




ParkinsonNet

Universiteit Utrecht
Opleiding MSc Logopediewetenschap
Clinical Language, Speech, and Hearing Sciences

Master's Thesis

**'Bevriezen in het spreken van
parkinsonpatiënten'**

Sabine van Zundert
3569942

Supervisie:
Dr. Hanneke Kalf
Prof. Dr. Frank Wijnen

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Samenvatting.....	3
1. Introductie.....	4
Bevriezing in het lopen	4
Bevriezen in het spreken	6
2. Methode	12
2.1 Onderzoekspopulatie	12
2.2 Procedure	13
2.3 Beschrijving meetinstrumenten.....	14
2.4 Beschrijving variabelen.....	16
2.5 Statistische analyse.....	19
2.6 Kwalitatieve analyse.....	20
3. Resultaten	21
3.1 Patiëntkarakteristieken.....	21
3.2 kwalitatieve resultaten	21
3.3 Kwantitatieve resultaten.....	23
4. Discussie	30
Stotterachtige versus normale niet-vloeiendheden	30
Meest voorkomende soort niet-vloeiendheden	31
Beïnvloedende factoren	34
Alternatieve verklaringen/ extra bevindingen	36
Aanbevelingen:	37
5. Conclusie	40
6. Literatuurlijst.....	41
Bijlage I: Proefpersonen informatie	46
Bijlage II: Semi-gestandaardiseerd interview	50
Bijlage III Normaliteit.....	53
Bijlage IV Verschil freezing index tussen de spreektaken	54
Dankwoord	55

Samenvatting

Introductie: Bevriezing is een complex fenomeen dat frequent voorkomt bij patiënten met de ziekte van Parkinson en leidt tot een tijdelijke, onvrijwillige onmogelijkheid tot bewegen. Dit fenomeen is de laatste jaren uitgebreid onderzocht in het lopen, terwijl er nauwelijks onderzoek is gedaan naar bevriezing in het spreken. Dit heeft ertoe geleid om in dit onderzoek de eigenschappen van de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten zorgvuldig te observeren en analyseren zodat er kan worden bepaald of deze niet-vloeiendheden overeenkomen met het fenomeen bevriezen in het lopen. De verwachting is dat motorische niet-vloeiendheden (klank/syllabeherhalingen, blokkades) het meest overeenkomen met bevriezen in het lopen en meer zullen voorkomen in het spreken dan linguïstische niet-vloeiendheden. Daarbij wordt verwacht dat, net als in het lopen, het tempo van de bewegingen toeneemt tijdens de klank/syllabeherhalingen. De verwachting is dat deze soort niet-vloeiendheid voornamelijk wordt opgewekt door gelijksoortige factoren die bevriezen in het lopen ook opwekken zoals het snel moeten aanpassen van de bewegingen, een verminderde aandacht op een handeling en het maken van kleinere bewegingen.

Methode: Dit experimenteel onderzoek is uitgevoerd bij tien parkinsonpatiënten met stotterachtig spreken in de ochtend vóór hun eerste medicatie, omdat deze klachten het meest voorkomen in de off-fase. Verschillende cognitieve en motorische taken (spontaan spreken, SPA-test, lezen, diadochkinese taak) als een combinatie van deze taken (spontaan spreken en SPA-test met een tweede motorische taak) zijn uitgevoerd met als doel de niet-vloeiendheden in het spreken op te wekken.

Resultaten: Dit onderzoek laat zien dat zowel linguïstische als motorische niet-vloeiendheden voorkomen in het spreken bij parkinsonpatiënten. In de meerderheid van de taken worden klank/syllabeherhalingen het meest opgewekt en de complexe opeenvolging van verschillende syllaben die worden uitgesproken op een hoog tempo (SPA-taak) blijken deze soort niet-vloeiendheid het beste op te wekken. Hierdoor ontstaan snelle aanpassingen van het bewegingspatroon dat tevens verantwoordelijk is voor het opwekken van bevriezen in het lopen. Daarnaast is, net als in het lopen, het spreektempo hoger tijdens een spraakperiode met herhalingen dan tijdens een spraakperiode zonder herhalingen.

Conclusie: Deze bevindingen suggereren dat stotterachtig spreken in de vorm van een klank/syllabeherhaling overeenkomt met de meest frequente vorm van bevriezen in het lopen: snelle kleine passen met een beperkte vooruitgang. Tevens komen blokkades in de vloeiende spraak minder frequent voor, net als de minder voorkomende volledige blokkeringen tijdens bevriezen in het lopen. Hierdoor kunnen klank/syllabeherhalingen en blokkades ‘bevriezen’ of ‘freezing of speech’ worden genoemd. Het is echter onduidelijk welk neurologisch mechanisme verantwoordelijk is voor het opwekken van deze soort niet-vloeiendheden aangezien dit onderzoek laat zien dat zowel motorische planning als linguïstische planningsstoornissen invloed kunnen hebben op deze soort niet-vloeiendheden in het spreken.

1. Introductie

Bevriezing in het lopen

De ziekte van Parkinson (ZvP) is een neurodegeneratieve ziekte met degeneratie van dopamine producerende cellen in de substantia nigra. Een tekort aan dopamine neuronen in de substantia nigra leidt tot verminderde projecties vanuit de basale ganglia (BG) naar de motorische cortex, waardoor er motorische stoornissen ontstaan (Bloem et al., 2010).

De ziekte van Parkinson is bekend als een bewegingsstoornis, maar kent zowel een grote variatie aan motorische als niet-motorische klachten en symptomen (Bloem et al., 2010). Eén van de bewegingsstoornissen van de ziekte is ‘bevriezing’ en dit symptoom wordt gekarakteriseerd als een onverwachte kortstondige blokkade tijdens het starten of continueren van een beweging waarbij de onmogelijkheid ontstaat om voorwaarts te bewegen (Nieuwboer & Giladi, 2008). Dit bevroeringsverschijnsel treedt frequent op in het lopen. Patiënten beschrijven het gevoel tijdens het lopen als ‘vastgekleefd te zitten aan de vloer’ en ervaren het symptoom vanwege zijn onvoorspelbare vorm als een vervelende complexe stoornis. Het bevroeren in het lopen komt ongeveer bij 50- 80% van de parkinsonpatiënten voor, voornamelijk in het vergevorderde stadium van de ziekte (Shine et al., 2011; Browner & Giladi, 2010). De frequentie en de ernst van bevroeren zijn afhankelijk van de ziekte-ernst, ziekteduur en de dopaminerge medicatie (Mahabier et al., 2010). De dopaminerge medicatie zorgt voor aanvulling van het dopaminetekort en remming van de afbraak van dopamine in de hersenen waardoor de parkinsonverschijnselen verminderen (Bloem et al., 2010). Bij een laag dopamine-gehalte (*off*-periode) in de hersenen neemt de kans op bevriezing toe omdat de meeste vormen van bevriezing ontstaan door een tekort aan dopamine in de hersenen. Een hogere dosering van medicatie zorgt vaak voor vermindering van het bevroeren. Bij een klein aantal parkinsonpatiënten wordt het bevroeren juist veroorzaakt door de medicatie in een *on*-periode (Snijders et al., 2008).

Er zijn verschillende vormen van bevroeren in het lopen beschreven waarin kleine en snelle stappen op dezelfde plaats zonder enige vooruitgang de meest voorkomende vorm is (Snijders et al., 2008). De bewegingsamplitude van de stappen neemt hierbij af terwijl de snelheid van de bewegingen toeneemt, mogelijk om over de blokkade heen te komen. Een minder voorkomende maar ernstigere vorm van bevriezing bestaat uit een complete blokkade zonder enige beweging van de benen (Schaafsma et al., 2003). De periode van bevriezing is vaak niet langer dan 10 seconden.

De meest frequente vorm van bevroeren in het lopen wordt vaak geassocieerd met festinatie. Dit fenomeen wordt gekarakteriseerd door plotselinge snelle korte schuifelende stappen tijdens het lopen waardoor het looptempo toeneemt (Giladi et al., 2001). Volgens verschillende onderzoekers is festinatie in feite een vorm van bevroeren (de meest frequente vorm). Net als bevroeren wordt het veroorzaakt

door een afwijking in de BG. Hoewel beide fenomenen veel overeenkomsten vertonen kan bevriezen worden onderscheiden van festinatie op basis van het feit dat het gevoel ‘vastgekleef aan de grond te zitten’ niet voorkomt tijdens festinatie. Daarnaast komt festinatie vaak voor tijdens het lopen terwijl bevriezen voornamelijk wordt opgewekt tijdens het draaien en starten van het lopen. Volgens het onderzoek van Delval et al. (2010) is het erg moeilijk om festinatie, dat ontstaat voor bevroering in het lopen, te onderscheiden van werkelijke festinatie zonder bevroeren. Ook Iansek et al. (2006) veronderstelt dat festinatie net als bevroeren wordt veroorzaakt door het sequentie-effect en dat bevroeren niet zal voorkomen zonder de aanwezigheid van festinatie in het lopen. Om beide fenomenen goed van elkaar te onderscheiden is verder onderzoek van belang.

Pathofysiologie

De basale ganglia bewerkstelligt de samenwerking tussen de motorische, cognitieve en limbische (betrokken bij emotie en motivatie) systemen. Dit systeem heeft als belangrijke functie de planning en uitvoering van motorische bewegingen te controleren zoals het remmen, initiëren en schakelen van bewegingen (Aron et al., 2009). Daarnaast heeft de BG een belangrijke functie om de amplitude van vooraf geselecteerde bewegingen te programmeren en om de opvolging van de geselecteerde bewegingen op tijd uit te voeren. De pathologische eigenschap van bevroeren in het lopen wordt volgens vele onderzoekers veroorzaakt door een stoornis in de BG dat verkeerde signalen stuurt naar het supplementaire motorische gebied (SMA). Het SMA-gebied is belangrijk bij het programmeren van complexe series van bewegingen (Webster, 1995). Door een stoornis in het BG-netwerk raakt de programmering van de amplitude en de timing van bewegingen verstoord. Parkinsonpatiënten met bevroeringsverschijnselen laten daarom het zogenoemde ‘sequentie-effect’ zien dat wordt gekarakteriseerd door een afname van de amplitude van herhaalde bewegingen waardoor deze bewegingen kleiner worden in combinatie met een verstoorde timing (Iansek et al., 2006; Browner & Giladi, 2010). Hierdoor ontstaat veel variabiliteit in de grootte en het tempo van de bewegingen en wordt de spieractiviteit te vroeg geactiveerd. Deze verschijnselen veroorzaken bevroering (Shine et al., 2011; Hausdorf et al., 2003).

In onderzoeken naar bevroeren in het lopen zijn twee verschillende veranderingen in de hersenen ontdekt. Een stoornis in het SMA-gebied zorgt ervoor dat de juiste beweging niet meer geselecteerd kan worden. Dit wordt vervolgens door een toenemende activiteit in de hersenstam gecompenseerd. Wanneer de activiteit in de hersenstam toeneemt zullen er haperingen ontstaan. Daarom treedt het bevroeren voornamelijk op tijdens de uitvoer van complexe taken en in situaties waar snelle aanpassingen van het looppatroon nodig zijn. De hersenstam kan in deze situaties niet voor compensatie zorgen (Snijders et al., 2011).

Provocatie van bevroeren

Het bevriezen in het lopen komt voor wanneer een complexe motorische sturing nodig is vanuit de hersenen. Dit komt voor in situaties waarbij snelle aanpassingen van het bewegingspatroon optreden zoals tijdens het starten, het draaien, het versnellen en tijdens het uitvoeren van een complexe motorische taak en een dubbeltaak (Mahabier et al., 2010). Daarnaast zorgen stressvolle situaties zoals de uitvoer van een handeling onder tijdsdruk voor bevrozing bijvoorbeeld wanneer de patiënt wordt gevraagd om een complexe taak zo snel mogelijk uit te voeren (Giladi et al., 2000). Tevens treedt het bevriezen op in situaties waarbij de patiënt zijn aandacht moet verdelen zoals tijdens de uitvoer van een dubbeltaak (Snijders et al., 2008). Aandacht heeft een tweezijdige invloed op het fenomeen bevriezen. Allereerst zal het bevriezen door gerichte aandacht op een handeling verminderen omdat de patiënt meer bewust dan automatisch zijn handeling uitvoert. De automatische processen in de hersenen zijn echter verstoord bij parkinsonpatiënten. Ten tweede hebben parkinsonpatiënten moeite met het verdelen van de aandacht waardoor de uitvoer van twee taken tegelijkertijd kan leiden tot bevriezen (Nieuwboer & Giladi, 2008; Schaafsma et al., 2003). Het bevriezen wordt ook opgewekt wanneer de patiënt wordt geïnstrueerd om te lopen met extra kleine stappen op een hoog tempo omdat het BG-netwerk bij parkinsonpatiënten niet in staat is om een vooraf ingestelde stapgrootte uit te voeren (Ianssek et al., 2006). Dit probleem zal versterken wanneer de patiënt wordt geforceerd om te lopen met extra kleine stappen.

De beste benadering om bevrozingsperiodes kwantitatief te onderzoeken is volgens het onderzoek van Delval et al. (2010) middels een *frequentieanalyse* van de beenbewegingen. De korte bevrozingsperiodes kunnen goed worden onderzocht door gebruik te maken van de zogenaamde 'freezing index': hoeveelheid versnelde bewegingen / hoeveelheid normale bewegingen in een bepaalde periode. Normaliter neemt de hoeveelheid normale bewegingen tijdens het bevriezen af. Aan de andere kant neemt de hoeveelheid versnelde bewegingen toe omdat de patiënt pogingen zal doen om uit de blokkade te komen. Hierdoor zal de freezing index gedurende een bevrozingsmoment stijgen ten opzichte van een bewegingspatroon zonder bevrozing.

Bevrozen in het spreken

Verband met bevrozen in het lopen

In verschillende onderzoeken naar bevrozen in het lopen wordt gesuggereerd dat het fenomeen bevrozen ook wordt gezien in het spreken (Bartels et al., 2003; Factor et al., 2002). Echter, alleen Ackermann et al. (1993) hebben onderzoek gedaan naar bevrozing in het spreken bij één parkinsonpatiënt door gebruik te maken van een diadochokinese taak waarin de orale bewegingen werden gemeten met behulp van electromagnetische articulografie. Tijdens het herhalen van een monosyllabe /ta/ op een hoog tempo werd het bevriezen opgewekt. Gedurende het bevriezen nam de amplitude van de articulatiebewegingen af en was er een toename te zien in de snelheid en hoeveelheid

bewegingen. Hierdoor ontstond er geen sufficiënte mondsluiting en dit leidde tot spraakbevrozing. Deze verschijningsvorm van bevrozen komt overeen met het eerder beschreven sequentie-effect en de bevrozingsvorm tijdens het lopen. Tevens werd het bevrozingsfenomeen in het spreken opgemerkt door Fahn (1995) die het omschreef als een plotselinge spraakstilstand gedurende het spreken waarin het geluid vaak werd herhaald tot het uiteindelijk vastliep. Daarnaast werd deze verschijningsvorm in het spreken door Benke et al. (2000) gekarakteriseerd als het herhaalde spraak fenomeen dat verschillende herhalingsvormen (klank-, syllabe- en woordherhalingen) in het spreken opwekt en vaak plotseling verschijnt in het spreken.

Overeenkomst met stotteren

De plotselinge en tijdelijke blokkades en/of herhalingen in de vloeiende spraak bij parkinsonpatiënten vertonen overeenkomsten met stotteren. De verschijnselen van stotteren bestaan uit herhalingen en verlengingen van syllaben/klanken en blokkades (Peters & Guitar, 1991). De hoeveelheid stotterverschijnselen per persoon kan zeer variëren aangezien patiënten met veel niet-vloeiendheden in de spraak ook stotter-vrije periodes vertonen (Bloodstein, 1972). Echter, het symptoom stotteren wordt in de literatuur nog niet voldoende begrepen. Wanneer stotterachtige verschijnselen plotseling op volwassen leeftijd ontstaan dan is dit vaak een gevolg van een hersenaandoening en deze sporadische vorm wordt gezien als verworven stotteren (Ludlow et al., 1987). Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de relatie tussen verworven stotteren en de ziekte van Parkinson. Volgens Goberman et al. (2010), Giladi et al. (1992) en Benke et al. (2000) worden de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten veroorzaakt door een stoornis op motorisch niveau vanwege de eerder beschreven afwijkingen in het BG-SMA netwerk. Hierdoor ontstaan stotterachtige verschijnselen zoals gedeeltelijke klank/syllabeherhalingen en blokkades die dus worden gezien als ‘motorisch gebaseerde niet-vloeiendheden’. Daarentegen blijkt het premotorische-cerebellaire systeem nog intact te zijn en dit systeem zorgt voor ontvangst van externe prikkels ofwel zogenaamde ‘cues’ om de verstoorde interne signalen vanuit de BG naar de SMA te compenseren. Vanwege verstoring van het BG-SMA systeem wordt het spreken niet meer intern gecued maar is externe cueing nodig voor een vloeiendere spraak. Deze externe cues kunnen ritmische geluidsprikkels zijn door middel van een metronoom of bewuste aandacht op het spreken (Alm, 2004). Hieruit kan worden geconcludeerd dat de motorische programmering wel intact is maar insufficiënt wordt geactiveerd.

Overeenkomst met normale niet-vloeiendheden

Daarnaast kunnen niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten ontstaan door stoornissen in de hogere cognitieve linguïstische processen die voorafgaan aan het motorische programmeren en articuleren (Benke et al., 2000). De productie van spraak bestaat namelijk uit een serie motorische bewegingen waarvan de coördinatie naast het motorisch systeem (Ho et al., 2008) ook wordt gestuurd

door hogere cognitieve processen zoals de linguïstische processen (Copland, 2003). Het spraakproductieproces wordt uitvoerig uitgelegd door het taalproductiemodel van Levelt: *the blue-print of the speaker* (Levelt, 1989). Dit model beschrijft de deelprocessen van de taalproductie waarin een preverbale boodschap wordt omgezet in een reeks articulatiebewegingen. Voor dit onderzoek zal dieper worden ingegaan op uitsluitend de componenten die mogelijk invloed kunnen hebben op de niet-vloeiendheden in de spraak bij parkinsonpatiënten: de fonologische encodeerder en de monitor. De fonologische encodeerder zorgt voor linguïstische representaties en is daardoor verantwoordelijk voor het opdiepen van woordvormen uit het mentale lexicon en het opdiepen en coderen van de fonologische vormen. Dit proces wordt meer automatisch dan bewust gestuurd. Vervolgens wordt de output van de fonologische representaties gecontroleerd en zo nodig gecorrigeerd voordat het wordt uitgesproken door de twee componenten van de monitor. De binnenste component controleert de output van het fonologische plan en de buitenste loop vergelijkt de uitgesproken uitingen met het originele concept. De monitor wordt echter meer bewust dan automatisch gestuurd. Wanneer voorafgaand aan het articuleren fouten in het spraakplan worden ontdekt en hersteld of wanneer een spraakplan nog niet compleet is ontstaan er zelfcorrecties. Volgens de Covert-Repair-Hypothese van Postma & Kolk (1993) zijn de pre-articulatorische zelfcorrecties hoorbaar als niet-vloeiendheden in het spreken.

