

EEN RETROSPECTIEF ONDERZOEK NAAR DE EFFECTEN
VAN COGNITRAIN OP FUNCTIONEEL HERSTEL EN
VEERKRACHT BIJ PATIËNTEN MET NAH EN POST-COVID



Naam: Jilles van der Veen
Datum voltooiing: september 2024

Een retrospectief onderzoek naar de effecten van CogniTrain op functioneel herstel en veerkracht bij patiënten met NAH en Post-COVID

J van der Veen ¹

¹ TIGRA Leeuwarden Fysiotherapie

Abstract

Niet-aangeboren hersenletsel (NAH) en Post-COVID zijn beide aandoeningen die een aanzienlijke impact hebben op het dagelijks leven van de getroffen patiënten. In Nederland worden jaarlijks 130.000 nieuwe gevallen van NAH gemeld en naar schatting lijden tienduizenden mensen aan langdurige Post-COVID-symptomen. Samen een van de meest voorkomende oorzaken van langdurige invaliditeit en gaat gepaard met verlies van kwaliteit van leven en dragen aanzienlijke economische kosten met zich mee. Het CogniTrain-traject richt zich op herstel van cognitieve en fysieke functies en gebaseerd op breinplasticiteit en functieherstel. Het doel van dit onderzoek was het evalueren van de effectiviteit op functioneel herstel en veerkracht van het CogniTrain-traject voor zowel NAH- als Post-COVID-patiënten. Een kwantitatief longitudinaal design werd gebruikt van patiënten die het CogniTrain-traject volgden. De participanten waren verdeeld over vier groepen: Post-COVID groep (COVID), Traumatisch Hersenletsel (THL) en Post-Comotioneel Syndroom (PCS) groep (THL/PCS) en een Cerebrovasculair Accident (CVA) en Transient Ischaemic Attack (TIA) groep (CVA/TIA) en tot slot een overige groep. De uitkomstmaten waren de Patiënt Specifieke Klachten (PSK), Numeric Rating Scale (NRS), Zelfevaluatie Aandachts- en Geheugenfunctioneren (ZAG), en Checklist Individuele Spankracht (CIS). In de totaal-groep van 127 deelnemers vertoonde 88,1% een minimale klinische verbetering (MCID) op de PSK-schaal. Voor de NRS-schaal behaalde 83,5% de MCID. Op de ZAG-schaal behaalde 39,5% de MCID. Voor de CIS-schaal behaalde 67,4% van de deelnemers de MCID. Er zijn aanwijzingen dat het CogniTrain-traject effectief is in het verbeteren van zowel cognitieve als fysieke functies bij NAH- en Post-COVID-patiënten. Dit onderzoek ondersteunt de behoefte aan vervolgstudies met grotere steekproeven en een controlegroep om de effectiviteit verder te bevestigen.

Corresponderend auteur: j.van.der.veen@tigra-leeuwarden.nl
Datum: 01 – 09 – 2024

Introductie

Niet-aangeboren hersenletsel (NAH) en Post-COVID zijn beide aandoeningen die een aanzienlijke impact hebben op het dagelijks leven van de getroffen patiënten. In Nederland worden jaarlijks 130.000 nieuwe gevallen van NAH gemeld en naar schatting lijden tienduizenden mensen aan langdurige Post-COVID-symptomen, wat een toenemend probleem vormt voor zowel de gezondheidszorg als de revalidatiesector (RIVM, 2021).. NAH is een van de meest voorkomende oorzaken van langdurige invaliditeit en gaat gepaard met verlies van kwaliteit van leven en aanzienlijke economische kosten met zich mee (Feigin, 2010). Beide aandoeningen gaan gepaard met fysieke, cognitieve en sociale beperkingen die het functioneren ernstig belemmeren. Hoewel er verschillende interventies zijn ontwikkeld voor het herstel van deze patiënten, is er weinig bekend over interventies die zowel gericht zijn op cognitieve als fysieke functieverbetering en het versterken van veerkracht. Dit maakt het voor patiënten vaak moeilijk om volledig te re-integreren in werk en het dagelijks leven.

Interventies zoals het TIGRA CogniTrain-traject richten zich op herstel van de disbalans in de hersenen door functieherstel en breinplasticiteit te stimuleren. Er zijn aanwijzingen dat het combineren van cognitieve stimulatie en fysieke inspanning, ook wel dubbeltaak-training genoemd, de hersenstructuur kan verbeteren en de informatieverwerkingscapaciteit kan verhogen (Sitskoorn, 2004). Dit proces wordt mogelijk ondersteund door verhoogde productie van Brain-derived neurotrophic factor (BDNF), wat neuroplasticiteit bevordert (Laske, 2010).

Dit onderzoek richt zich op het evalueren van de effectiviteit van het CogniTrain-traject bij zowel NAH- als Post-COVID-patiënten. Ondanks de toenemende toepassing van dit traject is er nog weinig wetenschappelijk bewijs beschikbaar over de specifieke effecten op het cognitieve en fysieke herstel van deze patiëntengroepen. Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te bieden in de voordelen van het traject voor het herstel en de re-integratie in het dagelijks functioneren van deze patiënten.

Methode

Onderzoeksdesign

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een longitudinaal design. Data is retrospectief verzameld over een populatie die is onderverdeeld in vier verschillende groepen: Post-COVID groep (COVID), Traumatisch Hersenletsel (THL) en Post-Comotioneel Syndroom (PCS) groep (THL/PCS), Cerebrovasculair Accident (CVA) en Transient Ischaemic Attack (TIA) groep (CVA/TIA) en overig. Het medisch ethisch toetsingsprotocol heeft aangetoond dat het onderzoek niet WMO-plichtig is.

Data collectie

De locatie van dataverzameling was fysiotherapiepraktijk TIGRA Leeuwarden. Data is verzameld vanaf het moment dat CogniTrain protocollair is ingeschakeld in de periode van maart 2021 tot en met juli 2024. De populatie bestond uit 127 participanten, verdeeld over vier groepen. De gemiddelde leeftijd was 43 jaar, met een evenwichtige verdeling tussen mannen (42) en vrouwen (85). De gemiddelde duur van de klachten was 14 maanden, variërend van 3 tot 48 maanden.

