
Aus der Klinik für Neurologie
(Direktorin: Prof. Dr. med. D. Berg)
im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Klinische Definition der Kamptokormie bei Morbus Parkinson

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von
Julia Hampel
aus Prenzlau

Kiel 2020

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Nils Gerd Margraf, Klinik für Neurologie

**2. Berichterstatter: Prof. Dr. Johann P. Kutz-Buschbeck, Physiologisches
Institut**

Tag der mündlichen Prüfung: 16.12.2021

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 05.08.2021

**gez.: Prof. Dr. med. D. Berg
(Vorsitzende der Prüfungskommission)**

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
1. Einleitung	1
1.1. Forschungsstand der Kamptokormie	1
1.2. Fragestellung der Studie	4
2. Material und Methoden.....	6
2.1. Die Kamptokormiepatienten	6
2.2. Einschlusskriterien der Kamptokormiepatienten.....	6
2.3. Die Kontrollpatienten.....	7
2.4. Der Fragebogen.....	7
2.5. Die standardisierte Auswertung des Vorneigungswinkels	8
2.6. Definition eines Grenzwertes der Rumpfvorneigung bei Parkinsonpatienten ohne Kamptokormie	10
2.7. Die statistische Analyse	10
3. Ergebnisse	11
3.1. Fragebögen zur weiteren statistischen Analyse in der Kamptokormiegruppe.....	11
3.2. Klinische Charakterisierung der Fragebogen- und Parkinsonkontrollpatienten.....	12
3.3. Der Vorneigungswinkel im fortgeschrittenen Stadium des idiopathischen Parkinsonsyndroms	15
3.4. Der Vorneigungswinkel der foto-dokumentierten Fragebogensgruppe der Parkinsonpatienten	16
3.5. Die kamptokormiebedingten Auswirkungen auf die Patienten.....	17
4. Diskussion	22
4.1. Das klinische Modell der Kamptokormie	24

4.2. Der Kamptokormiewinkel und seine Beziehung zu klinischen Symptomen	25
4.3. Rückenerkrankungen und Kamptokormie.....	28
4.4. Die klinische Definition der Kamptokormie	28
5. Zusammenfassung.....	30
6. Literaturverzeichnis	32
7. Anhang.....	38
7.1. Erklärung Doktorarbeit.....	38
7.2. Kamptokormiefragebogen	39
Fragebogen zum Thema Kamptokormie (= starke Vornüberbeugung).....	39
7.3. Erhebungsbogen für Kontrollprobanden der Fragebogenstudie	43
8. Danksagung.....	46
9. Veröffentlichungen.....	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pathophysiologie der Kamptokormie. (Margraf, Wrede et al. 2016)-----	2
Abbildung 2: Methode der Vorneigungswinkelbestimmung. -----	9
Abbildung 3: Flowchart zur Darstellung der Gruppeneinteilung anhand der zurückgesandten Fragebögen. -----	12
Abbildung 4: Anzahl der Patienten bezogen auf den Kamptokormiewinkel in der Kontrollgruppe und foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten.-----	16
Abbildung 5: Angabe zur Häufigkeit der Rückenschmerzen (in Prozent) bezogen auf die Gruppen Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30° und Vorneigungswinkel ≥ 30°. -----	18
Abbildung 6: Angabe zu der Lokalisation der Rückenschmerzen bezogen auf die Häufigkeit (in Prozent) innerhalb der Gruppen Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30°, Vorneigungswinkel ≥ 30°. -----	19
Abbildung 7: Abbildung der Häufigkeit der Rückenvorerkrankungen (in Prozent) in den Gruppen der Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30°, Vorneigungswinkel ≥ 30°. -----	20
Abbildung 8: Abbildung zur Häufigkeit des Gebrauchs (in Prozent) von Hilfsmitteln in den Gruppen Vorneigungswinkel < 30° und Vorneigungswinkel ≥ 30°.-----	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Statistische Daten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten, der Gruppe der Probanden mit einem Vorneigungswinkel von $\geq 30^\circ$, der Überlappungsgruppe mit einem Vorneigungswinkel von $< 30^\circ$ und der Parkinsonkontrollgruppe.----- 13

Tabelle 2: Klinische Kriterien für Kamptokormie bei Parkinsonpatienten----- 23

1. Einleitung

1.1. Forschungsstand der Kamptokormie

Die Kamptokormie beschreibt eine unwillkürliche, stark ausgeprägte Vorneigung des Rumpfes. Sie tritt vor allem im Gehen und Stehen auf. Im Liegen ist sie vollständig reversibel (Melamed and Djaldetti 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Finsterer and Strobl 2010; Upadhyaya, Starr et al. 2010; Doherty, van de Warrenburg et al. 2011). Das Auftreten einer Kamptokormie wurde in Zusammenhang mit verschiedenen Erkrankungen beschrieben. Lange Zeit wurde basierend auf den Beobachtungen an Soldaten des ersten Weltkrieges eine psychogene Ätiologie angenommen (Sandler 1946; Melamed and Djaldetti 2006). Nach und nach zeigte sich, dass die Kamptokormie auf dem Boden verschiedener pathophysiologischer Grundlagen, wie zum Beispiel im Rahmen primärer oder sekundärer Myopathien oder inflammatorischer Prozesse sowie medikamenteninduziert entstehen kann (Finsterer and Strobl 2010; Glocker and Berninger 2013; Margraf, Wrede et al. 2016). Abbildung 1 soll eine Übersicht über die Pathophysiologie der Kamptokormie geben.

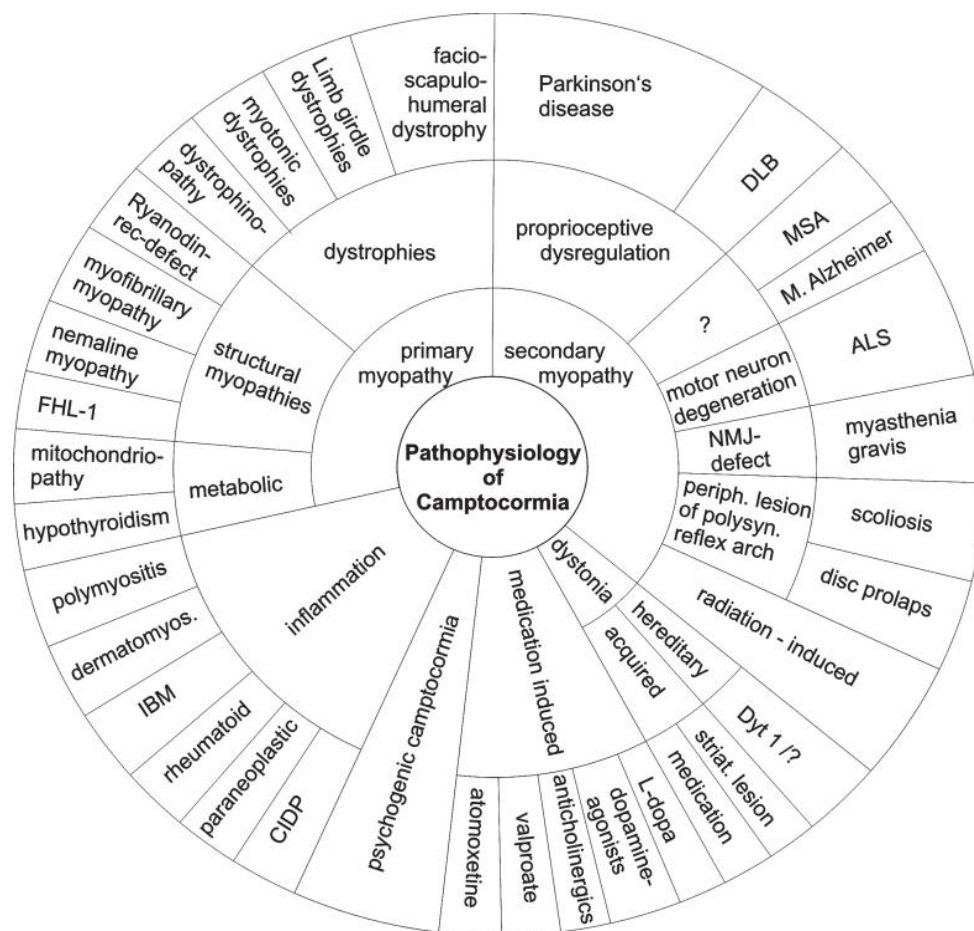


Abbildung 1: Pathophysiologie der Kamptokormie. (Margraf, Wrede et al. 2016)

Abkürzungen: ALS = amyotrophe Lateralsklerose, MSA = Multisystematrophie, DLB = Lewy-Body-Demenz, CIDP = chronisch inflammatorische demyelinisierende Polyradikuloneuropathie, dermatomyos. = Dermatomyositis, FHL-1 = four and a half LIM domain Protein 1 – Gen, IBM = Einschlusskörpermyositis, NMJ = neuromuskuläre Junktion, periph. = peripher, polysyn. = polysynaptisch, striat. = striatal.

Die Diagnostik basiert auf der klinischen Untersuchung, der Muskel-MRT, der Elektromyographie, sowie gegebenenfalls auf einer Muskelbiopsie der dorsalen Rumpfmuskulatur (Schabitz, Glatz et al. 2003; Finsterer and Strobl 2010; Margraf, Wrede et al. 2016). Eine Elektromyographie kann Hinweise auf neurogene, myopathische oder myositische Veränderung geben. Mittels Bildgebung, insbesondere der Magnetresonanztomographie der Muskulatur, können akute (Ödem und Schwellung) von chronischen (Verfettung und Atrophie) Prozessen

unterschieden , sowie orthopädische Ursachen der Kamptokormie ausgeschlossen werden (Margraf, Wrede et al. 2016). Letztlich soll die Diagnostik dazu dienen, die Ätiologie der Kamptokormie zu differenzieren, um insofern vorhanden entsprechende therapeutische Maßnahmen einleiten zu können.

Das Ansprechen auf diese ist sehr variabel und spiegelt die Schwierigkeiten der Behandlung wider. Sie reichen von konservativen Maßnahmen wie Physiotherapie, dem Tragen von Orthesen, dem Beenden der Einnahme möglicherweise eine Kamptokormie auslösender Medikamente (Dopaminagonisten, Olanzapin, Donepezin) (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Ho, Prakash et al. 2007; Katerina, Michaela et al. 2014; Mensikova, Kaiserova et al. 2015) über invasive Maßnahmen wie Botulinuminjektionen in den Musculus rectus abdominis (Azher and Jankovic 2005), in den Musculus obliquus externus (Wijemanne and Jimenez-Shahed 2014), den Psoasmuskel (Colosimo and Salvatori 2009) oder Lidocaininjektionen in den Musculus obliquus externus (Furusawa, Mukai et al. 2013) bis hin zu wirbelsäulenchirurgischen Eingriffen (Upadhyaya, Starr et al. 2010; Wadia, Tan et al. 2011) und der tiefen Hirnstimulation (Djaldetti and Melamed 2006; Sako, Nishio et al. 2009; Umemura, Oka et al. 2010; Reese, Knudsen et al. 2014). Anhand retrospektiver Daten ergaben sich Hinweise, dass die tiefe Hirnstimulation bei Parkinsonpatienten mit erst kürzerer Kamptokormiedauer eine Therapieoption mit gutem Ansprechen darstellen könnte (Schulz-Schaeffer, Margraf et al. 2015) .

Weitere relevante axiale Störungen neben der Kamptokormie sind das Dropped-head- und das Pisa-Syndrom. Die Ätiologien dieser beiden Syndrome sind ähnlich vielfältig wie jene der Kamptokormie (Mahjneh, Marconi et al. 2002; Michel, Arias Carrion et al. 2015; Barone, Santangelo et al. 2016).

Das Dropped-head-Syndrom beschreibt eine Vorneigung des Nackens (nach manchen Autoren mindestens 45°) (Barone, Santangelo et al. 2016; Pandey and Garg 2016). Eine Aufrichtung des Kopfes bzw. des Nackens ist aktiv nicht oder nur vorübergehend möglich, kann aber durch passive Bewegungen erreicht werden (Umapathi, Chaudhry et al. 2002; Sharan, Kaye et al. 2012; Pandey and Garg 2016). Das typische Merkmal des Pisa-Syndroms ist eine Laterodeviation des Rumpfs mit gegebenenfalls zusätzlich einhergehender Rotationskomponente, welche ebenfalls nicht fixiert und im Liegen reversibel ist (Doherty, Davagnanam et al. 2013; Michel, Arias Carrion et al. 2015; Barone, Santangelo et al. 2016; Pandey and Garg 2016).

Um eine Seitneigung des Rumpfes als Pisa-Syndrom definieren zu können, wird von manchen Autoren eine Ausprägung von mindestens 10° vorgeschlagen. Auch bei dieser Haltungstörung ist ein aktives Aufrichten nicht oder nur vorübergehend möglich (Doherty, Davagnanam et al. 2013; Barone, Santangelo et al. 2016).

