

Het bewegende brein: een springplank van neuropsychologie naar sport

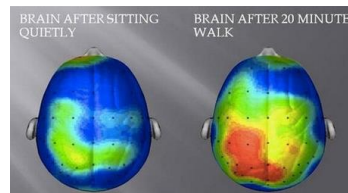
Karla Michiels - Neuropsycholoog

Dienst Fysische Geneeskunde en Revalidatie - UZ Leuven (campus Pellenberg)

Kurt Beeckmans - Neuropsycholoog

Polikliniek (residentiële/ambulante neuropsychologie) - UPC Duffel

Vakgroep Psychologie (PSYC) en Onderzoeksgroep Brain, Body & Cognition (BBCO) - VU Brussel



Inleiding

° lichaamsbeweging -> positief effect op cognitie bij personen met ...

- normale cognitieve veroudering
- MCI
- (beginnende) neurodegeneratieve aandoening
- multiple sclerose
- ziekte van Parkinson
- ...

-> ook bij mensen met NAH?

(bv. traumatisch hersenletsel (THL)? cerebrovasculaire aandoening (CVA)? ...)



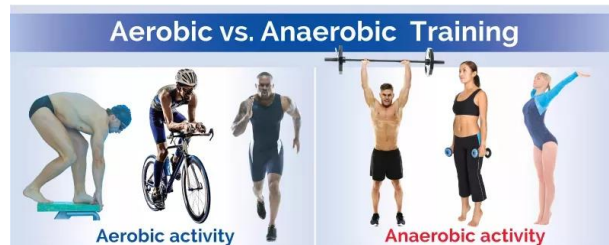
Inleiding

° cognitie= een ruim paraplubegrip ...

- aandacht/concentratie (bv. volgehouden, verdeelde, ... aandacht)
- geheugen/leervermogen (bv. werkgeheugen, audioverbaal/visuoruimtelijk geheugen, ...)
- visueel-ruimtelijke functies (bv. ruimte-inzicht, ruimtelijke visuoconstructie, ...)
- taalfuncties (bv. woordvinding, taalbegrip, ...)
- executieve functies (bv. inhibitie, abstract redeneren, probleemoplossend denken, planning/organisatie, ...)
- ...

° lichaamsbeweging ...

- aerobe training
- anaerobe training



Aerobe training versus anaerobe training

Aerobe training:

- lagere intensiteit
- kan langer worden volgehouden
- conditietraining: bv. wandelen, joggen, fietsen, zwemmen, ...

Anaerobe training:

- hogere intensiteit
- kan minder lang worden volgehouden
- bv. krachtraining (gewichten, weerstand, ...), touwtje springen, turnen, sprintjes trekken, ...

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na THL

° enkele studies (samenvatting van 6 studies (vanaf 2010)):

-> 4 studies: significante positieve invloed van aerobe training (fietsen op een hometrainer en/of lopen op een loopband) (in vergelijking met controlegroep *) op:

- (verdeelde en alternerende) aandacht
- snelheid van (visuele) informatieverwerking
- (audioverbaal) werkgeheugen
- (verbaal en visueel) anterograad geheugen
- visueel-ruimtelijke functies
- taalfuncties
- executieve functies

* kinesithérapie

* stretching oefenprogramma

* mindfulness

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na THL

° conclusie:

- niet voldoende wetenschappelijke evidentie van een positief effect van lichaamsbeweging op cognitie na THL
- meer studies zijn noodzakelijk!

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

° meer studies (samenvatting van 11 studies (vanaf 2010)):

-> 8 studies: significante positieve invloed van aerobe training (fietsen op een hometrainer en/of stappen of lopen op een loopband) (in vergelijking met controlegroep *) op:

- (volgehouden, selectieve en alternerende) aandacht en snelheid van (visuele) informatieverwerking
- (audioverbaal) werkgeheugen
- (verbaal en visueel) anterograad geheugen
- executieve functies (bv. abstract redeneren, planmatig/probleemoplossend handelen, cognitieve flexibiliteit, ...)

