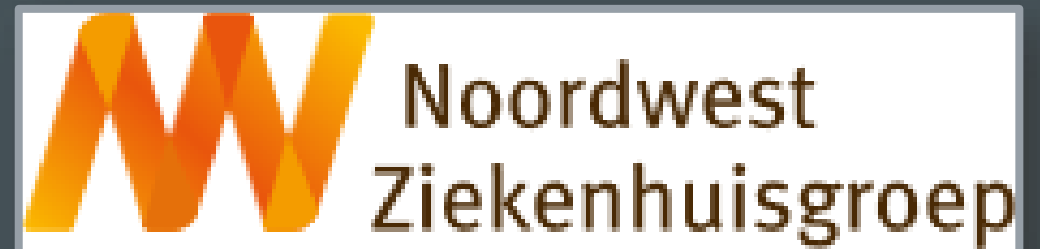


“GEEN KOORTS NA TRAUMATISCH HERSENLETSEL: DAT IS PAS COOL...”

TEMPERATUURMANAGEMENT NA ERNSTIG TRAUMATISCH SCHEDEL- EN HERSENLETSEL IN HET NOORDWEST
ZIEKENHUIS TE ALKMAAR

Netty van Wijngaarden, Neural Practitioner i.o.
Afdeling Intensive Care

Daan Sep, medisch begeleider
Arnoud Toornvliet, medisch begeleider
Josien Visser, unithoofd



INHOUDSOPGAVE

- Inleiding
- Literatuuronderzoek
- Probleem-, doel- en vraagstelling
- Methode, resultaten en discussie
- Conclusie en aanbeveling
- Rol Neural Practitioner
- Afsluiting

PROFIEL NOORDWEST ZIEKENHUISGROEP

- Verzorgingsgebied van ca 465.000 inwoners (voor traumazorg ca 700.000 inwoners)
- 860 bedden
- 2 locaties - Alkmaar en Den Helder
- Topklinisch opleidingsziekenhuis
- Neurochirurgisch centrum – oncologisch centrum
hart & long centrum – orthopedisch centrum



AFDELING INTENSIVE CARE

- 17 bedden
- 2017 1206 opnames
- 2018 1152 opnames

Het team:

- 12 intensivisten
- 8 arts-assistenten + 1 Physician Assistant
- 44 Fte IC verpleegkundige (8 Fte vacatures)
- 8 Fte IC cursisten
- 13 Fte MC verpleegkundige
- 5 Practitioners: 2 VP, 1 CP, 1 RP, 1 NP i.o.



INLEIDING

- Geen eenduidigheid in behandelwijze bij koorts
- Is er besef van de gevolgen van koorts na traumatisch hersenletsel?

Richtlijn NWZ:

- Gedurende eerste 10 dagen streeftemperatuur tussen 36,5-37,5°C
- Bij temperatuur van >38,0°C koelen tot normothermie
- Bij starten met koelen moet de streeftemperatuur binnen 2 uur bereikt zijn

KOORTS BIJ TRAUMATISCH HERSENLETSEL

- Koorts wordt geassocieerd met een slechtere neurologische uitkomst
- Mortaliteit neemt toe wanneer de temperatuur boven de 38.0°C stijgt
- 70% van de patiënten
Carraretto, *Critical Care*

Koorts algemeen

Onder koorts verstaan we een stijging van de lichaamstemperatuur boven de 38 graden Celsius. Normaal is de lichaamstemperatuur tussen de 36,5 en 37,5 graden Celsius. Bij een temperatuur tussen de 37,5 en 38 graden Celsius spreken we van verhoging. Koorts wordt ook hyperthermie of pyrexie genoemd, zeer hoge koorts (boven 42 graden Celsius) hyperpyrex...

