplegie ook met een verhoging van de hartfrequentie?

Slechts marginaal want

De symp. innervatie van het hart kan verstoord zijn (Th1- 4)

waardoor piek HF laag is (110-130 bpm)



Bij personen met een tetraplegie:

- Beperkte compensatie met HF
- Laag slagvolume
- geringe spiermassa actief; laag zuurstofverbruik

$$VO_2 = \underbrace{SV}_{\text{centraal}} \times \underbrace{HF}_{\text{centraal}} \times \underbrace{\text{Concentratie}(\text{arterieel} - \text{veneus } O_2)}_{\text{perifeer}}$$

Red arrows point from the underlined terms to the text below.

Dit betekent een relatief lage piek-zuurstof opname ($VO_{2\text{piek}}$) = *uitkomstmaat fitheid*



Fitheid

Hoe hoog is VO₂piek?

(review Janneke Haisma: 37 studies)

Paraplegie (28 studies): 1.1 -2.5 L/min

Tetraplegie (9 studies): 0.8 -1,0 L/min

handbiken (*Valent*) : 0,6 - 2,2 L/min
(1,2 L/min)

22 ongetrainde pp met een TP

- *discontinu testprotocol*
- *eigen bike*
- *synchroon cranken*

Fitheid is goed trainbaar: Rogier!



Verhogen Fitheid:

centraal

$VO_{2\text{piek}} = \text{cardiac output} \times$

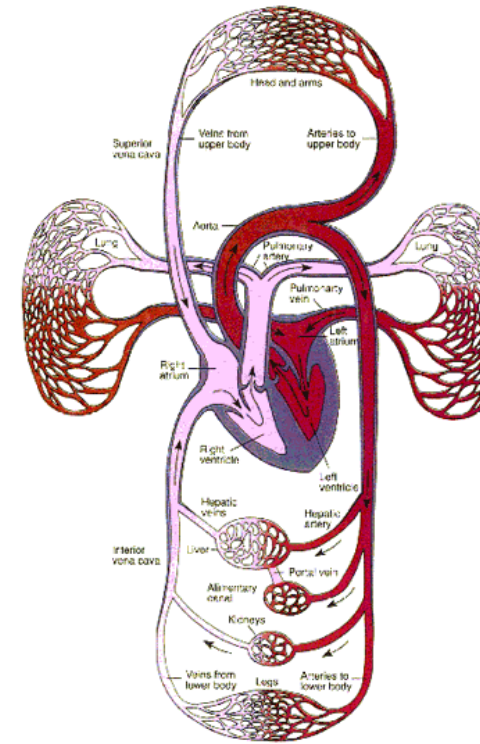
perifeer

$C (\text{art } O_2 - \text{veneus } O_2)$

Perifeer: spieren

**-O₂-opname en verbruik
(bloedvaatjes, mitochondria etc)**

Centraal: hart



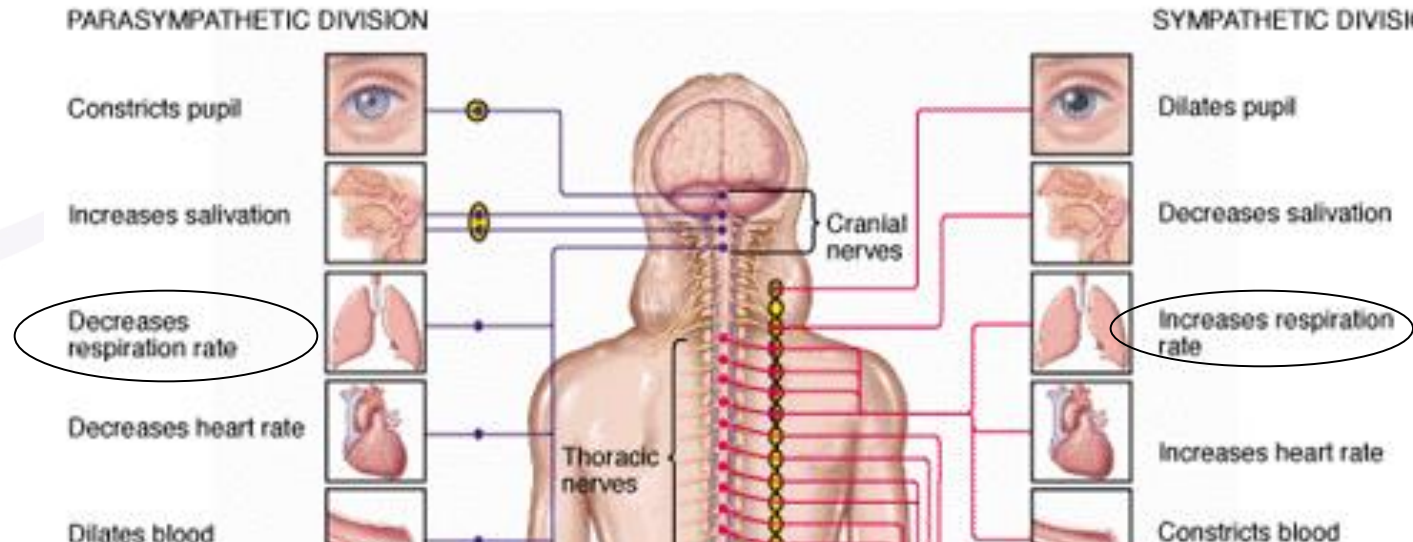
b) Ademhalingsstelsel

- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) autonome dysreflexie
d) temperatuur regulatie

Tijdens lichamelijke inspanning, zijn normale ademhalings controle mechanismen zoals:

- centrale sympatische drive,
- stimulatie van chemoreceptoren van actieve spieren

verstoord
(vooral bij mensen met een TP)



1 Autonome Z.S

a) hart vaatstelsel

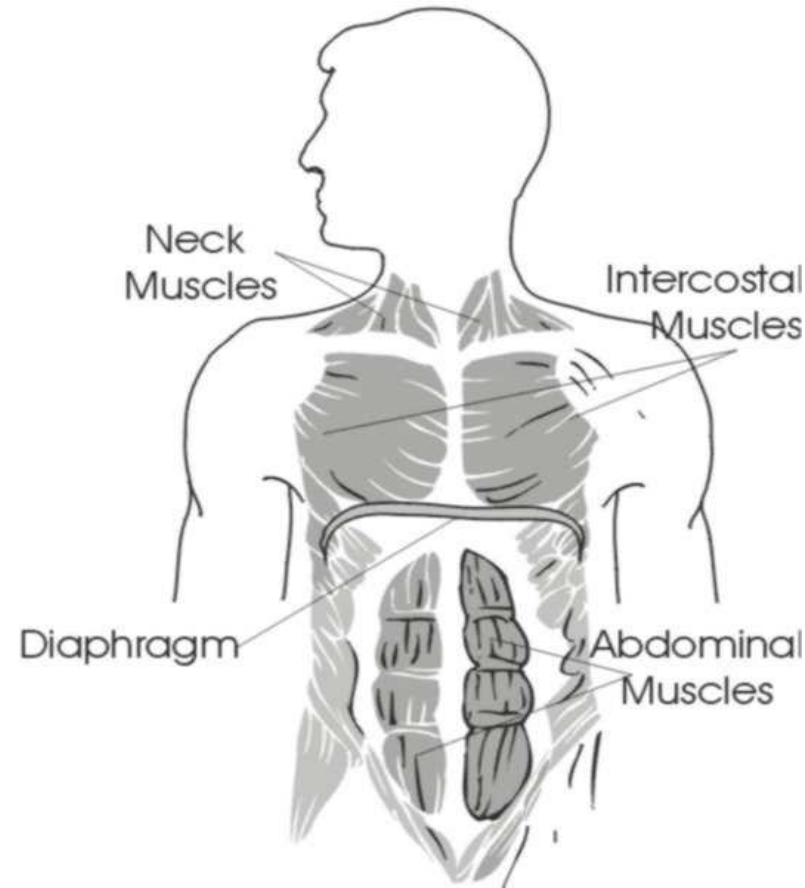
b) **ademhalingsstelsel**

c) autonome dysreflexie

d) temperatuur regulatie

Bovendien,

- **verlies van ademhalingsspieren (vooral tussen C5-Th5)**
- **Mechanisch nadelige ligging diafragma**



c) Autonome Dysreflexie (AD)

