

Abbreviations

AE	Adverse event	MFI-20	Multidimensional Fatigue Inventory
ANOVA	Analysis of variance	MDS-UPDRS	Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale
BDI	Beck's Depression Inventory	MoCa	Montréal Cognitive Assessment
CBI	Copenhagen Burnout Inventory	MP-RAGE	Magnetization Prepared Rapid Acquisition Gradient Echo
CISS	Coping Inventory for Stressful Situations	MRI	Magnetic resonance imaging
CHAPO	Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients	NMSQ	Non-Motor Symptom Questionnaire
CRF	case report form	PANAMA	Parkinson Netzwerk Allianz Marburg
DBS	Deep Brain Stimulation	PD	Parkinson's disease
DRKS	Deutsches Register Klinischer Studien	PDQ39	Parkinson's Disease Questionnaire 39
DTI	Diffusion tensor imaging	PHQ	Patient Health Questionnaire
EPI	echo planar imaging	PDCB	Parkinson's disease caregiver burden Questionnaire
FoV	field of view	PPMI	Parkinson's Progressive Marker Initiative
HRQOL	health-related-quality-of-life	PSS	Perceived Stress Scale
ICF	informed consent form	QoL	quality-of-life
iPD	idiopathic Parkinson's disease	SAE	Serious adverse event
IR-FSPGR	Inversion-recovery Prepped Fast-spoiled-gradient-echo		

TE echo time

WHOQoL World Health Organization Quality
of Life

TR repetition time

Contents

1	Preamble	7
1.1	Contact information	7
1.2	Version	9
2	Protocol	10
2.1	Introduction	10
2.1.1	Background	10
2.1.2	Geographic context	11
2.2	Protocol synopsis	13
2.3	Study objectives and endpoints	16
2.3.1	Study objectives	16
2.3.2	Primary study endpoint	16
2.3.3	Secondary study endpoint	16
2.4	Study design	17
2.4.1	Scale and duration	17
2.4.2	Justification for study design	17
2.4.3	Hypotheses	17
2.4.4	Planned analyses	18
2.5	Subject selection	18
2.5.1	Study population and Eligibility	18
2.5.2	Inclusion and exclusion criteria idiopathic Parkinson's disease (iPD)-patients	19
2.5.3	Inclusion criteria iPD-patients' relatives	20
2.6	Subject accountability	20
2.6.1	Point of enrollment	20
2.6.2	Withdrawal	21
2.6.3	Lost to follow-up	21
2.6.4	Subject status and classification	22
2.6.5	Enrolment control	22
2.6.6	End-of-study definition	22
2.7	Study methods	22
2.7.1	Data collection	22
2.7.2	Candidate screening	22
2.7.3	Informed consent	22
2.7.4	Questionnaires	24
2.7.5	Biosamples	32
2.7.6	Magnetic resonance imaging (MRI)	33
2.8	Visits	38
2.8.1	Baseline visit iPD-patients	39
2.8.2	Half year visit iPD-patients (\pm 100 days)	40

2.8.3	Annual visit iPD-patients (\pm 100 days)	41
2.8.4	Unscheduled visit iPD-patients	42
2.8.5	Baseline visit relatives	42
2.8.6	Half year visit relatives (\pm 100 days)	42
2.8.7	Annual visit relatives (\pm 100 days)	43
2.9	Data management	43
2.10	Amendments	43
2.11	Compliance	43
2.11.1	Statement of Compliance	43
2.11.2	Investigator responsibilities	44
2.11.3	Ethics committee	44
2.12	Monitoring	44
2.13	Potential Risks and Benefits	44
2.13.1	Anticipated Adverse Events	44
2.13.2	Risks associated with the study participation	45
2.13.3	Risks associated with the sampling of biodata	45
2.13.4	Risks associated with the MRI	45
2.14	Informed consent	46
2.15	Termination of the study	46
2.16	Study registration and results	46
3	Appendix	51
3.1	Informed consent form for patients	51
3.2	Informed consent form for relatives	65
3.3	SOP head hair sample extraction	1
3.4	SOP extraction of biospecimens	1

List of Figures

2.1	Location of Hesse in the German Federal Republic	11
2.2	Schematic overview of the planned analyses. Subjects will be enrolled subsequently and will receive regular follow-ups. In addition to clinical data in form of different questionnaires, biomarkers including cranial MRI, blood, saliva, urine, hair and stool samples will be collected at an annual basis.	19

List of Tables

2.2	Inclusion and exclusion criteria for iPD-patients to participate in the HESSENKOHORTE	19
2.3	Inclusion and exclusion criteria for relatives of iPD-patients to participate in the HESSENKOHORTE	20
2.4	Data collection schedule for iPD-patients enrolled in the HESSENKOHORTE	23
2.5	Data Collection Schedule for patients' relatives enrolled in the HESSENKOHORTE	23
2.6	Psychometrics for the Montréal Cognitive Assessment	25
2.7	Psychometrics for the Beck's Depression Inventory	26
2.8	Psychometrics for the Copenhagen Burnout Inventory	27
2.9	Psychometrics for the Coping Inventory for Stressful Situations	27
2.10	Psychometrics for the Multidimensional Fatigue Inventory	28
2.11	Psychometrics for the Parkinson's disease caregiver burden Questionnaire	29
2.12	Psychometrics for the Patient Health Questionnaire	30
2.13	Psychometrics for the Perceived Stress Scale	30
2.14	Psychometrics for the World Health Organization Quality of Life	31
2.15	Overview of MRI sequences	33
2.16	Details on T1-weighted MRI-sequence	34
2.17	Details on T2-weighted MRI-sequence	35
2.18	Details on Gradient recalled echo sequence with MT preparation	36
2.19	Details on REPEAT T2-weighted MRI-sequence	36
2.20	Details on REPEAT T2-weighted MRI-sequence	36
2.21	Details on 2D Diffusion-weighted EPI	37
2.22	Details on T2-weighted FLAIR! (FLAIR!) Sequence	38
2.23	Schedule of questionnaires applied to patients and caregivers in the HESSENKOHORTE	39

Chapter 1

Preamble

1.1 Contact information

Role	Contact
Clinical contact	PD Dr. David Pedrosa (principal investigator) Neurology Department, University Hospital of Marburg (Marburg site) Baldingerstr. 35043 Marburg david.pedrosa@staff.uni-marburg.de
	Dr. rer. nat. Urs Kleinholdermann (medical coordinator) Neurology Department, University Hospital of Marburg (Marburg site) Baldingerstr. 35043 Marburg urs.kleinholdermann@staff.uni-marburg.de
Responsible for MRI-acquisition	Marina Ruppert, M.Sc. Neurology Department, University Hospital of Marburg (Marburg site) Baldingerstr. 35043 Marburg marina.ruppert@uni-marburg.de
Study coordination	Mrs. Silvia Jung and Mrs. Evelyn Mahla Neurology Department, University Hospital of Marburg (Marburg site) Baldingerstr. 35043 Marburg Silvia.Jung@uk-gm.de Evelyn.Mahla@uk-gm.de
Data protection officer	XXX XXX

XXX
XXX

1.2 Version

Revision Version	Protocol Date	Template number and version	Protocol Section modified	Summary of Changes	Justification for Modification
A	Mai 19th, 2022		-	Initial version	Initial version
B	July 19th, 2022		<i>all</i>	Added further information	Further elaboration of protocol
C	November 24th, 2022		<i>all</i>	Finalised synopsis and determined the course of the study	Further elaboration of protocol

Chapter 2

Protocol

2.1 Introduction

2.1.1 Background

Idiopathic Parkinson’s disease (iPD) represents a chronic neurodegenerative disorder manifested by both motor and non-motor symptoms. The physical impairments in iPD have a significant psychosocial impact and lead to considerable losses in patients’ quality-of-life (QoL) and a high burden on (informal) caregivers. Several QoL assessment tools have been developed so far, some of which are specific to iPD [27]. However, none of the models take into account positive aspects of well-being or a subject’s personal attitude (e.g., optimism) but also manifold aspects in someone’s life such as lack of social support as possible stress factor or level of integration, to name a few.

This project will investigate the QoL of patients with iPD over time. To this end, a longitudinal assessment will be carried out using established and validated health-related-quality-of-life (HQOL) questionnaires. In addition, holistic observations will be collected using a model developed from the CHAPO model [28] – an approach originally developed to assess quality of life in very old people¹. This approach has been refined and adapted to aspects of iPD patients for this cohort study. The aim of this project is therefore to record QoL in a standardised way over a long period of time. These data will also be correlated with biomarkers obtained annually in the form of a cranial MRI and blood, saliva, urine, hair and stool samples. We aim to identify biomedical markers with predictive value for changes in QoL. In addition, the approach in this longitudinal study also aims to identify the support services needed to better meet the needs of family members of iPD patients. Carers’

¹<https://ceres.uni-koeln.de/forschung/nrw80>

experience of stress, changes in sleep patterns and loss of QoL over the observation period will be included in the analysis to identify a proxy for adequate support.

2.1.2 Geographic context

iPD is one of the most common neurological disorders. Estimates put the incidence of the disease in Germany at 84.10 per 100.000 people per year and assume a number of 400.000 people [21]. In order to understand the particularities of the University Hospital of Marburg as far as the care of iPD patients is concerned, it is necessary to know the location of Marburg. About 77.000 people live in the city of Marburg, which is located in the countryside of central Germany. It is a university town and a district town in the federal state of Hesse (see figure ??). Due to its location at about 80.00 km direct distance between the metropolitan areas of Frankfurt am Main and Kassel, the role of the University Hospital of Marburgust be understood as the predominant centre for medical care in the district. Approximately 1500 people with iPD are treated there every year. In order to ensure access to care for patients in the district of Marburg, the Parkinson Netzwerk Allianz Marburg (PANAMA) was founded in 2016 by the Department of Neurology. In this care network, various stakeholders work together to facilitate the integration of care services and improve outcomes for patients. At the same time, it is a tertiary centre that combines established treatment services for each stage of the disease with university medicine and offers a range of studies that can provide innovative forms of therapy. This allows us to offer modern, tailored treatment to people from outside the region.

In order to represent the diversity of the population of iPD-patients at University Hospital of Marburgnd to ensure a balanced study cohort, as many of the treated patients as possible should be given the opportunity to participate in the HESSENKOHORTE. Accordingly, the management of the study will adopt the recruitment strategies that have been successfully tested in previous clinical studies and to adapt them to the requirements of the long-term cohort study. To this end, on the one hand, patients are directly offered participation in the study during their appointments



Figure 2.1: Location of Hesse in the German Federal Republic

in the outpatient clinic of the hospital or during their inpatient stay in the Neurology Department. Secondly, members of PANAMA will be made aware of the study with the aim of arousing the interest of potential participants. Finally, detailed information will be made available on the media website of University Hospital of Marburg ensure sufficient information (<https://www.uni-marburg.de>).

2.2 Protocol synopsis

Longitudinal digital observation of the holistic quality of the life of patients with idiopathic Parkinson's disease and their caregivers: a prospective observational cohort study

Study objectives	The aim of this study is to monitor the QoL of 1000 patients suffering from iPD and their relatives over 20 years and to relate this to objectifiable changes in metabolism, but also to structural imaging changes during this time.
Study design	Prospective single-center observational cohort study
Planned Number of Subjects	1000
Primary Endpoint	Quality of life of the index patient after an observation of up to 20 years
Secondary Endpoints	<ul style="list-style-type: none"> • Quality of life of patients' relatives after up to 20 years of follow-up • Changes in motor symptoms of the index patient at up to 20 years • Development of non-motor symptoms over up to 20 years • Changes in functional imaging over the follow-up period
Enrollment of participants	Patients suffering from iPD can be enrolled together with their relatives at any point in time.
Study visits schedule	<ul style="list-style-type: none"> • Screening • Baseline Visit • Half annual visit • Annual visit • Unscheduled visits
Study duration	The study will be considered complete after all subjects complete their visit in the year 2043. Hence, the total study duration is estimated to be at most 20 years.
Inclusion criteria iPD-patients	<ul style="list-style-type: none"> • Patients suffering from a clinical diagnosis of iPD according to the recent clinical diagnostic criteria [22] • iPD-stages of I – IV according to the Hoehn & Yahr scale (in the OFF state, i.e., without medication) [10] • Patients aged between 30 and 100 years

	<ul style="list-style-type: none"> Patients with the ability to provide informed consent. In cases where participants lose their capacity to consent at follow-up visits (e.g., due to dementia, etc.), this participant will only be allowed to continue if a legal representative (proxy, guardian) provides informed consent to further participation on behalf of the participant. In this case, the legal representatives will be provided with a separate consent form.
Exclusion criteria iPD-patients	<ul style="list-style-type: none"> Patients suffering from a clinical diagnosis of atypical Parkinson's syndrome in a first instance. Patients enrolled who were later characterized as atypical Parkinson syndroms will not be excluded. iPD-stages of V according to the Hoehn & Yahr scale (in the OFF stage, i.e. without medication) [10] The use of magnetic fields in the MRI examination excludes the participation of persons who have electrical devices (e.g., cardiac pacemakers, medication pumps, etc.) or metal parts (e.g., screws after bone fracture) in or on their bodies. Women who are pregnant will not receive MRI. Subjects who do not want to be informed about possible incidental findings are also not allowed to participate in the imaging part of the study.
Inclusion criteria iPD-patients' relatives	<ul style="list-style-type: none"> Relatives of patients included in the study according to the abovementioned criteria Subjects with the ability to give informed consent
Exclusion criteria iPD-patients' relatives	Relatives who are unable to give informed consent cannot participate in the study
Statistical methods	Due to the large number of possible primary endpoints, a variety of analyses will be conducted to examine changes and variability over the 20 years. Analyses will include logistic, linear and non-linear models to assess these data. Primary interest will focus on established and long-term measures of quality of life (such as the PDQ39[12]) but also of clinical severity such as the MDS-UPDRS[6]. For secondary endpoints, clinical, imaging and biological validation studies will be performed on promising biological markers in study subsets using stored collected samples. These analyses may vary considerably depending on the type of marker and available data.
Statistical test method	Regression models will be performed to determine the predictors of decline in QoL during the course of iPD in relation to the primary endpoint and the planned number of participants. In addition, studies correlating QoL with the identified markers and imaging results should be performed.

Sample Size Parameters	This is a longitudinal cohort study where the number of participants is determined by the number of resources available. The number of participants is therefore a combination of the expected number of patients in the district and the resources available to the University Hospital of Marburg
-------------------------------	---

2.3 Study objectives and endpoints

2.3.1 Study objectives

The primary aim of the HESSENKOHORTE is to deepen the understanding of the development of QoL in people with iPD and to identify factors that have a beneficial or detrimental effect on it in a representative German cohort. In addition, the study aims to improve our understanding of the impact of the disease on caregivers and to find out which factors or forms of structural support make these carers more resilient to the stresses of caring for a person with iPD.

2.3.2 Primary study endpoint

The primary endpoint of the HESSENKOHORTE is the index patients' QoL. A model has been developed to measure not only disease-related aspects of quality of life (Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients (CHAPO)), but also additional factors that promote QoL and thus go beyond health-related issues. This will be assessed using established questionnaires such as the PDQ39[12] or the World Health Organization Quality of Life (WHOQoL)[8] and may be related to other characteristics of the patients included.

2.3.3 Secondary study endpoint

According to the large number of possible analyses and secondary endpoints for consideration, the authors foresee a substantial number of analyses to be conducted in order to contemplate changes over time. Yet, a list of a few possible secondary endpoints shall be named:

- Changes in motor symptoms of the index patient after up to 20 years
- Development of non-motor symptoms over up to 20 years
- Changes of the structural imaging over the observational period

Notwithstanding the unique characteristics of a study of the QoL of people with iPD, standard examinations of iPD patients should also be carried out as far as the secondary endpoints are concerned. At this point, motor and non-motor symptoms should be mentioned as the most commonly encountered symptoms. The former are the hallmark of the disease, while the latter are increasingly recognised as responsible for huge losses in QoL [15]. The extent of motor symptoms is operationalised by Part III of the MDS-UPDRS[6]. Non-motor symptoms will be measured using the Non-Motor Symptom Questionnaire (NMSQ), a measure capable of capturing a wide range of different aspects of this symptom domain. An overview of the

scheduled time points for all questionnaires can be found in the table 2.23.

2.4 Study design

The HESSENKOHORTE is a longitudinal, observational, natural history study to assess the QoL progression of study participants with iPD. The planned cohort size of 1000 will be comprehensively assessed over a maximum of twenty years. All subjects and their relatives will undergo clinical examinations and patients will be regularly assessed for motor, non-motor, cognitive and neuropsychiatric symptoms and QoL. Imaging studies will also be undertaken and patients will be asked to provide biospecimens including blood, urine, saliva, hair and faeces. All carers will be asked to complete questionnaires and provide digital data as part of the Hessen cohort.

2.4.1 Scale and duration

The study will accompany up to 1000 patients over at most 20 years to enable a profound insight into the life course of patients' and relatives' QoL.

2.4.2 Justification for study design

The HESSENKOHORTE is a single-centre, longitudinal, observational follow-up study of the QoL of patients with iPD. This unique primary endpoint will be assessed using a newly developed questionnaire, the main feature of which is a holistic assessment that looks not only at disease-related limitations but also at the existing resources and social environment of those affected by [28]. Accordingly, the involvement of family members is fundamental to understanding the impact of the disease on the patient's entire environment. The comparatively large number of subjects should provide a good insight into the lives of iPD patients with their diverse phenotypes, but also offer opportunities for diverse investigations through the additional collection of biospecimens.

