Licht, geluid en actie!!!
Het effect van auditieve en visuele cues op de loopgang van patiënten met M. Parkinson

Marit Burgmeijer en Dorien Agterberg

Afstudeeropdracht 2002-2006, Hogeschool Utrecht

Abstract

Doel: Inventariseren van de recent verschenen onderzoeken over het effect van externe cues op het looppatroon bij Parkinson patiënten.
Vraagstelling: Wat is het effect van visuele en auditieve cues op de loopgang van patiënten met M. Parkinson?
Methode: Dit artikel bevat een literatuurstudie. Voor dit artikel is gezocht in de databanken van PEDro, Pubmed, science@direct en de Omega tijdschriftenlijst van de Universiteit van Utrecht, met publicatiedatum vanaf het jaar 2000.
Resultaten: Er zijn in totaal 17 artikelen geselecteerd en doorgelezen, waarvan er 8 zijn samengevat en waar mogelijk met elkaar zijn vergeleken. Deze 8 zijn kritisch geselecteerd op relevante informatie omtrent auditieve en visuele cues. Bij 7 artikelen betreft het een RCT en bij 1 artikel een SR. Het evidentieniveau van de artikelen is beoordeeld met behulp van de scorelijst van Koes et al. (1991, in Aufdemkampe et al, 2000). Gemodificeerd lijst van Koes zie Bijlage 1.
Conclusie/ discussie: Om de vraagstelling van dit artikel te kunnen beantwoorden, is de volgende conclusie gesteld; Bij de patiënten uit de onderzochte studies had de auditieve cue een positief effect op het looppatroon. De visuele cue heeft een minimaal effect op het looppatroon. De combinatie van de cues verminderen elkaar in effect. Tevens kwam uit de studies naar voren dat het persoonsafhankelijk is of de cue daadwerkelijk als facilitair begrip wordt beschouwd.
Er moet meer onderzoek van hoge kwaliteit gedaan worden dat vooral is gericht op ADL-situaties.
Sleutelwoorden: Parkinson, cues en loopgang.

Inleiding

De incidentie bij de ziekte van Parkinson wordt geschat op 7900 patiënten per jaar. In Nederlands komt de ziekte voor bij ongeveer 1,4% van de bevolking boven de leeftijd van 55 jaar. Er is geen significant verschil in prevalentie tussen mannen en vrouwen. (Bron: KNGF-richtlijn ziekte van Parkinson).
In Nederland lijden naar schatting 40.000 mensen aan de ziekte van Parkinson (Bron: De Parkinson patiënten vereniging).

De meest voorkomende problemen bij het lopen bij patiënten met de ziekte van Parkinson zijn:
- schuifelen
- freezing
- kleine paslengte
- verminderde afwikkeling

In de substantia nigra wordt de neurotransmitter dopamine aangemaakt. Dopamine zorgt voor verhoogde activiteit in het basale kerncomplex. Bij gebrek hieraan ontstaat het hypertone syndroom. Dit bemoeilijkt het inzetten van de beweging en daarmee ook het gehele looppatroon.
Een van de meest gebruikte medicijnen bij de ziekte van Parkinson is L-Dopa. Het medicijn zorgt ervoor dat het verstoorde evenwicht van dopamine en acetylcholine wordt hersteld doordat de hoeveelheid dopamine in de synapsen verhoogd wordt. L-Dopa verminderd de bradykinesie (abnormale traagheid) en de hypokinesie (verminderd vermogen tot bewegen).

Voor de ziekte van Parkinson is een indeling gemaakt van stadia van deze ziekte door Hoehn en Yahr. Zie hiervoor onderstaand tabel.

Tabel 1*: Stadia Hoehn en Yahr met betrekking op het looppatroon*

Stadium 1	Patiënt kan zelfstandig lopen, heeft beginnende coördinatie stoornissen en moeite met dubbeltaken.
Stadium 2	Patiënt kan zelfstandig lopen, transfers moeizaam.
Stadium 3	Patiënt is deels afhankelijk van hulpmiddelen, dubbeltaken onmogelijk.
Stadium 4	Patiënt kan met assistentie zich staande houden en mogelijk een stukje lopen, grotendeels afhankelijk.

<u>Fysiotherapeutische richtlijn ziekte van Parkinson (KNGF 2004)</u>
Onder de behandeldoelstellingen voor de Parkinson patiënt bij de fysiotherapeut, komen de volgende aspecten aan de orde:
- Hulpvraag patiënt en van eventuele partner
- Kwaliteit van leven verbeteren of behouden (zelfstandigheid)
- Veiligheid en welbevinden tijdens bewegen en of doorbewegen
- Preventie inactiviteit en vallen
- Verbeteren functies en verminderen beperkingen in activiteiten

Wat betreft de cues, wordt in de richtlijn het volgende beschreven;
‘’Ten gevolge van fundamentele problemen van de interne sturing is de uitvoering van automatische en herhaalde bewegingen gestoord. Om deze verminderde of zelfs afwezige interne sturing aan te vullen dan wel te vervangen, wordt gebruikgemaakt van zogeheten cues. Cues zijn prikkels uit de omgeving of prikkels die worden opgewekt door de patiënt zelf, die de patiënt al dan niet bewust (maar wel met aandacht) gebruikt om het (automatisch) bewegen te

faciliteren.'' Bij de fysiotherapeut worden deze cues aangeboden en mogelijk geoefend. De cues zijn onder te verdelen in 2 groepen: ''Wat betreft het therapeutisch handelen wordt onderscheid gemaakt tussen ritmisch herhaalde en eenmalige cues. Ritmisch herhaalde cues worden gegeven als een continue ritmische prikkel die als sturingsmechanisme voor het lopen kan dienen. Eenmalige cues worden toegepast om de houding te handhaven en om ADL te initiëren.''

De onderzochte variabelen:
Bij elk onderzoek zijn er een aantal afhankelijke variabelen gemeten; de eigenschappen van het looppatroon. De belangrijkste afhankelijke variabelen die in dit artikel onderzocht worden zijn:
- paslengte
- loopsnelheid
- cadans

Alle drie deze afhankelijke variabelen zijn gemeten onder verschillende condities; de onafhankelijke variabelen. Aan de hand van de vraagstelling worden er in dit artikel de volgende onafhankelijke variabelen onderzocht en beschreven;
- baseline
- visuele cue
- auditieve cue
- combinatie van deze twee cues

Methode

Bij het zoeken naar literatuur voor dit artikel is er gebruik gemaakt van de volgende databanken; PEDro, Pubmed, science@direct en de Omega tijdschriftenlijst van de Universiteit van Utrecht. Voor dit artikel is er gezocht met de volgende trefwoorden; Parkinson (disease), auditory cues, visual cues, physical therapy, stride length, cadence, gait velocity, gait, music.
De trefwoorden zijn zowel afzonderlijk als in combinatie met elkaar gebruikt. De artikelen die gebruikt zijn voor deze afstudeeropdracht zijn geselecteerd uit wetenschappelijke artikelen die gepubliceerd zijn vanaf het jaar 2000. De artikelen zijn verkregen via de medische bibliotheek van het Universitaire Centrum in de mediatheek van de Hogeschool te Utrecht Faculteit Gezondheidszorg. Alle gebruikte artikelen zijn in het Engels geschreven.
De artikelen zijn kritisch op inhoud en relevantie gelezen en beoordeeld. Er zijn in het totaal 17 artikelen geselecteerd en doorgelezen, waarvan er 8 zijn samengevat en waar mogelijk met elkaar zijn vergeleken. Bij een artikel betreft het een SR (systematic review).
Het evidentie-niveau van de artikelen is beoordeeld met behulp van de Scorelijst van Koes et al. (1991) (zie bijlage 1), in Aufdemkampe et al. (2000). In tabel 2 is er een overzicht weergegeven van de vorm van de gebruikte artikelen en het evidentieniveau.