Interventie

De interventie is afgeleid van de werkwijze van het Cognitive FX traject (CFX) uit Utah, waar intensieve behandelingen worden aangeboden voor aandoeningen zoals PCS, Long Covid en ander hersenletsel (CognitiveFX, 2023). De resultaten van CFX zijn veelbelovend en patiënten rapporteren positieve ervaringen. Na de intensieve behandeling in de VS wordt het programma vaak voortgezet in Nederland, onder andere bij TIGRA Leeuwarden. Hier wordt nazorg geboden om de cognitieve training en behaalde resultaten verder te ondersteunen en consolideren. De hypothese van CFX, waarop CogniTrain mede is gebaseerd, bestaat uit twee delen. Deel een betreft de neuro-vasculaire koppeling: het verband tussen neurale activiteit en de bloedtoevoer naar dat gebied. Bij patiënten met dysfunctie in dit proces treedt geen extra bloedtoevoer op na activatie van een hersengebied, waardoor concentratieproblemen ontstaan. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door een overmatige sympathische activatie van het autonome zenuwstelsel, dat onbewust lichaamsfuncties reguleert. Deel twee stelt dat bij

inefficiënt gebruik van hersengebieden alternatieve neurale paden worden gevormd, wat meer energie kost. De behandeling richt zich op het her-activeren van deze onderbenutte gebieden door middel van functieherstel en neuroplasticiteit.

Uitkomstmaten en instrumenten

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van vier meetinstrumenten. De meetinstrumenten waren: De Patiënt Specifieke Klachten (PSK), de Numeric Rating Scale (NRS), Zelfevaluatie aandachts- en geheugenfunctioneren (ZAG) en Checklist Individuele Spankracht (CIS). Geïnccludeerde participanten dienden doelstellingen geformuleerd te hebben op reductie van klachten op PSK (werk, voluit leven, en sociaal gerelateerd), reductie van klachten op NRS (vermoeidheid, hoofdpijn, overprikkeling), reductie van klachten op functionele beperking op ZAG (concentratie, geheugen, communicatie) en reductie van klachten op individuele veerkracht op CIS (vermoeidheid, motivatie en fysieke activiteit). De verandering in meetmomenten is relevant om antwoord te geven op de onderzoeksvraag. Hiermee kan het effect van het CogniTrain-traject op pijn/klacht beleving, activiteitsniveau, het aandachts- en geheugenfunctioneren, en individuele veerkracht van de patiënten worden bepaald. In dit onderzoek worden "veerkracht" en "spankracht" door elkaar gebruikt als synoniemen. Beide termen verwijzen naar het vermogen om effectief om te gaan met fysieke en mentale belasting en stress. Hoewel "spankracht" specifiek gemeten wordt in dit onderzoek, beschrijft het concept dezelfde herstellende kracht die met "veerkracht" wordt aangeduid. Het CogniTrain traject bestaat per patiënt uit een periode van drie maanden. De meetinstrumenten werden evaluatief vóór de interventie (T0), na 6 weken (T1) en na drie maanden (T2) als eindevaluatie afgenomen.

Patiënt Specifieke Klacht (PSK)

De PSK wordt toegepast als evaluatief meetinstrument om de functionele status van de individuele patiënt te bepalen (Beurskens, 1996). Het instrument kent een goede validiteit en betrouwbaarheid zoals weergegeven in *Tabel 1*. Ruth, et al. concludeert dat de PSK een valide instrument is om patiënt specifiek functioneren te beoordelen (Ruth, 2019). Een systematische review van Horn, et al. ondervond een minimaal klinisch belangrijk verschil (MCID) tussen 2,0 en 3,0 en

concludeert dat PSK een betrouwbaar instrument is (Horn, et al., 2012). Een verandering van 2,8 of meer op de PSK suggereert een "waardevolle" verandering in functioneren van de patiënt (Ruth, 2019).

Numeric Rating Scale (NRS)

De NRS is een specifieke evaluatieve meetschaal met een matige tot goede validiteit en betrouwbaarheid zoals weergegeven in *Tabel 1*. Young, et al. vertoonde in een hoofdpijnpopulatie matig tot hoge betrouwbaarheid, daarnaast werd voldoende constructvaliditeit ondervonden (Young, 2019). Fausto Salaffi et al. ondervond dat gemiddeld een reductie van één punt of van 15,0% in de NRS een MCID vertegenwoordigde. Een NRS-veranderingsscore van >2,0 en een procentuele veranderingsscore van >30,0% waren het best geassocieerd met een concept van "waardevolle" verbetering (Fausto Salaffi, 2004). Young, et al. ondervond dat gemiddeld een reductie van 2.5 punten als MCID beschouwd kon worden (Young, 2019).

Checklist Individuele Spankracht (CIS)

CIS is een evaluatief meetinstrument dat de ernst van vermoeidheidsklachten en gerelateerde problemen kwantificeert. De vragenlijst is verdeeld over vier schalen: subjectieve vermoeidheid, concentratieproblemen, motivatie en fysieke activiteit. Het wordt vaak gebruikt bij patiënten met chronische vermoeidheid, zoals bij het chronisch vermoeidheidssyndroom (CVS) en langdurige klachten na een infectie zoals COVID-19 (Jeugdpsychiatrie, 2024). De betrouwbaarheid van de CIS is goed zoals weergegeven in *Tabel 1*. Hoewel er geen universeel geaccepteerde MCID voor de CIS is, wordt een reductie van ongeveer 28 tot 42 punten op de totaalscore als klinisch betekenisvol beschouwd. Dit komt overeen met bevindingen in de literatuur waar verbeteringen van 13% tot 20% op de totaalscore als klinisch relevant worden gezien (J H Vercoulen, 1994).