2.4.3 Hypotheses

The primary endpoint of the study is the development of iPD-patients' QoL over the course of up to 20 years. The HESSENKOHORTE thereby addresses the following main scientific hypothesis:

- Exploratory analysis of the development of quality-of-life over the course of the disease.

The design of the study is based on the currently accepted assumption that the QoL of people with PD is significantly correlated with the severity of symptoms. It can also be assumed that the QoL of people with PD is strongly related to that of their relatives. The present study design is intended to contribute to the longitudinal assessment of QoL, but in particular to allow exploratory studies during or at the end of the data collection, which could provide information on whether certain factors in the behavioural data, imaging or biospecimens provided might have a predictive value for changes, but especially for reduced QoL.

2.4.4 Planned analyses

Our main method for assessing the hypotheses are Analysis of variance (ANOVA), linear regression and correlation analyses. In particular we will analyse the correlation between the QoL of the index patient and of her relatives and caregivers. In order to extend this analysis we will assess different influencing factors as e.g. age, gender and symptom burden (motor and non-motor). Furthermore in an attempt to elucidate the causal form of the interdependence we will analyse how QoL of patients/caregivers at earlier timepoints relates to QoL of caregivers/patients at a later point in time.

With regard to our hypothesis concerning the prediction of disease progress, we will primarily rely on linear and regression methods. We will try to offer models predicting disease symptoms at the end of the study compared to the status at earlier timepoints. While we first will look at a linear relationship we will also consider more complicated models when they are necessary to model disease progress convincingly. Also in this analysis mediating or moderating variables especially from sociodemographic data may play a role and will accordingly be considered.

2.5 Subject selection

2.5.1 Study population and Eligibility

Study candidates will be drawn from the patients treated in the Neurology Department of the University Hospital of Marburg as either in- or outpatients. Moreover, all patients in the federal state of Hesse suffering from iPD may submit a request for participation in the study. The inclusion and exclusion criteria (cf. Section 2.5.2) are checked by one of the study physicians, who are responsible for the final decision. Advertising for the study can be found in the form of a flyer, which is available in the Department of Neurology, but also in the

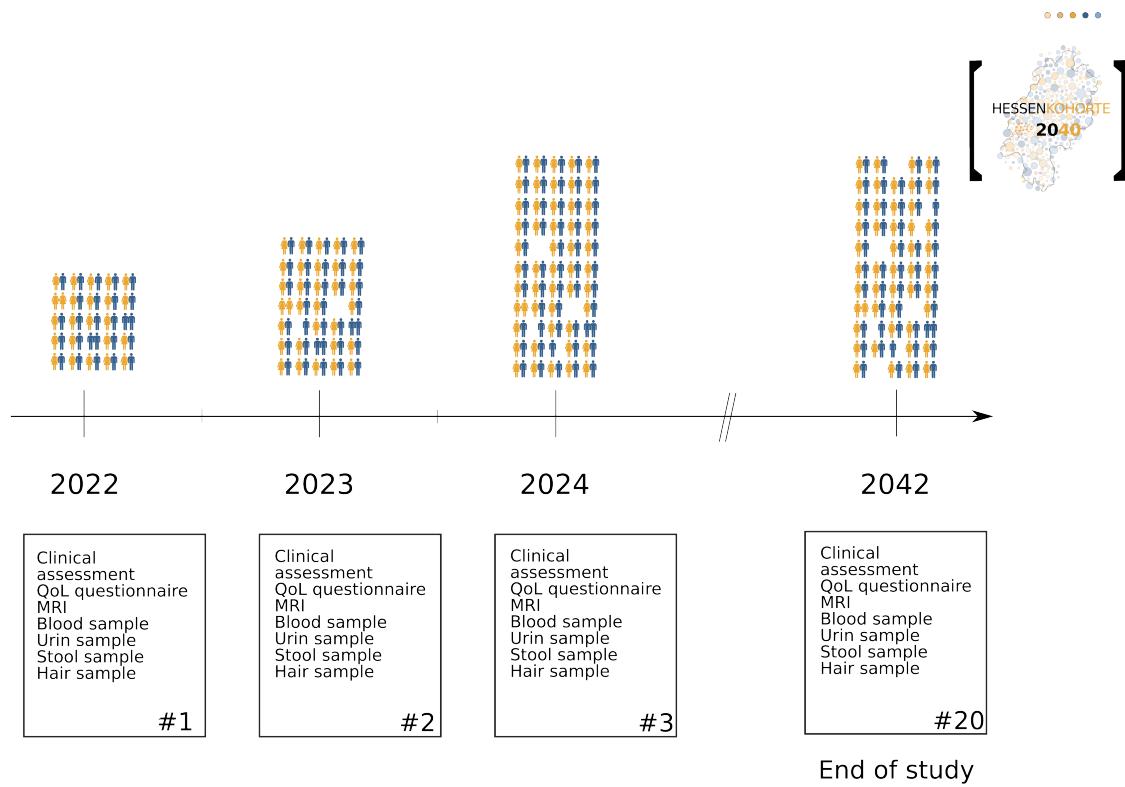


Figure 2.2: Schematic overview of the planned analyses. Subjects will be enrolled subsequently and will receive regular follow-ups. In addition to clinical data in form of different questionnaires, biomarkers including cranial MRI, blood, saliva, urine, hair and stool samples will be collected at an annual basis.

form of an internet homepage, where the project will be presented to the public and we will promote study participation over the PANAMA network.

2.5.2 Inclusion and exclusion criteria iPD-patients

Subjects who meet all the following inclusion criteria may be given consideration for inclusion in this cohort study, provided no exclusion criteria are met (for both, cf. Table 2.2).

Table 2.2: Inclusion and exclusion criteria for iPD-patients to participate in the HESSENKOHORTE

inclusion criteria	exclusion criteria
<ul style="list-style-type: none"> • Patients suffering from a clinical diagnosis of iPD according to the recent clinical diagnostic criteria [22] • iPD-stages of I – IV according to the Hoehn & Yahr scale[10] (in the OFF stage, i.e., without medication) • Patients aged between between 30 and 100 years 	

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Patients with the ability to provide informed consent. In cases where participants lose this capacity at follow-up visits (e.g., due to dementia, etc.), participants will only be allowed to continue if legal representative provides informed consent to further participation on his or her behalf. In this case, the legal representative will be provided with a separate consent form ?? | <ul style="list-style-type: none"> • Patients suffering from a clinical diagnosis of atypical Parkinson's syndrome in a first instance. Patients enrolled who were later characterized as atypical Parkinson syndromes will not be excluded. • iPD-stages of V according to the Hoehn & Yahr scale [10] (in the OFF stage, i.e. without medication) • The use of magnetic fields in the MRI examination excludes the participation of persons who have electrical devices (e.g., cardiac pacemakers, medication pumps, etc.) or metal parts (e.g. screws after bone fracture) in or on their bodies. • Women who are pregnant will not receive MRI scans. • Subjects who do not want to be informed about possible incidental findings are also not allowed to participate in the imaging part of the study. |
|---|---|

2.5.3 Inclusion criteria iPD-patients' relatives

Only if a patient is included, the relatives may be asked for participation in the study. Subjects who agree to take part in the HESSENKOHORTE must meet all the following inclusion and exclusion criteria (cf. Table 2.3).

Table 2.3: *Inclusion and exclusion criteria for relatives of iPD-patients to participate in the HESSENKOHORTE*

inclusion criteria	exclusion criteria
<ul style="list-style-type: none"> • Relatives of iPD-patients included in the study according to the abovementioned criteria (cf. Table ??) 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatives who are unable to give informed consent • Relatives with the ability to give informed consent

2.6 Subject accountability

2.6.1 Point of enrollment

Subject will be considered to be enrolled at the time of the study-specific informed consent form (ICF) execution. No study-related procedures or assessments can take place until the ICF is signed.

2.6.2 Withdrawal

All enrolled subjects (including those who have dropped out) must be recorded and documented. In case participants drop out of the study, an end-of-study form (??) must be filled out and asked for the reasons for dropping out.

Reasons for withdrawal include but are not limited to:

- subject or relative choice to withdraw consent
- lost to follow-up
- pregnancy²
- implantation of electrical devices or metal parts in or on the body²

Subjects may withdraw at any time, with or without reason, and without prejudice to further treatment. The applicable case report form (CRF) up to the point of subject withdrawal and an end-of-study form 3 must be completed. A minimum of three documented attempts to contact any subject considered lost to follow-up should be made prior to completion of the end-of-study form. No further study data should be collected after the point at which a subject is withdrawn from the study or withdraws consent, for whatever reason. Data collected up to the time of subject withdrawal may be used. Subjects withdrawn after implantation will not be replaced.

2.6.3 Lost to follow-up

Patients who do not react to the invitation to fill ou the questionnaires will be contacted in total three times per mail or email:

- 30 days before the planned visit
- at the date of the visit and
- 30 days thereafter

If there is no response to the third contact attempt, patients are contacted by telephone to find out if there is a problem. Patients who cannot be contacted will receive the same number of mails/calls after one and two years. If there is no response for three years, an end of study form (see ??) will be completed and the subject will be excluded. Vacancies due to excluded subjects may be filled 5 and 10 years after the start of the study.

² only MR-imaging will be discontinued during pregnancy or from the moment of an implantation onwards.

2.6.4 Subject status and classification

A subject will be considered enrolled in this study at the time of the study-specific ICF execution.

2.6.5 Enrolment control

The overall enrollment in the study will be capped at 1000 participants.

2.6.6 End-of-study definition

The study is considered complete when 20 years from the first enrolment are over, in the year 2042.

2.7 Study methods

2.7.1 Data collection

The data collection schedule is shown in Table 2.4

2.7.2 Candidate screening

Subjects will be screened for participation in the study based on study inclusion and exclusion criteria as listed in Section 2.5. Subjects who have provided informed consent and who have been determined to not meet all eligibility requirements will not be considered.

2.7.3 Informed consent

Written informed consent must be obtained from potential study candidates and enrollment is only valid, after subjects sign and date the ICF. The informed consent forms of this study can be found in appendices and respectively.

- Subjects will be asked to sign the ICF before study-specific tests or procedures are performed.
- The idea of the study must be explained, and subjects must be given the time and opportunity to ask questions and have those questions answered to their satisfaction.
- The ICF is study specific and has been approved by the ethics committee.
- Written informed consent must be recorded appropriately by means of the subject's dated signature.

Table 2.4: Data collection schedule for iPD-patients enrolled in the HESSENKOHORTE

	screening visit	baseline visit	6 months visits	yearly visits	unscheduled visits
informed consent	×		× ^a	× ^a	
eligibility criteria	×				
subject demographics		×	× ^b	× ^b	
MDS-UPDRS		×		×	× ^c
other questionnaires (cf. table ×)		×	×	×	
blood sample		×		×	
urine sample		×		×	
saliva sample		×		×	
hair sample		×		×	
stool sample		×		×	

^aMust be obtained again, in case there is a legal representative^bAll subjects will be asked to disclose possible changes^cmay be ascertained and entered into database

Table 2.5: Data Collection Schedule for patients' relatives enrolled in the HESSENKOHORTE

	screening visit	baseline visit	6 months visits	yearly visits	unscheduled visits
informed consent	×				
eligibility criteria	×				
subject demographics		×	× ^a	× ^a	
questionnaires (cf. table ×)		×	×	×	

^aAll subjects will be asked to disclose possible changes

2.7.4 Questionnaires

a Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients

The backbone of the study will be the investigation of QoL. Recent debates suggest that established measurement tools do not capture QoL with a holistic view but focus on the health-related experience of QoL [<https://doi.org/10.3390/jpm12050804>; <https://doi.org/10.1007/s40273-016-0389-9>]. Furthermore, it is unclear to date what determinants influence QoL beyond mere disease in iPD. It is also unclear how QoL develops over the course of the disease. The HessenKohorte offers a unique opportunity to capture changes in QoL in a large study population and develop a comprehensive understanding of this important concept. The study therefore pursues two goals: (i) the development and validation of a holistic measurement instrument for the assessment of QoL and (ii) the longitudinal observation of HRQOL using established measurement instruments (cf. Table 1). To fulfil the first goal, an instrument will be developed in the first year of the cohort in an evidence-based, patient-oriented and participatory manner, which will be validated alongside the cohort from the second year onwards. This means that in addition to a systematic review of existing studies, iPD patients will be interviewed about their personal experience of QoL and actively involved in the development process of the instrument according to the INVOLVE-guideline https://www.invo.org.uk/wp-content/uploads/2019/04/Copro_Guidance_Feb19.pdf. In this process, the study team is guided by the work from the NRW80+ study in which the experience of QoL of elderly people was investigated for the first time in Germany <https://doi.org/10.1007/s00391-017-1217-3>.

b Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS)

The MDS-UPDRS [6] evaluates various aspects of iPD-patients, including non-motor and motor symptoms. It consists of four parts:

- Part I: Experiences of daily living (non-motor symptoms), including 13 items.
 - A: Behavioral problems of the patient, as evaluated by the examiner.
 - B: Part on non-motor symptoms completed by the patient, with the assistance of a caregiver if necessary, but independent of the investigator.
- Part II: Experiences of daily living (motor aspects) with 13 items. This part is also a self-report questionnaire to be completed by the patient, with the assistance of a caregiver if necessary, but independent of the investigator.

- Part III: Motor examination with 18 items. All instructions are read to the patient by the examiner or demonstrated directly, so that this part is completed by the examiner.
- Part IV: Motor Complications with 6 items. This part contains instructions for the examiner and also instructions to be read to the patient. It combines patient-related information with clinical observations and assessments by the examiner.

c Montréal Cognitive Assessment (MoCa)

The Montréal Cognitive Assessment evaluates the performance in different cognitive domains. The questions test cognitive abilities such as memory, language production , contextual thinking, attention and concentration, behavior, arithmetic, temporal and spatial orientation, and the ability to recognize complex shapes and patterns. Scores result from the correct completion of the tasks, whereby the cognitive performance in the individual domains but also as an overall score can be quantified. The Montréal Cognitive Assessment (MoCa) was developed in 2005 [20] and has been used in clinical practice since then. The test must be administered by an examiner, who is separately trained and an assessment sheet, a pen and stopwatch are needed. The duration is about 10 min.

Psychometrics:

Table 2.6: *Psychometrics for the Montréal Cognitive Assessment*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data	<ul style="list-style-type: none"> • 26.20 ± 2.90 • 26.10 ± 2.50 German subjects 	[11], [29] [20]
Internal consistency	Cronbach's $\alpha = 0.83$	[20]
Construct validity	Poor correlation with premorbid IQ ($r = 0.19$, $p < 0.05$)	[3]
Test/retest reliability	Excellent intraclass correlation (ICC) of 0.79, Correlation Coefficient = 0.92, $p < 0.00$	[5], [20]
Interrater validity/reliability	Excellent intraclass correlation (ICC) of 0.81	[5],

d Non-Motor Symptom Questionnaire, (NMSQ)

The NMSQ is a 30-item rater-based scale designed to assess a broad spectrum of non-motor symptoms in patients with iPD. The NMSQ measures the severity and frequency of non-motor symptoms across nine dimensions (??).

e Beck's Depression Inventory (BDI)

The Beck's Depression Inventory measures the severity of depressive symptoms. It consists of 21 items measuring symptoms on a scale from 0–3. The questionnaire was first introduced in 1991 [1] and revised to the current version in 1996 [2]. The self-administered test takes 5.00 to 10.00 min to be completed but does not require any special training. Answers are added for the total score, so that results range in a scale of 0–63 points. Higher scores thereby correspond to more severe symptoms. Since its development, the Beck's Depression Inventory (BDI) has been used to quantify depressive symptoms in non-specific populations, but particularly in patients with stroke, spinal cord injury and iPD.

Scores:

- 0–12: no depressive symptoms or clinically inapparent
- 13–19: mild depressive syndrome
- 20–28: moderate depressive syndrome
- > 29 severe depressive syndrome

Psychometrics:Table 2.7: *Psychometrics for the Beck's Depression Inventory*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data		
Internal consistency	<ul style="list-style-type: none">• Excellent for iPD-patients, Cronbach's $\alpha = 0.88$• Excellent for non-specific populations, Cronbach's $\alpha = 0.81$	[18] Beck and Steer 1998
Construct validity	0.48 to 0.79 in psychiatric outpatients	[1], [2], [25]
Test/retest reliability	Excellent intraclass correlation (ICC) of 0.88 in iPD-patients	[31] [23]
Interrater validity/reliability		

f Copenhagen Burnout Inventory (CBI)

The Copenhagen Burnout Inventory assesses the presence or severity of symptoms indicative of burnout. In the short version used, the questionnaire consists of 19 items that scale levels of physical and psychological exhaustion in relation to personal, work and client burnout. The CBI was introduced in 2005 by Kristensen et al. [16] and is self-administered without special

training. It takes about 5–10 minutes to complete. The scale ranges from 1 (“never/very seldom” or “to a very low degree”) to 5 (“very often” or “to a very high degree”), resulting in a total score of 19–95 by adding the individual scores or individual scales for personal burnout (6–30), work-related burnout (7–36) and client-related burnout (6–30). A higher score indicates higher levels of stress and an increased likelihood of burnout.

