

iPrognosis – frühe Erkennung der Parkinsonerkrankung mittels Smartphone App



Universitätsklinikum
Carl Gustav Carus
DIE DRESDNER.



Lisa Klingelhofer¹, Stelios Hadjidimitriou², Anastasios Delopoulos², Fotis Karayiannis³, Nikos Grammalidis⁴, Michael Stadtschnitzer⁵, Sevasti Bostanjopoulou⁶, Kallol Ray Chaudhuri⁷, Leontios Hadjileontiadis², Heinz Reichmann¹; on behalf of the iPrognosis Consortium

1 Department of Neurology, Technical University Dresden, Dresden, Germany. 2 Department of Electrical & Computer Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece. 3 Microsoft Innovation Center Greece, Athens, Greece. 4 Information Technologies Institute, CERTH, Thessaloniki, Greece. 5 Fraunhofer IAIS, Schloß Birlinghoven, Sankt Augustin, Germany. 6 G. Papanikolaou Hospital, 3rd Neurological Clinic, Thessaloniki, Greece. 7 King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom

Einleitung

Mittels moderner Technologien wie Smartphones können große Mengen an Daten kontinuierlich über einen längeren Zeitraum, objektiv und ohne aktives Zutun der Nutzer im alltäglichen Leben erhoben werden. Zur frühen Diagnosestellung des idiopathischen Parkinsonsyndroms als langsam progrediente, chronische Erkrankung mit einschleichendem Auftreten motorischer sowie nicht-motorischer Symptome ist dies ideal. Eine frühere Diagnosestellung ist eine Grundvoraussetzung zur Entwicklung neuromodulatorischer Therapien.

Das iPrognosis-Konsortium (11 Organisationen mit drei medizinischen Zentren aus 6 EU-Ländern) entwickelt eine Android Smartphone App zur Erfassung von Verhalten und Verhaltensänderungen im Umgang mit dem Smartphone, welche Ausdruck motorischer und nicht-motorischer Symptome der Parkinsonerkrankung sein können.

Zielsetzung

Entwicklung der **iPrognosis Android Smartphone App** (& Algorithmen) zur Erfassung von generellen Nutzungsdaten in der Bevölkerung mit dem Ziel einer frühen Erkennung der Parkinsonerkrankung.

Methodik

iPrognosis Android Smartphone App: Erfassung von generellen Nutzungsdaten, genannt GDaten seit 5/2017

- während der Alltagsaktivitäten über die Nutzung des Smartphones, unbewusst und damit weder störend noch beeinflussend
- App läuft auf dem Smartphone im Hintergrund - „Fernbeobachtung“

GDaten = App:

Definiert basierend auf bekannten motorischen und nicht-motorischen Symptomen der Parkinsonerkrankung:

- Sprachanalysen → *Dysarthrophonie*
- Bewegungsanalysen (Halten des Smartphones, Tippen) → *Tremor, Brady-/Hypokinese, Rigor*
- Standortbestimmung mit Distanzanalyse → *Brady-/Hypokinese, Rigor*
- Mimik Analyse → *Hypomimie*
- Analyse der emotionalen Stimmung → *Depression*

„Gold-Standard“ = Arzt:

Beurteilung der Studienteilnehmer basierend auf einem standardisierten medizinischen Protokoll durch einen Bewegungsstörungsspezialisten unter Einbeziehung apparativer Zusatzdiagnostik in drei Zentren.

Tabelle 2: Medizinisch nach „Gold-Standard“ kontrollierte GDaten-Studienteilnehmer

	Parkinson patients	Healthy controls	p-value (MWU-Test)
N	29	6	
No. of women / men	10/19	3/3	
Mean Age, years (std)	63.52 (6.67)	54.5 (12.69)	0.08
Ethnicity, white/black/other (N)	28/0/1	6/0/0	

Tabelle 3: Parkinson spezifische Charakteristika

N	29
Mean PD duration in years (std), min.-max. in years	5.51 (3.16), 0.9 - 13.0
Dominant motor condition, DM1/DM2/DM3 (N)	1/25/3
Mean duration of PD medication intake, years (std)	0.53 (3.18), 0.12 – 12.97
Drug naïve for PD medication yes/no (N)	1/28
Advanced therapies (pump, DBS) yes/no (N)	0/29

DM1: Off state, DM2: On state, DM3: Dyskinesia state

Tabelle 4: Ergebnisse der medizinischen Evaluation

	Mean value (std)	Parkinson patients	Healthy controls	p-value (MWU-Test)
UPDRS Part III Sum of all items (18 till 31)		19.45 (8.30)	2 (3.35)	0.00
Time Up-and-Go Test				
		N=20	N=6	
Normal comfortable speed in sec		9.83 (1.54)	8.57 (1.21)	0.03
10m-Walk Test:		N=20	N=6	
Normal comfortable velocity in m/sec		1.03 (0.23)	1.19 (0.27)	0.11
Fast velocity in m/sec		1.24 (0.27)	1.53 (0.4)	0.05
Non-Motor Symptom Scale		N=29	N=5	
		29.72 (20.48)	4.6 (1.34)	0.000
PDQ-8		N=29	N=6	
		6.52 (4.35)	1.67 (2.66)	0.002
UPDRS part II		N=29	N=6	
		8.31 (6.10)	0.33 (0.52)	0.000