Tabel 2. *Vorm gebruikte artikelen en score*

Artikel	Vorm	Score naar Koes et al. (gemodificeerd*)
Lim et al. 2005	SR	-
Lewis et al. 2000	PE	59/ 73
Howe et al. 2003	PE	56/73
Dibble et al. 2004		55/ 73
Suteerawattananon et al. 2004	PE	50/ 73
Del Olmo et al. 2005	PE	59/ 73
Rochester et al. 2005		53/ 73
Sidaway et al. 2006		36/ 73

PE= Pre-experimental

** Gemodificeerde lijst van Koes et al.*

Er is gekozen voor een Koes score van in het totaal 73 punten. De volgende criteria zijn weggelaten: F (12 punten), geblindeerde uitkomstmeting (10 punten) en 'intention to treat'-analyse (5 punten). In geen van de gebruikte artikelen zijn deze criteria beschreven, waardoor dit niet gescoord kan worden.

Vraagstelling: Wat is het effect van visuele en auditieve cues op de loopgang van patiënten met M. Parkinson?

Kern

Bij het verwerken van de artikelen is er gekozen om de onderzoeken gerangschikt op jaartal te behandelen. Dit met uitzondering van Lim et al. 2005 omdat dit de systematic review is.
In de systematic review van Lim is er overlap met een aantal artikelen die voor dit artikel gebruikt zijn namelijk: Lewis et al. 2005, Howe et al. 2003, Suteerawattananon et al. 2004 en Del Olmo et al. 2005.
Beschrijving van de studies:

Lim et al 2005

Onderzoek:
Lim et al hebben een systematic review geschreven over de bestaande studies over het effect van externe cues. Hierbij hebben ze gekeken naar de studies vanaf 1966 tot januari 2005. Twee fysiotherapeuten hebben naar de artikelen gezocht in de databanken; MEDLINE, PiCarta, PEDRo, Cochrane, DocOnline, CINAHL en SUMSEARCH. Aan de hand hiervan hebben ze bepaald welke cues ze verder zouden onderzoeken.
Lim et al hebben de cues onderverdeelt in 4 verschillende groepen (onafhankelijke variabelen):

- auditieve cues
- visuele cues
- tactiele cues
- combinatie van bovenstaande

Methode:
Ingesloten werden de artikelen die onderzoek hebben gedaan naar het effect van externe cues (auditieve, visuele en tactiele) op de loopgang van Parkinson patienten.
Zowel gecontroleerd als niet gecontroleerde studies zijn ingesloten. Gebaseerd op de methodologische kwaliteit of sterkste bewijs is er een selectie gemaakt.
Uit de 159 studies werden er 24 studies geevalueerd in deze systematic review. Hiervan zijn er 2 RCT's met een hoge methodologische kwaliteit. Alle andere studies zijn 'pre- experimental'.
Bij de beoordeling van de artikelen is er gebruikt gemaakt van de 'Best-evidence synthesis'.

Resultaten:
Auditieve cues:
14 studies, 2 RCT's en 13 studies met een 'pre-experimentale'opzet hebben het effect onderzocht van auditieve cues (muziek, metronoom).

Tabel 3: *Overzicht kwaliteit auditieve cues*

Hoge methodologische kwaliteit	2 RCT's
Middelmatige methodologische kwaliteit	3 pre- experimental
Lage methodologische kwaliteit	24 studies

In beide RCT's is zeer sterk bewijs voor een verhoging van de loopsnelheid bij het gebruik van auditieve cues. Voor de cadans en paslengte is er beperkt bewijs gevonden in 1 RCT en 11 pre-experimental studies.
Visuele cues:
14 studies hebben het effect onderzocht van visuele cues op de loopgang. Helaas zit hier geen RCT tussen.

Tabel 4: *Overzicht kwaliteit visuele cues*

Hoge methodologische kwaliteit	Geen
Middelmatige methodologische kwaliteit	2 studies
Lage methodologische kwaliteit	12 studies

In 10 studies wordt het effect onderzocht van visuele markers op de vloer. Daarvan zijn er 9 met een lage methodologische kwaliteit.
Om deze reden is onvoldoende bewijs gevonden voor het effect van deze visuele cues. De paslengte is gemeten in 2 studies van middelmatige methodologische kwaliteit. In een van deze studies werd een positief effect gevonden cues op de vloer. In de andere studies was er geen vooruitgang met behulp van de visuele cues. Voor alle andere visuele cues (wandelstokken, ritmische lichtflitsen etc) is er onvoldoende bewijs gevonden voor het effect op de loopgang.
Combinatie auditieve en visuele cues: Er is 1 pre-experimental studie van lage kwaliteit die het effect heeft onderzocht van de combinatie van visuele en

auditieve cues. Er is onvoldoende bewijs van het effect van deze combinatie van cues.

Conclusie:
Er is sterk bewijs gevonden voor een positief effect van auditieve cues op de loopgang bij Parkinson patiënten.
Voor het effect van visuele cues is er onvoldoende bewijs gevonden. Ditzelfde geldt voor de combinatie van visuele en auditieve cues.
Alhoewel er sterk bewijs is gevonden voor het effect van auditieve cues bevelen Lim et. al. meer onderzoek aan. Hierbij gaat het vooral om het effect in een ADL-, functionele -situatie.

Lewis et al 2000

Onderzoek:
Lewis et al hebben onderzoek gedaan naar het looppatroon van Parkinson patiënten bij visuele cues. De onafhankelijke variabelen zijn:
- visuele cues (statisch en dynamisch)
- baseline (zonder cue)

Bij elke conditie hebben ze de cadans, paslengte en loopsnelheid (afhankelijke variabelen) gemeten. Tevens werden alle 3D bewegingen en de EMG activiteit van m. tibialis anterior en m. soleus gemeten. Er is in deze studie gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
Aan het onderzoek van Lewis et al participeerde 14 Parkinson patiënten en 14 gematchde personen zonder Parkinson.

Parkinson groep	Controlegroep
71.3 ± 7.6 jaar	70.5 ± 6.5 jaar
1.69 ± 0.09 meter	1.71 ± 0.07 meter
Stadium H&Y 2.8 ± 0.8	-

De voorwaarden voor de Parkinsongroep om te participeren aan dit onderzoek zijn:
- Geen andere neurologische verschijnselen hebben
- 60 x 10 meter kunnen lopen (met rustpauzes)
- Tijdens een ON fase een schuifelend en kortere paslengte vertonen.
- Een normaal gehoor en visus hebben.
- Geen orthopedische beperkingen hebben.