Er wordt verondersteld dat de fonologische encodeerder bij parkinsonpatiënten onvolledig is geautomatiseerd vanwege de typerende automatiseringsproblemen die voorkomen in de ZvP (Wu et al., 2005). Normaliter wordt de woordvorm met de hoogste activeringsniveau geselecteerd maar door stoornissen in de fonologische encoding worden de semantisch concurrerende woorden in het lexicon niet geremd. Hierdoor kan de juiste woordvorm niet worden geselecteerd en opgehaald (Arnott et al., 2010). Deze verstoorde component heeft extra tijd nodig om de juiste woordvorm op te diepen om een uiting goed te kunnen formuleren, maar dit is niet mogelijk wanneer er gesproken wordt op een hoog tempo. De tijd om het juiste woord te vinden wordt dan opgevuld met gehele woordherhalingen, revisies en interjecties (Benke & Butterworth, 2001) die worden gezien als normale niet-vloeiendheden. De vertraging in het ophalen en coderen van fonemen wordt vaak opgevuld door stotterachtige niet-vloeiendheden als klank- en syllabeherhalingen. Een stoornis in de linguïstische planning kan dus mede de oorzaak zijn voor het onderbreken van de vloeiendheid in de spraak bij parkinsonpatiënten (Goberman et al., 2010).

Monitor. Stoornissen in de monitor ontstaan bij parkinsonpatiënten mogelijk vanwege problemen met de verdeling van de aandacht (Bronnick et al., 2006). Zoals eerder beschreven is de motorische planning en uitvoering van de articulatiebewegingen bij parkinsonpatiënten verstoord en is de fonologische encodeerder mogelijk onvolledig geautomatiseerd. Vanwege deze stoornissen gaat alle aandacht naar deze componenten en niet naar de monitorvaardigheden van de spraak. Hierdoor ontstaat een dubbeleffect: alle aandachtsprocessen worden gebruikt om de stoornissen in de formulator en de

motorische planning en uitvoeringsprocessen te herstellen waardoor de vaardigheden van de monitor verzwakken en de niet-vloeiendheden niet meer worden herkend en gecorrigeerd, voornamelijk wanneer er gesproken wordt op een hoog tempo (Van Zaalen et al., 2009).

Zoals eerder vermeld hebben externe cues een positieve invloed op de motorische uitvoering van bewegingen aangezien deze cues bewust de aandachtsprocessen op een handeling kunnen sturen. Dit wordt bevestigd in het onderzoek van Brendel et al. (2004) waarin wordt aangetoond dat het spreken bij parkinsonpatiënten tijdelijk vloeiender wordt bij gebruik van vertraagde auditieve feedback (DAF). Dit externe feedback-systeem zorgt voor extra aandacht voor de uitspraak waardoor de parkinsonpatiënten fouten in de uitspraak beter herkennen en kunnen herstellen. Bewuste aandacht zorgt daarnaast voor daling van het spreektempo (Postma, 1991) waardoor de fonologische encodeerder meer tijd heeft om de woordvormen en/of fonemen op te diepen. Tevens kan de opeenvolging van de articulatiebewegingen beter worden georganiseerd en uitgevoerd waardoor minder aandachtsprocessen nodig zijn voor deze componenten (Nieuwboer & Giladi, 2008).

Huidig onderzoek

Het fenomeen bevriezen wordt gezien als een motorisch symptoom van de ziekte van Parkinson dat wordt veroorzaakt door een verstoord BG-netwerk. Hierdoor worden motorische bewegingen onvoldoende geactiveerd. Uit voorgaande onderzoeken naar de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten kan nog niet worden geconcludeerd dat deze niet-vloeiendheden specifiek behoren tot het fenomeen bevriezen. Dit komt enerzijds doordat het fenomeen bevriezen in het spreken maar bij één patiënt met parkinson is onderzocht, wat niet representatief is, en anderzijds doordat de niet-vloeiendheden in het spreken nog niet goed zijn omschreven en vergeleken met de al bestaande kennis over het fenomeen bevriezen bijvoorbeeld in het lopen. Om te beoordelen of de niet-vloeiendheden in het spreken behoren tot het fenomeen bevriezen, zullen de kenmerken van de niet-vloeiendheden worden vergeleken met de bevroeringskenmerken in het lopen. Tevens worden de factoren die bevroering in het lopen veroorzaken in dit onderzoek gebruikt om de niet-vloeiendheden in het spreken op te wekken. Wanneer het onderliggende mechanisme van de niet-vloeiendheden in het spreken niet overeenkomt met het onderliggende mechanisme van bevriezen in het lopen, is een mogelijke oorzaak anders, bijvoorbeeld op het niveau van linguïstische planning.

De algemene vraagstelling van het huidige onderzoek is daarom als volgt: **”Bestaat er een overeenkomst tussen de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten en de eerder beschreven bevroeringsverschijnselen van het lopen?”** waarvan wordt verondersteld dat deze voortvloeien uit een motorische planning en uitvoeringsstoornis vanwege een afwijking in het BG-netwerk. De hoofdvraag kan worden beantwoord middels de onderstaande opgestelde deelvragen:

1. Welke soort niet-vloeiendheden komen voor in het spreken bij parkinsonpatiënten?

2. Komen de fysieke eigenschappen van de niet-vloeiendheden in het spreken overeen met de fysieke eigenschappen tijdens het bevriezen in het lopen bij parkinsonpatiënten?
3. Worden de stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken opgewekt door dezelfde factoren die het bevriezen van het lopen opwekken?

Uitgaande van de hypothese dat bevrozing in het spreken bij parkinsonpatiënten bestaat, worden de volgende resultaten verwacht.

1. [Parkinsonpatiënten vertonen meer stotterachtige niet-vloeiendheden dan normale niet-vloeiendheden in het spreken.](#)

De ziekte van Parkinson veroorzaakt in het bijzonder motorische planning en coördinatiestoornissen waardoor wordt verwacht dat het spreken bij parkinsonpatiënten wordt onderbroken door motorische niet-vloeiendheden (stotterachtige niet-vloeiendheden) in plaats van linguïstische niet-vloeiendheden (normale niet-vloeiendheden). In de literatuur worden motorische niet-vloeiendheden beschreven als stotterachtige verschijnselen (Goberman et al., 2010).

2. [De meest voorkomende soort niet-vloeiendheid in het spreken bij parkinsonpatiënten zijn versnelde klank/syllabeherhalingen.](#)

De verwachting is dat klank/syllabeherhalingen met een verhoogd articulati tempo behoren tot het fenomeen 'bevrozen' en het meest zullen voorkomen in de spraak van parkinsonpatiënten. Deze soort niet-vloeiendheid komt namelijk overeen met de meest frequente bevrozingsvorm van het lopen: plotselinge kleine en snelle stappen op dezelfde plaats met een beperkte vooruitgang. Net als in het lopen zal hierdoor het verschil in spreektempo groter worden tussen een spraakperiode zonder herhalingen en een spraakperiode met versnelde herhalingen. De freezing index zal tijdens herhalingen stijgen net zoals aangetoond in onderzoeken naar bevrozing van het lopen (Delval et al., 2010). Deze plotselinge versnellingen kunnen vastlopen, wat kan leiden tot een volledige blokkade maar dit zal, net als in het lopen, naar verwachting minder frequent voorkomen.

3. [Snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen wekken het meest aantal stotterachtige niet-vloeiendheden op in het spreken bij parkinsonpatiënten gevolgd door kleinere articulatiebewegingen en vermindering van aandacht voor het spreken.](#)

Het onderzoek van Snijders et al. (2010) laat zien dat bevrozen in het lopen het meest wordt opgewekt door snelle aanpassingen van het looppatroon middels het draaien om de as. Daarnaast zijn de volgende factoren ook van invloed op het opwekken van bevrozen in het lopen: verminderde aandacht voor het lopen middels een dubbeltaak en het maken van kleinere stappen. In overeenstemming met dit onderzoek wordt verwacht dat stotterachtige-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten het meest worden opgewekt door:

- snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen door woorden met veel verschillende medeklinkers en consonantclusters op een hoog tempo uit te spreken.

Daarnaast wordt verwacht dat de volgende factoren ook van invloed zijn op het opwekken van stotters:

- vermindering van aandacht voor het spreken tijdens de uitvoer van een dubbeltaak en tijdens het spontaan spreken waarin de aandachtsprocessen meer zijn gericht op de linguïstische representaties.
- zachter te spreken waardoor makkelijker kleinere articulatiebewegingen ontstaan.

2. Methode

2.1 Onderzoekspopulatie

In totaal namen twaalf patiënten, die gediagnosticeerd zijn met de ziekte van Parkinson, deel aan het onderzoek, van wie vijf (41,67%) uit Zuid-Holland, vier (33,33%) uit Gelderland, twee (16,66%) uit Limburg en één (8,33%) uit Noord-Brabant. Er waren twee vrouwen (16,66%) en 10 mannen (83,33%) met een gemiddelde leeftijd van 72.40 jaar (SD = 7.93). Uit deze groep gebruikten 11 van de 12 deelnemers anti-parkinson- medicatie. De deelnemende patiënten moesten voldoen aan de volgende in- en exclusiecriteria:

- De patiënt is gediagnosticeerd door een neuroloog met de diagnose 'ziekte van Parkinson'.
- De patiënt heeft volgens eigen zeggen of volgens zijn logopedist stotterachtige verschijnselen als herhalingen, versnellingen en blokkades in het spreken.
- De patiënt is ouder dan 18 jaar.
- De patiënt heeft geen andere neurologische stoornissen of verschijnselen van dementie.

Twee patiënten van de 12 geselecteerde deelnemers zijn niet meegenomen in de analyse van dit onderzoek omdat één patiënt niet gediagnosticeerd was met de ZvP maar met een atypisch parkinsonisme. De andere patiënt had een ernstige hypokinetische dysartrie, waardoor hij onverstaaanbaar was en hierdoor de opnames niet goed konden worden geanalyseerd. De gegevens van de geïncludeerde tien patiënten zijn weergegeven in tabel 1.

Er is geen controle-groep gebruikt omdat er eerst een beschrijving moet komen van de eigenschappen van het fenomeen bevroering in het spreken. Wanneer het fenomeen bevroeren in het spreken is omschreven kan vervolgens in een vervolgstudie een vergelijking worden gemaakt met een controle groep (parkinsonpatiënten zonder niet-vloeiendheden in het spreken).

Patiënt karakteristieken					
Groep	Leeftijd (jaar)	Geslacht	Ziekte-duur (jaar)	H&Y	FOG
1.	71	Man	6	2,0	Nee
2	81	Man	5	3.0	Ja
3	71	Vrouw	3	2.0	Ja
4	66	Man	12	2.5	Ja
5	80	Vrouw	10	3.0	Ja
6	72	Man	3	2.5	Ja
7	80	Man	5	2.5	Ja
8	68	Man	9	3.0	Ja
9	56	Man	14	3.0	Ja
10	79	Man	3	3.0	Ja
Gemiddelde	72.40	2 Vrouw/8 Man	7.00	-	1 Nee/ 9 Ja
SD	7.93	-	4.00	-	-
Mediaan	71.50	-	5.50	2.75	-

Tabel 1. Patient karakteristieken: H&Y= Hoehn & Yahr score, FOG= Aanwezigheid Freezing of Gait.

Benadering proefpersonen

Door de CMO Regio Arnhem-Nijmegen is formeel bevestigd dat dit onderzoek niet WMO-plichtig is, waardoor uitvoerige toetsing niet nodig was. Tevens heeft de CMO feedback gegeven op de

benaderingsprocedure en toestemmingsverklaring voor de patiënten (zie bijlagen I en II). Na dit bericht zijn de proefpersonen benaderd door middel van een oproep in de MijnZorgnetcommunity van ParkinsonNet waarin logopedisten zijn gevraagd of zij een parkinsonpatiënt met stotterachtig spreken in behandeling hadden en de onderzoeker daarover wilden benaderen per e-mail. Vervolgens heeft de onderzoeker deze logopedisten verder geïnformeerd over het onderzoek en toestemming gevraagd om de betreffende patiënten te mogen benaderen. De patiënten die zijn benaderd werden twee weken nadat zij de proefpersoneninformatie over het onderzoek hadden ontvangen gebeld met de vraag of zij definitief wilden deelnemen aan het onderzoek. De proefpersoneninformatie en de toestemmingsverklaring zijn toegevoegd in Bijlage I. Voor het afnemen van de taak werd voor alle deelnemers een aparte afspraak gepland naar eigen voorkeur bij de deelnemers thuis of in een poliklinische setting in Weert of Nijmegen.

2.2 Procedure

Afname

De patiënten in dit onderzoek kregen de keuze of zij het onderzoek wilden laten plaatsvinden in de thuisomgeving of in een poliklinische setting in Nijmegen of Weert. Alle deelnemende patiënten gaven de voorkeur voor afname van het onderzoek in de thuissituatie. De onderzoeken zijn allemaal in de ochtend uitgevoerd tijdens een ‘practically defined *off*’ periode: 12 uur na inname van de laatste dosis dopaminerge medicatie (Snijders et al., 2012). Hiervoor is gekozen omdat veel studies naar bevrozing in het lopen laten zien dat het fenomeen voornamelijk voorkomt in periodes wanneer de dopaminerge medicatie uitgewerkt raakt (*off*-periode). Daarom zijn alle patiënten gevraagd om de inname van de ochtendmedicatie uit te stellen. Eén van de twaalf patiënten kon zijn ochtendmedicatie niet uitstellen omdat de parkinsonsymptomen te heftig toename om het onderzoek te kunnen afnemen. Daarom heeft het onderzoek bij deze patiënt plaatsgevonden op het moment van medicatie-inname (op dit moment is het dopamine-gehalte in de hersenen op zijn laagst).

Spraakopname

Van het hele onderzoek zijn audio- en video-opnamen gemaakt, om de kenmerken van het spreken van elke patiënt per taak in detail te kunnen analyseren en beoordelen. Voorafgaand aan het onderzoek werd bij elke patiënt een audio-recorder met een ingebouwde microfoon ongeveer tien centimeter voor de mond van de patiënt geplaatst. De video-opnamen werden verkregen met een SONY digitale camera en de audio-opnames werden verkregen met de Tascam DR-05. Voor elke spreektaak zijn er spraakuitingen opgenomen van ongeveer 100 tot 500 syllaben en het aantal en soort niet-vloeiendheden van deze spraakopnames zijn per patiënt getranscribeerd, gecodeerd en geteld met het spraakanalyse programma *Praat* (Boersma & Weenink, 2008). Tevens is per spreektaak het gemiddelde articulatietsnelheid voor elke patiënt gemeten. Middels *Praat* zijn de digitale opnames afgespeeld, bewerkt

en geanalyseerd door de onderzoeker. Dit programma kan verscheidende spraakparameters als de spreesnelheid en afwijkingen in de periodiciteit van de stemproductie meten.

2.3 Beschrijving meetinstrumenten

Voor beantwoording van de eerste twee onderzoeksvragen is het van belang om niet-vloeiendheden in het spreken bij de deelnemers op te wekken. De verwachting is dat alle taken die in dit onderzoek worden gebruikt hier invloed op hebben met uitzondering van de leestaak. Vervolgens zal voor beantwoording van de derde onderzoeksvraag worden onderzocht welke taken het meeste invloed hebben op het opwekken van de niet-vloeiendheden in het spreken. De verwachting is dat de taken spontaan spreken, de diadochokinese taken, de SPA-taken en het spontaan spreken en de SPA-taak in combinatie met een tweede motorische taak (hieronder beschreven) hiervoor relevant zijn. Vervolgens is bij elke patiënt een semi-gestandaardiseerd interview afgenomen. De spreektaken zijn op een willekeurige manier bij elke patiënt afgenomen.

Semi-gestandaardiseerd interview

Dit interview bestond uit vragen over de kenmerken van de niet-vloeiendheden die de parkinsonpatiënten tijdens het spreken ervaren en hadden als doel inzicht te krijgen in de spraakklachten van de patiënt die gerelateerd zijn aan deze verschijnselen. De vragen van dit interview zijn weergegeven in bijlage II.

Het Nederlandse dysartrieonderzoek (NDO) Knuijt & Swart (2007).

Het NDO bevat verschillende spreekopdrachten en maximale prestatietaken waarmee aspecten als de articulatie, stem, prosodie, resonantie en fonatie kunnen worden onderzocht. In dit onderzoek zijn een aantal subtaken van het NDO afgenomen waarmee de niet-vloeiendheden in het spreken konden worden opgewekt. Deze taken bestonden uit: de spontane spraak, lezen en de diadochokinese taak.

Spontaan spreken (SPON)

De spontane spraak is onderzocht omdat volgens de literatuur de patiënt in deze situaties meer bezig is met het bedenken van het concept waardoor veel aandachtprocessen zijn gericht op de linguïstische representaties. Hierdoor wordt minder aandacht gevestigd op de uitspraak waardoor de niet-vloeiendheden in het spreken mogelijk zouden toenemen. Deze taak wordt daarom gezien als een cognitieve motorische taak. De spontane spraak werd opgewekt door een aantal vragen aan de patiënt te stellen waardoor de patiënt een tijdje aan het woord was. De afname van deze taak duurde ongeveer 5 minuten.

Voorlezen (Lezen)

Het verschil in het opwekken van niet-vloeiendheden in het spreken tussen een spontane spreektaak en een leestaak werd onderzocht door als tweede het voorlezen te beoordelen. Voor deze leestaak werd een fonetisch uitgebalanceerde tekst getiteld 'De koning' gebruikt waarin de meeste woorden bestonden uit

een complexe opeenvolging van verschillende fonemen. Tijdens deze taak werd de patiënt geïnstrueerd om op een normaal tempo de tekst voor te lezen. Tijdens het lezen van een tekst hoeft de patiënt de woorden alleen te reproduceren en niet zelf te bedenken waardoor de spreker zijn aandacht volledig kan richten op het spreken. Hierdoor zullen naar verwachting minder niet-vloeiendheden in het spreken voorkomen dan tijdens de uitvoering van de andere taken. Deze taak wordt daarom gezien als een motorische taak. Deze afname duurde ongeveer 6 minuten.

Diadochokinese taak (DIAnorm en DIAklein)

Als derde werd een diadochokinesetaak (DIAnorm) uitgevoerd waarin de patiënt werd gestimuleerd om monosyllabische- (/pa/, ta/ en /ka/) en multisyllabische (pataka) reeksen op een hoog tempo na te spreken. De diadochokinese taak is een motorische taak en een belangrijke subtest uit de NDO aangezien de patiënt tijdens deze taak wordt aangespoord om sneller te spreken waardoor snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen ontstaan. Dit veroorzaakt naar verwachting bij parkinsonpatiënten, net als in het lopen, onderbrekingen tijdens een uitvoerende beweging. Hierdoor zouden er meer niet-vloeiendheden in het spreken kunnen ontstaan. Daarnaast werd de patiënt geïnstrueerd om dezelfde taak nogmaals uit te voeren maar dan zo zacht mogelijk (DIAklein), zodat de patiënt kleinere articulatiebewegingen maakte en ook dit zal, net als bij het lopen, mogelijk leiden tot onderbreking van de vloeiendheid. Voor de beoordeling waren 12 syllabeherhalingen nodig en deze taak werd drie keer herhaald. De afname duurde ongeveer 5 minuten.