1.2. Fragestellung der Studie

Im Fokus dieser Studie steht die Kamptokormie bei Patienten mit einem idiopathischem Parkinsonsyndrom. Die Prävalenz der Kamptokormie bei Parkinsonpatienten wird aktuell mit einer Spanne von 3 - 17,6% beschrieben (Ashour and Jankovic 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Abe, Uchida et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011). Obwohl das Interesse an diesem Krankheitsbild immer mehr wächst, sind sowohl die Prävalenzrate als auch die klinischen Kriterien zur Diagnosestellung der Kamptokormie nicht hinreichend definiert.

Bisher ist auch bei dieser axialen Störung unklar, ab welchem Grad der Rumpfvorneigung nicht mehr von der häufig zu beobachtenden leicht gebeugten Haltung eines Parkinsonpatienten bzw. ab wann von einer Kamptokormie gesprochen werden kann. In der Literatur lassen sich bezüglich des Vorneigungswinkels als Kriterium zur Definition einer Kamptokormie sehr unterschiedliche Angaben von 15° - 45° finden (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Azher and Jankovic 2005; Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Sako, Nishio et al. 2009; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Abe, Uchida et al. 2010; Lenoir, Guedj et al. 2010; Margraf, Wrede et al. 2010; Spuler, Krug et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011; Furusawa, Mukai et al. 2013; Marinelli, Colosimo et al. 2013). Hieraus ergeben sich Unklarheiten, bei welchem Patienten eine Vertiefung des diagnostischen Prozesses hinsichtlich der Ätiologie einer Kamptokormie und eventuell auch Therapieversuche indiziert sind. Außerdem besteht eine erhebliche Unschärfe hinsichtlich des Einschlusskriteriums insbesondere bei Therapiestudien.

Weitgehend ungeklärt ist auch die Auswirkung der Kamptokormie auf das alltägliche Leben dieser Patienten. Die Angaben zum Vorhandensein und der Ausprägung von

Rückenschmerzen sind verschieden und reichen von Schmerzfreiheit bis hin zu starken Schmerzen (Djaldeiti, Mosberg-Galili et al. 1999; Bloch, Houeto et al. 2006; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Margraf, Wrede et al. 2010).

Das Ziel dieser Studie ist es, das klinische Bild der Kamptokormie anhand von Selbstbeurteilungen und Bildmaterial einer großen Gruppe nach subjektiver Einschätzung betroffener Parkinsonpatienten zu charakterisieren und einen Grenzwert herauszuarbeiten, ab wann die Rumpfvorneigung das typische Ausmaß bei Parkinsonpatienten überschreitet und von einer Kamptokormie gesprochen werden kann. Hierzu wird eine Winkelmessmethode vorgeschlagen, die einfach umsetzbar ist und dabei helfen soll, in künftigen Studien eine standardisierte Auswertung der Rumpfvorneigung vorzunehmen. Außerdem werden die Einschränkungen im Leben der betroffenen Patienten näher analysiert.

2. Material und Methoden

2.1. Die Kamptokormiepatienten

Um eine große Gruppe von Parkinsonpatienten mit einer möglichen Kamptokormie zu kontaktieren, gestattete uns freundlicherweise die Deutsche Parkinson Vereinigung (dPV) e.V., welche ungefähr 22 000 Mitglieder umfasst, einen umfangreichen Fragebogen zum Thema Kamptokormie in ihrem Mitgliederjournal zu veröffentlichen. Zusätzlich zu dem Fragebogen wurde ein Artikel unserer Arbeitsgruppe verfasst und in derselben Ausgabe veröffentlicht, der die Leser über eine Kamptokormie bei Parkinsonerkrankten informieren sollte. Diejenigen Leser, die der Auffassung waren an einer pathologischen Rumpfvorneigung zu leiden, wurden gebeten, den ausgefüllten Fragebogen an uns zurückzusenden und möglichst zwei Fotografien beizulegen (je eine im Profil und frontal in möglichst freistehender Haltung), welche die Ausprägung der Kamptokormie abbilden sollten. Die Patienten sollten ihre Haltung nicht korrigieren sowie körpernahe Kleidung tragen, so dass das Ausmaß der Kamptokormie möglichst gut abgebildet war.

2.2. Einschlusskriterien der Kamptokormiepatienten

Sendeten die Patienten einen ausgefüllten Fragebogen zurück, in dem sie eine Vorneigung des Rumpfes beschrieben und fügten ihrem Schreiben Fotografien bei, welche mittels der weiter unten dargestellten Messmethode auswertbar waren, wurden sie als Probanden in die Studie aufgenommen.

Patienten, die an einem Dropped-head- (einer isolierten axialen Störung der Kopfhaltung) oder einem Pisa-Syndrom (einer vorliegenden Laterodeviation von mehr als 10 Grad), ebenso wie Patienten, die an nicht an einem idiopathischem Parkinsonsyndrom erkrankt waren, wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

2.3. Die Kontrollpatienten

Aus der Datenbank der Klinik für Neurologie des UKSH, Campus Kiel wurde eine Kontrollgruppe von Parkinsonpatienten zusammengestellt. Es wurden Patienten berücksichtigt, die an einem fortgeschrittenen, klinisch gut beschriebenen Morbus Parkinson erkrankt waren und während eines L-Dopa-Tests gefilmt wurden. Die explizit eingeholte Selbsteinschätzung der so rekrutierten Kontrollprobanden war, nicht an einer Kamptokormie erkrankt zu sein. Als Matching-Kriterien wurden Geschlecht, Alter, Parkinson-Subtyp, Parkinsonerkrankungsdauer und als Marker für die Schwere der Parkinsonerkrankung die L-Dopa-Äquivalenzdosis definiert. Im Rahmen der Kontaktierung der Patienten wurden weitere anamnestische Details mittels Fragebogen (siehe Anhang) in Erfahrung gebracht. Es wurde eine Gruppengröße von mindestens 40 Probanden unter Berücksichtigung der oben genannten Matchingkriterien angestrebt. Die Gruppe der Parkinsonkontrollpatienten wird im weiteren Verlauf als Kontrollgruppe bezeichnet.

Alle Studienteilnehmer gaben ihr schriftliches Einverständnis. Die Ethikkommission der medizinischen Fakultät gab eine positive Stellungnahme zur Durchführung der Studie ab.

2.4. Der Fragebogen

Mit einem Fragebogen (siehe Anhang) wurden die Leser des Mitgliederjournals der deutschen Parkinson Vereinigung, die nach eigenen Angaben an einer deutlichen Vorneigung des Rumpfes litten und außerdem an einem idiopathischem Parkinsonsyndrom erkrankt waren, bezüglich einer möglichen Kamptokormie befragt. Neben einigen biographischen Daten wurden die Teilnehmer nach Basisinformationen ihrer Parkinsonerkrankung, wie zum Beispiel dem Typ der Parkinsonerkrankung (idiopathisches Parkinson-, atypisches Parkinsonsyndrom), im Falle eine Morbus Parkinson (entspricht dem idiopathischem Parkinsonsyndrom) auch nach Angaben zu dem Subtyp (akinetisch-rigide, tremor-dominant, Äquivalenztyp oder andere), der Dauer der Erkrankung und ihrer aktuellen Parkinsonmedikation befragt. Bezugnehmend auf die Kamptokormie wurden die

Teilnehmer dazu aufgefordert, den Winkel ihrer Vorneigung anhand von Abbildungen einzuschätzen. Hierfür waren Figuren mit zunehmender Flexion des Rumpfes und darunter stehender Winkelangabe skizziert. Die Kategorien der Winkelangaben reichten von 0-29°, 30-59°, 60-89° bis $\geq 90^\circ$. Außerdem wurden Informationen bezüglich der Dauer der Kamptokormie, möglichen Fluktuationen in ihrer Ausprägung, der zeitlichen Entwicklung sowie Einschränkungen im alltäglichen Leben, welche auf die Rumpfvorneigung zurückzuführen sind, erhoben. Diese Einschätzung erfolgte anhand einer numerischen Rating-Skala (NRS) von 1-10, wobei 1 keine und 10 die größte vorstellbare Einschränkung darstellte. Des Weiteren wurden nach möglichen Maßnahmen gefragt, welche die Ausprägung der Kamptokormie beeinflussen, der Häufigkeit von Rückenschmerzen (ständig, häufig, gelegentlich, selten oder fast nie), der Intensität der Rückenschmerzen (angegeben anhand einer NRS-Skala von 1-10, wobei 1 keinen und 10 den intensivsten Schmerz, der vorstellbar wäre, repräsentieren sollte), der Lokalisation der Rückenschmerzen (cervikal, thorakal, lumbosakral oder ausgedehnt, wenn mehrere Regionen betroffen waren) und dem Bedarf an Hilfsmitteln bedingt durch die Vorneigung des Rumpfes gefragt. Auch vorbestehenden Rückenerkrankungen und spezielle Einschränkungen, die durch die Kamptokormie entstanden sind, wurden in dem Fragebogen berücksichtigt.

Diese Daten wurden ebenfalls von den Kontrollpatienten mittels eines Fragebogens (siehe Anhang) erhoben.

2.5. Die standardisierte Auswertung des Vorneigungswinkels

Für beide Patientengruppen wurde eine objektive Messmethode zur Winkelbestimmung anhand des Bildmaterials genutzt. Ein ideales Foto für dieses Vorhaben zeigte den Probanden im Profil, in kompletter Größe, mit einer nicht die Körperkontur verdeckenden Kleidung (Margraf, Wrede et al. 2010).

Wie in Figur 2 abgebildet, wurde zur Winkelbestimmung eine gerade Linie von dem Malleolus lateralis bis zum Iliosakralgelenk gezeichnet. Eine zweite Linie wurde von dem Iliosakralgelenk zum Wirbel C 7 am Nackenende ergänzt. Als Winkel, der die Vorneigung der Probanden widerspiegeln sollte, wurde der durch diese beiden Linien

begrenzte Winkel bestimmt. Mit der Festlegung des siebten Halswirbels als oberen Referenzpunkt ist ausgeschlossen, dass die variable Kopfposition des Probanden die Bestimmung des Vorneigungswinkels verzerrt.

Die Winkel wurden unabhängig von zwei Mitarbeitern des Studienteams ohne Kenntnis klinischer Daten oder der Gruppenzugehörigkeit der Probanden bestimmt. Im Falle einer Abweichung von mehr als 5° wurde von beiden Mitarbeitern ein Konsens gebildet. In allen anderen Fällen wurde der Mittelwert der beiden Einzelmessungen als Konsens in der weiteren Analyse verwendet.

Als Laterodeviation wurde jede deutliche Abweichung von der gewöhnlich horizontalen Linie zwischen den Schultern der Probanden gewertet. Die Seitneigung durfte nur ein Zusatzaspekt sein. Die dominierende axiale Störung war stets die Kamptokormie, nicht das Pisa-Syndrom.

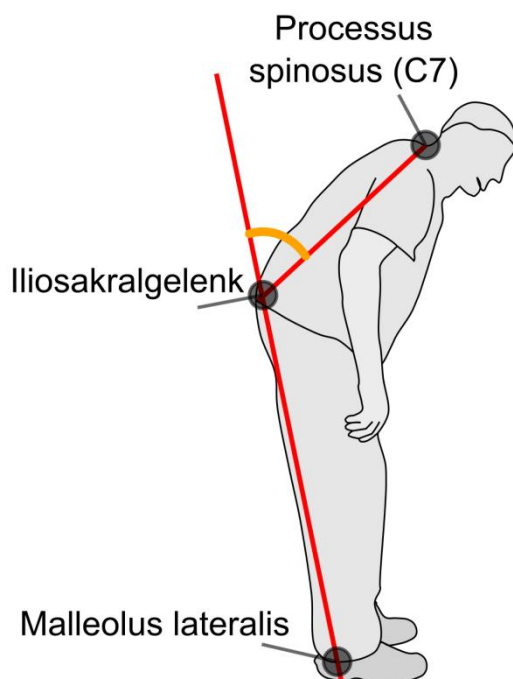


Abbildung 2: Methode der Vorneigungswinkelbestimmung.

2.6. Definition eines Grenzwertes der Rumpfvorneigung bei Parkinsonpatienten ohne Kamptokormie

Für die Definition eines Grenzwertes zwischen der gebeugten Haltung bei Parkinsonpatienten auch bei fortgeschrittener Erkrankung und einer Kamptokormie wurde der Mittelwert der gemessenen Winkel der Kontrollgruppe plus drei Standardabweichungen festgelegt. Zuvor wurde das Vorliegen einer Normalverteilung geprüft.

2.7. Die statistische Analyse

Für Vergleiche zwischen den untersuchten Gruppen wurden der Wilcoxon-Rang-Summentest oder bei kategorialen Daten der Fishers-Exakt-Test verwendet. Die Berechnungen wurden mit R-statistics (<http://www.r-project.org/>) durchgeführt. Korrelationen und Interraterübereinstimmungen wurden mittels des non-parametrischen Spearman Rang-Korrelationskoeffizienten beschrieben. Ein p-Wert kleiner gleich 0,05 wurde als signifikant definiert.