Psychometrics:

Table 2.8: *Psychometrics for the Copenhagen Burnout Inventory*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data	<ul style="list-style-type: none"> • Personal burnout: 35.90 • Work-related burnout: 33.00 • Client-related burnout: 30.90 	[16]
Internal consistency		
Construct validity		
Test/retest reliability		
Interrater validity/reliability		

g Coping Inventory for Stressful Situations (CISS)

The Coping Inventory for Stressful Situations assesses habitual coping with stress in the context of task-oriented coping, emotion-oriented coping and avoidance-oriented coping with a total of 24 and 48 questions respectively. The CISS was originally introduced in 1990 [4] and revised in 2020 for a shortened, German-language version [13]. The questionnaire is self-administered without special training and takes 10–15 minutes to complete.

Psychometrics:

Table 2.9: *Psychometrics for the Coping Inventory for Stressful Situations*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data		
Internal consistency	Task-oriented coping: Cronbach's $\alpha = 0.83$ Emotion-oriented coping: Cronbach's $\alpha = 0.80$ Avoidance-oriented coping: Cronbach's $\alpha = 0.79$	[13]
Construct validity		
Test/retest reliability		
Interrater validity/reliability		

h Multidimensional Fatigue Inventory

The Multidimensional Fatigue Inventory measures 5 dimensions of fatigue with 20 questions: general fatigue, physical fatigue, reduced activity, reduced motivation and mental fatigue. The MFI-20 was introduced in 1995 [24]. It is a self-administered test that requires no special training and is reported to take 5–10 minutes to complete. It includes response options to various fatigue-related statements ranging from “Yes, this is true” to “No, this is not true”, scaled from 1 – 5 per question, with 4 – 20 points for each dimension. A high total score on the different dimensions corresponds to a higher level of fatigue in the corresponding dimension.

Psychometrics:

Table 2.10: *Psychometrics for the Multidimensional Fatigue Inventory*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data	cf. [24] for chronic fatigued patients, radiotherapy patients, soldiers (in training), physicians, psychology students, medical students	[24]
Internal consistency	General fatigue – Cronbach’s $\alpha = 0.83 - 0.90^*$ Physical fatigue – Cronbach’s $\alpha = 0.85 - 0.93^*$ Reduced activity – Cronbach’s $\alpha = 0.53 - 0.86^*$ Reduced motivation – Cronbach’s $\alpha = 0.57 - 0.82^*$ Mental fatigue – Cronbach’s $\alpha = 0.77 - 0.93^*$	[24]
Construct validity	Significant differences $p < 0.00$	[24]
Test/retest reliability	Cronbach’s $\alpha > 0.88$	[9]
Interrater validity/reliability		

Psychometric values were determined in five different populations (radiotherapy patients, chronic fatigued patients, psychology students, medical students and army recruits)

i Parkinson’s disease caregiver burden Questionnaire (PDCB)

The ‘Parkinson’s Disease Caregiver Burden Questionnaire’ (PDCB) measures level of burden experienced in caring for a person with iPD. It consists of 20 questions in 8 domains that indicate the occurrence of various emotional, health and social consequences of caring for persons with Parkinson’s disease (PD), using a 0–4 point scale by disagreeing (“I disagree”)

and gradually increasing agreement (“I strongly agree”) with statements about one’s burden. The (PDCB) was first introduced in 2013 [33], and revised in 2019 with a German translation [14]. It takes 5 – 10 minutes to be completed and is a self-administered test that requires no special training. The total score of the questionnaire is obtained by adding the individual scores between 0 – 4 of all 20 questions. A higher score corresponds to a greater burden of caring for a person with PD.

Psychometrics:

Table 2.11: *Psychometrics for the Parkinson’s disease caregiver burden Questionnaire*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data		
Internal consistency		
Construct validity	Cronbach’s $\alpha = 0.86$	[33]
Test/retest reliability	Cronbach’s $\alpha = 0.80$	[14]
Interrater validity/reliability		

j Patient Health Questionnaire

The “Patient Health Questionnaire” (PHQ) is an instrument for the diagnosis of mental disorders that assesses various somatic, psychological and stress-related complaints on the basis of 16 domains. The PHQ, which is based on DSM-IV criteria, was introduced for psychodiagnosis in the USA in 1999 [26] and validated in 2002 as the “Health Questionnaire for Patients (PHQ-D)” in a German version [19]. It takes about 15 minutes to complete and is self-administered. Nine of the items (2a–2i) measure “depressiveness”. The response categories are as follows: 0 (“not at all”), 1 (“on some days”), 2 (“on more than half of the days”) and 3 (“almost every day”), giving a score of 0–27. Scores below 5 points indicate no depressive symptoms, 5–10 points indicate mild depressive symptoms and all scores above 10 points indicate major depression (moderate, marked or severe). A further 15 items (1a–1m, 2c, 2d) measure somatic symptoms, resulting in a scale total for the ‘somatic symptoms’. Of these, 13 items are scored as: 0 (“not impaired”), 1 (“slightly impaired”) or 2 (“severely impaired”). In addition, two items from the depression section are scored as: 0 (“not at all”), 1 (“on some days”), 2 (“on more than half of the days”) and 3 (“almost every day”). The total score ranges from 0–30 points, with higher scores corresponding to greater somatoform distress. A severity score for the stress domain can be obtained by summing items 12a–12j to obtain a‘ scale total. The numerical rating of the individual items is 0 (‘not affected’), 1

(‘slightly affected’) or 2 (‘severely affected’). Accordingly, the total stress score varies between 0 and 20, with higher scores corresponding to greater stress.

Psychometrics:

Table 2.12: *Psychometrics for the Patient Health Questionnaire*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)		
Minimal clinical difference		
Normative data	In iPD-population for PHQ-9: depressive disorder probable with scores > 8.9 (5.2)	[32]
Internal consistency	Depression: Cronbach’s $\alpha = 0.88$ Somatisierungsskala: Cronbach’s $\alpha = 0.79$	[7] [7]
Construct validity	Excellent for PHQ-9 = Depression:	
Test/retest reliability	Excellent for PHQ-9 = Depression: $r = 0.84 - 0.94$	[17], [34]
Interrater validity/reliability	Adequate in PD-patients for PHQ-9: 95%CI = 0.4 between PHQ-9 and the Structured Clinical Interview for DSM-IV (SCID)	[30]

k Perceived Stress Scale (PSS)

Der „Perceived Stress Scale“ ist eine Selbstauskunft, die das Ausmaß bewertet, in dem der Befragte Situationen in seinem Leben im letzten Monat als stressig empfunden hat und erfasst dabei sowohl eine Skala der Hilflosigkeit als auch der Selbstwirksamkeit. Der PSS-Fragebogen besteht aus 10 Fragen, die das Stressempfinden im letzten Monat in Ihrer Häufigkeit auf einer Skala von „Nie“ bis „Fast immer“ erfassen. Erstmals wurde der PSS 1983 eingeführt (Cohen et al. 1983) und 2010 in eine deutsche Verfassung überarbeitet (Schneider et al. 2010). Die Durchführung dauert etwa 5 Minuten und erfordert kein gesondertes Training. Die Antwortmöglichkeiten auf der Skala von „Nie“ bis „Fast immer“ entsprechen einer Punkteskala von 1-5. Die Skala der Hilflosigkeit ergibt sich aus der Summe der Items 1, 2, 3, 6, 9, 10; die Skala der Selbstwirksamkeit aus der Summe der Items 4, 5, 7, 8. Für die Berechnung des Gesamtscores müssen die Items 4, 5, 7 und 8 der Selbstwirksamkeitsskala invertiert werden. Der Gesamtscore berechnet sich aus der Summe der Items der Hilflosigkeitsskala und der Summe der invertierten Items der Selbstwirksamkeitsskala. Höhere Werte deuten auf ein erhöhtes Stresslevel hin.

Psychometrics:

Table 2.13: *Psychometrics for the Perceived Stress Scale*

	Value	Source

Standard error of measurement (SEM)	SEM = 5.37 (non-specific patient population)	Cohen et al. 1983
Minimal clinical difference	14.88 (non-specific patient population)	Cohen et al. 1983
Normative data	Mean nonclinical = 28.33, mean clinical = 31.61	Schneider et al. 2010
Internal consistency	Cronbach's α = 0.88 (non-clinical) Excellent, Cronbach's α = 0.89 (clinical) Excellent, Cronbach's α = 0.84 – 0.86	Schneider et al. 2010 Schneider et al. 2010 Cohen et al. 1983
Construct validity	Poor to adequate ($r = 0.17 – 0.35$)	Cohen et al. 1983
Test/retest reliability	Excellent ($r = 0.85$)	
Interrater validity/reliability		

1 World Health Organization Quality of Life (WHOQoL)

Der Fragebogen "World Health Organization Quality of Life – BREF" erfasst die subjektive Lebensqualität im Erwachsenenalter und besteht aus insgesamt 26 Items, die den 4 Domänen Physische Lebensqualität, Psychische Lebensqualität, Soziale Beziehungen und Umwelt zugeordnet sind. Dazu wird anhand von 2 zusätzlichen Items die globale Lebensqualität und generelle Gesundheit abgefragt. Im Auftrag der World Health Organisation wurde der Fragebogen 1996 eingeführt und in deutscher Übersetzung seit 2016 angewendet.

Die Bearbeitungsdauer wird mit 10 – 15 Minuten angegeben. Anhand der Antwortmöglichkeiten werden die Domänen durch eine Punkteskala (1-5) wie folgt quantifiziert, wobei eine höhere Punktzahl einer besseren Lebensqualität entspricht:

Scores:

- Physical health: 7 – 35 points
- Psychological Health 6 – 30 points
- Social relationships 3 – 15 points
- Environment 8 – 40 points

Psychometrics:

Table 2.14: *Psychometrics for the World Health Organization Quality of Life*

	Value	Source
Standard error of measurement (SEM)	SEM = 5.37 (non-specific patient population)	Cohen et al. 1983
Minimal clinical difference		
Normative data	No access so far!	

Internal consistency	Physical health: Cronbach's $\alpha = 0.80 - 0.84$ Psychological health: Cronbach's $\alpha = 0.75 - 0.77$ Social relationships: Cronbach's $\alpha = 0.66 - 0.69$ Environment: Cronbach's $\alpha = 0.80$	Whoqol Group. 1998, Skevington et al. 2004 Whoqol Group. 1998, Skevington et al. 2004 Whoqol Group. 1998, Skevington et al. 2004 Whoqol Group. 1998, Skevington et al. 2004
Construct validity		Cohen et al. 1983
Test/retest reliability		
Interrater validity/reliability		

2.7.5 Biosamples

a Blood

b Urine

c Saliva

Es erfolgen zwei Sammkungen von Speichelproben mit unterschiedlichem Ziel. Zum einen soll eine Analyse der Metabolomics bei den **iPS!** (**iPS!**)-Patienten erfolgen, zum anderen eine DNA-Extraktion. Es sind keine Vorbereitungen für die Probenentnahme notwendig.

Für die Anylse der Metabolomics erfolgt die Sammlung des Speichels mittels Salivette (Sarstedt??). Hierzu erfolgt die Entnahme nach "unstimulated whole-mouth wash" und es werden zwei Röhrchen gefüllt. Daneben wird eine Probe mittels Kaugummi erfolgen, die zusammen mit dem Kaugummi zentrifugiert wird bevor das Kaugummi entsorgt wird. Die anschließend homogenisierte Probe wird in Aliquots von 150.00 µL gefüllt und bei -80°C gelagert.

Die DNA-Extraktion aus Speichelproben erfolgt mit dem SalivaGene Collection Module II System. Dieses System vereinfacht die Entnahme und Lagerung der Proben durch einfache Handhabung. Die Proben werden bis zu 12 Monate bei -80°C gelagert und anschließend im CMBBR prozessiert.

Benötigte Materialien

- Invitek SalivaGene Collection Module II (Artikelnummer: 10 352 122 00)
- Sarstedt Salivette (Artikelnummer: 51.1534.500)

d Hair

Metabolomics is a useful tool for identifying biomarkers of disease and uncovering pathogenic mechanisms [10.3389/fchem.2021.674265]. However, most metabolomic studies use biological fluids such as blood and urine as biospecimens, which can be dramatically affected by daily activities and dietary variations, resulting in measurement variability. In contrast, hair can serve as a robust source of stable longitudinal metabolite information. Human hair grows at a rate of approximately 1.00 cm per month, with both endogenous compounds and environmental factors being incorporated into the hair during growth. Therefore, we plan to analyse hair metabolomics over time during the course of the study. For this purpose, an in-house questionnaire on hair characteristics and products used has been developed and will be administered to all patients. A specific protocol has been developed for hair collection, including standardised location of hair to be collected, technique and processing.

Hair samples are taken from the posterior vertex using a standardised procedure. Along with a questionnaire asking about the use of specific products, 2-3 strands of hair are cut as close to the skin as possible. The collected hairs are wrapped in foil and stored in a dark place until processing. Further details of the procedure are given in the appendix (see chapter 3).

e Stool

2.7.6 MRI

Every enrolled patient will receive an MRI if there is no contraindication and if the patient wishes. To maximise synergy with other large studies at the centre and to ensure high quality sequences, the programme to be undertaken has been based on the PPMI study³. Further details are provided below.

a Overview of MR-imaging

Table 2.15: Overview on the MRI-sequences in use during the HESSENKOHORTE⁴

Sequence Name	Series Description
T1-weighted, 3D volumetric sequence	3D T1-weighted
2D Gradient-echo T2*-weighted EPI (BOLD)	rsfMRI_RL
Repeat 2D Gradient-echo T2*-weighted EPI (BOLD)	rsfMRI_LR
NM-MT	2D GRE-MT

³<https://www.ppmi-info.org/>

DTI	DTI_RL
Repeat DTI	DTI_LR
3D T2 FLAIR	3D T2 FLAIR

b Procedure of the imaging

Participants should be positioned comfortably and correctly to minimise movement during the scan. Technicians are also instructed to observe the following

- Subjects should be informed of the total acquisition time and positioned for maximum comfort.
- The subject's head should be positioned comfortably and supine in the head coil to minimise any movement during the scan.
- Proper back support and support under the knees should provide greater comfort and result in less movement during the scan.
- There should be no left-right or ear-to-shoulder head tilt and the subject's neck should not be extended or retracted.
- The subject's head should be centred in the head coil using the nasion as an anatomical landmark. It is recommended that the subject is positioned high enough in the coil to avoid signal loss in the lower parts of the brain.
- Immobilisation devices such as Velcro straps or foam padding should be used to reduce movement.
- The positioning lasers should be used to align the nasion with the isocentre of the magnets.

If the length of a subject's neck does not allow proper positioning in the head coil, please document this on the MRI acquisition document along with any other pertinent information regarding the subject's scan session.

c T1-weighted, 3D volumetric sequence

Table 2.16: *Details on T1-weighted MRI-sequence*

T1-weighted, 3D volumetric MRI-sequence during the HessenKohorte, e.g. MP-RAGE, IR-FSPGR

Series description	3D T1-weighted
Plane	Sagittal
Slice thickness	1.00 mm (slice thickness must remain consistent across timepoints)
Number of slices	192 (slice thickness adjustable to 1.20 mm to cover brain if absolutely necessary. No adjustments of number of slices)

Voxel size	1.00×1.00 mm in plane resolution
Phase encode direction	Anterior–Posterior (AP)
Matrix	256×256 (the use of interpolation, zero-filling or a ZIP factor is not permitted)
TR/TE/other parameters	Will be defined by technician according to the scanner
FoV	256 mm (full FoV required, not rectangular)
Scan time	~ 7 min
Further explanations	FoV must include the entire brain anatomy, including the vertex, cerebellum and pons. The slices should be oblique sagittally, angled along the longitudinal suture on both the axial and coronal localisers. To avoid artefacts, subjects should be positioned with sufficient free space around the head: ~ 1.50 cm or more above the top of the head, leaving 3–4 free slices on each side. Avoid ghosting the nose.