Screening Pittige Articulatie (SPANorm) Van Zaalen & Winkelman (2009).

Vervolgens werd de SPA-test (SPANorm) uitgevoerd waarin de patiënt werd geïnstrueerd om 10 complexe meerlettergrepige woorden met consonantclusters uit te spreken. De patiënt kreeg elk woord vijf seconden te zien en daarna werd het woord afgedekt. Vervolgens werd de patiënt gevraagd om het getoonde woord op een hoog tempo drie keer te herhalen. Dit gebeurde met alle tien de woorden. Deze complexe motorische taak veroorzaakt mogelijk snelle aanpassingen van het bewegingspatroon en zoals eerder besproken worden de niet-vloeiendheden bij parkinsonpatiënten mogelijk hierdoor opgewekt. Deze taak verschilt met de diadochokinesetaak omdat de woorden in deze taak betekenisvol zijn en volgens Bloodstein (2006) lokken betekenisvolle woorden lokken stotterachtige verschijnselen uit bij stotteraars. Daarnaast worden de woorden eerst onthouden voordat ze worden uitgesproken waardoor deze taak wordt gezien als een cognitieve motorische taak. De afname van deze taak duurde ongeveer 3 minuten.

Screening Pittige Articulatie (SPAklein)

Vervolgens werd de patiënt geïnstrueerd om de woorden uit de SPA-test nogmaals één voor één te lezen, te onthouden en tweemaal op een hoog tempo zo zacht mogelijk te herhalen. Naar verwachting zal de patiënt hierdoor kleinere articulatiebewegingen maken, waardoor net als bij de DIAklein mogelijk meer niet-vloeiendheden ontstaan. Deze taak wordt gezien als een motorische taak omdat er sprake is

van een herhalings-effect. De patiënt heeft de woorden uit deze taak al eerder moeten uitspreken tijdens de uitvoer van de SPAnorm, waardoor het makkelijker is om deze woorden op te roepen. Door dit herhalings-effect worden er minder cognitieve processen ingezet.

Screening Pittige Articulatie + motorische taak (SPAdubbel)

Ten derde wordt verwacht dat de niet-vloeiendheden in het spreken worden opgewekt tijdens de uitvoer van een dubbeltaak waarbij de patiënt zijn aandacht niet focust op het spreken maar op een motorische handeling. Tijdens deze taak werd de patiënt geïnstrueerd om de meerlettergrepige woorden uit de SPA niet voor te lezen maar na te spreken waardoor deze taak wordt gezien als een motorische taak. Tegelijkertijd probeerde de patiënt middels een balanceerbord een balletje door een houten labyrint te manoeuvreren door het bord handmatig te bewegen. Het is niet bekend of deze taak ervoor zorgt dat er een aandachtsverschuiving optreedt van bewust naar automatisch. Het is echter wel aannemelijk dat op deze manier minder aandachtcapaciteit is voor het spreken. Op basis van de theorie over bevroren in het lopen is bekend dat hierdoor onderbrekingen in een bewegingspatroon ontstaan. Deze afname duurde ongeveer 6 minuten.

Spontaan spreken + motorische taak (SPONdubbel)

De invloed van een dubbeltaak in het opwekken van niet-vloeiendheden in het spreken is ook getoetst tijdens het spontaan spreken. Gedurende deze taak kreeg de patiënt een aantal vragen te beantwoorden waarbij de patiënt tegelijkertijd de motorische taak met het balanceerbord uitvoerde die beschreven is in de SPAdubbel. Deze taak wordt gezien als een cognitieve motorische taak. De afname duurde ongeveer 10 minuten.

2.4 Beschrijving variabelen

De variabelen die in dit onderzoek worden geanalyseerd om te beoordelen of de niet-vloeiendheden in het spreken overeenkomen met het fenomeen bevroren zullen hieronder per voorspelling worden uiteengezet. Deze variabelen worden gemeten met behulp van de acht taken die beschreven staan in de vorige paragraaf. Voor elke voorspelling worden andere variabelen onderzocht. In de pilot bleek dat tijdens de uitvoer van de taken SPON, lezen en SPONdubbel veel variabiliteit ontstaat in het aantal uitgesproken woorden binnen een tijdseenheid tussen de proefpersonen. Daarom zijn in deze taken niet alle spraakuitingen meegenomen in de analyse maar is gekozen om per 100 woorden het aantal en soort niet-vloeiendheden te transcriberen en coderen en het gemiddelde articulati tempo te berekenen.

2.4.1 Voorspelling 1: Parkinsonpatiënten vertonen meer stotterachtige niet-vloeiendheden dan normale niet-vloeiendheden in het spreken.

Ratio niet-vloeiendheden (RNV). Om te beoordelen of de waargenomen niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten bestaan uit normale niet-vloeiendheden en/of stotterachtige niet-vloeiendheden is de ratio van niet-vloeiendheden (RNV) berekend (Van Zaalen et al., 2009). De RNV is het aantal normale niet-vloeiendheden gedeeld door het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden van

ieder persoon per spreektaak. Daarna is per patiënt de gemiddelde RNV-score voor alle taken berekend. Ook is per taak de gemiddelde RNV-score van alle patiënten berekend. De RNV-score zal onder de 1 liggen wanneer er meer stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken voorkomen en boven de 1 wanneer een hoge frequentie van normale niet-vloeiendheden in het spreken zal worden opgewekt (Bijvoorbeeld een deelnemer met 5 normale niet-vloeiendheden en 10 stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken heeft een RNV-score van $5/10 = 0,5$). Wanneer een persoon evenveel stotterachtige als normale niet-vloeiendheden in het spreken laat zien dan zal de waarde net onder of boven de 1 liggen (Van Zaalen et al., 2009).

2.4.2 Voorspelling 2: De meest voorkomende eigenschap van niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten zijn klankherhalingen met versnellingen.

Soort niet-vloeiendheden. Zes verschillende soorten niet-vloeiendheden zijn geteld, gecodeerd en verdeeld in normale niet-vloeiendheden en stotterachtige niet-vloeiendheden om te kunnen beoordelen welke soort niet-vloeiendheden werden opgewekt per spreektaak. De normale niet-vloeiendheden worden geclassificeerd als interjecties (tussenwerpsels uh-uh), revisies (zelf-correcties: ik ga lopen, ik ga fietsen) en woorddeelherhalingen (boter-boterham). Deze worden gezien als linguïstische niet-vloeiendheden omdat deze soort niet-vloeiendheden veel voorkomen bij normale vloeiende sprekers, mogelijk vanwege een natuurlijke vertraging die soms ontstaat in de linguïstische processen (Ambrose & Yairi, 1999). De stotterachtige niet-vloeiendheden worden geclassificeerd als klank/syllabeherhalingen (b-b-boom), verlengingen (vvv-is) en blokkades. Een blokkade wordt gedefinieerd als een gespannen fixatie op een deel van een woord (B--oom). Deze soort niet-vloeiendheden worden als stotterverschijnselen gezien omdat deze niet-vloeiendheden bijna niet voorkomen bij normale vloeiende sprekers maar wel bij personen die stotteren, mogelijk vanwege ernstigere problemen in de linguïstische en/of motorische processen.

Voor iedere patiënt is het aantal niet-vloeiendheden per soort gedeeld door het aantal geproduceerde woorden per taak. Daarna is per patiënt het gemiddelde over alle taken berekend. Ook is per taak het gemiddelde over alle patiënten berekend. Daarnaast is er een vergelijking gemaakt tussen de verschillende taken op basis van de gemiddelde percentages van elk soort niet-vloeiendheid van alle patiënten ($n = 10$).

Freezingindex

Het fenomeen 'bevrozen' gaat vaak samen met een verhoogd tempo van de bewegingen waardoor wordt verwacht dat tijdens het herhalen van klanken/syllaben het articulati tempo ook zal toenemen. De verwachting is dat het verschil in spreektempo groter zal worden tussen een spraakperiode zonder herhalingen en een spraakperiode met herhalingen en dit is onderzocht door gebruik te maken van de 'freezing index': het articulati tempo van herhaalde bewegingen gedeeld door het articulati tempo van normale bewegingen in een bepaalde periode.

Articulati tempo

Voor het berekenen van het articulati tempo voor normale bewegingen (NormArtitemp) zijn eerst de niet-vloeiendheden en pauzes die langer duren dan 250 milliseconde (ms) verwijderd uit de spraakopname (Hall, Amir & Yairi, 1999). Er is gekozen voor het tellen van het aantal syllaben per seconde in plaats van het aantal woorden omdat de lengte van syllaben meer constant blijft. Het gemiddelde articulati tempo is gemeten door het aantal vloeiende syllaben te delen door de totale tijdsduur in seconden die een patiënt gedurende een taak spreekt. Het articulati tempo is gemeten met behulp van *Praat* (Boersma & Weenink, 2008) en deze meting vindt plaats door een markering te plaatsen aan het begin en eind van een aaneengesloten syllabereeks in een oscillogram. Het begin wordt gedefinieerd als de maximale amplitude in de golfvorm dat overeenkomt met de spectrale akoestische energie die wordt veroorzaakt door het microfoonsignaal. Het einde is de laatste piek in de golfvorm die wordt gevolgd door een stemloos spraaksignaal.

Voor het berekenen van het articulati tempo voor herhaalde bewegingen (HerhArtitemp), is voor de periode dat een syllabe werd herhaald, het aantal syllaben per seconde berekend. Vervolgens is het gemiddelde aantal syllaben per seconde van drie willekeurige herhalingen binnen een taak bepaald zodat grote variaties eruit konden worden gemiddeld. Dit is het articulati tempo van de herhaalde bewegingen.

Tenslotte is het articulati tempo van de herhalingen gedeeld door het articulati tempo van de normale bewegingen in een taak en dit resulteert in de freezingindex. Normaliter neemt de hoeveelheid normale bewegingen tijdens een herhaling af. Aan de andere kant neemt de hoeveelheid versnelde bewegingen toe omdat de patiënt pogingen zal doen om uit de herhaling te komen (Snijders et al., 2010). Hierdoor wordt een stijging van de freezingindex verwacht tijdens een herhalingsmoment in het spreken ten opzichte van een spraakperiode zonder herhalingen,

Voor elke spreektaak is de gemiddelde freezingindex van alle patiënten gemeten behalve voor de diadochokinesetaken. Deze zijn namelijk uitgevoerd op een te hoog tempo waardoor sommige syllaben onduidelijk werden uitgesproken en daarom was het moeilijk om onderscheid te maken tussen herhalingen van syllaben en correct uitgesproken syllaben.

2.4.3 Voorspelling 3: De factoren vermindering van aandacht op het spreken, snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen en kleinere articulatiebewegingen wekken niet-vloeiendheden op in het spreken bij parkinsonpatiënten.

Frequentie stotterachtige niet-vloeiendheden.

Aangezien er wordt verwacht dat bevrozing overeenkomt met stotterachtige verschijnselen, is als tweede beoordeeld welke factoren invloed hebben in het specifiek opwekken van stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken. Dit is berekend door het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden te delen door het aantal geproduceerde woorden voor elk persoon per spreektaak en vervolgens zijn de verschillende taken vergeleken op basis van de gemiddelde percentages stotterachtige niet-

vloeïendheden van alle patiënten. De voorspelling is dat het hoogst aantal stotterachtige niet-vloeïendheden worden opgewekt door:

- snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen door te spreken op een hoog tempo waarbij tegelijkertijd woorden met veel medeklinkers en consonantclusters worden uitgesproken.

De stotterachtige niet-vloeïendheden worden mogelijk ook opgewekt door:

- vermindering van aandacht op het spreken tijdens de uitvoer van de taken spontaan spreken en de dubbeltaken.
- kleinere articulatiebewegingen door zachter te spreken tijdens de uitvoer van de SPAklein en de DIAklein.

2.4.4 Patiëntkarakteristieken

De patiëntkarakteristieken bestaan uit het geslacht, de ziekteduur (aantal jaar gediagnosticeerd met de ZvP), de leeftijd en de Hoehn & Yahr fase (ziekte-ernst). Daarnaast is aan de deelnemende parkinsonpatiënten gevraagd of ze soms het gevoel hebben dat hun voeten ‘vastgekleefd aan de grond’ vastzitten waardoor kan worden verondersteld dat zij ook last hebben van bevrozen in het lopen (FOG). Er is ook beoordeeld welke karakteristieken samenhangen met het gemiddelde percentage stotterachtige niet-vloeïendheden per spreektaak van alle patiënten.

2.5 Statistische analyse

In dit onderzoek is de data geanalyseerd met behulp van de Statistical Package for Social Sciences (SPSS, versie 19.0). De verzamelde data kan worden geanalyseerd met behulp van parametrische technieken wanneer de dataset normaal is verdeeld. De steekproef is kleiner dan 30 ($n=10$) en daarom is berekend of de dataset voldoet aan de waarden van normaliteit doormiddel van plots en de Shapiro-Wilk toets. Uit de plots bleek dat een groot gedeelte van de data scheef was verdeeld en de Shapiro-Wilk toets liet zien dat de meeste uitkomsten een p-waarde van <0.05 vertonen (zie tabellen in bijlage III). Na log transformatie lieten de variabelen de gemiddelde RNV-ratio en het gemiddelde articulati tempo voor herhaalde bewegingen nog een p-waarde van <0.05 zien. Dit betekent dat de data voor deze variabelen niet voldoen aan de waarden van normaliteit waardoor de analyses voor deze variabelen zijn uitgevoerd met behulp van niet-parametrische toetsen. Om de drie onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden zijn de patiënten en de verschillende spreektaken met elkaar vergeleken op basis van:

- de gemiddelde RNV-score, het gemiddelde percentage niet-vloeïendheid per soort met behulp van de Wilcoxon signed-ranks toets.
- het gemiddelde percentage stotterachtige niet-vloeïendheden met behulp van een gepaarde t-toets.
- het verschil tussen het normale articulati tempo en het articulati tempo voor herhaalde bewegingen met behulp van de Wilcoxon signed-ranks toets.

Voor beantwoording van de derde onderzoeksvraag is met behulp van een repeated measures ANOVA onderzocht of het verschil tussen de enkel- en dubbeltaken, op basis van het gemiddelde percentage stotterachtige niet-vloeiendheden, wordt beïnvloed door het normale articulati tempo. De variabele articulati tempo voor normale bewegingen wordt in deze analyse gecontroleerd en meegenomen als covariaat. Als laatste is gekeken of er een correlatie is tussen het gemiddelde percentage stotterachtige niet-vloeiendheden per spreektaak en de verschillende patiëntkarakteristieken met behulp van de Spearman's rho. Bij de interpretatie van de analyses is uitgegaan van een significantieniveau van .05.

2.6 Kwalitatieve analyse

Semi-gestandaardiseerde interview. De semi-gestandaardiseerde interviews zijn geanalyseerd door van de antwoorden op de open vragen een tabel te maken met omschrijvingen die het meest voorkwamen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zal voor elke afzonderlijke voorspelling het resultaat worden besproken om de onderzoeksvraag **”Bestaat er een overeenkomst tussen de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten en de eerder beschreven bevroeringsverschijnselen van het lopen?”** te kunnen beantwoorden. De resultaten worden opgesplitst in kwantitatieve en kwalitatieve resultaten.

3.1 Patiëntkarakteristieken

Een overzicht van alle patiëntkarakteristieken en de onderzoeksvariabelen zijn per patiënt weergegeven in tabel 1. De deelnemende patiënten hadden een gemiddelde ziekteduur van 7 jaar en volgens de H&Y-fase een ziekte-ernst van 2.75. De meerderheid (90%) gaf aan bevroeren in het lopen (FOG) te ervaren. Op basis van de RNV-scores (Ratio Niet-Vloeiendheden: aantal normale niet-vloeiendheden / aantal stotterachtige niet-vloeiendheden) liet 60% van de deelnemers meer normale niet-vloeiendheden en 40% meer stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken zien. Daarnaast bestond het spreken bij de deelnemende patiënten gemiddeld uit 9% niet-vloeiendheden (Freq. NVL) en 5% uit stotterachtige niet-vloeiendheden (Freq. Stot). De parkinsonpatiënten lieten gemiddeld een articulati tempo van 5 syllaben per seconde zien voor normale bewegingen (Norm Artitemp). Het articulati tempo voor herhaalde bewegingen (HerhArtitemp) was gemiddeld 5.63 syllaben per seconde.

Patiënt	Patiënt karakteristieken									
	Geslacht	Leeftijd	Ziekte-duur (jaar)	H&Y	FoG	RNV-ratio	Freq. NVL	Freq. Stot	Norm Artitemp	Herh Artitemp
1.	Man	71	6	2,0	Nee	1.37	0.04	0.022	4.97	6.19
2.	Man	81	5	3.0	Ja	0.61	0.12	0.073	5.63	5.95
3.	Vrouw	71	3	2.0	Ja	1.98	0.16	0.073	3.45	4.11
4.	Man	66	12	2.5	Ja	2.46	0.08	0.027	6.63	7.06
5.	Vrouw	80	10	3.0	Ja	0.78	0.11	0.071	4.07	4.61
6.	Man	72	3	2.5	Ja	0.40	0.16	0.129	5.19	7.33
7.	Man	80	5	2.5	Ja	0.83	0.08	0.048	3.67	6.48
8.	Man	68	9	3.0	Ja	1.06	0.06	0.033	8.65	5.99
9.	Man	56	14	3.0	Ja	1.22	0.04	0.016	4.12	5.27
10.	Man	79	3	3.0	Ja	2	0.06	0.018	4.26	3.92
Gemiddeld	2V/8M	72.40	7.00	-	1N/9J	1.27	0.09	0.051	5.06	5.69
SD	-	7.93	4.00	-	-	0.72	0.04	0.035	1.59	1.18
Mediaan	-	-	-	2.75	-	-	-	-	-	-

Tabel 1. Patiëntkarakteristieken: H&Y= Hoehn & Yahr score, FoG = Freezing of gait, RNV= gemiddelde ratio niet-vloeiendheid, Freq. NVL= gemiddelde percentage niet-vloeiendheid, Freq. Stot= gemiddelde percentage stotterachtige niet-vloeiendheid, Norm Artitemp= gemiddelde articulati tempo van normale bewegingen, Herh Artitemp: gemiddelde articulati tempo van herhaalde bewegingen.