* 'usual care' en/of kinesitherapie,

* anaerobe training,

* stretching oefenprogramma,

* passieve mobilisatie van armen en benen,

* relaxatietraining, mindfulness, yoga oefenprogramma, ...

* 'social enrichment activities' (gezelschapsspellen),

* ...

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

° conclusie:

- veel wetenschappelijke evidentie: positief effect van lichaamsbeweging op het cognitief functioneren na CVA
- vooral aerobe training en in het bijzonder een combinatie van aerobe en anaerobe training resulteert in een manifeste progressie van het cognitief functioneren na CVA
- aerobe training: verhoging van BDNF in het bloed
- anaerobe training: geen effect op BDNF in het bloed
- positief effect op vlak van aandacht, snelheid van informatieverwerking, anterograad geheugen, werkgeheugen en vooral executieve functies
- > niet-consistente onderzoeksresultaten (met uitzondering van executieve functies)!
- positief effect op vlak van visueel-ruimtelijke functies en taalfuncties?
- > nog niet voldoende onderzocht!

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

° conclusie:

- het effect lijkt groter te zijn bij vrouwen dan bij mannen (meestal geen significant verschil)
- vaak alleen korte-termijn effect ('post-treatment')
- > op lange termijn ('follow-up'): positief effect is manifest gereduceerd (reden: niet volhouden!)
- > belangrijk: lichaamsbeweging door aerobe training (wandelen (stappenteller), fietsen, lopen, zwemmen, ...) moet worden onderhouden
- > voorgesteld programma (thuisituatie):
 - ° matige intensiteit (dus geen lage of hoge intensiteit)
 - ° min 3x/w
 - ° min 30 min
 - ° formuleren van realistische doelen (-> positief effect op zelfvertrouwen, motivatie, ...)



Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

° conclusie:

- meeste positieve invloed op cognitie in de chronische fase
- > reden: post-acute fase -> focus vooral op 'usual care' en kinesitherapie of aerobe training nog niet meteen mogelijk oww ernst motorische problemen
- > later: (verdere) graduele opbouw van aerobe training en ... anaerobe training
- lichaamsbeweging (lichte tot matige intensiteit) pre-CVA resulteert in een beter cognitief functioneren post-CVA
- GEEN verband tussen de ernst en de omvang van cognitieve stoornissen bij aanvang van de behandeling ('baseline') en de progressie op cognitief vlak na de behandeling ('post-treatment')
- WEL duidelijk effect op cognitie van de duur van de behandeling (> 8 weken)
- GEEN duidelijk effect op cognitie van de intensiteit en de frequentie van de behandeling

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

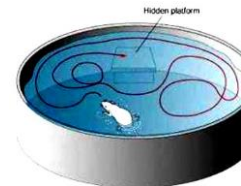
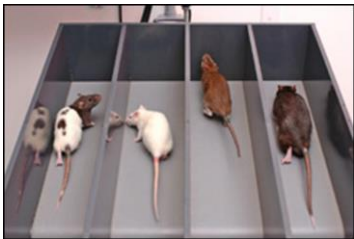
- > grote verschillen tussen de studies wat betreft ...
- grootte van de behandelde groep
- tijdstip van de aangeboden behandeling: post-acute fase, chronische fase of beide
- interventie: intensiteit (range: 30 min - 60 min/sessie), frequentie (range: 3x - 5x/week), inhoud en duur (range: 1m - 6m) van de behandeling, individueel of in groep, ...
- samenstelling van neuropsychologische testbatterij, korte of uitvoerige testbatterij, onderzochte cognitieve domeinen, ...
- ...

Relatie tussen lichaamsbeweging en cognitie na CVA

- > zie ook recente (systematische) reviews en/of meta-analyses van ...
- Mahmudul Hasan, S.M. et al. (2016) - Neural Plasticity, 2016: 1-12
- Zheng, G. et al. (2016) - Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 25: 2780-2789
- Oberlin, L. et al. (2017) - Stroke, 48: 3093-3100
- Vanderbeken, I. & Kerckhofs, E. (2017) - NeuroRehabilitation, 40: 33-48
- Beeckmans, K. & Michiels, K. (2020) - Neuron, 25: 21-26
- Lin, H. et al. (2022) - Frontiers in Neurology, 13: 854158
- ...