*protocol is identical to the one used by the PPMI-study

d 2D Gradient-echo T2*-weighted EPI

Table 2.17: Details on T2-weighted MRI-sequence

2D-Gradient-echo T2*-weighted EPI (e.g., ep2d_BOLD)

Series description	rsfMRI_RL
Plane	Axial oblique plane, parallel to AC–PC line
Slice thickness	3.50 mm with no gap
Number of slices	~ 40
Phase encode direction	$R \gg L$
Matrix	64×64
FoV	224× 224 mm
Repetition time	2500 ms
Echo time	30 ms
Flip angle	80
Slice order	Interleaved
Number of measurements	240 (10 min total scan time)
In-plane acceleration	GRAPPA or SENSE (factor of 2)
Scan time	~ 10 min

Further explanations	Participants should be instructed to keep their eyes open throughout the scan and to focus on a point on the mirror or scanner. Immediately after the scan, participants should be checked to ensure that they have kept their eyes open and have not fallen asleep. No audio or video presentations should be made during the scan. Axial resting state fMRI slices should be positioned along the AC–PC plane, with one slice above the vertex and the remaining slices maximally covering the brain and as much of the cerebellum as possible. The slices should be centred in the axial plane to avoid anterior/posterior aliasing and TR, TE should not be altered.
----------------------	--

e 2D Gradient recalled echo with MT preparation

Table 2.18: *Details on Gradient recalled echo sequence with MT preparation*Table 2.19: *Details on REPEAT T2-weighted MRI-sequence*

2D Gradient recalled echo with MT preparation

Series description	2D GRE-MT
Plane	Oblique
Slice thickness	1.50 mm
Number of slices	16
Phase encode dir.	Right–Left (RL)
Matrix	440 × 440
FoV	220.00 × 220.00 mm
Voxel size	0.50 × 0.50 × 1.50
Repetition time	465ms
Echo time	Minimum (but smaller than 5.00 ms)
Flip angle	40
MT pulse FA	300
MT offset frequency FA	1.50 kHz (3.00 T)
MT pulse duration	10ms
Number of measurements	~ 10min
Receive band width	smaller than 500 Hz per Pixel

f REPEAT T2-weighted

Table 2.20: *Details on REPEAT T2-weighted MRI-sequence*

2D-Gradient-echo T2*-weighted EPI (e.g., ep2d_BOLD)

Series Description	rsfMRI_RL
Plane	Axial Oblique, plane parallel to AC-PC line
Slice thickness (mm)	3.50 mm with no gap

⁴protocol is identical to the one used by the PPMI-study

Number of Slices	~40
Phase encode dir.	R \gg L
Matrix	64 \times 64
FOV!	224.00 \times 224.00 mm
Repetition Time (ms)	2500.00
Echo Time (ms)	30
Flip angle	80
Slice order	Interleaved
Number of measurements	240 (10.00 min total scan time)
In-plane acceleration	GRAPPA or SENSE (factor of 2)
Instructions	Keep the eyes open and remain still
Scan Time	~ 10.00 min
Further explanations	Patients should be instructed to keep their eyes open throughout the scan, e.g. by focusing on a point on the mirror or scanner. Immediately after the scan, the subject should be checked to ensure that they have kept their eyes open and have not fallen asleep. There should be no audio or video presentation during the scan.

g 2D Diffusion-weighted EPI

Table 2.21: *Details on 2D Diffusion-weighted EPI*

2D Diffusion-weighted EPI

Series description	DTI_RL (and DTI_LR for the repeated scan with reverse phase encoding)
Plane	Straight axial
Slice thickness	2.00 mm with no gap
Number of slices	~80
Phase encode direction	R \gg L
Matrix	128 \times 128
FoV	256 \times 256 mm
Repetition time	~ 10.000 mm
Echo time	80 ms
Flip angle	90
Slice order	Interleaved
Number of directions	32
B-value	0 and 1000 s/ mm^2 (B=0 images interleaved throughout if possible in product sequence)
Scan time	~ 8 min

Further explanations	Subjects should be instructed to remain still throughout the scan. DTI should be acquired in 32 directions, with slices covering the top of the brain to the base of the cerebellum. Two sequences with reversed phase encoding direction should be acquired in full to correct for susceptibility induced distortions.
----------------------	---

h 3D T2 FLAIR! Sequence

Table 2.22: Details on T2-weighted **FLAIR!** Sequence

3D T2 FLAIR! Sequence

Series Description	3D T2 FLAIR
Plane	Sagittal
Slice thickness	1.00 mm to 1.20 mm (slice thickness must remain consistent)
Number of slices	192 (slice thickness adjustable to 1.20 mm to cover brain if absolutely necessary. No adjustments of number of slices)
Voxel size	1.00 × 1.00 mm in plane resolution
Phase encode dir.	Anterior-Posterior (AP)
Matrix	256 × 256 (the use of interpolation, zero-filling or a ZIP factor is not permitted)
TR/TE/other parameters	Will be defined by technician according to the scanner
FoV	256 mm (full FoV required, not rectangular)
Scan time	~ 7min
Further explanations	The FoV must include the entire brain anatomy, including the vertex, cerebellum and pons. To avoid artefacts, position the subject so that there is sufficient free space around the head: approximately 1.50 cm of air or more above the top of the head, and leave 1 to 2 blank discs on the top of the head. Avoid nose ghosting.

2.8 Visits

Table 2.23 provides a tabular presentation of the visits and the parameters and values collected. Below is a detailed description of each scheduled appointment.

Table 2.23: Schedule of questionnaires applied to patients and caregivers in the HESSENKOHORTE

Questionnaire	patients			caregivers		
	baseline	6 months	1 year	baseline	6 months	1 year
CHAPO	×			×		
MDS-UPDRS	×			×		
PDQ39	×	×		×		
NMSQ	×	×		×		
PHQ	×	×		×		
MoCa	×			×		
BDI	×	×			×	×
MFI-20	×	×			×	×
PSS	×	×		×	×	×
WHOQoL	×			×		×
CBI					×	×
PDCB					×	×
CISS					×	

Abbreviations: CHAPO: Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients, MDS-UPDRS: Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale, PDQ39: Parkinson's Disease Questionnaire 39, NMSQ: Non-Motor Symptom Questionnaire, PHQ: Patient Health Questionnaire, MoCa: Montréal Cognitive Assessment, BDI: Beck's Depression Inventory, MFI-20: Multidimensional Fatigue Inventory, PSS: Perceived Stress Scale, WHOQoL: World Health Organization Quality of Life, CBI: Copenhagen Burnout Inventory, PDCB: Parkinson's disease caregiver burden Questionnaire, CISS: Coping Inventory for Stressful Situations

2.8.1 Baseline visit iPD-patients

All potential candidates will undergo screening procedures (see Section 2.7.2). Subjects are not required to be on stable antiparkinsonian medication prior to informed consent, nor are they required to be receiving regular treatment at the University Hospital of Marburg. Subjects meeting all inclusion criteria and none of the exclusion criteria (see Table 2.2) may be enrolled. The baseline visit can take place at any time after screening and is the final determination of eligibility for the study. The following data and samples should be collected from patients at the baseline visit:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information
 - Medication schedule
- Questionnaires
 - Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients – CHAPO (cf. Section 2.7.4a)
 - Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale – MDS-UPDRS

- (cf. Section 2.7.4b)
 - Montréal Cognitive Assessment – MoCa (cf. Section 2.7.4c)
 - Non-Motor Symptom Questionnaire – NMSQ (cf. Section 2.7.4d)
 - Parkinson’s Disease Questionnaire 39 – PDQ39 (cf. Section 2.7.4??)
 - Beck’s Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)
 - Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
 - Patient Health Questionnaire – PHQ (cf. Section 2.7.4j)
 - Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)
 - World Health Organization Quality of Life – WHOQoL (cf. Section 2.7.4l)
- Biosamples
 - Blood sample (cf. Section 2.7.5a)
 - Urine sample (cf. Section 2.7.5b)
 - Saliva sample (cf. Section 2.7.5c)
 - Hair sample (cf. Section 2.7.5d)
 - Stool sample (cf. Section 2.7.5e)
 - Magnetic resonance imaging – MRI (cf. Section 2.7.6)

2.8.2 Half year visit iPD-patients (\pm 100 days)

In between the annual visits, there will be six-monthly visits that don’t require patients to attend a study centre in person. There will be no neurological examination or biospecimen collection. Instead, we will collect questionnaire data, in particular on quality of life, symptoms of psychological distress and specific symptoms related to iPD. These data will be collected either electronically or through paper questionnaires sent to patients. The following data should be collected from patients at the six-monthly visits:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information (if changed)
 - Medication schedule
- Questionnaires
 - Challenges and Opportunities for Parkinson’s Disease Patients – CHAPO (cf. Section 2.7.4a)
 - Non-Motor Symptom Questionnaire – NMSQ (cf. Section 2.7.4d)
 - Parkinson’s Disease Questionnaire 39 – PDQ39 (cf. Section 2.7.4??)
 - Beck’s Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)

- Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
- Patient Health Questionnaire – PHQ (cf. Section 2.7.4j)
- Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)

2.8.3 Annual visit iPD-patients (\pm 100 days)

Patients will be seen in person at the study centre (University Hospital of Marburg once a year. During this visit we will collect biospecimens, questionnaire data and perform a functional neurological assessment. We will also assess whether the patient still meets the requirements for informed consent. If not, consent will be obtained from the patient's legal representative for continued participation in the study. The following data and samples will be collected from patients at the annual visit:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information
 - Medication schedule
 - Ability to consent with proceeding in the study
- Questionnaires
 - Challenges and Opportunities for Parkinson's Disease Patients – CHAPO (cf. Section 2.7.4a)
 - Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale – MDS-UPDRS (cf. Section 2.7.4b)
 - Montréal Cognitive Assessment – MoCa (cf. Section 2.7.4c)
 - Non-Motor Symptom Questionnaire – NMSQ (cf. Section 2.7.4d)
 - Parkinson's Disease Questionnaire 39 – PDQ39 (cf. Section 2.7.4??)
 - Beck's Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)
 - Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
 - Patient Health Questionnaire – PHQ (cf. Section 2.7.4j)
 - Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)
 - World Health Organization Quality of Life – WHOQoL (cf. Section 2.7.4l)
- Biosamples
 - Blood sample (cf. Section 2.7.5a)
 - Urine sample (cf. Section 2.7.5b)
 - Saliva sample (cf. Section 2.7.5c)
 - Hair sample (cf. Section 2.7.5d)

- Stool sample (cf. Section 2.7.5e)
- Magnetic resonance imaging – MRI (cf. Section 2.7.6)

2.8.4 Unscheduled visit iPD-patients

As a significant proportion of patients will be recruited from our outpatient clinic, it is expected that some patients will attend for reasons other than participation in the study, such as worsening symptoms and adjustment of their medication or Deep Brain Stimulation (DBS) device. If data relevant to the study are collected during these unscheduled visits (e.g. MDS-UPDRS scores), these may be included in the study.

2.8.5 Baseline visit relatives

As this study is intended to enrol both patients and their relatives, there will also be a baseline visit for the patients' relatives. Relatives who meet all the inclusion criteria and none of the exclusion criteria (see Section 2.5) will then be enrolled. The baseline visit can take place at any time during the screening period and is the final determination of eligibility for the study. For the relatives, the following data will be collected through questionnaires:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information
- Beck's Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)
- Copenhagen Burnout Inventory – CBI (cf. Section 2.7.4f)
- Coping Inventory for Stressful Situations – CISS (cf. Section 2.7.4g)
- Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
- Parkinson's disease caregiver burden Questionnaire – PDCB (cf. Section 2.7.4i)
- Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)
- World Health Organization Quality of Life – WHOQoL (cf. Section 2.7.4l)

2.8.6 Half year visit relatives (± 100 days)

Similar to the procedure for patients, the half-yearly visit of relatives will mainly consist of a psychometric assessment, which will be carried out either electronically or by sending them questionnaires in paper form. The following measures will be collected:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information (if changed)
- Beck's Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)

- Copenhagen Burnout Inventory – CBI (cf. Section 2.7.4f)
- Parkinson’s disease caregiver burden Questionnaire – PDCB (cf. Section 2.7.4i)
- Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
- Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)

2.8.7 Annual visit relatives (± 100 days)

On an annual basis, the relatives are subjected to an extended data assessment, which can also take place at a distance, i.e. electronically or by post. The following information is collected from relatives during the annual visit:

- General Assessments
 - Demographic data and personal information (if changed)
- Beck’s Depression Inventory – BDI (cf. Section 2.7.4e)
- Copenhagen Burnout Inventory – CBI (cf. Section 2.7.4f)
- Parkinson’s disease caregiver burden Questionnaire – PDCB (cf. Section 2.7.4i)
- Multidimensional Fatigue Inventory – MFI-20 (cf. Section 2.7.4h)
- Perceived Stress Scale – PSS (cf. Section 2.7.4k)
- World Health Organization Quality of Life – WHOQoL (cf. Section 2.7.4l)

2.9 Data management

2.10 Amendments

For protocol amendments that may affect the rights, safety, or welfare of trial subjects or the scientific integrity of the data, a protocol amendment must be prepared. Appropriate approvals (especially from the ethics committee) of the revised protocol must be obtained prior to implementation.

2.11 Compliance

2.11.1 Statement of Compliance

This trial will be conducted in accordance with ICH-GCP and the ethical principles of the Declaration of Helsinki.

2.11.2 Investigator responsibilities

a Delegation of responsibilities

If specific tasks are delegated, the investigator is responsible for providing appropriate training, if necessary, and adequate supervision of those to whom tasks are delegated. The investigator is responsible for regulatory violations resulting from failure to adequately supervise the conduct of the clinical trial.

2.11.3 Ethics committee

The trial site has received approval for the clinical trial from the local ethics committee. A copy of the written protocol approval is included in the appendix (see Chapter 3). Any changes to the protocol must be reviewed and approved before the protocol is implemented. In addition, any changes to the ICF must also be approved. If the study is extended to other centres, ethical approval must be obtained from the relevant ethics committee.

2.12 Monitoring

The majority of the interventions and examinations during the trial are observational, i.e. no interventions take place. Therefore, neither adverse events Adverse event (AE) nor serious adverse events Serious adverse event (SAE) are anticipated (cf. Section 2.13.1). However, all imaging sequences will be reviewed for pathological findings and participants will be followed up for incidental findings so that further action can be taken. In addition, if an adverse event occurs during blood collection, the study coordinator will be notified within 24 hours so that further action can be taken if necessary. Information about the risks of the study is provided in the following section (cf. Section ??).

2.13 Potential Risks and Benefits

2.13.1 Anticipated Adverse Events

Due to the nature of the HESSENKOHORTE as observational study, most medial events and emergencies are not deemed Adverse event. Falls, infections and even death occur naturally in the course of iPd, so that this study only aims at documenting these events to learn more about the natural course of the disease. AE in the sense of this study are only those

events which wouldn't have happened without study participations. These are exclusively complications arising from the sampling of data.

2.13.2 Risks associated with the study participation

There are no specific medical risks associated with participation in the Hessen cohort, as all participants have access to the standard of care for their condition. Risks associated with participation in the study therefore only arise from the collection of data, which is discussed below.

2.13.3 Risks associated with the sampling of biodata

While the collection of stool, hair, urine and saliva does not carry any particular risks, the collection of blood carries the usual, rather small, risks of numbness due to nerve damage or infection at the site of the venipuncture. Participants will be informed of these risks and measures will be taken to minimise them: blood collection will only be carried out by experienced personnel, preferably in the supine position. In the event of an AE, this will be documented and a physician familiar with the study will be notified to take further action if necessary.

2.13.4 Risks associated with the MRI

MRI is a radiological procedure that avoids X-rays and is generally well tolerated. The main risk comes from participants bringing metal objects into the MRI scanner, which is dangerous because of the strong magnetic field inside. These objects can be either medical or aesthetic implants, remnants of previous accidents or war experiences, or they can be carried inadvertently, for example in a pocket, before entering the MRI scanner. In this study, each participant will be thoroughly informed of this risk before each MRI scan. Other potential problems will also be addressed, such as the loud noise and confined space inside the MRI scanner. For the former, participants will be given medical grade ear protection to prevent hearing loss by reducing sounds to harmless intensities. With regard to psychological problems caused by the confined space, subjects will be screened for signs of claustrophobia before the scan. During the MRI, participants can stop the scans at any time using a panic button given to them as soon as they enter the machine

2.14 Informed consent

Participants cannot be enrolled in the study until they have been adequately informed and have signed the ICF. The relevant documentation can be found in the appendix to this document. (see chapter 3).

2.15 Termination of the study

The study will be terminated when the last subject has had her/his last visit in the year 2042 and the end-of-visit-form has been filled out.

2.16 Study registration and results

The trial was registered with the Deutsches Register Klinischer Studien (DRKS) (number: ??). The scientific results will be published in international, renowned and peer-reviewed journals with open access. All data will be published on a website dedicated to providing information about the HESSENKOHORTE.