3. Ergebnisse

3.1. Fragebögen zur weiteren statistischen Analyse in der Kamptokormiegruppe

278 Fragebögen wurden von 107 Frauen und 171 Männern zurückgesandt (Durchschnittsalter 72,3 Jahre mit einer Standardabweichung (\pm SD) von 6,8 Jahren). 37 Patienten (12 weiblich, 25 männlich, Durchschnittsalter 73,3 mit einer \pm SD von 5,5 Jahren) wurden aufgrund anderer axialer Störungen als einer Kamptokormie (Pisa- und/oder Dropped-head-Syndrom) oder aufgrund des Vorliegens eines atypischen Parkinsonsyndroms ausgeschlossen. Weitere 96 zurückgesandte Fragebögen (40 Patienten weiblich, 56 männlich mit einem Durchschnittsalter von 72,7 Jahren und einer \pm SD von 7,7 Jahren) konnten in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt werden, da keine Fotografien vorlagen, welche den Anforderungen entsprachen, um eine Klassifikation der Haltungstörung vorzunehmen. 145 Patienten erfüllten die vorliegenden Einschlusskriterien (55 Frauen, 90 Männer mit einem Durchschnittsalter von 71,8 Jahren und einer \pm SD von 6,4 Jahren). Diese werden im Verlauf als foto-dokumentierte Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten bezeichnet.

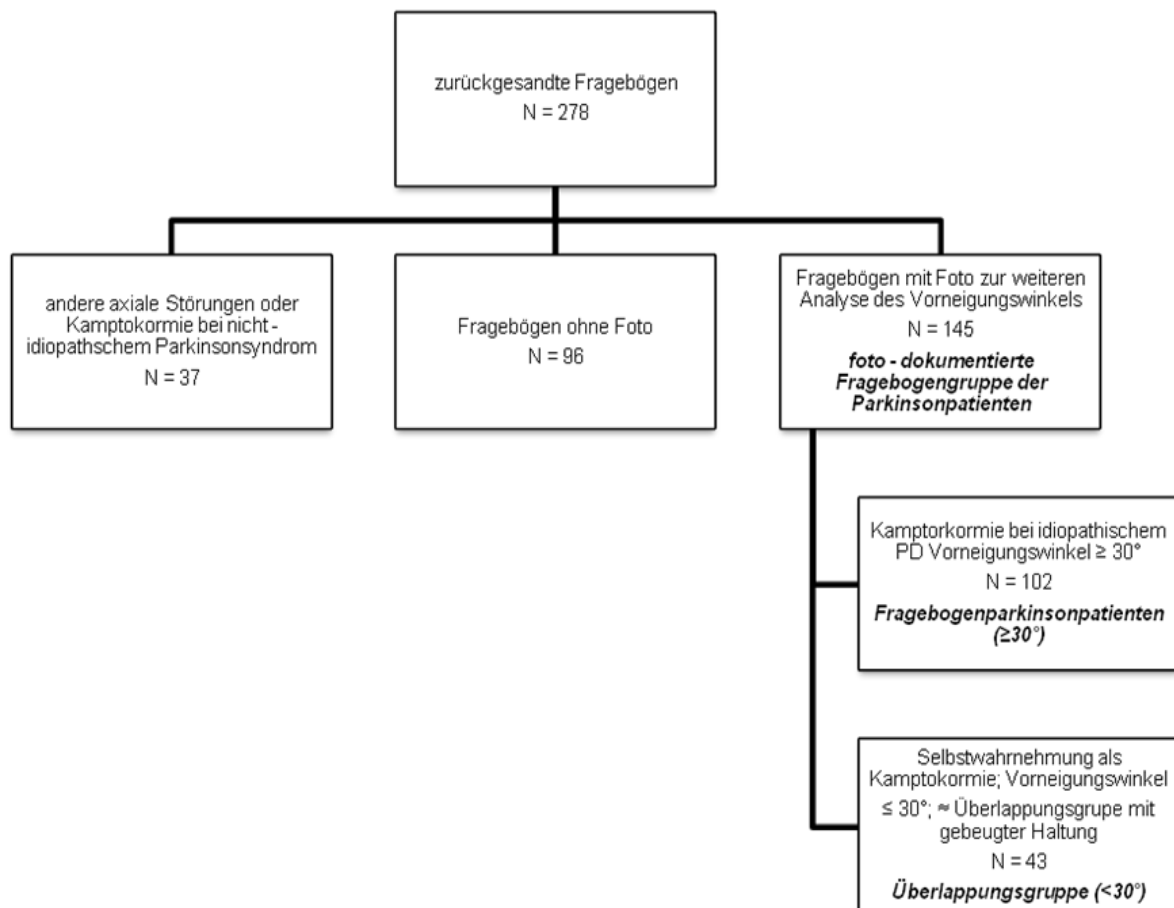


Abbildung 3: Flowchart zur Darstellung der Gruppeneinteilung anhand der zurückgesandten Fragebögen.

3.2. Klinische Charakterisierung der Fragebogen- und Parkinsonkontrollpatienten

Tabelle 1 zeigt die deskriptiven Kennwerte der klinischen Daten. Patienten, welche angaben an einer Kamptokormie zu leiden, jedoch weniger als 30° Vorneigung aufwiesen, werden im Folgenden als Überlappungsgruppe bezeichnet. Es wurde die foto-dokumentierte Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten (s.o.) mit den Kontrollpatienten verglichen, ebenso wie die zwei Subgruppen der Kamptokormiepatienten (< 30° vs. ≥ 30°).

Wie in Tabelle 1 dargestellt, bestand bei der Mehrheit der Kamptokormiepatienten ein fortgeschrittenes idiopathisches Parkinsonsyndrom (Parkinsonerkrankungsdauer: 11,5 Jahre, ± SD 5,8 Jahre, L-Dopa-Äquivalenz-Dosierung: 788,4 mg, ± SD 334,4

mg). Die Dauer der Kamptokormie betrug 54,9 Monaten (\pm SD 42,6 Monate). Die 145 Probanden der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten waren etwas älter als die Parkinsonkontrollpatienten (71,8 versus 70,0 Jahre, $p = 0,028$). Die L-Dopa-Äquivalenz-Dosierungen und die Parkinsonerkrankungsdauer unterschieden sich nicht in den beiden Gruppen. Die Überlappungsgruppe mit einer Vorneigung von $< 30^\circ$ war signifikant älter als die Patienten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe mit einer Vorneigung $\geq 30^\circ$. Statistische Unterschiede in der Parkinsonerkrankungsdauer, der L-Dopa-Äquivalenz-Dosierung, dem Beginn und der Dauer der Kamptokormie fanden sich nicht (siehe Tabelle 1).

31% der Patienten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe mit einer Vorneigung von $\geq 30^\circ$ zeigten zusätzlich zu ihrer Vorneigung eine Laterodeviation wohingegen dies bei nur 8% der Überlappungsgruppe (Vorneigungswinkel $< 30^\circ$) der Fall war. Außer einer längeren Parkinsondauer der Patienten mit Laterodeviation ($p = 0,02$) fanden sich keine Unterschiede im Vergleich zu den Fragebogenpatienten ohne den Aspekt der Seitneigung.

Tabelle 1: Statistische Daten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten, der Gruppe der Probanden mit einem Vorneigungswinkel von $\geq 30^\circ$, der Überlappungsgruppe mit einem Vorneigungswinkel von $< 30^\circ$ und der Kontrollgruppe der Parkinsonpatienten.

Kontr. = Kontrollen; n.a. = not available; n.d. = not done. PD = Morbus Parkinson, Winkel = Vorneigungswinkel, Mx = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Kampto. = Kamptokormie, Geschl. = Geschlecht, W. = weiblich, M. = männlich, L-dopa-dosis = L-Dopa-Äquivalenzdosis, Häufigk. = Häufigkeit, NRS Alltag = NRS bezogen auf die Kamptokormie-bedingten Einschränkungen im Alltag

Für kontinuierliche Variablen wurde der non-parametrische Mann-Whitney-U-Test genutzt, um Gruppenunterschiede festzustellen. Für kategoriale Variablen wurde der exakte Test nach Fisher verwendet.

¹ Alle Kamptokormiewinkel wurden auf der Basis der Fotografien bestimmt. Bei den Parkinsonkontrollpatienten erfolgte die Vorneigungswinkelbestimmung im Off-Stadium. Da der Winkel der zwei Kamptokormie-Subgruppen in dieser Arbeit definiert wurde, wurde auf eine entsprechende statistische Testung verzichtet. * statistisch signifikant.

	foto-dokumentierte Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten			Kontrollen	p-Wert (Kontr. vs. ≥30°)	p-Wert (Kontr. vs. <30°)	p-Wert (<30° vs. ≥30°)
	Gesamtgruppe (n=145) (Mx, SD)	Winkel ≥30° (n=102) (Mx, SD)	Winkel < 30° (n=43) (Mx, SD)	(n=42) (Mx, SD)			
Geschl.	W.: 55 (38%) M.: 90 (62%)	W.: 34 (33%) M.: 68 (67%)	W.: 21 (49%) M.: 22 (51%)	W.: 14 (33%) M.: 28 (67%)	1	0,188	0,093
Alter	71,8 (± 6,4)	70,9 (± 5,8)	73,9 (± 7,2)	70,0 (± 4,6)	0,14	0,002*	0,022*
PD-Dauer	11,5 (± 5,8)	11,8 (± 5,9)	10,9 (± 5,7)	13,0 (± 4,5)	0,13	0,04	0,43
L-Dopa-dosis	788,4 (± 334,4) (n.a. = 36)	818,3 (± 337,8) (n.a. = 21)	702,1 (± 314,4) (n.a. = 15)	887,7 (± 390,6)	0,48	0,049*	0,13
Kampto-Winkel ¹	43,1 (± 21) (n.a. = 6)	53,0 (± 14,8)	15,8 (± 5,6) (n.a. = 6)	14,3 (± 5,0) (n.a. = 5)	< 0,001*	0,17	n. d.
Häufigk. Rückenschmerz	häufig: 117 (81%) gelegentlich: 18 (13%) selten: 6 (4%) nie = 3 (2%)	häufig: 87 (86%) gelegentlich: 10 (10%) selten: 2 (2%) nie = 2 (2%)	häufig: 30 (70%) gelegentlich: 8 (19%) selten: 4 (9%) nie = 1 (2%)	häufig: 18 (43%) gelegentlich: 8 (19%) selten: 8 (19%) nie = 8 (19%)	< 0,001*	0,0188*	0,058
NRS Rückenschmerz	5,8 (± 1,9) (n.a. = 6)	6,1 (± 1,7) (n.a. = 3)	5,2 (± 2,2) (n.a. = 3)	4,5 (± 2,7) (n.a. = 2)	< 0,001*	0,197	0,033*
Alter bei Beginn Kampto.	67,1 (± 7,3) (n.a. = 6)	66,5 (± 6,45) (n.a. = 3)	68,5 (9) (n.a. = 3)	-	-	-	0,206
PD-Dauer bei Beginn Kampto.	6,9 (5,5) (n.a. = 5)	7,4 (± 5,5) (n.a. = 3)	5,6 (± 5,4) (n.a. = 2)	-	-	-	0,122
Kampto. Dauer	54,9 (± 42,6) (n.a. = 5)	52,8 (± 38,1) (n.a. = 3)	60 (± 51,9) (n.a. = 2)	-	-	-	0,539
NRS Alltag	6 (± 2,1) (n.a. = 1)	6,6 (± 1,7)	4,4 (± 2,1) (n.a. = 1)	-	-	-	< 0,001*

Einheiten: Alter (Jahre), PD-Dauer (Jahre), L-Dopa-dosis (mg), Kampto-Winkel (Grad), NRS Rückenschmerz (1-10 Punkte), Alter bei Beginn Kampto. (Jahre), PD-Dauer bei Beginn Kampto. (Jahre), Kampto. Dauer (Monate), NRS Alltag (1-10 Punkte).

3.3. Der Vorneigungswinkel im fortgeschrittenen Stadium des idiopathischen Parkinsonsyndroms

Der mittlere Vorneigungswinkel im Off-Stadium der Parkinsonpatienten der Kontrollgruppe (n = 42) betrug $14,3^\circ$ mit einer $\pm SD = 5^\circ$ (siehe Tabelle 1). Der durchschnittliche Winkel der Vorneigung im On-Stadium war mit $11,0^\circ$ ($\pm SD = 5,5^\circ$) nur geringfügig, jedoch signifikant kleiner als im Off-Stadium. Bei keinem der Kontrollpatienten war der Vorneigungswinkel im On-Stadium größer als im Off-Stadium. Der Shapiro-Wilk-Test widersprach nicht der Annahme für das Vorliegen einer Normalverteilung des Vorneigungswinkels ($p = 0,59$). Der Mittelwert plus drei Standardabweichungen ($29,3^\circ$ entsprechend 30°) wurde als Grenzwert für die typisch gebeugte Haltung auch bei einem fortgeschrittenen Parkinsonsyndrom festgelegt. Keiner der Parkinsonkontrollpatienten zeigte im Off-Stadium einen größeren Vorneigungswinkel als 25° (siehe Abbildung 4). Hieraus wurde geschlossen, dass bei Parkinsonpatienten, die keine Kamptokormie beklagen, eine Vorneigung des Rumpfes von mehr als 30° nicht zu erwarten ist.