3.2 kwalitatieve resultaten

Anamnese

De antwoorden op de vragen over de niet-vloeiendheden die zijn afgenomen tijdens de interviews zijn per vraag samengevat in tabel 2. Uit de analyse van de semi-gestandaardiseerde interviews blijkt dat acht van de tien deelnemers last heeft van stotterachtige verschijnselen in het spreken. De overige twee deelnemers ervaren zelf geen stotterachtige verschijnselen in het spreken, hoewel de logopedisten van deze patiënten wel geregeld stotterers in het spreken opmerkten waardoor ze zijn aangemeld voor dit

onderzoek. De stotterachtige verschijnselen zoals herhalingen en blokkades in het spreken zijn volgens de meerderheid rond het begin of een paar jaar later na de diagnose ZvP ontstaan. Daarnaast beschrijft één patiënt te hebben gestotterd in de kinderjaren dat vervolgens is overgegaan in de pubertijd en rond de diagnose ZvP weer is teruggekeerd. Volgens de meerderheid bestaan de niet-vloeiendheden in het spreken voornamelijk uit klankherhalingen (60%) gevolgd door blokkades (50%). Verlengingen van klanken (30%) en herhalingen van woorden/zinsdelen worden het minst beschreven(10%). De klankherhalingen, blokkades en verlengingen duren niet langer dan 1 tot 3 seconde. Bij het definiëren van het gevoel dat ontstaat tijdens de onderbrekingen het spreken worden de volgende omschrijvingen het meest gebruikt: ‘verkramping en spanning in de tong en/of mond’, ‘blokkering van de stembanden’, ‘het vastzitten van woorden’ en ‘moeite om verder te articuleren’. Enkele deelnemers melden negatieve emoties zoals machteloosheid en een ellendig gevoel tijdens een onderbreking. De meerderheid geeft aan het vervelend te vinden om te spreken vanwege schaamte waardoor ze zich vaak terugtrekken uit een gesprek en/of geen gesprek meer aangaan.

Kritieke situaties: De frequentie van de niet-vloeiendheden in het spreken worden volgens de meerderheid van de deelnemers beïnvloed door gevoelsomstandigheden als vermoeidheid, negatieve emoties en gespannenheid. Daarnaast hebben de volgende situaties invloed zoals: drukke omgevingen met veel mensen, telefoneren, bekende personen, dubbeltaken en stressvolle situaties zoals tijdsdruk. Volgens de deelnemers zorgen deze situaties voor concentratievermindering op het spreken waardoor meer onderbrekingen in het spreken ontstaan. Tevens beschrijft de meerderheid dat de onderbrekingen ontstaan tijdens het starten van het spreken of tijdens het starten van woorden met initiale medeklinkers. De niet-vloeiendheden in het spreken verminderen tijdens rustige en fitte momenten (on-moment) en door invloed van medicatie (50%). Daarentegen beschrijft 40% van de deelnemers dat de medicatie geen invloed heeft. Tevens beschrijft één patiënt de positieve invloed van logopedische therapie op het verbeteren van de spraak.

Trucs: Volgens de meerderheid worden er weinig trucs gebruikt om de niet-vloeiendheden in het spreken te onderdrukken. Enkele deelnemers beschrijven trucs zoals het zoeken naar andere woorden, luider en langzamer spreken. Daarnaast wordt door twee deelnemers gebruik gemaakt van een hulpmiddel zoals een metronoom om vloeiender te kunnen spreken of een spraakcomputer om het spreken te ondersteunen.

Vragen	Antwoorden
Aanwezigheid niet-vloeiendheden	Ja: 80% Niet bewust: 20%
In kinderjaren gestotterd	1 deelnemer
Wanneer is het stotteren ontstaan?	30% voor diagnose ZvP 40% na diagnose ZvP 20% begin van diagnose ZvP
Soort niet-vloeiendheid	Klank/syllabeherhalingen: 90% Blokkades 50% Verlengingen: 30% Woord/zinsherhalingen: 10%
Frequentie soort niet-vloeiendheid	Herhalingen:

	Altijd: 20% Meerdere keren per dag 40% Eens per dag 30% Blokkades: Atlijd: 0 Meerdere keren per dag: 20% Eens per dag: 30 % Verlengingen: Meerdere keren per dag 10%
Tijdsduur niet-vloeiendheid	Gemiddeld 1-3 seconden: 60% 10 seconden: 10% Geen idee; 10% Kan niet stoppen tijdens onderbreking: 20%
Positief beïnvloedende situaties	Rustige momenten: 20% Fitte momenten: 30% Aanwezigheid gezelschap: 10% Thuisomgeving: 10% Zingen: 20%
Negatief beïnvloedende situaties	Drukke omgevingen met veel mensen: 50% Telefoneren: 40 % Dubbeltaken: 20% Stressvolle situaties (tijdsdruk): 50% Starten van een zin: 40% Starten van woorden met initiale medeklinkers: 20% Bekende mensen: 30%
Invloed medicatie	Positieve invloed: 50% Negatieve invloed: - Geen invloed: 40%
Beschrijving gevoel	Gevoel: <ul style="list-style-type: none"> - Verkramping/spanning in de tong en/of mond: 80% - Blokkering van stembanden: 30% - Vastzitten van woorden: 50% - Moeite om verder te articuleren: 20% - Vermoeidheid in spieren: 20% Emotie: <ul style="list-style-type: none"> - Machteloosheid: 10% - Ellendig: 20% - Onbehagen: 10% - Niet volwaardig: 20%
Trucs	Zoeken naar andere woorden: 50% Luider en langzamer spreken: 40% Voorafgaand goed ademhalen: 20% Lightwriter (1 deelnemer) Metronoom (1 deelnemer)

Tabel 2. Definiëring van de niet-vloeiendheden in het spreken volgens de deelnemende parkinsonpatiënten.

3.3 Kwantitatieve resultaten

Voorspelling 1: Er komen meer stotterachtige niet-vloeiendheden dan normale niet-vloeiendheden voor in de spraak van parkinsonpatiënten.

Als eerste wordt beoordeeld of de waargenomen niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten werkelijk bestaan uit meer motorische stotterachtige niet-vloeiendheden dan linguïstische normale niet-vloeiendheden. Dit is gedaan door de ratio niet-vloeiendheden (RNV: aantal normale niet-vloeiendheden gedeeld door aantal stotterachtige niet-vloeiendheden) te berekenen. In tabel 3 zijn per patiënt de gemiddelde RNV-scores van alle taken weergegeven en deze laten zien dat er

meer normale niet-vloeiendheden dan stotterachtige niet-vloeiendheden voorkomen in het spreken bij parkinsonpatiënten. In dit onderzoek treden bij zes van de tien patiënten (RNV-score = 1.37, 1.98, 2.46, 1.06, 1.22, 2) meer normale niet-vloeiendheden op en bij vier van de tien patiënten meer stotterachtige niet-vloeiendheden (RNV-score = 0.61, 0.78, 0.40, 0.83).

Om erachter te komen of er een verschil is in de verhouding stotterachtige/normale niet-vloeiendheden tussen de taken, is er ook een vergelijking gemaakt tussen deze taken op basis van de gemiddelde RNV-scores. Hieruit blijkt dat de drie motorische taken Lezen, SPAklein en SPAdubbel meer stotterachtige niet-vloeiendheden opwekken (RNV-score = 0.84, 0.68, 0.45) terwijl de drie cognitieve motorische taken SPON, de SPAnorm en SPONDubbel meer normale niet-vloeiendheden opwekken (RNV-score = 2.00, 1.41, 2.22) (tabel 4).

Patiënt	RNV	Taak	RNV	SD
1.	1.37	SPON	2.00	1.13
2.	0.61	Leestaak	0.84	1.30
3.	1.98	SPAnorm	1.41	1.47
4.	2.46	SPAklein	0.69	0.77
5.	0.78	SPONDubbel	2.22	1.96
6.	0.40	SPAdubbel	0.45	0.63
7.	0.83	Gemiddelde	1.27	
8.	1.06			
9.	1.22			
10.	2			
Gemiddelde	1.27			
SD	0.72			

Tabel 4. Gemiddelde RNV-ratio's (aantal normale niet-vloeiendheden/ aantal stotterachtige niet-vloeiendheden) van tien patiënten per taak.

Tabel 3. Gemiddelde RNV-scores (aantal normale niet-vloeiendheden/ aantal stotterachtige niet-vloeiendheden) van alle taken per patiënt.

De Wilcoxon signed-ranks toets is uitgevoerd om te kunnen beoordelen of de verschillen tussen de motorische taken en de cognitieve motorische taken daadwerkelijk statistisch significant zijn. De data voor deze variabelen zijn niet normaal verdeeld waardoor de niet-parametrische toets 'Wilcoxon signed-ranks toets' is gebruikt. De resultaten in tabel 5 laten zien dat er een significant verschil is tussen:

- SPON ten opzichte van lezen ($t = 1.989$, $p = 0.047$) SPAklein ($t = 1.989$, $p = 0.047$) en SPAdubbel ($t = 2.295$, $p = 0.022$);
- SPAnorm ten opzichte van SPAklein ($t = 2.383$, $p = 0.017$) en SPAdubbel ($t = 2.075$, $p = 0.038$);
- SPONDubbel ten opzichte van SPAklein ($t = 2.075$, $p = 0.038$) en SPAdubbel ($t = -2.295$, $p = 0.005$);

Dit betekent dat de cognitieve motorische taken, waarin veel linguïstische processen nodig zijn (SPON, SPONDubbel, SPAnorm), meer normale niet-vloeiendheden opwekken dan de motorische taken waarin weinig linguïstische maar meer motorische processen worden ingezet (SPAdubbel, SPAklein, Lezen). Hierdoor ontstaan in de laatst genoemde taken meer stotterachtige niet-vloeiendheden.

Spreektaken	SPON	Lezen	SPAnorm	SPAklein	SPONDubbel	SPADubbel
SPON	-					
Lezen	0.047*	-				
SPAnorm	0.333	0.172	-			
SPAklein	0.047*	0.735	0.017*	-		
SPONDubbel	0.575	0.074	0.445	0.038*	-	
SPADubbel	0.022*	0.779	0.038*	0.398	0.005**	-

Tabel 5. Verschillen tussen de taken op basis van de gemiddelde RNV-scores van alle patiënten.*P< .05, **P< .01.

Voorspelling 2: De meest voorkomende soort niet-vloeiendheid in het spreken is een klank/syllabeherhaling met een verhoogd articulatietempo.

Als tweede is beoordeeld welke soort niet-vloeiendheden het meest voorkomen in het spreken bij parkinsonpatiënten. Zoals eerder vermeld zijn voor deze analyse zes verschillende soorten niet-vloeiendheden geteld en gecodeerd. In deze analyse worden de verschillende soorten niet-vloeiendheden onafhankelijk van elkaar beoordeeld en niet per groep (stotterachtige of normale niet-vloeiendheden) zoals in de voorgaande RNV berekening. Voor iedere patiënt is het aantal niet-vloeiendheden per soort gedeeld door het aantal geproduceerde woorden per taak en vervolgens is het gemiddelde over alle taken berekend en zijn de verschillende soorten niet-vloeiendheden met elkaar vergeleken. In tabel 6 zijn de gemiddelde percentages van elke soort niet-vloeiendheid weergegeven en deze laten zien dat klank/syllabeherhalingen (0.044) het meest frequent voorkomen in het spreken bij parkinsonpatiënten gevolgd door woordherhalingen (0.029). In dit onderzoek vertonen zeven van de tien patiënten het hoogste percentage voor klank/syllabeherhalingen terwijl twee van de tien patiënten het hoogste percentage laten zien voor woordherhalingen en één patiënt vertoont het hoogste percentage voor interjecties.

Soort NV/Patiënt	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Gem. soort NV
Revisie	0,003	0,006	0,019	0,004	0,000	0,002	0,003	0,000	0,000	0,007	0,004
Interjectie	0,005	0,000	0,010	0,023	0,002	0,005	0,012	0,018	0,016	0,005	0,010
Woord/zinsherhaling	0,014	0,045	0,059	0,028	0,049	0,029	0,020	0,008	0,008	0,026	0,029
Verlenging	0,000	0,000	0,008	0,000	0,005	0,011	0,000	0,000	0,000	0,002	0,003
Klank/syllabeherhaling	0,020	0,069	0,065	0,027	0,062	0,105	0,044	0,031	0,009	0,006	0,044
Blokkade	0,002	0,004	0,000	0,000	0,004	0,013	0,004	0,002	0,007	0,010	0,005
Totaal NV	0,044	0,124	0,160	0,082	0,121	0,165	0,082	0,060	0,040	0,055	-

Tabel 6. Percentages niet-vloeiendheden per soort en per patiënt gemiddeld over zes taken. Vetgedrukte waardes zijn de meest voorkomende waardes voor elke patiënt.

Op basis van de gemiddelde percentages in tabel 6 wordt verwacht dat klank/syllabeherhalingen het meest worden opgewekt ten opzichte van de andere soorten niet-vloeiendheden. De Wilcoxon signed-ranks toets is uitgevoerd om te kunnen beoordelen of er daadwerkelijk een verschil is tussen het aantal opgewekte klank/syllabeherhalingen en het aantal van alle andere soort niet-vloeiendheden. Tabel 7 laat zien dat er een statistisch significant verschil is gevonden tussen de soort niet-vloeiendheid

klank/syllabeherhalingen ten opzichte van revisies ($t = 2.701$, $p = 0.007$), interjecties ($t = 2.497$, $p = 0.013$), woord/zinsherhalingen ($t = 1.988$, $p = 0.041$), verlengingen ($t = 2.803$, $p = 0.005$) en blokkades ($t = 2.599$, $p = 0.009$) en tussen woord/zinsherhalingen ten opzichte van revisies ($t = 2.805$, $p = 0.005$), interjecties ($t = 2.090$, $p = 0.041$), verlengingen ($t = 2.805$, $p = 0.005$) en blokkades ($t = 2.803$, $p = 0.005$).

Soort niet-vloeiendheden	Revisie	Interjectie	Woord/zinsh erhaling	Verlenging	Klank/syllabe herhaling	Blokkade
Revisie	-					
Interjectie	0.152	-				
Woord/zinsherhaling	0.005**	0.041*	-			
Verlenging	0.362	0.075	0.005*	-		
Klank/syllabeherhaling	0.007**	0.013*	0.041*	0.005**	-	
Blokkade	0.540	0.153	0.005**	0.122	0.009**	-

Tabel 7. Verschillen tussen de percentages van elke soort niet-vloeiendheid gemiddeld over alle patiënten en taken. * $P < .05$, ** $p < .01$

Vervolgens zijn de verschillende spreektaken met elkaar vergeleken om te beoordelen of elke soort niet-vloeiendheid in iedere taak evenveel wordt opgewekt. De SPAnorm laat van elke soort niet-vloeiendheid de hoogste percentages niet-vloeiendheden zien, behalve voor interjecties. In tabel 8 is te zien dat de taken Lezen, SPAnorm, SPAklein, SPONDubbel en SPAdubbel de hoogste percentages klank/syllabeherhalingen laten zien ten opzichte van de andere soort niet-vloeiendheden. Om te beoordelen welke taken daadwerkelijk significant meer klank/syllabeherhalingen laten zien ten opzichte van de andere taken is de Wilcoxon signed-ranks toets uitgevoerd. Tabel 9 laat zien dat er enkel een statistisch significant verschil is gevonden tussen:

- SPAnorm en SPAdubbel ten opzichte van Lezen ($t = -3.192$, $p = 0.011$, $t = -2.800$, $p = 0.021$)
- SPAdubbel ten opzichte van SPAklein ($t = -3.256$, $p = 0.020$).

De meerderheid van de klank- en woordherhalingen, blokkades en verlengingen komen voornamelijk voor in het midden van een zin tijdens de uitspraak van multisyllabische woorden. Deze niet-vloeiendheden komen ook voor tijdens de uitspraak van monosyllabische woorden beginnend met een plosieve medeklinker.

Taak/ Soort niet-vloeiendheid	SPON	Lezen	SPAnorm	SPAklein	SPONDubbel	SPAdubbel	Gemiddelde alle taken
Revisie	0.003	0.003	0.009	0.002	0.002	0.006	0,004
Interjectie	0.035	0.002	0,001	0.000	0.019	0.000	0,010
Woord/zin herhaling	0.030	0.014	0.048	0.028	0.025	0.026	0,029
Verlenging	0.001	0	0,003	0.009	0.000	0.003	0,003
Klank/syllabe herhaling	0.034	0.023	0.062	0.030	0.047	0.065	0,044
Blokkade	0.007	0.003	0.008	0.000	0.005	0.004	0,005

Tabel 8. Gemiddelde percentages van elk soort niet-vloeiendheid van alle patiënten per spreektaak. Vetgedrukte waarden zijn de meest voorkomende waarden van alle patiënten per spreektaak.

Klank/syllabeherhaling				
	SPAnorm		SPAdubbel	
	t-waarde	p-waarde	t-waarde	p-waarde
Lezen	t= -3.192	p=0.011*	t= -2.800	p= 0.021 *
SPAklein	n.v.t	n.v.t	t= -3.256	p= 0.020*

Tabel 9. Verschillen tussen de taken op basis van de gemiddelde soort niet-vloeiendheden: klank/syllabeherhalingen van alle patiënten. *P< .05, **p< .01. .

Freezingindex. Vervolgens is met behulp van de freezing index beoordeeld of er tijdens de veel voorkomende klank/syllabeherhalingen een verhoging van het articulati tempo optreedt. Dit is berekend door het articulati tempo van herhaalde bewegingen te delen door het articulati tempo van normale niet herhaalde bewegingen (zie uitleg paragraaf 5.7).

Als eerste is per patiënt het verschil tussen het gemiddelde articulati tempo van de herhaalde bewegingen en het gemiddelde articulati tempo van normale bewegingen berekend aan de hand van alle taken. In tabel 10 zijn deze resultaten weergegeven en de gemiddelde freezing index laat zien dat alle waardes hoger zijn dan 1 en dit betekent dat het aantal syllaben per seconde hoger is tijdens de klank/syllabeherhalingen. Om te kunnen beoordelen of de verschillen tussen het articulati tempo van normale bewegingen ten opzichte van herhaalde bewegingen per patiënt daadwerkelijk significant zijn, is de wilcoxon signed ranks-toets uitgevoerd. De resultaten laten zien dat het aantal syllaben per seconde enkel hoger is tijdens de klank/syllabeherhalingen van patiënt 6 = $t = -2.201$, $p = 0.028$.

Patiënten	Articulati tempo normale bewegingen [syb/sec]	SD	Articulati tempo herhaalde bewegingen [syb/sec]	SD	Gemiddelde Freezing index [-]	P-waarde
1	3.55	0.35	6.18	1.78	1.74	0.180
2	5.19	1.62	5.94	0.70	1.14	0.345
3	3.01	0.66	4.11	1.01	1.36	0.075
4	5.32	1.72	7.05	1.23	1.32	0.285
5	3.28	1.14	4.60	0.30	1.40	0.080
6	4.86	1.62	7.33	1.19	1.51	0.028*
7	4.31	1.62	6.48	0.86	1.50	0.144
8	4.70	1.87	5.99	1.68	1.27	0.225
9	3.07	0.17	5.27	1.65	1.72	0.180
10	3.84	1.38	3.92	0.63	1.02	1.000

Tabel 10. Gemiddelde freezingindex per patiënt: gemiddelde articulati tempo herhaalde bewegingen gedeeld door gemiddelde articulati tempo normale bewegingen per patiënt van alle taken. Syb/sec = syllabe per seconde. *P< .05, **p< .01.

