

Mondgezondheid bij patiënten met de ziekte van Parkinson in Nederland

Een case-control onderzoek

Marjolein A.E. van Stiphout^{1,2} en Frank Lobbezoo^{1,3}

1. Stichting Mondzorg en Parkinson, Prinses Ireneplantsoen 13, 1191 CB Ouderkerk aan de Amstel, Nederland.

2. Centrum voor Bijzondere Tandheelkunde Rijnmond, Wytemaweg 10, 3015 CN Rotterdam, Nederland.

3. Sectie Orofaciale Pijn en Disfunctie, Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA), Universiteit van Amsterdam en Vrije Universiteit Amsterdam, Gustav Mahlerlaan 3004, 1081 LA Amsterdam, Nederland

Abstract

Aim. The aim of this study was to examine the oral health status of Parkinson's disease (PD) patients, to compare their oral health status to that of a control group, and to relate it to the duration and severity of PD. **Materials and Methods.** 74 PD patients and 74 controls were interviewed and orally examined. Among PD patients, the duration and the Hoehn an Yahr stage (HY) of the disease were registered. **Results.** More PD patients than controls reported oral hygiene care support as well as chewing/biting problems, taste disturbance, tooth mobility, and xerostomia, whereas dentate PD patients had more teeth with carious lesions, tooth root remnants, and biofilm. Both longer duration and higher HY were associated with more chewing problems and, in dentates, more teeth with restorations. In dentates with PD, longer duration of the disease was associated with higher number of mobile teeth. Higher HY was associated with more oral hygiene care support as well as biting problems and, in dentates, more teeth with carious lesions and tooth root remnants. **Conclusions.** Comparatively, PD patients had weakened oral health status and reduced oral hygiene care. Both duration and severity of the disease were associated with more oral health and hygiene care problems.



Marjolein van Stiphout

De motorische verschijnselen in het orofaciale gebied kunnen resulteren in dysfagie, kauwproblemen en bewegingsstoornissen van het kauwstelsel⁴⁻⁷. Verder kunnen motorische beperkingen van armen, handen en vingers ervoor zorgen dat de zelfzorg op het gebied van mondhygiëne wordt beperkt.⁸ Tot de non-motorische symptomen behoren o.a. depressies, cognitieve achteruitgang en verminderde communicatie.⁹ Vanwege deze combinatie van motorische en non-motorische beperkingen, worden patiënten met de ziekte van Parkinson voor goede mondzorg regelmatig verwezen naar een centrum voor bijzondere tandheelkunde, een tandarts-geriater of een tandarts-gehandicaptenzorg.

In de bijzondere tandheelkunde zien we op het gebied van mondzorg zeer veel parallellen tussen mensen met een beperking en mensen met de ziekte van Parkinson, vooral wanneer zij zorgafhankelijk worden. Zowel qua aard van de mondproblemen, als in tandheelkundige behandelplanning en benadering zijn er veel overeenkomsten. Vanwege deze duidelijke overeenkomsten kan dit artikel over mondzorg bij mensen met de ziekte van Parkinson ook voor artsen voor verstandelijk gehandicapten van meerwaarde te zijn. In de discussie zullen deze overeenkomsten verder worden toegelicht.

De ziekte van Parkinson is een langzaam progressieve neurodegeneratieve ziekte met motorische en niet-motorische symptomen. De belangrijkste motorische symptomen zijn bradykinesie, rigiditeit en tremor. Deze symptomen kunnen zich ook voordoen in het orofaciale systeem¹⁻³.