Zelfevaluatie Aandacht- en Geheugenfunctioneren (ZAG)

De ZAG vragenlijst is evaluatief gebruikt bij het kwantificeren van functionele beperkingen die geassocieerd zijn met een verminderd aandachtsfunctioneren en om verandering in het aandachts- en geheugenfunctioneren te kwantificeren zoals dit door de cliënt zelf ervaren wordt. Het instrument kent een goede betrouwbaarheid zoals weergegeven in *Tabel 1*. Er

is geen MCID en validiteit bekend. In dit onderzoek wordt een veranderingsscore van 20% gebruikt als MCID en een veranderingsscore van 30% wordt geïnterpreteerd als "waardevolle" verbetering, vergelijkbaar met de MCID van NRS en PSK.

Tabel 1 - Psychometrische eigenschappen van meetinstrumenten

<i>PSK</i>	
Betrouwbaarheid coëfficiënt	0.91
Validiteit coëfficiënt	0.82
Minimale klinische belangrijke verschil (MCID)	2.0
"waardevolle" MCID	2.8
<i>NRS</i>	
Betrouwbaarheid coëfficiënt	0.72
Validiteit coëfficiënt	0.78 – 0,93
Minimale klinische belangrijke verschil (MCID)	2.0
"waardevolle" MCID	3.0
<i>CIS</i>	
Betrouwbaarheid coëfficiënt	0.84 - 0.90
Validiteit coëfficiënt	-
Minimale klinische belangrijke verschil (MCID)	28
"waardevolle" MCID	42
<i>ZAG</i>	
Betrouwbaarheid coëfficiënt	0.90
Validiteit coëfficiënt	-
Minimale klinische belangrijke verschil (MCID)	20
"waardevolle" MCID	30

Statistische analyse

In dit onderzoek is per evaluatie moment gekeken naar de uitkomst, het minimum, het maximum en het gemiddelde. De uitkomsten van de NRS, PSK en ZAG werden middels omschrijvende statistiek onderling vergeleken, en met iedere deelnemer haar Individuele kenmerken. De waarden van verbetering tussen T0 en T2 (uitgedrukt in NRS-V, PSK-V, CIS-V en ZAG-V) zijn vergeleken met de MCID normwaarden. Op basis van de uitkomsten kon worden beoordeeld of de participanten daadwerkelijk een klinisch relevante verandering in de uitkomsten heeft bereikt.

Correlatiecoëfficiënt is berekend om correlatie te uit te drukken tussen twee ratio variabelen van iedere deelnemer haar Individuele kenmerken. T-

toetsen zijn uitgevoerd om de veranderingen in uitkomsten van afgenomen vragenlijsten tussen de groepen en het totaal te vergelijken. Daarnaast om te bepalen of er een significant verschil is tussen de gemiddelden van de twee groepen, of tussen het gemiddelde van een enkele groep en een hypothetisch gemiddelde. Er werden correlatieanalyses uitgevoerd om de invloed van leeftijd en duur van de klachten op de verbeteringsscore te onderzoeken.

De Paired Samples T-toets is uitgevoerd om twee gemiddelden van gepaarde steekproeven met elkaar te vergelijken. In dit geval om het gemiddelde van de variabele op twee meetmomenten (T0 en T2) te vergelijken. De 0-hypothese (H0) stelt het volgende; In het gemiddelde van de set gegevens is geen verschil tussen beide meetmomenten. De alternatieve hypothese (H1) stelt; Er is een verschil in gemiddelde van de set gegevens tussen beide meetmomenten. Door de metingen op dezelfde groep participanten te vergelijken, is er onderzocht of er een significant verschil zit tussen de twee tijdstippen. De Paired Samples t-toets berekent een t-waarde en p-waarde om te bepalen of het verschil tussen de gemiddelden statistisch significant is.

De One-Sample T-toets is uitgevoerd om te bepalen of het gemiddelde van een enkele steekproef significant verschilt van het hypothetisch gemiddelde en om te beoordelen of de steekproef die is verzameld representatief is voor de bredere populatie en of het waargenomen verschil tussen het steekproefgemiddelde en de hypothese statistisch significant is. De test is op NRS-V (verandering T2-T0), PSK-V (verandering T2-T0), ZAG-V (verandering T2-T0) en CIS-V (verandering T2-T0) uitgevoerd om aan te tonen of het waarschijnlijk is dat het gemiddelde van de set gegevens gelijk is aan de MCID waarde (H0), of hoger is dan de MCID waarde (H1). Middels rechtszijdig toetsen bij een positieve t-waarde wordt getoetst of gemiddeld meer dan de MCID wordt bereikt.

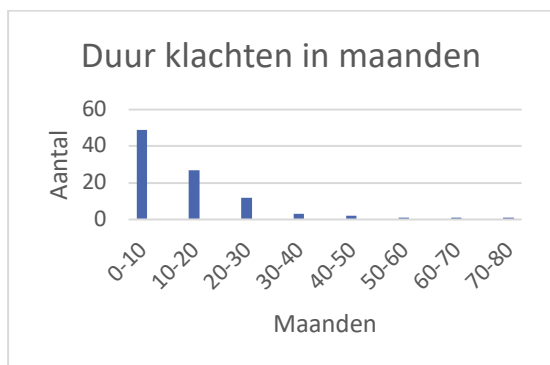
Resultaat

Beschrijvende statistiek

Tabel 2 - Individuele kenmerken van de participanten

	COVID (n=50)	THL/PCS (n=62)	CVA/TIA (n=11)	Overig (n=4)	Totaal (n=127)
Leeftijd (gemiddelde)	44	40	56	41	43
Geslacht (M/V)	10 / 40	25 / 37	6 / 5	2 / 2	85 / 42
Duur klacht in maanden (gemiddelde)	13	14	20	21	14

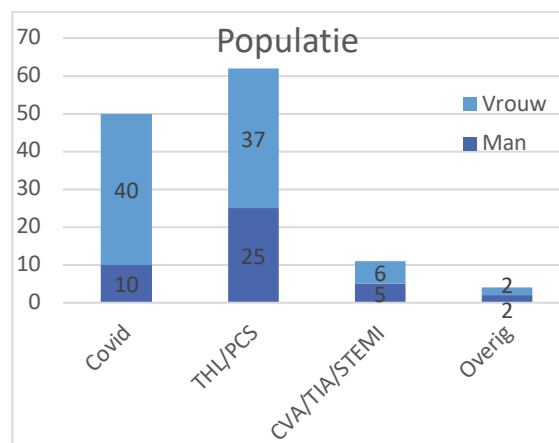
Dit onderzoek omvat data van 127 participanten, verdeeld over vier groepen. De participanten bestaan uit 42 mannen en 85 vrouwen. De COVID-groep bestaat uit 50 participanten, de THL/PCS-groep uit 62 participanten, de CVA/TIA-groep uit 11 participanten, en er is een overig-groep bestaande uit vier participanten, zoals weergegeven in *Figuur 1 en Tabel 2*.