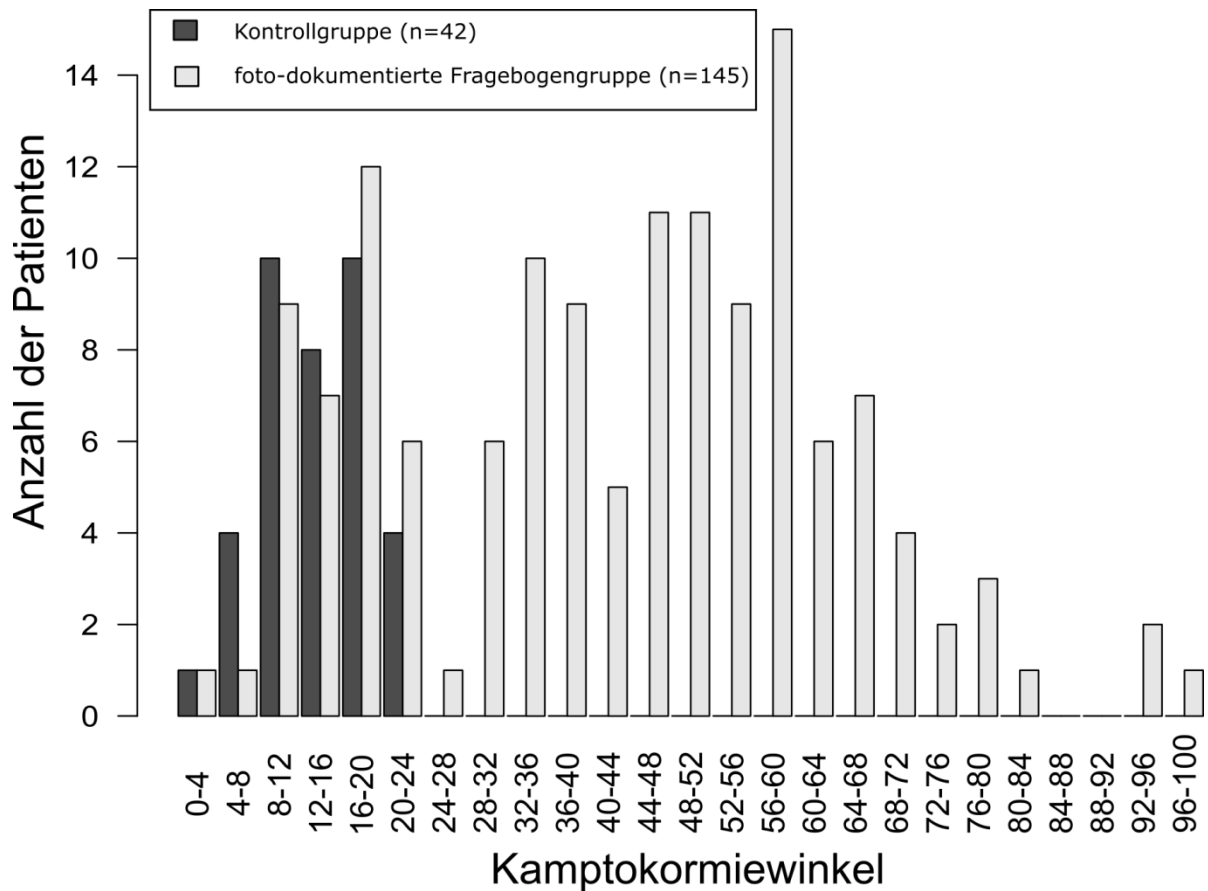


Abbildung 4: Anzahl der Patienten bezogen auf den Kamptokormiewinkel in der Kontrollgruppe und foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten.

3.4. Der Vorneigungswinkel der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten

Der Vorneigungswinkel der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten betrug $43,1^\circ$ (\pm SD 21°) und unterschied sich deutlich von der Kontrollgruppe ($14,3^\circ$, \pm SD 5°) ($p = 0,0001$). Die Interrater-Reliabilität für die Messmethode der Winkelbestimmung zeigte eine sehr gute Übereinstimmung ($\rho = 0,91$, $p = <0,001$). Die durchschnittliche Abweichung der zwei Rater lag bei 2° . Unter den 145 Patienten mit der subjektiven Beschwerde einer Kamptokormie, hatten 43

Patienten eine Vorneigung, welche der typisch gebeugten Haltung eines fortgeschrittenen Parkinsonsyndroms entspricht. 102 Patienten zeigten eine größere Vorneigung als 30°.

3.5. Die kamptokormiebedingten Auswirkungen auf die Patienten

Die durchschnittlichen Einschränkungen im alltäglichen Leben, bedingt durch die Kamptokormie, wurden mit einem Wert von 6,6 auf der numerischen Ratingskala (NRS) von 1 bis 10 gewertet bei Patienten, die an einer Vorneigung von $\geq 30^\circ$ litten. Im Vergleich hierzu ergaben die durchschnittlichen Einschränkungen im alltäglichen Leben bei den Patienten der Überlappungsgruppe mit einer Vorneigung von $< 30^\circ$ einen Wert von 4,4 ($p < 0,001$).

Der Vorneigungswinkel hat Auswirkungen auf die durch die Kamptokormie entstandenen Einschränkungen im alltäglichen Leben und die Rückenschmerzen. In der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten, also der Gesamtgruppe der Patienten mit auswertbaren Kamptokormiefragebogen, ergab der Vorneigungswinkel eine signifikante Korrelation mit dem Wert für Rückenschmerzen ($\rho = 0,26$, $p = 0,003$) und dem Wert für die Einschränkungen im alltäglichen Leben ($\rho = 0,48$, $p = <0,001$). Eine signifikante Korrelation zwischen dem Vorneigungswinkel und den alltäglichen Einschränkungen ($\rho = 0,33$, $p = <0,001$) konnte in der Gruppe der Kamptokormiepatienten mit einem Winkel von $\geq 30^\circ$ gefunden werden, nicht jedoch in der Überlappungsgruppe mit einer Vorneigung von $< 30^\circ$. Die Korrelation zwischen Vorneigungswinkel und Rückenschmerzen ergab in beiden Subgruppen lediglich eine statistische Tendenz.

Rückenschmerzen treten häufiger bei Kamptokormiepatienten als bei den Parkinsonkontrollpatienten auf (Abbildung 5). Patienten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe mit einer Vorneigung von $\geq 30^\circ$ gaben signifikant öfter häufigen Rückenschmerz an als die Patienten der Kontrollgruppe (86% vs. 43%). 70% der Patienten der Überlappungsgruppe litten an häufigem Rückenschmerz (siehe Tabelle 1). Der durchschnittliche Rückenschmerzwert war signifikant höher (6,1 Punkte, \pm SD 1,7 Punkten) für Kamptokormiepatienten mit einer Vorneigung von $\geq 30^\circ$ als für die Kontrollpatienten (4,5 Punkte, \pm SD 2,7 Punkten) und für die Probanden der

Überlappungsgruppe (5,2 Punkte, \pm SD 2,2 Punkten). In der foto-dokumentierten Fragebogengruppe der Parkinsonpatienten und in beiden Subgruppen waren das Auftreten von Rückenschmerzen und die Einschränkungen im alltäglichen Leben signifikant korreliert (ρ zwischen 0,49 und 0,56, $p = <0,001$).

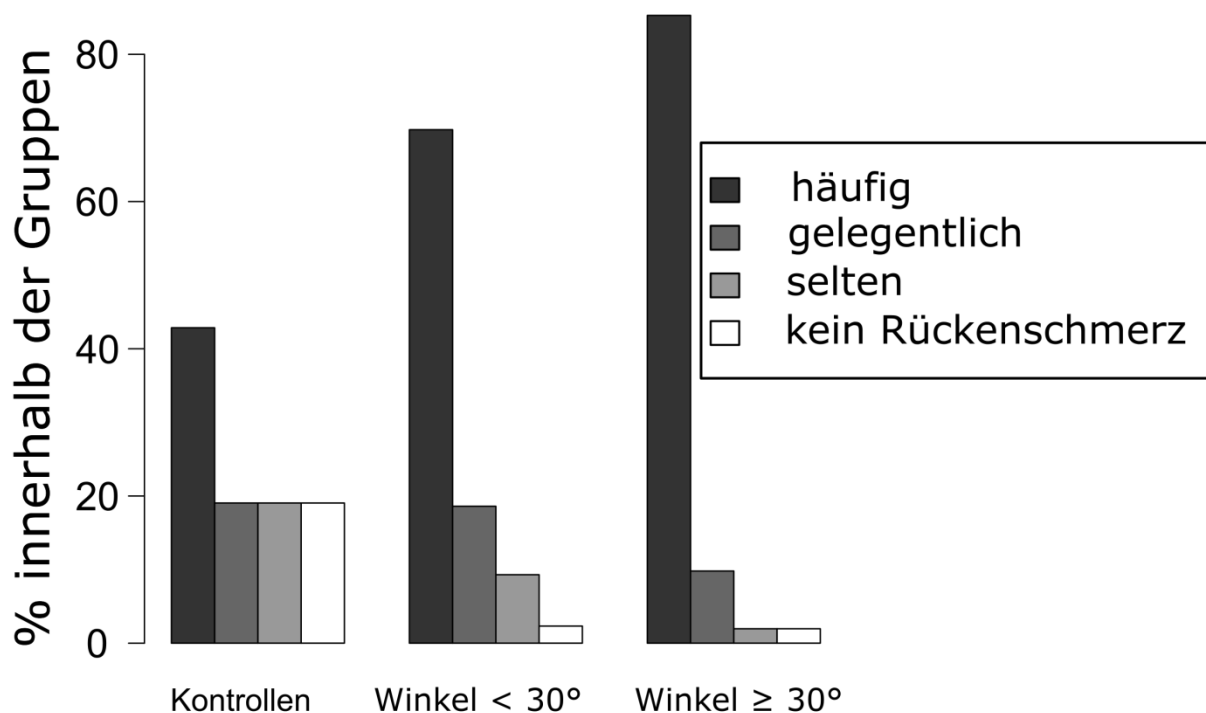


Abbildung 5: Angabe zur Häufigkeit der Rückenschmerzen (in Prozent) bezogen auf die Gruppen Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30° und Vorneigungswinkel ≥ 30°.

In der Gruppe der Kamptokormiepatienten mit einer Vorneigung von $\geq 30^\circ$ war der Rückenschmerz vor allem lumbosakral betont (74% versus 56% in der Überlappungsgruppe und 50% in der Parkinsonkontrollgruppe). Während die Mehrheit der Überlappungsgruppe an einem ausgedehnten Rückenschmerz litt (33% versus 23% in der $\geq 30^\circ$ -Gruppe und 21% in der Kontrollgruppe), unterschied sich die Häufigkeit cervical oder thorakal betonter Rückenschmerzen innerhalb der drei Gruppen nicht (Abbildung 6).

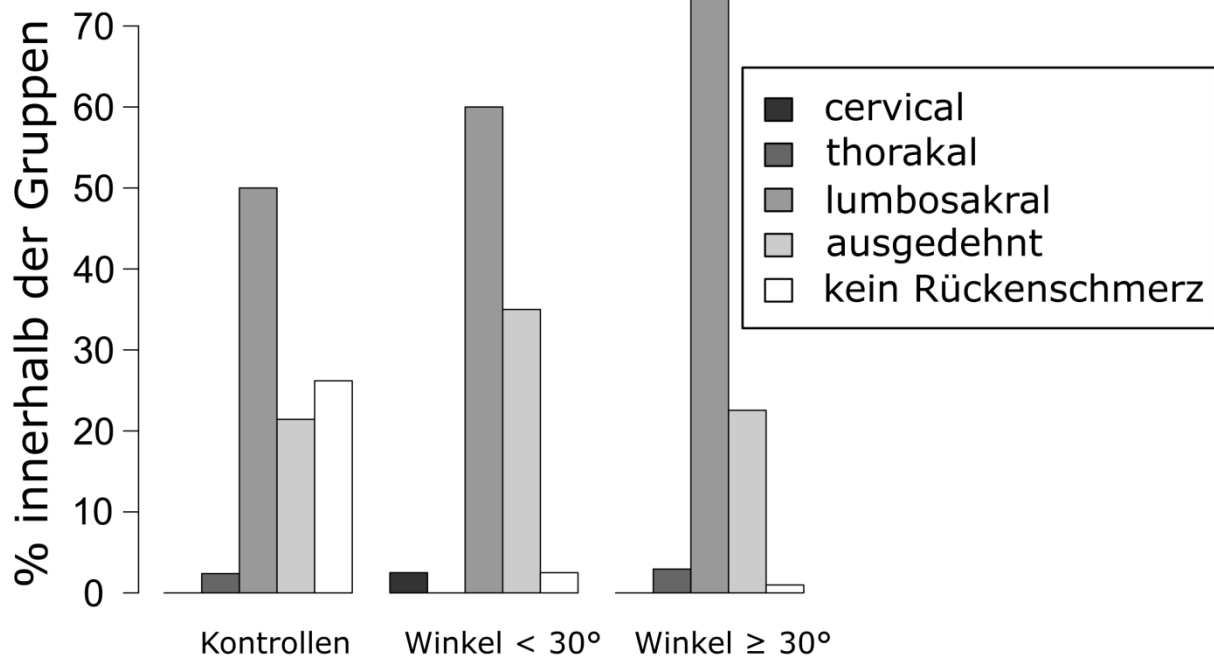


Abbildung 6: Angabe zu der Lokalisation der Rückenschmerzen bezogen auf die Häufigkeit (in Prozent) innerhalb der Gruppen Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30°, Vorneigungswinkel ≥ 30°.