Gevonden op <http://www.medicinfo.nl/%7B1155bb78-1b96-4d4f-bdae-d778f5ceb053%7D>



KOORTS BIJ TRAUMATISCH HERSENLETSEL

Bij koorts:

- Toename lokale cytokine release
- Toename vrije radicalen
- Oplopende intracraniële bloeddruk
- Verstoorde bloed-hersenbarrière
- Bij koorts temperatuur in hersenen 0,41°C hoger (Rossi et al, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001)

Bovenstaand leidt tot cerebraal oedeem, verminderde cerebrale perfusie en toename van ischemie

LITERATUUR 1

Impact of Fever on Outcome in Patients With Stroke and Neurologic Injury

A Comprehensive Meta-Analysis

David M. Greer, MD, MA; Susan E. Funk, MBA; Nancy L. Reaven, MA;
Myrsini Ouzounelli, MD; Gwen C. Uman, RN, PhD

- Meta-analyse
- 263 artikelen geselecteerd (39 studies - 14431 patiënten)
- Neurologische uitkomst: mortaliteit, GOS, BI, mRS, CSS, ICU LOS, Hospital LOS

LITERATUUR 1

- Conclusie: bij alle studies uitkomst
- Aanbeveling: verdere studie voorkomen en behandel

Summary

In the most comprehensive analysis undertaken to date, incorporating 39 studies covering 14 431 patients with stroke and other brain injuries, fever/higher body temperature is consistently associated with worse outcome regardless of the outcome measure used. Fever was consistently associated with damaging effects, whether the neurological injury was ischemic, hemorrhagic, or traumatic in origin and whether the outcome being measured was clinical, functional, or economic. A major prospective study is clearly warranted to confirm whether aggressive efforts to prevent and control fever in neurologically injured patients will yield improvements in these outcomes.

rologische
noeten

LITERATUUR 2

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Effect of Early Sustained Prophylactic Hypothermia on Neurologic Outcomes Among Patients With Severe Traumatic Brain Injury The POLAR Randomized Clinical Trial

D. James Cooper, MD; Alistair D. Nichol, MB, PhD; Michael Bailey, PhD; Stephen Bernard, MBBS, MD; Peter A. Cameron, MD; Sébastien Pili-Floury, MD, PhD; Andrew Forbes, PhD; Dashiell Gantner, MBBS; Alisa M. Higgins, MPH; Olivier Huet, MD, PhD; Jessica Kasza, PhD; Lynne Murray, BAppSci; Lynette Newby, MHSc; Jeffrey J. Presneill, MBBS, PhD; Stephen Rashford, MBBS; Jeffrey V. Rosenfeld, MD, MS; Michael Stephenson, BHSc; Shirley Vallance, MCLinRes; Dinesh Varma, MD; Steven A. R. Webb, MD, PhD; Tony Trapani, BEmergHealth; Colin McArthur, MB, ChB; for the POLAR Trial Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group

- Multicentre trial, 511 patiënten
- Neurologische uitkomst is gemeten met de Glasgow Outcome Scale
- Hypothermiegroep: 2 ltr. koude vloeistof en koeldekens, ICP monitoring en 72 uur gekoelen tot 33-35°C
- Normothermiegroep: streeftemperatuur was 37°C en werden z.n. gekoeld met koeldekens

LITERATUUR 2

- Hypothermiegroep: 48,8% (117 patiënten) GOS score 5-8
- Normothermiegroep: 49,1% (111 patiënten) GOS score 5-8
- Pneumonie: 55% versus 51,3%
- Uitbreiding intracraniële bloeding: 18,1% versus 15,4%

CONCLUSIONS AND RELEVANCE Among patients with severe traumatic brain injury, early prophylactic hypothermia compared with normothermia did not improve neurologic outcomes at 6 months. These findings do not support the use of early prophylactic hypothermia for patients with severe traumatic brain injury.

PROBLEEM- EN DOELSTELLING

Probleemstelling:

Er is geen eenduidige werkwijze voor het koelen van de patiënt met koorts na traumatisch schedel- en hersenletsel

Doelstelling:

Op basis van de onderzoeksgegevens inzichtelijk krijgen op welke wijze de patiënt met ernstig traumatisch schedel- en hersenletsel thans wordt gekoeld bij het ontwikkelen van koorts

VRAAGSTELLING

Op welke wijze wordt er thans gekoeld tot normothermie bij koorts na ernstig traumatisch schedel- en hersenletsel volgens de richtlijn van het Noordwest Ziekenhuis locatie Alkmaar?