In de reeds beschikbare literatuur wordt gerapporteerd dat mensen met de ziekte van Parkinson minder tanden en kiezen hebben, meer carieuze laesies en meer parodontale problemen (problemen van het tandvlees en ondersteunende weefsels). Ook wordt er melding gemaakt van kauwproblematiek, slikklachten en ongemak bij het dragen van protheses.¹⁰⁻¹⁹

De beschikbare onderzoeken belichten echter steeds maar een beperkt deel van de mondgezondheid. Het doel van dit onderzoek is om de meest relevante aspecten van de objectieve en subjectieve mondgezondheid bij mensen met de ziekte van Parkinson in kaart te brengen en te vergelijken met de mondgezondheid van een gezonde controlegroep die vergelijkbaar is qua leeftijd, gender, sociale achtergrond en leefstijl.

Materiaal en methoden

Het casus-controle-onderzoek is goedgekeurd door de medisch-ethische toetsingscommissie van de Universiteit Leiden onder nummer P13.079.

Proefpersonen en controlegroep

Uitgaande van een power (1-β) van 0,80, α = 0,5 en een tussen de proefpersonen en controlegroep objectief waar te nemen verschil van 25% tussen de prevalenties van de diverse variabelen, is berekend dat minimaal 69 proef- en controlepersonen nodig waren voor dit onderzoek.

Personen met de ziekte van Parkinson die voor een regulier periodiek onderzoek de afdeling Neurologie van het Leids Universitair Medisch Centrum bezochten, kregen het verzoek aan het onderzoek deel te nemen. Ze mochten geen ernstige comorbiditeit hebben volgens de klassen III en IV van het fysieke classificatiesysteem van de American Society of Anesthesiologists.²⁰ Degenen die toestemden, de proefpersonen, kregen vervolgens ook het verzoek iemand uit hun familie- of vriendenkring aan te wijzen die mogelijk bereid zou zijn te fungeren als controlepersoon. Deze persoon mocht niet de ziekte van Parkinson hebben of een andere ernstige systemische ziekte volgens de klassen III en IV van het fysieke classificatiesysteem van de American Society of Anesthesiologists. Tevens moest die persoon niet meer dan vijf jaar in leeftijd verschillen van de proefpersoon en zoveel mogelijk dezelfde sociale achtergrond en leefstijl hebben. Alle proefpersonen en controlepersonen zijn thuis bezocht om ze te informeren over het onderzoek. 74 proefpersonen en 74 controlepersonen gingen akkoord met deelname aan het onderzoek en tekenden een 'informed consent'.

Mondonderzoek

Een ervaren tandarts verrichtte bij alle deelnemers een mondonderzoek. Er werd gekeken naar de volgende

objectieve onderzoeksvariabelen: tandeloosheid en daarbij de vorm van de kaken, aanwezigheid van volledige en partiële gebitsprothesen, slijmvliesafwijkingen, aantal aanwezige gebitselementen, aantal aanwezige gebitselementen met cariëslaesies, aantal gebitselementen met vullingen, aantal be kroonde elementen, aantal wortelresten, kwantiteit van plaque en voedselresten, parodontale conditie (conditie van het tandvlees en de ondersteunende weefsels) en aantal kauw-eenheden.

Interview

Aansluitend op het mondonderzoek, werden de proef- en controlepersonen direct geïnterviewd met behulp van een vragenlijst. De vragen gingen over onderwijsniveau, rookgewoonten, tandartsbezoek, dagelijkse mondverzorging (al of niet met hulp van een verzorger) en subjectieve variabelen als kauwproblemen, afbijtproblemen, smaakverlies, mondbranden, xerostomie, halitose, achterblijvende voedselresten, pijnlijk en bloedend tandvlees en pijn, mobiliteit en gevoeligheid van de tanden of kiezen. Over de ervaren mondproblemen werd bij een positief antwoord aansluitend gevraagd hoe erg of vervelend de participanten dit vonden middels een scorelijst van vijf antwoordmogelijkheden.

Duur en progressie ziekte

Voor de proefpersonen werd de duur van de ziekte (sinds het optreden van de eerste motorische symptomen) en het stadium van de progressie van de ziekte volgens de criteria van Hoehn en Yahr opgezocht in de patiëntendossiers.²¹ Tabel 1 geeft de criteria van Hoehn en Yahr weer. De duur van de ziekte werd ingedeeld in drie categorieën: korter dan 5 jaar; 5 tot en met 9 jaar; en 10 jaar of langer.