Een voorbeeld van een verhoging van het articulatietspo tijdens syllabeherhalingen zijn weergegeven in het oscillogram in figuur 1.



Figuur 1. Oscillogram waarin de golfvormen van het volgende spraaksignaal wordt afgebeeld: /nenenenenenennnnnnnnnegentig/ (syllabeherhaling = geluidsgolven staan dicht op elkaar vanwege meer syllaben in een bepaalde tijdseenheid).

Er is ook een vergelijking gemaakt tussen de verschillende taken op basis van de gemiddelde freezing index maar deze resultaten hebben geen echte meerwaarde voor deze voorspelling waardoor de uitleg en resultaten zijn toegevoegd in bijlage IV.

Voorspelling 3: Snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen wekken het meest aantal stotterachtige niet-vloeiendheden op in het spreken gevolgd door vermindering van aandacht op het spreken en kleinere articulatiebewegingen.

Om te beoordelen welke taak het meeste invloed heeft op het opwekken van het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken is per spreektaak het percentage stotterachtige niet-vloeiendheden van het totaal aantal woorden bepaald. Deze resultaten zijn weergegeven in tabel 11. Vervolgens zijn de verschillende taken op basis van deze percentages met elkaar vergeleken.

Spreektaken	Percentage stotterachtige niet-vloeiendheden	Standaard deviatie
SPON	0.042	0.032
Lezen	0.026	0.024
SPAnorm	0.074	0.057
SPAKlein	0.039	0.049
SPONdubbel	0.052	0.051
SPAdubbel	0.072	0.060

Tabel 11. Het percentage niet-vloeiendheden en stotterachtige niet-vloeiendheden van het aantal uitgesproken woorden per spreektaak gemiddeld over alle patiënten.

De gemiddelde percentages stotterachtige niet-vloeiendheden van alle patiënten laten zien dat de SPAnorm het hoogst aantal stotterachtige niet-vloeiendheden (0.074) opwekt. Daarnaast wekken de taken SPONdubbel en SPAdubbel meer stotterachtige niet-vloeiendheden op in vergelijking met de taken SPON, lezen en SPAklein. Om te beoordelen of er significant meer stotterachtige niet-vloeiendheden in de SPAnorm, de SPONdubbel en de SPAdubbel worden opgewekt ten opzichte van de andere taken is een gepaarde t-toets uitgevoerd. Deze toets laat in tabel 12 zien dat er alleen een statistisch significant verschil is gevonden tussen de SPAnorm₃ en SPAdubbel₄ ten opzichte van Lezen ($t_3 = 3.505$, $p = 0.007$; $t_4 = 2.910$, $p = 0.017$) en de SPAklein ($t_3 = 2.358$, $p = 0.043$; $t_4 = 3.151$, $p = 0.012$). De complexe opeenvolging van syllaben die worden uitgesproken op een hoog tempo tijdens de

uitvoer van de SPAnorm veroorzaken snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen en de resultaten laten zien dat dit het meest van invloed is op het opwekken van de stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken van parkinsonpatiënten.

Spreektaken	SPON	Lezen	SPAnorm	SPAklein	SPONdubbel	SPAdubbel
SPON	-					
Lezen	0.087	-				
SPAnorm	0.103	0.007**	-			
SPAklein	0.819	0.286	0.043*	-		
SPONdubbel	0.384	0.139	0.333	0.465	-	
SPAdubbel	0.098	0.017*	0.895	0.012*	0.271	-

Tabel 12. Verschil in de percentages stotterachtige niet-vloeiendheden van tabel 13 tussen de taken.* $P < .05$, ** $P < .01$.

Percentage stotterachtige niet-vloeiendheden & invloed van articulatietempo in dubbeltaken.

Daarnaast wordt verwacht dat vermindering van aandacht voor het spreken tijdens de uitvoer van een dubbeltaak ook invloed heeft op het opwekken van stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken. De gemiddelde percentages stotterachtige niet-vloeiendheden van alle patiënten in tabel 11 laten zien dat de SPONdubbel daadwerkelijk een hoger percentage stotterachtige niet-vloeiendheden vertoont ten opzichte van de enkeltaak SPON, hoewel de SPAdubbel een lager percentage stotterachtige niet-vloeiendheden vertoont ten opzichte van de SPAnorm. Een gepaarde t-toets laat echter zien dat het verschil tussen de SPONdubbel ten opzichte van de SPONnorm ($t = -.914$, $p = 0.384$) en de SPAdubbel ten opzichte van de SPAnorm ($t = 1.135$, $p = .895$) niet statistisch significant zijn. Een mogelijke oorzaak kan zijn dat een te laag articulatietempo tijdens de SPONdubbel (2.88 syllaben per seconde) ten opzichte van de SPONnorm (3.14 syllaben per seconde) invloed heeft op het minder aantal stotters in het spreken. Daarom is met behulp van een repeated measures ANOVA nogmaals onderzocht of er een significant verschil is tussen de SPONnorm en SPONdubbel in het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden waarin het articulatietempo wordt meegenomen als covariaat. Het articulatietempo wordt hierdoor 'weggefilterd' en niet meegenomen in de analyse. Dit resultaat laat zien dat het verschil tussen deze taken nog steeds niet statistisch significant is wanneer het articulatietempo wordt weggefilterd, $F(1,7) = .305$, $p = .598$. Dit betekent dat het articulatietempo geen invloed heeft in het opwekken van het aantal stotterachtige verschijnselen in het spreken. Het articulatietempo kan tevens geen invloed hebben op het verschil in het aantal stotters tussen de SPAnorm en SPAdubbel. Een verklaring hiervoor is dat het articulatietempo hoger is tijdens de SPAdubbel (5.70 syllaben per seconde) ten opzichte van de SPAnorm (5.60 syllaben per seconde) en dit zou tot meer stotters moeten leiden.

Correlatie analyses

Als laatste is met behulp van de *Spearman's rangcorrelatie* onderzocht of er een relatie bestaat tussen de gemiddelde percentages stotterachtige niet-vloeiendheden en de volgende variabelen per spreektaak: ziekte duur, H&Y-fase, leeftijd en FOG (bevrozen in het lopen) (tabel 13). Hieruit blijkt dat de patiëntkarakteristieken niet significant samenhangen met het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden.

Ziekte-duur		H&Y		Leeftijd		FOG	
Correlatie	P-waarde	Correlatie	p-waarde	Correlatie	P-waarde	Correlatie	P-waarde

SPON	.096	0.872	-.039	0.263	-.039	0.914	-.062	0.865
Lezen	-.283	0.427	-.235	0.513	.161	0.657	-.480	0.160
SPAnorm	-.426	0.220	-.238	0.509	.263	0.463	-.524	0.120
SPAklein	-.613	0.060	.037	0.918	.415	0.233	-.359	0.308
SPAdubbel	-.375	0.285	-.086	0.814	.549	0.100	-.522	0.122
SPONDubbel	-.129	0.723	-.171	0.637	.481	0.159	.355	0.315

Tabel 13. Correlatie coëfficiënten tussen de gemiddelde percentage niet-vloeiendheden en de volgende variabelen: Ziekte-duur, H&Y, leeftijd en FOG per spreektaak, *p < .05, **p < .01.

4. Discussie

Bevriezing is een complex fenomeen dat frequent voorkomt bij parkinsonpatiënten maar er is nauwelijks onderzoek gedaan naar bevriezing in het spreken. Daarom is in dit onderzoek onderzocht of de eigenschappen van de niet-vloeiendheden in het spreken bij parkinsonpatiënten overeenkomen met de bevroeringsverschijnselen in het lopen (Snijders et al., 2008) en mogelijk bevroeren van het spreken kan worden genoemd. Op basis van de hypothese dat het fenomeen bevroeren ook voorkomt in het spreken bij parkinsonpatiënten zijn de volgende voorspellingen gedaan. Aangezien de ziekte van Parkinson voornamelijk stoornissen in de motorische planning en uitvoeringsprocessen veroorzaakt wordt verwacht dat motorische niet-vloeiendheden (stotterachtige niet-vloeiendheden) meer zullen voorkomen in het spreken in plaats van linguïstische niet-vloeiendheden (normale niet-vloeiendheden). Als tweede wordt verwacht dat de soort niet-vloeiendheid klank/syllabeherhaling het meest zal voorkomen in het spreken aangezien deze soort-nietvloeiendheid het beste overeenkomt met de meest frequente vorm van bevroeren in het lopen ‘snelle passen op dezelfde plaats zonder enige vooruitgang’. Daarbij wordt verwacht dat, net als in het lopen, het tempo van de articulatiebewegingen tijdens de klank/syllabeherhalingen toeneemt. Naar verwachting zal deze soort niet-vloeiendheid het beste worden opgewekt door een complexe opeenvolging van syllaben die op een hoog tempo worden uitgesproken, waardoor snelle aanpassingen van het bewegingspatroon ontstaan. Andere factoren kunnen mogelijk ook invloed hebben in het opwekken van deze soort niet-vloeiendheid zoals verminderde aandacht op een handeling en het maken van kleinere bewegingen. De resultaten in dit onderzoek laten naar verwachting zien dat klank/syllabeherhalingen met een verhoogd articulati tempo de meest voorkomende soort niet-vloeiendheden zijn waardoor deze soort niet-vloeiendheid mogelijk een vorm is van bevroeren in het spreken. Daarnaast bevestigen de resultaten een groot deel van de bovenstaande voorspellingen. Deze bevindingen zullen hieronder worden toegelicht.

Stotterachtige versus normale niet-vloeiendheden

De ziekte van Parkinson wordt gekarakteriseerd door een stoornis in de motorische planning en uitvoering van bewegingen. Op basis van deze assumptie werd in dit onderzoek verwacht dat de parkinsonpatiënten voornamelijk motorische niet-vloeiendheden zoals stotterachtige verschijnselen zouden laten zien tijdens het spreken. Deze verwachting wordt niet bevestigd: de gemiddelde RNV-scores van alle parkinsonpatiënten laten zien dat er meer normale niet-vloeiendheden dan stotterachtige niet-vloeiendheden voorkomen in het spreken. Een vergelijking tussen de spreektaken laat zien dat er

een statistisch significant verschil is tussen de drie cognitieve motorische taken (SPON, SPAnorm, SPONDubbel) die meer normale niet-vloeiendheden opwekken in tegenstelling tot de drie motorische taken (SPAklein, SPAdubbel, Lezen) die meer stotterachtige niet-vloeiendheden opwekken. Een verklaring hiervoor is dat in tegenstelling tot lopen, de spraakproductie bij parkinsonpatiënten kan worden verstoord door zowel stoornissen in de motorische processen als door stoornissen in de hogere cognitieve linguïstische processen (Copland, 2003). Dit betekent dat de insufficiënte BG naast de motorische vaardigheden mogelijk ook invloed heeft op de hogere cognitieve vaardigheden. Volgens het taalproductie model van Levelt (1989): *the blue-print of the speaker* worden woorden en zinnen vloeiend uitgesproken wanneer de formulator, die verantwoordelijk is voor de representatie van linguïstische processen, volledig is geautomatiseerd ongeacht de complexiteit van woorden of zinnen. Aangezien parkinsonpatiënten bekend zijn met stoornissen in de uitvoering van automatische bewegingen kan op basis van deze assumptie worden verondersteld dat de formulator niet volledig is geautomatiseerd (Ianssek et al., 2006; Wu et al., 2005). Hierdoor ontstaan grammaticale en fonologische encoderingsproblemen. Tijdens de uitvoer van de cognitieve motorische taken (SPON, SPONDubbel, SPAnorm), waarin de patiënt een preverbale boodschap concipieert of de woorden opdiept uit het geheugen, veroorzaken de grammaticale encoderingsproblemen een vertraging in het opdiepen van de doelwoorden. Deze vertraging wordt dan opgevuld met normale niet-vloeiendheden. Aan de andere kant ontstaan meer stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken tijdens de uitvoer van de reproducerende motorische taken (SPAdubbel, SPAklein, Lezen) waarin de patiënt meerlettergrepigewoorden met veel medeklinkers alleen hoeft na te spreken of voor te lezen. Vanwege de fonologische encoderingsproblemen ontstaat er namelijk een vertraging in het ophalen en coderen van fonemen waardoor het eerste foneem in een woord steeds wordt herhaald (van Zaalen et al., 2009). De SPAdubbel en SPAklein laten daarentegen meer stotterachtige niet-vloeiendheden zien dan de leestaak, mogelijk omdat de patiënt in deze taken werd geïnstrueerd om op een hoog tempo te spreken. Een vertraagde fonologische encodeerder heeft extra tijd nodig om de fonemen op te diepen maar dit is niet mogelijk wanneer er gesproken wordt op een hoog tempo waardoor meer stotterachtige verschijnselen ontstaan. Een andere mogelijke oorzaak is dat de complexe opeenvolging van fonemen in de SPA-taken niet goed kunnen worden uitgevoerd vanwege de motorische planning en uitvoeringsstoornissen. Deze resultaten bevestigen dat mogelijk ook stoornissen op linguïstisch niveau invloed kunnen hebben op de motorische spraak bij parkinsonpatiënten, specifiek in het mechanisme dat verantwoordelijk is voor de fonetische planning. Dit plan bevat namelijk alle informatie over de woordvormen en de opeenvolgende organisatie van fonemen. Dit resultaat komt overeen met het onderzoek van Benke et al. (2000) en Arnott et al. (2010).

Meest voorkomende soort niet-vloeiendheden

Als tweede werd verwacht dat klank/syllabeherhalingen met een verhoogd articulatietempo het meest werden opgewekt in het spreken bij parkinsonpatiënten. Deze vorm zou het meest overeenkomen met de

meest frequente verschijningsvorm van bevriezen in het lopen: de productie van kleine snelle stappen met een beperkte vooruitgang. Deze verwachting wordt in dit onderzoek bevestigd: de meerderheid van de patiënten en de spreektaken vertoont het hoogste percentage voor klank/syllabeherhalingen en het verschil tussen deze klank/syllabeherhalingen ten opzichte van de andere soort niet-vloeiendheden is statistisch significant. Dit resultaat lijkt in strijd met de RNV-scores die laten zien dat er meer normale niet-vloeiendheden voorkomen in het spreken dan stotterachtige niet-vloeiendheden. Een verklaring hiervoor is dat de drie soorten normale niet-vloeiendheden (intjecties, revisies, woord/zinsherhalingen) samen meer voorkomen dan de drie soorten stotterachtige niet-vloeiendheden samen (verlengingen, klank/syllabeherhalingen, blokkades). Daarnaast is er een statistisch significant verschil gevonden tussen het articulati tempo van normale bewegingen en het articulati tempo van herhaalde bewegingen voor de meerderheid van de taken aangezien het aantal syllaben per seconde namelijk hoger is tijdens de klank/syllabeherhalingen. Deze verschijningsvorm komt overeen met het eerder beschreven sequentie-effect, dat volgens velen onderzoekers verantwoordelijk is voor het ontstaan van het fenomeen ‘bevriezen’ in het lopen, in de bewegingen van de vingers en in het spreken bij parkinsonpatiënten (Ho et al., 2008). Dit effect ontstaat door een afwijkend BG-systeem dat motorische activiteiten in de cortex verkeerd aanstuurt waardoor stoornissen ontstaan in het programmeren van een bewegingspatroon. Hierdoor wordt de amplitude van bewegingen kleiner en de variabiliteit van bewegingen groter (Ianssek et al., 2006; Ho et al., 2008). Volgens Ianssek et al. (2006) zal het fenomeen bevriezen altijd aanwezig zal zijn in combinatie met bewegingsversnellingen dat ook wel festineren wordt genoemd. Skodda et al. (2008) beschrijven de versnellingen die ontstaan tijdens het herhalen van syllabes bij parkinsonpatiënten als accelereren. Zij veronderstellen ook dat deze versnellingen ontstaan door afwijkingen in de BG. Er is nog geen onderzoek gedaan naar het verschil tussen de versnellingen die ontstaan tijdens bevriezen en het accelereren van herhaalde syllabes. Dit onderscheid zal in een vervolgstudie moeten worden onderzocht.

Daarnaast blijkt dat volledige blokkades in het spreken minder frequent voorkomen bij de patiënten in dit onderzoek, dat overeenkomt met de minder frequente blokkades tijdens bevriezing van het lopen (Schaafsma et al., 2003). Deze bevindingen veronderstellen dat er verschillende vormen van onderbrekingen in de vloeiende spraak voorkomen bij parkinsonpatiënten die overeenkomen met de verschillende verschijningsvormen van bevriezen in het lopen (Schaafsma et al., 2003). Op basis van bovenstaande bevindingen kan worden verondersteld dat het onderliggende mechanisme van de klank/syllabeherhalingen in het spreken en het onderliggende mechanisme van bevriezen in het lopen hetzelfde is.

Variabiliteit in soort-nietvloeiendheid. Naast de aanwezige motorische stoornissen kunnen de veelvoorkomende woordherhalingen in het spreken bij parkinsonpatiënten worden verklaard door stoornissen in de linguïstische planningsprocessen die mogelijk ook typerend zijn voor de ziekte van

Parkinson. Binnen de groep patiënten werden aan de ene kant veel klank, syllabe- en woordherhalingen opgewekt terwijl aan de andere kant veel variabiliteit ontstond in het opwekken van blokkades, interjecties en verlengingen. Daarnaast was het percentage van de verschillende soorten niet-vloeiendheden niet gelijk tussen de verschillende spreektaken. Zo liet de SPON significant hogere percentages voor interjecties zien ten opzichte van de andere taken, mogelijk omdat tijdens de uitvoer van deze taak meer linguïstische planningsprocessen dan motorische planningsprocessen worden ingezet.

Vergelijking met gezonde ouderen. Aangezien in dit onderzoek geen controlegroep is onderzocht kan niet worden getoetst of de percentages klank/syllabeherhalingen en woord/zinsherhalingen hoog zijn ten opzichte van de soort niet-vloeiendheden die normaal ook voorkomen in het spreken bij gezonde ouderen. Daarom is op basis van de verschillende soorten niet-vloeiendheden een vergelijking gemaakt met de resultaten uit het onderzoek van Duchin & Mysak (1987) waarin gezonde ouderen tussen de 65 en 75 jaar zijn onderzocht tijdens het spontaan spreken (tabel 1). Hieruit blijkt dat de parkinsonpatiënten in dit onderzoek meer woordherhalingen, klank/syllabe herhalingen en blokkades in het spreken laten zien en minder revisies en interjecties ten opzichte van de gezonde ouderen. Een mogelijk oorzaak hiervan is dat revisies, interjecties en woordherhalingen vaak natuurlijke normale reacties zijn die ontstaan wanneer de planning en uitvoering van het doelwoord niet synchroon loopt in het taalproductiesysteem (Howell & Sackin, 2000). Daarentegen wordt verondersteld dat klank/syllabeherhalingen en blokkades ontstaan door motorische problemen. Dit betekent dat in overeenkomst met gezonde ouderen de linguïstische planningsprocessen soms zijn vertraagd bij parkinsonpatiënten. Hoewel in tegenstelling tot de gezonde ouderen, de parkinsonpatiënten meer motorische planningsstoornissen vertonen vanwege mogelijk meer afwijkingen in het BG-netwerk.