Bij wie komt het voor? :
bij laesieniveau Th ≥6

Oorzaak

Prikkel onder laesieniveau agv:

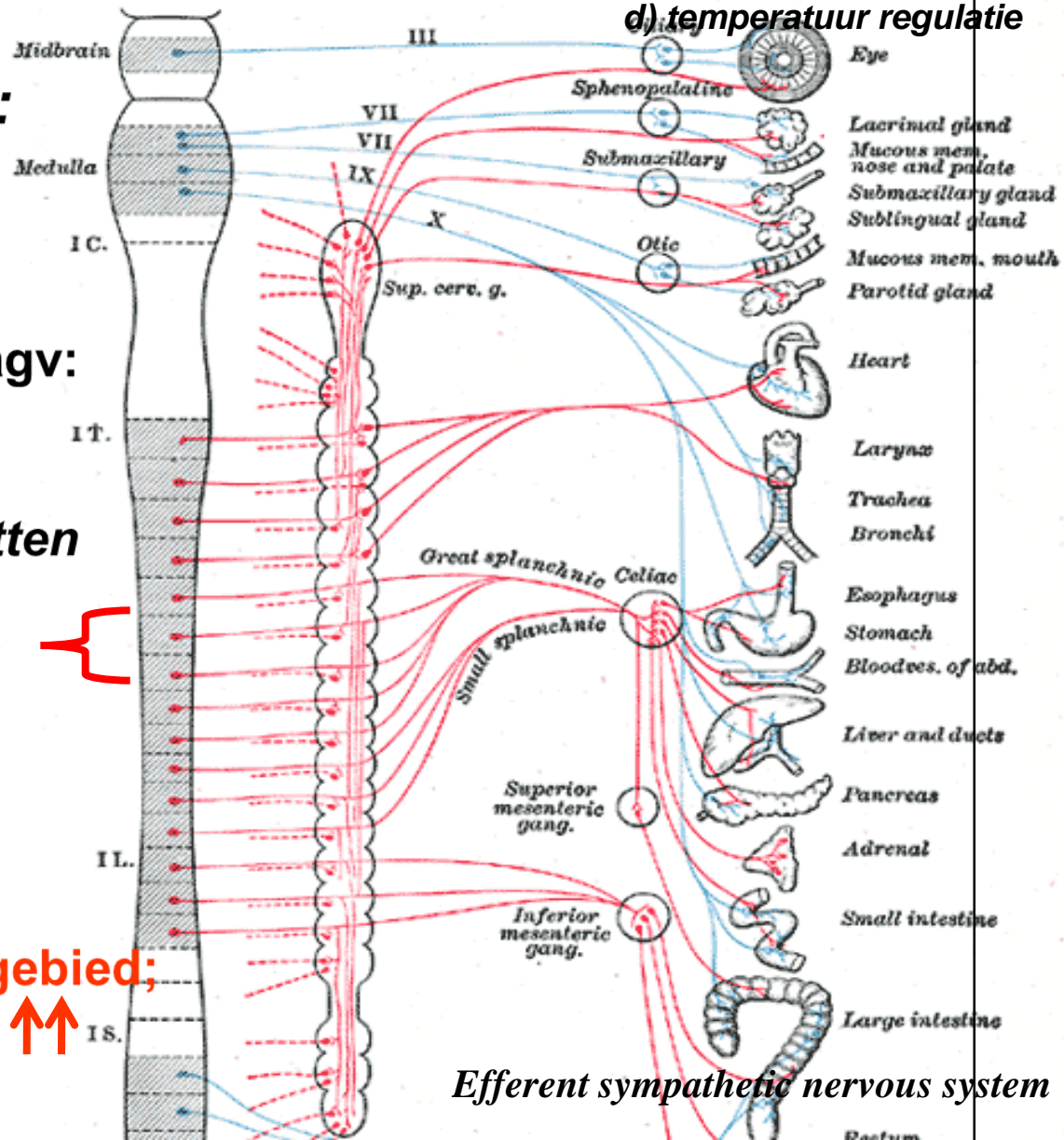
- blaas of darmproblemen
- pijn:
 - op scherp voorwerp zitten
 - ingegroeide teennagel
- Decubitus

Th6

Ongecontroleerde
sympatische reactie !