Tabel 1. Criteria volgens Hoehn en Yahr, waarmee vijf opeenvolgende stadia van de ziekte van Parkinson worden onderscheiden.

| Stadium | Criteria |
|---------|---|
| 1 | Unilaterale motorische symptomen met minimale of geen functiebeperkingen |
| 2 | Bilaterale of axiale motorische symptomen zonder lichaamsinstabiliteit/onbalans |
| 3 | Bilaterale motorische symptomen: geringe tot matige functiebeperkingen met lichaamsinstabiliteit/onbalans; fysiek zelfstandig |
| 4 | Ernstige functiebeperkingen; zelfstandig lopen en staan lukt nog |
| 5 | Zorgafhankelijk; aan bed of rolstoel gebonden als geen hulp wordt geboden |

Statistische analyse

De onderzoeksgegevens zijn statistisch geanalyseerd met versie 22.0 van Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, INC., Chicago, IL). Verschillen in aantallen en

percentages tussen groepen zijn getest met de chi-kwadraattoets (X^2). Om het verschil in leeftijd tussen groepen te testen, is gebruikgemaakt van de Student t-test. Om tussen de groepen variabelen van ordinaal meetniveau of 2 variabelen met een niet-normale verdeling te vergelijken, werd de Mann-Whitney U-test gebruikt. De test volgens Kruskal-Wallis werd toegepast als het ging om een vergelijking van drie of meer variabelen met een niet-normale verdeling. Verschillen werden als statistisch significant beschouwd bij $p < 0,05$.

Resultaten

Het onderzoek is verricht bij 74 personen met de ziekte van Parkinson (26 vrouwen en 48 mannen) en 74 controlepersonen (35 vrouwen en 39 mannen). Tussen de twee groepen was het geslachtsverschil niet statistisch significant ($X^2_{(1)} = 2,259$; $p = 0,133$). De gemiddelde leeftijd van de 2 groepen was respectievelijk $70,2 \pm 8,8$ en $67,9 \pm 10,1$ jaar. Ook dit verschil was niet statistisch significant (Student t-test; $p = 0,641$). Verder verschilden de 2 groepen niet statistisch significant van elkaar met betrekking tot opleidingsniveau ($X^2_{(7)} = 11,947$; $p = 0,102$). In beide groepen kwamen 9 personen voor die tandeloos (eden-taats) waren en een volledige gebitsprothese hadden en 6 personen die rookten.

In tabel 2 is de verdeling van de mensen met de ziekte van Parkinson naar de duur en de progressie van de ziekte te zien. Gemiddeld was de duur van de ziekte $9,1 \pm 6,4$ jaar. Om verdere relevante statistische analyse van de onderzoeksgegevens van de mensen met de ziekte van Parkinson mogelijk te maken, werd de onderzoeksgroep verdeeld in een groep van 47 personen met milde progressie van de ziekte (HY1 + HY2) en een groep van 27 personen met matige tot ernstige progressie (HY3 + HY4 + HY5).

Tabel 2. Verdeling van de onderzoekspersonen met de ziekte van Parkinson naar duur en progressie van de ziekte (criteria volgens Hoehn en Yahr²¹).

| Duur en progressie | HY | Aantal | Percentage |
|--------------------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Korter dan 5 jaar | | 20 | 27% |
| Van 5 tot en met 9 jaar | | 19 | 26% |
| 10 jaar of langer | | 35 | 47% |
| Totaal | | 74 | 100% |
| Milde progressie | HY1 HY2 | 16 31 | 22% 42% |
| Matige tot ernstige progressie | HY3 HY4 HY5 | 11 12 4 | 14% 16% 6% |
| Totaal | | 74 | 100 |

Tabel 3 toont de frequenties en de percentages van de scores op de objectieve onderzoeksvariabelen van het mondonderzoek bij dentate personen (personen met nog eigen natuurlijke tanden en/of kiezen). Statistische analyse van de gegevens van de dentate personen wees uit dat de mensen met de ziekte van Parkinson statistisch significant meer gebitselementen met cariëslaesies, een groter aantal wortelresten en een grotere kwantiteit van biofilm en voedselresten op de gebitselementen en de slijmvliezen hadden dan de controlepersonen.

