



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie

Masterthesis

Associations between trunk, shoulder and upper limb capacity during reaching in persons with Multiple Sclerosis

Jens Cordie

Valérie Vanderspikken

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie, afstudeerrichting revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij inwendige aandoeningen

PROMOTOR :

Prof. dr. Peter FEYS

COPROMOTOR :

dr. Ilse LAMERS

BEGELEIDER :

Mevrouw Joke RAATS



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2019
2020



Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesietherapie

Masterthesis

Associations between trunk, shoulder and upper limb capacity during reaching in persons with Multiple Sclerosis

Jens Cordie

Valérie Vanderspikken

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen en de kinesietherapie, afstudeerrichting revalidatiewetenschappen en kinesietherapie bij inwendige aandoeningen

PROMOTOR :

Prof. dr. Peter FEYS

BEGELEIDER :

Mevrouw Joke RAATS

COPROMOTOR :

dr. Ilse LAMERS



Associations between trunk, shoulder and upper limb capacity during reaching in persons with Multiple Sclerosis

Jens Cordie (1437599)

Valérie Vanderspikken (1437345)

Promotor: Prof. Dr. Peter Feys

Copromotor: Dr. Ilse Lamers

Daily supervision: Dra. Joke Raats

Master thesis part 2

Academic year 2019-2020

Acknowledgement

We are two students rehabilitation sciences and physiotherapy at the UHasselt. This master thesis was divided in two years and we present our second part of this thesis with the title: 'Associations between trunk, shoulder and upper limb capacity during reaching in persons with Multiple Sclerosis'.

We would like to thank the team of UHasselt for helping and supporting us in this process, namely promotor Prof. Dr. Peter Feys, copromotor Dr. Ilse Lamers and daily supervisor Dra. Joke Raats. In addition, we would also like to thank National MS center Melsbroek and Revalidatie & MS Centrum (R&MSC) Pelt and in particular the occupational therapists and physiotherapists for helping us with the recruitment. Finally, we thank our family for supporting us throughout our education and thesis.

Colburnlei 52 Mol, 29/5/2020

J.C.

Sint-Jobstraat 149 Heusden-Zolder, 29/5/2020

V.V.

Research context

This master thesis was accomplished in the research domain of neurological rehabilitation and more specific in Multiple Sclerosis (MS). MS is a chronic autoimmune disease, causing heterogeneous neurological symptoms of upper and lower limb (Dendrou, Fugger, & Friese, 2015). The emphasis of this master thesis is on the upper body region, as a third of the persons with MS (pwMS) report limitations in activities of daily living due to upper limb impairments (Marrie et al., 2017).

In several neurological diseases and healthy persons, interjoint relations are investigated between shoulder, trunk and upper limb. The term interjoint coordination is used by Tomita, Rodrigues, & Levin (2017) to describe the phenomenon of controlling various degrees of freedom across the upper limb joints in order to coordinate movement during reaching. During an upper limb elevation/flexion movement in healthy subjects, a pattern of trunk flexion, lateral flexion and rotation has been found. Due to this appropriate pattern of the trunk, the scapula can align in the scapular plane to help in shoulder elevation (Takahashi, Yamaji, Wada, Shirakura, & Watanabe, 2015). This pattern is presented in a systematic review by Peeters et al., (2018) where the differences between healthy adults and other neurological diseases during reaching are presented. In healthy subjects, the trunk is however not involved when the reaching distance is less than 90% of the arm length, this is in contrast with the involvement of the trunk during reaching in neurological impaired persons. These neurological patients use the trunk to compensate for the impairments present in their upper limb (Peeters, de Groot, & Geurts, 2018). Again, this indicates the relationship and collaboration between the trunk, shoulder and upper limb during activities of daily life, like for example reaching.

Because of these possible relationships the purpose of the first part of this two-year master thesis was to investigate the relation between shoulder, trunk or upper limb impairments and measures of upper limb capacity in pwMS. This systematic review showed the possible influence of several impairments of upper limb, trunk or shoulder on the upper limb performance/capacity in pwMS. However, no research investigating the combined interaction effect of upper limb impairments on upper limb performance/capacity was found. These impairments included trunk control, shoulder movement, sensation of the hand and elbow strength (Alusi, Worthington, Glickman, &

Bain, 2001; Cetisli Korkmaz et al., 2018; Corona et al., 2018; Guclu-Gunduz, Citaker, Nazliel, & Irkec, 2012). In this second part of the master thesis trunk control, shoulder function and upper limb function will be used as variables to predict reaching performance. The association between these variables will also be investigated. Special attention will be committed to control of the trunk, because it is believed to be crucial in voluntary movement of the upper limb. This research about interactions is important so a framework around these impairments can originate for assessment and rehabilitation.

The master thesis is part of the PhD project of Dra. Joke Raats namely: “A comprehensive assessment and rehabilitation of trunk, shoulder and upper limb in Multiple Sclerosis”. The additional team members, of the UHasselt, consisted of promotor Prof. Dr. Peter Feys and copromotor Dr. Ilse Lamers. The research was part of an ongoing research project for the PhD project of Dra. Joke Raats. Data collection was conducted in two rehabilitation centers namely National MS center Melsbroek and Revalidatie & MS Centrum (R&MSC) Pelt, in association with UHasselt. Thirty patients were already recruited within this project, the students helped with the recruitment and testing of the remaining fifty patients. The students performed the data-acquisition and processing.

Referention list

Alusi, S. H., Worthington, J., Glickman, S., & Bain, P. G. (2001). A study of tremor in multiple sclerosis. *Brain*, 124(Pt 4), 720–730.

Cetisli Korkmaz, N., Can Akman, T., Kilavuz Oren, G., Bir, L. S., Korkmaz, N. C., Akman, T. C., ... Bir, L. S. (2018). Trunk control: The essence for upper limb functionality in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 24(April), 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.06.013>

Corona, F., Gervasoni, E., Coghe, G., Cocco, E., Ferrarin, M., Pau, M., & Cattaneo, D. (2018). Validation of the Arm Profile Score in assessing upper limb functional impairments in people with multiple sclerosis. *Clinical Biomechanics*, 51(November 2017), 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.11.010>

Dendrou, C. A., Fugger, L., & Friese, M. A. (2015). Immunopathology of multiple sclerosis. *Nature Reviews Immunology*, 15(9), 545–558. <https://doi.org/10.1038/nri3871>

Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Nazliel, B., & Irkec, C. (2012). Upper extremity function and its relation with hand sensation and upper extremity strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 30(4), 369–374. <https://doi.org/10.3233/NRE-2012-0768>

- Marrie, R. A., Cutter, G. R., Tyry, T., Cofield, S. S., Fox, R., & Salter, A. (2017). Upper limb impairment is associated with use of assistive devices and unemployment in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, *13*(February), 87–92. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.02.013>
- Peeters, L. H. C., de Groot, I. J. M., & Geurts, A. C. H. (2018). Trunk involvement in performing upper extremity activities while seated in neurological patients with a flaccid trunk – A review. *Gait and Posture*, *62*(April 2017), 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.028>
- Tomita, Y., Rodrigues, M. R. M. M., & Levin, M. F. (2017). Upper Limb Coordination in Individuals With Stroke: Poorly Defined and Poorly Quantified. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *31*(10–11), 885–897. <https://doi.org/10.1177/1545968317739998>
- Takahashi, K., Yamaji, T., Wada, N., Shirakura, K., & Watanabe, H. (2015). Trunk kinematics and muscle activities during arm elevation. *Journal of Orthopaedic Science*, *20*(4), 624–632. <https://doi.org/10.1007/s00776-015-0724-6>

Table of contents

Acknowledgement	3
Research context	5
Table of contents	9
1 Abstract	11
2 Introduction	13
3 Method	15
3.1 Participants	15
3.2 Procedure	15
3.3 Outcome measures	15
3.4 Data-analysis	17
4 Results	19
5 Discussion	27
5.1 Correlations	28
5.2 Regression model RPS total	29
5.3 Regression models RPS close-far	30
5.4 Methodological considerations	32
5.5 Conclusion and recommendations	33
6 Referention list	35
7 Appendix	0
8 Documents	2

1 Abstract

Background: Reaching is an important upper limb function. The term interjoint coordination describes controlling various degrees of freedom to coordinate movement during reaching. In this regard, persons with MS (pwMS) may have impairments in trunk control, shoulder movement, sensation of the hand and elbow strength. Together with limitations in manual dexterity these could influence the reaching performance of pwMS.

Objectives: The aim of this study was to investigate the associations between measures of trunk, shoulder and upper limb functioning and the predictability of these variables on the reaching performance.

Methods: In total 80 persons with Multiple Sclerosis were included. Five primary outcome measures namely the Clinical Scapular Protocol (CSP), Box and Block Test (BBT), Nine Hole Peg Test (NHPT), Action Research Arm Test (ARAT) and Trunk Impairment Scale (TIS) were used in regression analysis to predict reaching performance, measured with the reaching performance scale (RPS). Performance was measured when reaching for an object in close proximity (within the arm length), an object far away (beyond the arm length) and the two combined (total score). The five outcome measures used to predict reaching, were first cross-correlated to investigate their associations.

Results: Trunk control (TIS), shoulder flexion (CSP) and upper limb capacity (NHPT) are significant predictors for the RPS far and total ($R^2=0.70$, $R^2=0.73$). A fair association is found between measures of trunk control and shoulder function ($\rho=0.3560$, $p=0.0013$) and a moderate association between trunk control and upper limb capacity ($\rho=-0.5439$, $p<0.0001$).

Conclusion: Measurements of trunk, shoulder and upper limb capacity are significant predictors in reaching. These factors are correlated so they may influence each other. Trunk control is more important during reaching beyond the arm length. Associations between upper limb capacity and trunk are present.

Keywords: Multiple Sclerosis, trunk, shoulder, upper limb, reaching

2 Introduction

Multiple sclerosis (MS) is primarily considered as a complex autoimmune disorder. The underlying pathophysiology includes the demyelination of axons in the central nervous system and damage to gray matter and oligodendrocytes in later stages of the disease (Dendrou et al., 2015). MS is characterized by heterogeneity in the lesion site. This causes symptoms that appear in diverse body regions. A study of Kister et al. (2013) documented impairments in several areas, that increased with disease duration, including mobility, hand functioning, vision, fatigue, etc. In two third of the study population, activities of daily life (ADL) and social activities were affected such as cleaning indoors, household maintenance, walking outside, heavy housework and gardening (Einarsson, Gottberg, Frederikson, von Koch, & Widen Holmqvist, 2006).

Despite the presence of different impairments in persons with MS (pwMS), we will focus in this study on the sensorimotor symptoms of pwMS in the upper body region. A wide range of upper limb impairments and limitations were found, in particular tactile sensitivity, strength, object manipulation and gross movements of the upper limb (Bertoni, Lamers, Chen, Feys, & Cattaneo, 2015). More than 50% of pwMS experience impairments including tremor, spasticity and general hand dysfunction (Bertoni et al., 2015; Kister et al., 2013).

Crucial skills of the upper limb in daily life activities are reaching and grasping. Several body segments of the musculoskeletal system (trunk, shoulder and arm/hand) need to be coordinated in order to provide adequate movement (Shumway-Cook & Woollacott, 2017). The term interjoint coordination is used by Tomita et al. (2017) to describe the phenomenon of controlling various degrees of freedom across the upper limb joints in order to coordinate movement during reaching. When the distance to the target is less than 90% of the upper limb length, no involvement of the trunk is seen in healthy adults. This is in contrast to the neurological population, where an earlier trunk flexion comes in to compensate for upper limb impairments or as counterweight (Peeters et al., 2018).