Figuur 1 - Duur klachten in maanden

De leeftijd van de participanten varieert tussen de 21 en 84 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 43 ± 14 jaar. De duur van de klachten varieert van 3 maanden tot 48 maanden, met een gemiddelde duur van 14 ± 11 maanden, zoals weergegeven in *Figuur 2 en Tabel 2*. In de totale populatie en per individuele groep zijn de gemiddelde scores bij aanvang (T0) en op de verschillende meetmomenten (T1, T2) weergegeven in *Tabel 5*. Voor de PSK-schaal werden gemiddelde scores van 8,2 ± 1,5 (T0), 5,9 ± 1,9 (T1), en 4,1 ± 2,1 (T2) behaald, met een gemiddelde verandering (PSK-V) van 4,1 ± 2,1. Voor de NRS-schaal waren de gemiddelde scores 7,0 ± 1,7 (T0), 5,0 ± 1,7 (T1), en 3,3 ± 1,8 (T2), met een gemiddelde verandering (NRS-V) van 3,7 ± 2,1. Op de ZAG-schaal werden

scores behaald van 47,5 ± 16,4 (T0), 37,2 ± 15,8 (T1), en 29,1 ± 14,8 (T2), met een gemiddelde verandering (ZAG-V) van 18,4 ± 14,2. Tot slot werden op de CIS-schaal gemiddelde scores behaald van 99,2 ± 19,9 (T0), 80,3 ± 19,6 (T1), en 67,9 ± 23,9 (T2), met een gemiddelde verandering (CIS-V) van 31,3 ± 23,0. De verandering van scores binnen en tussen de groepen wordt weergegeven in *Tabel 5*.



Figuur 2- Populatie

Tabel 5 - Verandering van scores binnen en tussen groepen

	COVID (n=50)	THL/ PCS (n=62)	CVA/ TIA (n=11)	Overig (n=4)	Totaal (n=127)
PSK-T0 (gemiddeld de ± SD)	8,2 ± 1,2	8,3 ± 1,7	7,7 ± 1,2	8,7 ± 1,2	8,2 ± 1,5
PSK-T1 (gemiddeld de ± SD)	5,6 ± 1,8	6,1 ± 2,0	5,5 ± 1,6	6,3 ± 0,6	5,9 ± 1,9
PSK-T2 (gemiddeld de ± SD)	4,1 ± 2,2	4,0 ± 2,1	4,0 ± 1,7	5,0 ± 1,7	4,1 ± 2,1
PSK-V (gemiddeld de ± SD)	4,1 ± 2,2	4,3 ± 2,3	3,7 ± 2,1	3,7 ± 2,1	4,1 ± 2,1
p-binnen groep	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1
NRS-T0 (gemiddeld de ± SD)	7,0 ± 1,9	7,0 ± 1,5	7,4 ± 2,1	7,0 ± 1,0	7,0 ± 1,7
NRS-T1 (gemiddeld de ± SD)	4,9 ± 1,7	4,9 ± 1,7	5,3 ± 1,5	6,3 ± 0,6	5,0 ± 1,7
NRS-T2 (gemiddeld de ± SD)	3,3 ± 1,8	3,1 ± 1,9	4,1 ± 1,6	5,0 ± 1,0	3,3 ± 1,8
NRS-V (gemiddeld de ± SD)	3,7 ± 1,7	3,9 ± 2,3	3,3 ± 2,3	2,0 ± 1,0	3,7 ± 2,1
p-binnen groepen	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1
ZAG-T0 (gemiddeld de ± SD)	52,4 ± 16,7	45,5 ± 15,9	38,9 ± 14,2	43,3 ± 13,9	47,5 ± 16,4
ZAG-T1 (gemiddeld de ± SD)	41,1 ± 17,7	35,3 ± 14,1	33,1 ± 16,3	32,0 ± 8,5	37,2 ± 15,8
ZAG-T2 (gemiddeld de ± SD)	31,5 ± 15,0	27,5 ± 14,5	27,6 ± 17,8	27,5 ± 7,5	29,1 ± 14,8
ZAG-V (gemiddeld de ± SD)	20,9 ± 14,7	17,9 ± 14,6	11,3 ± 6,9	15,8 ± 11,4	18,4 ± 14,2
p-binnen groep	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1
CIS-T0 (gemiddeld de ± SD)	103,6 ± 19,5	91,5 ± 19,0	98,7 ± 29,8	94,3,9 ± 15,5	99,2 ± 19,9
CIS-T1 (gemiddeld de ± SD)	84,6 ± 16,6	71,7 ± 17,9	78,3 ± 42,3	81,7 ± 22,1	80,3 ± 19,6
CIS-T2 (gemiddeld de ± SD)	70,0 ± 23,8	61,2 ± 20,2	66,3 ± 42,8	80,0 ± 24,0	67,9 ± 23,9
CIS-V (gemiddeld de ± SD)	33,6 ± 24,7	30,3 ± 20,2	32,3 ± 19,7	14,3 ± 25,0	31,3 ± 23,0
p-binnen groep	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1	P=<,00 1

Uitkomsten

Invloed van leeftijd en duur klacht op verbeteringsscore

Op basis van de Pearson correlatieanalyse zijn de volgende resultaten gevonden voor de relatie tussen leeftijd, duur van klachten en verbeteringsscores in de totale populatie: Bij de variabelen NRS-V en leeftijd is een zeer zwakke positieve correlatie gevonden ($r = 0,059598$), terwijl de correlatie tussen duur van klachten en NRS-V een zwakke negatieve correlatie vertoont ($r = -0,182$). Beide correlaties zijn niet statistisch significant. Voor de variabelen PSK-V en leeftijd is een zwakke positieve correlatie gevonden ($r = 0,047$), en tussen duur van klachten en PSK-V een zwakke negatieve correlatie ($r = -0,222$). Beide correlaties zijn eveneens niet statistisch significant. Bij de ZAG-V scores is er een zwakke positieve correlatie met leeftijd ($r = 0,169$) en een zwakke positieve correlatie met duur van klachten ($r = 0,269$), zonder statistische significantie. Voor de CIS-V scores is er een zwakke negatieve correlatie met zowel leeftijd ($r = -0,152$) als duur van klachten ($r = -0,114$), eveneens zonder statistische significantie.