Onafhankelijke variabelen:
- baseline: zonder cue
- statische cue: witte tape van 5 x 50 cm op de vloer (SL Markers)

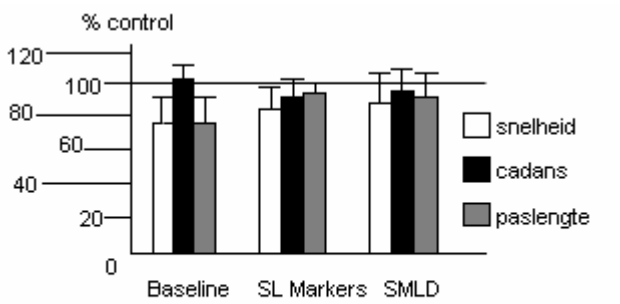
- dynamische cue: Subject Mounted Light Device (SMLD), bevestigd aan de borstkas van de patient en geeft een lijn van 50 cm aan op de vloer voor de patient

Als eerste werd de baseline conditie uitgevoerd en vervolgens in willekeurige volgorde de andere twee condities met cue. Bij elke conditie werd een parcours afgelegd van 20 x 10 meter.
De afhankelijke variabelen zijn als volgt berekent:

Loopsnelheid	meter/ seconden
Paslengte	meter
Cadans	stappen/ minuut

Resultaten:

In de baseline conditie was de loopsnelheid van de Parkinson patiënten significant lager (P=0.005) dan die van de controlegroep. Verklaring hiervoor is de verminderde paslengte van Parkinson patiënten. Er was geen verschil in de cadans tussen de twee groepen (P=0.8).
In de conditie met de visuele cue op de vloer verbeterde de paslengte naar 1.34m, dit verschil was niet significant (P=0.14). De cadans verminderde significant (P=0.008) en de loopsnelheid verbeterde (P=0.003) ten opzichte van de baseline snelheid. Al deze resultaten zijn niet significant (P=0.1, P=0.2, P=0.2) verschillend met de controlegroep in de baseline conditie
(zie fig)



Figuur Gemiddelde loopsnelheid, cadans en paslengte van de patienten met standaard deviatie (┬), uitgezet in percentages van de controlegroep in 3 condities.

Dezelfde resultaten worden gezien in de laatste conditie; met de cue SMLD.
De staplengte verbeterde, de cadans was identiek aan de baseline en de loopsnelheid werd hoger. Ook al deze resultaten kwamen overeen met de controlegroep in de baseline conditie.
(zie fig 1.)
De belangrijkste verschillen in 3D analyse tussen de controlegroep en de Parkinson patienten in de baseline conditie zijn:

- voetafwikkeling ↓
- extensie knie in standfase ↓
- extensie heup in middenstandfase ↓

In de conditie met de SL marker zijn de verschillen tussen de Parkinson patiënten en de controlegroep minder groot, en dit geldt voornamelijk voor de minder ernstige Parkinson patiënten. Dit geldt ook voor de SMLD conditie.

Conclusie:
De conclusie van Lewis et. Al. was dat de SL markers een positieve invloed hebben op de loopgang van Parkinson patiënten.
Ook de SMLD had een positief effect op de loopgang alleen geldt dit effect voornamelijk voor de minder ernstige Parkinson patiënten.
Dit onderzoek ondersteunt tevens de hypothese dat de oorzaak van de verminderde loopgang van Parkinson patiënten veroorzaakt wordt de verstoring van delen in de basale ganglia die zorgen voor de regelmaat van het bewegen.

Dibble et al. 2004

Onderzoek:
Dibble et al. hebben onderzoek gedaan doen naar het effect van auditieve of cutaneus sensorische cues bij patiënten met de ziekte van Parkinson en gematchde gezonde ouderen. Deze 2 onafhankelijke variabelen werden getest op maximale snelheid van het lopen. Er zijn 3 categorieën afhankelijke variabelen; Temporale (reactiesnelheid en Double Limb support→ beide armen actief meebewegen bij het lopen), COP (afwikkeling voet, snelheid) en Kinematisch (sacrale beweging, paslengte en beenbeweging).
In dit artikel worden alleen de afhankelijke variabelen paslengte en loopsnelheid beschreven. Dit geldt ook voor de cues die hier worden onderzocht, er wordt alleen uitgebreid ingaan op de auditieve cue.
Er is in deze studie gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
Voor dit onderzoek zijn er 7 patiënten met Parkinson geselecteerd en zij zijn allen afkomstig uit de kliniek van Universiteit Utah.
De controlegroep bestond uit 7 gezonde ouderen die qua leeftijd, geslacht en lengte overeenkwamen met de Parkinson patiënten.

Voorwaarden die werden gesteld aan Parkinson patiënten voor deelname:
- Akinesie
- Hoehn & Yahr stadium 2 t/m 3
- Gebruik medicatie
- Geen andere neurologische aandoeningen
- Geen cardiale of orthopedische aandoeningen
- Goed gehoor, visus en gevoelszin

Het onderzoek bestond uit 4 verschillende omstandigheden → condities; zonder cue, met een eenmalig geluid, herhalend geluid en herhalende cutaneus cues. In elke conditie moesten de patiënten het traject van 5 meter afleggen op hun maximale loopsnelheid. (Eenmalig traject lopen → trial).

Elke trial werd 10 keer herhaald, tussen elke trial 30 seconden pauze, tussen elke conditie 5 minuten rust. Bij de PD's was er 0,5-1,5 uur voor de test L-dopa gebruikt.

De cues werden op de volgende manier gemeten;
- Cutaneus; sensor op linker heup abductor,
  94 prikkels per minuut
- Auditieve; elektronische metronoom 94
  beats/minuut of eenmalige toeter.

Bij de conditie zonder cue kreeg de deelnemer een lichtsignaal voor zich te zien, vervolgens 5 sec wachten en dan beginnen met de test. Bij de sensorische cues werd ook het lichtsignaal gegeven en na 5-8 seconden begon de cue.

Resultaten:
In alle vier de condities reageerde de Parkinson patiënten langzamer dan de gezonde ouderen.
De snelheid was iets hoger met de cues dan zonder (P=<0.0001) bij zowel de parkinson als de gezonde groep. Bij paslengte scoorde de parkinsongroep (P=0.0001) beter zonder cue dan met cue. Bij de cutaneus cues was er een langzamere reactietijd bij de parkinsonpatienten (264 milliseconden) dan bij gezonde ouderen (180 milliseconden). Deze cue wordt gezien als een zwakke stimulus.
De auditieve cue is heeft in deze studie een positief resultaat laten zien, want deze wordt gezien als een soort startschot.

Conclusie:
Van de afhankelijke variabelen die onderzocht zijn, zijn er twee (paslengte en snelheid) in deze studie naar voren gekomen met een minimaal effect. In de discussie van het artikel schrijven ze dit toe aan het feit dat ze verschillende starttijden hebben gebruikt. Dibble et. al bevelen aan om voor toekomstig onderzoek meer te kijken naar ADL-gerelateerde functies in combinatie met het looppatroon.

Howe et al 2003

Onderzoek:
Howe et al hebben het effect onderzocht van de auditieve cues tijdens het looppatroon bij de Parkinson patiënt in een vroeg stadium van de ziekte. De onafhankelijke variabelen zijn hierbij de auditieve cues en de baseline (zonder cue). De afhankelijke variabelen in het onderzoek zijn: cadans, snelheid en paslengte. Er is in deze studie geen gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
Uit Parkinson trainingsgroepen en klinieken zijn 11 patiënten geselecteerd. met een gemiddelde leeftijd van 54 jaar, gemiddelde lengte 1.74 meter en gewicht van 70 kilo.

Voorwaarden die werden gesteld aan de patiënten voor deelname:
- In het Hoehn & Yahr stadium vallen van 1 t/m 2
- Het medicatiegebruik de laatste 2 maanden voor het onderzoek stabiel zijn
- Gehoor en zicht normaal
- Geen andere neurologische of spieraandoeningen
- Op zijn minst 10 meter kunnen lopen zonder assistentie.