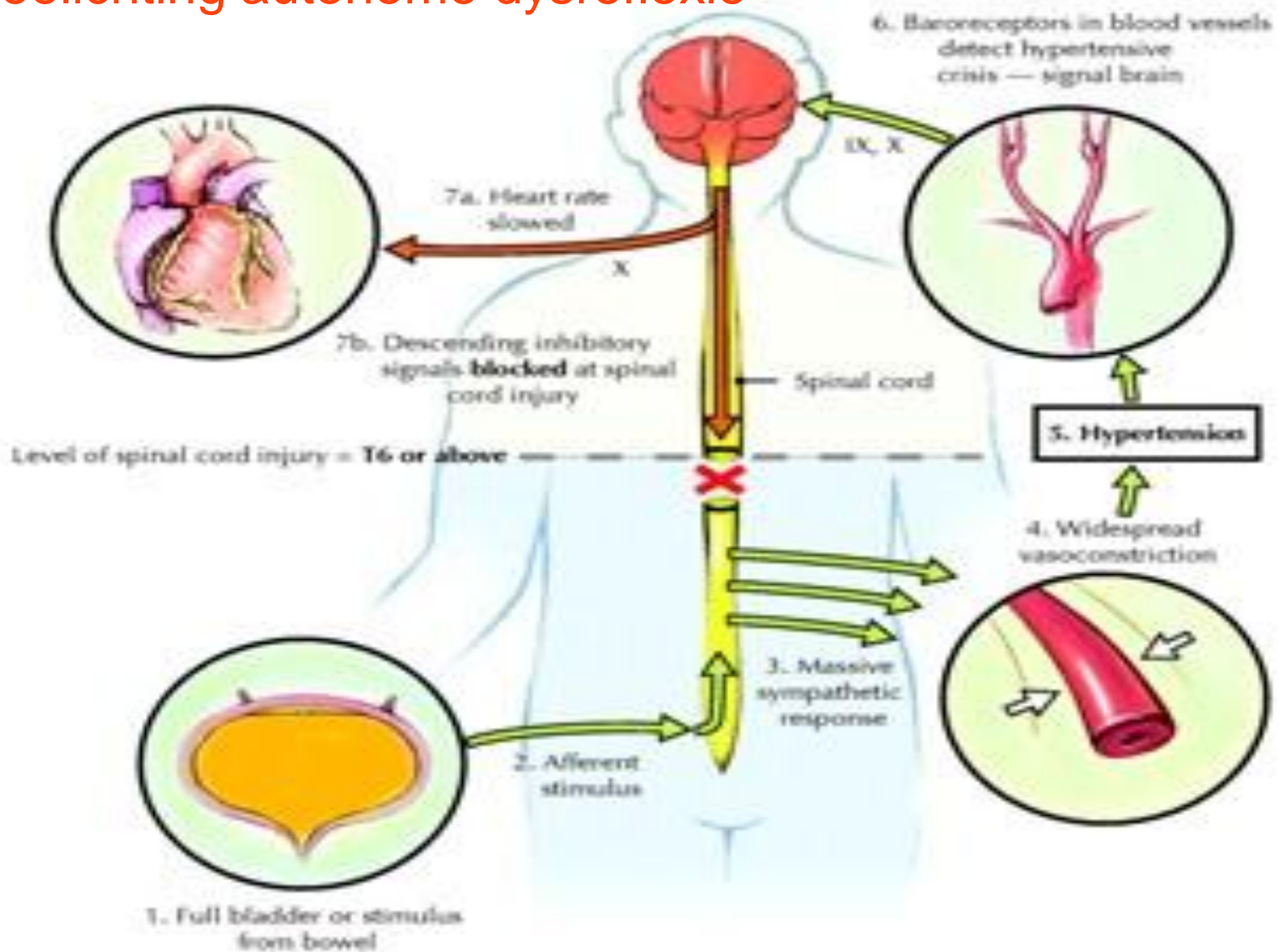
vaatvernauwing maagdarmgebied;
Circulerende bloed volume ↑↑