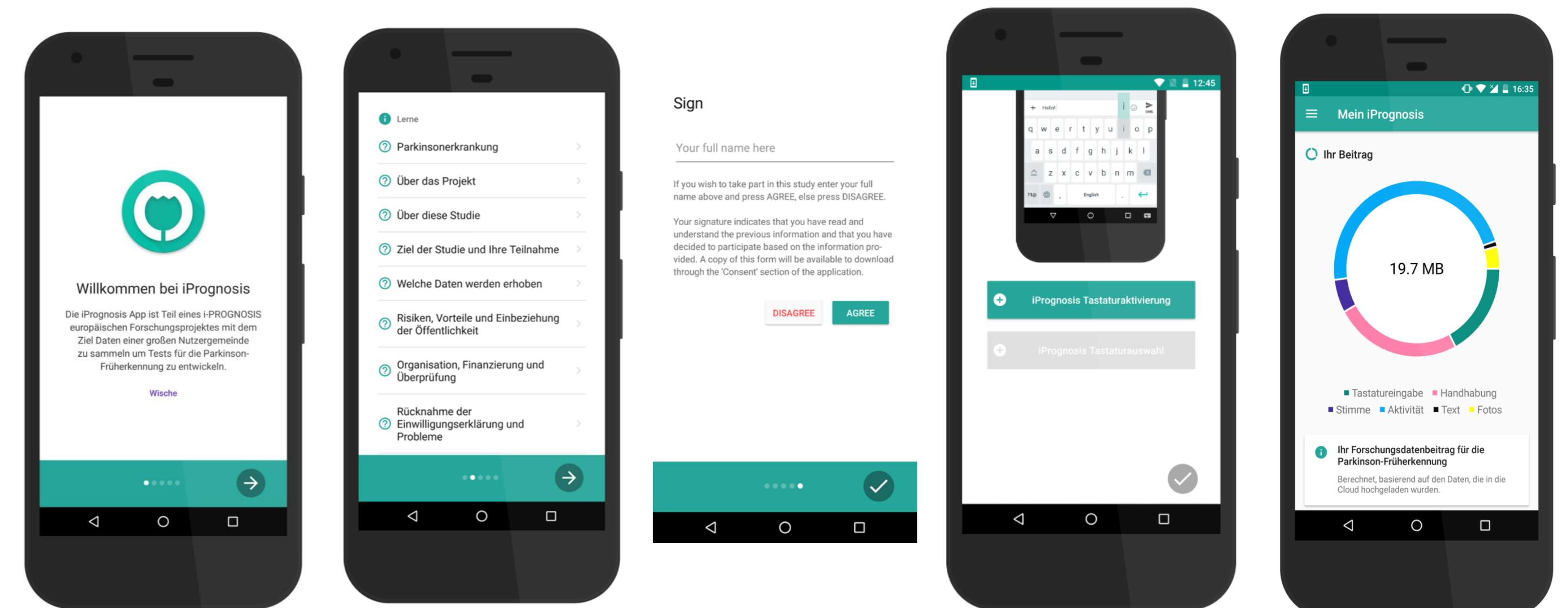


Tabelle 5: Zusammenhang von medizinischer Evaluation durch einen Arzt und App-basierten Indikatoren

	Sprache (PD N=14, HC N=2)		Tremor (PD N=14, HC N=2)		Rigor (PD N=2, HC N=2)		Brady-/Hypokinese (PD N=2, HC N=2)		Mimik (PD N=2, HC N=1)	
	Arzt	App	Arzt	App	Arzt	App	Arzt	App	Arzt	App
Sensitivität	0.71	0.34	0.20	0.09	1.00	0.71	1.00	0.71	1.00	0.74
Spezifität	0.78	0.74	1.00	0.98	1.00	0.83	1.00	0.92	0.00	0.48
Diagnostische Genauigkeit	0.75	0.66	0.75	0.80	1.00	0.74	1.00	0.75	0.67	0.57

Diskussion

Smartphones bieten die Möglichkeit einer passiven Fernbeobachtung zum Erkennen und Monitoren von Verhalten über einen längeren Zeitraum. Der Vergleich der via iPrognosis App erhobenen Verhaltensmuster und der medizinischen Evaluation von Parkinson-Symptomen durch einen Bewegungsstörungsspezialisten erbringt jeweils eine Differenzierung zwischen gesunden Personen und an Parkinson erkrankten Personen. Weiterhin stimmt die Schwere der Verhaltensmuster mit der Schwere der Parkinsonsymptome überein. Zusammenfassend ist das iPrognosis Konzept eine vielversprechende Möglichkeit zur Parkinsonfrüherkennung.