Er is onderzocht op 5 verschillende loopcondities; zonder cue en 4 condities met een auditieve cue. Deze verliep als volgt; een metronoom sloeg op 85%, 92,5%, 107,5% en 115% van de cadans in de baseline meting van de patiënt. Voordat de patiënt startte, lieten de onderzoekers de beat al een minuut horen. De condities werden 'at random' per patiënt getest.
Elke sessie duurde 45 minuten, inclusief rustperiodes. Het looptraject was 9 meter, op een deel van het traject lagen elektrische platen die alle gegevens naar de computer doorstuurden. Per conditie werden er 3 pogingen uitgevoerd. Voor elke conditie mocht de patient een keer oefenen zonder dat er werd gemeten. De conditie zonder cue is tevens gebruikt voor de baseline meting, hierbij werd cadans gemeten. Na elke conditie kreeg de patiënt 3 minuten rust.

De afhankelijke variabelen zijn als volgt berekend:
-Cadans stappen/minuut
- Loopsnelheid meter/seconden
- Paslengte meter

Resultaten:

Tabel 5 : *N= het aantal proefpersonen, velocity is de snelheid en stride length betekend paslengte. De preferred pace is de baselinemeting.*

Table 1 Summary data for all subjects for mean cadence, mean velocity and mean stride length for all conditions

Condition	*N*	Cadence (steps/min)		Velocity (m/s)		Stride length (m)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
85%	11	105.4*	20.5	1.05*	0.20	1.28	0.17
92.5%	11	115.3	22.1	1.15	0.22	1.30	0.17
Preferred pace	11	117.7	22.1	1.18	0.22	1.29	0.18
107.5%	11	129.2*	29.1	1.29*	0.29	1.30	0.19
115%	11	137.5*	28.1	1.38*	0.28	1.32	0.19

*$p < 0.01$.

Alle patiënten reageren positief op de auditieve cues, procentueel berekend. Bij * is er een significant verschil gevonden van (P=0.01), dit betreft alleen de cadans en snelheid.

Conclusie/discussie:
Deze conclusie van Howe et al was dat er een gemiddelde verbetering zat in de loopsnelheid en cadans bij het gebruik van auditieve cues. Bij paslengte was er geen significant verschil gevonden.
Een extra aanbeveling van de onderzoekers zelf is dat volgens onderzoek ADL-gerelateerd moet zijn, om echt functioneel te kunnen meten.

Suteerawattananon et al. 2004

Onderzoek:
Suteerawattananon et al. hebben onderzoek gedaan naar het effect van gecombineerde cues, toegepast op het looppatroon bij patiënten met de ziekte van Parkinson, in vergelijking met individuele cues. Er is onderzoek gedaan naar 3 afhankelijke variabelen; snelheid, cadans en paslengte. Alle 3 de variabelen zijn getest onder 4 verschillende condities → de onafhankelijke variabelen.
Het onderzoek was een eenmalige sessie en er is geen gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
Er zijn 24 patiënten met idiopathische Parkinson verworven, 14 hiervan lopen zelfstandig, 4 met een rollator en 6 met looprek.

Voorwaarden die werden gesteld aan patiënten voor deelname:
- Hoehn & Yahr stadium 2 t/m 4
- Akinesie
- Zonder menselijke assistentie kunnen lopen
- Gebruik medicijnen → 12 uur voor onderzoek geen medicijnen
- Goede visus, kleuren kunnen onderscheiden
- Redelijk gehoor
- Begrijpen van simpele instructies.

Het traject meet een afstand van 7.62 meter. Op dit traject worden 2 pogingen uitgevoerd voor elk van de vier verschillende condities op maximale loopsnelheid, namelijk: geen cues, met een visuele cue, met een auditieve cue en een combinatie van beide cues.
De meting geen cue, wordt gebruikt als baseline meting.
De auditieve cue is een metronoom die 25% sneller het ritme (beats/min) slaat dan de snelste cadans van de patiënt. De visuele cue zijn felgekleurde parallelle strepen langs het looptraject die op een afstand staan van 40% van de lengte van de patiënt.
Gemiddelde loopsnelheid, cadans en paslengte werden voor elke conditie gemeten.
De patiënten mochten al beginnen met lopen, voor de start, om startproblemen te voorkomen. Vanaf de start werd er gemeten.

De afhankelijke variabelen zijn als volgt berekent:

- Loopsnelheid cm/s
- Cadans stappen/min
- Paslengte afstand/aantal stappen

Resultaten:

Loopsnelheid: Er bleek een significant verschil tussen het gebruik van geen cue en auditieve cue van (*P*<0.0167) .Effecten op de snelheid met de auditieve cue was 16% groter dan bij de geen cue en combi auditief en visueel 13% sneller.

Figuur.2

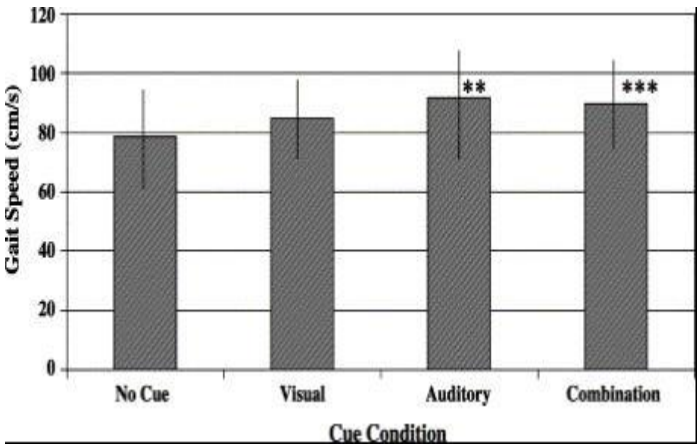


Fig. 2. Loopsnelheid onder 4 condities (geen cue, visueel, audio en combinatie). Met het Bonferroni overeenkomst; **significant verschil van geen cue, *P*=0.001; ***significant verschil met geen cue, *P*<0.005.

Cadans: Vergeleken met de geen cue was er een significant verschil met visuele cue (P<0.0167). Bij de visuele cue nam de cadans 9% af en bij de auditieve cue nam deze met 12% af (P<0.0167). De uitkomst van de combinatie visueel en auditieve was ook hoger dan ‘geen cue’, maar verschilde niet significant met de auditieve cue alleen.

Paslengte: De auditieve cue had hier geen noemenswaardige invloed op, de visuele cue daarentegen wel. Hierdoor werd de paslengte 18% groter dan zonder cue (*P*<0.0167). Echter, de combinatie van de beide cues, nam de verhoging van de visuele cue weer af.

Conclusie:

Zowel auditieve als visuele cues laten bewijs zien, dat beide effect op de afhankelijke variabelen hebben → eigenschappen van het looppatroon. Dit betreft een zowel positief effect als geen effect. Het gebruik van visuele en auditieve cues verbeterde de loopgang niet meer dan het gebruik van een van deze cues apart. Deze studie laat zien dat een tweede cue geen of nadelig effect heeft op een andere cue, omdat ze elkaar in effect verminderen. Deze studie

meet alleen effect op snel lopen, Suteerawattananon et. al. bevelen verder onderzoek aan in ADL situaties

Del Olmo et al. 2005

Onderzoek:
Del Olmo et al. hebben onderzoek gedaan naar het effect naar auditieve cues op het looppatroon in combinatie met een functionele taak. Het onderzoek bestond uit 2 evaluatie meetmomenten en een physical rehabilitation programme (PRP).
Er is gebruik gemaakt van een controlegroep, mensen die overeen kwamen met de Parkinson groep aan leeftijd en lengte.
In deze studie zijn de volgende onafhankelijke variabelen onderzocht; geen cue en auditieve cue. De afhankelijke variabelen zijn; paslengte, snelheid en de cadans.