	Gezonde personen	Personen met de ZvP
Revisie	1.69	0.30
Interjectie	3.60	3.50
Woordherhaling	0.91	3.00
Klank/syllabeherhaling	0.19	3.40
Blokkade	0.01	0.70

Tabel 1: Het verschil tussen parkinsonpatiënten en gezonde ouderen tijdens spontaan spreken op basis van het gemiddelde percentage (in procent) soort niet-vloeiendheid per 100 woorden.

Vergelijking met personen die stotteren. Volgens de literatuur bestaat er ook een mogelijke overeenkomst tussen parkinsonpatiënten en personen die stotteren in de soort niet-vloeiendheden die worden opgewekt tijdens het spreken. Deze niet-vloeiendheden worden volgens de literatuur namelijk in

beide stoornissen opgewekt door afwijkingen in het BG-netwerk (Alm, 2004). Dit onderzoek laat echter zien dat parkinsonpatiënten zich onderscheiden van personen die stotteren op basis van het aantal blokkades tijdens het spreken. De vloeiende spraak bij personen die stotteren wordt vaak onderbroken door blokkades terwijl deze significant minder voorkomen in het spreken bij de patiënten in dit onderzoek. Onderzoek naar de ontwikkeling van stotteren bij kinderen laat zien dat blokkades vaak ontstaan op latere leeftijd vanwege een sterke bewustwording van de niet-vloeiende spraak. Hierdoor ontwikkelen zij angst wat leidt tot blokkades. Daarnaast kunnen blokkeringen aangeleerd gedrag zijn om de niet-vloeiendheden in het spreken te voorkomen (Yairi & Lewis, 1984). Ook Wijnen (2000) bevestigt dat stotteraars sterke monitorvaardigheden laten zien waardoor zij teveel aandacht vestigen op mogelijke fluctuaties in het spraakplan waardoor de spraak soms onnodig wordt onderbroken. In dit onderzoek werden door de patiënten eveneens negatieve gevoelens tijdens het spreken vermeld, hoewel blokkades niet significant meer werden opgewekt ten opzichte van de andere niet-vloeiendheden. Dit wordt mogelijk verklaard doordat bij parkinsonpatiënten de monitorvaardigheden zijn verzwakt vanwege een fluctuerend concentratievermogen en een beperkte aandachtsfocus op een handeling (Bronnick et al., 2006). De aandacht is hierdoor niet volledig gericht op de monitorvaardigheden van de spraakproductie waardoor fouten in het spraakplan of in de uitgesproken uitingen niet worden herkend en hersteld. Hierdoor ontstaan mogelijk minder angstgevoelens en minder aangeleerde gedragingen om de onderbrekingen in het spreken te voorkomen waardoor dus ook minder blokkades ontstaan.

Beïnvloedende factoren

De laatste voorspelling kan worden verdeeld in drie verwachtingen. Als eerste werd verwacht dat stotterachtige niet-vloeiendheden in het spreken het meest effectief worden opgewekt door de complexe opeenvolging van verschillende fonemen die op een hoog tempo moeten worden uitgesproken (SPA-taken) waardoor snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen zouden ontstaan. Deze verwachting is gebaseerd op het feit dat in het lopen het bevriezen ook het beste wordt opgewekt door snelle aanpassingen van het bewegingspatroon. Deze eerste verwachting wordt bevestigd: de SPAnorm en SPAdubbel lieten namelijk het hoogste percentage stotterachtige niet-vloeiendheden zien ten opzichte van de andere taken. Dit resultaat is in lijn met eerder onderzoek naar bevriezen in het lopen waarin bevriezen het meest effectief werd opgewekt door snelle aanpassingen van het looppatroon middels simpele snelle draaien om de as (Snijders et al., 2012).

De tweede verwachting is gebaseerd op het feit dat vermindering van aandacht voor een handeling bevriezing opwekt omdat er dan een verschuiving optreedt van bewust naar automatisch handelen. Daarbij zijn, zoals eerder beschreven, de automatische processen bij parkinsonpatiënten vaak verstoord. Deze verwachting is onderzocht tijdens het spontaan spreken (SPON) waarin de aandacht mogelijk verschuift van de uitspraak naar de linguïstische processen die nodig zijn om de preverbale boodschap

om te zetten in woordvormen. Tevens is deze verwachting onderzocht tijdens de uitvoer van de motorische dubbeltaken (SPAdubbel, SPONdubbel) waarin de aandacht mogelijk verschuift van het spreken naar de tweede motorische taak waardoor mogelijk meer stotterachtige niet-vloeiendheden ontstaan in deze taken.

Bovenstaande verwachting wordt niet bevestigd: de SPON verschilt niet significant met de andere taken in het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden. Dit betekent dat tijdens het spontaan spreken de aandacht niet volledig verschuift van de uitspraak naar de linguïstische processen wanneer de spreker de woorden moet opdiepen uit het mentale lexicon. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de linguïstische processen niet zo ernstig zijn aangedaan bij de patiënten in dit onderzoek waardoor er voldoende aandachtscapaciteit overblijft voor de monitorvaardigheden op het spreken.

Het verschil tussen SPONdubbel en de SPONnorm is tevens niet statistisch significant, hoewel de SPONdubbel wel meer stotterachtige niet-vloeiendheden opwekt. Het verschil is ook niet significant tussen SPAdubbel en SPAnorm, waarin SPAnorm tegen de verwachting in meer stotterachtige niet-vloeiendheden opwekt.

Een eerste verklaring voor deze resultaten is dat er geen volledige aandachtsverschuiving optreedt naar de motorische taak die gelijktijdig wordt uitgevoerd tijdens het spreken. Mogelijk is de tweede motorische taak te eenvoudig en leidt het niet continue de aandacht van het spreken af. Hierdoor blijft gedeeltelijke aandacht op het spreken behouden waardoor het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden niet significant zal toenemen.

Een tweede verklaring zou de invloed van het articulatietyempo kunnen zijn. Volgens de literatuur ontstaan er meer stotterachtige niet-vloeiendheden wanneer het articulatietyempo hoger ligt, waardoor er minder tijd beschikbaar is om de vertraging in de linguïstische processen te compenseren (Howell & Sackin, 2000). Het articulatietyempo van de SPONdubbel ligt echter lager dan die van SPONnorm. Dit resultaat kan als verklaring worden gebruikt voor de niet uitgekomen verwachting: het lagere articulatietyempo van SPONdubbel veroorzaakt een vermindering van het aantal stotters ten opzichte van SPONnorm. Na het 'statistisch wegfilteren' van het articulatietyempo werd echter duidelijk dat het tempo geen invloed heeft omdat het verschil in het aantal stotters tussen de enkel en dubbeltaken (SPON) niet veranderde.

Daarnaast laat dit onderzoek tegen de verwachting in zien dat de SPAdubbel minder stotters opwekt dan de enkeltaak SPA. Het articulatietyempo van de SPAdubbel ligt echter hoger dan die van de enkeltaak SPA en dit zou moeten leiden tot meer stotters. Daarom kan het articulatietyempo niet worden gebruikt als verklaring voor het verschil in stotters tussen de SPA enkel- en dubbeltaak. Tevens is het verschil tussen de SPA-taken mogelijk niet significant omdat de uitvoering van de twee SPA-taken niet gelijk zijn. Tijdens de SPAdubbel worden de woorden nagesproken terwijl tijdens de SPAnorm de woorden eerst worden gelezen en onthouden om ze vervolgens hardop uit te spreken. Hierdoor zijn er minder cognitieve representaties nodig voor de uitvoering van de SPAdubbel ten opzichte van de SPAnorm. De

patiënt kan zijn aandacht dan meer focussen op het spreken waardoor minder stotterachtige niet-vloeiendheden ontstaan.

De laatste verwachting is gebaseerd op de theorie van het sequentie-effect: een afwijkend BG-netwerk is niet in staat om een vooraf geprogrammeerde bewegingsgrootte uit te voeren waardoor bevrozing zal ontstaan. Op basis van deze theorie werd verwacht dat zachter spreken leidt tot de productie van kleinere articulatiebewegingen wat resulteert in meer stotterachtige verschijnselen in het spreken. Deze verwachting wordt niet ondersteund aangezien de SPAKlein niet significant meer stotters opwekt dan de SPAnorm en SPAdubbel. Dit kan worden verklaard doordat de SPAKlein na de SPAnorm werd uitgevoerd waardoor mogelijk een herhalings-effect invloed heeft gehad op de niet-vloeiendheden in het spreken. Dit is in lijn met het onderzoek van Snijders et al. (2012) waarin tijdens het lopen ook minder bevrozing werd aangetoond wanneer een taak werd herhaald. Een verklaring hiervoor is dat de patiënt tijdens een herhaling meer het gevoel heeft onderzocht te worden wat leidt tot meer aandacht op een handeling.

Alternatieve verklaringen/ extra bevindingen

In dit onderzoek is het opvallend dat het hoogste percentage klank/syllabeherhalingen ontstaat tijdens de uitvoer van de SPAnorm dan tijdens de uitvoer van de SPON, SPAKlein, Lezen, SPONdubbel en de SPAdubbel. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de SPAnorm een productieve taak is waarin de patiënten de complexe woorden eerst moeten lezen en onthouden om ze vervolgens op een hoog tempo uit te spreken. Daarentegen zijn de SPAKlein, Lezen en de SPAdubbel reproducerende taken waarin de woorden worden voorgezegt (SPAdubbel), voorgescreven (Lezen) of al zijn getest in een voorgaande taak (SPAKlein) waardoor er een herhalings-effect optreedt. Hoewel de SPON taken ook productieve taken zijn, zijn de bedachte woorden vaak niet zo complex en worden ze niet op een hoog tempo uitgesproken zoals uit de SPAnorm. Hierdoor is de uitvoer van de SPAnorm mogelijk complexer omdat er meer cognitieve processen en meer motorische processen worden ingezet dan tijdens de uitvoer van de andere reproducerende en productieve taken.

Het is namelijk bekend dat cognitieve problemen ontstaan gedurende de ZvP en vanwege deze problemen is het waarschijnlijk moeilijk om de complexe woorden uit de SPAnorm te onthouden. Het oproepen en coderen van fonemen raakt hierdoor verstoord waardoor de fonemen niet in een goede volgorde kunnen worden georganiseerd. Daarnaast zorgt een storing in de programmering en uitvoering van de articulatiebewegingen ervoor dat complexe woorden met veel verschillende medeklinkers uit de SPAnorm moeizaam worden uitgesproken. De ziekte van Parkinson veroorzaakt dus mogelijk problemen in zowel de motorische als cognitieve vaardigheden en vanwege stoornissen in beide processen ontstaan er mogelijk meer klank/syllabeherhalingen in de SPAnorm ten opzichte van de andere taken. Welk mechanisme het meest verantwoordelijk is voor het opwekken van de

klank/syllabeherhalingen is dus niet duidelijk. Daarom is het voor verder onderzoek van belang om de klank/syllabeherhalingen in het spreken te differentiëren van de meest voorkomende bevroezingsvorm in het lopen met behulp van neurologische onderzoeken.

Daarnaast blijkt dat in de meerderheid van de patiënten voornamelijk klank/syllabeherhalingen in het spreken worden opgewekt, hoewel slechts 4% van de totaal uitgesproken woorden bestaan uit deze niet-vloeiendheden. Dit betekent dat klank/syllabeherhalingen zeldzaam zijn in de ziekte van Parkinson. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat deze niet-vloeiendheden net als bevrozen episodisch voorkomen (soms zijn ze er wel en soms niet) en mogelijk worden beïnvloed door omgevingsfactoren. Zo blijkt een onderzoekersetting namelijk de klank/syllabeherhalingen in het spreken te verminderen omdat de patiënt het gevoel heeft onderzocht te worden waardoor hij/zij meer gefocust is op het spreken.

Naast de objectieve uitkomsten vertonen de subjectieve resultaten, die verkregen zijn door middel van de interviews, ook overeenkomsten met de eigenschappen van bevrozen in het lopen. Tijdens bevrozen in het lopen omschrijven patiënten het gevoel ‘plotseling vastgekleefd te zitten aan de grond’ en in dit onderzoek wordt een overeenkomstig gevoel beschreven tijdens de onderbrekingen in het spreken: ‘verkramping/blokkering/spanning in de tong en/of mond waardoor het moeilijk wordt om verder te articuleren’. Een volgende overeenkomst is dat net als bevrozen in het lopen, de herhalingen/blokkades volgens de patiënten niet langer dan 1 tot 3 seconde duren. De meerderheid beschrijft daarnaast dat de onderbrekingen voorkomen tijdens het starten van woorden met initiale medeklinkers wat overeenkomt met bevrozen dat het vaakst wordt opgewekt tijdens het starten van een beweging (Snijder et al., 2008). Daarnaast beschrijven de patiënten in dit onderzoek dat de niet-vloeiendheden verminderen door gebruik van externe ritmische en visuele cues. Een metronoom geeft ondersteuning door een tempo aan te geven in het spreken terwijl een spraakcomputer het spreken visueel helpt doordat de patiënt de woorden kan oplezen. Deze bevinding komt overeen met de literatuur waarin wordt vermeld dat ritmische en visuele trucs het bevrozen in het lopen verhelpen (Nieuwboer, 2008).

Op basis van de bovenstaande toelichtingen op de resultaten kan worden verondersteld dat bevrozing in het spreken optreedt bij parkinsonpatiënten maar zich niet alleen beperkt tot de motoriek van de spraak aangezien de cognitieve processen ook worden beïnvloed.

Aanbevelingen:

De resultaten in dit onderzoek zijn mogelijk beïnvloed door enkele tekortkomingen die hieronder worden beschreven. Zo is het aantal proefpersonen in deze studie erg laag ($n=10$). Een grotere steekproef zou mogelijk significant meer stotterverschijnselen in het spreken laten zien ten opzichte van normale niet-vloeiendheden. Dit wordt namelijk verwacht omdat de linguïstische niet-vloeiendheden vergelijkbaar zijn met de normale niet-vloeiendheden van gezonde oudere personen terwijl de

motorische niet-vloeiendheden meer worden opgewekt bij parkinsonpatiënten. Een kanttekening hierbij is dat deze bevinding alleen is gebaseerd op de resultaten uit een eerder onderzoek tijdens het spontaan spreken. Een betere vergelijking kan worden gemaakt wanneer in een vervolgonderzoek alle taken uit dit onderzoek worden uitgevoerd bij een controle groep met gezonde personen. Daarnaast is er tegen de verwachting in geen statistisch significant verschil gevonden tussen de enkel en dubbeltaken. In een volgend onderzoek zou een andere, meer complexe motorische afleiding moeten worden onderzocht die continue de aandacht voor het spreken afleidt. Hierdoor zullen de aandachtsprocessen mogelijk volledig verschuiven van het spreken naar de tweede motorische taak. Aangezien dit onderzoek als eerste de invloed van een dubbeltaak op het spreken heeft onderzocht bij parkinsonpatiënten kan er geen vergelijking worden gemaakt.

Daarnaast heeft dit onderzoek laten zien dat de factor ‘snelle aanpassingen van de articulatiebewegingen’ de beste voorspeller is in het opwekken van klank/syllabeherhalingen. Deze factor bevindt zich naast de SPA-taken ook in de diadochokinesetaken waarin de patiënt op een hoog tempo multisyllabische reeksen moet naspreken. In dit onderzoek konden de resultaten van de diadochokinesetaak niet goed worden geanalyseerd vanwege de onduidelijke spraak. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de patiënten in een *off*-periode zijn onderzocht waardoor zij mogelijk op hun slechtst waren. Hierdoor namen de motorische en cognitieve problemen mogelijk toe waardoor de uitvoer van de taken veel moeilijker werd. Voor vervolgonderzoek is het daarom van belang om deze taak als eerste uit te voeren. Een alternatief is om het onderzoek in een *on*-periode (uur na medicatie-inname) af te nemen waardoor de patiënten mogelijk beter verstaanbaar zijn en het onderzoek langer kunnen volhouden. Een nadeel is dat de dopaminerge medicatie de niet-vloeiendheden in het spreken zou kunnen onderdrukken. Daarentegen blijkt uit sommige onderzoeken dat parkinsonpatiënten juist meer gaan stotteren door medicatie inname (Louis et al., 2001).

Als laatste moet worden vermeld dat parkinsonpatiënten geen homogene groep zijn aangezien velen onderzoeken laten zien dat de spraaksymptomen bij parkinsonpatiënten erg verschillend kunnen zijn (Benke et al., 2000; Critchley, 1981). Deze theorie is in lijn met de resultaten uit dit onderzoek aangezien er veel variabiliteit te zien is in het spreektempo, het aantal en de soort niet-vloeiendheden tussen patiënten. Daarnaast is er geen correlatie gevonden tussen het aantal stotterachtige niet-vloeiendheden per spreektaak en de verschillende patiëntkarakteristieken zoals de FOG, de ziekte duur, de H&Y-fase en de leeftijd. Dit resultaat kan worden verklaard door de hoge variabiliteit binnen de groep maar kan mogelijk worden verminderd wanneer een grotere steekproef wordt onderzocht. Hierdoor zullen de uitkomsten in dit onderzoek waarschijnlijk wel significant worden. Voor dit onderzoek was het tijds technisch niet haalbaar om meer parkinsonpatiënten te onderzoeken. Daarnaast waren er weinig therapeuten die hebben aangegeven parkinsonpatiënten met stotterverschijnselen te

kennen en te behandelen. Een mogelijk oorzaak is dat de inname van de dopminerige medicatie overdag de stotterverschijnselen in het spreken kunnen onderdrukken.

5. Conclusie

Dit onderzoek laat zien dat parkinsonpatiënten voornamelijk klank/syllabeherhalingen met een verhoogd articulatietempo laten zien in het spreken. Deze soort niet-vloeiendheden komen overeen met de eigenschappen van de meest voorkomende bevroeringsvorm in het lopen: snelle stappen op dezelfde plaats met een beperkte vooruitgang. Deze klank/syllabeherhalingen worden het meest effectief opgewekt door de complexe opeenvolging van verschillende syllaben die worden uitgesproken op een hoog spreektempo. Hierdoor ontstaan snelle aanpassingen van het bewegingspatroon dat tevens verantwoordelijk is voor het opwekken van bevroeren in het lopen. Tijdens een spraakperiode met herhalingen wordt het verschil in spreektempo groter ten opzichte van een spraakperiode zonder herhalingen en hierdoor stijgt, net als in het lopen, de freezingindex. Verder komen volledige blokkades in de vloeiende spraak minder frequent voor wat overeenkomt met de minder frequente vorm van bevroeren in het lopen: volledig vastzitten zonder enige beweging. Op basis van deze overeenkomsten kan worden verondersteld dat de veel voorkomende klank/syllabeherhalingen en de minder frequente blokkades twee vormen van bevroeren in het spreken zijn bij parkinsonpatiënten. Echter is het onduidelijk welk mechanisme hiervoor verantwoordelijk is omdat dit onderzoek laat zien dat een insufficiënte BG-netwerk een mogelijk verstoorde wisselwerking veroorzaakt tussen de cognitieve linguïstische en motorische planningsprocessen. Daarnaast zijn de monitorvaardigheden, die fouten in het spraakplan of uiting herkennen en herstellen, mogelijk verzwakt vanwege een stoornis in de verdeling van de aandacht. Alle aandachtsprocessen richten zich namelijk volledig op het herstel van de afwijkende neurologische processen (linguïstisch of motorisch) waardoor er mogelijk minder aandacht overblijft voor de monitorvaardigheden op het spreken. Een gevolg is dat niet-vloeiendheden in het spreken niet worden herkend en hersteld. Om hier uitsluitel over te kunnen geven, is het van belang om in een vervolgonderzoek het verschil tussen motorische en linguïstische planningsstoornissen bij parkinsonpatiënten mee te nemen.