In pwMS several impairments in upper limb, shoulder and trunk occur and are investigated but research on the interaction between the upper limb, shoulder and trunk is lacking. However, concepts about interjoint coordination are more investigated in healthy persons and several other neurological diseases. During upper limb movements such as reaching and grasping

decreased stability, more angular displacement and earlier involvement of the trunk can occur in a seated position (Lanzetta, Cattaneo, Pellegatta, & Cardini, 2004; Peeters et al., 2018; Shaikh, Goussev, Feldman, & Levin, 2014). Excessive trunk displacement occurs by increasing the target distance in healthy persons but in stroke patients this displacement was experienced even within the reach distance, close to the body (Levin, Michaelson, Cirstea, & Roby-Brami, 2002). The trunk is the first part of the kinematic chain and provides in healthy subjects the stable base for shoulder and upper limb movements (Bouisset & Do, 2008). Takahashi et al. (2015) found in healthy persons a pattern of trunk flexion, lateral flexion and rotation when upper limb elevation is performed, due to this pattern the scapula can be assisted to align in the scapular plane. The second point of interest is therefore the scapula control during these upper limb activities. In stroke patients reduced peak elevation and altered scapulohumeral rhythm is found during shoulder elevation (Rundquist, Dumit, Hartley, Schultz, & Finley, 2012). The interjoint and temporal coordination can also be decreased or disturbed between shoulder and elbow in patients with stroke. These joints experience difficulties to move simultaneously in an ongoing movement. Particularly difficulties in coordination of elbow flexion or extension and shoulder horizontal adduction, depend on the phase of reaching (Cirstea, Mitnitski, Feldman, & Levin, 2003; Levin, 1996; Murphy, Willén, & Sunnerhagen, 2011). A recent study by (Levin et al., 2019) in stroke showed that prehension of the hand and movement of the elbow are significant predictors for the performance of manual dexterity tasks in the form of lifting a paperclip and flipping a card. This may indicate the third important factor, the upper limb.

Impairment in one of these segments (trunk, shoulder or upper limb) could influence movement of another co-coordinated segment. Information about these interactions could be of importance to understand reaching performance in pwMS. To measure this interjoint coordination during reaching, the reaching performance scale (RPS) could be used to describe the spatial characteristics of a reaching movement in the trunk, shoulder, arm and hand.

The aim of this study is to investigate the associations between measures of trunk, shoulder and upper limb functioning and the predictive value of these variables on the reaching performance, measured with the RPS.

3 Method

3.1 Participants

This study used a cross-sectional observational design in persons with MS (PwMS). The recruitment occurred in the Revalidatie & MS Centrum (R&MSC) Overpelt and National MS center Melsbroek, in cooperation with UHasselt. Persons were recruited meeting the following inclusion criteria: age above 18 years, diagnosis of MS (McDonald criteria), able to move at least one joint of the upper limb (wrist, elbow or shoulder) with a score of 3 on Medical Research Council (MRC), understand and execute the Dutch test instructions. Persons having other medical conditions interfering with upper limb or trunk function (orthopedic or rheumatoid impairment), pain in one of the upper limbs (Visual Analogue Scale more than 4/10), severe cognitive or visual deficits (interfering with the test) or relapse/ relapse-related treatment in the last month prior to the study, were excluded.

3.2 Procedure

For the present study an approval was received from the Medical Ethics Committee of the Ziekenhuis Oost-Limburg (eudurat: B371201838357) on December 11, 2018. Participants were informed about the protocol, received and signed the informed consent.

The measures were conducted in two sessions, to minimize the effect of fatigue. Each session had a duration of one hour and the sessions were planned within one week, on the same moment of the day. All outcome measurements were conducted for both the left and right upper limb.

3.3 Outcome measures

Demographic data collected were age and sex. Descriptive data were as follow: hand dominance measured with the Edinburgh Handedness Inventory (EHI)(Oldfield, 1971), type of MS, disease duration and Expanded Disability Status Scale (EDSS). The last three measures were obtained by the referring neurologist or physician.

Four primary outcome measures were conducted. The modified Reaching Performance Scale (RPS) was used for evaluating the reaching performance with the subject sitting in an armless chair. The RPS was first constructed to evaluate compensatory movement patterns in stroke patients when reaching for a small cone (Levin, Desrosiers, Beauchemin, Bergeron, & Rochette, 2004). The object reached for is close (within the arm length) or far (beyond the arm length) from the person who reaches. This test therefore consists of two parts namely a close and far part. Six components are being evaluated with a score between zero and three. The maximum score of the RPS is 36. The first component is trunk displacement, this component is updated compared to the first version because signs of imbalance or compensations were added at the scoring. The psychometric properties were investigated in an unpublished study in MS and were found to be good (Raats, 2020, unpublished). The second component is movement smoothness, movement is considered smooth if alternating, misdirected or sequential arm and trunk movements do not occur when extending the hand to the target. The third component, shoulder movements, rates shoulder flexion or horizontal adduction. The fourth component, elbow movements, rates adequate elbow extension. The following two components evaluate the quality and performance of grasping. Component five is prehension, adequate hand opening and closing implies the accomplishment. Component six, global score, is the production of a smooth and direct movement (Levin et al., 2004).

The second primary outcome measure was the Clinical Scapular Protocol (CSP). This test consists of five items. Including a score between zero and two based on the observation of tilting and winging (ScapPos), shoulder girdle position (acromial index (AI), pectoralis minor index (PI) and scapular distance test (ScapD)), scapular lateral rotation (inclinometers) (ScapR), maximal active humeral elevation (goniometer) (AROM) and medial rotation test (MedR)(De Baets, Jaspers, & Van Deun, 2016).

The third primary outcome measure was the Trunk Impairment Scale 2.0 (TIS 2.0) for assessing dynamic sitting balance and trunk coordination while sitting, with in total 14 items. Scores range from zero to one or two depending on the item, with zero as the lowest score. The maximum score of the TIS is 16 (Verheyden & Kersten, 2010).

The last outcome measure was the Box and Block Test (BBT). This test has the purpose of measuring gross manual dexterity by grasping each time one block and transporting the block to the other side over a wooden panel for one minute, while sitting (Mathiowetz & Weber, 1985).

The following clinical measures were secondary outcome measurements. The Nine Hole Peg Test (NHPT) measures upper limb capacity seated, mainly fine manual dexterity is required for execution. The time is measured for placing and removing the nine pegs. The maximum time for one trial is 5 minutes (Feys et al., 2017). Secondly, the Action Research Arm Test (ARAT) measures upper limb capacity, seated in front of the table. This test consists of four subtests namely grasp, grip, pinch and gross motor and is scored on a scale of four points (0-3), ranging from cannot perform any part of the test to normal performance. The maximum score of the ARAT is 57 (Lyle, 1981). The following additional tests were conducted: Brunnstrom Fugl Meyer (BFM), Modified Ashworth Scale (MAS), Hauser index, Manual Ability Measure-36 (MAM-36), Arm Function in Multiple Sclerosis Questionnaire (AFMSQ), JAMAR, Modified Fatigue Impact Scale (MFIS), Motor activity log (MAL) and Single Digit Modality Test (SDMT). The tests were conducted on different ICF levels to have a complete view on the impairments and disabilities, present in the included participants. These tests will not be used in the following statistical analysis, so these were included in the appendix.

3.4 Data-analysis

All data analysis were performed with JMP Pro 14. For descriptive data of the primary outcome measures mean, standard deviation, median and interquartile range were calculated.

For the dependent variables, RPS close/far/total, normality was evaluated by visual inspection of the normal quantile graph and with the Shapiro wilk W test for normality. Data was analysed for dominant and non-dominant hand separately. The differences between the dominant and non-dominant outcomes of the RPS were compared with the wilcoxon test for matched pairs.

In order to provide the relationship between trunk, shoulder and upper limb, several correlation coefficients between primary measures of the different body regions were correlated. Correlations are displayed as either pearson's (r) or spearman (rho) coefficients. Statistical significance for all outcome was set at $p < 0.05$. Correlations were described as little or no relationship ($r = 0.00-0.25$), fair ($r = 0.25-0.50$), moderate to good ($r = 0.50-0.75$) or good to excellent ($r = > 0.75$) (Portney & Watkins, 2014).

The CSP consisted of seven items but the scapular rotation and medial rotation were deemed not suitable for analysis because of low reliability (Raats, 2020, unpublished). Logistic regression was used to determine the effect of the ScapPos on RPS (χ^2). For the other items of the CSP correlations were investigated with the other primary outcome measures (RPS, TIS, upper limb capacity).

Lastly, a linear regression model was conducted for investigating the predictability of variables of trunk, shoulder and upper limb on the reaching performance. Multiple regression was performed using the BBT, TIS and CSP as independent variable and the RPS as dependent variable. Other terms used for these variables are predictor and response variables. Three regression models were made for the RPS namely the total, close target and far target score were used because in previous studies differences in reaching patterns were found between reaching to a close or far target. Additionally all the other upper limb capacity measures were used in a model in a backward approach for alternative regression models. Using all the variables and removing them systematically based on their significance and profile prediction plots. Model assumptions including linearity, equal variance and normality were tested using sample residuals.

4 Results

The recruited patient sample consisted of 80 patients of which 48 women and 31 men, 63 of the patients were right-handed. The majority of the included pwMS had secondary progressive MS (SPMS) namely 48 people (table 1). The mean age of the study population was $57,4 \pm 9.7$ years. The mean disease duration was 21.4 ± 11.2 years and the average EDSS for the sample was 6.7 ± 1.1 (table 2). Nine participants were not included for analysis with the reason: recent infiltration shoulder (1), shoulder fracture (1), relapse (1), severe cognitive problems (2), inadequate or incomplete primary outcome (2), all tests not completed (1) and not known (1). One outlier was removed because it was the only data point with a score of 2 on the CSP5. Removal of the outlier drastically diminished the significance of the MedR in the regression analysis.

The wilcoxon test for matched pairs showed no difference between dominant and non-dominant side for the RPS close ($p=0.3141$, one sided), RPS far ($p=0.3908$, one sided) and the RPS total ($p=0.1746$, one sided) (table 3). Based on this finding, we decided to report the results only for the dominant side.

Table 1
Patient characteristics

		n	%
Type of MS	PPMS	11	13.75
	SPMS	48	60
	RRMS	15	18.75
	PPMS/RRMS	1	1.25
	Missing data	5	6.25
Gender	Women	48	60
	Men	31	38.8
	Missing data	1	1.25
Dominance	R	63	78.75
	L	12	15
	Ambi	4	5
	Missing data	1	1.25

Table 2*Baseline characteristics of patient sample*

	Mean \pm SD	Minimum	Maximum
Age	57.4 \pm 9.7	39	76
Disease duration	21.4 \pm 11.2	1	50
EDSS	6.7 \pm 1.1	3.5	8.5

Table 3*Differences in RPS for dominant and non-dominant side*

	Dominant	Non dominant	Wilcoxon signed rank test	Prob<S	Prob>S	Prob> S
RPS total	33	31	-161.50	0.1746	0.8254	0.3492
RPS far	16.2	15.7	-42.50	0.3908	0.6092	0.7815
RPS close	17.2	16.2	-78.50	0.3141	0.6859	0.6282

Table 4 showed the correlations between all CSP measures, except the MedR and all other primary and secondary outcome measures of trunk and upper limb. No significant correlation was found between measurements of reaching, trunk or upper limb capacity, and the CSP. Logistic regression analysis showed no significant effect of the scapular position on the RPS far for the dominant side ($\text{Chi}^2=0.8135$, Prob=0.668). The same result was seen for the RPS close ($\text{Chi}^2=1.494$, Prob=0.473). So, in the regression models predicting the RPS outcome, only the fourth part of the CSP (shoulder ROM) (AROM) was entered as an independent variable, since being the only significant and meaningful predictor and the only predictor correlated with the RPS.

Table 4*Correlations between primary outcome measures (RPS, TIS, UL capacity) and CSP*

	AI	PI	ScapD	ScapR
RPS total	0.0213	0.2118	-0.0426	0.0565
RPS far	0.0580	0.1993	-0.0492	0.0646
RPS close	-0.0596	0.1843	0.0268	-0.0413
TIS	0.1672	0.1395	-0.0396	0.0437
NHPT	-0.0680	-0.0776	0.0033	0.0385
ARAT	0.1203	0.1467	-0.0075	0.0364
BBT	0.0717	0.1453	0.0185	0.0277

Note: * $p < 0.05$

AI: Acromion index; PI: pectoralis index; ScapD: scapular distance test; ScapR: scapular rotation test.