Deelvragen:

- Wordt de richtlijn op de juiste wijze gebruikt?
- Hoeveel uur per dag wordt de streeftemperatuur bereikt en behouden nadat er gestart is met koelen gedurende de eerste tien dagen na het trauma?
- In welke tijdspanne wordt bij de patiënt overgegaan tot koelen bij koorts?
- In welke tijdspanne wordt de streeftemperatuur bereikt na het starten met koelen?
- Is er een relatie dan wel correlatie tussen het bewustzijn en de temperatuur van de patiënt?

ONDERZOEKSMETHODE

- Retrospectief, observationeel, single center studie
- Periode: 1 januari 2017 tot en met 31 oktober 2018
- Data van patiënten die orgaandonor werden zijn apart verwerkt
- Toestemming gevraagd en verkregen bij de medisch ethische toetsingscommissie

Inclusiecriteria

Traumatisch schedel- en hersenletsel

Bij opname GCS <9

Exclusiecriteria

Patiënten <18 jaar

ANALYSE & RESULTATEN

	Totaal (N=13)
Geslacht (m)	100%
Leeftijd (mediaan, range)	41 (21-66)
Gewicht (kg) (mediaan, range)	73 (60-110)
EMV bij opname (mediaan, range)	4 (3-8)
Beademing tijdens opname (%)	N=13 (100%)
Intracraniële drukmeting (ICP) (%)	N=4 (30,8%)
Subarachnoïdale bloeding/epidurale bloeding/contusiehaarden (%)	N=1 (7,7%)
Subduraal hematoom (%)	N=3 (23,1%)
Subarachnoïdale bloeding/diffuse axonal injury (%)	N=2 (15,4%)
Subduraal hematoom/subarachnoïdale bloeding/midlineshift (%)	N=3 (23,1%)
Parenchymateuze bloeding/diffuse axonal injury (%)	N=2 (15,4%)
Subarachnoïdale bloeding (%)	N=1 (7,7%)
Subduraal hematoom/epidurale bloeding (%)	N=1 (7,7%)

Tabel 1 Baseline karakteristieken

ANALYSE & RESULTATEN

Tabel 2. Compliance met de richtlijn.

	Ruwe data	
	N	%
Inclusie	13	100,0%
Koorts	11	84,6%
<i>Koelen gecontra-indiceerd^a</i>		
Koelen geïndiceerd ^b	11	84,6%
Koelen toegepast ^c	8	72,7%
Koelen direct gestart ^d	4	36,4%
Normo-temperatuur binnen 2 uur ^e	2	18,2%

- a. Aantal en percentage patiënten dat een goede gedocumenteerde reden had om niet gekoeld te worden
- b. Aantal en percentage patiënten dat gekoeld had moeten worden
- c. Aantal en percentage patiënten met een indicatie tot koeling dat daadwerkelijk gekoeld is
- d. Aantal en percentage patiënten bij wie volgens de richtlijn gekoeld is
- e. Aantal en percentage patiënten dat volgens de richtlijn en succesvol gekoeld is

ANALYSE & RESULTATEN

Tabel 2. Compliance met de richtlijn.

	Ruwe data		Gecorrigeerd	
	N	%	N	%
Inclusie	13	100,0%	13	100,0%
Koorts	11	84,6%	11	84,6%
Koelen gecontra-indiceerd ^a			3	23,1%
Koelen geïndiceerd ^b	11	84,6%	8	61,5%
Koelen toegepast ^c	8	72,7%	8	100%
Koelen direct gestart ^d	4	36,4%	4	50%
Normo-temperatuur binnen 2 uur ^e	2	18,2%	2	25%

- a. Aantal en percentage patiënten dat een goede gedocumenteerde reden had om niet gekoeld te worden
- b. Aantal en percentage patiënten dat gekoeld had moeten worden
- c. Aantal en percentage patiënten met een indicatie tot koeling dat daadwerkelijk gekoeld is
- d. Aantal en percentage patiënten bij wie volgens de richtlijn gekoeld is
- e. Aantal en percentage patiënten dat volgens de richtlijn en succesvol gekoeld is

ANALYSE & RESULTATEN

Tabel 3. Het optreden en de behandeling van koorts.