Bibliography

- [1] A. T. Beck, R. A. Steer, G. K. Brown, et al. *Beck depression inventory*. Harcourt Brace Jovanovich New York:, 1987.
- [2] A. T. Beck, R. A. Steer, and G. Brown. Beck depression inventory–ii. *Psychological assessment*, 1996.
- [3] J. Dalrymple-Alford, M. MacAskill, C. Nakas, L. Livingston, C. Graham, G. Crucian, T. Melzer, J. Kirwan, R. Keenan, S. Wells, et al. The moca: well-suited screen for cognitive impairment in parkinson disease. *Neurology*, 75(19):1717–1725, 2010.
- [4] N. S. Endler and J. D. Parker. Multidimensional assessment of coping: a critical evaluation. *Journal of personality and social psychology*, 58(5):844, 1990.
- [5] D. J. Gill, A. Freshman, J. A. Blender, and B. Ravina. The montreal cognitive assessment as a screening tool for cognitive impairment in parkinson’s disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 23(7):1043–1046, 2008.
- [6] C. G. Goetz, S. Fahn, P. Martinez-Martin, W. Poewe, C. Sampaio, G. T. Stebbins, M. B. Stern, B. C. Tilley, R. Dodel, B. Dubois, et al. Movement disorder society-sponsored revision of the unified parkinson’s disease rating scale (mds-updrs): process, format, and clinimetric testing plan. *Movement disorders*, 22(1):41–47, 2007.
- [7] K. Gräfe, S. Zipfel, W. Herzog, and B. Löwe. Screening psychischer störungen mit dem “gesundheitsfragebogen für patienten (phq-d)“. *Diagnostica*, 50(4):171–181, 2004.
- [8] T. W. Group. The world health organization quality of life assessment (whoqol): development and general psychometric properties. *Social science & medicine*, 46(12):1569–1585, 1998.
- [9] A. Hinz, C. Benzing, E. Brähler, M. Zenger, P. Y. Herzberg, C. Finck, B. Schmalbach, and K. Petrowski. Psychometric properties of the multidimensional fatigue inventory

- (mfi-20), derived from seven samples. *Journal of pain and symptom management*, 59(3): 717–723, 2020.
- [10] M. Hoehn and M. Yahr. Parkinsonism: onset, progressive and mortality. *Neurology*, 17: 427–42, 1967.
- [11] S. Hoops, S. Nazem, A. Siderowf, J. Duda, S. Xie, M. Stern, and D. Weintraub. Validity of the moca and mmse in the detection of mci and dementia in parkinson disease. *Neurology*, 73(21):1738–1745, 2009.
- [12] C. Jenkinson, R. Fitzpatrick, V. Peto, R. Greenhall, and N. Hyman. The parkinson’s disease questionnaire (pdq-39): development and validation of a parkinson’s disease summary index score. *Age and ageing*, 26(5):353–357, 1997.
- [13] W. Kälin and N. Semmer-Tschan. Ciss: Coping-inventar zum umgang mit stress-situationen. deutschsprachige adaptation des coping inventory for stressful situations (ciss [tm]) von norman s. endler und james da parker. 2020.
- [14] M. Klietz, L. Rippema, F. Lange, A. Tulke, L. Paracka, D. Dressler, and F. Wegner. Validating the parkinson’s disease caregiver burden questionnaire (pdcb) in german caregivers of advanced parkinson’s disease patients. *International Psychogeriatrics*, 31 (12):1791–1800, 2019.
- [15] M. Klietz, T. Schnur, S. Drexel, F. Lange, A. Tulke, L. Rippema, L. Paracka, D. Dressler, G. Höglinder, and F. Wegner. Association of motor and cognitive symptoms with health-related quality of life and caregiver burden in a german cohort of advanced parkinson’s disease patients. *Parkinson’s Disease*, 2020, 2020.
- [16] T. S. Kristensen, M. Borritz, E. Villadsen, and K. B. Christensen. The copenhagen burnout inventory: A new tool for the assessment of burnout. *Work & stress*, 19(3): 192–207, 2005.
- [17] K. Kroenke, R. L. Spitzer, and J. B. Williams. The phq-9: validity of a brief depression severity measure. *Journal of general internal medicine*, 16(9):606–613, 2001.
- [18] B. E. Levin, M. M. Llabre, and W. J. Weiner. Parkinson’s disease and depression: psychometric properties of the beck depression inventory. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 51(11):1401–1404, 1988.

- [19] B. Löwe, R. L. Spitzer, S. Zipfel, and W. Herzog. Komplettversion und kurzform. *New York, NY: Pfizer*, 2002.
- [20] Z. S. Nasreddine, N. A. Phillips, V. Bédirian, S. Charbonneau, V. Whitehead, I. Collin, J. L. Cummings, and H. Chertkow. The montreal cognitive assessment, moca: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4):695–699, 2005.
- [21] M. Nerius, A. Fink, and G. Doblhammer. Parkinson’s disease in germany: prevalence and incidence based on health claims data. *Acta Neurologica Scandinavica*, 136(5):386–392, 2017.
- [22] R. B. Postuma, D. Berg, M. Stern, W. Poewe, C. W. Olanow, W. Oertel, J. Obeso, K. Marek, I. Litvan, A. E. Lang, et al. Mds clinical diagnostic criteria for parkinson’s disease. *Movement disorders*, 30(12):1591–1601, 2015.
- [23] P. Richter, J. Werner, A. Heerlein, A. Kraus, and H. Sauer. On the validity of the beck depression inventory. *Psychopathology*, 31(3):160–168, 1998.
- [24] E. Smets, B. Garssen, B. d. Bonke, and J. De Haes. The multidimensional fatigue inventory (mfi) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of psychosomatic research*, 39(3):315–325, 1995.
- [25] A. G. Snyder, M. A. Stanley, D. M. Novy, P. M. Averill, and J. G. Beck. Measures of depression in older adults with generalized anxiety disorder: A psychometric evaluation. *Depression and Anxiety*, 11(3):114–120, 2000.
- [26] R. L. Spitzer, K. Kroenke, J. B. Williams, P. H. Q. P. C. S. Group, P. H. Q. P. C. S. Group, et al. Validation and utility of a self-report version of prime-md: the phq primary care study. *Jama*, 282(18):1737–1744, 1999.
- [27] M. Stührenberg, C. S. Berghäuser, M. van Munster, A. J. Pedrosa Carrasco, D. J. Pedrosa, and iCARE Pd Consortium. Measuring quality of life in parkinson’s disease—a call to rethink conceptualizations and assessments. *Journal of Personalized Medicine*, 12(5):804, 2022.
- [28] F. Thieken, L. Timmermann, K. Sohrabi, C. Woopen, B. Schmitz-Luhn, A. Janhsen, and C. Eggers. Development of a multidimensional assessment tool for the evaluation of

- holistic quality of life in parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease*, (Preprint): 1–10, 2022.
- [29] A. E. Thomann, N. Goettel, R. J. Monsch, M. Berres, T. Jahn, L. A. Steiner, and A. U. Monsch. The montreal cognitive assessment: normative data from a german-speaking cohort and comparison with international normative samples. *Journal of Alzheimer's Disease*, 64(2):643–655, 2018.
- [30] A. W. Thompson, H. Liu, R. D. Hays, W. J. Katon, R. Rausch, N. Diaz, E. L. Jacob, S. D. Vassar, and B. G. Vickrey. Diagnostic accuracy and agreement across three depression assessment measures for parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, 17(1): 40–45, 2011.
- [31] M. Visser, A. F. Leentjens, J. Marinus, A. M. Stiggebout, and J. J. van Hilten. Reliability and validity of the beck depression inventory in patients with parkinson's disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 21(5):668–672, 2006.
- [32] J. Williams, E. Hirsch, K. Anderson, A. Bush, S. Goldstein, S. Grill, S. Lehmann, J. Little, R. Margolis, J. Palanci, et al. A comparison of nine scales to detect depression in parkinson disease: which scale to use? *Neurology*, 78(13):998–1006, 2012.
- [33] M. Zhong, A. Evans, R. Peppard, and D. Velakoulis. Validity and reliability of the pdcb: a tool for the assessment of caregiver burden in parkinson's disease. *International Psychogeriatrics*, 25(9):1437–1441, 2013.
- [34] N. Zuithoff, Y. Vergouwe, M. King, I. Nazareth, M. J. van Wezep, K. G. Moons, and M. I. Geerlings. The patient health questionnaire-9 for detection of major depressive disorder in primary care: consequences of current thresholds in a crosssectional study. *BMC family practice*, 11(1):1–7, 2010.

Chapter 3

Appendix

Aside from listing all questionnaires and additional data, this appendix is also intended to provide all necessary information so that it may be used when a subject is interrogated and prefers paper and pencil versions of the questionnaires. Therefore, the headings are often displayed in a separate page before the content is displayed.

3.1 Informed consent form for patients

| Klinik für Neurologie, Baldingerstr., 35043 Marburg

| **Fachbereich Medizin**
Klinik für Neurologie

PD Dr. med. David Pedrosa
Oberarzt der Klinik für Neurologie
Leiter des Zentrums für
Bewegungsstörungen

Hausanschrift: Baldingerstr.
35043 Marburg

Telefon: 06421 5865299
e-mail: pedrosac@staff.uni-marburg.de

**Patient*innen-Information für Forschungsvorhaben mit cMRT-
Untersuchungen**

**zur Vorbereitung der mündlichen Aufklärung durch den Untersucher für die Studie:
“Digitale Erfassung und longitudinale Beobachtung der ganzheitlichen Lebensqualität
von Parkinson-Patient*innen und der Angehörigen“**

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

wir möchten Sie bitten, an o.g. Studie teilzunehmen.

In diesem Informationsblatt geben wir Ihnen im Folgenden Hintergrundinformationen zur Studie, beschreiben die geplanten Untersuchungen, klären über mögliche Risiken auf, beschreiben den Umgang mit sog. „Zufallsbefunden“, konkretisieren den Umgang mit den erhobenen Daten und nennen abschließend Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie.

(1) Informationen zur geplanten Studie

Hintergrund:

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität umfasst physische, psychische und soziale Aspekte, die in einem hohen Maße den individuellen Gesundheitszustand beeinflussen. Im Verlauf der Parkinson Erkrankung nehmen sowohl die motorischen als auch nicht-motorischen Symptome zu. Diese gehen zumeist mit einer Veränderung der Lebensqualität einher und vermögen den subjektiven Krankheitsverlauf bedeutend einzuwirken. In der ärztlichen Anamnese im Rahmen der Ambulanztermine ist die Einschätzung zum Auftreten und zur Intensität erkrankungsspezifischer Symptome nur unzureichend möglich, was Auswirkungen auf die Anordnung therapeutischer Maßnahmen, wie Physiotherapie, psychosoziale Unterstützung und andere, haben kann. Es wurden bisher verschiedene, auch Parkinson-spezifische, Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität entwickelt, jedoch erstreckt sich der Beobachtungszeitraum der bisherigen Studien über maximal 10 Jahre. Insbesondere bei Progredienz der Symptome und damit einhergehender Immobilität werden Patient*innen häufig nicht mehr erfasst, da sie im häuslichen Umfeld oder Pflegeeinrichtungen nicht mehr aufgesucht werden. Dieser Umstand führt dazu, dass insbesondere über die sehr späte Krankheitsphase der Parkinson-Erkrankung bisher kaum Daten vorhanden sind. Aus diesem Grund sollen mit der neu entwickelten digitalen Lösung im Rahmen dieser Studie Parkinson-Patient*innen über einen langfristigen Zeitraum von bis zu 20 Jahren erfasst werden. Die dabei gewonnenen Daten möchten wir in Korrelation mit den jährlichen Verlaufskontrollen des kraniellen MRTs sowie den gewonnenen biomedizinischen Marker aus Stuhl-, Urin-, Speichel- und Blutproben setzen, um bildgebende oder biomedizinische Marker mit prädiktivem Wert für eine Veränderung der Lebensqualität zu identifizieren.

Durch den Autonomieverlust der Patient*innen bei der Bewältigung der Herausforderungen des täglichen Lebens (bei Kleidung, Körperpflege, Ernährung, Mobilität, Medikamenteneinnahme etc.) entsteht eine hohe Abhängigkeit von der Unterstützung der Angehörigen. Gleichsam steigt für die Angehörigen die Belastung mit gravierenden Auswirkungen auf physische, psychische und sozioökonomische Aspekte des Lebens. Zur Verbesserung des Verständnisses über die Bedürfnisse der Angehörigen von Parkinson-Patient*innen schließt diese Studie eine Verlaufsbeurteilung des notwenigen Unterstützungsangebots ein, um ein bedarfsorientiertes Unterstützungsangebot gemäß der verschiedenen Phasen der Erkrankung entwickeln zu

können. Dabei werden auch das Stresserleben, Veränderungen des Schlafverhaltens und die Einbußen auf die Lebensqualität über den Beobachtungszeitraum mit in die Betrachtung einbezogen, um ein Surrogat für die eine adäquate Unterstützung zu detektieren.

Ziel der Studie:

Langfristiges Ziel ist es, Parkinson-Patient*innen und deren Angehörige über dieses Monitoring-Tool im Verlauf der Erkrankung beurteilen zu können. Während wir das Tool bei den Patient*innen zur klinischen Verlaufsbeurteilungen und zur frühzeitigen Erkennung und Einwirkung auf Veränderungen des Gesundheitszustandes nutzen möchten, soll gleichsam für die Angehörigen ein bedarfsgerechtes Unterstützungsprogramm ausgestaltet werden. Dies ist vor allem von Bedeutung für Regionen mit reduzierter Versorgungsdichte und könnte dort zu einer deutlichen Verbesserung der Versorgung der Parkinson-Patient*innen und deren Angehörigen beitragen.

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig, Sie können jeder Zeit und ohne Angabe von Gründen Ihre Einwilligung zurückziehen, ohne dass Ihnen daraus Nachteile entstehen.

(2) Hiermit bitten wir Sie um die Teilnahme an der Studie zur Langzeitbeobachtung der Lebensqualität und die Zustimmung zu folgenden Untersuchungen:

1. Einschluss in die Studie
2. Teilnahme an einem Interview
3. Bearbeiten von Fragebögen
4. Untersuchung im Kernspintomographen
5. Biomarker

1. Einschluss in die Studie:

Vor Einschluss in die Studie wird mit Hilfe eines strukturierten Gesprächs die Erfüllung der Einschlusskriterien überprüft. Dies beinhaltet:

- Patient*innen männlichen und weiblichen Geschlechts mit klinischer Diagnose eines Idiopathischen oder atypischen Parkinson-Syndroms nach MDS-Kriterien.

- IPS-Stadium I – IV nach Hoehn & Yahr (ohne Medikation, d.h. im OFF-Stadium)
- Patient*innen im Alter zwischen 30 und 100 Jahren
- Patient*innen müssen einwilligungsfähig sein und eine Einwilligungserklärung unterschreiben. Verliert ein Teilnehmer aus Demenz oder anderen Gründen bei einem Folgebesuch die Fähigkeit zuzustimmen, kann der Betreffende nur dann weiter an Folgebesuchen teilnehmen, wenn ein gesetzlicher Vertreter (Bevollmächtigter, Betreuer) eine informierte Zustimmung zur weiteren Teilnahme erteilt. In diesem Fall wird dem gesetzlichen Vertreter ein gesondertes Einwilligungsformular zur Verfügung gestellt.
- Patient*innen müssen über gute Deutschkenntnisse verfügen

Diese Untersuchungen werden insgesamt ca. 15 Minuten dauern.

Sind alle Einschlusskriterien erfüllt, erfolgt die Aufnahme in die Studie und Sie werden für die Teilnahme vorgemerkt und ein Interviewtermin geplant.

2. Teilnahme an einem Interview:

Nach dem Einschluss in die Studie und der Unterzeichnung der Einwilligungserklärung wird durch die Untersucher (Assistenzärztin oder Study Nurses) ein Termin für die Durchführung eines Interviews vereinbart. Dieses erfolgt entweder in den Räumlichkeiten des UKGM Marburg oder ihrer gewohnten häuslichen Umgebung. Dieses wird folgend halbjährlich über 20 Jahre wiederholt, jeweils im Wechsel in einem telefonischen Interview oder einer persönlichen Visite.

3. Bearbeiten von Fragebögen:

Zu jedem der Messzeitpunkte bekommen über die Onlineplattform Fragebögen zugesendet, welche Sie in Ruhe zuhause bearbeiten sollen. In den Fragebögen geht es unter anderem um aktuelle emotionale Zustände, wie Depressionen oder Angst, den erlebten Stress und die Lebensqualität. Auch werden Verhaltensweisen erfragt, welche durch die Parkinson-Krankheit möglicherweise beeinflusst werden. Dazu zählen unter anderem Beeinträchtigungen des

Schlafverhaltens oder Funktionen des Denkens im Alltag. Die Dauer des Ausfüllens beträgt etwa 90 Minuten.

4. Untersuchung im Kernspintomographen:

Optional werden im Anschluss an das erste Interview mithilfe eines Kernspintomographen Aufnahmen des Gehirns durchgeführt (Erklärung: siehe unten). Dafür müssen Sie für ca. 20 Minuten im Kernspintomographen ruhig liegen. Diese Untersuchung findet zu Beginn der Erhebung sowie im Verlauf jährlich statt.

5. Biomarker:

Im Rahmen des Interview-Termins wird eine Stuhl-, Speichel-, Urin- und venöse Blutprobe entnommen. Die Proben werden folgend gekühlt in die lokale Marburger Comprehensive Biomaterial Bank CBBMR zur Einlagerung (Erklärung: siehe Biobankaufklärung) und künftig Bestimmung von Metabolomics, Transcriptomics, Genomics, Proteomics and Microbiomics versandt, mit dem bereits eine Forschungskooperation besteht. Diese Probengewinnung wird folgend jährlich wiederholt.

In der folgenden Abbildung ist der gesamte Studienablauf noch einmal grafisch dargestellt.



(3) Ablauf der Kernspintomographieuntersuchung, mögliche Gefahren und der Umgang mit Zufallsbefunden

Das menschliche Gehirn besteht aus einer Vielzahl von Molekülen, die jeweils spezifische magnetische Eigenschaften aufweisen (sog. Kernspinresonanz). Bei Anwendung von starken Magnetfeldern können diese gemessen und im Anschluss daran die Konzentration von Molekülen im Gehirn festgestellt werden. Auf diese Weise lässt sich die Durchblutung

des Gehirns ermitteln, genauer die kontinuierlichen Veränderungen des Sauerstoffgehalts im Blut innerhalb weniger Sekunden. Man spricht hier von Magnetresonanztomographie (MRT).

Ablauf der Untersuchung: In dieser Untersuchung werden Sie gebeten für ca. 20 Minuten ruhig zu liegen. Um bei den Messungen im Gehirn verlässliche Ergebnisse zu erhalten, ist Ihre Kooperationsbereitschaft erforderlich.

Sie liegen während der Untersuchung auf einem Tisch, der Sie mit dem Oberkörper in die Öffnung des MR-Tomographen hineinfährt. Zusätzlich wird ein Magnetspulenrahmen, ähnlich einem Helm, um Ihren Kopf gelegt.

