

Het effect van acute beweging en fitness niveau op het verouderende brein, onderzocht met fMRI.

Gepubliceerd: 11-04-2016 Laatste bijgewerkt: 19-04-2024

Het doel van de studie is om te onderzoeken (1) of acute inspanning brein responses gedurende een werkgeheugen taak beïnvloedt, (2) of acute inspanning de CBF responses beïnvloedt en (3) of fitness niveau is gerelateerd aan aandachtscapaciteit.

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Werving gestopt
Type aandoening	Leeftijdsgebonden factoren
Onderzoekstype	Observationeel onderzoek, met invasieve metingen

Samenvatting

ID

NL-OMON43951

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Hoe beïnvloedt bewegen het brein?

Aandoening

- Leeftijdsgebonden factoren

Synoniemen aandoening

cognitief functioneren, veroudering

Betreft onderzoek met

Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universitair Medisch Centrum Groningen

Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: beweging, cerebrale doorbloeding, cognitie, veroudering

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

De primaire onderzoeksvariabelen zijn de functionele MRI metingen gedurende twee N-back taken (tijdens de inspannings en controle sessie), de effecten van fitness niveau op AB taak prestatie en pupil dilatatie signaal, CBF metingen gedurende twee rust periodes (voor en na inspanning).

Secundaire uitkomstmaten

De secundaire onderzoeksvariabele is het BOLD signaal van resting state netwerken gedurende de resting state scans voor en na inspanning.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Uit een groeiende hoeveelheid literatuur blijkt dat meerdere cognitieve domeinen kunnen worden verbeterd door fysieke inspanning, zowel door een enkele periode van inspanning als door training (Colcombe & Kramer, 2003), maar er is weinig bekend over het effect van bewegen op werkgeheugen en temporele aandacht. Het verouderende brein laat bilaterale hersenactiviteit zien in de prefrontale cortex (PFC) gedurende verschillende taken. Er wordt gedacht dat dit een compensatie mechanisme is. Recente studies laten zien dat acute inspanning bilaterale activiteit in de PFC verhoogt in ouderen, terwijl een hoog fitness level leidt tot activatie patronen die lijken op jongeren. Deze hypothese is nog niet onderzocht met een werkgeheugentaak. Li et al. (2014) is de enige neuroimaging studie die het effect van acute inspanning op werkgeheugen heeft onderzocht met een N-back taak. Zij vonden geen verschil in gedrag, maar observeerden wel verschillen in taakgerelateerde toename van activiteit in onder andere prefrontale gebieden. Wij zullen deze resultaten trachten uit te breiden door het effect van acute inspanning op de N-back taak te onderzoeken in jongeren en ouderen. Eén van de hypothesen die het positieve effect van beweging op cognitie verklaard is dat het de cerebrale doorbloeding (CBF) vergroot. Daarom gaan wij ook het effect van acute inspanning op CBF in

rust onderzoeken.

Een ander cognitief domein waar nog weinig onderzoek naar gedaan is wat betreft het effect van fysieke inspanning is temporele aandacht. Wu en Hillman (2013) hebben laten zien dat fitness niveau positief gerelateerd is aan visuele temporele aandacht in kinderen, gemeten met een Attentional Blink (AB) taak. De auteurs suggereren dat een hoog fitness niveau de controle verhoogd over de verdeling van aandacht. In de voorgestelde studie zullen wij proberen de resultaten in jongeren en ouderen te repliceren en uit te breiden. Als maat van fitness niveau zullen deelnemers een submaximale inspannings test doen. Wu en Hillman hebben elektro-encefalografie(EEG) gebruikt om brein responses te meten, maar wij zullen pupil dilatatie signaal meten. Er wordt gedacht dat taak-gerelateerde pupil dilatatie veranderingen in aandacht weergeeft en het blijkt een betrouwbare en sensitievere maat te zijn dan EEG (Wierda et al., 2012), waardoor er minder trials nodig zijn.

Met deze studie zullen wij de kennis vergroten over het effect van acute inspanning op CBF, werkgeheugen en onderliggende neurale correlaten. De levensverwachting stijgt en cognitieve achteruitgang toeneemt met een hogere leeftijd. Het vergaren van kennis over het effect van inspanning op cognitie zal vooral van belang zijn voor de oudere populatie, omdat deze kennis mogelijk kan bijdragen aan toekomstige interventies om het cognitieve functioneren te behouden en de kwaliteit van leven te vergroten.

Doel van het onderzoek

Het doel van de studie is om te onderzoeken (1) of acute inspanning brein responses gedurende een werkgeheugen taak beïnvloedt, (2) of acute inspanning de CBF responses beïnvloedt en (3) of fitness niveau is gerelateerd aan aandachtscapaciteit.