6. Literatuurlijst

Ackermann, H., Gröne, B. F., Hoch, G., & Schönle, P. W. (1993). Speech freezing in Parkinson's disease: a kinematic analysis of orofacial movements by means of electromagnetic articulography. *Folia Phoniatrica*.

Ackermann, H., Konczak, J., & Hertrich, I. (1997). The temporal control of repetitive articulatory movements in Parkinson's disease. *Brain and Language*, 56(2), 312–319.

Alm, P. A. (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of Communication Disorders*, 37(4), 325–369.

Ambrose, N. G., & Yairi, E. (1999). Normative disfluency data for early childhood stuttering. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42(4), 895–909.

Armson, J., & Stuart, A. (1998). Effect of extended exposure to frequency-altered feedback on stuttering during reading and monologue. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 41(3), 479–490.

Arnott, W. L., Chenery, H. J., Angwin, A. J., Murdoch, B. E., Silburn, P. A., & Copland, D. A. (2010). Decreased semantic competitive inhibition in Parkinson's disease: Evidence from an investigation of word search performance. *International journal of speechlanguage pathology*, 12(5), 437–445.

Aron, A. R., Poldrack, R. A., & Wise, S. P. (2009). Cognition□: Basal Ganglia Role. (L. R. Squire, Ed.) *Encyclopedia of Neuroscience*, 2, 1069–1077.

Bartels, A. L., Balash, Y., Gurevich, T., Schaafsma, J. D., Hausdorff, J. M., & Giladi, N. (2003). Relationship between freezing of gait (FOG) and other features of Parkinson's: FOG is not correlated with bradykinesia. *Journal of clinical neuroscience official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 10(5), 584–588.

Benke, T., & Butterworth, B. (2001). Palilalia and repetitive speech: Two case studies. *Brain and Language*, 78(1), 62–81.

Benke, T., Hohenstein, C., Poewe, W., & Butterworth, B. (2000). Repetitive speech phenomena in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69(3), 319–324.

Bloodstein, O. (1972). The anticipatory struggle hypothesis: implications of research of the variability of stuttering. *Journal of speech and Hearing Research* 15, 487-494.

Bloodstein, O. (2006). Some empirical observations about early stuttering: a possible link to language development. *Journal of communication Disorders*, 39, 185-191.

Bloem, B.R., van Laar, T., Keus, S.H.J., de Beer, H., Poot, E., Buskens, E., Aarden, W., Munneke, M. (2010). Multidisciplinaire richtlijn Ziekte van Parkinson. Alpen aan den Rijn: Van Zuiden Communications.

Boersma, P., & Weenink, D. (2008). Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.13)[Computer program]. Retrieved March 18, 2008, from <http://www.praat.org/>.

Brendel, B., Lowit, A., & Howell, P. (2004). The effects of delayed and frequency shifted feedback on speakers with Parkinson disease. *J Med Speech Lang Pathol*, 12(4), 131–138.

- Bronnick, K., Ehrst, U., Emre, M., De Deyn, P. P., Wesnes, K., Tekin, S., & Aarsland, D. (2006). Attentional deficits affect activities of daily living in dementia-associated with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(10), 1136–1142.
- Browner, N., & Giladi, N. (2010). What can we learn from freezing of gait in Parkinson's disease? *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 10(5), 345–351.
- Copland, D. (2003). The basal ganglia and semantic engagement: Potential insights from semantic priming in individuals with subcortical vascular lesions, Parkinson's disease, and cortical lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9, 1041–1052.
- Critchley, E. M. (1981). Speech disorders of Parkinsonism: a review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 44(9), 751–758.
- Delval, A., Snijders, A.H., Weerdesteyn, V., Duysesn, J.E., Defebvre, L., Giladi, N., Bloem, B.R. (2010). Objective detection of subtle freezing of gait episodes in Parkinson's disease. *Moving Disorders*, 25, 1684-1693
- Duchin, S. W., & Mysak, E. D. (1987). Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. *Journal of Communication Disorders*, 20(3), 245–257.
- Factor, S. A., Jennings, D. L., Molho, E. S., & Marek, K. L. (2002). The natural history of the syndrome of primary progressive freezing gait. *Archives of Neurology*, 59(11), 1778–1783.
- Fahn, S. (1995). The freezing phenomenon in Parkinsonism. *Advances in Neurology*, 67, 53-64
- Giladi, N., Kao, R., & Fahn, S. (1997). Freezing phenomenon in patients with Parkinsonian syndromes. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 12(3), 302–305.
- Giladi, N., McMahon, D., Przedborski, S., Flaster, E., Guillory, S., Kostic, V., & Fahn, S. (1992). Motor blocks in Parkinson's disease. *Neurology*, 42(2), 333–339.
- Giladi, N., Shabtai, H., Simon, E., Biran, S., Tal, J., & Korczyn, A. (2000). Construction of freezing of gait questionnaire for patients with Parkinsonism. *Parkinsonism related disorders*, 6(3), 165–170.
- Giladi, N., Treves, T. A., Simon, E. S., Shabtai, H., Orlov, Y., Kandinov, B., Paleacu, D., et al. (2000). Freezing of gait in patients with advanced Parkinson's disease. *Journal of neural transmission Vienna Austria 1996*, 108(1), 1–7.
- Giladi N, Shabtai H, Rozenberg E, Shabtai E. (2001). Gait festination in Parkinson's disease. *Parkinsonism Related Disorders*, 7, 135-138
- Goberman, A.M., Blomgren, M., & Metzger, E. (2010). Characteristics of speech disfluency in Parkinson Disease. *Journal of Neurolinguistics*, 23, 470-478.
- Guitar, B. (2006). Stuttering: An integrated approach to its nature and treatment. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Hall, K. D., Amir, O., & Yairi, E. (1999). A longitudinal investigation of speaking rate in preschool children who stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 1367-1377.

- Hausdorff, J. M., Schaafsma, J. D., Balash, Y., Bartels, A. L., Gurevich, T., & Giladi, N. (2003). Impaired regulation of stride variability in Parkinson's disease subjects with freezing of gait. *Experimental Brain Research*, 149(2), 187–194.
- Ho, Aileen K, Bradshaw, J. L., & Iansek, R. (2008). For better or worse: the effect of levodopa on speech in Parkinson's disease. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 23(4), 574–580.
- Howell, P., & Sackin, S. (2000). Speech rate modification and its effects on fluency reversal in fluent speakers and people who stutter. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 12(4), 291–315.
- Iansek, R., Huxham, F., & McGinley, J. (2006). The sequence effect and gait festination in Parkinson disease: contributors to freezing of gait? *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 21(9), 1419–1424.
- Kalf, J.G., de Swart, B.J.M., Bonnier, M.W.J., Hofman, M.F.C., Kanters, J.H.M., Kocken, J.E.M., Miltenburg, M., Bloem, B.R., & Munneke, M. (2008). Logopedie bij de ziekte van Parkinson. Een richtlijn van de Nederlandse Vereniging voor Logopedie en Foniatrie. Woerden: NVLF/Uitgeverij LEMMA.
- Koopmans, M., Slis, I.H. & Rietveld, T.C.M. (1992). Stotteren als uiting van spraakplanning. Een vergelijking tussen voorgelezen en spontane spraak. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie* 1, 87-101.
- Lenth, R.V. (2006). [Java Applets for Power and Sample Size](#).
- Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge, Mass.: MIT Press/Bradford Books.
- Lim, E. C. H., Wilder-Smith, E., Ong, B. K. C., & Seet, R. C. S. (2005). Adult-onset re-emergent stuttering as a presentation of Parkinson's disease. *Annals Of The Academy Of Medicine Singapore*.
- Louis, E. D., Winfield, L., Fahn, S., & Ford, B. (2001). Speech dysfluency exacerbated by levodopa in Parkinson's disease. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*.
- Ludlow, C. L., Connor, N. P., & Bassich, C. J. (1987). Speech timing in Parkinson's and Huntington's disease. *Brain and Language*, 32(2), 195–214. doi:10.1016/0093-934X(87)90124-6
- Ludlow, C. L., & Loucks, T. (2003). Stuttering: a dynamic motor control disorder. *Journal of Fluency Disorders*, 28(4), 273–295
- Mahabier, W., Snijders A.H., Delval, A., Bloem, B.R. (2010). Freezing of gait. In: Kompoliti K, and Verhagen Metman L. (eds.) *Encyclopedia of Movement Disorders*. Oxford: Academic Press. 486-491.
- Nieuwboer, A, & Giladi, N. (2008). The challenge of evaluating freezing of gait in patients with Parkinson's disease. *British journal of neurosurgery*, 22 Suppl 1(December), 16–18.
- Nieuwboer, Alice, Rochester, L., Herman, T., Vandenberghe, W., Emil, G. E., Thomaes, T., & Giladi, N. (2009). Reliability of the new freezing of gait questionnaire: agreement between patients with Parkinson's disease and their carers. *Gait & Posture*, 30(4), 459–463.

- Oomen, C. C. E., & Postma, A. (2002). Limitations in processing resources and speech monitoring. *Language & Cognitive Processes*, 17(2), 163–184.
- Peters, T. J., Guitar, B. (1991). *Stuttering: an integrated approach to its nature and treatment*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.
- Postma, A., & Kolk, H. (1991). Manual reaction times and error rates in stutterers. *Perceptual and motor skills*, 72(2), 627–630.
- Postma, A., & Kolk, H. (1993). The covert repair hypothesis: prearticulatory repair processes in normal and stuttered disfluencies. *Journal Of Speech And Hearing Research*, 36(3), 472–487.
- Schaafsma, J. D., Balash, Y., Gurevich, T., Bartels, A. L., Hausdorff, J. M., & Giladi, N. (2003). Characterization of freezing of gait subtypes and the response of each to levodopa in Parkinson's disease. *European journal of neurology the official journal of the European Federation of Neurological Societies*, 10(4), 391–398.
- Shine, J. M., Ward, P. B., Naismith, S. L., Pearson, M., & Lewis, S. J. G. (2011). Utilising functional MRI (fMRI) to explore the freezing phenomenon in Parkinson's disease. *Journal of clinical neuroscience official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*. Elsevier Ltd.
- Skodda S., Schlegel, U. (2008). Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 23, 985-992
- Snijders, A. H., Nijkraake, M. J., Bakker, M., Munneke, M., Wind, C., & Bloem, B. R. (2008). Clinimetrics of freezing of gait. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 23 Suppl 2(S2), 468–474
- Snijders, A. H., Weerdesteyn, V., Hagen, Y. J., Duysens, J., Giladi, N., & Bloem, B. R. (2010). Obstacle avoidance to elicit freezing of gait during treadmill walking. *Movement disorders official journal of the Movement Disorder Society*, 25(1), 57–63.
- Snijders, A. H., Leunissen, I., Bakker, M., Overeem, S., Helmich, R. C., Bloem, B. R., & Toni, I. (2011). Gait-related cerebral alterations in patients with Parkinson's disease with freezing of gait. *Brain: A journal of neurology*, 134, 59–72.
- Snijders, A.H., Haaxma, C.A., Hagen, Y.J., Munneke, M., Bloem, B.R. (2012). Freezer or Non-Freezer: Clinical assessment of freezing of gait. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18, 149-154
- Knuijt, S. & de Swart, B.J.M. Handleiding 'Radboud Dysartrieonderzoek'. Nijmegen: UMC St Radboud, (2007). URL www.umcn.nl/logopedie (in progress).
- St. Louis, K.O., Raphael, L.J., Myers, F.L., Bakker, K. (2003). Cluttering Updated. The ASHA Leader, ASHA, 4-5, 20-22
- St. Louis, K.O., Myers, F.L., Bakker, K., Raphael, L.J. (2007). In Conture, E. and Curlee, R. (Eds.). (2007). *Stuttering and Other Fluency Disorders*, (3 Ed.). Philadelphia, PA: Thieme Medical.
- Verhoeven, J., De Pauw, G., Kloots, H. (2004). Speech rate in a pluricentric language: A comparison between Dutch in Belgium and the Netherlands. *Language and Speech*, 47, 297-308

Van Zaalen, Y., & Winkelman, C. (2009). *Broddelen, een (on) begrepen stoornis*. Bussum: Coutinho.

Van Zaalen-Op T Hof, Y., Wijnen, F., & De Jonckere, P. H. (2009). Differential diagnostic characteristics between cluttering and stuttering--part one. *Journal of Fluency Disorders*, 34(3), 137–154.

Webster, D.B. (1995). *Neuroscience of communication*. San Diego/London: Singular Publishing Group.

Wijnen, F.N.K (2000). Stotteren als resultaat van inadequate spraakmonitoring. *Stem-, spraak- en taalpathologie*, 9(3), 211-230

Wu, T., & Hallett, M. (2005). A functional MRI study of automatic movements in patients with Parkinson's disease. *Brain*, 128(Pt 10), 2250–2259.

Yairi, E., & Lewis, B. (1984). Disfluencies at the onset of stuttering. *Journal Of Speech And Hearing Research*, 27(1), 154–159.

Bijlage I: Proefpersonen informatie

Proefpersoneninformatie

Deelname onderzoek “Bevriezen in het spreken van Parkinsonpatiënten”

Geachte heer/mevrouw,

U bent benaderd door uw logopedist om aan ons onderzoek mee te doen, omdat u de ziekte van Parkinson heeft en tevens stotterachtig spreekt.

Om te beoordelen of u wilt meedoen, is goede voorlichting van onze kant nodig en een zorgvuldige afweging van uw kant. Daarom ontvangt u deze informatiebrief, om rustig te (her)lezen en in uw eigen kring te bespreken. Wanneer u na het lezen van deze informatie nog vragen heeft, kunt u contact opnemen met één van de onderzoekers die aan het eind van deze informatiebrief staan genoemd.

Wat is het doel van dit onderzoek?

Veel Parkinsonpatiënten gaan in de loop van de ziekte zachter en onduidelijker spreken. Sommige Parkinsonpatiënten gaan ook haperend of stotterend spreken of blokkeren, zodat ze even helemaal niets meer kunnen zeggen. Dat wordt ook wel ‘bevriezen’ van het spreken genoemd. We denken dat dat vergelijkbaar is met het bevriezen van het lopen, waarbij de patiënt het gevoel heeft dat de voeten aan de grond blijven plakken. Het bevriezen of stotterend spreken is echter nog niet goed onderzocht. Het doel van dit onderzoek is om het ‘bevriezen’ van het spreken zorgvuldig te beschrijven en te analyseren. Dat leert ons enerzijds om de ziekte van Parkinson beter te begrijpen en helpt ons tegelijkertijd bij het vinden van een goede behandeling van het stotterende spreken.

Waaruit bestaat het onderzoek?

Om te beginnen zal de onderzoeker u vragen stellen over uw spreken: hoe vaak stottert u, als u vast zit tijdens het spreken, hoe lang duurt dat enzovoort. Dat duurt ongeveer 15 minuten.

Daarna vraagt de onderzoeker u om diverse spreektaken uit te voeren, zodat we uw manier van spreken en met name het bevriezen tijdens het spreken goed kunnen vastleggen. Dat zijn de volgende onderdelen:

- **Het Nederlandstalig Dysartrie Onderzoek**

Dit is een gestandaardiseerd onderzoek waarin u gevraagd wordt om enkele minuten gewoon te spreken zoals u dat altijd doet (bijv. naar aanleiding van algemene vragen). Daarna krijgt u een tekst die u hardop mag voorlezen en als laatste moet u klanken en woorden op verschillende manieren nazeggen. Deze afname duurt ongeveer 15 minuten.

- **De screening pittige articulatie test:** Deze test bestaat uit 10 lange woorden met veel medeklinkers die u zo snel mogelijk moet proberen uit te spreken. Deze afname duurt ongeveer 3 minuten.

- **Dubbeltaak:** Als laatste wordt u gevraagd om die lange woorden nogmaals te zeggen, maar nu terwijl u tegelijk een balanceerspelletje met uw handen doet, zodat we kunnen vastleggen wat er met uw spreken gebeurt als u probeert om twee dingen tegelijk te doen. Deze afname duurt ongeveer 6 minuten.

Van het hele onderzoek worden audio- en video-opnamen gemaakt, om de kenmerken van uw spreken in detail te kunnen analyseren.

Het totale onderzoek duurt ongeveer 45 minuten.

Waar en wanneer vindt het onderzoek plaats?

De onderzoeker neemt contact met op of u geïnteresseerd bent om mee te doen. Als u besluit om mee te doen, dan komt de onderzoeker bij u thuis. U hoeft dus niet te reizen, tenzij u liever naar ons toekomt. In dat geval vindt het onderzoek plaats op een polikliniek in Nijmegen of in Weert.

We vermoeden dat het ‘bevriezen’ vooral voorkomt in OFF-periodes, maar we weten dat niet iedere Parkinsonpatiënt duidelijke ON en OFF periodes ervaart. De onderzoeker zal u bellen voor een afspraak en in overleg met u afspreken wat voor u het beste moment is voor het onderzoek.

Wat wordt er van u verwacht?

Indien u naar uw idee voldoende geïnformeerd bent en u wilt deelnemen aan dit onderzoek, vragen we u dat schriftelijk te bevestigen door een toestemmingsverklaring te ondertekenen, die de onderzoeker voor u meeneemt en die u ook als bijlage bij deze brief vindt.

U hoeft verder geen speciale voorzorgsmaatregelen te treffen, maar als u een communicatiemiddel heeft, wilt u die dan meebrengen naar het onderzoek?

Welke bijwerkingen kunt u verwachten?

Dit onderzoek heeft geen bijwerkingen. Het onderzoek zal ongeveer 45 minuten duren en we weten dat de meeste Parkinsonpatiënten dat goed volhouden, maar mogelijk is het onderzoek vermoeiend voor u als spreken u inspanning kost.

Wat zijn de mogelijke voor- en nadelen van deelname aan dit onderzoek?

Deelname aan dit onderzoek heeft voor u geen directe voordelen. Door deel te nemen aan dit onderzoek levert u echter wel een positieve bijdrage aan de ontwikkeling van de medische wetenschap. Tevens kunnen de resultaten van dit onderzoek leiden tot verbeterde behandelmethoden in de toekomst van de stoornis bevriezen in het spreken.