Mean, standard deviation, median and interquartile range of a number of outcome measures were presented in table 5. The mean and median for the TIS were low, with a mean of 6.84 ± 5.02 and a median of 7 ± 8 . All three RPS measures had a high score. The RPS total had a mean of 33.04 ± 4.04 and a median of 35 ± 5.5 . The RPS far had a mean of 15.89 ± 2.83 and a median of 17 ± 3 . The RPS close had a mean of 17.15 ± 1.54 and a median of 18 ± 1 .

Table 6 showed correlations between clinical tests for reaching performance, trunk control, shoulder and upper limb capacity. All presented correlations were significant. Mostly moderate to good correlations were found. Three excellent correlations were found between the upper limb capacity measures (BBT-NHPT, BBT-ARAT and NHPT-ARAT). One important correlation was founded to be fair namely between TIS and AROM (Rho=0.3654). Two other fair correlations (TIS-ARAT and AROM-NHPT) were just included in this category (Rho respectively 0.4673 and -0.4751).

Table 5

Mean scores of the study sample on the primary outcome measures

	Mean \pm SD	Median \pm IQR
TIS (0-16)	6.84 \pm 5.02	7 \pm 8
NHPT (s)	66.79 \pm 78.26	36.75 \pm 34.42
ARAT (0-57)	47.77 \pm 11.50	52.5 \pm 15.5
BBT (n)	33.56 \pm 14.86	32 \pm 23
AROM (CSP) ($^{\circ}$)	137.14 \pm 27.89	144 \pm 23.5
RPS total (0-36)	33.04 \pm 4.04	35 \pm 5.5
RPS close (0-18)	17.15 \pm 1.54	18 \pm 1
RPS far (0-18)	15.89 \pm 2.83	17 \pm 3

Table 6

Correlations between primary outcome measures

	TIS	AROM (CSP)	BBT	NHPT	ARAT
RPS total	0.6533**	0.4759**	0.7180**	-0.7078**	0.7152**
RPS close	0.4069*	0.2909*	0.5014**	-0.6776**	0.5641**
RPS far	0.6710**	0.4854**	0.6165**	-0.6889**	0.7115**
TIS		0.3654*	0.5512**	-0.5439**	0.4673**
AROM (CSP)			0.5626**	-0.4751**	0.5587**
BBT				-0.7755**	0.7775**
NHPT					-0.8124**
ARAT					

Note: *p= <0.05; **p= <0.001

Table 7 showed the regression analysis with the initial established variables (BBT, CSP and TIS) and the RPS (total, close and far). The model for the total score on the RPS predicted 44% of the variance, with the AROM being the only non-significant predictor ($p=0.419$). Only 26% predicted the variance in the RPS close and only the BBT was deemed to be a significant predictor ($p=0.0016$). The model for the RPS far predicted 48% of the variance in outcome, the AROM was the only non-significant predictor ($p=0.1572$).

Collinearity was found between the ARAT and NHPT, by consequence they were not both included in the same model but for each variable a separate model was formed. The collinearity was analyzed with the variance inflation factor (VIF) and a VIF of 3.32 for the ARAT and 3 for the NHPT was found, which was higher than all other variables. Table 8 showed the regression model with NHPT as independent variable instead of the BBT. The model for the total score on the RPS total predicted 73% of the variance, with all predictors being significant. 58% predicted the variance in the RPS close, with only the TIS as a non-significant predictor ($p=0.7732$). These alternative variables predicted also 70% of the variance in the RPS far, all independent variables were significant in this model. Table 9 showed the same regression model but with the ARAT as independent variable, together with the TIS and AROM. The first model for the total score of the RPS predicted 52% of the variance. Only one non-significant predictor was found namely AROM ($p=0.9790$). The model for the RPS close predicted 36% of the variance, with only one significant predictor namely ARAT ($p<0.0001$). 53% predicted the variance in the outcome of the RPS far. Only the AROM was a non-significant predictor ($p=0.5896$).

Table 7*Original regression models (with BBT)*

	Independent variables	R ²	p	Intercept	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	P
					B	SE	β	
Model 1: RPS total	BBT	0.44	<0.001	29.17	0.122	0.029	0.489	<0.001
	TIS				0.230	0.084	0.309	0.009
	AROM (CSP)				-0.012	0.014	-0.088	0.419
Model 2: RPS close	BBT	0.26	<0.001	15.39	0.040	0.012	0.457	0.002
	TIS				0.013	0.035	0.048	0.709
	AROM (CSP)				0.003	0.007	0.052	0.678
Model 3: RPS far	BBT	0.48	<0.001	10.41	0.059	0.021	0.333	0.006
	TIS				0.185	0.058	0.348	0.002
	AROM (CSP)				0.016	0.011	0.150	0.157

Note: R²= determination coefficient (SSM/SSTO)

Table 8*Regression models with alternative outcome variables (with NHPT)*

	Independent variables	R ²	p	Intercept	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	p
					B	SE	β	
Model 1: RPS total	NHPT	0.73	<0.001	28.34	-0.029	0.003	-0.634	<0.001
	TIS				0.130	0.055	0.177	0.0211
	AROM (CSP)				0.044	0.011	0.283	<0.001
Model 2: RPS close	NHPT	0.58	<0.001	16.27	-0.011	0.001	-0.703	<0.0001
	TIS				-0.007	0.024	-0.027	0.7732
	AROM (CSP)				0.010	0.004	0.187	0.0424
Model 3: RPS far	NHPT	0.70	<0.001	11.62	-0.018	0.003	-0.535	<0.001
	TIS				0.138	0.043	0.256	<0.0023
	AROM (CSP)				0.034	0.009	0.299	0.0002

Note: R²= determination coefficient (SSM/SSTO)

Table 9*Regression models with alternative outcome variables (with ARAT)*

	Independent variables	R ²	p	Intercept	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	p
					B	SE	β	
Model 1: RPS total	ARAT	0.52	<0.001	22.17	0.192	0.038	0.512	<0.001
	TIS				0.233	0.072	0.318	0.0019
	AROM (CSP)				0.004	0.016	0.003	0.9790
Model 2: RPS close	ARAT	0.36	<0.001	14.22	0.076	0.016	0.589	<0.0001
	TIS				0.029	0.029	0.112	0.3335
	AROM (CSP)				-0.006	0.006	-0.107	0.3707
Model 3: RPS far	ARAT	0.53	<0.001	7.944	0.117	0.028	0.433	<0.001
	TIS				0.205	0.052	0.382	0.0002
	AROM (CSP)				0.006	0.012	0.055	0.5896

Note: R²= determination coefficient (SSM/SSTO)

5 Discussion

This study investigated the associations between three different components (trunk, shoulder and upper limb) that determine reaching and also the predictive capability of these variables on a reaching performance evaluated with the RPS. The RPS was constructed with the intend to give qualitative information about a reaching task in patients with stroke. It gives information on performance of endpoint displacement while still considering temporal and spatial joint interplay by using human observation (Tomita et al., 2017). The original RPS was constructed to examine overall reaching performance from within and beyond the arm length distances (Levin et al., 2004). The RPS total represented reaching in daily life situations. The RPS showed good psychometrics in patients with stroke, with excellent inter rater (ICC: 0.80-0.98) and intra rater reliability (ICC: 0.80-1.00) for the RPS close. With similar results for the RPS far respectively (ICC: 0.89-0.98, ICC: 0.83-0.99)(Levin et al. 2004, Vianna de Andrade, Padula, Binda, da Silva, & Alouche, 2019).

Sixty percent of the sample were persons with SPMS, this is a later stage of RRMS. Persons with SPMS experience continuous and gradually worsened symptoms so these patients are more disabled (Coles, 2009). The mean EDSS score was 6.7 ± 1.1 , this is between requiring constant bilateral assistance to walk 20 meters and unable to walk five meters, essentially restricted to wheelchair (Coles, 2009). These elements may indicate the higher disability of this sample.

Trunk control was impaired in this study sample since the mean score is 6.7 out of 16. The population of Korkmaz et al. (2018) scored an average of 13.94 on the dynamic sitting balance and coordination and these persons had a mean EDSS score of 1.88, so a less impaired group was included. By bringing these two outcomes together of trunk and upper limb capacity, statements can be made about a more complete population of MS. For upper limb capacity measures, NHPT and ARAT, a median score of 36.75 and 52.5 was found. This corresponds with the high-dexterity group for the NHPT and the low-dexterity group for the ARAT (Lamers et al., 2015). So mainly conclusions about more impaired patients can be made in this study and it is not generalizable to the entire MS population.

5.1 Correlations

The associations between trunk/shoulder, trunk/upper limb and upper limb/shoulder were significant with varying degrees of correlation strength. The trunk impairment scale was significantly correlated with measures of upper limb capacity. These correlations were moderate with the BBT and NHPT ($Rho=0.5512$, $Rho=-0.5439$) and a fair correlation with the ARAT ($Rho=0.4673$). Korkmaz et al. (2018) found similar results, with a moderate correlation between the TIS and NHPT ($r=-0.566$). The disease severity of the study population in the study of Korkmaz et al. was lower (mean EDSS: 1.88) than in the present study (mean EDSS: 6.7). Indicating that in both low and high disease severity, trunk control and upper limb capacity are equally associated. Corona et al. (2018) evaluated different upper body components (elbow, forearm and wrist movements) using kinematic analysis and found no significant correlation between trunk movement patterns and upper limb capacity (NHPT).

The AROM of the shoulder was fairly correlated ($Rho=0.3654$) with the TIS. This showed a weak association between trunk impairment and shoulder flexion ROM. To the best of our knowledge no other studies investigated the associations between shoulder and trunk impairments in pwMS. So, it is unclear at this point how the control of the trunk and shoulder range of motion influence each other in pwMS. This is in contrast with research in stroke patients, where abnormal trunk movements are observed as a compensatory strategy for shoulder impairment. This can be explained by abnormal synergies of the upper limb caused by spasticity (Van Kordelaar, Van Wegen, & Kwakkel, 2012). However, this theory can't be evaluated in our study sample because few pwMS enrolled, showed signs of spasticity in the upper limb (appendix).

The BBT, NHPT and ARAT, all measures of upper limb capacity, were moderately associated with active flexion ROM of the shoulder. To the best of our knowledge no other studies investigated the associations between shoulder ROM and upper limb capacity in pwMS. However, the study of Guclu-Gunduz et al., (2012) investigated associations between upper limb capacity and shoulder strength and found no associations in pwMS. Another study by Lamers et al., (2015) showed moderate correlations between overall upper limb strength, measured with the motricity index, and upper limb capacity (NHPT, ARAT) in patients with low dexterity but did not investigate associations between shoulder ROM and upper limb capacity.

In conclusion, these findings suggest that different body segments (trunk, shoulder, arm and hand) are coordinated dependent on each other and impairments of one segment can influence another segment. Impairments of trunk, shoulder and upper limb are associated with one another with varying degrees of correlational strength. This is in accordance with the concept of interjoint coordination. To further explore these relationships regression models were calculated.

5.2 Regression model RPS total

To identify which variables (trunk, shoulder or upper limb) predict the reaching performance in pwMS, regression models were calculated. During reaching several joints of the upper limb and the trunk need to be coordinated to produce motion. This concept is called interjoint coordination (Tomita, Rodrigues, & Levin, 2017). The same concept was used to construct the RPS (Levin et al., 2004). In the present study, aspects of interjoint coordination were used to fit the regression analysis. Manual dexterity (upper limb), shoulder movement and trunk control were used to predict reaching performance.

In this section the regression analysis to predict the variance of the RPS total will be discussed. Upper limb capacity measures were significant predictors for the RPS total across all three models (NHPT, BBT, ARAT). The ARAT showed the highest beta-coefficient ($B=0.192$) but the overall model predicted less of the outcome in RPS total ($R^2=0.52$) in comparison with the model with the NHPT. This model predicted 73% of the outcome in the RPS total, which was the highest prediction from all three models with different upper limb capacity measures. These findings are also comparable with the strong correlations between the RPS total and all used upper limb capacity measures. In a study by This shows that manual dexterity could be an important predictor for upper limb reaching performance.