Die Anamnese bezüglich Rückenvorerkrankungen (Bandscheibenvorfälle, Osteoarthritis, Frakturen, chirurgische Eingriffe etc.) war mit 59% der Patienten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe mit einer Vorneigung von ≥ 30° häufiger positiv als die der Parkinsonkontrollpatienten (26%, $p = < 0,001$) und der Gruppe mit einer Vorneigung von < 30° (45%, $p = 0,106$) (siehe Abbildung 7).

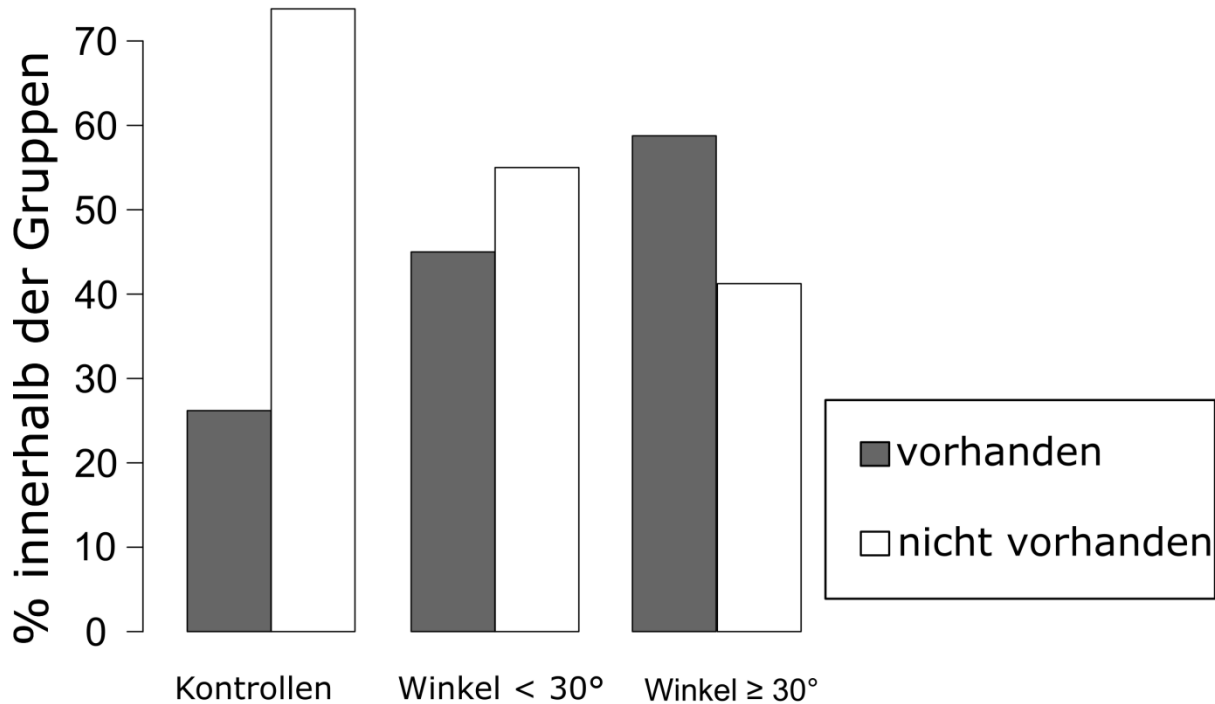


Abbildung 7: Abbildung der Häufigkeit der Rückenvorerkrankungen (in Prozent) in den Gruppen der Kontrollen, Vorneigungswinkel < 30°, Vorneigungswinkel ≥ 30°.

90% der Patienten mit einem Vorneigungswinkel von $\geq 30^\circ$ im Gegensatz zu 40% der Überlappungsgruppe nutzten Gehhilfen aufgrund der Kamptokormie (siehe Abbildung 8). Die Häufigkeit der Nutzung eines Rollstuhls und von Orthesen unterschied sich nicht innerhalb beider Gruppen.

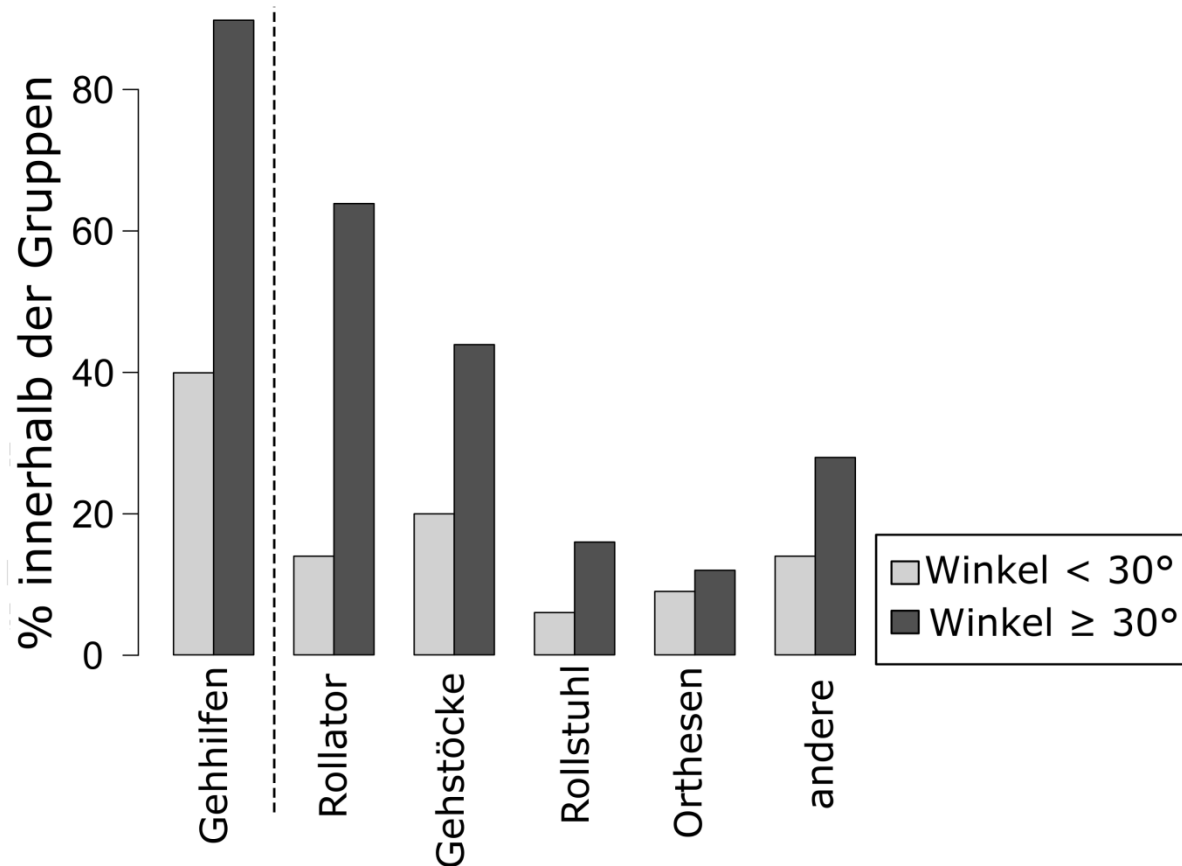


Abbildung 8: Abbildung zur Häufigkeit des Gebrauchs (in Prozent) von Hilfsmitteln in den Gruppen Vorneigungswinkel < 30° und Vorneigungswinkel ≥ 30°.

93% der Patienten der foto-dokumentierten Fragebogengruppe mit einer Vorneigung von ≥ 30° gaben spezielle Behinderungen an, welche durch die Rumpfvorneigung bedingt seien. Im Gegensatz hierzu taten dies nur 67% der Gruppe mit einer Vorneigung von < 30°. 77% der Patienten mit einer Vorneigung von ≥ 30° erwähnten ein erhöhtes Sturzrisiko (53% in der Gruppe mit < 30° Vorneigung), 39% berichteten von Dyspnoe (verglichen zu 16% in der Gruppe mit < 30° Vorneigung) und 15% gaben Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme, Magenbeschwerden, Schluckprobleme oder Gewichtsverlust an, verglichen zu 0% in der Gruppe mit < 30° Vorneigung.

4. Diskussion

Um eine Kamptokormie zu definieren, liegt es nahe den Vorneigungswinkel des Rumpfes als Kernkriterium zu verwenden. Anhand dieser bisher größten Kohorte von Patienten, die angaben, nach ihrem subjektivem Empfinden, an einer unfreiwilligen Vorneigung des Rumpfes zu leiden, war es jedoch nicht möglich einen sicheren Grenzwert der Vorneigung als Kriterium der Diagnosestellung einer Kamptokormie in Abgrenzung zur gebeugten Haltung bei Morbus Parkinson zu bestimmen. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass Parkinsonpatienten ohne die subjektive Beschwerde einer Rumpffehlhaltung keine Rumpfvorneigung von 30° oder mehr aufweisen. Daher kann ein Vorneigungswinkel ab 30° als diagnostisches Kriterium verwendet werden, ab dem vom Vorliegen einer Kamptokormie ausgegangen werden kann. Umgekehrt schließen aber geringere Vorneigungswinkel eine Kamptokormie nicht sicher aus. Patienten mit der subjektiven Beschwerde einer Kamptokormie und einem Vorneigungswinkel von weniger als 30° waren durch die Rumpfvorneigung weniger beeinträchtigt, als jene mit einer Vorneigung von mehr als 30°. Mittels dieser Studie werden erstmals empirisch begründet eine Definition des Kamptokormiewinkels sowie weitere Kriterien, die in der Diagnosestellung einer Kamptokormie Berücksichtigung finden sollten, vorgeschlagen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Klinische Kriterien für Kamptokormie bei Parkinsonpatienten

<p>Die Kamptokormie ist eine axiale Haltungsstörung mit einer Mindestdauer von drei Monaten, die durch eine subjektiv wahrgenommene, unfreiwillige Flexion des Rumpfes charakterisiert ist. Die Kamptokormie tritt im Gehen, Stehen und Sitzen auf, ist im Liegen vollständig aufgehoben und somit nicht fixiert. Die Vorneigung ist nicht durch Wirbelsäulenerkrankungen erklärt.</p>
<p>Weitere Merkmale:</p>
<ul style="list-style-type: none">• Der Vorneigungswinkel beträgt meistens $\geq 30^\circ$, kann jedoch auch $< 30^\circ$ aufweisen und somit der Ausprägung einer typisch gebeugten Haltung eines fortgeschrittenen Morbus Parkinson entsprechen.
<ul style="list-style-type: none">• Die Schwere der Kamptokormie ist abhängig von dem Vorneigungswinkel.
<ul style="list-style-type: none">• Es gibt einen starken Zusammenhang zwischen der Kamptokormie und konstantem oder häufigem lumbosakralen Rückenschmerz.
<ul style="list-style-type: none">• Der Gebrauch von Gehhilfen oder anderen Hilfsmaterialien ist aufgrund der Haltungsstörung in der Regel nötig.
<ul style="list-style-type: none">• Es bestehen relevante Kamptokormie-bedingte Einschränkungen im alltäglichen Leben.
<ul style="list-style-type: none">• Aus Gründen einer besseren Balance, zeigt sich klinisch häufig eine nach hinten gehaltene Armposition (Back-swept-wing-Zeichen), teilweise nur, wenn die Patienten länger als 3 Minuten stehen.
<ul style="list-style-type: none">• Es treten typische Kamptokormie-assoziierte Beschwerden auf (z.B. die Unfähigkeit Auto zu fahren, weil sich die Patienten nicht umdrehen oder aufrecht sitzen können, die Unfähigkeit, Gegenstände vor dem Körper zu tragen, anderen Personen in die Augen zu sehen (Schulz-Schaeffer, Margraf et al. 2015) oder eine erhöhte Sturzneigung).