Onderzoeksopzet

Deelnemers zullen worden gevraagd om vragenlijsten in te vullen over de gezondheid, MRI compatibility en in- en exclusiecriteria. Daarnaast zal er een vragenlijst over video spellen worden ingevuld die gebruikt wordt als covariate. Tijdens het eerste bezoek zullen proefpersonen oefenen op een fietsergometer met de Borg RPE schaal (classificatie van de vermoeidheid). Dan zullen vragenlijsten worden afgenomen die algemene cognitie meten (MMSE) en angst en depressieklachten (HADS), om er zeker van te zijn dat deelnemers geen geheugenklachten of angst- of depressieklachten hebben, aangezien deze taakprestatie kunnen beïnvloeden. Dan zullen proefpersonen een submaximale inspannings test doen. Gedurende het tweede en derde zullen de proefpersonen twee MRI sessies doen: een inspannings sessie en controle sessie. De volgorde van de MRI sessies zal counterbalanced zijn voor alle proefpersonen. Gedurende het tweede bezoek zullen proefpersonen twee versies van de AB taak doen terwijl

pupil dilatatie gemeten wordt. Hierna zullen de proefpersonen één van de twee MRI sessies doen. Tijdens het derde bezoek zullen drie testen worden gedaan, namelijk de Digit Symbol Substitution Task, Dutch National Adult Reading Test en Trail Making Test A en B. Verder bestaat het derde bezoek uit de tweede MRI sessie. In de inspanningssessie zullen CBF en BOLD scans in rust willen gemaakt. Daarna zullen de proefpersonen 20 minuten aerobe inspanning doen op een stationaire fiets buiten de MRI scanner, waarvan 15 minuten op 70% van de maximale hartslag. De proefpersonen zullen weer terug in de MRI scanner worden gelegd.

Proefpersonen worden gevraagd voor 2 minuten te fietsen op een fietsergometer die MRI-compatibel is, op RPE-niveau 13. RPE 13 is gelijkwaardig aan 'iets zwaar' en is ca. 74% van de maximale hartslag.

Dan zullen er weer twee scans worden gemaakt in rust. Daarna zullen de proefpersonen de N-back taak doen. In de controle MRI sessie zullen de proefpersonen rusten in plaats van fietsen.

Inschatting van belasting en risico

De belasting voor de deelnemer bestaat uit het invullen van vier vragenlijsten via post en email (met een duur van 30 minuten) en drie bezoeken. Het eerste bezoek zal 90 minuten duren. De proefpersonen zullen een submaximale test uitvoeren op het SportsFieldLab. Omdat we een gezondheidsvragenlijst afnemen beschouwen we het risico voor deelnemers minimaal. Het tweede bezoek duurt 171 minuten en het derde bezoek 105 minuten. Pupil dilatatie zal worden gemeten met een eye tracker gedurende de AB taken. Deelnemers zullen hun kin op een kinsteun laten rusten gedurende de taken om eye-tracking en condities te optimaliseren. In de MRI scanner zullen deelnemers worden blootgesteld aan een magnetisch veld van 3 Tesla en lawaai van de scanner. Er is geen bewijs dat het blootstellen van mensen aan een magnetisch veld van deze sterkte een negatief effect heeft op de gezondheid. Wat betreft het geluid zullen deelnemers worden voorzien van oordopjes. Als er abnormaliteiten in het brein worden geconstateerd zal de huisarts, die aangewezen is door de deelnemer, op de hoogte worden gesteld.

Deelnemers hebben geen direct voordeel van deelname aan deze studie, maar de gegevens die verzameld worden tijdens deze studie zullen bijdragen aan ons begrip van de complexe relatie tussen fysieke fitheid, acute inspanning en cognitie. Omdat de levensverwachting stijgt en cognitieve achteruitgang vergroot met een hogere leeftijd is het verzamelen van kennis over het effect van bewegen op cognitie voornamelijk van belang voor de oudere populatie, omdat dit zou kunnen bijdragen aan toekomstige interventies om cognitief functioneren te onderhouden en de kwaliteit van leven te verhogen.

Contactpersonen

Publiek

Universitair Medisch Centrum Groningen

Antoniusdeusinglaan 2
Groningen 9713AW
NL

Wetenschappelijk

Universitair Medisch Centrum Groningen

Antoniusdeusinglaan 2
Groningen 9713AW
NL

Locaties

Landen waar het onderzoek wordt uitgevoerd

Netherlands

Deelname eisen

Leeftijd

Volwassenen (18-64 jaar)
65 jaar en ouder

Belangrijkste voorwaarden om deel te mogen nemen (Inclusiecriteria)

Normaal (of gecorrigeerd naar normaal) zicht, gezond, fMRI compatibel, geen (geschiedenis van) neurologische of psychiatrische aandoeningen, spreekt en schrijft goed Nederlands.
Leeftijd: 18-30 of 50-65.

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen

(Exclusiecriteria)

Roken. Gezondheidsproblemen die fysieke beweging beïnvloeden, MR ongeschiktheid (mogelijkheid van ongeschikte metalen voorwerpen in het lichaam), alcohol- of drugsmisbruik, één of meerdere vragen met 'ja' beantwoord op de r-PARQ. MR ongeschiktheid, gebaseerd op de fMRI vragenlijst. Exclusiecriteria die hieronder vallen zijn onder andere claustrofobie, aanwezigheid van MR incompatibele implantaten, zoals pacemakers of insuline pompen, (vermoeden van) zwangerschap, tatoeages met rood pigment.

Onderzoeksopzet

Opzet

Type: Observationeel onderzoek, met invasieve metingen

Blinding: Open / niet geblindeerd

Controle: Geen controle groep

Doel: Anders

Deelname

Nederland

Status: Werving gestopt

(Verwachte) startdatum: 02-05-2016

Aantal proefpersonen: 100

Type: Werkelijke startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO

Datum: 11-04-2016

Soort: Eerste indiening

Toetsingscommissie: METC Universitair Medisch Centrum Groningen (Groningen)

Registraties

Opgevolgd door onderstaande (mogelijk meer actuele) registratie

Geen registraties gevonden.

Andere (mogelijk minder actuele) registraties in dit register

Geen registraties gevonden.

In overige registers

Register	ID
CCMO	NL54807.042.15