De r -waardes zijn allen < 0.3 wat conform Cohen (Cohen, 1988) beschouwd kan worden als zwakke correlatie. Kort samengevat laten de resultaten zien dat er slechts zwakke verbanden zijn tussen leeftijd, duur van klachten en verbeteringsscores bij de verschillende vragenlijsten (NRS, PSK, ZAG en CIS). Bij hogere leeftijd en langere duur van klachten is er een lichte neiging naar slechtere verbeteringsscores, maar deze verbanden zijn zwak en statistisch niet significant. Dit betekent dat leeftijd en duur van klachten weinig invloed lijken te hebben op de mate van verbetering die de deelnemers in dit onderzoek hebben ervaren.

Verandering in evaluatiescores binnen groepen

Bij de Paired Samples t-toets vertoonden alle vier de groepen (Covid, THA/PCS, CVA/TIA, overig) na de interventie significante veranderingen tussen zowel NRS-T0 en NRS-T2, PSK-T0 en PSK-T2, ZAG-T0 en ZAG-T2 als CIS-T0 en CIS-T2 ($p < 0,001$). De gemiddelde scores op T2 waren significant lager dan op T0 in alle groepen. In samenvatting, de interventie resulteerde in significante verandering in NRS, PSK, ZAG en CIS scores voor alle vier de onderzochte groepen.

Populatiegemiddelden ten opzichte van MCID

Een rechtzijdige One-Sample T-toets toonde significante veranderingen aan voor de totaal-groep bij NRS-V, PSK-V en CIS-V (NRS-V: $p < 0,001$; PSK-V: $p < 0,001$; CIS-V: $p < 0,001$). Dit suggereert dat het statistisch waarschijnlijk is dat de gemiddelde scoreverbetering voor deze metingen groter is dan de MCID-waarden van 2 (voor NRS-V en PSK-V) en 28 (voor CIS-V). Voor ZAG-V werd echter geen statistisch significante verandering waargenomen (ZAG-V: $p = 0,734$), wat aangeeft dat het onwaarschijnlijk is dat de gemiddelde scoreverbetering groter is dan de MCID-waarde van 20. De COVID en THL/PCS-groep toonden statistisch significante veranderingen ($p < 0,05$) op NRS-V, PSK-V en CIS-V wat suggereert dat de gemiddelde scoreverbetering groter is dan de MCID-waarden van respectievelijk 2 (voor NRS-V en PSK-V) en 28 (voor CIS-V). De ZAG-V toonde echter geen statistisch significante verandering in beide groepen ($p = 0,2602$ en $p = 0,7808$), wat betekent dat de gemiddelde scoreverbetering onwaarschijnlijk groter is dan de respectievelijke MCID-waarden van 2 (voor NRS-V en PSK-V), 28 (voor CIS-V), en 20 (voor ZAG-V).

Effect CogniTrain en MCID

Voor de PSK-schaal is de MCID vastgesteld op 2,0 punten, wat overeenkomt met 20%, en de "waardevolle" MCID op 2,8 punten, wat overeenkomt met 28% verbetering. Voor de NRS-schaal zijn de drempels vastgesteld op respectievelijk 2,0 punten (20%) voor de MCID en 3,0 punten (30%) voor de "waardevolle" MCID. De CIS-schaal heeft een MCID van 28 punten (13%) en een "waardevolle" MCID van 42 punten (20%). Ten slotte heeft de ZAG-schaal een MCID van 20 punten (20%) en een "waardevolle" MCID van 30 punten (30%). Zoals weergegeven in Tabel 1 bereikte in de totaal-groep 88,1% van de deelnemers de MCID op de PSK-schaal (11,9% niet), en 78% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 22% deze niet haalde. Op de NRS-schaal bereikte 83,5% de MCID (16,5% niet), terwijl 66,1% de "waardevolle" MCID behaalde en 33,9% deze niet haalde. Voor de CIS-schaal behaalde 67,4% de MCID (32,6% niet) en 45,6% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 54,4% deze niet

haalde. Ten slotte behaalde 39,5% van de deelnemers de MCID op de ZAG-schaal (60,5% niet), terwijl 16,9% de "waardevolle" MCID behaalde en 83,1% deze niet haalde.

Tabel 1 - Uitkomsten in totaal-groep

Totaal-groep (n=127)	
NRS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	16,5
MCID	83,5
"Waardevolle" MCID	66,1
PSK-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	11,9
MCID	88,1
"Waardevolle" MCID	78,0
CIS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	32,6
MCID	67,4
"Waardevolle" MCID	45,6
ZAG-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	60,5
MCID	39,5
"Waardevolle" MCID	16,9

Zoals weergegeven in Tabel 2 bereikte in de COVID-groep 92,1% van de deelnemers de MCID op de PSK-schaal, wat betekent dat 7,9% de MCID niet haalde, en 76,3% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 23,7% deze niet bereikte. Op de NRS-schaal bereikte eveneens 92,1% de MCID (7,9% niet), terwijl 71,1% de "waardevolle" MCID behaalde en 28,9% deze niet haalde. Voor de CIS-schaal behaalde 70,4% de MCID (29,6% niet) en 44,4% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 55,6% deze niet haalde. Ten slotte behaalde 45,8% van de deelnemers de MCID op de ZAG-schaal (54,2% niet), terwijl 20,8% de "waardevolle" MCID behaalde en 79,2% deze niet bereikte.