4.1. Das klinische Modell der Kamptokormie

Diese bisher größte foto-dokumentierte Kohorte von Parkinsonpatienten mit einer Kamptokormie besteht zu 2/3 aus Männern und 1/3 aus Frauen. In der Literatur sind Ergebnisse bezüglich der Geschlechtsverteilung einer Kamptokormie widersprüchlich. Dies mag durch die genetischen Hintergründe der Patienten bedingt sein, denn die Studien mit einem größeren Anteil weiblicher Parkinsonpatienten, die ebenfalls an einer Kamptokormie erkrankt waren, stammen aus Japan (Sako, Nishio et al. 2009; Abe, Uchida et al. 2010; Umemura, Oka et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011; Yoritaka, Shimo et al. 2013), während Studien mit hauptsächlich männlichen Kamptokormiepatienten auf einem kaukasischen Patientengut beruhen (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Azher and Jankovic 2005; Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Margraf, Wrede et al. 2010; Spuler, Krug et al. 2010).

In der hier untersuchten Patientenkohorte beginnt die Kamptokormie durchschnittlich im Alter von 67,1 Jahren, 6,9 Jahre nachdem ein idiopathisches Parkinsonsyndrom diagnostiziert wurde. Die L-Dopa-Äquivalenzdosis bei Studieneinschluss betrug 788 mg/d. An einer Kamptokormie erkrankt zu sein, bedeutete eine erhebliche zusätzliche Belastung im Alltag mit daraus resultierenden speziellen Konsequenzen wie zum Beispiel einem erhöhten Sturzrisiko und führte in 90% der Fälle bei Patienten mit einer Vorneigung von 30° oder mehr zum Gebrauch von Hilfsmitteln. Verglichen mit anderen Untersuchungen waren die Patienten der vorliegenden Studie im Vergleich ca. 3 Jahre älter bei Beginn der Kamptokormie (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Azher and Jankovic 2005; Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Sako, Nishio et al. 2009; Margraf, Wrede et al. 2010; Spuler, Krug et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011). Die Parkinsonerkrankungsdauer war zu diesem Zeitpunkt ca. ein Jahr kürzer (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Azher and Jankovic 2005; Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Sako, Nishio et al. 2009; Margraf, Wrede et al. 2010; Spuler, Krug et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011; Yoritaka, Shimo et al. 2013). Die L-Dopa-Äquivalenzdosis war ungefähr 90 mg höher pro Tag (Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Sako, Nishio et al. 2009; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Abe, Uchida et al. 2010; Margraf, Wrede et al. 2010; Umemura, Oka et al. 2010; Seki, Takahashi et

al. 2011). Zusammenfassend zeigen diese Daten, dass die Probanden der vorliegenden Studie eine typische Kamptokormiekoorte repräsentieren und weitere Evaluationen bezüglich anderer Aspekte gerechtfertigt sind, auch wenn es nicht möglich war, alle teilnehmenden Patienten unmittelbar klinisch zu untersuchen und zu befragen.

4.2. Der Kamptokormiewinkel und seine Beziehung zu klinischen Symptomen

Bisher wurde das Problem der Winkelmessung bei Kamptokormiepatienten in der Literatur nicht thematisiert und es gibt auch keine allgemein akzeptierte Methode zur Bestimmung des Vorneigungswinkels (Seki, Takahashi et al. 2011; Furusawa, Mukai et al. 2013). In dieser Studie wird eine einfache und reproduzierbare Methode zur Winkelbestimmung der Rumpfvorneigung von Kamptokormiepatienten vorgestellt, für die eine hohe Interrater-Reliabilität gezeigt werden konnte. Der Schweregrad der Kamptokormie wurde mittels Fotografien und eines Fragebogens dokumentiert. Bei der Bewertung der Fotografien könnte die Ausprägung der Kamptokormie unterschätzt werden, da einige Patienten dazu tendieren, ihre axiale Haltungsstörung während der Aufnahme zu kompensieren. Der Kamptokormiewinkel vergrößert sich häufig, je länger die Patienten in einer aufrechten Haltung stehen. Daher schlagen wir als standardisiertes Verfahren bei der Aufnahme vor, dass die Patienten drei Minuten frei und aufrecht stehen sollten, bevor die Fotografie aufgenommen wird, um das tatsächliche Ausmaß der Vorneigung besser erfassen zu können.

In einer später durchgeführten multizentrischen Studie wurden vier unterschiedliche Methoden, unter anderem auch die hier angewandte, zur Winkelbestimmung einer Kamptokormie verglichen. In dieser Studie zeigte sich, dass die Winkelmessungen am gleichen Patienten je nach Messmethode deutlich verschiedene Winkelausprägungen erbrachten. Für weitere Studien wäre es sinnvoll, ein Konsens für eine Messmethode zu finden, um die Ergebnisse vergleichbar zu machen. Es zeigte sich für die in der hier vorliegenden Studie angewandte Methode zur Messung des Vorneigungswinkels eine hohe Interrater- und Test-Retest-Reliabilität. Ein Vorteil der Methode liegt vor allem darin, dass die Referenzpunkte zur

Winkelbestimmung anatomische Strukturen des Patienten sind. Zudem führte die Methode dadurch zu einer besseren Aufspreizung des Winkels mit Betonung der gemessenen Unterschiede, was insbesondere hinsichtlich von Therapiestudien von Vorteil ist. Aufgrund dieser Fakten empfahl das internationale Autorenteam die Anwendung der auch hier genutzten Messmethode als Standardmessmethode für künftige (Margraf, Wolke et al. 2018).

Die vorliegende Studie ergibt wichtige Hinweise zur Bewertung des Rumpfvorneigungswinkels. Der Vorneigungswinkel allein scheint nicht suffizient genug, um die Diagnose Kamptokormie zu stellen. Jedoch wurde ein Vorneigungswinkel von größer gleich 30° bei Patienten mit einem fortgeschrittenen Parkinsonsyndrom nicht gefunden und kann daher als ein wichtiges unterstützendes klinisches Kriterium zur Diagnosestellung einer Kamptokormie dienen. Außerdem zeigte sich in der hier vorliegenden Studie, dass Parkinsonpatienten mit einem Vorneigungswinkel von weniger als 30° ebenso an einer Kamptokormie erkrankt sein können. Daher ist die berichtete Beschwerdesymptomatik der unfreiwilligen Vorneigung der Patienten als Schlüsselkriterium einer Kamptokormie zu sehen.

Schlenstedt und Kollegen definierten auf der Basis von Winkelmessungen in einer altersstratifizierten gesunden Kontrollgruppe und einer großen Gruppe von Parkinsonpatienten einen Grenzwert, um zwischen Parkinsonpatienten mit normaler Haltung und Parkinsonpatienten mit einer pathologisch gebeugten Haltung differenzieren zu können. Es bestätigte sich wiederum der auch in der hier vorliegenden Studie gefundene Grenzwert von 30° - Rumpfvorneigung. Im Unterschied zum Pisa- und Dropped Head Syndrom kann somit für die Kamptokormie ein empirisch begründeter Grenzwert angegeben werden (Schlenstedt, Bosse et al. 2020).

Bei einem Drittel der Parkinsonpatienten wurde eine Laterodeviation gefunden. Dies entspricht Ergebnissen (29% und 25%) aus früheren Studien (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Bloch, Houeto et al. 2006). Tiple und Kollegen (Tiple, Fabbrini et al. 2009) beschrieben allerdings einen höheren Anteil der Laterodeviation (58%) auf der Basis einer älteren Parkinsonpatientenkohorte. Es zeigten sich in dieser Studie keine statistisch relevanten Unterschiede zwischen den Kamptokormiepatienten mit Laterodeviation und jenen ohne, mit der Ausnahme einer signifikant längeren Parkinsonerkrankungsdauer bei Patienten mit einer zusätzlich bestehenden

Laterodeviation. Der Zusammenhang zwischen Laterodeviation und Kamptokormie bleibt zu klären.

Einige Autoren nahmen eine Einteilung in Subtypen der Kamptokormie vor (obere und untere Kamptokormie) (Furusawa, Mukai et al. 2012). Diese Subtypen beeinflussen die hier angewandte Methode zur Winkelbestimmung nicht. Daher wurde der Aspekt der Subtypen der Kamptokormie in dieser Studie nicht weiter verfolgt.

Der Schweregrad der Kamptokormie wurde bisher in der Literatur nicht weitergehend betrachtet. In dieser Studie wurde dies anhand von subjektiven Messmethoden, einer numerischen Analogskala (NRS) für die kamptokormiebedingten Einschränkungen im alltäglichen Leben sowie für den Rückenschmerz, erhoben. Es zeigte sich, dass Kamptokormiepatienten mit einem Vorneigungswinkel von weniger als 30° geringer durch ihre Kamptokormie beeinträchtigt sind als Patienten mit einer größeren Ausprägung ihrer Vorneigung. Tatsächlich korreliert der Kamptokormiewinkel mit dem Ausmaß der Einschränkungen im alltäglichen Leben und der Ausprägung der Rückenschmerzen. Demzufolge ist der Schweregrad der Kamptokormie von dem Vorneigungswinkel abhängig.

Ein interessantes Ergebnis dieser Studie ist die hohe Prävalenz und das Ausmaß an Rückenschmerzen in der Gesamtgruppe der Kamptokormiepatienten im Vergleich zu den Kontrollpatienten. Die meisten Studien zum Thema Kamptokormie haben Rückenschmerzen bisher nicht weiter thematisiert oder die Kamptokormie als schmerzfreies Syndrom beschrieben (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999). 87% der Patienten dieser Studie mit einer Vorneigung, die stärker als 30° ausgeprägt war, beklagten häufigen Rückenschmerz moderater Stärke, am häufigsten lumbosakral, ähnlich zu den Ergebnissen von Bloch und Lepoutre (Bloch, Houeto et al. 2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Orekhova, Fedorova et al. 2013). Im Vergleich mit den Kontrollpatienten ergab diese Studie, dass Rückenschmerzen an sich kein unbekanntes Thema bei Parkinsonpatienten sind, wie schon von anderen Autoren beschrieben (Negre-Pages, Regragui et al. 2008; Beiske, Loge et al. 2009). Die Lokalisation der Rückenschmerzen bei Parkinsonpatienten mit oder ohne Kamptokormie ist ähnlich. Die Hauptunterschiede liegen in der Schmerzhäufigkeit und in einem geringeren Ausmaße in der Schmerzintensität.

Insgesamt zeigen die vorliegenden Daten, dass Rückenschmerzen ein essentielles Thema der Kamptokormie bei Parkinsonpatienten sind. Die signifikante Korrelation zwischen den Rückenschmerzen und den Einschränkungen im alltäglichen Leben verdeutlicht, dass eine suffiziente analgetische Behandlung ein wichtiges Therapieziel darstellt.

4.3. Rückenerkrankungen und Kamptokormie

Die Daten dieser Studie zeigen, dass das Auftreten von Rückenerkrankungen bei Parkinsonpatienten mit Kamptokormie und einem Vorneigungswinkel von $\geq 30^\circ$ signifikant häufiger als bei Parkinsonpatienten ohne Kamptokormie ist. Dies betraf jedoch nicht die Patienten mit einer Vorneigung von weniger als 30° . In einer vorherigen Studie fanden wir Rückenvorerkrankungen bei 53% der Parkinsonpatienten (Margraf, Wrede et al. 2010). Djaldetti, Lepoutre (Lepoutre, Devos et al. 2006) sowie Orekhova und Kollegen (Orekhova, Fedorova et al. 2013) berichteten ähnliche Zahlen bei Kamptokormiepatienten mit relevanten pathologischen radiologischen Veränderungen an der Wirbelsäule (63%, 65%, 66%). Gegensätzlich hierzu fanden Umemura und Kollegen (Umemura, Oka et al. 2010) nur bei 38% der Kamptokormiepatienten mit einem Morbus Parkinson Wirbelsäulendeformitäten. Tiple und Kollegen konnten eine signifikante Assoziation zwischen einer Kamptokormie und zuvor durchgeführten Wirbelsäulenoperationen aufzeigen (Tiple, Fabbrini et al. 2009).

Letztlich kann aufgrund der Studienergebnisse davon ausgegangen werden, dass Rückenvorerkrankungen häufiger bei Parkinsonpatienten mit Kamptokormie vorhanden waren und daher einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Kamptokormie darstellen.

4.4. Die klinische Definition der Kamptokormie

Zum aktuellen Zeitpunkt bezieht sich die Definition der Kamptokormie hauptsächlich auf den Winkel der Vorneigung (Doherty, van de Warrenburg et al. 2011). Es konnte bisher jedoch keine Einigung auf ein Winkelkriterium und eine Messmethode (Djaldetti, Mosberg-Galili et al. 1999; Azher and Jankovic 2005; Bloch, Houeto et al.