Methode:
In totaal deden er 30 vrijwilligers mee aan het onderzoek. 15 hiervan waren mensen met idiopatische Parkinson en 15 gezonde ouderen maakten deel uit van de controlegroep zonder neurologische achtergrond.

Parkinsongroep	Controlegroep
61.7 ± 5.2 jaar	63.1 ± 4.3 jaar
Stadium H&Y 1 t/m 2.5	-

Voorwaarden die werden gesteld aan patiënten met Parkinson voor deelname:
- Geen verdere cardiovasculaire, visuele of andere spieraandoeningen die nadelige invloed kunnen hebben op het looppatroon.
- 5 keer 30 m heen en weer kunnen lopen zonder assistentie (bv ook geen stok)
- Medicatie is tijdens onderzoek gelijk aan normaal dagelijks gebruik.
  Het onderzoek bestaat uit een physical rehabilitation programme, met sessies van 1 uur, 5 dagen in de week, 4 weken lang. PRP staat nader beschreven.
  Voor de PRP evaluatie 1 en na de PRP evaluatie 2, die meteen een dag na de laatste sessie van het PRP plaatsvond.

* Evaluatie bestaat uit 5 verschillende loopcondities op een traject van 30 meter:
- Lopen op eigen tempo (baseline meting)
- Lopen eigen tempo + manuele taak → ene hand iets dragen, andere vingers herhaaldelijk tikken.
- Lopen op maximale snelheid
- Lopen na 10 s beluisteren van een metronoom (60, 90, 120, 150 bpm afhankelijk van de baseline cadans per patiënt).
- Idem voorgaande taak, maar dan de metronoom *tijdens* het lopen.

De patiënten kregen 1 poging per conditie. De metingen werden uitgevoerd door middel van sensoren in de schoenen, die info doorgeven aan computer. (real time)

* PRP bestond uit 5 verschillende loopcondities op een afstand van 30 meter, die elke sessie weer herhaald werden, te weten;
- Lopen onder een ritmisch signaal, met geen activiteit van de bovenste extremiteit
- Lopen onder een ritmisch signaal, ondertussen zichzelf herhaaldelijk in gelijke volgorde aantikken met de handen op verschillende plaatsen van het lichaam
- Lopen onder een ritmisch signaal, ondertussen met 1 hand alle vingers elkaar herhaaldelijk in zelfde volgorde aantikken
- Lopen onder een ritmisch signaal, ondertussen een object manipuleren met 2 handen.
- Lopen onder een ritmisch signaal, ondertussen met een basketbal stuiteren

Tussen elke conditie, bij zowel de evaluatie en het PRP werden pauzes ingelast, zodat de mensen konden rusten.
De afhankelijke variabelen zij als volgt berekend:
- Loopsnelheid meter/minuut
- Paslengte meter
- Cadans stappen/minuut

Resultaten:
Bij de eerste evaluatie kwamen de volgende gemiddelde resultaten naar voren:Bij de snelheid scoorde de Parkinsongroep bij elke conditie significant lager of gelijk aan de controlegroep; *eigen loopsnelheid* (P=0.01), *eigenloop snelheid met manuele taak* (P=0.01), *maximale loopsnelheid* (P=0.001), *lopen na 10 s van het beluisteren metronoom* (bij 60 bpm P=0.001 en 90 bpm P= 0.002). Bij de cadans; alleen bij *maximale loopsnelheid (*P=0.003) en *lopen tijdens het beluisteren metronoom* (bij 60 bpm P=0.001,90 bpm P=0.001 en 150 bpm P=0.015). En bij de paslengte; *eigen loopsnelheid* (P=0.01), *eigen loopsnelheid + man.taak* (P=0.001*), maximale loopsnelheid* (P=0.001), *lopen tijdens het beluisteren metronoom (P=0.004)*.
Na de in totaal 20 uur lange sessies per patiënt in een maand, volgde evaluatie meting 2.

Tabel 6.
In de tabel zijn de gemiddelde gegevens van de parkinson patiënten verwerkt. Hierin is duidelijk het verschil voor en na het PRP aangegeven. Beschreven zijn de 3 afhankelijke variabelen over 3 loopcondities.

Parameter	**Eigen loopsnelheid**		**Eigen loopsnelheid + manuele taak**		**Maximale loopsnelheid**	
	Voor PRP	**Na PRP**	**Voor PRP**	**Na PRP**	**Voor PRP**	**Na PRP**
Snelheid (m/min)	66.55 (10.64)	69.03 (10.01)	65.40 (9.57)	66.76 (10.46)	87.16 (15.94)	90.15 (16.08)
Cadans(stappen/min)	108.92 (10.27)	110.67 (10.36)	108.99 (9.42)	109.51 (11.48)	125.88 (11.48)	128.36 (10.43)
Paslengte (m)	0.61	0.62	0.60	0.61	0.69	0.69

Parameter	Eigen loopsnelheid		Eigen loopsnelheid + manuele taak		Maximale loopsnelheid	
	Voor PRP	Na PRP	Voor PRP	Na PRP	Voor PRP	Na PRP
	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.10)	(0.11)
Variabel coëfficiënt	7.36 (5.23)	5.17 (3.49)	5.67 (2.71)	6.68 (4.55)	5.36 (3.40)	6.46 (3.88)

Alle uitkomsten gaven geen significant verschil aan na het PRP, behalve de variabele de *eigen loopsnelheid* (de baseline meting) was (P=0.011)
In deze studie, hadden 3 van de 15 Parkinson patiënten een hogere loopsnelheid tijdens een auditieve cue. 2 van hen hadden een hogere cadans, maar een lagere paslengte en 1 van de 3 had een en een betere cadans en een grotere paslengte.
Bij de rest van de patiënten en de controlegroep betekende een hogere cadans, een kleinere paslengte en lagere snelheid.

Conclusie:
Geen grote verbeteringen van de afhankelijke variabelen in het looppatroon na PRP met auditieve cues. Echter na de PRP was er 60% verbetering gemiddeld over alle variabelen, *zonder* de auditieve cue. Hoe dit precies komt, kunnen de onderzoekers niet verklaren; of de basale ganglia worden getriggerd of de motor control wordt deels gefaciliteerd. Verdere studie zou moeten uitwijzen hoelang het effect is na een dergelijke trainingsperiode. Maar ritme kan bij bepaalde mensen helpen bij de stabiliteit tijdens het lopen.

Rochester et al 2005

Onderzoek:
Rochester et al hebben onderzoek gedaan naar het effect van externe cues op de loopgang van Parkinson patiënten in de thuissituatie. Hierbij hebben ze gekeken naar het effect van de cues tijdens een met en zonder een functionele taak. Er is in dit onderzoek gebruik gemaakt van 3 onafhankelijke variabelen; baseline (zonder cue), auditieve cue en een visuele cue. De afhankelijke variabelen zijn loopsnelheid, cadans en paslengte. Bij deze studie is er gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
Er zijn 20 Parkinson patiënten en 10 mensen in de controlegroep onderzocht. Deze controlegroep kwam qua leeftijd, geslacht en IQ overeen met de patiëntengroep.