Während der Messung entstehen unterschiedlich laute Geräusche des MR-Tomographen, die von elektrischen Umschaltvorgängen der Magnetfelder herrühren. Um deren Einfluss gering zu halten, tragen Sie einen Kopfhörer. Sie haben während der Untersuchung jederzeit die Möglichkeit, mit den Untersuchern über eine Wechselsprechanlage in Kontakt zu treten. Zusätzlich bekommen Sie einen gesonderten Alarmknopf für Notfälle, so dass sie auf Ihren Wunsch hin jederzeit aus dem MR-Tomographen herausgefahren werden können.

Mögliche Gefahren: Die MRT-Technologie ist für den Körper nach heutigem Erkenntnisstand unschädlich. Sie basiert auf mehr als 20 Jahren Erfahrung und wird täglich in allen größeren Kliniken eingesetzt. Bekannte Risiken ergeben sich ausschließlich durch metallische Gegenstände oder Stoffe mit magnetischen Eigenschaften, die sich am oder im Körper befinden. Diese können sich erhitzen und zu Verbrennungen führen. Lose Metallteile können durch das Magnetfeld beschleunigt werden und dann zu Verletzungen führen. Daher sind Personen von der Teilnahme an der Studie ausgeschlossen, die elektrische Geräte (z.B. Herzschrittmacher, Medikamentenpumpen) oder Metallteile (z.B. Schrauben nach Knochenbruch) im oder am Körper haben.

Risiken unabhängig von den Genannten sind bislang nicht bekannt. Abgesehen von möglichen Unbequemlichkeiten, die vom stillen Liegen in der engen MRT-Röhre resultieren, und der Lautstärke des Tomographen, sollten keine Beschwerden während der Untersuchung auftreten.

Wir möchten Sie allerdings darauf hinweisen, dass über mögliche langfristige Risiken bei wiederholten MRT-Messungen bisher keine wissenschaftlich abgesicherten Ergebnisse vorliegen.

Die MRT-Untersuchungen werden optional jährlich in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Rudolf-Bultmann-Straße 8, 35039 Marburg durchgeführt.

Umgang mit Zufallsbefunden des kranialen MRTs: Bei der Studie handelt es sich um eine Forschungsstudie. Eine neuroradiologische Befundung der MR-Bilder im Sinne einer klinisch orientierten Diagnostik findet daher nicht statt. Dennoch kann es vorkommen, dass in den MR-Bildern Signalauffälligkeiten entdeckt werden, die eine mögliche klinische Relevanz haben („Zufallsbefund“). Falls sich bei der Untersuchung Anhaltspunkte für einen Zufallsbefund ergeben, die eine fachärztliche neuro-radiologische Diagnostik empfehlenswert erscheinen lassen, würde Sie der Versuchsleiter persönlich darüber informieren und Ihnen eine fachärztlich neuro-radiologische Diagnostik empfehlen. Falls Sie über einen Zufallsbefund nicht informiert werden wollen, stellt dies ein Ausschlusskriterium für die Teilnahme an der Studie dar.

(4) Datenschutz

Speicherung und Auswertung von Daten

Die für diese Studie wichtigen Daten, darunter auch Ihre personenbezogenen Daten, werden gespeichert und ausgewertet. Die Speicherung, Auswertung, ggf. Weitergabe dieser studienbezogenen Daten und die wissenschaftlichen Veröffentlichungen von Ergebnissen erfolgt *pseudonymisiert*, dies gilt auch für die für Forschungszwecke zur Verfügung gestellten Biomaterialien und Daten. Pseudonymisiert bedeutet, dass keine Angaben von Namen, Initialien und Geburtsdatum verwendet werden, sondern nur ein Nummern- und/oder Buchstabencode, so dass die personenbezogenen Daten ohne Hinzuziehung zusätzlicher Informationen („Schlüssel“) nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person zugeordnet werden können. Dies ist nur dem Studienleiter unter Verwendung einer Schlüsselliste möglich, die gesondert und sicher aufbewahrt wird. Diese Schlüsselliste wird nach Beendigung der Studie vernichtet.

Weitergabe von Forschungsdaten

Die in dieser Studie erhobenen Daten, insbesondere die MRT-Bilddaten, können in nicht-personenbezogener Form in frei zugängliche Datenbanken (z.B. <https://openfmri.org>) hochgeladen und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Zum einen soll dadurch die Qualität der Forschung und die Transparenz der Datenauswertung erhöht werden, da andere Forscher die Möglichkeit bekommen, publizierte Ergebnisse anhand der Rohdaten zu überprüfen. Zum anderen sollen bereits erhobene Daten auch für zukünftige Forschungsprojekte genutzt werden können. Diese Projekte könnten andere Zielsetzungen verfolgen als die aktuelle Studie.

Sollten Daten aus dieser Studie an eine solche Datenbank weiter gegeben werden, erfolgt die Weitergabe in jedem Fall *anonymisiert*. Anonymisiert bedeutet, dass für Forscher, die auf diese Datenbanken zugreifen, keine Möglichkeit besteht, diese Daten einer spezifischen Person zuzuordnen. Eine „Schlüsselliste“, die Forschungsdaten und Personendaten zusammenführt, existiert nicht. Für MRT-Daten wird dabei ein sog. *Defacing* vorgenommen, bei welchem Informationen über Ihr Gesicht, welches unter Umständen aus den MRT-Daten rekonstruiert werden kann, entfernt werden.

Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO)

Am 25. Mai 2018 ist die Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) wirksam geworden. Dadurch haben sich die Datenschutzvorschriften in Europa geändert und es haben sich neue Anforderungen an die Verarbeitung personenbezogener Daten ergeben. Im Folgenden möchten wir Sie über die in der DS-GVO festgelegten Rechte informieren (Artikel 12 ff. DS-GVO):

Rechtsgrundlage

Die Rechtsgrundlage zur Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten bilden bei klinischen Studien Ihre freiwillige schriftliche Einwilligung gemäß DS-GVO sowie der Deklaration von Helsinki (Erklärung des Weltärztekongresses zu den ethischen Grundsätzen für die medizinische Forschung am Menschen) und der Leitlinie für Gute Klinische Praxis.

Bezüglich Ihrer Daten haben Sie folgende Rechte (Artikel 13 ff. DS-GVO):

Recht auf Auskunft

Sie haben das Recht auf Auskunft über die Sie betreffenden personenbezogenen Daten, die im Rahmen der klinischen Studie erhoben, verarbeitet oder ggf. an Dritte übermittelt werden (Aushändigen einer kostenfreien Kopie) (Artikel 15 DS-GVO).

Recht auf Berichtigung

Sie haben das Recht Sie betreffende unrichtige personenbezogene Daten berichtigen zu lassen (Artikel 16 und 19 DS-GVO).

Recht auf Löschung

Sie haben das Recht auf Löschung Sie betreffender personenbezogener Daten, z. B. wenn diese Daten für den Zweck, für den sie erhoben wurden, nicht mehr notwendig sind (Artikel 17 und 19 DS-GVO).

Recht auf Einschränkung der Verarbeitung

Unter bestimmten Voraussetzungen haben Sie das Recht auf Einschränkung der Verarbeitung zu verlangen, d.h. die Daten dürfen nur gespeichert, nicht verarbeitet werden. Dies müssen Sie beantragen. Wenden Sie sich hierzu bitte an Ihren Prüfer oder an den Datenschutzbeauftragten des Prüfzentrums (Artikel 18 und 19 DS-GVO).

Im Falle Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung werden zudem all jene benachrichtigt, die Ihre Daten haben (Artikel 17 (2) und Artikel 19 DS-GVO).

Recht auf Datenübertragbarkeit

Sie haben das Recht, die Sie betreffenden personenbezogenen Daten, die Sie dem Verantwortlichen für die klinische Studie bereitgestellt haben, zu erhalten. Damit können Sie beantragen, dass diese Daten entweder Ihnen oder, soweit technisch möglich, einer anderen von Ihnen benannten Stelle übermittelt werden (Artikel 20 DS-GVO).

Widerspruchsrecht

Sie haben das Recht, jederzeit gegen konkrete Entscheidungen oder Maßnahmen zur Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten Widerspruch einzulegen (Art 21 DSGVO). Eine solche Verarbeitung findet anschließend grundsätzlich nicht mehr statt.

Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten und Recht auf Widerruf dieser Einwilligung

Die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten ist nur mit Ihrer Einwilligung rechtmäßig (Artikel 6 DS-GVO).

Sie haben das Recht, Ihre Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten jederzeit zu widerrufen. Es dürfen jedoch die bis zu diesem Zeitpunkt erhobenen Daten durch die in der Patienteninformation- und Einwilligungserklärung zu der jeweiligen klinischen Studie genannten Stellen verarbeitet werden (Artikel 7, Absatz 3 DSGVO).

Benachrichtigung bei Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten („Datenschutzpannen“)

Hat eine Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten voraussichtlich ein hohes Risiko für Ihre persönlichen Rechte und Freiheiten zur Folge, so werden Sie unverzüglich benachrichtigt (Artikel 34 DSGVO).

Möchten Sie eines dieser Rechte in Anspruch nehmen, wenden Sie sich bitte an Ihren Prüfer oder an den Datenschutzbeauftragten Ihres Prüfzentrums. Außerdem haben Sie das Recht, Beschwerde bei der/den Aufsichtsbehörde/n einzulegen, wenn Sie der Ansicht sind, dass die Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten gegen die DS-GVO verstößt (siehe Kontaktdaten).

Kontaktdaten

Datenschutz: Kontaktdaten Prüfzentrum

Datenschutzbeauftragte/r		Datenschutz-Aufsichtsbehörde	
	Datenschutzbeauftragter der Philipps-Universität Marburg		Der Hessische Datenschutzbeauftragte
Adresse:	Biegenstraße 10 35032 Marburg (Paketpost: 35037 Marburg)	Adresse:	Gustav-Stresemann-Ring 1 65189 Wiesbaden
Telefon:	06421-2826155	Telefon:	0611-140 80
E-Mail	datenschutz@uni-marburg.de	E-Mail	poststelle@datenschutz.hessen.de

Für die Datenverarbeitung Verantwortliche

Einrichtung	Universitätsklinikum Marburg UKGM GmbH Dezernat 5 - Zentrale Informationsverarbeitung ZIV	Comprehensive Biomaterial Bank Marburg CBBMR IT-Koordination Fachbereich Medizin der Philipps- Universität Marburg
Adresse:	Baldingerstr. 35043 Marburg	Baldingerstr. 35043 Marburg
Telefon:	06421- 66374	06421-5863706
E-Mail	Ziv-hotline@uk-gm.de	info@cbbmr.de

(5) Ausschlusskriterien

Die Anwendung von Magnettfeldern bei der MRT-Untersuchung schließt die Teilnahme von Personen aus, die elektrische Geräte (z. B. Herzschrittmacher, Medikamentenpumpen usw.) oder Metallteile (z.B. Schrauben nach Knochenbruch, „Spirale“) im oder am Körper haben. Frauen, die schwanger sind, werden nicht als Probandinnen zugelassen. Probanden, die nicht über mögliche Zufallsbefunde informiert werden wollen, können ebenfalls nicht an der MRT-Untersuchung teilnehmen. Die Studienteilnahme kann jedoch auch ohne vorhandene Eignung für die MRT-Untersuchung erfolgen. Weitere Ausschlusskriterien sind andere Erkrankungen, welche das Denken beeinflussen (z.B. Tumore), sowie eine aktuelle schwere Depression, Demenz oder psychotische Symptome.

Wenn weitere Fragen bestehen, werden diese gerne vom jeweiligen Untersuchungsleiter beantwortet.

Einwilligungserklärung zur Teilnahme an dem Forschungsvorhaben

Bei Ihrer Bereitschaft zur Teilnahme bitten wir Sie, die Einwilligungserklärung vor der Untersuchung vollständig auszufüllen und zu unterschreiben.

Ich bestätige hiermit, dass ich durch den Untersucher, Herrn/Frau über Wesen, Bedeutung, Risiken und Tragweite der beabsichtigten Untersuchung aufgeklärt wurde und für meine Entscheidung genügend Bedenkzeit hatte. Ich habe die Patient*inneninformation gelesen. Ich fühle mich ausreichend informiert und habe verstanden, worum es geht. Der Untersucher hat mir ausreichend Gelegenheit gegeben, Fragen zu stellen, die alle für mich ausreichend beantwortet wurden. Ich hatte genügend Zeit, mich zu entscheiden.

Ich wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei der Studie um eine Forschungsstudie handelt. Eine neuroradiologische Befundung der MR-Bilder im Sinne einer klinisch orientierten Diagnostik findet daher nicht statt. Dennoch kann es vorkommen, dass in den MR-Bildern Signalauffälligkeiten entdeckt werden, die eine mögliche klinische Relevanz haben („Zufallsbefund“). Mir ist bekannt, dass der Versuchsleiter mich informieren würde, falls sich bei der Untersuchung Anhaltspunkte für einen Zufallsbefund ergeben, die eine fachärztliche neuro-radiologische Diagnostik empfehlenswert erscheinen lassen.

Ich habe verstanden, dass bei wissenschaftlichen Studien persönliche Daten und medizinische Befunde erhoben werden. Die Weitergabe, Speicherung und Auswertung dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie meine freiwillige Einwilligung voraus. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und ohne Namensnennung zum Zwecke wissenschaftlicher Auswertung analysiert werden. Des Weiteren erkläre ich mich damit einverstanden, dass die erhobenen Daten in anonymisierter Form veröffentlicht werden können.

Ich habe eine Kopie der Patient*inneninformation und dieser unterschriebenen Einwilligungserklärung erhalten. Meine Einwilligung, an diesem Forschungsvorhaben als Patient*in teilzunehmen, erfolgt freiwillig. Ich wurde darauf hingewiesen, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile widerrufen kann.

Ich willige hiermit ein, als Patient*in an dem Forschungsvorhaben, "Digitale Erfassung und longitudinale Beobachtung der ganzheitlichen Lebensqualität von Parkinson-Patient*innen und der Angehörigen" teilzunehmen.

VOM PATIENT*IN AUSZUFÜLLEN:

Name:

Geburtsdatum:

Datum: Uhrzeit:

Ort: Unterschrift:

VOM UNTERSUCHER AUSZUFÜLLEN:

Ich habe den Patient/die Patientin mündlich über Wesen, Bedeutung, Reichweite und Risiken des Forschungsvorhabens aufgeklärt.

Datum: Uhrzeit:

Ort:

Untersucher:

3.2 Informed consent form for relatives

| Klinik für Neurologie, Baldingerstr., 35043 Marburg

| **Fachbereich Medizin**
Klinik für Neurologie

PD Dr. med. David Pedrosa
Oberarzt der Klinik für Neurologie
Leiter des Zentrums für
Bewegungsstörungen

Hausanschrift: Baldingerstr.
35043 Marburg

Telefon: 06421 5865299
e-mail: pedrosac@staff.uni-marburg.de

**Angehörigen-Information für Forschungsvorhaben mit cMRT-
Untersuchungen**

**zur Vorbereitung der mündlichen Aufklärung durch den Untersucher für die Studie:
“Digitale Erfassung und longitudinale Beobachtung der ganzheitlichen Lebensqualität
von Parkinson-Patient*innen und der Angehörigen“**

Sehr geehrte Angehörige, sehr geehrter Angehöriger,

wir möchten Sie bitten, an o.g. Studie teilzunehmen.

In diesem Informationsblatt geben wir Ihnen im Folgenden Hintergrundinformationen zur Studie, beschreiben die geplanten Untersuchungen, klären über mögliche Risiken auf, konkretisieren den Umgang mit den erhobenen Daten und nennen abschließend Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie.

(1) Informationen zur geplanten Studie

Hintergrund:

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität umfasst physische, psychische und soziale Aspekte, die in einem hohen Maße den individuellen Gesundheitszustand beeinflussen. Im Verlauf der Parkinson Erkrankung nehmen sowohl die motorischen als auch nicht-motorischen Symptome zu. Diese gehen zumeist mit einer Veränderung der Lebensqualität einher und vermögen den subjektiven Krankheitsverlauf bedeutend einzuwirken. In der ärztlichen Anamnese im Rahmen der Ambulanztermine ist die Einschätzung zum Auftreten und zur Intensität erkrankungsspezifischer Symptome nur unzureichend möglich, was Auswirkungen auf die Anordnung therapeutischer Maßnahmen, wie Physiotherapie, psychosoziale Unterstützung und andere, haben kann. Es wurden bisher verschiedene, auch Parkinson-spezifische, Instrumente zur Erfassung von Lebensqualität entwickelt, jedoch erstreckt sich der Beobachtungszeitraum der bisherigen Studien über maximal 10 Jahre. Insbesondere bei Progredienz der Symptome und damit einhergehender Immobilität werden Patient*innen häufig nicht mehr erfasst, da sie im häuslichen Umfeld oder Pflegeeinrichtungen nicht mehr aufgesucht werden. Dieser Umstand führt dazu, dass insbesondere über die sehr späte Krankheitsphase der Parkinson-Erkrankung bisher kaum Daten vorhanden sind. Aus diesem Grund sollen mit der neu entwickelten digitalen Lösung im Rahmen dieser Studie Parkinson-Patient*innen über einen langfristigen Zeitraum von bis zu 20 Jahren erfasst werden. Die dabei gewonnenen Daten möchten wir in Korrelation mit den jährlichen Verlaufskontrollen des kranialen MRTs sowie den gewonnenen biomedizinischen Marker aus Stuhl-, Urin-, Speichel- und Blutproben setzen, um bildgebende oder biomedizinische Marker mit prädiktivem Wert für eine Veränderung der Lebensqualität zu identifizieren.

