

Evaluation der dreidimensionalen Akzelerometrie als objektives Verfahren zur Messung des Armgebrauchs bei Schlaganfallpatienten

Anne-Lisa Teichmann, Ulrike Trampisch, Anne Barzel

Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit, Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Witten, Deutschland

Hintergrund und Fragestellung

Die Beeinträchtigung der Armfunktion gehört zu den häufigsten Folgen nach einem Schlaganfall. Für die direkte Messung des Armgebrauchs bei einer Parese der oberen Extremität nach einem Schlaganfall gibt es bislang kein objektives Messverfahren. Prinzipiell ist die dreidimensionale Akzelerometrie als objektivierbares Messverfahren geeignet, allerdings fehlen einer systematischen Literaturrecherche zufolge valide Daten in Bezug auf die Beurteilung des Armgebrauchs bei Patienten nach Schlaganfall.

Die durchgeführte Studie untersucht daher die Frage: Ist die Akzelerometrie als ein valides Verfahren zur Messung des Armgebrauchs während Alltagsaktivitäten bei Schlaganfallpatienten mit motorischer Beeinträchtigung der oberen Extremität geeignet?

Methoden/ Material

In zwei Rehabilitationseinrichtungen, die Schlaganfallpatienten ambulant sowie stationär therapieren, rekrutierten wir 55 Patienten konsekutiv in der Zeit von Juni bis Oktober 2017. Jeder Patient trug für sieben Tage in Folge am rechten und linken Handgelenk jeweils ein ActiGraph Link™. Es wurde die vom Schlaganfall betroffene Hand und die dominante Hand erfasst.



Abb.1 Akzelerometer an den Handgelenken (Quelle: eigenes Foto)

Für die Evaluation der Akzelerometrie wählten wir nach den Kriterien Validität und Durchführbarkeit mehrere für die Beurteilung der motorischen Armfunktion bei Patienten mit Funktionsstörungen nach Schlaganfall geeignete Assessmentverfahren (siehe Abb. 4). Die Therapeutinnen der beiden Einrichtungen erhielten zuvor zur Standardisierung eine gemeinsame Schulung. Die Assessments wurden vor Beginn und einmal während der siebentägigen Akzelerometer-Tragezeit durchgeführt. Zusätzlich wurde ein validierter Fragebogen zur Selbstständigkeit (SINGER) und eine selbst entwickelte Befragung zum Tragekomfort der Hand-Akzelerometer eingesetzt.

Ergebnisse

Von 55 an der Studie teilnehmenden Patienten befanden sich 35 in der Rehabilitationsphase nach Schlaganfall und 20 Patienten im chronischen Stadium (6 Monate und mehr nach dem Schlaganfallereignis).

	Patienten (N)	Minimum	Maximum	Mittelwert
Alter	55	41	84	62,8
Gewicht (kg)	55	30	136	83,3
Größe (m)	55	1,47	1,93	1,73
Zeit nach Schlaganfall (Tage)	50	18	3842	488,8
Greifkraft betroffener Arm; Mittelwert (kg)	55	0,00	48,4	12,76
Greifkraft nicht betroffener Arm; Mittelwert (kg)	55	5,20	49,7	28,4
Akzelerometer-Counts betroffener Arm (CPM, Counts per minute)	55	4316	309592	91771
Akzelerometer-Counts nicht betroffener Arm (CPM)	55	37509	334413	185628

Abb. 2 Charakteristika Studienpopulation, Greifkraft und Akzelerometer-Counts für den vom Schlaganfall betroffenen und nicht betroffenen Arm

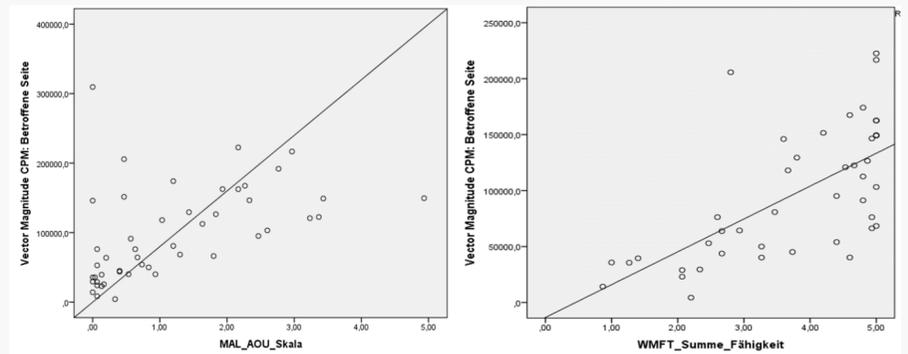


Abb. 3 Assoziationen: MAL AOU vs. Akzelerometer Counts und WMFT Bewegungsfähigkeit vs. Akzelerometer-Counts

Es besteht eine signifikante Korrelation zwischen den durchgeführten Assessments und den Counts der Akzelerometer (siehe Abb. 3).