- a) hart vaatstelsel
- b) ademhalingsstelsel
- c) autonome dysreflexie
- d) temperatuur regulatie



Efferent sympathetic nervous system

Toelichting autonome dysreflexie



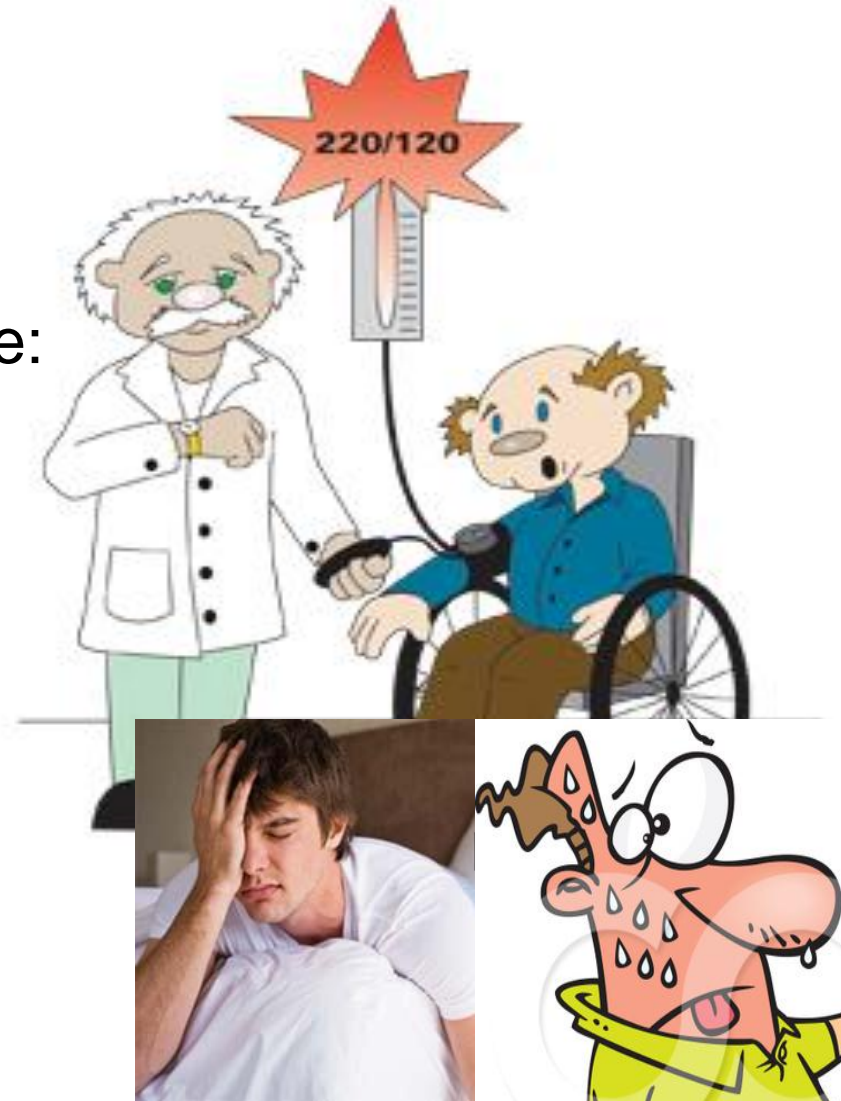
✓

- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) autonome dysreflexie
d) temperatuur regulatie

Autonome Dysreflexie (AD)

-Symptomen:

- **bloeddruk stijgt gevaarlijk**
- koude huid onder laesieniveau
- verhoogde HF (en ter compensatie: **verlaagde HF**)
- **vaatverwijding boven laesie:**
- bonkende hoofdpijn
- warm rood gezicht
- vlekken voor ogen
- opvliegers
- zweten boven laesie niveau



- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) autonome dysreflexie
d) temperatuur regulatie

-Boosting = ook AD

*vrijwillig toegediende pijnprikkel onder de laesie
door wie: jezelf, onder rolstoelatleten (?),
vorm van doping*