Tabel 3. Overzicht van de frequenties en percentages van de objectieve mondgezondheidsvariabelen die statistisch significante verschillen opleverden tussen de mensen met de ziekte van Parkinson (Parkinson) en de controlepersonen (Controle), met vermelding van de resultaten van de statistische testen.

| Variabele | Parkinson | Controle | Statistische test |
|---|---------------|---------------|---|
| <i>Alle personen</i> | <i>n = 74</i> | <i>n = 74</i> | |
| Volledig edentaat | 9 (12,2%) | 9 (12,2%) | |
| Dentaat | 65 (87,8%) | 65 (87,8%) | |
| Aantal personen met slijmvliesafwijkingen | 20 (27,0%) | 18 (24,3%) | |
| <i>Dentate personen</i> | <i>n = 65</i> | <i>n = 65</i> | |
| Gemiddeld aantal gebitselementen | 21,2 | 22,5 | |
| Aantal gebitselementen met cariëslaesies | 74 | 12 | Mann-Whitney U-test; U = 1526.500; $p \leq 0,001$ |
| Aantal gebitselementen met plastische restauraties | 466 | 518 | |
| Aantal wortelresten | 24 | 5 | Mann-Whitney U-test; U = 1818.000; $p \leq 0,022$ |
| Kwantiteit van biofilm en voedselresten (scores 2 en 3) | 39 (60%) | 20 (31%) | $X^2_{(2)} = 18,127$; $p < 0,001$ |
| Gemiddeld aantal occlusale eenheden, inclusief (implantaatgedragen) kronen en bruggen | 3,2 | 2,8 | |

Onder de dentate proefpersonen in de groep van personen met de ziekte van Parkinson waren het aantal gebitselementen met restauraties en het aantal ernstig mobiele gebitselementen (mobiliteit graad II of graad III) statistisch significant positief gecorreleerd met de duur van de ziekte (Kruskal-Wallis-test; respectievelijk $H(2) = 6,398$, $p = 0,041$

en $H(2) = 8,058$, $p = 0,018$). Verder werd gevonden dat het aantal gebitselementen met cariëslaesies, het aantal gebitselementen met plastische restauraties en het aantal wortelresten statistisch significant groter waren bij dentate mensen met de ziekte van Parkinson in stadia 3-5 van de classificatie volgens Hoehn en Yahr dan bij dentate mensen met de ziekte van Parkinson in stadia 1-2 van deze classificatie (Mann-Whitney U test; respectievelijk U = 246.500, $p = 0,001$; U = 252.500, $p = 0,004$; U = 311.000, $p = 0,002$).

Tabel 4 toont de frequenties en de percentages van de scores op de grotendeels subjectieve onderzoeksvariabelen van het interview die een statistisch significant verschil opleverden tussen de twee groepen. Ondersteuning bij de dagelijkse mondverzorging door een verzorger, kauwproblemen, afbijtproblemen, smaakverlies, xerostomie en mobiliteit van gebitselementen werden statistisch significant meer gerapporteerd door proefpersonen dan door controlepersonen. Bovendien vonden de proefpersonen die kauwproblemen, afbijtproblemen, smaakverlies, xerostomie en mobiliteit van gebitselementen hadden deze problemen statistisch significant erger of vervelender dan de controlepersonen die deze problemen rapporteerden.