The shoulder ROM was in only one model a significant predictor, in this model the NHPT, TIS and AROM predicted 73% of the RPS total. In comparison with the shoulder ROM, trunk control was a consistent significant predictor across all three models and had the highest beta coefficients of all predictors. Thus, trunk control seems to be the most important predictor in overall reaching.

The model with the NHPT as predictor variable showed different results from those of other models. Consistently higher R^2 and different beta-coefficients were found. The reason for this remains unclear since the NHPT, BBT and ARAT measure the same construct being upper limb capacity and manual dexterity (Lamers, Kelchtermans, Baert, & Feys, 2014). All measures of upper limb capacity were strongly correlated with each other. But the ARAT includes additionally gross movements of the upper limb (Lyle, 1981). One possible explanation for difference found, is that the that the BBT and ARAT require more shoulder and trunk displacement in comparison with the NHPT. This could have altered the effect of the trunk and shoulder, causing the AROM to be non-significant when regressed together with the ARAT and the BBT.

5.3 Regression models RPS close-far

The RPS total was divided in RPS far and close, because clear differences in movement pattern are observed in reaching far and close (Levin et al., 2002; Peeters et al., 2018). The three regression models formed with the RPS close and far showed distinct results when predicting the reaching performance. The models constructed with the NHPT best predicted reaching performance. For all three models the measures for upper limb capacity were significant predictors. In this section regression models for the RPS close are discussed. The model with the NHPT predicted 58% of RPS close outcome which was the highest for the RPS close models ($R^2=0.58$). Measures of upper limb capacity showed to be significant predictors for the RPS close. This is in accordance with the study by Corona et al. (2018), where kinematic data from a hand to mouth task was significantly correlated with the NHPT in pwMS($Rho=0.468$). This is also similar to results in stroke patients where the performance of two subtest of the wolf motor function test (WMFT) were significant predictors for the RPS close (hand to box $B=-0.72$, lift paper clip $B=-5.73$)(Levin et al. 2019). The WMFT is an upper limb capacity measure, measured in seconds (Lamers et al., 2015).

The TIS had no significant predictive value for the RPS close. This shows that impairment of trunk control is of little importance when reaching within the arm distance. Levin et al. (2002) showed limited trunk movement during reaching within the arm distance in healthy controls and stroke patients. Although trunk movement was higher in patients with stroke it was still far less than when reaching beyond the distance (Levin et al., 2002). This explains why the TIS was a bad

predictor for the RPS close. Patients were also allowed to use back support during the RPS close which further diminishes the importance of the trunk.

The AROM of the shoulder was borderline significant in table 6, but of no significance in the other models. This could be explained by the fact that when reaching within the arm length the shoulder and upper limb are primarily moved in the horizontal plane of motion and no large amount of shoulder flexion is needed (Van Kordelaar et al., 2012).

The main difference between the RPS close and far regression model was the significantly higher contribution of the TIS when predicting the RPS far compared with the RPS close. A consistent significant beta coefficient was seen for the TIS in all models. The highest TIS Beta-coefficient for the RPS far was $B=0.205$ and for the RPS close $B=-0.007$. Regression analysis also showed that the TIS had the strongest predictive capability of all variables in the three models. The contribution of the trunk in reaching beyond the distance is well documented in healthy subjects and stroke patients, but not in pwMS. A review by Peeters et al. (2018) showed that when a reaching beyond 90% of arm length is performed movement strategies become similar between healthy adults and two other neurological disorders (spinal cord injury, cerebral palsy). The trunk becomes a crucial component in increasing maximal reaching distance. Two studies showed that an increased trunk movement is normal when reaching beyond 90% of arm length, because it will compensate for insufficient arm length due to the reaching target being too far away (Levin et al., 2002; Peeters et al., 2018; Shaikh et al., 2014).

In general, it can be concluded that except for the AROM of the shoulder none of the CSP measures were significantly correlated with either the TIS or measures of upper limb capacity. Although scapular kinematics play an important role in shoulder movement in healthy subjects (Bourne, Choo, Regan, MacIntyre, & Oxland, 2007; Ludewig, Cook, & Nawoczenski, 1996), it seems of little importance in pwMS when performing the RPS. One reason for this could be that pwMS do not typically experience problems in scapular movement or that the CSP is not a valid tool to measure scapular function in pwMS. However, to the best of our knowledge, there is no study investigating scapular movements in pwMS. Another possible reason could be that the RPS as a measure does not require large amounts of scapular movement due to the limited shoulder flexion needed. In healthy persons the majority of posterior tilting and external rotation occurs after 90° of arm elevation (McClure, Michener, Sennett, & Karduna, 2001).

In conclusion, across the different models the trunk was the strongest predictor when reaching far and in overall reaching performance (RPS total). The trunk was of little importance when reaching to close targets. Contribution of shoulder ROM seemed important but had the lowest impact with the smallest Beta-coefficients. Lastly measurement of scapular movement were bad predictors and had no significant correlations with any of the predictor values or outcome values and were consequently removed from the model.

5.4 Methodological considerations

Strengths of this study were the extensive sample size of 80 participants, the use of good validated measuring instruments and sub-analyses for reaching close and far. For this last element, studies have already investigated the difference in reaching patterns and found differences between reaching within 90% of the arm length and beyond 90% (Peeters et al., 2018). Lastly, participants were recruited based on the presence of problems in the upper limb, making this sample representative for pwMS with upper limb impairments. But this can cause a possible selection bias.

The present study had various limitations. First, the sample size was not large enough for sub-analysis of two groups in the sample, for example a high and low performing group. This could be of interest because the score on reaching performance was high in the present study sample. In that case more moderately and severe impaired MS patients would be needed. Second, many of the participants were examined in the summer of 2019. Heat sensitivity is an explaining factor for several MS symptoms such as fatigue (Flensner, Ek, Söderhamn, & Landtblom, 2011). Romberg, Ikonen, Ruutiainen, Virtanen, & Hämäläinen (2012) found an acute worsening of physical functioning in pwMS after moderate heat stress. A third limitation is a possible ceiling effect on the RPS. The participants performed a median score of 17 on the RPS close, a score of 18 on the RPS far and a score of 35 on the RPS total. This skewed the data to the right and introduced a possible ceiling effect. This effect could have had an influence on the dataset and regression model. To potentially solve this, the RPS can be adjusted to be more sensitive or a dataset with participants scoring worse on arm-hand function can be included. A recent study In patients with stroke the RPS showed a ceiling effect and a floor effect (Vianna de Andrade et al., 2019). The ceiling effect in this study was identified when more than 15% scored the maximum score, in the present study 45% of patients scored the maximum score on the RPS total. Lastly, an inclusion

criteria for the CSP is being able to sit on a chair with low back support for 10 minutes. For some patients the transfer from the wheelchair to a chair was difficult so these patients were tested in the wheelchair.

5.5 Conclusion and recommendations

The conclusion of this study is that trunk, shoulder and upper limb capacity have a role in the reaching performance. These factors are mutually correlated, so they may influence each other. Measurements of trunk, shoulder and upper limb capacity are correlated with the RPS and predict the outcome of this test. Due to this, assessing solely upper limb capacity seems not sufficient to get a holistic view of upper limb reaching performance. Furthermore, the trunk is less of interest in reaching to targets close to the body but more important in tasks beyond the arm distance. These findings suggest the importance of involving the trunk in rehabilitation processes of the upper limb beyond arm length.

Several recommendations can be made for future studies. Guclu Gunduz et al. (2012) found the NHPT to be significantly correlated with hand sensation (i.e. light touch and two-point discrimination). In another study by Lamers et al. (2015) the motricity index, tactile sensitivity and intention tremor were significant predictors for the NHPT in a regression model. In future studies tactile sensitivity and the presence of intention tremor could be used as independent variables to more accurately represent manual dexterity. This was also found in the systematic review that was conducted last year (thesis part 1). A second recommendation could be to include some measure for head control, in the review of Peeters et al. (2018) a top-to-bottom sequence (head-trunk-pelvis) was found in healthy persons when reaching lateral. This review also found differences in movement strategies between persons with SCI with a high or low level of injury. Patients with a low lesion produced trunk extension when reaching to targets close to the body, while patients with a high injury level experienced reduced trunk flexion. PwMS have lesions on several anatomical places like spinal cord, cerebellum or cerebral cortex (Dendrou et al., 2015). For future studies the level of lesion can be investigated with imaging, to compare reaching patterns with anatomical lesion sites.

6 Referention list

- Alusi, S. H., Worthington, J., Glickman, S., & Bain, P. G. (2001). A study of tremor in multiple sclerosis. *Brain*, *124*(Pt 4), 720–730.
- Benedict, R. H. B., Drake, A. S., Weinstock-Guttman, B., Morrow, S. A., Hojnacki, D., & Munschauer, F. E. (2010). Psychometrics and normative data for the multiple sclerosis functional composite: Replacing the PASAT with the symbol digit modalities test. *Multiple Sclerosis*, *16*(2), 228–237. <https://doi.org/10.1177/1352458509354552>
- Bertoni, R., Lamers, I., Chen, C. C., Feys, P., & Cattaneo, D. (2015). Unilateral and bilateral upper limb dysfunction at body functions, activity and participation levels in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, *21*(12), 1566–1574. <https://doi.org/10.1177/1352458514567553>
- Bohannon, R., & Smith, M. (1987). Interrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity. *Classic Papers in Orthopaedics*, 206–207. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5451-8_105
- Bouisset, S., & Do, M. C. (2008). Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiologie Clinique*, *38*(6), 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2008.10.001>
- Bourne, D. A., Choo, A. M. T., Regan, W. D., MacIntyre, D. L., & Oxland, T. R. (2007). Three-dimensional rotation of the scapula during functional movements: An in vivo study in healthy volunteers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *16*(2), 150–162. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.06.011>
- Cetisli Korkmaz, N., Can Akman, T., Kilavuz Oren, G., Bir, L. S., Korkmaz, N. C., Akman, T. C., ... Bir, L. S. (2018). Trunk control: The essence for upper limb functionality in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, *24*(April), 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.06.013>
- Chen, C. C., & Bode, R. K. (2010). Psychometric Validation of the Manual Ability Measure-36 (MAM-36) in Patients With Neurologic and Musculoskeletal Disorders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *91*(3), 414–420. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.11.012>
- Cirstea, M. C., & Levin, M. F. (2000). Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain*, *123*(Pt 5), 940–953.
- Cirstea, M. C., Mitnitski, A. B., Feldman, A. G., & Levin, M. F. (2003). Interjoint coordination dynamics during reaching in stroke. *Experimental Brain Research*, *151*(3), 289–300. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1438-0>
- Coles, A. (2009). Multiple sclerosis. *Practical Neurology*, *9*(2), 118–126. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2008.171132>
- Comber, L., Sosnoff, J. J., Galvin, R., & Coote, S. (2018). Postural control deficits in people with Multiple Sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Gait and Posture*, *61*, 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.018>
- Corona, F., Gervasoni, E., Coghe, G., Cocco, E., Ferrarin, M., Pau, M., & Cattaneo, D. (2018). Validation of the Arm Profile Score in assessing upper limb functional impairments in people with multiple sclerosis. *Clinical Biomechanics*, *51*, 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.11.010>
- De Baets, L., Jaspers, E., & Van Deun, S. (2016). Scapulohumeral control after stroke: A preliminary study of the test-retest reliability and discriminative validity of a clinical scapular protocol (ClinScaP). *NeuroRehabilitation*, *38*(4), 359–370. <https://doi.org/10.3233/NRE-161327>