*een hoge bloeddruk ($SV \uparrow$)
aanvankelijke toename in $HF \uparrow$*

$$VO_2 = SV \uparrow \times HF \uparrow \times \text{Concentratie(arterious - Venous } O_2)$$

Dit betekent,

- een hoger prestatievermogen (piek VO_2)
- gevaarlijk (bloeddruk te hoog)

Wat doe je wanneer het optreedt ?:

1) Meteen doen (in geval van ernstige symptomen):

- rechtop helpen zitten
- benen laag



- Bloed kan beter circuleren onder laesieniveau
- Bloeddruk kan dalen

Medische bijstand vragen

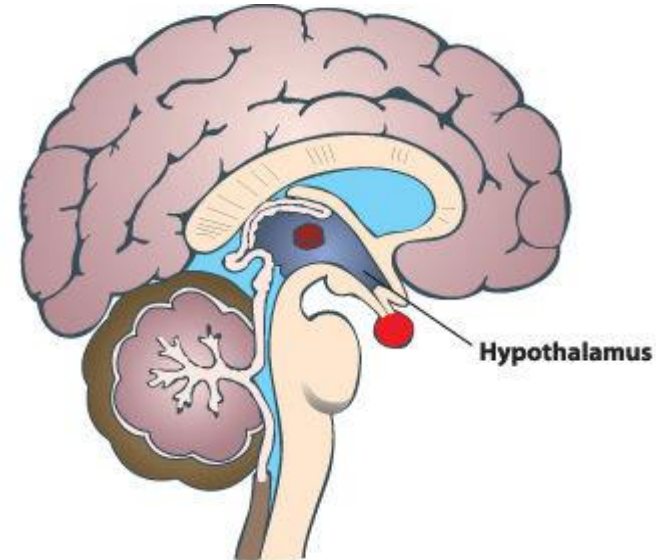
2) Oorzaak zoeken en wegnemen

AD niet verwarren met Orthostatische hypotensie !

- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) autonome dysreflexie
d) temperatuur regulatie

d) Temperatuur regulatie

**Hypothalamus = thermostaat
(regel centrum)**



- Omgaan met kou of hitte is vooral een probleem boven i no
- Hoe hoger de laesie, hoe lastiger de temperatuur op peil te houden is

Gevolg: een extreem hoge of lage kerntemperatuur

Oververhitting

- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) **temperatuur regulatie**
d) autonome dysreflexie

In een relatief hete omgeving is afkoelen een probleem:

Vaatverwijding in de huid en zweetproductie zijn verstoord onder de laesie.

Symptomen:

duizelig, verlies van bewustzijn, shock



- 1 Autonome Z.S
a) hart vaatstelsel
b) ademhalingsstelsel
c) **temperatuur regulatie**
d) autonome dysreflexie

Tijdens inspanning:

Warmteproductie zal niet extreem groot zijn vanwege kleinere armspiermassa maar het kan toch te veel zijn.

Preventieve maatregelen:

- (pre-)cooling en ventilatie
- verlagen inspanningsintensiteit (bij temp > 25 graden)



Onderkoeling



1 Autonome Z.S

a) hartvaatstelsel

b) ademhalingsstelsel

c) **temperatuur regulatie**

d) autonome dysreflexie

Probleem: warm worden en blijven

Spieractiviteit alleen mogelijk boven de laesie

Symptomen:

sloom, lethargie etc



Onderkoeling

Preventieve maatregelen



2) Verstoorde sensorische Z.S.

- 1) *Autonomic N. S*
- 2) *Sensory N.S.*
- 3) *Motor N.S*

Relevant voor lichamelijke inspanning:

Gnostische sensibiliteit: fijne aanraking, vibratie, positiezin



Vitale sensibiliteit: pijn, grove aanraking, temperatuur



- 1) Autonomic N. S
- 2) Sensory N.S.
- 3) **Motor N.S**
 - a) **paraplegia**
 - b) **tetraplegia**

3a) Personen met een paraplegie

over het algemeen, relatief minder actief (?)