Durch den Autonomieverlust der Patient*innen bei der Bewältigung der Herausforderungen des täglichen Lebens (bei Kleidung, Körperpflege, Ernährung, Mobilität, Medikamenteneinnahme etc.) entsteht eine hohe Abhängigkeit von der Unterstützung der Angehörigen. Gleichsam steigt für die Angehörigen die Belastung mit gravierenden Auswirkungen auf physische, psychische und sozioökonomische Aspekte des Lebens. Zur Verbesserung des Verständnisses über die Bedürfnisse der Angehörigen von Parkinson-Patient*innen schließt diese Studie eine Verlaufsbeurteilung des notwenigen Unterstützungsangebots ein, um ein bedarfsorientiertes Unterstützungsangebot gemäß der verschiedenen Phasen der Erkrankung entwickeln zu können. Dabei werden auch das Stresserleben, Veränderungen des Schlafverhaltens und die Einbußen auf die Lebensqualität über den Beobachtungszeitraum mit in die

Betrachtung einbezogen, um ein Surrogat für die eine adäquate Unterstützung zu detektieren.

Ziel der Studie:

Langfristiges Ziel ist es, Parkinson-Patient*innen und deren Angehörige über dieses Monitoring-Tool im Verlauf der Erkrankung beurteilen zu können. Während wir das Tool bei den Patient*innen zur klinischen Verlaufsbeurteilungen und zur frühzeitigen Erkennung und Einwirkung auf Veränderungen des Gesundheitszustandes nutzen möchten, soll gleichsam für die Angehörigen ein bedarfsgerechtes Unterstützungsprogramm ausgestaltet werden. Dies ist vor allem von Bedeutung für Regionen mit reduzierter Versorgungsdichte und könnte dort zu einer deutlichen Verbesserung der Versorgung der Parkinson-Patient*innen und deren Angehörigen beitragen.

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig, Sie können jeder Zeit und ohne Angabe von Gründen Ihre Einwilligung zurückziehen, ohne dass Ihnen daraus Nachteile entstehen.

(2) Hiermit bitten wir Sie um die Teilnahme an der Studie zur Langzeitbeobachtung der Lebensqualität sowie des individuellen Unterstützungsangebots und die Zustimmung zu folgenden Untersuchungen:

1. Einschluss in die Studie
2. Bearbeiten von Fragebögen

1. Einschluss in die Studie:

Vor Einschluss in die Studie wird mit Hilfe eines strukturierten Gesprächs die Erfüllung der Einschlusskriterien überprüft. Dies beinhaltet:

- Angehörige (Eltern, Geschwister, Ehepartner, Kinder, Verwandte und Freunde) jeden Geschlechts von Patient*innen mit folgend genannten Kriterien ausgewählt, die mit mindestens einer Person mit Parkinson zusammenleben
 - Patient*innen männlichen und weiblichen Geschlechts mit klinischer Diagnose eines Idiopathischen oder atypischen Parkinson-Syndroms nach MDS-Kriterien.

- o IPS-Stadium I – IV nach Hoehn & Yahr (ohne Medikation, d.h. im OFF-Stadium)
- o Patient*innen im Alter zwischen 30 und 100 Jahren
- o Patient*innen müssen einwilligungsfähig sein und eine Einwilligungserklärung unterschreiben. Verliert ein Teilnehmer aus Demenz oder anderen Gründen bei einem Folgebesuch die Fähigkeit zuzustimmen, kann der Betreffende nur dann weiter an Folgebesuchen teilnehmen, wenn ein gesetzlicher Vertreter (Bevollmächtigter, Betreuer) eine informierte Zustimmung zur weiteren Teilnahme erteilt. In diesem Fall wird dem gesetzlichen Vertreter ein gesondertes Einwilligungsformular zur Verfügung gestellt.
- o Patient*innen müssen über gute Deutschkenntnisse verfügen
- Angehörigen müssen einwilligungsfähig sein und eine Einwilligungserklärung unterschreiben
- Angehörigen müssen über gute Deutschkenntnisse verfügen

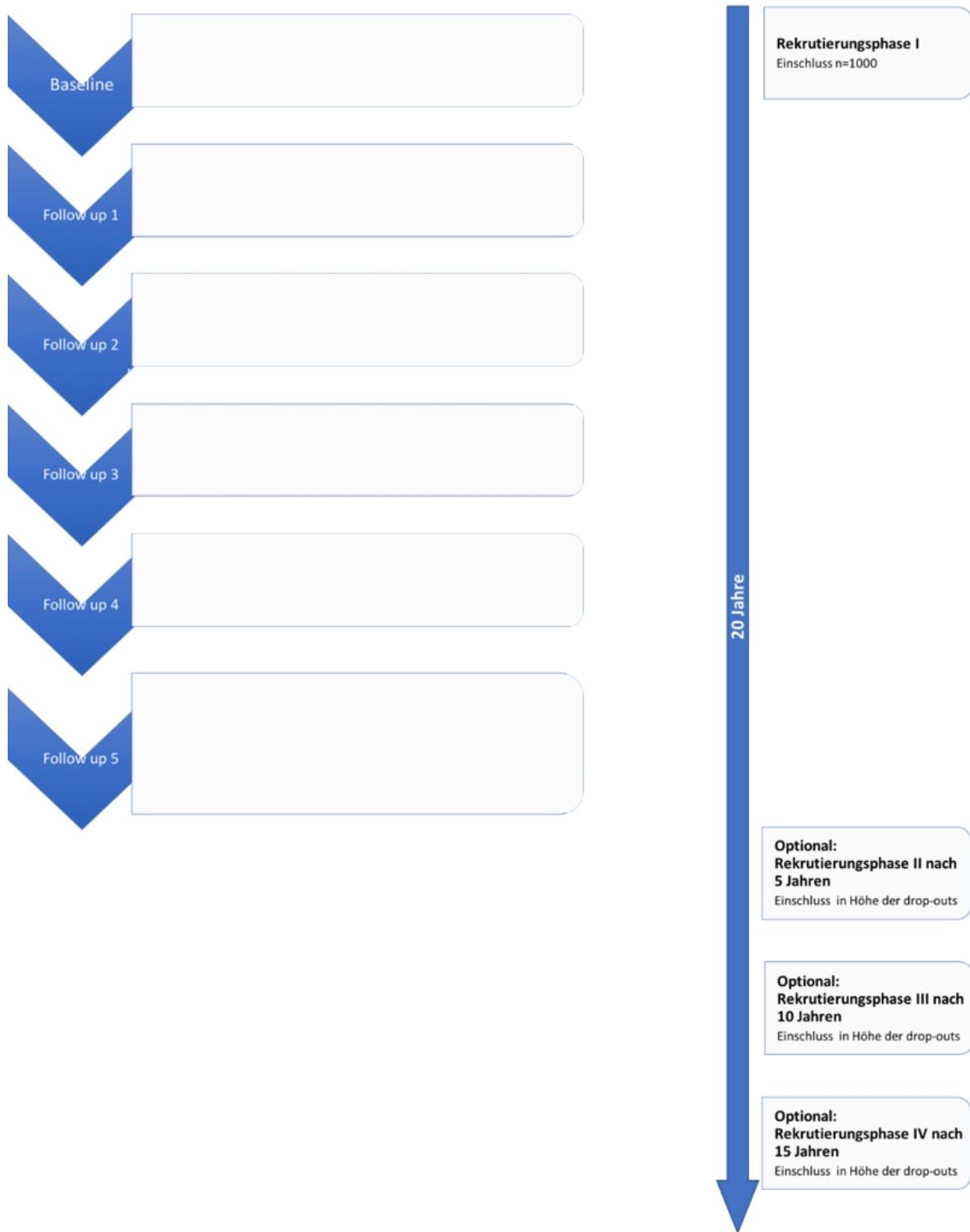
Diese Untersuchungen werden insgesamt ca. 15 Minuten dauern.

Sind alle Einschlusskriterien erfüllt, erfolgt die Aufnahme in die Studie und Sie werden für die Teilnahme vorgemerkt und ein Interviewtermin geplant.

2. Bearbeiten von Fragebögen:

Zu jedem der Messzeitpunkte bekommen über die Onlineplattform Fragebögen zugesendet, welche Sie in Ruhe zuhause bearbeiten sollen. In den Fragebögen geht es unter anderem um aktuelle emotionale Zustände, wie Depressionen oder Angst, den erlebten Stress, das individuelle Unterstützungsangebot und die Lebensqualität. Die Dauer des Ausfüllens beträgt etwa 45 Minuten.

In der folgenden Abbildung ist der gesamte Studienablauf noch einmal grafisch dargestellt.



(3) Datenschutz

Speicherung und Auswertung von Daten

Die für diese Studie wichtigen Daten, darunter auch Ihre personenbezogenen Daten, werden gespeichert und ausgewertet. Die Speicherung, Auswertung und ggf. Weitergabe dieser studienbezogenen Daten erfolgt *pseudonymisiert*. Pseudonymisiert bedeutet, dass keine Angaben von Namen, Initialien und Geburtsdatum verwendet werden sondern nur ein Nummern- und/oder Buchstabencode, so dass die personenbezogenen Daten ohne

Hinzuziehung zusätzlicher Informationen („Schlüssel“) nicht mehr einer spezifischen betroffenen Person zugeordnet werden können. Dies ist nur dem Studienleiter unter Verwendung einer Schlüsselliste möglich, die gesondert und sicher aufbewahrt wird. Diese Schlüsselliste wird nach Beendigung der Studie vernichtet.

Weitergabe von Forschungsdaten

Die in dieser Studie erhobenen Daten können in nicht-personenbezogener Form in frei zugängliche Datenbanken (z.B. <https://openfmri.org>) hochgeladen und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Zum einen soll dadurch die Qualität der Forschung und die Transparenz der Datenauswertung erhöht werden, da andere Forscher die Möglichkeit bekommen, publizierte Ergebnisse anhand der Rohdaten zu überprüfen. Zum anderen sollen bereits erhobene Daten auch für zukünftige Forschungsprojekte genutzt werden können. Diese Projekte könnten andere Zielsetzungen verfolgen als die aktuelle Studie. Sollten Daten aus dieser Studie an eine solche Datenbank weiter gegeben werden, erfolgt die Weitergabe in jedem Fall anonymisiert. Anonymisiert bedeutet, dass für Forscher, die auf diese Datenbanken zugreifen, keine Möglichkeit besteht, diese Daten einer spezifischen Person zuzuordnen. Eine „Schlüsselliste“, die Forschungsdaten und Personendaten zusammenführt, existiert nicht.

Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO)

Am 25. Mai 2018 ist die Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) wirksam geworden. Dadurch haben sich die Datenschutzvorschriften in Europa geändert und es haben sich neue Anforderungen an die Verarbeitung personenbezogener Daten ergeben. Im Folgenden möchten wir Sie über die in der DS-GVO festgelegten Rechte informieren (Artikel 12 ff. DS-GVO):

Rechtsgrundlage

Die Rechtsgrundlage zur Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten bilden bei klinischen Studien Ihre freiwillige schriftliche Einwilligung gemäß DS-GVO sowie der Deklaration von Helsinki (Erklärung des Weltärztekongresses zu den ethischen Grundsätzen für die medizinische Forschung am Menschen) und der Leitlinie für Gute Klinische Praxis.

Bezüglich Ihrer Daten haben Sie folgende Rechte (Artikel 13 ff. DS-GVO):

Recht auf Auskunft

Sie haben das Recht auf Auskunft über die Sie betreffenden personenbezogenen Daten, die im Rahmen der klinischen Studie erhoben, verarbeitet oder ggf. an Dritte übermittelt werden (Aushändigen einer kostenfreien Kopie) (Artikel 15 DS-GVO).

Recht auf Berichtigung

Sie haben das Recht Sie betreffende unrichtige personenbezogene Daten berichtigen zu lassen (Artikel 16 und 19 DS-GVO).

Recht auf Löschung

Sie haben das Recht auf Löschung Sie betreffender personenbezogener Daten, z. B. wenn diese Daten für den Zweck, für den sie erhoben wurden, nicht mehr notwendig sind (Artikel 17 und 19 DS-GVO).

Recht auf Einschränkung der Verarbeitung

Unter bestimmten Voraussetzungen haben Sie das Recht auf Einschränkung der Verarbeitung zu verlangen, d.h. die Daten dürfen nur gespeichert, nicht verarbeitet werden. Dies müssen Sie beantragen. Wenden Sie sich hierzu bitte an Ihren Prüfer oder an den Datenschutzbeauftragten des Prüfzentrums (Artikel 18 und 19 DS-GVO).

Im Falle Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung werden zudem all jene benachrichtigt, die Ihre Daten haben (Artikel 17 (2) und Artikel 19 DS-GVO).

Recht auf Datenübertragbarkeit

Sie haben das Recht, die Sie betreffenden personenbezogenen Daten, die Sie dem Verantwortlichen für die klinische Studie bereitgestellt haben, zu erhalten. Damit können Sie beantragen, dass diese Daten entweder Ihnen oder, soweit technisch möglich, einer anderen von Ihnen benannten Stelle übermittelt werden (Artikel 20 DS-GVO).

Widerspruchsrecht

Sie haben das Recht, jederzeit gegen konkrete Entscheidungen oder Maßnahmen zur Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten Widerspruch einzulegen (Art 21 DSGVO). Eine solche Verarbeitung findet anschließend grundsätzlich nicht mehr statt.

Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten und Recht auf Widerruf dieser Einwilligung

Die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten ist nur mit Ihrer Einwilligung rechtmäßig (Artikel 6 DS-GVO).

Sie haben das Recht, Ihre Einwilligung zur Verarbeitung personenbezogener Daten jederzeit zu widerrufen. Es dürfen jedoch die bis zu diesem Zeitpunkt erhobenen Daten durch die in der Angehörigeninformation- und Einwilligungserklärung zu der jeweiligen klinischen Studie genannten Stellen verarbeitet werden (Artikel 7, Absatz 3 DSGVO).

Benachrichtigung bei Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten („Datenschutzpannen“)

Hat eine Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten voraussichtlich ein hohes Risiko für Ihre persönlichen Rechte und Freiheiten zur Folge, so werden Sie unverzüglich benachrichtigt (Artikel 34 DSGVO).

Möchten Sie eines dieser Rechte in Anspruch nehmen, wenden Sie sich bitte an Ihren Prüfer oder an den Datenschutzbeauftragten Ihres Prüfzentrums. Außerdem haben Sie das **Recht, Beschwerde bei der/den Aufsichtsbehörde/n einzulegen**, wenn Sie der Ansicht sind, dass die Verarbeitung der Sie betreffenden personenbezogenen Daten gegen die DS-GVO verstößt (**siehe Kontaktdaten**).

Kontaktdaten**Datenschutz: Kontaktdaten Prüfzentrum**

Datenschutzbeauftragte/r		Datenschutz-Aufsichtsbehörde	
	Datenschutzbeauftragter der Philipps-Universität Marburg		Der Hessische Datenschutzbeauftragte
Adresse:	Biegenstraße 10 35032 Marburg (Paketpost: 35037 Marburg)	Adresse:	Gustav-Stresemann-Ring 1 65189 Wiesbaden
Telefon:	06421-2826155	Telefon:	Telefon: 0611-140 80
E-Mail	datenschutz@uni-marburg.de	E-Mail	poststelle@datenschutz.hessen.de

Für die Datenverarbeitung Verantwortliche/r

	Philipps Universität Marburg
Adresse:	Biegenstrasse 10 35037 Marburg
Telefon:	06421- 28 20
E-Mail	info@uni-marburg.de

(6) Ausschlusskriterien

Die Studie schließt Angehörige aus, die eine das Denken beeinflussende Erkrankungen (z.B. vaskuläre Ereignisse, Tumore) aufweisen.

Wenn weitere Fragen bestehen, werden diese gerne vom jeweiligen Untersuchungsleiter beantwortet.

Einwilligungserklärung zur Teilnahme an dem Forschungsvorhaben

Bei Ihrer Bereitschaft zur Teilnahme bitten wir Sie, die Einwilligungserklärung vor der Untersuchung vollständig auszufüllen und zu unterschreiben.

Ich bestätige hiermit, dass ich durch den Untersucher, Herrn/Frau über Wesen, Bedeutung, Risiken und Tragweite der beabsichtigten Untersuchung aufgeklärt wurde und für meine Entscheidung genügend Bedenkzeit hatte. Ich habe die Angehörigeninformation gelesen. Ich fühle mich ausreichend informiert und habe verstanden, worum es geht. Der Untersucher hat mir ausreichend Gelegenheit gegeben, Fragen zu stellen, die alle für mich ausreichend beantwortet wurden. Ich hatte genügend Zeit, mich zu entscheiden.

Ich habe verstanden, dass bei wissenschaftlichen Studien persönliche Daten und medizinische Befunde erhoben werden. Die Weitergabe, Speicherung und Auswertung dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie meine freiwillige Einwilligung voraus. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und ohne Namensnennung zum Zwecke wissenschaftlicher Auswertung analysiert werden. Des Weiteren erkläre ich mich damit einverstanden, dass die erhobenen Daten in anonymisierter Form veröffentlicht werden können.