Tabel 2 - Uitkomsten in COVID-groep

COVID-groep (n=50)	
NRS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	7,9
MCID	92,1
"Waardevolle" MCID	71,1
PSK-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	7,9
MCID	92,1
"Waardevolle" MCID	76,3
CIS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	29,6
MCID	70,4
"Waardevolle" MCID	44,4
ZAG-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	54,2
MCID	45,8
"Waardevolle" MCID	20,8

Zoals weergegeven in Tabel 3 bereikte in de THL/PCS-groep 89,5% van de deelnemers de MCID op de PSK-schaal (10,5% niet), en 80,7% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 19,3% deze niet haalde. Op de NRS-schaal bereikte 84,2% de MCID (15,8% niet), terwijl 70,2% de "waardevolle" MCID behaalde en 29,8% deze niet haalde. Voor de CIS-schaal behaalde 61,5% van de deelnemers de MCID (38,5% niet) en 53,9% behaalde de "waardevolle" MCID, terwijl 46,1% deze niet haalde. Ten slotte behaalde 39,3% van de deelnemers de MCID op de ZAG-schaal (60,7% niet), terwijl 18% de "waardevolle" MCID behaalde en 82% deze niet haalde.

Tabel 3 - Uitkomsten in THL/PCS-groep

THL/PCS-groep (n=62)	
NRS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	15,8
MCID	84,2
"Waardevolle" MCID	70,2
PSK-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	10,5
MCID	89,5
"Waardevolle" MCID	80,7
CIS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	38,5
MCID	61,5
"Waardevolle" MCID	53,9
ZAG-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	60,7
MCID	39,3
"Waardevolle" MCID	18,0

Zoals weergegeven in Tabel 4 bereikte in de CVA/TIA-groep 72,7% van de deelnemers de MCID op de PSK-schaal (27,3% niet), en eveneens 72,7% behaalde de "waardevolle" MCID. Op de NRS-schaal bereikte 54,5% van de deelnemers de MCID (55,5% niet), terwijl 36,4% de "waardevolle" MCID behaalde. Voor de CIS-schaal behaalde 27,3% van de deelnemers de MCID (72,7% niet) en 9,0% behaalde de "waardevolle" MCID. Ten slotte behaalde 18,2% van de deelnemers de MCID op de ZAG-schaal (81,8% niet), terwijl geen enkele deelnemer de "waardevolle" MCID behaalde.

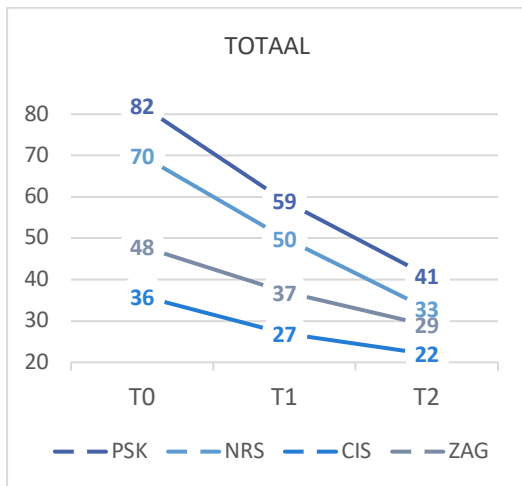
Tabel 4 - Uitkomsten in CVA/TIA-groep

CVA/TIA-groep (n=11)	
NRS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	55,5
MCID	54,5
"Waardevolle" MCID	36,4
PSK-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	27,3
MCID	72,7
"Waardevolle" MCID	72,7
CIS-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	72,7
MCID	27,3
"Waardevolle" MCID	9,1
ZAG-V	
	Percentage (%)
Geen MCID	81,8
MCID	18,2
"Waardevolle" MCID	0,0

Deze resultaten suggereren dat de interventie leidde tot verbeteringen die in veel gevallen klinisch relevant waren en als waardevol voor de patiënt kunnen worden beschouwd, met een duidelijke overtreffing van de vastgestelde drempelwaarden van zowel de MCID als de "waardevolle" MCID in verschillende groepen en metingen.

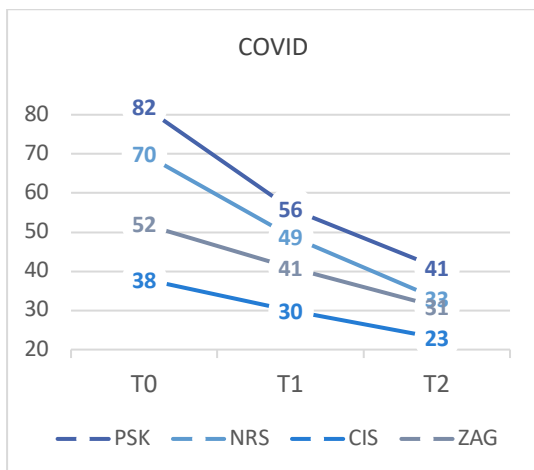
Effect per groep en meetinstrument

In de Totaal-groep worden de gemiddelde scores op de PSK, NRS, CIS, en ZAG over de drie meetmomenten (T0, T1, T2) weergegeven. Het verloop van de scores toont een significante verbetering in de tijd. De resultaten in percentages per meetinstrument zijn te zien in Figuur 3, waarbij de verticale as de scores in percentages weergeeft en de horizontale as de meetmomenten toont.