Tabel 4. Overzicht van de frequenties en percentages van de scores op de gestelde vragen die statistisch significante verschillen opleverden tussen de proef- (Parkinson) en de controlepersonen (Controle), met vermelding van de resultaten van de chi-kwadraattoetsen.

| | Parkinson | Controle | Chi-kwadraattoets |
|--|---------------|---------------|--|
| Ondersteuning mondverzorging (n = 74) | 11 (14,9%) | 1 (1,4%) | $X^2_{(1)} = 9,069$; $p = 0,003$ |
| Kauwproblemen (n = 74) Mate van erg/vervelend vinden | 22 (29,7%) | 3 (4,1%) | $X^2_{(4)} = 18,973$; $p = 0,001$ $X^2_{(4)} = 15,944$; $p = 0,003$ |
| Afbijtproblemen (n = 74) Mate van erg/vervelend vinden | 26 (35,1%) | 7 (9,5%) | $X^2_{(4)} = 15,047$; $p = 0,005$ $X^2_{(4)} = 11,486$; $p = 0,022$ |
| Smaakverlies (n = 74) Mate van erg/vervelend vinden | 17 (23%) | 1 (1,4%) | $X^2_{(4)} = 19,523$; $p = 0,001$ $X^2_{(4)} = 17,401$; $p = 0,002$ |
| Xerostomie (n = 74) Mate van erg/vervelend vinden | 48 (64,9%) | 24 (32,4%) | $X^2_{(4)} = 19,510$; $p = 0,001$ $X^2_{(4)} = 23,372$; $p < 0,001$ |
| Mobiliteit gebitselementen (n = 65) Mate van erg/vervelend vinden | 12 (18,5%) | 2 (3,1%) | $X^2_{(3)} = 11,215$; $p = 0,011$ $X^2_{(4)} = 11,553$; $p = 0,021$ |

Bij participanten in de Parkinson-groep waren de gerapporteerde kauwproblemen statistisch significant positief gerelateerd aan de duur van de ziekte ($X^2_{(8)} = 17,690$, $p = 0,024$). Verder werd gevonden dat de gerapporteerde kauw- en afbijtproblemen en de noodzakelijke ondersteuning door een verzorger bij dagelijkse mondverzorging statistisch significant positief waren gecorreleerd aan de progressie van de ziekte. De resultaten van de chi-kwadraattoetsen waren respectievelijk $X^2_{(4)} = 14,045$, $p = 0,007$; $X^2_{(4)} = 10,939$, $p = 0,027$; en $X^2_{(1)} = 11,457$, $p = 0,001$. Ook tussen hoe erg deze proefpersonen de kauw- en afbijtproblemen vonden en de progressie van de ziekte waren de relaties statistisch significant positief, respectievelijk $X^2_{(4)} = 13,130$, $p = 0,011$ en $X^2_{(4)} = 10,515$, $p = 0,033$.

Conclusies van dit onderzoek

Mensen met de ziekte van Parkinson:

- hebben een relatief slechte mondgezondheid die verder achteruitgaat met het toenemen van de duur en de progressie van de ziekte.
- hebben ondersteuning nodig bij de dagelijkse mondverzorging, zeker bij het vorderen van de ziekte.
- ervaren meer mondproblemen dan gezonde personen.

Discussie

In dit onderzoek zijn relevante aspecten van objectieve en subjectieve mondgezondheid van een relatief grote groep mensen met de ziekte van Parkinson geïnventariseerd en deze gegevens zijn vergeleken met die van een controlegroep die optimaal was gebalanceerd naar geslacht, leeftijd, sociale achtergrond en leefstijl. Bovendien zijn de gegevens van de mensen met de ziekte van Parkinson gerelateerd aan de duur en de progressie van hun ziekte. Een opvallend resultaat is dat bij dentate mensen met de ziekte van Parkinson significant meer mondproblemen werden waargenomen dan bij dentate controlepersonen. Het verschil tussen de twee groepen is waarschijnlijk het gevolg van de fysieke en later ook cognitieve beperkingen die de ziekte van Parkinson met zich meebrengt.