Parkinson groep	Controlegroep
12 mannen, 8 vrouwen	6 mannen, 4 vrouwen

64.6 ± 7.96 jaar	63.5 ± 7.03 jaar
Duur ZvP 10 ± 1.6 jaar	-

De voorwaarden voor de Parkinsongroep om te participeren aan dit onderzoek zijn:

- Hoehn en Yahr stadium 1- 4
- Afwezigheid van dementie door middel van een test (MMSE)
- Geen lange 'off periodes'
- Adequaat gehoor en visus
- Geen andere comorbiditeiten

De functionele taak die de patiënten in hun thuissituatie moesten uitvoeren was: vanuit zit in hun favoriete stoel naar de keuken lopen, daar een dienblad met 2 kopjes pakken om vervolgens weer terug te lopen naar de stoel, het dienblad neer te zetten en weer in de stoel ze gaan zitten. Ze werden gevraagd om zo snel te lopen als ze zelf wilden en zich te concentreren op zowel het lopen als het dienblad.

Deze taak moest uitgevoerd worden in 6 loopcondities:

- baseline (geen cue)
- 2 keer auditief of visueel
- 2 keer auditief of visueel
- baseline (geen cue)

De afhankelijke variabelen werden tijdens deze condities gemeten met een Vitaport Activity Monitor (VAM).

De afhankelijke variabelen zijn als volgt berekend:

Loopsnelheid	meter/ seconden
Paslengte	meter
Cadans	stappen/ minuut

<u>Resultaten:</u>

Bij de resultaten hebben ze twee ascpecten met elkaar vergeleken: het verschil tussen de Parkinson patiënten en de controlegroep en het verschil in effect tijdens het lopen en tijdens een dubbeltaak.

Rochester et al hebben gekeken naar het effect van een cue op het lopen met een dubbeltaak. Tijdens de dubbeltaak zonder cue verminderde de loopsnelheid met 0.06 m/s (=8,5%). Tijdens de dubbeltaak met een auditieve cue normaliseerde deze weer naar de baseline meting. De paslengte verkleint tijdens de conditie zonder vergeleken met de conditie met een auditieve cue (P=0.001)

Bij het gebruik van visuele cues bleef deze snelheid verminderd tijdens de dubbeltaak (P=0.78). Ditzelfde geldt voor de paslengte bij de dubbeltaak. Kortom, de auditieve cue heeft een positief effect op het lopen tijdens een functionele dubbeltaak.

Conclusie:
De conclusie van de studie van Rochester et al was dat auditieve cues een positief effect hebben op de loopsnelheid en paslengte bij een functionele taak in de thuissituatie. Verdere studies worden uitgevoerd om het effect van cues in een functionele context te onderzoeken.

Sidaway et al 2006

Onderzoek:
Sidaway et al hebben onderzoek gedaan naar het verbeteren van de loopgang van een Parkinson patiënt door middel van visuele cues. Bij dit onderzoek hebben ze 2 onafhankelijke variabelen; visuele cue en baseline. De afhankelijke cues zijn paslengte, loopsnelheid en 2D-kinematisch weergave van de onderste extremiteit. Er is bij deze studie geen gebruik gemaakt van een controlegroep.

Methode:
In deze studie is de loopgang onderzocht in 3-verschillende omstandigheden (onafhankelijke variabelen):
- zonder cues
- met een visuele cue (op de vloer geplaatst)
- retentiefase (zonder cue)

Voor dit onderzoek hebben ze een 78-jarige dame onderzocht die 12 jaar geleden de diagnose Parkinson heeft gekregen. Ze zit in stadium 3 van Hoehn en Yahr. De proefpersoon draagt een bril. Ze heeft intacte sensibiliteit van de onderste extremiteit en heup, knie en enkel hebben een normale bewegingsuitslag. Er is geen controlegroep.
Alle drie de verschillende fases duurde 1 maand. In de eerst fase liep mevrouw zonder cues. Ze liep hierbij 3 keer per week een traject van 10-meter zo vaak als ze kon in 30 minuten.
In de tweede fase werden er visuele cues op de vloer geplaatst. Dit gebeurde de eerste 5 sessies op een staplengte van 110% van haar baseline staplengte. Hierna werd dit verhoogd tot 120%. In de laatste fase moest ze opnieuw hetzelfde traject afleggen alleen dan zonder cues (retentiefase).
Tijdens alledrie deze fases werden deze afhankelijke variabelen gemeten en berekent:

Loopsnelheid	meter/ seconden
Paslengte	meter

Resultaten:
De paslengte (0.53-0.56 m) en loopsnelheid (0.77-0.82 m/s) bleven constant tijdens de fase zonder cue. Tijdens de fase met de visuele cues op de vloer verbeterde de paslengte naar 0.67 m en de loopsnelheid naar 1.13 m/s. Tijdens de laatste (retentie) fase bleef de paslengte gelijk en zakte de loopsnelheid iets.

Op dag 30 na het verwijderen van de cues was de paslengte 0.67 m en de loopsnelheid 1.08 m/s. Dus na 1 maand lopen zonder cues was er nog steeds een verbetering van de paslengte en loopsnelheid t.o.v. de baseline.
Analyse van de 2D weergave wijst uit dat tijdens de retentiefase de bewegingsuitslag van de knie en de heup groter was dan tijdens de baseline meting. De heup bewoog 5° verder en de knie 15°.

Conclusie:
Na 1 maand training met een visuele cues is er een blijvende verbetering van 1 maand aanwezig van de paslengte en loopsnelheid. Ook volgt een verbetering van de stabiliteit van de onderste extremiteit.
Dit onderzoek is gedaan met 1 proefpersoon en Sidaway et al doen een aanbeveling om de lange termijn effecten te onderzoeken bij een grotere groep patiënten.

Conclusie

Op basis van deze literatuurstudie kan gedeeltelijk een antwoord gegeven worden op de vraagstelling:
Wat is het effect van auditieve en visuele cues op de loopgang van patiënten met M. Parkinson?

Auditieve cues: Uit de onderzochte artikelen is er in hoge mate bewijs gevonden dat auditieve cues een significante verbetering hebben op de loopsnelheid. Er is beperkt bewijs gevonden dat er een positieve invloed is op de cadans en paslengte.
Bij 2 artikelen is het looppatroon onderzocht in combinatie met een functionele taak, hierbij is vooral de loopsnelheid significant verbeterd. Bij een van deze artikelen is er gebruik gemaakt van een trainingsperiode van een maand met auditieve cue, resultaat van dit onderzoek is dat de loopsnelheid is verbeterd.
Visuele cues: Uit de onderzochte artikelen is er beperkt bewijs gevonden voor een positieve invloed van visuele cues op de cadans. Er is minimaal bewijs gevonden voor positieve invloed op de paslengte en loopsnelheid.
Combinatie cues: Uit de onderzochte artikelen is er beperkt bewijs gevonden dat de combinatie de afhankelijke variabelen niet meer positief verbeterden dan gebruik van de cues apart. Er ontstond een nadelig of geen beter effect door een tweede cue. De combinatie auditieve en visuele cue verminderen elkaar in effect.

Belangrijk om hierbij te melden is dat deze conclusie niet sterk onderbouwd is, dit komt door de lage of middelmatige kwaliteit van de onderzochte artikelen.

Discussie

In discussie behandelen worden de volgende onderwerpen behandeld; KNGF-richtlijn, hypotheses omtrent de oorzaak van het effect van cues, relevantie voor de fysiotherapeut, toepasbaarheid van de cues, opmerkingen bij Lim et al., kritische noten bij de onderzoeken en tot slot de aanbevelingen.