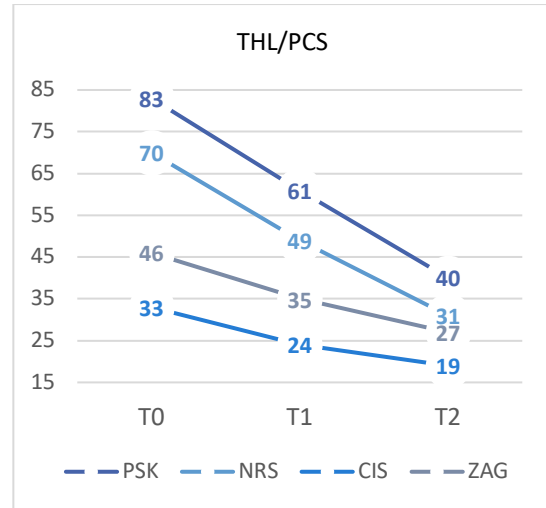
Figuur 3 – Score (%) per meetmoment in totaal-groep

De COVID-groep laat een soortgelijk verbeteringspatroon zien als de Totaal-groep, met duidelijke dalingen in de scores op de vier meetinstrumenten tussen T0, T1, en T2. Figuur 4 toont de percentages van de gemiddelde scores op PSK, NRS, CIS, en ZAG.



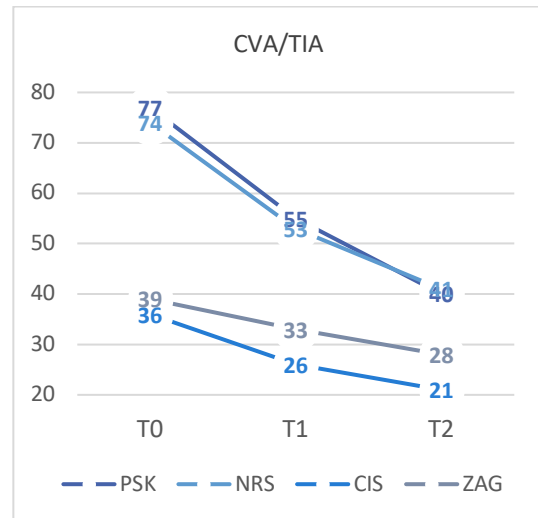
Figuur 4 - Score (%) per meetmoment in Covid-groep

Bij de THL/PCS-groep is een vergelijkbare daling in de scores te zien op alle vier de meetinstrumenten. Figuur 5 toont de gemiddelde scores over de meetmomenten T0, T1, en T2, waarbij de daling in percentages wordt weergegeven.



Figuur 5 – Score (%) per meetmoment in THL/PCS-groep

In de CVA/TIA-groep wordt een minder consistente verbetering waargenomen, met een kleinere verandering in de gemiddelde scores op de meetinstrumenten. Figuur 6 toont de resultaten in percentages over de verschillende meetmomenten, met een minder significante verbetering in de tijd.



Figuur 6 – Score (%) per meetmoment in CVA/TIA-groep

Discussie

Dit retrospectieve onderzoek wijst erop dat het CogniTrain-traject een effectieve interventie kan zijn voor zowel patiënten met niet-aangeboren hersenletsel (NAH) als Post-COVID. De resultaten wijzen op een significante verbetering van functionele beperkingen, klachtbeleving, cognitief functioneren en algehele veerkracht die de MCID passeren bij de onderzochte populaties. Het traject, dat gebaseerd is op een combinatie van fysieke, cognitieve stimulatie en diepe

ontspanning, toont in dit onderzoek klinisch relevante verbeteringen bij een groot deel van de deelnemers, wat mogelijk betekent dat neuroplasticiteit en herstel van hersenfuncties kunnen worden bevorderd door een intensieve en gestructureerde aanpak. Een belangrijk aspect van de interventie was het bewust provoceren van symptomen tijdens de training. Dit principe, bekend als symptomatische provocatie, werd gericht ingezet om de belastbaarheid van deelnemers te verhogen. Hoewel dit in eerste instantie tot een tijdelijke verergering van klachten leidde, toonden de resultaten aan dat de klachten op de lange termijn significant afnamen. Dit suggereert dat het uitlokken van symptomen een essentieel onderdeel was van het bevorderen van herstel en het verminderen van klachten op lange termijn. Deze bevinding benadrukt de veerkracht van patiënten en het vermogen van het brein om, ondanks tijdelijke verergering van symptomen, op de lange termijn positief te reageren op gerichte interventies.

De meest opmerkelijke resultaten zijn behaald in de COVID-groep en de THL/PCS-groep, waar respectievelijk 92,1% en 89,5% van de deelnemers de Minimale Klinisch Belangrijke Verschil (MCID) op de PSK-schaal behaalden. Dit toont aan dat het CogniTrain-traject zeer geschikt lijkt voor deze doelgroepen, ondanks de variabiliteit in duur en ernst van de klachten. De CIS- en ZAG-scores waren in de CVA/TIA-groep echter minder indrukwekkend, met slechts 27,3% van de deelnemers die de MCID op de CIS-schaal bereikten. Deze bevinding suggereert dat deze patiëntengroep mogelijk meer baat zou kunnen hebben bij aanvullende of alternatieve behandelingen. Een beperking van dit onderzoek is de relatief kleine steekproefgrootte van enkele groepen, met name in de CVA/TIA-groep, wat de generaliseerbaarheid van de resultaten naar een bredere populatie zou kunnen beperken. Daarnaast werd er geen controlegroep gebruikt, wat het moeilijk maakt om de effecten van het CogniTrain-traject volledig te isoleren van andere mogelijke invloeden zoals natuurlijke herstelprocessen of andere behandelingen.

Conclusie

Er zijn aanwijzingen dat het CogniTrain-traject effectief is in het verbeteren van zowel cognitieve als fysieke functies bij NAH- en Post-COVID-

patiënten. De symptomatische provocatie lijkt daarbij een belangrijke rol te spelen in het verhogen van de belastbaarheid, functioneel herstel en het bevorderen van veerkracht. De resultaten bij de COVID- en THL/PCS-groep zijn bemoedigend en suggereren dat deze interventie een waardevolle aanvulling kan zijn op bestaande revalidatieprogramma's voor deze doelgroepen. Het is echter noodzakelijk om verder onderzoek uit te voeren met een grotere steekproef en een controlegroep om de effectiviteit van het traject verder te valideren.