- Dendrou, C. A., Fugger, L., & Friese, M. A. (2015). Immunopathology of multiple sclerosis. *Nature Reviews Immunology*, *15*(9), 545–558. <https://doi.org/10.1038/nri3871>
- Einarsson, U., Gottberg, K., Frederikson, S., von Koch, L., & Widen Holmqvist, L. (2006). Activities of daily living and social activities in people with multiple sclerosis in Stockholm County, 543–551.
- Erasmus, L., Sarno, S., Albrecht, H., & Schwecht, M. (2001). Measurement of ataxic symptoms with a graphic tablet : standard values in controls and validity in Multiple Sclerosis patients, *108*, 25–37.
- Feys, P., Lamers, I., Francis, G., Benedict, R., Phillips, G., LaRocca, N., ... Rudick, R. (2017). The Nine-Hole Peg Test as a manual dexterity performance measure for multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *23*(5), 711–720. <https://doi.org/10.1177/1352458517690824>
- Flensner, G., Ek, A., Söderhamn, O., & Landtblom, A. (2011). Sensitivity to heat in MS patients : a factor strongly influencing symptomology - an explorative survey.
- Gladstone, D. J., Danells, C. J., & Black, S. E. (2002). The Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke: A Critical Review of Its Measurement Properties. *Neurorehabil Neural Repair*, *16*(3), 232–240.
- Guclu-Gunduz, A., Citaker, S., Nazliel, B., & Irkec, C. (2012). Upper extremity function and its relation with hand sensation and upper extremity strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, *30*(4), 369–374. <https://doi.org/10.3233/NRE-2012-0768>
- Hauser, S., Dawson, D., Leirich, J., Beal, M., Kevy, S., Propper, R., ... Weiner, H. (1983). Intensive immunosuppression in progressive multiple sclerosis. A randomized, three-arm study of high-dose intravenous cyclophosphamide, plasma exchange, and ACTH. *N Engl J Med*, *308*(4), 173–180.
- Kister, I., Bacon, T. E., Chamot, E., Salter, A. R., Cutter, G. R., Kalina, J. T., & Herbert, J. (2013). Natural history of multiple sclerosis symptoms. *International Journal of MS Care*, *15*(3), 146–158. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2012-053>
- Kos, D. K., Kerckhofs, E. K., Nagels, G. N., D'Hooghe, B. D. D. H., Duquet, W. D., Duportail, M. D., & Ketelaer, P. K. (2003). Original articles Assessing fatigue in multiple sclerosis : Dutch Modified Fatigue Impact Scale. *Acta Neurol Belg*, 185–191.
- Krishnan, V., Kanekar, N., & Aruin, A. S. (2012). Feedforward postural control in individuals with multiple sclerosis during load release. *Gait Posture*, *36*(2), 225–230. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.02.022>
- Lamers, I., Cattaneo, D., Chen, C. C., Bertoni, R., Van Wijmeersch, B., & Feys, P. (2015). Associations of Upper Limb Disability Measures on Different Levels of the International Classification of Functioning, Disability and Health in People With Multiple Sclerosis, *6*(1), 6. <https://doi.org/10.1080/10371656.1999.11005253>
- Lamers, I., Cattaneo, D., Chen, C. C., Bertoni, R., Wijmeersch, B. Van, & Feys, P. (2015). Associations of Upper Limb Disability Measures on Different Levels of the International Classification of Functioning, Disability and Health in People With Multiple Sclerosis. *Phys Ther*, *95*(1), 65–75.
- Lamers, I., Kelchtermans, S., Baert, I., & Feys, P. (2014). Upper limb assessment in multiple sclerosis: A systematic review of outcome measures and their psychometric properties. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(6), 1184–1200. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.023>
- Lanzetta, D., Cattaneo, D., Pellegatta, D., & Cardini, R. (2004). Trunk Control in Unstable Sitting Posture during Functional Activities in Healthy Subjects and Patients with Multiple

- Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 279–283.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.05.004>
- Levin, M. F. (1996). Interjoint coordination during pointing movements is disrupted in spastic hemiparesis. *Brain*, 119(1), 281–293. <https://doi.org/10.1093/brain/119.1.281>
- Levin, M. F., Desrosiers, J., Beauchemin, D., Bergeron, N., & Rochette, A. (2004). Development and Validation of a Scale for Rating Motor Compensations Used for Reaching in Patients With Hemiparesis: The Reaching Performance Scale. *Physical Therapy*, 84(1).
<https://doi.org/10.1093/ptj/84.1.8>
- Levin, M. F., Hiengkaew, V., Nilanont, Y., Cheung, D., Dai, D., Shaw, J., ... Saposnik, G. (2019). Relationship Between Clinical Measures of Upper Limb Movement Quality and Activity Poststroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 33(6), 432–441.
<https://doi.org/10.1177/1545968319847969>
- Levin, M. F., Michaelsen, S. M., Cirstea, C. M., & Roby-Brami, A. (2002). Use of the trunk for reaching targets placed within and beyond the reach in adult hemiparesis. *Experimental Brain Research*, 143(2), 171–180. <https://doi.org/10.1007/s00221-001-0976-6>
- Ludewig, P. M., Cook, T. M., & Nawoczenski, D. A. (1996). Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 24(2), 57–65.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1996.24.2.57>
- Lyle, R. (1981). A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *International Journal of Rehabilitation Research*.
- Marrie, R. A., Cutter, G. R., Tyry, T., Cofield, S. S., Fox, R., & Salter, A. (2017). Upper limb impairment is associated with use of assistive devices and unemployment in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 13(February), 87–92.
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.02.013>
- Martinez, C., Bacon, H., Rowe, V., Otr, L., Russak, D., Fitzgerald, E., ... Wolf, S. L. (2020). A Reaching Performance Scale for Two Wolf Motor Function Test Items. *ARCHIVES OF PHYSICAL MEDICINE AND REHABILITATION*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.05.003>
- Mathiowetz, V. (2002). Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. *Occupational Therapy International*, 9(3), 201–209.
<https://doi.org/10.1002/oti.165>
- Mathiowetz, V., & Weber, K. (1985). Adult Norms for the Box and Block. *The American Journal of Occupational Therapy*, 39(6), 387–391.
- McClure, P. W., Michener, L. A., Sennett, B. J., & Karduna, A. R. (2001). Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10(3), 269–277. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.112954>
- Miyake, Y., Sc, M., Kobayashi, R., Ph, D., & Kelepecz, D. (2013). Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities PREVENTION & REHABILITATION : EXERCISE PHYSIOLOGY. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.06.003>
- Mokkink, L. B., Knol, D. L., Linden, F. H. Van Der, Sonder, J. M., Marie, D., Uitdehaag, B. M. J., ... Marie, D. (2015). The Arm Function in Multiple Sclerosis Questionnaire (AMSQ): development and validation of a new tool using IRT methods The Arm Function in Multiple Sclerosis Questionnaire (AMSQ): development and validation of a new tool using IRT methods, 8288. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1027005>
- Murphy, M. A., Willén, C., & Sunnerhagen, K. S. (2011). Kinematic variables quantifying upper-extremity performance after stroke during reaching and drinking from a glass.

- Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(1), 71–80.
<https://doi.org/10.1177/1545968310370748>
- Oldfield, R. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_6053
- Peeters, L. H. C., de Groot, I. J. M., & Geurts, A. C. H. (2018). Trunk involvement in performing upper extremity activities while seated in neurological patients with a flaccid trunk – A review. *Gait and Posture*, 62(April 2017), 46–55.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.028>
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2014). *Foundations of Clinical Research* (third). United States.
- Raats, J. (2020). Unpublished manuscript.
- Robertson, J. V. G., & Roby-Brami, A. (2011). The trunk as a part of the kinematic chain for reaching movements in healthy subjects and hemiparetic patients. *Brain Research*, 1382, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.01.043>
- Romberg, A., Ikonen, A., Ruutiainen, J., Virtanen, A., & Hämäläinen, P. (2012). Journal of the Neurological Sciences The effects of heat stress on physical functioning in persons with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 319(1–2), 42–46.
<https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.05.024>
- Rundquist, P. J., Dumit, M., Hartley, J., Schultz, K., & Finley, M. A. (2012). Three-dimensional shoulder complex kinematics in individuals with upper extremity impairment from chronic stroke. *Disability and Rehabilitation*, 34(5), 402–407.
<https://doi.org/10.3109/09638288.2011.607214>
- Shaikh, T., Goussev, V., Feldman, A. G., & Levin, M. F. (2014). Arm-trunk coordination for beyond-the-reach movements in adults with stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 28(4), 355–366. <https://doi.org/10.1177/1545968313510973>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2017). *Motor control*.
- Takahashi, K., Yamaji, T., Wada, N., Shirakura, K., & Watanabe, H. (2015). Trunk kinematics and muscle activities during arm elevation. *Journal of Orthopaedic Science*, 20(4), 624–632.
<https://doi.org/10.1007/s00776-015-0724-6>
- Tomita, Y., Rodrigues, M. R. M. M., & Levin, M. F. (2017). Upper Limb Coordination in Individuals With Stroke: Poorly Defined and Poorly Quantified. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 31(10–11), 885–897. <https://doi.org/10.1177/1545968317739998>
- Uswatte, G., Taub, E., Morris, D., Vignolo, M., & Mcculloch, K. (2005). Reliability and Validity of the Upper-Extremity Motor Activity Log-14 for Measuring Real-World Arm Use, (May 2004), 2493–2496. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000185928.90848.2e>
- Van Kordelaar, J., Van Wegen, E. E. H., & Kwakkel, G. (2012). Unraveling the interaction between pathological upper limb synergies and compensatory trunk movements during reach-to-grasp after stroke: A cross-sectional study. *Experimental Brain Research*, 221(3), 251–262.
<https://doi.org/10.1007/s00221-012-3169-6>
- Verheyden, G., & Kersten, P. (2010). Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis: The TIS 2.0. *Disability and Rehabilitation*, 32(25), 2127–2137. <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.483038>
- Vianna de Andrade, F. P. P., Padula, R. S., Binda, A. C., da Silva, M. L., & Alouche, S. R. (2019). Measurement properties of the Reaching Performance Scale for Stroke. *Disability and Rehabilitation*, 0(0), 1–5. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1650963>

7 Appendix

Other used clinical measurements

- Modified Ashworth Scale (MAS) measures spasticity. The participant lies in supine position and the therapist estimates the degree of tone in five repetitions on a scale of six points, ranging from no increased muscle tone to no movement in the limb (Bohannon & Smith, 1987).
- JAMAR measures maximal handgrip strength (kg), in a seated position with the shoulder adducted and neutrally rotated, 90° elbow flexion, neutral position of the forearm and wrist between 0-30° flexion and 0-15° ulnar deviation. This was tested for each hand during three repetitions (Mathiowetz, 2002).
- Brunnstrom Fugl Meyer (BFM) measures motor control, when sitting. This test consists of five stadia ranging from reflex activity to normal reflexive activities and scored on a three-point scale, ranging from cannot perform (0) to performs fully (2) with a maximum score of 66 for the upper limb (Gladstone, Danells, & Black, 2002).
- Symbol Digit Modalities Test (SDMT) measures the processing speed. This test consists of nine numbers, each linked to a symbol. The participant needs to link the symbols to these numbers in the empty spaces. The outcome is the number of correct answers in 90 seconds (Benedict et al., 2010).
- Motor Activity Log (MAL) measures upper limb perceived performance. In scale A the participant is asked how many times he or she uses the affected arm in upper limb activities, scoring from zero (never) to five (always). In scale B is asked how good the affected arm can be used in these activities, scoring from zero (not used) to five (as good as before)(Uswatte, Taub, Morris, Vignolo, & Mcculloch, 2005).
- Manual Ability Measure-36 (MAM-36) measures upper limb perceived performance. Thirty-six activities of daily living are scored on a four-point scale ranging from one (easy) to four (cannot do), the maximum score is 144 (Chen & Bode, 2010).
- Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) measures fatigue. This test consists of physical, cognitive and psychosocial items, the participants indicate how many times they experienced this sort of fatigue during the previous four weeks, ranging from never (0) to almost always (4). The maximum score for this test is 84 (Kos et al., 2003).

- Arm Function in Multiple Sclerosis Questionnaire (AMSQ) measures arm and hand functioning and the activity limitations due to this functioning. The participant answers on questions about the extent of MS on upper limb activities, the past two weeks. Scores range from one (not at all) to six (no longer able to). The maximum score for the AMSQ is 186 (Mokkink et al., 2015).
- Hauser Ambulation Index measures how ambulatory a person is. This test scores from zero (no symptoms, fully active) to nine (restricted to wheelchair and unable to transfer self independently)(Hauser et al., 1983).