Binnen de groep dentate mensen met de ziekte van Parkinson was het aantal gebitselementen met plastische restauraties positief gerelateerd aan zowel de duur als de progressie van de ziekte. Verder was bij deze groep een langere duur van de ziekte van Parkinson positief gerelateerd aan een groter aantal gebitselementen met mobiliteit van graad II of graad III. Daarnaast was bij deze groep het aantal gebitselementen met cariëslaesies en het aantal wortelresten positief gerelateerd aan de progressie van de ziekte. Deze bevindingen wijzen erop dat met het voortschrijden van de ziekte de mondgezondheid achteruitgaat, waarschijnlijk als gevolg van een afnemende capaciteit om de mond goed te verzorgen.

Dat de dagelijkse mondverzorging bij het voortschrijden van de ziekte steeds problematischer wordt, is onder andere te verklaren uit het feit dat de motorische symptomen van de ziekte zich ook kunnen manifesteren in de armen en de vingers, vooral in een gevorderd stadium van de ziekte.⁸ Ook is gevonden dat vooral bij de mensen met de ziekte van Parkinson die ook een cognitieve beperking ontwikkelen de fijne motoriek gestoord is.²² In dit onderzoek bleek al 15% van de mensen met de ziekte van Parkinson afhankelijk van hulp bij hun dagelijkse verzorging. Extra complicerende factor daarbij is dat mondverzorging weinig prioriteit heeft bij veel mantelzorgers en professionele zorgverleners, evenals bij de patiënten zelf.²³⁻²⁴

Opvallende resultaten uit de vragenlijsten zijn dat meer mensen met de ziekte van Parkinson dan controlepersonen ondersteuning door een verzorger kregen bij de dagelijkse mondverzorging en vaker kauwproblemen, afbijtproblemen, smaakverlies, mobiliteit van gebitselementen en xerostomie rapporteerden. Tevens vonden de mensen met de ziekte van Parkinson die deze problemen hadden dit erger of vervelender dan de controlepersonen die deze problemen hadden. Binnen de groep mensen met de ziekte van Parkinson was de prevalentie van kauwproblemen gerelateerd aan zowel de duur als de progressie van de ziekte. Bovendien bleek dat de ondersteuning door een verzorger bij de dagelijkse mondverzorging en afbijtproblemen waren gerelateerd aan progressie van de ziekte. Deze bevindingen wijzen erop dat mensen met de ziekte van Parkinson, zeker bij het vorderen van de ziekte en het toenemen van de ernst, problemen krijgen met de mondverzorging en daarbij ondersteuning nodig hebben. Ook lijkt het erop dat zij, zeker bij het vorderen van de ziekte en het toenemen van de progressie, kauw- en afbijtproblemen hebben. Dit laatste wijst op (toenemende) motorische symptomen van de ziekte in het orofaciale systeem. Hoe dit precies werkt en of er preventieve en/of curatieve behandelingsmogelijkheden te ontwikkelen zijn, vormen aandachtspunten voor wetenschappelijk onderzoek.

De afhankelijkheid bij algemene dagelijkse levensverrichtingen is ook te zien bij veel mensen met een verstandelijke beperking. Een groot deel van deze populatie is voor goede mondverzorging aangewezen op begeleiding en zorgverleners. De mondproblemen bij mensen met een verstandelijke beperking zijn ook vergelijkbaar met de resultaten uit dit onderzoek. Mensen met een verstandelijke beperking hebben over het algemeen ook meer mondproblemen, een slechtere mondhygiëne en een slechtere mondgezondheid.^{25,26}

Verslechtering van de mondgezondheid en de potentiële gevolgen hiervan voor de algemene gezondheid (o.a. groter risico op pneumonie) zijn serieuze problemen bij mensen met de ziekte van Parkinson.²⁷ Dit vraagt aandacht van de multidisciplinaire medische teams die mensen met de ziekte van Parkinson begeleiden. In de zorg voor mensen met een beperking wordt veelal multidisciplinair samengewerkt, waarbij er ook steeds meer aandacht is voor de mond.