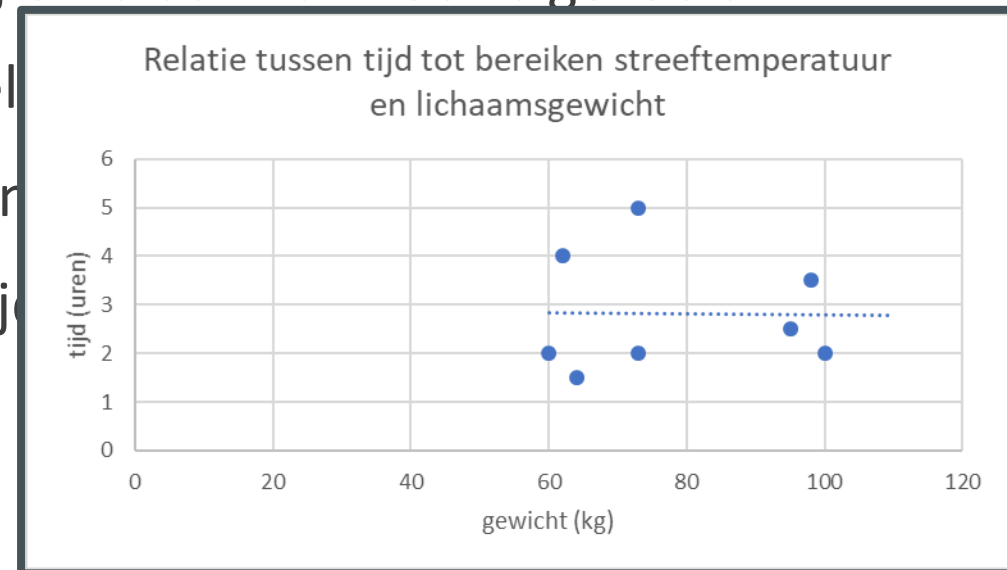
1 ^{ste} tijdstip van koorts (dagen; mediaan, range)	1,5 (1-6)
Hoogste temperatuur (°C; mediaan, range)	38,5 (38,0-39,4)
Start van koelen na gemeten koorts (uren; mediaan, range)	1,25 (0-48)
Streeftemperatuur bereikt na start koelen (uren; mediaan, range)	2,25 (1,5-5)

DISCUSSIE

- Gering aantal patiënten
- Niet alle deelvragen zijn beantwoord
- Registratie data deels voor implementatie elektronische dossier (HiX)

CONCLUSIE

- 84,6% van de patiënten kreeg koorts na opname
- Bij 50% van de patiënten is er direct bij ontstaan van koorts gekoeld
- Bij 25% van de patiënten is er gehandeld
- De streeftemperatuur wordt in 75% van de gevallen bereikt
- Geen significantie tussen gewicht en tijd



uur

AANBEVELINGEN

- Strikter toepassen van de richtlijn
- Scholing
- Andere koel device (Arctic Sun - locatie Den Helder) of intravasaal koelen
- Van rectale probe over naar temperatuursensor in blaaskatheter
- Vervolgonderzoek

BOTTOM LINE

- Koorts wordt geassocieerd met hogere mortaliteit en morbiditeit
- Patiëntenaantal van onderzoek gering, verder onderzoek noodzakelijk
- In het NWZ is de intentie tot koelen er, echter starten we in 75% van de gevallen te laat of wordt de streeftemperatuur te laat bereikt
- Richtlijn moet strikter toegepast worden