Table 10

Additional outcome measures

	Mean(±SD)	Median(IQR)
BFM Total (0-66)	60.5(±6.68)	63(6)
Distal (0-24)	22.6(±2.62)	24(2)
Proximal (0-42)	37.1(±4.89)	40(5)
MAM-36 (0-100)	55.4(±12.6)	53(14.5)
SDMT	37.8(±12.2)	39(21.8)
JAMAR	24.3(±12.8)	22(13.9)
MAL A (0-5)	1.71(±1.29)	1.4(1.70)
B (0-5)	1.77(±1.25)	1.68(1.73)
MAS ADD (0-5)	0.03(±0.16)	0(0)
ELLE (0-5)	0.17(±0.47)	0(0)
WF (0-5)	0(±0)	0(0)
FF (0-5)	0(±0)	0(0)
Hauser Index (0-9)	6.64(±2.09)	7(4)
AMSQ (0-100)	92.3(±38.1)	96.5(58.5)
MFIS Total (0-84)	41.3(±17.2)	44(21)
FYS (0-36)	21.5(±7.48)	23(9)
COG (0-40)	17.4(±8.61)	17(12)
PSYCH (0-8)	4.05(±1.99)	4(3)

Note: ADD=Shoulder adduction; ELLE= Elbow flexion; WF= Wrist flexion; FF= Finger flexion; SD=Standard deviation; IQR=Interquartile range

In te vullen door de promotor(en) en eventuele copromotor aan het einde van MP2:

Naam Student(e): Cordie den Vander-
Spikken Valerie Datum: 22/05/2020

Titel Masterproef: Associations between trunk, shoulder and
upper limb capacity during reaching in
person with Multiple sclerosis

- 1) Geef aan in hoeverre de student(e) onderstaande competenties zelfstandig uitvoerde:
- NVT: De student(e) leverde hierin geen bijdrage, aangezien hij/zij in een reeds lopende studie meewerkte.
 - 1: De student(e) was niet zelfstandig en sterk afhankelijk van medestudent(e) of promotor en teamleden bij de uitwerking en uitvoering.
 - 2: De student(e) had veel hulp en ondersteuning nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 3: De student(e) was redelijk zelfstandig bij de uitwerking en uitvoering
 - 4: De student(e) had weinig tot geringe hulp nodig bij de uitwerking en uitvoering.
 - 5: De student(e) werkte zeer zelfstandig en had slechts zeer sporadisch hulp en bijsturing nodig van de promotor of zijn team bij de uitwerking en uitvoering.

Competenties	NVT	1	2	3	4	5
Opstelling onderzoeksvraag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methodologische uitwerking	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data acquisitie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dataverwerking/Statistiek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapportage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2) Niet-bindend advies: Student(e) krijgt toelating/geen toelating (schrappen wat niet past) om bovenvermelde Wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 te verdedigen in bovenvermelde periode. Deze eventuele toelating houdt geen garantie in dat de student geslaagd is voor dit opleidingsonderdeel.
- 3) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/niet (schrappen wat niet past) openbaar verdedigd worden.
- 4) Deze wetenschappelijke stage/masterproef deel 2 mag wel/niet (schrappen wat niet past) opgenomen worden in de bibliotheek en docserver van de UHasselt.

Datum en handtekening
Student(e)

22/05/2020

~~Valerie Spikken~~

Jens Cordie 

Datum en handtekening
promotor(en)

Datum en handtekening
Co-promotor(en)

24/05/2020 Ilse Lamers



Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHasselt), faculteit Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aanvaardt de volgende voorwaarden en bepalingen van deze verklaring:

1. Ik ben ingeschreven als student aan de UHasselt in de opleiding Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, waarbij ik de kans krijg om in het kader van mijn opleiding mee te werken aan onderzoek van de faculteit Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aan de UHasselt. Dit onderzoek wordt beleid door Feys Peters, Lamers Ilse en Raats Joke en kadert binnen het opleidingsonderdeel wetenschappelijke stage/ masterproef deel 2. Ik zal in het kader van dit onderzoek creaties, schetsen, ontwerpen, prototypes en/of onderzoeksresultaten tot stand brengen in het domein van neurologische revalidatie (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie¹, universitaire middelen en faciliteiten van UHasselt (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHasselt. Ik zal hierbij steeds de toepasselijke regelgeving, in het bijzonder de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016-679), in acht nemen.
4. Ik zal de Expertise (i) voor geen enkele andere doelstelling gebruiken, en (ii) niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van UHasselt op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHasselt, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHasselt. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
 - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;
 - het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;

¹ Vertrouwelijke informatie betekent alle informatie en data door de UHasselt meegedeeld aan de student voor de uitvoering van deze overeenkomst, inclusief alle persoonsgegevens in de zin van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679), met uitzondering van de informatie die (a) reeds algemeen bekend is; (b) reeds in het bezit was van de student voor de mededeling ervan door de UHasselt; (c) de student verkregen heeft van een derde zonder enige geheimhoudingsplicht; (d) de student onafhankelijk heeft ontwikkeld zonder gebruik te maken van de vertrouwelijke informatie van de UHasselt; (e) wettelijk of als gevolg van een rechterlijke beslissing moet worden bekendgemaakt, op voorwaarde dat de student de UHasselt hiervan schriftelijk en zo snel mogelijk op de hoogte brengt.

- het recht om De Onderzoeksresultaten te (laten) verspreiden en mee te (laten) delen aan het publiek door alle technieken met inbegrip van de kabel, de satelliet, het internet en alle vormen van computernetwerken;
- het recht De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) bewerken of te (laten) vertalen en het (laten) reproduceren van die bewerkingen of vertalingen;
- het recht De Onderzoeksresultaten te (laten) bewerken of (laten) wijzigen, onder meer door het reproduceren van bepaalde elementen door alle technieken en/of door het wijzigen van bepaalde parameters (zoals de kleuren en de afmetingen).

De overdracht van rechten voor deze exploitatiewijzen heeft ook betrekking op toekomstige onderzoeksresultaten tot stand gekomen tijdens het onderzoek aan UHasselT, eveneens voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding.

Ik behoud daarbij steeds het recht op naamvermelding als (mede)auteur van de betreffende Onderzoeksresultaten.

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasselTbegeleider Feys Peter, Lamers Ilse en Raats Joke.
8. Na de eindevaluatie van mijn onderzoek aan de UHasselT zal ik alle verkregen vertrouwelijke informatie, materialen, en kopieën daarvan, die nog in mijn bezit zouden zijn, aan UHasselT terugbezorgen.

Gelezen voor akkoord en goedgekeurd,

Naam: Vanderspikken Valérie

Adres: Sint-Jobstraat 149, 3550 Heusden-Zolder

Geboortedatum en -plaats: 30/10/1996 te Hasselt

Datum: 22/05/2020

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Vanderspikken', written over a horizontal line.

Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHasselt), faculteit Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aanvaardt de volgende voorwaarden en bepalingen van deze verklaring:

1. Ik ben ingeschreven als student aan de UHasselt in de opleiding revalidatiewetenschappen en kinesitherapie, waarbij ik de kans krijg om in het kader van mijn opleiding mee te werken aan onderzoek van de faculteit Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie aan de UHasselt. Dit onderzoek wordt beleid door Joke Raats, Ilse Lamers, Peter Feys en kadert binnen het opleidingsonderdeel Wetenschappelijke stage/ masterproef 2 Ik zal in het kader van dit onderzoek creaties, schetsen, ontwerpen, prototypes en/of onderzoeksresultaten tot stand brengen in het domein van Geriatrie (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie¹, universitaire middelen en faciliteiten van UHasselt (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHasselt. Ik zal hierbij steeds de toepasselijke regelgeving, in het bijzonder de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016-679), in acht nemen.
4. Ik zal de Expertise (i) voor geen enkele andere doelstelling gebruiken, en (ii) niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van UHasselt op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHasselt, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHasselt. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
 - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;
 - het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;

¹ Vertrouwelijke informatie betekent alle informatie en data door de UHasselt meegedeeld aan de student voor de uitvoering van deze overeenkomst, inclusief alle persoonsgegevens in de zin van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679), met uitzondering van de informatie die (a) reeds algemeen bekend is; (b) reeds in het bezit was van de student voor de mededeling ervan door de UHasselt; (c) de student verkregen heeft van een derde zonder enige geheimhoudingsplicht; (d) de student onafhankelijk heeft ontwikkeld zonder gebruik te maken van de vertrouwelijke informatie van de UHasselt; (e) wettelijk of als gevolg van een rechterlijke beslissing moet worden bekendgemaakt, op voorwaarde dat de student de UHasselt hiervan schriftelijk en zo snel mogelijk op de hoogte brengt.

- het recht om De Onderzoeksresultaten te (laten) verspreiden en mee te (laten) delen aan het publiek door alle technieken met inbegrip van de kabel, de satelliet, het internet en alle vormen van computernetwerken;
- het recht De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) bewerken of te (laten) vertalen en het (laten) reproduceren van die bewerkingen of vertalingen;
- het recht De Onderzoeksresultaten te (laten) bewerken of (laten) wijzigen, onder meer door het reproduceren van bepaalde elementen door alle technieken en/of door het wijzigen van bepaalde parameters (zoals de kleuren en de afmetingen).

De overdracht van rechten voor deze exploitatiewijzen heeft ook betrekking op toekomstige onderzoeksresultaten tot stand gekomen tijdens het onderzoek aan UHasselT, eveneens voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding.

Ik behoud daarbij steeds het recht op naamvermelding als (mede)auteur van de betreffende Onderzoeksresultaten.

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasselTbegeleider Joke Raats, Ilse Lamers en Peter Feys.
8. Na de eindevaluatie van mijn onderzoek aan de UHasselT zal ik alle verkregen vertrouwelijke informatie, materialen, en kopieën daarvan, die nog in mijn bezit zouden zijn, aan UHasselT terugbezorgen.

Gelezen voor akkoord en goedgekeurd,

Naam: Cordie Jens

Adres: Colburnlei 52

Geboortedatum en -plaats: 20/12/1995 Leuven

Datum: 22/05/2020

Handtekening:

Jens Cordie 

COVID-19 Addendum - Masterproef 2

Gelieve dit document in te laten vullen door de promotor en ingevuld toe te voegen aan je masterproef.

Naam promotor(en): Prof. dr. Peter Feys

Naam studenten: Jens Cordie en Valérie Vanderspikken

1) Duid aan welk type scenario is gekozen voor deze masterproef:

- scenario 1: masterproef bestaat uit een meta-analyse - masterproef liep door zoals voorzien
- scenario 2: masterproef bestaat uit een experiment - masterproef liep door zoals voorzien
- scenario 3: masterproef bestaat uit een experiment - maar een deel van de voorziene data is verzameld
 - 3A: er is voldoende data, maar met aangepaste statistische procedures verder gewerkt
 - 3B: er is onvoldoende data, dus gewerkt met een descriptieve analyse van de aanwezige data
- scenario 4: masterproef bestaat uit een experiment - maar er kon geen data verzameld worden
 - 4A: er is gewerkt met reeds beschikbare data
 - 4B: er is gewerkt met fictieve data

2) Geef aan in hoeverre de student(e) onderstaande competenties zelfstandig uitvoerde:

- NVT: De student(e) leverde hierin geen bijdrage, aangezien hij/zij in een reeds lopende studie meewerkte.
- 1: De student(e) was niet zelfstandig en sterk afhankelijk van medestudent(e) of promotor en teamleden bij de uitwerking en uitvoering.
- 2: De student(e) had veel hulp en ondersteuning nodig bij de uitwerking en uitvoering.
- 3: De student(e) was redelijk zelfstandig bij de uitwerking en uitvoering
- 4: De student(e) had weinig tot geringe hulp nodig bij de uitwerking en uitvoering.
- 5: De student(e) werkte zeer zelfstandig en had slechts zeer sporadisch hulp en bijsturing nodig van de promotor of zijn team bij de uitwerking en uitvoering.