KNGF-Richtlijn Ziekte van Parkinson

In de KNGF richtlijn voor de ziekte van Parkinson staat: “Het is aannemelijk dat bij Parkinson-patiënten het aanleren van ritmische cues een effectieve behandeling is voor loopproblemen die zijn aangeleerd tijdens het actief trainen van de loopvaardigheid op zowel een vaste ondergrond als een lopende band.”

Het KNGF heeft een literatuurstudie gehouden en hier kwam uit; ‘’ Uit gecontroleerd onderzoek (niveau B) bleek dat het gebruik van cues leidt tot een verbetering van het lopen en het uitvoeren van transfers bij patiënten met de ziekte van Parkinson.’’ De gebruikte artikels konden bijna allen niet gebruikt worden in dit artikel, wegens de publicatiedata.

In veel onderzoeken zijn er hypotheses over de oorzaak van het effect van cues. In de KNGF richtlijn voor de ziekte van Parkinson staat: “Ten gevolge van fundamentele problemen van de interne sturing is de uitvoering van automatische en herhaalde bewegingen gestoord. Om deze verminderde of zelfs afwezige interne sturing aan te vullen dan wel te vervangen, wordt gebruikgemaakt van zogeheten cues.” In Lewis et al. wordt de rol van de basale ganglia beschreven. De functie van de basale ganglia is een interne trigger of cue waardoor iemand een beweging in kan gaan zetten. Deze is nodig bij dubbeltaken in de dagelijkse activiteiten zoals eten, schrijven, praten en lopen. Bij patienten met Parkinson is de functie van de basale ganglia verminderd waardoor al deze activiteiten moeizamer gaan.(Lewis et al.)

Relevantie fysiotherapeut

Het is aannemelijk dat cues een positief effect hebben op de loopgang bij de ziekte van Parkinson. Belangrijk hierbij is dat er gekeken moet worden naar hoe een patiënt hierop reageert en bij welke cues hij het meeste baat heeft.
‘’Niet alle patiënten hebben even veel baat bij het gebruik van cues’’. (KNGF-richtlijn ziekte van Parkinson)
De fysiotherapeut kan tijdens de eerste zittingen kijken naar het effect van cues op het bewegen van de patiënt. Bij het aanleren van de cueing-strategieen is het het beste om deze aan te leren in de ‘on-fase’ omdat de neurologische problemen dan minder van invloed zijn op het prestatieniveau. Ritmische cues kunnen dienen als een sturingsmechanisme bij het lopen. Eenmalige cue kunnen woden toegepast voor het handhaven van een houding, bijvoorbeeld voor het uitvoeren van een transfer.

In dit artikel ligt de nadruk op het effect van cues op het lopen, maar cues kunnen ook gebruikt worden voor andere dagelijkse activiteiten (KNGF richtlijn ziekte van Parkinson).

Toepasbaarheid van de cues

In het artikel van Howe et al. wordt beschreven hoe praktisch de visuele en auditieve cues zijn. Zij stellen dat de auditieve makkelijker toe te passen is dan de visuele cue. Ten eerste zit de auditieve cue al meer in ons leven geintregeerd bijvoorbeeld een startschot, muziek etc.
Daarnaast is een auditieve cue makkelijk toepasbaar. Een patiënt kan bijvoorbeeld een zakformaat metronoom of een discman meenemen. Deze kan de patiënt dan aanzetten in elke situatie en elke omgeving, dit integendeel tot de visuele cue.

Opmerkingen bij Lim et al.

In de systematic review van Lim (1966-2005) staan twee artikelen van hoge methodologische kwaliteit namelijk Thaut et al. 1996 en Ellis et al. 2005. Het artikel van Thaut et al. is in dit artikel niet gebruikt vanwege het jaar van publicatie. Het onderzoek van Ellis et al. is niet gebruikt doordat de cues een minimaal onderdeel van het oefenprogramma dekte waardoor is er geen betrouwbare uitspraak te geven is over het effect van de cues.
Na 2000 zijn er betreffende dit onderwerp alleen onderzoeken van lage en middelmatige methodologische kwaliteit uitgevoerd. Hierdoor is de conclusie van dit onderzoek niet berust op sterk bewijs. Dit met uitzondering van de systematic review van Lim et al. 2005.
Lim et al. geven aan dat er is gezocht in een beperkt aantal talen en in een beperkt aantal databanken waardoor er relevante studies gemist kunnen zijn.

Kritische noten

Lewis et al.
Een kanttekening bij dit onderzoek is dat er maar 14 patiënten zijn onderzocht. Ook is er niet getest in een ADL-situatie.

Dibble et al.
Een kanttekening bij deze studie is het feit dat ze resultaatberekeningen van beide cues samen hebben berekent. Op deze manier kun je geen uitspraak doen alleen over de auditieve cue. Ze hebben een onderzoeksgroep waarin het stadium van Hoehn&Yahr wordt beperkt tot stadium 2 en 3. Dibble et. al. geven aan dat ze verschillende starttijden hebben gebruikt en hierdoor de uitkomsten van de testen niet betrouwbaar genoeg zijn. Dibble et al bevelen aan om voor toekomstig onderzoek meer te kijken naar ADL-gerelateerde functies in combinatie met het looppatroon.

Howe et al.
Er zijn een aantal kanttekeningen bij deze studie. De patiënten verkeren allemaal in een relatief vroeg stadium van de ziekte. De gemiddelde leeftijd is 54, dit is de jongste onderzoeksgroep van alle onderzochte artikelen. Er wordt geen gebruik gemaakt van een controlegroep. Howe et al. geven aan dat er in de toekomst meer in de ADL situaties gemeten moet worden, voor een relevant onderzoek.

Suteerawattananon et al.
Een kanttekening voor dit onderzoek is dat ze het verschil tussen individueel en de gecombineerde cues hebben onderzocht en hier ook duidelijk veel aandacht aan geven. In deze studie is geen gebruik gemaakt van een controlegroep. Zij geven zelf aan graag nog het effect te onderzoeken in een ADL-situatie.

Del Olmo et al.
Een kanttekening is dat Del Olmo et al. niet hebben aangegeven waarop ze die 60% stabiliteit hebben gebaseerd en hoe ze dit hebben gemeten. De Parkinson groep verkeerd in een vroeg stadia van de ziekte. Del Olmo et al geven aan dat er in de toekomst meer onderzoek gedaan moet worden naar het lange termijn effect van het ritmische oefenprogramma .

Rochester et al.
Een kanttekening bij dit onderzoek is dat het in de thuissituatie is uitgevoerd en dus niet gestandaardiseerd is.

Sidaway et al.
In dit onderzoek is er 1 (!) proefpersoon onderzocht. Hierdoor kun je geen uitspraken doen over het effect van de cues. Er is geen gebruik gemaakt van een controlegroep.

<u>Aanbevelingen</u>
Er zijn een aantal punten die voor verder onderzoek beter zouden moeten worden uitgevoerd voor een optimaal resultaat. Er moet meer onderzoek in ADL-situaties worden gedaan, zoals; dubbeltaken, verschillende ondergronden, omgevingsprikkels. Er moet onderzoek gedaan worden naar het effect van cues in verschillende stadia van Hoehn&Yahr. Het is belangrijk dat er in het onderzoek duidelijk wordt beschreven hoe de instructies worden aangereikt. Er moet gebruik gemaakt worden van een follow-up, om het effect op lange termijn te kunnen meten. In elk artikel zijn er kleine onderzoeksgroepen onderzocht (maximaal 30 proefpersonen). Aanbeveling is om grotere groepen te onderzoeken.

Kortom, er is nog meer onderzoek nodig naar het effect van cues op de loopgang van Parkinson patiënten.