2006; Lepoutre, Devos et al. 2006; Bonneville, Bloch et al. 2008; Sako, Nishio et al. 2009; Tiple, Fabbrini et al. 2009; Abe, Uchida et al. 2010; Margraf, Wrede et al. 2010; Spuler, Krug et al. 2010; Seki, Takahashi et al. 2011; Furusawa, Mukai et al. 2013) erreicht werden, um zwischen der typisch gebeugten Haltung von Patienten im fortgeschrittenen Stadium ihrer Parkinsonerkrankung und einer Kamptokormie zu differenzieren. Nach den vorliegenden Daten dieser Studie ist eine von manchen Autoren vorgeschlagene Vorneigung von 15° , insbesondere wenn es als einziges Kriterium verwendet wird, anfällig für falsch positive Diagnosestellungen, da dieser Winkel die durchschnittliche Vorneigung von Patienten mit einem fortgeschrittenen Parkinsonsyndrom widerspiegelt. Eine Vorneigung von 45° als Kriterium zur Diagnosestellung einer Kamptokormie erscheint zu strikt, so dass das Risiko, eine falsch negative Entscheidung zu treffen, steigt. Diese Ergebnisse weisen daraufhin, dass der Vorneigungswinkel als einziges Kriterium zur Kamptokormiediagnose nicht sinnvoll ist. Daher wird anhand der vorliegenden Daten die Berücksichtigung weiterer Faktoren vorgeschlagen, die zur Diagnosestellung und Definition einer Kamptokormie beitragen sollten (vergleiche Tabelle 2).

Es sind prospektive Studien nötig, um aufzuzeigen, ob die beschriebenen pathologischen und bildmorphologischen Kriterien das Beschwerdebild weiter abgrenzen können. Des Weiteren sollten Längsschnittstudien durchgeführt werden, in denen der Fokus auf Kamptokormiepatienten mit einer Vorneigung von weniger als 30° liegt, um herauszuarbeiten, ob dies eine benigne Variante der Kamptokormie oder ein frühes Stadium der Erkrankung darstellt.

5. Zusammenfassung

Klinische Schlüsselaspekte der Kamptokormie, einer unfreiwilligen nicht fixierten Vorneigung der thorakolumbalen Wirbelsäule, bei Patienten mit idiopathischem Parkinsonsyndrom bedürfen einer näheren Definition. Hierfür wurde diese Beobachtungsstudie mit Hilfe der deutschen Parkinsonvereinigung durchgeführt, in der Parkinsonpatienten, die subjektiv eine übermäßig pathologische Rumpfvorneigung beklagten und somit möglicherweise an einer Kamptokormie erkrankt waren, darum gebeten wurden, einen Fragebogen zur Rumpfvorneigung auszufüllen und diesen gemeinsam mit zwei Fotografien (als Seit- und Frontalaufnahme), die das Ausmaß der Vorneigung erkennen ließen, zurückzusenden. Es wurde eine Methode zur objektiven Bestimmung des Kamptokormiewinkels entwickelt. Als Kontrollgruppe wurde eine nach Vergleichskriterien angepasste Gruppe von 42 Parkinsonpatienten, die keine übermäßige Rumpfvorneigung beklagten, rekrutiert. Anhand des Mittelwertes der Rumpfvorneigung der Parkinsonkontrollpatienten mit Addierung des dreifachen Wertes der Standardabweichung wurde ein Grenzwert definiert, der eine sicher pathologische Rumpfvorneigung von einer im Kontext des fortgeschrittenen Parkinsonsyndroms häufig auftretenden Vorneigung differenzieren soll.

Von 145 in die Analyse eingehenden Fragebogen und Fotos der pathologisch vorgebeugten Parkinsonpatienten wurde in mehr als 70% der Fälle eine Vorneigung von größer gleich 30° gemessen. Patienten mit einer stärker ausgeprägten Vorneigung waren bezüglich der Auswirkungen auf ihren Alltag sowie der Häufigkeit und Intensität von Rückenschmerzen schwerer betroffen als jene mit einer Vorneigung des Rumpfes von weniger als 30° .

Rückenschmerzen traten bei allen Kamptokormiepatienten häufiger sowie in stärkerer Intensität auf als bei den Parkinsonkontrollpatienten (81% vs. 43%). Ebenso berichteten die Parkinsonpatienten mit Kamptokormie signifikant häufiger von Rückenvorerkrankungen als bei jene ohne pathologische Rumpfvorneigung (55% vs. 26%).

Die Patienten erfuhren durch die Kamptokormie eine relevante Einschränkung in ihrem alltäglichen Leben. 90% der Patienten mit einer Rumpfvorneigung von größer gleich 30° benutzen aufgrund der Kamptokormie Gehhilfen, 93% dieser Patienten

berichteten von speziellen Einschränkungen (Dyspnoe, ein erhöhtes Sturzrisiko sowie von Problemen bei der Nahrungsaufnahme).

Die Studie hat gezeigt, dass eine Kamptokormie nicht allein durch den Vorneigungswinkel definiert werden kann. Jedoch kann eine Vorneigung des Rumpfes von größer gleich 30° als objektive Grenze für die Diagnose einer Kamptokormie bei Morbus Parkinson herangezogen werden. Anhand subjektiver Beschwerden kann aber auch bei niedrigerer Ausprägung der Vorneigung eine Kamptokormie vorliegen. Auch die hier beschriebenen weiteren Aspekte können als zusätzliche Diagnosekriterien dienen. Alle aufgeführten Kriterien sind letztlich in einer zukünftigen prospektiven diagnostischen Studie hinsichtlich Sensitivität und Spezifität zu untersuchen, um damit diese Diagnosekriterien weiter zu evaluieren.

6. Literaturverzeichnis

- Abe, K., Y. Uchida, et al. (2010). "Camptocormia in Parkinson's disease." Parkinsons Dis **2010**.
- Ashour, R. and J. Jankovic (2006). "Joint and skeletal deformities in Parkinson's disease, multiple system atrophy, and progressive supranuclear palsy." Mov Disord **21**(11): 1856-1863.
- Azher, S. N. and J. Jankovic (2005). "Camptocormia: pathogenesis, classification, and response to therapy." Neurology **65**(3): 355-359.
- Barone, P., G. Santangelo, et al. (2016). "Pisa syndrome in Parkinson's disease and parkinsonism: clinical features, pathophysiology, and treatment." Lancet Neurol **15**(10): 1063-1074.
- Beiske, A. G., J. H. Loge, et al. (2009). "Pain in Parkinson's disease: Prevalence and characteristics." Pain **141**(1-2): 173-177.
- Bloch, F., J. L. Houeto, et al. (2006). "Parkinson's disease with camptocormia." J Neurol Neurosurg Psychiatry **77**(11): 1223-1228.
- Bonneville, F., F. Bloch, et al. (2008). "Camptocormia and Parkinson's disease: MR imaging." Eur Radiol **18**(8): 1710-1719.
- Colosimo, C. and F. M. Salvatori (2009). "Injection of the iliopsoas muscle with botulinum toxin in camptocormia." Mov Disord **24**(2): 316-317.
- Djaldetti, R. and E. Melamed (2006). "Camptocormia in Parkinson's disease: new insights." J Neurol Neurosurg Psychiatry **77**(11): 1205.

-
- Djaldetti, R., R. Mosberg-Galili, et al. (1999). "Camptocormia (bent spine) in patients with Parkinson's disease--characterization and possible pathogenesis of an unusual phenomenon." Mov Disord **14**(3): 443-447.
- Doherty, K. M., I. Davagnanam, et al. (2013). "Pisa syndrome in Parkinson's disease: a mobile or fixed deformity?" J Neurol Neurosurg Psychiatry **84**(12): 1400-1403.
- Doherty, K. M., B. P. van de Warrenburg, et al. (2011). "Postural deformities in Parkinson's disease." Lancet Neurol **10**(6): 538-549.
- Finsterer, J. and W. Strobl (2010). "Presentation, etiology, diagnosis, and management of camptocormia." Eur Neurol **64**(1): 1-8.
- Furusawa, Y., Y. Mukai, et al. (2013). "Long-term effect of repeated lidocaine injections into the external oblique for upper camptocormia in Parkinson's disease." Parkinsonism Relat Disord **19**(3): 350-354.
- Furusawa, Y., Y. Mukai, et al. (2012). "Role of the external oblique muscle in upper camptocormia for patients with Parkinson's disease." Mov Disord **27**(6): 802-803.
- Glocker, F. X. and U. G. Berninger (2013). "[Causes of camptocormia]." Nervenarzt **84**(8): 1007-1015; quiz 1016.
- Ho, B., R. Prakash, et al. (2007). "A case of levodopa-responsive camptocormia associated with advanced Parkinson's disease." Nat Clin Pract Neurol **3**(9): 526-530.
- Katerina, M., K. Michaela, et al. (2014). "Treatment of camptocormia with continuous subcutaneous infusions of apomorphine: 1-year prospective pilot study." J Neural Transm.

-
- Lenoir, T., N. Guedj, et al. (2010). "Camptocormia: the bent spine syndrome, an update." Eur Spine J **19**(8): 1229-1237.
- Lepoutre, A. C., D. Devos, et al. (2006). "A specific clinical pattern of camptocormia in Parkinson's disease." J Neurol Neurosurg Psychiatry **77**(11): 1229-1234.
- Mahjneh, I., G. Marconi, et al. (2002). "Axial myopathy--an unrecognised entity." J Neurol **249**(6): 730-734.
- Margraf, N. G., R. Wolke, et al. (2018). "Consensus for the measurement of the camptocormia angle in the standing patient." Parkinsonism Relat Disord **52**: 1-5.
- Margraf, N. G., A. Wrede, et al. (2016). "Pathophysiological Concepts and Treatment of Camptocormia." J Parkinsons Dis **6**(3): 485-501.
- Margraf, N. G., A. Wrede, et al. (2010). "Camptocormia in idiopathic Parkinson's disease: a focal myopathy of the paravertebral muscles." Mov Disord **25**(5): 542-551.
- Marinelli, P., C. Colosimo, et al. (2013). "Effect of camptocormia on lung volumes in Parkinson's disease." Respir Physiol Neurobiol **187**(2): 164-166.
- Melamed, E. and R. Djaldetti (2006). "Camptocormia in Parkinson's disease." J Neurol **253 Suppl 7**: VII14-16.
- Mensikova, K., M. Kaiserova, et al. (2015). "Treatment of camptocormia with continuous subcutaneous infusions of apomorphine: 1-year prospective pilot study." J Neural Transm (Vienna) **122**(6): 835-839.
- Michel, S. F., O. Arias Carrion, et al. (2015). "Pisa Syndrome." Clin Neuropharmacol **38**(4): 135-140.

-
- Negre-Pages, L., W. Rezagui, et al. (2008). "Chronic pain in Parkinson's disease: the cross-sectional French DoPaMiP survey." Mov Disord **23**(10): 1361-1369.
- Orekhova, O. A., N. V. Fedorova, et al. (2013). "[Camptocormia in patients with Parkinson's disease]." Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova **113**(7 Pt 2): 13-17.
- Pandey, S. and H. Garg (2016). "Postural & striatal deformities in Parkinson's disease: Are these rare?" Indian J Med Res **143**(1): 11-17.
- Reese, R., K. Knudsen, et al. (2014). "Motor outcome of dystonic camptocormia treated with pallidal neurostimulation." Parkinsonism Relat Disord **20**(2): 176-179.
- Sako, W., M. Nishio, et al. (2009). "Subthalamic nucleus deep brain stimulation for camptocormia associated with Parkinson's disease." Mov Disord **24**(7): 1076-1079.
- Sandler, S. A. (1946). "Camptocormia; a functional condition of the back in neurotic soldiers." Arch Neurol Psychiatry **55**: 158-160.
- Schabitz, W. R., K. Glatz, et al. (2003). "Severe forward flexion of the trunk in Parkinson's disease: focal myopathy of the paraspinal muscles mimicking camptocormia." Mov Disord **18**(4): 408-414.
- Schlenstedt, C., K. Bosse, et al. (2020). "Quantitative assessment of posture in healthy controls and patients with Parkinson's disease." Parkinsonism Relat Disord.
- Schulz-Schaeffer, W. J., N. G. Margraf, et al. (2015). "Effect of neurostimulation on camptocormia in Parkinson's disease depends on symptom duration." Mov Disord **30**(3): 368-372.

-
- Seki, M., K. Takahashi, et al. (2011). "Camptocormia in Japanese patients with Parkinson's disease: a multicenter study." Mov Disord **26**(14): 2567-2571.
- Sharan, A. D., D. Kaye, et al. (2012). "Dropped head syndrome: etiology and management." J Am Acad Orthop Surg **20**(12): 766-774.
- Spuler, S., H. Krug, et al. (2010). "Myopathy causing camptocormia in idiopathic Parkinson's disease: a multidisciplinary approach." Mov Disord **25**(5): 552-559.
- Tiple, D., G. Fabbrini, et al. (2009). "Camptocormia in Parkinson disease: an epidemiological and clinical study." J Neurol Neurosurg Psychiatry **80**(2): 145-148.
- Umapathi, T., V. Chaudhry, et al. (2002). "Head drop and camptocormia." J Neurol Neurosurg Psychiatry **73**(1): 1-7.
- Umemura, A., Y. Oka, et al. (2010). "Effect of subthalamic deep brain stimulation on postural abnormality in Parkinson disease." J Neurosurg **112**(6): 1283-1288.
- Upadhyaya, C. D., P. A. Starr, et al. (2010). "Spinal deformity and Parkinson disease: a treatment algorithm." Neurosurg Focus **28**(3): E5.
- Wadia, P. M., G. Tan, et al. (2011). "Surgical correction of kyphosis in patients with camptocormia due to Parkinson's disease: a retrospective evaluation." J Neurol Neurosurg Psychiatry **82**(4): 364-368.
- Wijemanne, S. and J. Jimenez-Shahed (2014). "Improvement in dystonic camptocormia following botulinum toxin injection to the external oblique muscle." Parkinsonism Relat Disord **20**(10): 1106-1107.