BRONNEN -LITERATUURLIJST

- D. James Cooper, Alistair D. Nichol, Michael Bailey, Stephen Bernard, Peter A. Cameron, Sébastien Pili-Floury, Andrew Forbes, Dashiell Ganter, Alisa M. Higgins, Olivier Huet, Jessica Kasza, Lynne Murray, Lynette Newby, Jeffrey J. Presniell, Stephan Rashford, Jeffrey V. Rosenfeld, Michael Stephenson, Shirley Vallance, Dinesh Varma, Steven A.R. Webb, Tony Trapani, Colin McArthur. (2018) Effect of early sustained prophylactic hypothermia on neurologic outcomes among patients with severe traumatic brain injury. *JAMA*. doi:10.1001/jama.2018.17075
- Edoardo Picetti, Maura Oddo, Lara Prisco, Raimund Helbok, Fabio Silvio Taccone. (2018) A survey on fever monitoring and management in patients with acute brain injury: the SUMMA study. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 00 00 DOI:10.1097/ANA.0000000000000536
- Hannah I. Watson, Andrew A. Shepherd, Jonathan K.J. Rhodes, Peter J.D. Andrews. (2018) Revisited: A systematic review of therapeutic hypothermia for adult patients following traumatic brain injury. *Critical Care Medicine Vol 46-6*. DOI:10.1097/CCM.00000000000003125
- W. Dalton Dietrich, Helen M. Bramlet. (2017) Therapeutic hypothermia and targeted temperature management for traumatic brain injury: experimental and clinical experience. *Brain Circulation*. DOI:10.4103/bc_28_17
- Lori Kennedy Madden, Michelle Hill, Theresa L. May, Theresa Human, Mary McKenna Guanci, Judith Jacobi, Melissa V. Moreda, Neeraj Badjatia. (2017) The implementation of targeted temperature management: an evidence-based guideline from the Neurocritical Care Society. *Neurocritical Care Society*. DOI:10.1007/s12028-017-0469-5

BRONNEN - LITERATUURLIJST

- Toru Hifumi, Yasuhiro Kuroda, Kenya Kawakita, Susumu Yamashita, Yasutaka Oda, Kenji Dohi, Tsuyoshi Maekawa. (2016) Fever control management is preferable to mild therapeutic hypothermia in traumatic brain injury patients with abbreviated injury scale 3-4: a multi-center, randomized controlled trial. *Journal of neurotrauma* 33(11): 1047-1053. DOI:10.1089/neu.2015.4033
- Kei Miyata, Hirofumi Ohnishi, Kunihiro Maekawa, Takeshi Mikami, Yukinori Akiyama, Satoshi Iihoshi, Masahiko Wanubuchi, Nobuhiro Mikuni, Shuji Uemura, Katsutoshi Tanno, Eichi Narimatsu, Yasufumi Asai. (2016) Therapeutic temperature modulation in severe or moderate traumatic brain injury: a propensity score analysis of data from the Nationwide Japan Neurotrauma Data Bank. *Journal of Neurosurgeons* 124:527-537. DOI:10.3171/2015.3.JNS141895
- Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury 4th Edition. (2016) *J Neurotrauma*
- Edward James Walter, Mike Carraretti. (2016) The neurological and cognitive consequences of hyperthermia. *Critical Care* 20:199 DOI:10.1186/s13054-016-1376-4
- Mayumi Prins, Tiffany Greco, Daya Alexander, Christopher C. Giza. (2013) The pathophysiology of traumatic brain injury at glance. *Diseases Models and Mechanisms* 6 (6): 1307-1315 DOI:10.1242/dmm.011585
- A.P. Georgiou, A.R. Manara. (2013) Role of therapeutic hypothermia in improving outcome after traumatic brain injury: a systematic review. *British Journal of Anaesthesia* 110 (3): 357-367 DOI:10.1093/bja/aes500
- Donald W. Marion, Lemma E. Regasa. (2014) Revisiting therapeutic hypothermia for severe traumatic brain injury. *Critical Care* 18:160