In de literatuur waren geen cijfers voorhanden over de prevalentie van de ziekte van Parkinson bij mensen met een verstandelijke beperking. Er is geen reden om aan te nemen dat deze ziekte minder of meer kan voorkomen dan bij mensen zonder verstandelijke beperking. Wel zou het kunnen dat de ziekte van Parkinson bij mensen met een verstandelijke beperking pas in een later stadium wordt herkend door comorbiditeit en verminderde communicatieve vaardigheden.

Verantwoording

Dit artikel is een Nederlandstalige bewerking van een groot deel van een recent gepubliceerd artikel: M.A.E. van Stiphout, J. Marinus, J.J. van Hilten, F. Lobbezoo, and C. de Baat, "Oral health of Parkinson's disease patients: A case-control study," *Parkinsons Disease*; 2018: 9315285. Tevens zijn delen uit dit onderzoek reeds gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde: C. de Baat, M.A.E. van Stiphout en F. Lobbezoo, "De subjectieve mondgezondheid van mensen met de ziekte van Parkinson," *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, vol. 127, no. 2, pp. 103-107, 2020 en C. de Baat, M.A.E. van Stiphout en F. Lobbezoo, "De objectieve mondgezondheid van personen met de ziekte van Parkinson," *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, vol. 127, no. 5, pp. 318-322, 2020. Voor deze bewerking is toestemming verleend door Hindawi Publishing Corporation en Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde B.V.

mvstiphout@gmail.com

Literatuur

1. K.R. Chaudhuri, D.G. Healy, and A.H.V. Schapira, "Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management," *Lancet Neurology*, vol. 5, no. 3, pp. 235-245, 2006.
2. K.A. Jellinger, "Neurobiology of cognitive impairment in Parkinson's disease," *Expert Review of Neurotherapeutics*, vol. 12, no. 12, pp. 1451-1466, 2012.
3. A.A. Moustafa, S. Chakravarthy, J.R. Phillips et al., "Motor symptoms in Parkinson's disease: a unified framework," *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, vol. 68, no. 9, pp. 727-740, 2016.