Yoritaka, A., Y. Shimo, et al. (2013). "Motor and non-motor symptoms of 1453 patients with Parkinson's disease: prevalence and risks." Parkinsonism Relat Disord **19**(8): 725-731.

7. Anhang

7.1. Erklärung Doktorarbeit

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass meine Dissertation mit dem Thema:

Klinische Definition der Kamptokormie bei Morbus Parkinson

abgesehen von Ratschlägen meines Doktorvaters und meiner sonstigen akademischen Lehrer, nach Form und Inhalt meine eigene Arbeit ist, dass ich außer den in der Arbeit aufgeführten keine weiteren Hilfsmittel benutzt habe, und dass meine Arbeit bisher, weder ganz noch in Teilen, keiner anderen akademischen Stelle als Dissertation vorgelegen hat.

7.2. Kamptokormiefragebogen

Fragebogen zum Thema Kamptokormie
(= starke Vornüberbeugung)

1. Angaben zu Ihrer Person

Alter: _____ Geschlecht: männlich weiblich

2. Angaben zu Ihrer Parkinsonerkrankung:

Können Sie die Art Ihrer Parkinsonerkrankung angeben?

- Morbus Parkinson* *progressive supranukleäre Paralyse* *Multisystematrophie*
 kortikobasale Degeneration *Sonstige (bitte angeben)*

Falls ein Morbus Parkinson bei Ihnen besteht: Welche Unterform der Parkinsonerkrankung liegt bei Ihnen vor?

- akinetisch-rigide* (= vor allem Steifigkeit) *tremor-dominant* (= vor allem Zittern)
 gemischt (= Steifigkeit und Zittern im gleichen Maße) *unbekannt*

Wann wurde die Parkinsonerkrankung bei Ihnen diagnostiziert?

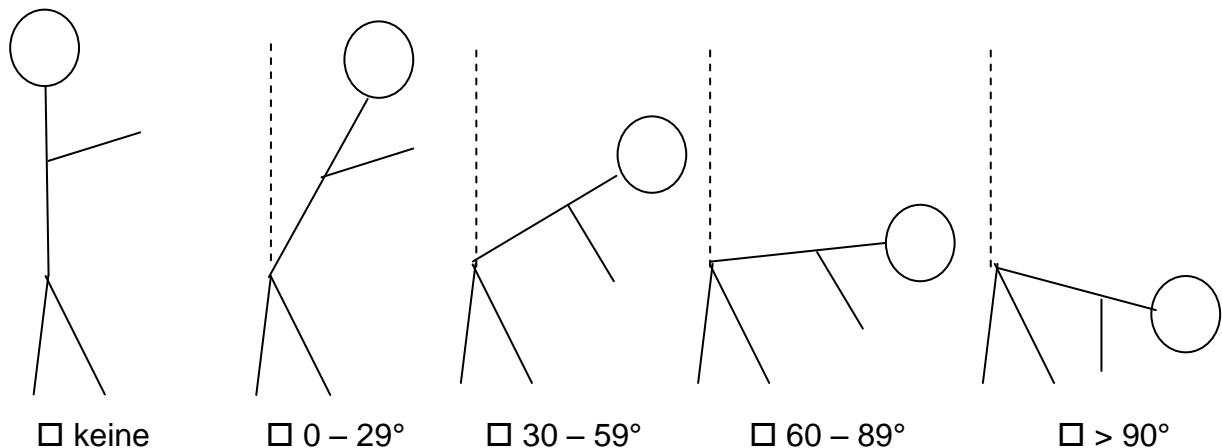
Wie alt waren Sie zu diesem Zeitpunkt?

Wie lange haben Sie insgesamt bereits Beschwerden im Sinne einer Parkinsonerkrankung?

Welche Medikamente, besonders Parkinsonmedikamente, nehmen Sie aktuell in welcher Dosierung ein? (bitte ggf. auf einem eigenen Zettel beantworten)

3. Angaben zur Kamptokormie (= starke Vornüberbeugung):

Wie würden Sie das Ausmaß Ihrer Kamptokormie einschätzen?



Seit wie vielen Jahren besteht die Kamptokormie bei Ihnen?

Wie alt waren Sie bei Beginn der Kamptokormie?

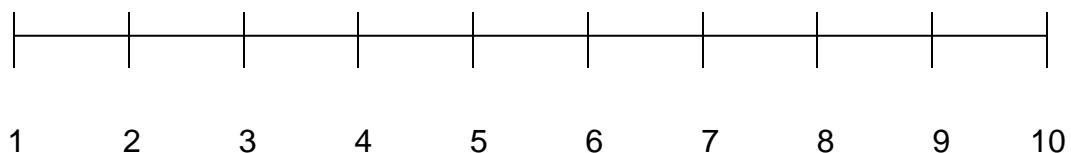
Gibt es Zeiten, in denen die Kamptokormie geringer ausgeprägt ist bzw. nicht besteht? Wenn ja, bitte beschreiben Sie dies.

Wie hat sich die Kamptokormie bei Ihnen entwickelt?

In einem Zeitraum von (bitte mit Zeitangabe):

Wochen (_____) Monaten (_____) Jahren (_____)

Bitte schätzen Sie auf der folgenden Skala (mit einem Kreuz markieren!) das Ausmaß Ihrer Einschränkungen im Alltag allein durch die Kamptokormie ein. (1 = keine Einschränkung; 10 = schwerste vorstellbare Einschränkung)



Gibt es etwas, was das Beschwerdeausmaß der Kamptokormie vermehrt oder

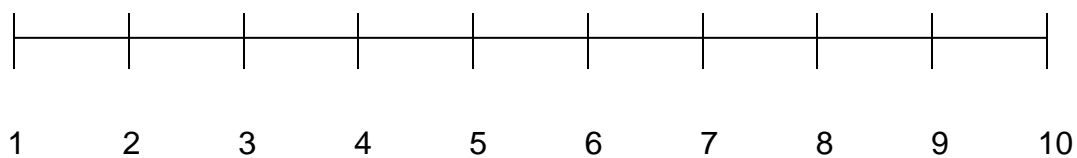
vermindert? (z.B. Einnahme der Parkinsonmedikation...)

Haben Sie Rückenschmerzen?

ständig häufig gelegentlich selten fast nie

Wenn ja, wo befinden sich die Schmerzen?

Falls Sie Rückenschmerzen haben, schätzen Sie dessen Ausmaß bitte auf der folgenden Skala (mit einem Kreuz markieren!) ein. (1 = kein Schmerz; 10 = schlimmster vorstellbarer Schmerz)



Verwenden Sie Hilfsmittel aufgrund Ihrer Kamptokormie? Wenn ja, welche?

Bestehen bei Ihnen Rückenvorerkrankungen (beispielsweise Bandscheibenvorfälle, Operationen, frühere Brüche im Bereich der Wirbelsäule...)

Bedingt die Kamptokormie in Ihrem Fall besondere Einschränkungen?
(beispielsweise Atemnot, vermehrte Sturzgefahr...)

Was ist Ihnen noch wichtig zu ergänzen? Was kam vielleicht nicht zur Sprache?

Zum Schluss noch eine große Bitte, wenn möglich, senden Sie uns doch bitte ein Foto von Ihnen, das das Ausmaß Ihrer Vornüberbeugung im schlechtesten Zustand zeigt. Schön wäre, ein Bild von Ihnen von vorne und von der Seite zu erhalten. Diese Bilder werden wie auch alle von Ihnen gemachten Angaben absolut vertraulich behandelt, unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und dienen allein der näheren Beschreibung der Kamptokormie.

Herr Prof. Deuschl und Mitarbeiter der Klinik für Neurologie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein in Kiel dürfen mich kontaktieren, um weitere Fragen hinsichtlich meiner Kamptokormieerkrankung nachzufragen.

Ja Nein

Ich bin dazu wie folgt zu erreichen:

Name:

Anschrift:

Telefonnummer:

**Recht herzlichen Dank für Ihre Bereitschaft und Mühe diesen Fragebogen auszufüllen
und an uns zu senden!**

Rücksendeadresse für den Fragebogen:

Klinik für Neurologie

UK-SH, Campus Kiel

Zu Händen Dr. med. N. Margraf

Arnold-Heller-Str. 3

Haus 41

24105 Kiel

7.3. Erhebungsbogen für Kontrollprobanden der Fragebogenstudie

Patient:

Geburtsdatum:

Interviewdatum:

Parkinson Basisdaten:

- (1) Seit wann bestehen bei Ihnen Beschwerden im Sinne der Parkinsonerkrankung?

- (2) Wann wurde die Diagnose einer Parkinsonerkrankung gestellt?

- (3) Besteht bei Ihnen eine ausgeprägte Vor- oder Seitneigung des Rumpfes (=Kamptokormie/Pisa-Syndrom)?

- (4) Haben Sie schon einmal wegen einer solchen Beschwerde ärztlichen Rat gesucht?

Anamnese Rückenschmerz:

- (5) Haben Sie Rückenschmerzen? Wenn ja, wo genau/auf welcher Höhe des Rückens?

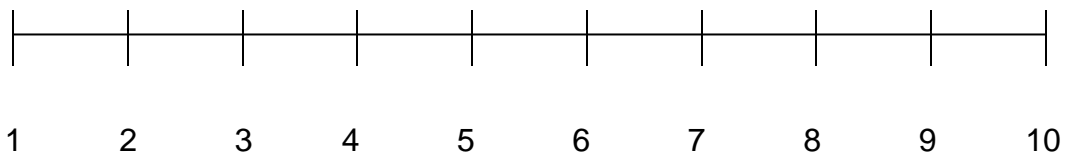
(6) Bestehen diese

ständig häufig gelegentlich selten oder fast nie?

(7) Seit wann haben Sie diese Rückenschmerzen? (Auch schon vor Ihrer Parkinsonerkrankung?)

(8) Ist eine Schmerzausstrahlung Ihrer Rückenschmerzen vorhanden?

(9) Welche Intensität haben die Rückenschmerzen auf einer Skala von 1-10?



(1 = keine Schmerzen)

(10 = stärkste vorstellbare Schmerzen)

(10) Gibt es etwas, was die Rückenschmerzen zum Verschwinden bringt bzw. lindert?

(11) Was macht Ihre Rückenschmerzen schlimmer?

(12) Sind Rückenvorerkrankungen vorhanden?

(13) Gibt es Rückenoperationen in der Vorgeschichte?

8. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater PD Dr. med. Dipl. -Psych. Nils Margraf und Prof. em. Dr. med. Dr. h.c. Günther Deuschl für die beständige Unterstützung bei der Entstehung und Fertigstellung dieser Dissertation. Sie leiteten mich in den Fragen des wissenschaftlichen Arbeitens an, waren maßgeblich an der Planung und Durchführung der vorliegenden Arbeit beteiligt und standen mir mit ihrem fundierten Wissen stets beiseite.

Ebenso gilt mein Dank Frau Prof. Dr. med. Daniela Berg für die Möglichkeit der Weiterführung und Fertigstellung dieser Arbeit.

Auch bei Dipl. Inf. Oliver Granert möchte ich mich besonders bedanken, da dieser in Fragen der Datenverarbeitung und statistischen Auswertung jeder Zeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Ein großes Dankeschön geht natürlich an alle Studienteilnehmer. Ohne diese wäre diese Dissertation nicht möglich gewesen.

Des Weiteren gilt mein Dank den Mitarbeitern des Motoriklabors für die Unterstützung und zur Verfügungstellung des Bildmaterials.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich mit moralischem Einsatz und Geduld in nicht unerheblichem Maße unterstützt hat.

9. Veröffentlichungen

Margraf, N. G., Granert, O., Hampel, J., Wrede, A., Schulz-Schaeffer, WJ., Deuschl, G. (2017) "Clinical Definition of Camptocormia in Parkinson´s Disease" *Mov Disord Clin Pract* 4 (3): 349-357.

Margraf, N. G., Rohr, A., Hampel, J., Munser, S., Wrede, A., Buhmann, C., Deuschl, G., Oehlwein, C. (2015) "MRI of lumbar trunk muscles in patients with Parkinson´s disease and camptocormia" *J Neurol* 262 (7): 1655-1664.