Referenties

1. Aufdemkampe G.et al. Hoe vind ik het? Bohn Stafleu van Loghum 2000Azulay JP,

2. Mesure S, Amblard B, Blin O, Sangla I, Pouget J. et al.
   Visual control of locomotion in Parkinson's disease.
   Brain. 1999 Jan;122 (Pt 1):111-20.
   (Azulay 1999)

3. Bernatzky, G., Bernatzky, P., Hesse, H.-P., Staffen, W., Ladurner, G. et al.
   Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson
   Neuroscience letters , Volume: 361, Issue: 1-3 (May 06, 2004), pp: 4-8
   (Bernatzky 2004)

4. Del Olmo, M.F., Cudeiro, J. et al.
   Temporal variability of gait in Parkinson disease: effectsof a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues
   Parkinsonism and related disorders , Volume: 11, Issue: 1 (January 2005), pp: 25-33
   (Del Olmo 2005)

5. Dibble LE, Nicholson DE, Shultz B, MacWilliams BA, Marcus RL et al.
   Sensory cueing effects on maximal speed gait initiation in persons with Parkinson's disease and healthy elders.
   Gait Posture. 2004 Jun;19(3):215-25.
   (Dibble 2004)

6. Freedland RL, Festa C, Sealy M, McBean A, Elghazaly P et al.
   The effects of pulsed auditory stimulation on various gait measurements in persons with Parkinson's Disease.
   NeuroRehabilitation. 2002;17(1):81-7.
   (Freedland 2002)

7. Hiraoka, K., Matuo, Y., Iwata, A., Onishi, T., Abe, K. et al.
   The effects of external cues on ankle control during gait initiation in Parkinson's disease Parkinsonism and related disorders.
   Volume: 12, Issue: 2 (March 2006), pp: 97-102
   (Hiraoka 2006)

8. Howe TE, Lovgreen B, Cody FW, Ashton VJ, Oldham JA. et al.
   Auditory cues can modify the gait of persons with early-stage Parkinson's

disease: a method for enhancing parkinsonian walking performance? Clin Rehabil. 2003 Jul;17(4):363-7. (Howe 2003)

9. KNGF Richtlijn Ziekte van Parkinson 2004

10. Lehman DA, Toole T, Lofald D, Hirsch MA et al. *Training with verbal instructional cues results in near-term improvement of gait in people with Parkinson disease.* J Neurol Phys Ther. 2005 Mar;29(1):2-8. (Lehman 2005)

11. Lewis GN, Byblow WD, Walt SE et al. *Stride length regulation in Parkinson's disease: the use of extrinsic, visual cues.* Brain. 2000 Oct;123 (Pt 10):2077-90. (Lewis 2000)

12. Lim I, van Wegen E, de Goede C, Deutekom M, Nieuwboer A et al. *Effects of external rhythmical cueing on gait in patients with Parkinson's disease: a systematic review.* Clin Rehabil. 2005 Oct;19(7):695-713. (Lim 2005)

13. Nieuwboer, A., Chavret, F., Willems, A.M., van Wegen, E.E.H. et al. *The effects of guideline-based cueing therapy on gait related mobility in patients with Parkinson's disease: The RESCUE-project* Gait and posture , Volume: 21 (June 2005), pp: S97 (Nieuwboer 2005)

14. Rochester L, Hetherington V, Jones D, Nieuwboer A, Willems AM et al. *The effect of external rhythmic cues (auditory and visual) on walking during a functional task in homes of people with Parkinson's disease.* Arch Phys Med Rehabil. 2005 May;86(5):999-1006. (Rochester 2005)

15. Rubinstein TC, Giladi N, Hausdorff JM. *The power of cueing to circumvent dopamine deficits: a review of physical therapy treatment of gait disturbances in Parkinson's disease.* Mov Disord. 2002 Nov;17(6):1148-60. (Rubinstein 2002)

16. Sidaway B, Anderson J, Danielson G, Martin L, Smith G et al.

Effects of long-term gait training using visual cues in an individual with Parkinson disease.
Phys Ther. 2006 Feb;86(2):186-94.
(Sidaway 2006)

17. Suteerawattananon M, Morris GS, Etnyre BR, Jankovic J, Protas EJ et al.
Effects of visual and auditory cues on gait in individuals with Parkinson's disease.
J Neurol Sci. 2004 Apr 15;219(1-2):63-9
(Suteerawattananon 2004)

18. Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM.
Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients.
Mov Disord. 1996 Mar;11(2):193-200.
(Thaut 1996)

19. White, S.C., Tucker, C.A., Lifeso, R.M. Abstract
Verbal Feedback Cues for Altering Vertical Ground Reaction Forces Patterns in Gait Re-Education Training Gait and posture.
Volume: 4, Issue: 2 (April 1996), pp: 206
(White 1996)

BIJLAGE 1

LIJST VAN KOES ET AL (1991)

Criterium	**Weging**	**Del omo et al '05**	**Dibbe Et al '03**	**Howe Et al '03**	**Lewis Et al '00**	**Lim Et al '05**	**Rochester Et al '03**	**Sidaway et al '06**	**Suteeraw attanon et al '04**
Onderzoeks Populatie									
A homogeniteit	*2*	2	2	2	2	SR	2	0	2
B vergelijkbare Beginkenmerken Stadium H&Y	*5*	4	5	5	4	SR	4	0	4
C adequate Randomisatie	*4*	4	2	3	2	SR	2	0	3
D uitval in elke Groepbeschreven	*3*	3	3	3	3	SR	0	0	3
E <20% uitval bij Follow up	*2*	0	0	0	0	SR	0	0	0
<10% uitval bij Follow up	*2*	0	0	0	0		0	0	0
Criterium	**Weging**	**Del omo et al '05**	**Dibble Et al '03**	**Howe Et al '03**	**Lewis Et al '00**	**Lim Et al '05**	**Rochester Et al '03**	**Sidaway et al '06**	**Suteeraw attanon et al '04**
Interventies									
G interventies in Protocol Beschreven	*10*	10	10	10	10	SR	10	10	7
H pragmatische Studie	*5*	0	5	5	5	SR	0	0	5
I neventherapieen Vermeden	*5*	5	5	5	5	SR	5	3	5
J controlegroep Parkinson pt Overige	*5*	5	3	0	3	SR	5	0	3
K Weergave Kwalificatie th.	*5*	4	4	5	5	SR	5	3	3
Criterium	**Weging**	**Del omo et al '05**	**Dibble Et al '03**	**Howe Et al '03**	**Lewis Et al '00**	**Lim Et al '05**	**Rochester Et al '03**	**Sidaway et al '06**	**Suteeraw attanon et al '04**
Effect									
L patienten Geblindeerd	*5*	2	3	3	5	SR	5	0	0
M relevante Effectmaat	*10*	10	8	10	10	SR	10	10	10
O adequate follow-Up periode	*5*	5	0	0	0	SR	0	5	0
Criterium	**Weging**	**Del omo et al '05**	**Dibble et al '03**	**Howe Et al '03**	**Lewis Et al '00**	**Lim Et al '05**	**Rochester Et al '03**	**Sidaway et al '06**	**Suteeraw attanon et al '04**
Data presentatie En –analyse									
Q Statistische gegevens van de belangrijkste effectmaat	*5*	5	5	5	5	SR	5	5	5

Totaal punten **Procenten**	73	59 (81%)	55 (75%)	56 (78%)	59 (81%)	SR	53 (73%)	36 (49%)	50 (68%)