Competenties	NVT	1	2	3	4	5
Opstelling onderzoeksvraag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methodologische uitwerking	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data acquisitie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data management	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dataverwerking/Statistiek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapportage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24/05/2020

Prof. dr. Peter Feys

Peter Feys



24/05/2020

AFSPRAKENNOTA

1. Organisatie

Naam	Universiteit Hasselt/transnationale Universiteit Limburg (Hierna: UHasselt/tUL)
Adres	Martelarenlaan 42 3500 Hasselt
Sociale doelstelling	De UHasselt/tUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.
Werking van de organisatie	<p>Faculiteiten</p> <p>De UHasselt telt <u>zes faculteiten</u> die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ faculteit Architectuur en kunst ○ faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen ○ faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen ○ faculteit Industriële ingenieurswetenschappen ○ faculteit Rechten ○ faculteit Wetenschappen <p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p>Vakgroepen</p> <p>Binnen de faculteiten opereren diverse <u>vakgroepen</u>. Zij groeperen alle personeelsleden die onderzoek en onderwijs verrichten binnen eenzelfde discipline. Elke vakgroep bestaat vervolgens uit een of meerdere <u>onderzoeksgroepen</u>. Zij staan in voor de organisatie van het gespecialiseerd onderzoek.</p> <p>Deze klassieke boomstructuur van faculteiten, onderzoeksgroepen en vakgroepen wordt doorkruist door de <u>onderzoeksinstituten</u>. De instituten groeperen onderzoekers uit verschillende onderzoeksgroepen die in bepaalde speerpunt domeinen onderzoek uitvoeren. Daarbij wordt het volledige onderzoeksspectrum afgedekt, van fundamenteel over toegepast onderzoek tot concrete valorisatietoepassingen.</p>
Juridisch statuut	Autonome openbare instelling

Verantwoordelijke van de organisatie, die moet verwittigd worden bij ongevallen.

Naam	Joke Raats
Functie	Dagelijkse begeleider
Tel. - GSM	011269324

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Cordie Jens
Correspondentieadres	Jens.cordie@student.uhasselt.be
Tel. - GSM	0493730830

3. Verzekeringen

Waarborgen	De burgerlijke aansprakelijkheid van de organisatie.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45009018

Waarborgen	Lichamelijke schade die geleden is door vrijwilligers bij ongevallen tijdens de uitvoering van het vrijwilligerswerk of op weg naar- en van de activiteiten.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45055074

4. Vergoedingen

De organisatie betaalt geen vergoeding aan de vrijwilliger.

5. Aansprakelijkheid

De organisatie is burgerrechtelijk aansprakelijk voor de schade die de vrijwilliger aan derden veroorzaakt bij het verrichten van vrijwilligerswerk.

Ingeval de vrijwilliger bij het verrichten van het vrijwilligerswerk de organisatie of derden schade berokkent, is hij enkel aansprakelijk voor zijn bedrog en zijn zware schuld.

Voor lichte schuld is hij enkel aansprakelijk als die bij hem eerder gewoonlijk dan toevallig voorkomt.

Opgelet: voor het materiaal dat de vrijwilliger zelf meebrengt, is hij/zij zelf verantwoordelijk.

6. Geheimhoudingsplicht – verwerking persoonsgegevens

De vrijwilliger verleent de UHasselt toestemming om de gegevens die in het kader van zijn/haar inschrijving aan UHasselt werden verzameld, ook te gebruiken voor de uitvoering van deze afsprakennota (de evaluatie van de vrijwilliger alsook het aanmaken van een certificaat). UHasselt zal deze informatie vertrouwelijk behandelen en zal deze vertrouwelijkheid ook bewaken na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker. De UHasselt neemt hiertoe alle passende maatregelen en waarborgen om de persoonsgegevens van de vrijwilliger conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) te verwerken.

De vrijwilliger verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Indien de vertrouwelijke gegevens van de UHasselt ook persoonsgegevens bevatten dient de stagiair hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHasselt in te winnen. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker.

7. Concrete afspraken

Functie van de vrijwilliger

De vrijwilliger zal volgende taak vervullen: uitvoeren wetenschappelijk onderzoek in functie van masterthesis

Deze taak omvat volgende activiteiten: afnemen klinische testen en data management

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit: Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door Feys Peter

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is: geen vaste werkplek

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren: dagelijks

- op de volgende dag(en):
 - o maandag
 - o dinsdag
 - o woensdag
 - o donderdag
 - o vrijdag
 - o zaterdag
 - o zondag
- het engagement wordt aangegaan voor de periode van 16/09/2019 tot 30/06/2020 (deze periode kan maximaal 1 kalenderjaar zijn en moet liggen tussen 1 januari en 31 december).

Begeleiding

De organisatie engageert zich ertoe de vrijwilliger tijdens deze proefperiode degelijk te begeleiden en te ondersteunen en hem/haar van alle informatie te voorzien opdat de activiteit naar best vermogen kan worden uitgevoerd.

De vrijwilliger voert de taken en activiteiten uit volgens de voorschriften vastgelegd door de faculteit. Hij/zij neemt voldoende voorzorgsmaatregelen in acht, en kan voor bijkomende informatie over de uit te voeren activiteit steeds terecht bij volgende contactpersonen: Joke Raats, Ilse Lamers, Peter Feys

De vrijwilliger krijgt waar nodig vooraf een vorming. Het volgen van de vorming indien aangeboden door de organisatie, is verplicht voor de vrijwilliger.

De vrijwilliger heeft kennis genomen van het 'reglement statuut student-onderzoeker' dat als bijlage aan deze afsprakennota wordt toegevoegd en integraal van toepassing is op de vrijwilliger.

Certificaat

Indien de vrijwilliger zijn opdracht succesvol afrondt, ontvangt hij/zij een certificaat van de UHasselt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de vrijwilliger zijn opdracht voltooide.

8. Einde van het vrijwilligerswerk.

Zowel de organisatie als de vrijwilliger kunnen afzien van een verdere samenwerking. Dat kan gebeuren:

- bij onderlinge overeenstemming;
- op vraag van de vrijwilliger zelf;
- op verzoek van de organisatie.

Indien de samenwerking op initiatief van de vrijwilliger of de organisatie wordt beëindigd, gebeurt dit bij voorkeur minstens 2 weken op voorhand. Bij ernstige tekortkomingen kan de samenwerking, door de organisatie, onmiddellijk worden beëindigd.

Datum: 28/05/2020

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

Typ hier uw teken
Jens Cordis 

Opgemaakt in 2 exemplaren waarvan 1 voor de faculteit en 1 voor de vrijwilliger.

Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker¹

Artikel 1. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

student-onderzoeker: een regelmatig ingeschreven bachelor- of masterstudent van de UHasselt/tUL die als vrijwilliger wordt ingeschakeld in onderzoeksprojecten. De opdrachten uitgevoerd als student-onderzoeker kunnen op geen enkele wijze deel uitmaken van het studietraject van de student. De opdrachten kunnen geen ECTS-credits opleveren en zij kunnen geen deel uitmaken van een evaluatie van de student in het kader van een opleidingsonderdeel. De onderzoeksopdrachten kunnen wel in het verlengde liggen van een opleidingsonderdeel, de bachelor- of masterproef.

Artikel 2. Toepassingsgebied

Enkel bachelor- en masterstudenten van de UHasselt/tUL die voor minstens 90 studiepunten credits hebben behaald in een academische bacheloropleiding komen in aanmerking voor het statuut van student-onderzoeker.

Artikel 3. Selectie en administratieve opvolging

§1 De faculteiten staan in voor de selectie van de student-onderzoekers en schrijven hiervoor een transparante selectieprocedure uit die vooraf aan de studenten kenbaar wordt gemaakt.

§2 De administratieve opvolging van de dossiers gebeurt door de faculteiten.

Artikel 4. Preventieve maatregelen en verzekeringen

§1 De faculteiten voorzien waar nodig in de noodzakelijke voorafgaande vorming van student-onderzoekers. De student is verplicht deze vorming te volgen vooraleer hij/zij kan starten als student-onderzoeker.

§2 Er moet voor de betrokken opdrachten een risicopostenanalyse opgemaakt worden door de faculteiten, analoog aan de risicopostenanalyse voor een stagiair van de UHasselt/tUL. De faculteiten zien er op toe dat de nodige veiligheidsmaatregelen getroffen worden voor aanvang van de opdracht.

§3 De student-onderzoekers worden door de UHasselt verzekerd tegen:

Burgerlijke aansprakelijkheid

Lichamelijke ongevallen

en dit ongeacht de plaats waar zij hun opdrachten in het kader van het statuut uitoefenen.

Artikel 5. Vergoeding van geleverde prestaties

§1 De student-onderzoeker kan maximaal 40 kalenderdagen, gerekend binnen één kalenderjaar, worden ingeschakeld binnen dit statuut. De dagen waarop de student-onderzoeker een vorming moet volgen, worden niet meegerekend als gepresteerde dagen.

§2 De student-onderzoeker ontvangt geen vrijwilligersvergoeding voor zijn prestaties. De student kan wel een vergoeding krijgen van de faculteit voor bewezen onkosten. De faculteit en de student maken hier aangaande schriftelijke afspraken.

Artikel 6. Dienstverplaatsingen

De student-onderzoeker mag dienstverplaatsingen maken. De faculteit en de student maken schriftelijke afspraken over deal dan niet vergoeding voor dienstverplaatsingen. De student wordt tijdens de dienstverplaatsingen en op weg van en naar de stageplaats uitsluitend verzekerd door de UHasselt voor lichamelijke ongevallen.

¹ Zoals goedgekeurd door de Raad van Bestuur van de Universiteit Hasselt op 15 juni 2017.

Artikel 7. Afsprakennota

§1 Er wordt een afsprakennota opgesteld die vooraf wordt ondertekend door de decaan en de student-onderzoeker. Hierin worden de taken van de student-onderzoeker alsook de momenten waarop hij/zij de taken moet uitvoeren zo nauwkeurig mogelijk omschreven.

§2 Aan de afsprakennota wordt een kopie van dit reglement toegevoegd als bijlage.

Artikel 8. Certificaat

Na succesvolle beëindiging van de opdracht van de student-onderzoeker, te beoordelen door de decaan, ontvangt hij een certificaat van de studentenadministratie. De faculteit bezorgt de nodige gegevens aan de studentenadministratie. Het certificaat wordt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de student-onderzoeker zijn opdracht voltooide.

Artikel 9. Geheimhoudingsplicht

De student-onderzoeker verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk (inbegrepen elektronisch) als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt, als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van zijn/haar opdracht binnen dit statuut.

Artikel 10. Intellectuele eigendomsrechten

Indien de student-onderzoeker tijdens de uitvoering van zijn/haar opdrachten creaties tot stand brengt die (kunnen) worden beschermd door intellectuele rechten, deelt hij/zij dit onmiddellijk mee aan de faculteit. Deze intellectuele rechten, met uitzondering van auteursrechten, komen steeds toe aan de UHasselt.

Artikel 11. Geschillenregeling

Indien zich een geschil voordoet tussen de faculteit en de student-onderzoeker met betrekking tot de interpretatie van dit reglement of de uitoefening van de taken, dan kan de ombudspersoon van de opleiding waarbinnen de student-onderzoeker zijn taken uitoefent, bemiddelen. Indien noodzakelijk, beslecht de vicerector Onderwijs het geschil.

Artikel 12. Inwerkingtreding

Dit reglement treedt in werking met ingang van het academiejaar 2017-2018.