Relatie tussen lichaamsbeweging, neuroplasticiteit en cognitie (dierexperimenteel onderzoek)

Fitness voor ratten



Morris Water Maze



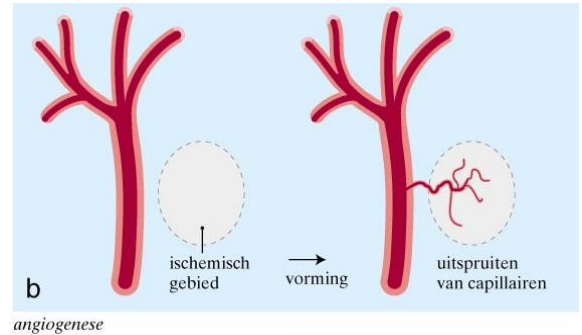
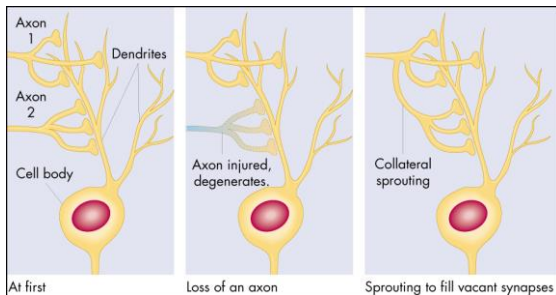
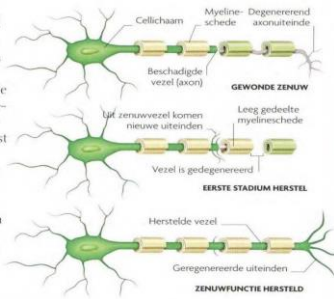
Relatie tussen lichaamsbeweging, neuroplasticiteit en cognitie na NAH

° lichaamsbeweging versterkt het neurale herstel in de beschadigde delen van het brein (neuroplasticiteit):

- verbeterde doorbloeding (perfusie)
- angiogenese (aanmaak van nieuwe bloedvaten uit bestaande bloedvaten)
- neuronengeneneratie
- collaterale sprouting (axonale arborisatie)
- synaptogenese (aanmaak van nieuwe synapsen tussen intacte neuronen in beschadigde hersendelen)
- vorming van langere en meer complexe dendrieten (dendritale arborisatie)
- werking van neurotransmitters (= betere efficiëntie van de neurotransmissie)

NEURONENREGENERATIE

Iedere neuron heeft zijn eigen, complexe vorm en, via de synapsen, zijn eigen set verbindingen met andere neuronen. De verbindingen zijn in de loop van de tijd door het gebruik gevormd, waardoor sommige zwakker werden en verdwenen en andere juist sterker werden. Doordat ze uniek zijn, is iedere ziekte of wond ernstig. De neuron zal waarschijnlijk niet al zijn uitlopers en hun verbindingen herstellen. Regeneratie gaat langzaam en is in het begin willekeurig omdat de dendriten en axon hun weg moeten 'voelen' aan de hand van zenuwsignalen.



Relatie tussen lichaamsbeweging, neuroplasticiteit en cognitie na NAH

° lichaamsbeweging versterkt het neuraal herstel in de beschadigde delen van het brein (neuroplasticiteit):

- verhoging van het niveau van de neurotrofines in het bloed

-> belangrijke rol bij neuroplasticiteit na NAH

('nerve growth factor' (NGF) en in het bijzonder 'brain-derived neurotrophic factor' (BDNF))

- neurogenese (aanmaak van nieuwe neuronen in de hippocampus (gyrus dentatus))

-> belangrijke rol voor BDNF

Hippocampal Anatomy