-Alleen armen (+ romp) beschikbaar (rolstoelafhankelijk):

*Armspiermassa kleiner dan
beenspiermassa*

*VO₂piek bij armarbeid is lager dan
bij beenarbeid*



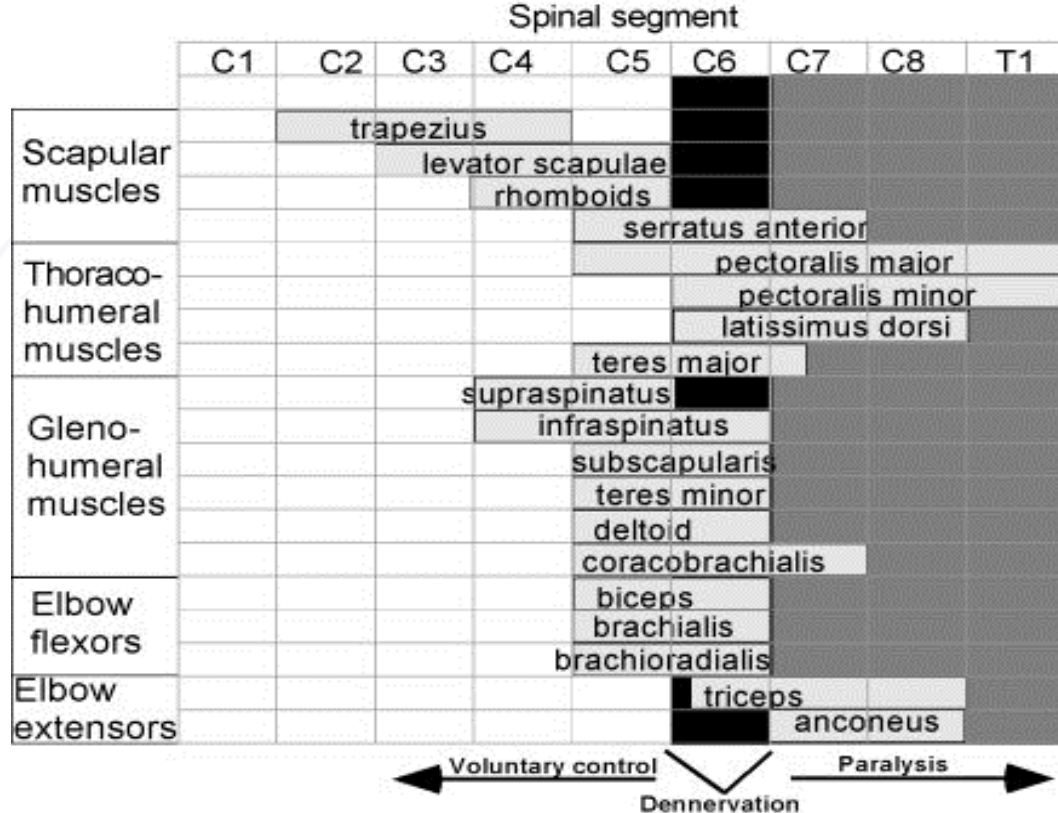
3b) Personen met een tetraplegie

- 1) Autonomic N. S
- 2) Sensory N.S.
- 3) Motor N.S
 - a) paraplegia
 - b) tetraplegia

Problemen tijdens arbeid :
 -extreem lage armspier-
 massa

-disbalans in spieren
 (agonisten antagonisten)

Risico of overbelastings-
 blessures!



Samenvatting:

lichamelijke factoren die inspanning met dwl belemmeren

- Verstoorde Autonome Zenuwstelsel:

a) Cardiovasculaire systeem:

- bloed (re)distributie problemen***
- laag SV***
- lage piek HF (bij TP)***

b) Ademhaling

c) Autonoom disfunctioneren

d) Temperatuur regulatie

-verstoorde sensorische en motorische zenuwstelsel

-Comorbiditeiten

-Secundaire complicaties

-Immobiliteit: *Literatuur: 3 weken **complete** bedrust = 30 jr veroudering.*

Consequenties zijn reversibel

Andere belemmerende factoren actieve levensstijl



WMO IN UITVOERING

Verlag van een landelijk meldpunt en een quickscan onder 58 SP-afdelingen

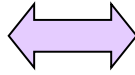


SP.