BRONNEN - LITERATUURLIJST

- Reuven Porat, Charles A. Dinarello. (2018) Pathophysiology and treatment of fever in adults. *UpToDate*.
- Niklas Nielsen, Jørn Wetterslev, Tobias Cronberg, David Erlinge, Yvan Gasche, Christian Hassager, Janneke Horn, Jan Hovdenes, Jesper Kjaergaard, Michael Kuiper, Tommaso Pellis, Pascal Stammet, Michael Wanscher Matt P. Wise, D. Phil, Anders Aneman, Nawaf Al-Subaie, Søren Boesgaard, John Bro-Jeppesen, Iole Brunetti, Jan Frederik Bugge, Christopher D. Hingston, Nicole P. Juffermans, Matty Koopmans, Lars Køber, Jørund Langørgen, Gisela Lilja, Jacob Eifer Møller, Malin Rundgren, Christian Rylander, Ondrej Smid, Christophe Werer, Per Winkel, Hans Friberg. (2013) Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest. *The New England Journal of Medicine* 369:2197-2206. DOI:10.1056/NEJMoa1310519
- Kees H. Polderman. (2009) Mechanisms of action, physiological effects, and complications of hypothermia. *Critical Care Medicine Vol. 37-7*. DOI:10.1097/CCM.Ob013e3181aa5241
- Katheryn E. Saatman, Ann-Christine Duhaime, Ross Bullock, Andrew I.R. Maas, Alex Valadka, Geoffrey T. Manley. (2008) Classification of traumatic brain injury for targeted therapies. *Journal of Neurotrauma* 25:719-738 DOI:10.1089/neu.2008.0586
- David M. Greer, Susan E. Funk, Nancy L. Reaven, Myrsini Ouzounelli, Gwen C. Uman. (2008) Impact of fever on outcome in patients with stroke and neurological injury. *Stroke* 39:3029-3035. DOI:10.1161/strokeaha.108.521583
- H.J. Thompson, J. Pinto-Martin, M.R. Bullock. (2003) Neurogenic fever after traumatic brain injury: a epidemiological study. *Journal of Neurological and Neurosurgical Psychiatry*. DOI:10.1136/jnnp.74.5.61
- S. Rossi, E. Roncati Zanier, I. Mauri, A. Columbo, N. Stocchetti. (2001) Brain temperature, body core temperature, and intracranial pressure in acute cerebral damage. *Journal of Neurological and Neurosurgical Psychiatry* 71:488-454

ROL PRACTITIONER

Algemene werkzaamheden

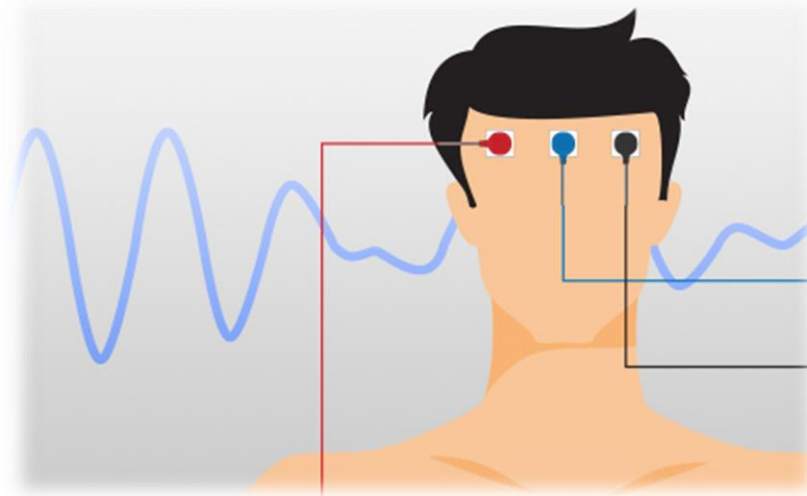
- Ontwikkelen en beoordelen van protocollen (dwarslaesie)
- Coaching van collega's (scholing en bedside teaching)
- Scholingsplan voor nieuwe collega's ontwikkelen
- Behouden en uitbreiden netwerk (Practitioners Nederland & NNN-ICV)