4. F. Lobbezoo, "Taking up challenges at the interface of wear and tear," *Journal of Dental Research*, vol. 86, no. 2, pp. 101103, 2007.
5. F. Lobbezoo and M. Naeije, "Dental implications of some common movement disorders: a concise review," *Archives of Oral Biology*, vol. 52, no. 4, pp. 395-398, 2007.
6. I. Suttrup and T. Warnecke, "Dysphagia in Parkinson's disease," *Dysphagia*, vol. 31, no. 1, pp. 24-32, 2016.
7. G.R. Ribeiro, C.H. Campos, and R.C.M. Rodrigues Garcia, "Parkinson's disease impairs masticatory function," *Clinical Oral Investigations*, vol. 21, no. 4, pp. 1149-1156.
8. T. Vanbellingen, B. Kersten, M. Bellion et al., "Impaired finger dexterity in Parkinson's disease is associated with praxis function," *Brain and Cognition*, vol. 77, no. 1, pp. 48-52, 2011.
9. R.F. Pfeiffer, "Non-motor symptoms in Parkinson's disease," *Parkinsonism and Related Disorders*, 22 S119-S122, 2016.
10. Y. Nakayama, M. Washio, and M. Mori, "Oral health conditions in patients with Parkinson's disease," *Journal of Epidemiology*, vol. 14, no. 5, pp. 143-150, 2004.
11. J. Schwarz, E. Heimhilger, and A. Storch, "Increased periodontal pathology in Parkinson's disease," *Journal of Neurology*, vol. 253, no. 5, pp. 608-611, 2006.
12. E.R. Einarsdóttir, H. Gunnsteinsdóttir, M.H. Hallsdóttir et al., "Dental health of patients with Parkinson's disease in Iceland," *Special Care in Dentistry*, vol. 29, no. 3, pp. 123-127, 2009.
13. A. Hanoka and K. Kashihara, "Increases frequencies of caries, periodontal disease and tooth loss in patients with Parkinson's disease," *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 16, no. 10, pp. 1279-1282, 2009.
14. M. Bakke, S.L. Larsen, C. Lautrup, and M. Karlsborg, "Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease," *European Journal of Oral Sciences*, vol. 119, no. 1, pp. 27-32, 2011.
15. T. Müller, R. Palluch, and J. Jackowski, "Caries and periodontal disease in patients with Parkinson's disease," *Special Care in Dentistry*, vol. 31, no. 5, pp. 178-181, 2011.
16. M. Ciccù, G. Risitano, G. Lo Giudice, and E. Bramanti, "Periodontal health and caries prevalence evaluation in patients affected by Parkinson's disease," *Parkinson's Disease*, vol. 2012, Article ID 541908, 6 pages, 2012.
17. A. Pradeep, S.P. Singh, S.S. Martande et al., "Clinical evaluation of the periodontal health condition and oral health awareness in Parkinson's disease patients," *Gerodontology*, vol. 32, no. 2, pp. 100-106, 2015.
18. G.R. Ribeiro, C.H. Campos, and R.C.M. Rodrigues Garcia, "Oral health in elders with Parkinson's disease," *Brazilian Dental Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 340-344, 2016.
19. A.G. Barbe, N. Bock, S.H.M. Derman, M. Felsch, L. Timmermann, and M.J. Noack, "Self-assessment of oral health, dental health care and oral health-related quality of life among Parkinson's disease patients," *Gerodontology*, vol. 34, no. 1, pp. 135-143, 2017.
20. A. Sankar, S.R. Johnson, W.S. Beattie, G. Tait, D.N. Wijesundera, "Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice," *British Journal of Anaesthesia*, vol. 113, no. 3, pp. 424-432, 2014.
21. M.M. Hoehn and M.D. Yahr, "Parkinsonism: onset, progression and mortality," *Neurology*, vol. 17, no. 5, pp. 427-442, 1967.
22. P. Dahdal, A.M. Meyer, M. Chaturvedi et al., "Fine motor function skills in patients with Parkinson disease with hand without mild cognitive impairment," *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, vol. 42, no. 3-4, pp. 127-134, 2016.
23. G.-J. van der Putten, J. Mulder, C. de Baat, L.M.J. De Visschere, J.N.O. Vanobbergen, and J.M.G.A. Schols, "Effectiveness of supervised implementation of an oral health care guideline in care homes; a single-blinded cluster randomized controlled trial," *Clinical Oral Investigation*, vol. 17, no. 4, pp. 1143-1153, 2013.
24. G.J. van der Putten, C. de Baat, L. De Visschere, and J. Schols, "Poor oral health, a potential new geriatric syndrome," *Gerodontology*, vol. 31, no. 1, pp. 17-24, 2014.
25. P.L. Anders and E.L. Davis, "Oral health of patients with intellectual disabilities: A systematic review," *Special Care in Dentistry*, vol. 30, no. 3, pp. 110-117, 2010.
26. N.J. Wilson, Z. Lin, A. Villarosa, P. Lewis, P. Philip, B. Sumar, and A. George, "Countering the poor oral health of people with intellectual and developmental disability: a scoping literature review," *BMC Public Health*, 19: 1530, published online, 2019.
27. F.A. Scannapieco and A. Cantos, "Oral inflammation and infection, and chronic medical diseases: implications for the elderly," *Periodontology* 2000, vol. 72, no. 1, pp. 153-175, 2000. ■