Schlussfolgerungen

Der Einsatz von an Handgelenken getragenen Akzelerometern liefert bei Patienten nach Schlaganfall aussagefähige Daten zum Gebrauch des betroffenen Armes während Alltagsaktivitäten. Die Akzelerometrie kann damit als gut zu applizierendes, objektives Verfahren zur Messung des Armgebrauchs bei Alltagsaktivitäten in größeren Studien empfohlen werden.

Korrelationen

Spearman-Rho	Akzelerometer Counts CPM: betroffener Arm	Korrelationskoeffizient Sig. (2-seitig)	N	Akzelerometer		Greifkraft betr. Arm MW in kg		MAL_AOU	MAL_QOM	SINGER	WMFT_Zeit	WMFT_Fähigkeit	Action Research Armtest	MI-Score betroffene Seite
				Counts CPM: betroffener Arm	Counts CPM: betroffener Arm	MAL_AOU	MAL_QOM	SINGER	WMFT_Zeit	WMFT_Fähigkeit	Action Research Armtest	MI-Score betroffene Seite		
	1,000		55			,574**	,620**	,611**	,539**	-,605**	,716**	,310*	,601**	
			55			,000	,000	,000	,001	,000	,000	,027	,000	
			55											51

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).
* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Abb. 3 Korrelationen der Assessments mit den Counts der Akzelerometer

Assessment	Greifkraft (JAMAR Dynamometer)	Motor Activity Log (MAL)	Motricity Index (MI)	Action Research Arm Test (ARAT)	Wolf Motor Function Test (WMFT)
Methode	3-malige Messung an beiden Armen im Wechsel oder mit kurzen Pausen	Fragebogen als strukturiertes Interview	3 Armtests (Präzisionsgriff, Ellbogenflexion, Schulterabduktion)	Motorischer Funktionstest mit 19 Testaufgaben, Fremdeinschätzung; Beobachtung	15 standardisierte funktionale Bewegungen für die obere Extremität
Skalen/ Bewertung		Skala für Funktionalität bzw. Bewegungsqualität (Quality of Movement, QOM) und Skala für Bewegungshäufigkeit (Amount of Use, AOU) (1-5)	Summenscore 1-100 betroffener und nicht betroffener Arm	Betroffener Arm 4-stufigen Skala (0-3) Summenscores für die einzelnen Subtests	Skala 0-5 zur Bewegungsfähigkeit, Zeitmessung pro Aufgabe
Interpretation/ Auswertung	Mittelwert aus drei Versuchen	Mittelwert eines Summenscores für 30 Aktivitäten	Summenscore 100 = normale Kraft	Summenscore 0-57	Summenscore 0-120 (max 120sek.) mittlere Zeit
	<small>Trampisch U S, Optimal Jamar Dynamometer Handle Position to Assess Maximal Isometric Hand Grip Strength in Epidemiological Studies. Journal of Hand Surgery</small>	<small>Taub E, McCulloch K, Uswatte G, Morris DM. UAB Training for CI Therapy, Motor Activity Log (MAL) Manual. © 2011 UAB CI Therapy Research Group.</small>	<small>Demeurisse G, Demol O, Robaye E (1980) Motor evaluation in vascular hemiplegia. European Neurology; 19:382-9</small>	<small>Lyle RC (1981) A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. Intern. J of Rehab. Research; 4:483-492</small>	<small>Taub E, Morris DM, Crago J. UAB Training for CI Therapy, Wolf Motor Function Test (WMFT) Manual. © 2011 UAB CI Therapy Research Group.</small>

Abb. 4 Übersicht Assessment-Verfahren zur Validierung der dreidimensionalen Akzelerometrie