INVULLING ROL NEURAL PRACTITIONER

Innovatie en materiaalkeuzes

- Intracraniële monitoring
- Continue EEG monitoring



ROL PRACTITIONER

Persoonlijke ontwikkeling

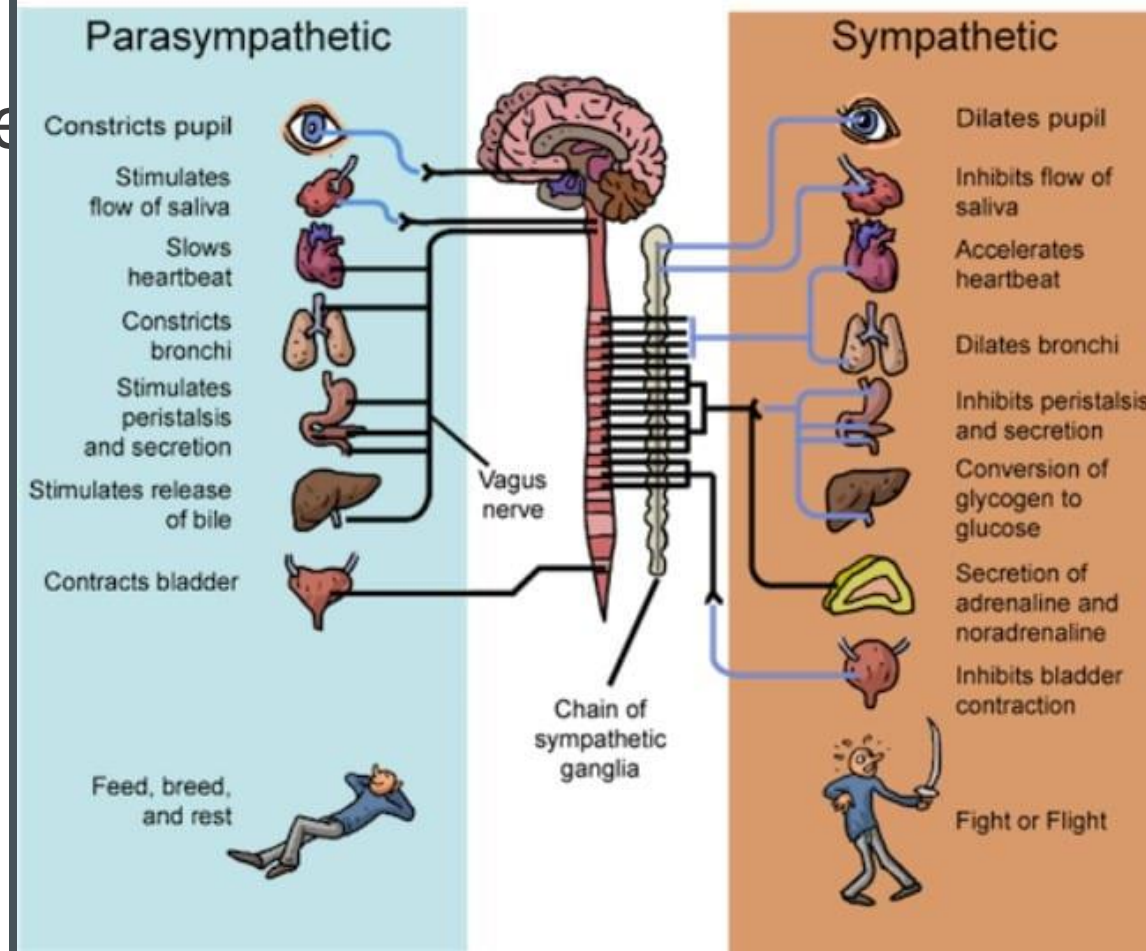
- Ontwikkelen positie Neural Practitioner op de IC
- Kennis onderhouden en uitbreiden (symposia/literatuur)



EEN PRACTITIONER DIE

stimule

Acties van het autonoom zenuwstelsel



rt – coacht

DANKWOORD

Dank aan:

- Medisch begeleiders Arnoud en Daan
- Unithoofd Josien
- Collega's van de IC/MC
- Hans en Rianne van CTG Ridderkerk
- Familie en vrienden



VRAGEN?

Bedankt voor uw aandacht! Zijn er nog vragen?