Referenties

- Beurskens, A. (1996). *Patiënt Specifieke Klachten (PSK)*. Opgehaald van [meineveldman.nl](https://www.meineveldman.nl/patient-specifieke-klachten.pdf):
<https://www.meineveldman.nl/patient-specifieke-klachten.pdf>
- CognitiveFX. (2023). *Cognitive FX Home*. Opgehaald van The Premier Concussion Treatment Center with State of the Art Diagnostic Imaging: <https://www.cognitivefxusa.com/>
- CogniTrain. (2020, 01 01). Opgehaald van <https://www.tigra-leeuwarden.nl/>: <https://www.tigra-leeuwarden.nl/fysiotherapie-tigra-leeuwarden/onze-behandelingen/cognitrain-traject/>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Department of Psychology, New York University: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, PUBLISHERS .
- Fausto Salaffi, A. S. (2004, 8 04). *Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale*. (Department of Rheumatology, University of Ancona)
doi:10.1016/j.ejpain.2003.09.004
- Feigin, V. L.-C. (2010, 12). *Epidemiology of ischaemic stroke and traumatic brain injury*. Opgehaald van Best practice & research. *Clinical anaesthesiology*, 24(4), 485–494.:
<https://doi.org/10.1016/j.bpa.2010.10.006>
- Frank Paemeleire, A. S. (2007, 6 01). *Aandachtsproblemen bij volwassenen: Zelfevaluatie en behandeling met het totaalpakket FOCUMIX*. Opgehaald van <https://docplayer.nl/>: <https://docplayer.nl/11768206-Aandachtsproblemen-bij-volwassenen-zelfevaluatie-en-behandeling-met-het-totaalpakket-focumix.html>
- Geurtsen GJ, v. H. (2011, 5 29). *A prospective study to evaluate a residential community reintegration program for patients with chronic acquired brain injury*. Opgehaald van Department for Acquired Brain Injury, Rehabilitation Medical Center Groot Klimmendaal, Arnhem, The Netherlands:
10.1016/j.apmr.2010.12.022
- Hersenz. (2018, 12 14). *Factsheet Hersenz over aantallen, oorzaken en gevolgen NAH*. Opgehaald van www.kennispleingehandicaptensector.nl: <https://www.kennispleingehandicaptensector.nl/tips-tools/tools/factsheet-hersenz-over-aantallen-oorzaken-en-gevolgen-nah>
- Horn, K. K., Jennings, S., Richardson, G., Vliet, D. v., Hefford, C., & Abbott, H. (2012, 01 01). *The Patient-Specific Functional Scale: Psychometrics, Clinimetrics, and Application as a Clinical Outcome Measure*. Opgehaald van *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*:
<https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3727>
- J H Vercoulen, C. M. (1994, 7 5). *Dimensional assessment of chronic fatigue syndrome*. Opgehaald van Department of Medical Psychology, University Hospital, Nijmegen, The Netherlands:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7965927/>
- Jeugdpsychiatrie, K. K.-e. (2024, 01 01). *Checklist Individual Strength / Checklist Individuele Spankracht (CIS)*. Opgehaald van Kenniscentrum Kinder- en Jeugdpsychiatrie: <https://kenniscentrum-kjp.nl/professionals/instrumenten-a-z/checklist-individual-strength-checklist-individuele-spankracht-cis/>
- Laske, C. B. (2010, 01 13). *Exercise-induced normalization of decreased BDNF serum concentration in elderly women with remitted major depression*. Opgehaald van *The international journal of neuropsychopharmacology*: <https://doi.org/10.1017/S1461145709991234>

- Malesevic, S. S. (2023, 05 12). *Impaired health-related quality of life in long-COVID syndrome after mild to moderate COVID-19*. Opgehaald van Sci Rep: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34678-8>
- Mulder, T. Z. (2002, 10). *Assessment of motor recovery and decline*. Opgehaald van Institute of Human Movement Sciences, University of Groningen: [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(01\)00157-6](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(01)00157-6)
- nahzorg. (2022, 05 05). *Wat is niet-aangeboren hersenletsel?* Opgehaald van <https://www.nahzorg.nl/>: <https://www.nahzorg.nl/kenniscentrum/niet-aangeboren-hersenletsel/>
- Nivel, R. (2022, 10 31). *De gevolgen van de coronapandemie voor de gezondheid en het welzijn: deel 2. Een literatuurstudie*. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/>: <https://www.rivm.nl/publicaties/gevolgen-van-coronapandemie-voor-gezondheid-en-welzijn-deel-2-literatuurstudie>
- Paemeleire, F. (2007, 01 01). *Handleiding ZAG Zelfevaluatie Aandachts- en Geheugenfunctioneren*. Opgehaald van <https://www.neurocom.be/>: https://www.neurocom.be/uploads/2007_FOCUMIX_ZAG_handleiding.pdf
- RIVM, T. v. (2021, 10 11). *Long COVID: grip op de aantallen en risicofactoren in Nederland / IB 10-2021*. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/>: <https://www.rivm.nl/weblog/long-covid-grip-op-aantallen-en-risicofactoren-in-nederland#:~:text=IB%2010%2D2021-,Long%20COVID%3A%20grip%20op%20de%20aantallen%20en,in%20Nederland%20%2F%20IB%2010%2D2021&text=Extreem%20moe%2C%20benauwd%20en%20vergeetachtig,het>
- Ruth, A. M. (2019, 09 01). *Reliability and Validity of the Patient-Specific Functional Scale in Community-Dwelling Older Adults*. Opgehaald van Journal of geriatric physical therapy: <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000188>
- Sitskoorn, M. (2004, 06). *Cognitie, beweging en plasticiteit van het brein*. Opgehaald van <https://doi.org/10.1007/BF03079002>
- WHO. (2021, 10 6). *A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021*. Opgehaald van <https://www.who.int/>: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1
- Young, I. A.-d.-L.-P. (2019, 01 01). *Psychometric properties of the Numeric Pain Rating Scale and Neck Disability Index in patients with cervicogenic headache*. Opgehaald van Cephalalgia : an international journal of headache: <https://doi.org/10.1177/0333102418772584>
- Zorg voor Beter. (2022, 02 01). *Niet-aangeboren hersenletsel (NAH)*. Opgehaald van www.zorgvoorbeter.nl/: <https://www.zorgvoorbeter.nl/dementie/nah>