Ich habe eine Kopie der Angehörigeninformation und dieser unterschriebenen Einwilligungserklärung erhalten. Meine Einwilligung, an diesem Forschungsvorhaben als Angehöriger teilzunehmen, erfolgt freiwillig. Ich wurde darauf hingewiesen, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile widerrufen kann.

Ich willige hiermit ein, als Angehöriger an dem Forschungsvorhaben, "Digitale Erfassung und longitudinale Beobachtung der ganzheitlichen Lebensqualität von Parkinson-Patient*innen und der Angehörigen" teilzunehmen.

VOM ANGEHÖRIGEN AUSZUFÜLLEN:

Name:

Geburtsdatum:

Datum: Uhrzeit:

Ort: Unterschrift:

VOM UNTERSUCHER AUSZUFÜLLEN:

Ich habe den Angehörigen mündlich über Wesen, Bedeutung, Reichweite und Risiken des Forschungsvorhabens aufgeklärt.

Datum: Uhrzeit:

Ort:

Untersucher:

3.3 SOP head hair sample extraction

SOP Haarprobe – Hessenkohorte 2040

Version 1.1 vom 16.07.2022

erstellt von: Urs Kleinholdermann am 16.07.2022

geprüft von: am

freigegeben von: am

Bestandteile

1. Haarfragebogen
2. Benötigte Materialien
3. Anleitung zur Probenabnahme
4. Hinweis zur Entnahmestelle
5. Anleitung zum Versand der Haarprobe

Haarfragebogen

Pseudonym: _____

Datum (Tag/Monat/Jahr/): __/__/__

Allgemeines

Geschlecht: männlich weiblich anders: _____

Alter (Jahre): _____

Größe (Meter): _____

Gewicht (Kilogramm): _____

Allgemeine Haarmerkmale

natürliche Haarfarbe: _____

natürliche Haarstruktur: glatt gewellt gelockt

Kosmetische Behandlung

Häufigkeit der Haarwäsche (x/Woche): _____

Blondierung nein ja ⇒ Wann (letzte):
Produkt:

Strähnchen nein ja ⇒ Wann (letzte):

— 11 —

Glück : □ : □ : Glück : □ (IV-1)

chemische Glättung; wann (letzte);

Haarprodukte

Haarshampoo nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

Haarspülung nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

Haargel nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

Haarspray nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

Haarschaum nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

Sonstiges (z.B. Kopfsalbe) nein ja ⇒ ____ x/Woche Produkt:

SOP Haarprobe – Materialien

- Haarschneideschere, chirurgische Schere (klein)
- Kamm
- Haarklammern groß/klein
- Alufolie
- Permanentmarker
- Klarsichtfolie mit Haarfragebogen
- Bindfaden mit folgenden Kriterien: 1mm Stärke (0,8mm ist auch noch in Ordnung, dünner oder deutlich dicker aber nicht), Polyester, die häufig als Raffrolloschnur oder Jalousieschnur verkauft werden, z.B.:
 - <https://amzn.eu/d/flzZ38Q>
 - http://www.raumtextilienshop.de/raffrollo/Raffrolloschnur-xart_7251_10597.html

SOP Haarprobe – Anleitung

Vorbereitung I



Fragebogen Haar

- ✓ entweder vor oder während der Haarentnahme vom Probanden ausfüllen lassen

Vorbereitung II



Material vorbereiten

- ✓ Alufolie
- ✓ Schere
- ✓ Haarklemme
- ✓ Kamm
- ✓ Bindfadenschlaufe
- ✓ Stift

Schritt I



Schnittstelle am Hinterkopf identifizieren

- ✓ Oberes Deckhaar am Hinterkopf trennen und mit der Klemme und/oder Klammern hochstecken
(Höhe ungefähr nahe der oberen Ohrmuschel)
= entspricht posterior vertex

Schritt II

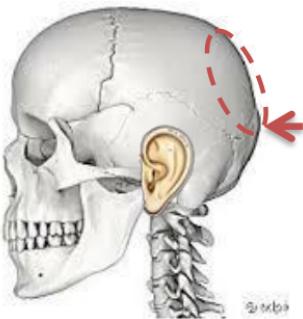


Haarsträhnen aufteilen und fixieren

- ✓ 2-3 Strähnen (Gesamtdurchmesser eines halben Bleistifts; bei dünnem Haar auch mehrere kleine Strähnchen) abteilen und durchkämmen
- ✓ Strähne durch die Bindfadenschlaufe fädeln und festziehen, indem an beiden Enden der Schlaufe gezogen wird

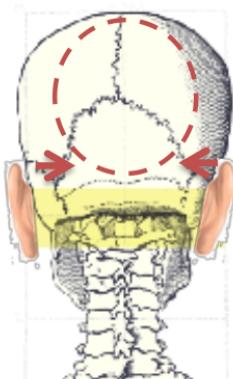
Schritt III 	<p><i>Haarsträhne abschneiden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Haarsträhne so nah wie möglich an der Kopfhaut abschneiden (hinter der Bindfadenschlaufe; d.h., Haarsträhne mit Bindfadenschlaufe)
Schritt IV 	<p><i>Haarprobe in Alufolie legen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Haarsträhnen (<u>mit</u> Bindfadenschlaufe!) in vorher zurecht gefaltete, offene Alufolie legen ✓ mit Stift kopfnahen Teil der Haarprobe auf Folie markieren (falls noch nicht geschehen)
Schritt V 	<p><i>Haarprobe in Alufolie einschlagen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Haarprobe in Alufolie einschlagen (vorgefalteten Einschlag nutzen), dabei Haarprobe bitte nicht knicken ✓ falls Haarprobe länger als Alufolie ist, können die herausstehenden Haarspitzen am unteren Ende abgeschnitten werden
Schritt VI 	<p><i>Haarprobe beschriften</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ eindeutige Kennzeichnung der Probe mit Probanden-Code (ideale Position: oben an der kopfnahen Schnittstelle) ✓ Hinweis: bei mehreren Messzeitpunkten, bitte Messzeitpunkt hinzufügen, z.B. durch Datum oder Kürzel wie T1, T2, ...
Lagerung 	<p><i>Haarprobe lagern</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Haarprobe nicht knicken ✓ Alufolie mit Haarprobe und Haarfragebogen (jeweils mit Probanden-Code!) in Klarsichtfolie ✓ Haarprobe dunkel und trocken lagern (z.B. in einem Schrank)

Hinweise für das Sammeln von Haarproben



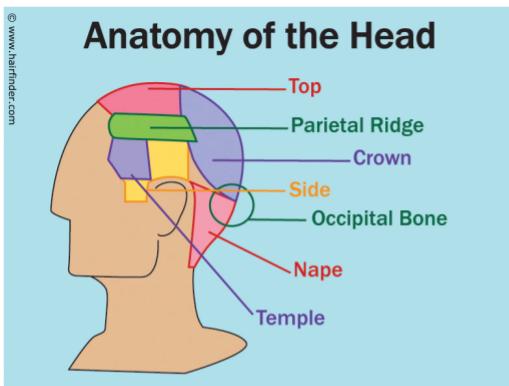
Wo Haarprobe(n) entnehmen?

- Haarproben am Hinterkopf („**posterior vertex**“ = zwischen höchsten Stelle am Kopf und Wendepunktes/ Beule am Hinterkopf):
als Orientierung obere Ohrenspitze oder ca. 3-5 cm über „Vertiefung“ am Hinterkopf (dort, wo der Schädelknochen endet)
→ siehe Abbildung links



Wie viel Haar muss für eine Haarprobe entnehmen?

- bitte **mehrere (2-3)** kleine Strähnchen am Hinterkopf so nah wie möglich an der Kopfhaut abnehmen (bitte Schlaufen verwenden!)
- Gesamtdurchmesser: **halber Bleistift** (siehe unten)



Wo Haarprobe(n) entnehmen?

- Haarproben am Hinterkopf („**posterior vertex**“ = zwischen höchsten Stelle am Kopf und Wendepunktes/ Beule am Hinterkopf)
→ siehe Abbildung links: violett, als „Crown“ bezeichnet; aus optischen Gründen wird eine Haarentnahme im unteren Bereich dieser Region empfohlen, damit Deckhaare über Entnahmestelle fallen

Zur Orientierung:

Der **Gesamtdurchmesser der Haarprobe** (d.h., aller Strähnchen zusammen) entspricht in etwa einem halben Bleistift:

Instructions for hair sampling

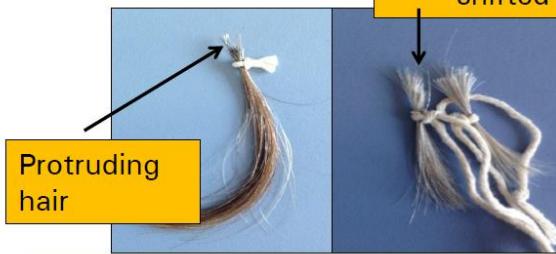
NO-GOs



Do not fold
the hair strand!

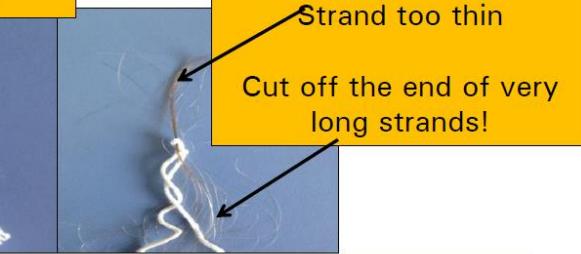


Do not use paper
clips nor tape
to fix the hair!



Protruding
hair

Cut-off strand
shifted



Strand too thin
Cut off the end of very
long strands!

The higher the quality of your delivered hair samples, the higher
the quality of the results that we can provide for you!

3.4 SOP extraction of biospecimens

SOP Biobank – Hessenkohorte 2040

Version 1.1 vom 17.07.2022

erstellt von: Urs Kleinholdermann am 17.07.2022

geprüft von: am

freigegeben von: am

1. Ziel und Zweck

Beschreibung der Probensammlung und des down-stream-processings in der Biobank im Rahmen der longitudinalen Hessenkohorte Morbus Parkinson.

2. Verbrauchsmaterial

- Blutentnahme
 - 1 X 4,6 ml EDTA (Blutbild)
 - 2 x 9ml EDTA Sarstedt K2 ref. 02.1333.001
 - 1 x 8ml CPT (Sodium Citrate) ref. BD 362782
 - 1 x PAXgene ref. BD 762165
 - 1 x 15ml Falcon tube konisch
 - 10 x 1 ml Fluid X tubes 96 ref. Brooks 68-1001-11
- Mittelstrahlurin
 - 1 x 20ml urine sample
 - 2 x 10ml conical tube Sarstedt
 - 20 x 1 ml Fluid X tubes 96 ref. Brooks 68-1001-11
- Speichel
 - 1 x Invitek 1035212200 SalivaGene Collection Module II
 - 1 x Salivette Sarstedt Art.-Nr. 51.1534.500

3. Ablauf vor der Visite

- **Checkliste:** Die Biobank stellt eine Checkliste bereit, die als Laufzettel für jede Probenahme diese in der Klinik für die Biobank dokumentiert.
- **Wochenplan:** Die Klinik sendet vor Wochenbeginn einen Probeneinsendungsplan per E-Mail an die Biobank. Änderungen werden per-Mail oder Telephon mitgeteilt.
- **Materialkontrolle:** Das Studienteam prüft wöchentlich den Materialbestand fordert bei Bedarf rechtzeitig entsprechende Materialien an.

4. Probenentnahme

- **Blut**

- Material:
 - * 1 X 4,6 ml EDTA Blutbild
 - * 2 x 9 ml EDTA DNA-Extraktion
 - * 1 x 8 ml CPT PBMC/Buffy Coat
 - * 1 x PAXgene Transcriptomics
 - Die Blutentnahme soll in der oben angegebenen Reihenfolge vorgenommen werden.
 - **Achtung!** Alle Proben werden umgehend in das Biobanklabor Klinikgebäude Ebene -3/ Raum 43290 transportiert und dort weiterverarbeitet. Der Eingang der Proben wird auf der Checkliste vermerkt.
 - Die EDTA-Probe zu 4,6 ml wird in das Zentrallabor zur Bestimmung des Blutbildes transportiert.
 - Wichtig ist die Berücksichtigung der Begleitschreiben von PAXgene sowie CPT Gefäße.

- **Urin**

- 2 x 10 ml Urinröhrchen

- **Speichel**

- 2 x Salivette

- 1 x SalivaGene Collection Module II

5. Prä-analytisches Liquid Handling in der Biobank

- **3 x 9 ml EDTA**

- Die beiden Röhrchen werden zur Extraktion von DNA zu einem späteren Zeitpunkt eingesetzt. Das Vollblut wird in 5 ml Aliquots in die entsprechenden Sekundärröhrchen pipettiert und diese bei $-80^{\circ}C$ gelagert. Die DNA-Extraktion erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt (max. Lagerzeit 12Mon.) im Institut für Humangenetik, Marburg.
- Das dritte Röhrchen dient der Plasmagewinnung und wird entsprechend der SOP Plasma-CBBMR prozessiert.
- Abweichungen werden dokumentiert.

- **1 x CPT**

- Das CPT-Röhrchen dient der Gewinnung von PBMC aus Buffy Coat und wird nach der SOP CPT-CBBMR prozessiert. Bei Einsatz einer anderen Isolationsmethode für PMBC kann statt der CPT-Röhrchen auch ein EDTA-K2-Röhrchen zur Blutentnahme verwendet werden.

- **PAX-Gene**

- Das PAX-Gene-Röhrchen dient der stabilisierten Gewinnung von RNA zur Transkriptomanalyse und wird entsprechend der SOP CPT-CBBMR behandelt.

- **Mittelstrahlurin**

- Der Patient wird gebeten, ml frischen Mittelstrahlurin im ausgegebenen Behälter bereitzustellen.
- Noch in der Klinik wird die Probe auf Eis gelagert und in das Biobanklabor transportiert. Dort werden 20 ml des gekühlten Urins abgenommen, in 2 x 10 ml Starstedt-Urintubes überführt und bei 400g, $+4^{\circ}C$, 5min, ohne Bremse zentrifugiert.
- Die Überstände in Aliquots á 0,5 ml in entsprechende FluidX-Röhrchen aliquotiert und bei $-80^{\circ}C$ gelagert.

- Die Pellets werden in je 1,250 ml RNA-Cell Protect-Medium aufgenommen. und bei $-80^{\circ}C$ gelagert.

- **Speichelsammlung für die Metabolomics**

- Die Sammlung des Speichels erfolgt mittels der Salivette (Sarstedt) zur Sammlung von unstimulated whole-mouth saliva (UWMS). Es werden zwei Röhrchen befüllt. Die Entnahme mittels “Kaugummi erfolgt nach Beilagenvorschrift. Sobald das Röhrchen gefüllt ist, wird es auf Eis zur weiteren Laborbearbeitung gelagert.
- Das Röhrchen wird nach Vorgabe samt Kaugummi zentrifugiert (1200g; $+4^{\circ}C$, 20 min. ohne Bremse).
- Nach der Zentrifugation wird das Kaugummi entnommen und verworfen, die verbliebene Flüssigkeit mit der Pipette homogenisiert
- Aus der homogenisierten Flüssigkeit werden Aliquots zu je $150\mu l$ entnommen und bei $-80^{\circ}C$ gelagert.

- **Speichelsammlung mittels SalivaGene Collection Module II für die DNA-Extraktion**

- Die Sammlung des Speichels erfolgt mittels der Saliva Gene Collector-Röhrchen nach Herstellerangaben. Es wird zwei Röhrchen befüllt. Das Röhrchen wird dicht verschlossen (bitte kontrollieren) und vorsichtig über Kopf für ca. 8 Sek. geschüttelt.
- Das gesamte Röhrchen wird in der Biobank bei $-80^{\circ}C$ gelagert.
- **Achtung!** Die maximale Lagerzeit bis zur DNA-Extraktion sollte 12 Mon nicht überschreiten.

SOP Blutbild – Hessenkohorte 2040

Version 1.1 vom 17.07.2022

erstellt von: Urs Kleinholdermann am 17.07.2022

geprüft von: am

freigegeben von: am

Hessenkohorte 2040 Stud.Nr. 252 Institut für Laboratoriumsmedizin und Pathobiochemie

1. Parameter: Hämatologie: kleines Blutbild
2. Abnahmeröhrchen: EDTA –Blut
3. Formular immer mit der Angabe der Studiennummer 252 (für HK2040), ausgefüllt im Zentrallabor abgeben. Formulare unter ISF29.3
4. Für Fragen steht der EDV – Beauftragten des Labors Herrn Patrick Junk zur Verfügung • Email: Patrick.Junk@uk-gm.de Tel.: 66535
5. Herrn Junk über die Anzahl der benötigten Laborzettel informieren und den Drucker (umrdr8335) nennen, auf dem die Laborergebnisse nach der Auswertung gesandt werden sollen
6. Akkreditierungsurkunde und aktuelle Ringzertifikate der Parameter bei Fr. Pfeifer (leitende LMTA) im Zentrallabor anfordern: Email: doris.pfeifer@uk-gm.de Tel.: 64468
7. Referenzwerte der Parameter im Intranet ausdrucken (Im Intranet unter *Institut für Laboratoriumsmedizin – Leistungsverzeichnis*)
8. Nach der Beendigung der Studie werden die Kosten mit dem Labor abgerechnet (Kostenberechnung : 3,5 Euro pro Blutbild – s. Mail Prof. Stief 02.06.21)