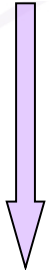
dr Ineke Palm, Wetenschap
dr Agnes Kai
Florens Van Gijswij



Inactiviteit

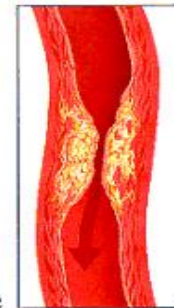
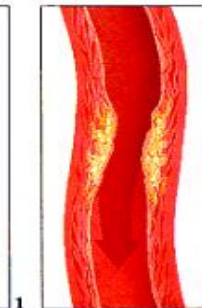


**(vaak)
gewichtstoename**



lange-termijn

**hoger risico op cardiovasculaire
en andere gezondheidsproblemen**





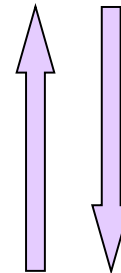
Inactief



"Look out, it's a vicious circle!"

- verminderde fitheid
- minder gezond

actief

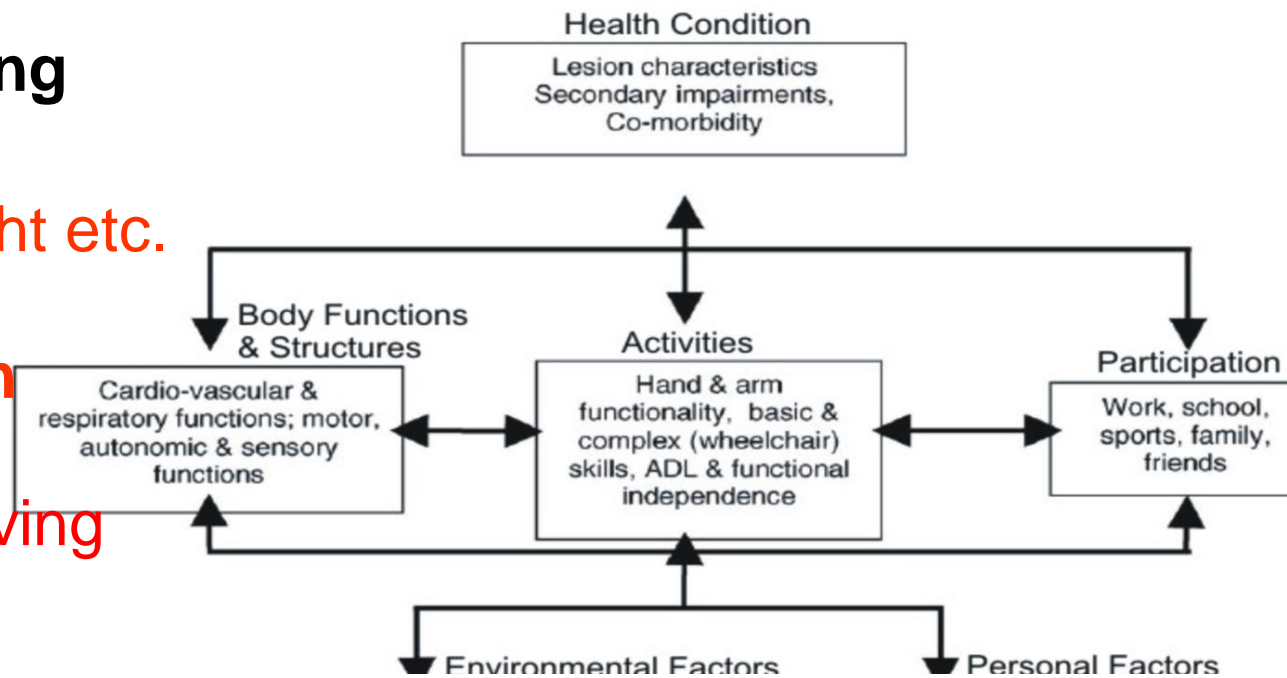


- fitter
- gezonder

Waarom een actieve leefstijl ?

Behoud of verbetering van:

- **functies:** fitheid, kracht etc.
- **uitvoering Activiteiten**
- **Participatie** samenleving



Uiteindelijk: **lager risico op gezondheidsproblemen**