Een mogelijk nadeel van dit onderzoek kan zijn dat u ongeveer een uur bezig bent met het onderzoek (inclusief eventuele pauzes). Daarnaast kan dit onderzoek er toe leiden dat u meer geconfronteerd wordt met de details van uw ziekte.

Wat gebeurt er als u niet wenst deel te nemen aan dit onderzoek?

Uw deelname aan dit onderzoek is geheel vrijwillig. Als u niet wilt deelnemen hoeft u daarvoor geen reden op te geven. Als u besluit om niet mee te doen, geeft dat geen enkele verandering in uw verdere behandeling of begeleiding. Ook als u nu toestemming geeft, kunt u zich op ieder moment uit het onderzoek terugtrekken, zonder opgave van redenen.

Wat gebeurt er met uw gegevens?

Alle gegevens die verzameld worden in het onderzoek worden uitsluitend gebruikt door de medewerkers aan dit onderzoek en gehanteerd met inachtneming van de Wet Bescherming Persoonsgegevens. Geen van deze gegevens zal worden verstrekt aan derden. Uw persoonsgegevens worden vervangen door een codenummer. Voor wetenschappelijke publicatie worden de meetgegevens anoniem of alleen met dat codenummer verwerkt.

Zijn er extra kosten wanneer u besluit aan dit onderzoek mee te doen?

Aan dit onderzoek zijn voor u kosten noch verdiensten verbonden. U ontvangt geen vergoeding voor deelname aan het onderzoek.

Wat gebeurt er als het onderzoek is afgelopen?

Na afloop van het onderzoek worden uw gegevens geanalyseerd en anoniem verwerkt in een afstudeerscriptie. Tevens worden de resultaten uit dit onderzoek gebruikt voor een wetenschappelijke artikel. U kunt de onderzoeker laten weten of u hiervan op de hoogte gehouden wilt worden.

Wil u verder nog iets weten?

U hoeft niet onmiddellijk een besluit te nemen over deelname aan het onderzoek. Maar we zouden graag binnen twee weken na ontvangst van deze brief, van u vernemen of u wilt meedoen aan dit onderzoek. Hiervoor nemen wij telefonisch contact met u op.

Als u vragen heeft of meer informatie wilt over het onderzoek kunt u daarvoor altijd terecht bij de onderzoeker, Sabine van Zundert, 0650695897 of via e-mail: sbmvanzundert@gmail.com.

Indien u behoefte heeft aan een onafhankelijk advies over dit onderzoek, kunt u terecht bij Dr. H. van de Meent, revalidatiearts, 024-3655366.

Klachtencommissie

Het kan gebeuren dat u over sommige onderdelen van deze studie of deze uitnodiging voor deelname niet tevreden bent. Als u klachten of problemen heeft bespreek deze dan eerst met de onderzoeker of met de medisch verantwoordelijke arts. Zij zijn bereid met u te overleggen en te zoeken naar een oplossing. Mocht dit niet tot een gewenst resultaat leiden, dan kunt u uw klacht, bij voorkeur schriftelijk, indienen bij de klachtencommissie van het ziekenhuis: UMC St Radboud, Staf medische Zaken, t.a.v. Klachtenfunctionaris, Antwoordnummer 540, 6500 VC Nijmegen.

Wij verwachten u met deze informatiebrief naar tevredenheid geïnformeerd te hebben.

Sabine van Zundert
Logopedist, student Logopediewetenschappen

Dr. Hanneke Kalf
senioronderzoeker, logopedist

Bijlagen

I. Toestemmingsverklaring

Toestemmingsverklaring

Voor Deelname aan het wetenschappelijk onderzoek:

Bevriezen in het spreken van Parkinsonpatiënten.

- Ik bevestig dat ik naar tevredenheid over het onderzoek ben geïnformeerd. De schriftelijke informatie heb ik goed gelezen. Ik heb de gelegenheid gehad om aanvullende vragen te stellen over dit onderzoek. Deze eventuele vragen zijn naar tevredenheid beantwoord. Ik heb voldoende tijd gehad om over deelname aan het onderzoek na te denken. Ik heb het recht dat mijn deelname geheel vrijwillig is en dat ik mijn toestemming op ieder moment kan intrekken zonder dat ik daarvoor een reden hoeft te geven.
- Ik geef toestemming om de logopedist (en) die mij behandelt te vertellen dat ik meedoe aan dit onderzoek.
- Ik geef wel/geen* toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor het doel dat in de informatiebrief staat.
- Ik geef wel/geen* toestemming om de video-opnamen die tijdens het onderzoek van mij worden gemaakt te gebruiken voor onderwijsdoeleinden, nadat ik de opnamen heb gezien en goedgekeurd.

Ik wil meedoen aan dit onderzoek.

Naam:

Geboortedatum:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar als onderzoeker hierbij dat ik bovengenoemde proefpersoon zowel schriftelijk als mondeling heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker:

Functie:

Handtekening:

Datum: __ / __ / __

Aanvullende informatie is gegeven door (indien van toepassing):

Naam:

Functie:

Handtekening: Datum: __ / __ / __

* doorhalen wat niet van toepassing is

Bijlage II: Semi-gestandaardiseerd interview

Inleiding

Dit interview heeft als doel om informatie over de stotterachtige verschijnselen te achterhalen die patiënten met de ziekte van Parkinson ervaren. Middels dit interview worden onderstaande vragen gesteld door de interviewer en het is de bedoeling dat de patiënt deze vragen zo open mogelijk beantwoordt. Als de patiënt moeite heeft om de vragen in zijn eigen woorden te beantwoorden, dan kan er eventueel gebruik worden gemaakt van de keuzemogelijkheden onder de vraag. Normaliter is het spontane spreken bij de gemiddelde mens niet helemaal vloeiend. Vloeiende sprekers vertonen in het dagelijks leven namelijk soms onderbrekingen in de vloeiende spraak. Echter, deze niet-vloeiendheden komen bij sommige mensen vaker voor dan normaal is. Deze niet-vloeiendheden kunnen worden opgesplitst in normale niet-vloeiendheden en stotterachtige verschijnselen zoals hieronder weergegeven.

Normale niet-vloeiendheden:

- Herhalingen van gehele woorden
- Het herformuleren van een woord of uiting
- Het toevoegen van woorden die niet passen binnen de zin.

Stotterachtige verschijnselen:

- Het snel herhalen van een klank of een gedeelte van een woord
- Het lang aanhouden van een klank
- Hoorbare en niet-hoorbare blokkades in de vloeiende spraak waarin de ademstroom, om een klank te produceren, stopt en de stemproductie zal stoppen.

Instructie

De vragen in dit interview gaan over uw stotterverschijnselen en hebben als doel inzicht te krijgen in uw spraakklachten die gerelateerd zijn aan deze stotterachtige verschijnselen. U bent vrij om de antwoorden op uw eigen manier te formuleren.

- 1. Had u ook voor de diagnose 'ziekte van Parkinson' al last van stotterachtige verschijnselen?**
 - **Zo nee, sommige mensen kunnen het niet herinneren omdat het op jonge leeftijd was. Is er een familielid aan wie ik het mag vragen?**
 - **Zo ja, bent u daarvoor behandeld?**
 - **Als u wel behandeld bent, heeft u logopedie gehad? Weet u nog hoe lang en hoe oud u toen was?**
 - **Is het stotteren toen over gegaan? Zo ja, weet u nog hoe oud u toen was?**
 - **Als u niet behandeld bent, is het vanzelf over gegaan?**
 - **Als het vanzelf is over gegaan, weet u nog hoe oud u was?**
 - **Als het stotteren niet is overgegaan, hoeveel en hoe lang heeft u daar last van gehad?**

- 2. Wat voor stotterachtige verschijnselen komen voor wanneer u spreekt (herhalingen, verlengingen of blokkeringen)?**

Gebruik onderstaande checkpoints voor vraag 2:

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| Herhalen van zinsdelen | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut |
| Herhalen van hele woorden | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut |
| Herhalen van delen van woorden | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut |
| Spieren spannen | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt | <input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut |

- Tongspier
- Lipspieren

Verlengen op een klank

Vastgesteld door Patiënt Vastgesteld door Therapeut

Blokkeren/ vast zitten

Vastgesteld door Patiënt Vastgesteld door Therapeut

Meebewegingen maken

Vastgesteld door Patiënt Vastgesteld door Therapeut

3. Hoe vaak komen deze stotterverschijnselen (herhalingen, verlengingen of blokkeringen) voor?

Gebruik onderstaande keuzemogelijkheden voor de beantwoording van vraag 3:

Frequentie/stotteraspect	Herhalingen	Verlengingen	Blokkeringen
Ongeveer eens per maand			
Ongeveer eens per week			
Paar keer per week			
Ongeveer eens per dag			
Meerdere keren per dag			
Altijd wanneer u spreekt			

4. Hoe lang duren deze periodes van plotselinge blokkeren en herhalen tijdens het spreken?

Gebruik eventueel onderstaande keuzemogelijkheden voor de beantwoording van vraag 4:

- Langer dan 1 seconde
- Langer dan 5 seconde
- Langer dan 10 seconde

5. Is het stotteren sinds het ontstaan veranderd? Zo ja, wat is er veranderd?

6. Wanneer u last heeft van stotteren, in welke situaties komen deze verschijnselen dan voor?

Gebruik eventueel onderstaande keuzemogelijkheden voor de beantwoording van vraag 6:

- Tijdens het starten van het spreken
- Op verschillende momenten tijdens het spreken
- Tijdens het voeren van lange gesprekken
- Spreken tegen bekenden
- Spreken tegen vreemden
- In drukke omgevingen/situaties
- In stressvolle situaties
- Wanneer meerdere dingen tegelijk gedaan worden/ dubbeltaken
- Anders nl:

7. In welke situaties komen de stotterverschijnselen duidelijk minder vaak voor?

8. Wat is de invloed van uw medicatie op uw stotteren? Heeft u er meer last van vlak voor u weer medicijnen moet innemen of juist als u op uw best bent (d.w.z wanneer u ON of OFF bent?)

Gebruik eventueel onderstaande keuzemogelijkheden voor de beantwoording van vraag 8:

- Geen invloed
- Positieve invloed waardoor ik minder stotter
- Negatieve invloed waardoor ik meer ga stotteren

9. Wat ervaart u wanneer u stottert?

Gebruik onderstaande keuzemogelijkheden voor de beantwoording van vraag 9:

- Moeite om verder te articuleren omdat de spieren vastzitten/blokkeren
- moeite met stemgeven omdat de stembanden vastzitten/blokkeren
- Moeite met het vinden van woorden

10. Maakt u gebruik van trucs/afleidingsmomenten om het stotteren te kunnen onderdrukken/vermijden? Zo ja, welke trucs/afleidingsmomenten?

Geen trucs	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Minder gaan praten	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Stoppen met praten	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Opnieuw beginnen	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Laten aanvullen	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Een ander het woord laten doen	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut
Synoniemen zoeken	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Patiënt	<input type="checkbox"/> Vastgesteld door Therapeut

Bijlage III Normaliteit

RNV	Data zonder transformatie			Data LOG-getransformeerd		
	Stat	Df	p-waarde	Stat	Df	P-waarde
SPON	.849	10	.056	.866	10	.091
Lezen	.724	10	.002	.797	10	.013
SPAnorm	.708	10	.001	.842	10	.047
SPAKlein	.838	10	.042	.909	10	.277
SPONDubbel	.883	10	.140	.916	10	.321
SPAdubbel	.706	10	.001	.768	10	.006

Articulatietemp Norm	Data zonder transformatie			Data LOG-getransformeerd		
	Stat	Df	p-waarde	Stat	Df	P-waarde
SPON	.938	10	.531	-		
Lezen	.912	10	.298	-		
SPAnorm	.965	10	.839	-		
SPAKlein	.903	10	.235	-		
SPONDubbel	.920	10	.359	-		
SPAdubbel	.951	10	.679	-		

Data is normal verdeeld.

Articulatietemp Herh.	Data zonder transformatie			Data LOG-getransformeerd		
	Stat	Df	p-waarde	Stat	Df	P-waarde
SPON	.132	10	.913	.969	10	.881
Lezen	.265	10	.018	.737	10	.002
SPAnorm	.250	10	.117	.790	10	.011
SPAKlein	.293	10	.021	.783	10	.009
SPONDubbel	.186	10	.067	.675	10	.000
SPAdubbel	.212	10	.067	.732	10	.002

Totale niet-vloeiendheden	Data zonder transformatie			Data LOG-getransformeerd		
	Stat	Df	p-waarde	Stat	Df	P-waarde
SPON	.821	10	.026	.914	10	.310
Lezen	.966	10	.852	.837	10	.040
SPAnorm	.836	10	.040	.883	10	.140
SPAKlein	.946	10	.621	.840	10	.044
SPONDubbel	.910	10	.280	.958	10	.762
SPAdubbel	.971	10	.903	.914	10	.313

Stotterachtige niet-vloeiendheden	Data zonder transformatie			Data LOG-getransformeerd		
	Stat	Df	p-waarde	Stat	Df	P-waarde
SPON	.716	10	.001	.868	10	.095
Lezen	.873	10	.108	.876	10	.119
SPAnorm	.850	10	.059	.846	10	.052
SPAKlein	.801	10	.015	.806	10	.017
SPONDubbel	.808	10	.018	.894	10	.190
SPAdubbel	.909	10	.277	.922	10	.376

Bijlage IV Verschil freezing index tussen de spreektaken

De verschillende spreektaken zijn met elkaar vergeleken om te kunnen beoordelen of de spreektaken met elkaar verschillen op basis van de gemiddelde freezing index tijdens de klank/syllabeherhalingen. Op basis van de gemiddelde freezing index blijkt dat in alle taken, behalve de SPAdubbel, de waardes hoger zijn dan 1. Het aantal syllaben per seconde is het hoogste tijdens de klank/syllabeherhalingen ten opzichte van de normale niet-herhaalde bewegingen in de SPON en SPONdubbel (tabel 11). Om te beoordelen of er daadwerkelijk een statistisch significant verschil is tussen het gemiddelde articulati tempo van de herhaalde bewegingen ten opzichte van de normale niet herhaalde bewegingen in de taken is de Wilcoxon ranged-ranks toets uitgevoerd en deze toets laat een significant verschil zien in de volgende taken: SPON $t = -2.803$, $p = 0.05$; Lezen: $t = -2.201$, $p = 0.028$ en SPONdubbel: $t = -2.666$, $p = 0.008$. De SPAnorm, SPAklein en SPAdubbel laten geen statistisch significant verschil zien. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de instructie ‘spreken op een hoog tempo’ waardoor het articulati tempo van normale bewegingen werd verhoogd voor alle SPA-taken ten opzichte van de andere spreektaken, die met een snelheid van ongeveer 4 syllaben per seconde overeenkomen met de norm van een normaal spreektempo (Verhoeven et al., 2004). De instructie ‘spreken op een hoog tempo’ zorgt voor toename van het aantal syllaben per seconde tijdens het spreken waardoor er weinig verschil te detecteren is tussen vloeiende woorden en woorden met klank/syllabeherhalingen. Daarnaast is het verschil tussen de SPONnorm ten opzichte van de SPONdubbel en SPAnorm ten opzichte van de SPAdubbel berekend met behulp van een gepaarde t-toets om te beoordelen of er meer ‘bevrozen’ voorkomt tijdens de dubbeltaken. De resultaten laten zien dat het articulati tempo alleen hoger is tijdens de herhaalde bewegingen in de SPAdubbel ten opzichte van de SPAnorm hoewel er geen statistisch significant verschil is gevonden tussen de SPAnorm ten opzichte van SPAdubbel ($t = -.105$, $p = 0.917$).

Spreektaken/variabelen	Articulati tempo normale bewegingen [syb/sec]	SD	Articulati tempo herhaalde bewegingen [syb/sec]	Mean Freezingindex [-]	P-waarde
SPON	3.14	0.54	6.08	1.94	0.050*
Lezen	3.90	0.93	5.52	1.42	0.028*
SPAnorm	5.11	1.52	5.60	1.10	0.345
SPAklein	4.44	2.68	5.54	1.25	0.686
SPAdubbel	5.79	1.47	5.70	0.98	0.310
SPONdubbel	2.88	0.33	5.57	1.93	0.008**

Tabel 11. Gemiddelde freezingindex: gemiddelde articulati tempo herhaalde bewegingen van alle patiënten gedeeld door gemiddelde articulati tempo normale bewegingen van alle patiënte per taak. Syb/sec = syllabe per seconde. * $P < .05$, ** $p < .01$.

Dankwoord

Voordat ik begon aan deze thesis heb ik tijdens mijn klinische ervaring altijd veel respect gehad voor mensen met een degeneratieve ziekte zoals de Ziekte van Parkinson. Ik was enorm enthousiast toen ik de kans kreeg om door Hanneke Kalf begeleidt te worden in het nauwelijks onderzochte onderwerp ‘bevriezen’ van het spreken bij parkinsonpatiënten. Ik heb dit project daarom met beide handen vastgepakt en er afgelopen jaar met vol overgave en enthousiasme aan gewerkt. Tevens heeft het mij de ziekte van parkinson beter leren begrijpen. Het enorme respect dat ik al had, is naar aanleiding van dit project nog meer gegroeid voor de patiënten met deze ziekte.

Mijn grote dank gaat daarom als eerste uit naar alle patiënten die aan dit project hebben meegewerkt. Jullie hebben ontzettend je best gedaan in de hele vroege uurtjes en vooral omdat ik jullie prestaties wilde zien in periodes waarin jullie je op je slechtst voelden.

Daarnaast gaat mijn dank uit naar Hanneke. Wat heb ik ontzettend veel van je geleerd; jouw enthousiasme voor het logopedisch vak, jouw enorme deskundigheid en het leren denken als een wetenschapper heeft ervoor gezorgd dat ik steeds met veel plezier aan dit project heb gewerkt. Tevens heb ik genoten van onze discussiemomenten waarbij jij mij leerde hoe ik een onderzoek moest opzetten. Jouw deskundige logopedische inbreng heeft ervoor gezorgd dat de ziekte van Parkinson nog beter kan worden begrepen. Dank voor alles en ik hoop nog veel van je te blijven leren in de toekomst!

Daarnaast wil ik graag mijn professor Frank bedanken voor alle interessante discussiemomenten en goede feedbackmomenten. Jouw linguïstische inbreng heeft ervoor gezorgd om breder naar het fenomeen bevriezen, dat frequent voorkomt in de ziekte van Parkinson, te kijken.

Dank aan de logopedisten van de afdeling revalidatie van het UMC ST. Radboud in Nijmegen, voor het meedenken en uitwisselen van ideeën en het warme welkom als ik steeds even langs kwam.

Lieve Tim, ook jou wil ik heel erg bedanken voor alle steun en vooral de belangstelling voor dit onderzoek waardoor ik ook zo enthousiast aan dit project bleef werken. Door jouw geloof in mij en stimulatie kon ik af en toe mijn onzekerheid aan de kant zetten. Ik hou van je.

Daarnaast wil ik mijn lieve ouders en zus bedanken voor de grote belangstelling en steun tijdens dit project.