AFSPRAKENNOTA

1. Organisatie

Naam	Universiteit Hasselt/transnationale Universiteit Limburg (Hierna: UHasselt/tUL)
Adres	Martelarenlaan 42 3500 Hasselt
Sociale doelstelling	De UHasselt/tUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.
Werking van de organisatie	<p>Faculiteiten</p> <p>De UHasselt telt <u>zes faculteiten</u> die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ faculteit Architectuur en kunst ○ faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen ○ faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen ○ faculteit Industriële ingenieurswetenschappen ○ faculteit Rechten ○ faculteit Wetenschappen <p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p>Vakgroepen</p> <p>Binnen de faculteiten opereren diverse <u>vakgroepen</u>. Zij groeperen alle personeelsleden die onderzoek en onderwijs verrichten binnen eenzelfde discipline. Elke vakgroep bestaat vervolgens uit een of meerdere <u>onderzoeksgroepen</u>. Zij staan in voor de organisatie van het gespecialiseerd onderzoek.</p> <p>Deze klassieke boomstructuur van faculteiten, onderzoeksgroepen en vakgroepen wordt doorkruist door de <u>onderzoeksinstituten</u>. De instituten groeperen onderzoekers uit verschillende onderzoeksgroepen die in bepaalde speerpunt domeinen onderzoek uitvoeren. Daarbij wordt het volledige onderzoeksspectrum afgedekt, van fundamenteel over toegepast onderzoek tot concrete valorisatietoepassingen.</p>
Juridisch statuut	Autonome openbare instelling

Verantwoordelijke van de organisatie, die moet verwittigd worden bij ongevallen.

Naam	Raats Joke
Functie	Dagelijkse begeleider
Tel. - GSM	+3211269324

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Vanderspikken Valérie
Correspondentieadres	Valerie.vanderspikken@student.uhasselt .be
Tel. - GSM	011871218

3. Verzekeringen

Waarborgen	De burgerlijke aansprakelijkheid van de organisatie.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45009018

Waarborgen	Lichamelijke schade die geleden is door vrijwilligers bij ongevallen tijdens de uitvoering van het vrijwilligerswerk of op weg naar- en van de activiteiten.
Maatschappij	Ethias
Polisnummer	45055074

4. Vergoedingen

De organisatie betaalt geen vergoeding aan de vrijwilliger.

5. Aansprakelijkheid

De organisatie is burgerrechtelijk aansprakelijk voor de schade die de vrijwilliger aan derden veroorzaakt bij het verrichten van vrijwilligerswerk.

Ingeval de vrijwilliger bij het verrichten van het vrijwilligerswerk de organisatie of derden schade berokkent, is hij enkel aansprakelijk voor zijn bedrog en zijn zware schuld.

Voor lichte schuld is hij enkel aansprakelijk als die bij hem eerder gewoonlijk dan toevallig voorkomt.

Opgelet: voor het materiaal dat de vrijwilliger zelf meebrengt, is hij/zij zelf verantwoordelijk.

6. Geheimhoudingsplicht – verwerking persoonsgegevens

De vrijwilliger verleent de UHasselt toestemming om de gegevens die in het kader van zijn/haar inschrijving aan UHasselt werden verzameld, ook te gebruiken voor de uitvoering van deze afsprakennota (de evaluatie van de vrijwilliger alsook het aanmaken van een certificaat). UHasselt zal deze informatie vertrouwelijk behandelen en zal deze vertrouwelijkheid ook bewaken na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker. De UHasselt neemt hiertoe alle passende maatregelen en waarborgen om de persoonsgegevens van de vrijwilliger conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) te verwerken.

De vrijwilliger verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Indien de vertrouwelijke gegevens van de UHasselt ook persoonsgegevens bevatten dient de stagiair hiertoe steeds de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016/679) na te leven en bij elke verwerking het advies van het intern privacycollege van de UHasselt in te winnen. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van het statuut student-onderzoeker.

7. Concrete afspraken

Functie van de vrijwilliger

De vrijwilliger zal volgende taak vervullen: uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek in functie van masterproef

Deze taak omvat volgende activiteiten: afnemen klinische testen en datamanagement

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit Revalidatiewetenschappen en kinesitherapie

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door Feys Peter, Lamers Ilse en Raats Joke

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is: /

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren:

- op de volgende dag(en):
 - o maandag
 - o dinsdag
 - o woensdag
 - o donderdag
 - o vrijdag
 - o zaterdag
 - o zondag
- het engagement wordt aangegaan voor de periode van 16/9/2019 tot 30/6/2020 (deze periode kan maximaal 1 kalenderjaar zijn en moet liggen tussen 1 januari en 31 december).

Begeleiding

De organisatie engageert zich ertoe de vrijwilliger tijdens deze proefperiode degelijk te begeleiden en te ondersteunen en hem/haar van alle informatie te voorzien opdat de activiteit naar best vermogen kan worden uitgevoerd.

De vrijwilliger voert de taken en activiteiten uit volgens de voorschriften vastgelegd door de faculteit. Hij/zij neemt voldoende voorzorgsmaatregelen in acht, en kan voor bijkomende informatie over de uit te voeren activiteit steeds terecht bij volgende contactpersoon: Feys Peter, Lamers Ilse en Raats Joke

De vrijwilliger krijgt waar nodig vooraf een vorming. Het volgen van de vorming indien aangeboden door de organisatie, is verplicht voor de vrijwilliger.

De vrijwilliger heeft kennis genomen van het 'reglement statuut student-onderzoeker' dat als bijlage aan deze afsprakennota wordt toegevoegd en integraal van toepassing is op de vrijwilliger.

Certificaat

Indien de vrijwilliger zijn opdracht succesvol afrondt, ontvangt hij/zij een certificaat van de UHasselt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de vrijwilliger zijn opdracht voltooide.

8. Einde van het vrijwilligerswerk.

Zowel de organisatie als de vrijwilliger kunnen afzien van een verdere samenwerking. Dat kan gebeuren:

- bij onderlinge overeenstemming;
- op vraag van de vrijwilliger zelf;
- op verzoek van de organisatie.

Indien de samenwerking op initiatief van de vrijwilliger of de organisatie wordt beëindigd, gebeurt dit bij voorkeur minstens 2 weken op voorhand. Bij ernstige tekortkomingen kan de samenwerking, door de organisatie, onmiddellijk worden beëindigd.

Datum: 28/5/2020

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

Vanderspikken Valérie



Opgemaakt in 2 exemplaren waarvan 1 voor de faculteit en 1 voor de vrijwilliger.

Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker¹

Artikel 1. Definities

Voor de toepassing van dit reglement wordt verstaan onder:

student-onderzoeker: een regelmatig ingeschreven bachelor- of masterstudent van de UHasselt/tUL die als vrijwilliger wordt ingeschakeld in onderzoeksprojecten. De opdrachten uitgevoerd als student-onderzoeker kunnen op geen enkele wijze deel uitmaken van het studietraject van de student. De opdrachten kunnen geen ECTS-credits opleveren en zij kunnen geen deel uitmaken van een evaluatie van de student in het kader van een opleidingsonderdeel. De onderzoeksopdrachten kunnen wel in het verlengde liggen van een opleidingsonderdeel, de bachelor- of masterproef.

Artikel 2. Toepassingsgebied

Enkel bachelor- en masterstudenten van de UHasselt/tUL die voor minstens 90 studiepunten credits hebben behaald in een academische bacheloropleiding komen in aanmerking voor het statuut van student-onderzoeker.

Artikel 3. Selectie en administratieve opvolging

§1 De faculteiten staan in voor de selectie van de student-onderzoekers en schrijven hiervoor een transparante selectieprocedure uit die vooraf aan de studenten kenbaar wordt gemaakt.

§2 De administratieve opvolging van de dossiers gebeurt door de faculteiten.

Artikel 4. Preventieve maatregelen en verzekeringen

§1 De faculteiten voorzien waar nodig in de noodzakelijke voorafgaande vorming van student-onderzoekers. De student is verplicht deze vorming te volgen vooraleer hij/zij kan starten als student-onderzoeker.

§2 Er moet voor de betrokken opdrachten een risicopostenanalyse opgemaakt worden door de faculteiten, analoog aan de risicopostenanalyse voor een stagiair van de UHasselt/tUL. De faculteiten zien er op toe dat de nodige veiligheidsmaatregelen getroffen worden voor aanvang van de opdracht.

§3 De student-onderzoekers worden door de UHasselt verzekerd tegen:

Burgerlijke aansprakelijkheid

Lichamelijke ongevallen

en dit ongeacht de plaats waar zij hun opdrachten in het kader van het statuut uitoefenen.

Artikel 5. Vergoeding van geleverde prestaties

§1 De student-onderzoeker kan maximaal 40 kalenderdagen, gerekend binnen één kalenderjaar, worden ingeschakeld binnen dit statuut. De dagen waarop de student-onderzoeker een vorming moet volgen, worden niet meegerekend als gepresteerde dagen.

§2 De student-onderzoeker ontvangt geen vrijwilligersvergoeding voor zijn prestaties. De student kan wel een vergoeding krijgen van de faculteit voor bewezen onkosten. De faculteit en de student maken hier aangaande schriftelijke afspraken.

Artikel 6. Dienstverplaatsingen

De student-onderzoeker mag dienstverplaatsingen maken. De faculteit en de student maken schriftelijke afspraken over deal dan niet vergoeding voor dienstverplaatsingen. De student wordt tijdens de dienstverplaatsingen en op weg van en naar de stageplaats uitsluitend verzekerd door de UHasselt voor lichamelijke ongevallen.

¹ Zoals goedgekeurd door de Raad van Bestuur van de Universiteit Hasselt op 15 juni 2017.

Artikel 7. Afsprakennota

§1 Er wordt een afsprakennota opgesteld die vooraf wordt ondertekend door de decaan en de student-onderzoeker. Hierin worden de taken van de student-onderzoeker alsook de momenten waarop hij/zij de taken moet uitvoeren zo nauwkeurig mogelijk omschreven.

§2 Aan de afsprakennota wordt een kopie van dit reglement toegevoegd als bijlage.

Artikel 8. Certificaat

Na succesvolle beëindiging van de opdracht van de student-onderzoeker, te beoordelen door de decaan, ontvangt hij een certificaat van de studentenadministratie. De faculteit bezorgt de nodige gegevens aan de studentenadministratie. Het certificaat wordt ondertekend door de decaan van de faculteit waaraan de student-onderzoeker zijn opdracht voltooide.

Artikel 9. Geheimhoudingsplicht

De student-onderzoeker verbindt zich ertoe om alle gegevens, documenten, kennis en materiaal, zowel schriftelijk (inbegrepen elektronisch) als mondeling ontvangen in de hoedanigheid van student-onderzoeker aan de UHasselt, als strikt vertrouwelijk te behandelen, ook indien deze niet als strikt vertrouwelijk werd geïdentificeerd. Hij/zij verbindt zich ertoe om in geen geval deze vertrouwelijke informatie mee te delen aan derden of anderszins openbaar te maken, ook niet na de beëindiging van zijn/haar opdracht binnen dit statuut.

Artikel 10. Intellectuele eigendomsrechten

Indien de student-onderzoeker tijdens de uitvoering van zijn/haar opdrachten creaties tot stand brengt die (kunnen) worden beschermd door intellectuele rechten, deelt hij/zij dit onmiddellijk mee aan de faculteit. Deze intellectuele rechten, met uitzondering van auteursrechten, komen steeds toe aan de UHasselt.

Artikel 11. Geschillenregeling

Indien zich een geschil voordoet tussen de faculteit en de student-onderzoeker met betrekking tot de interpretatie van dit reglement of de uitoefening van de taken, dan kan de ombudspersoon van de opleiding waarbinnen de student-onderzoeker zijn taken uitoefent, bemiddelen. Indien noodzakelijk, beslecht de vicerector Onderwijs het geschil.

Artikel 12. Inwerkingtreding

Dit reglement treedt in werking met ingang van het academiejaar 2017-2018.

From: **Peter FEYS** <peter.feys@uhasselt.be>
To: **Jens Cordie** <jens.cordie@student.uhasselt.be>; **Valérie Vanderspikken** <valerie.vanderspikken@student.uhasselt.be>; **Joke RAATS** <joke.raats@uhasselt.be>
Subject: Toelating tot MP verdediging
Date: 28.05.2020 08:47:38 (+0200)

Beste Jens, Valerie,

Hierbij geef ik jullie positief advies om jullie masterproef: 'Associations between trunk, shoulder and upper limb capacity during reaching in persons with Multiple sclerosis' in eerste zittijd naar voor te brengen.

Mvg
Peter Feys

--

Peter Feys

Decaan - Hoogleraar
Faculteit 'Revalidatiewetenschappen'

Dean - Professor
Faculty of Rehabilitation Sciences

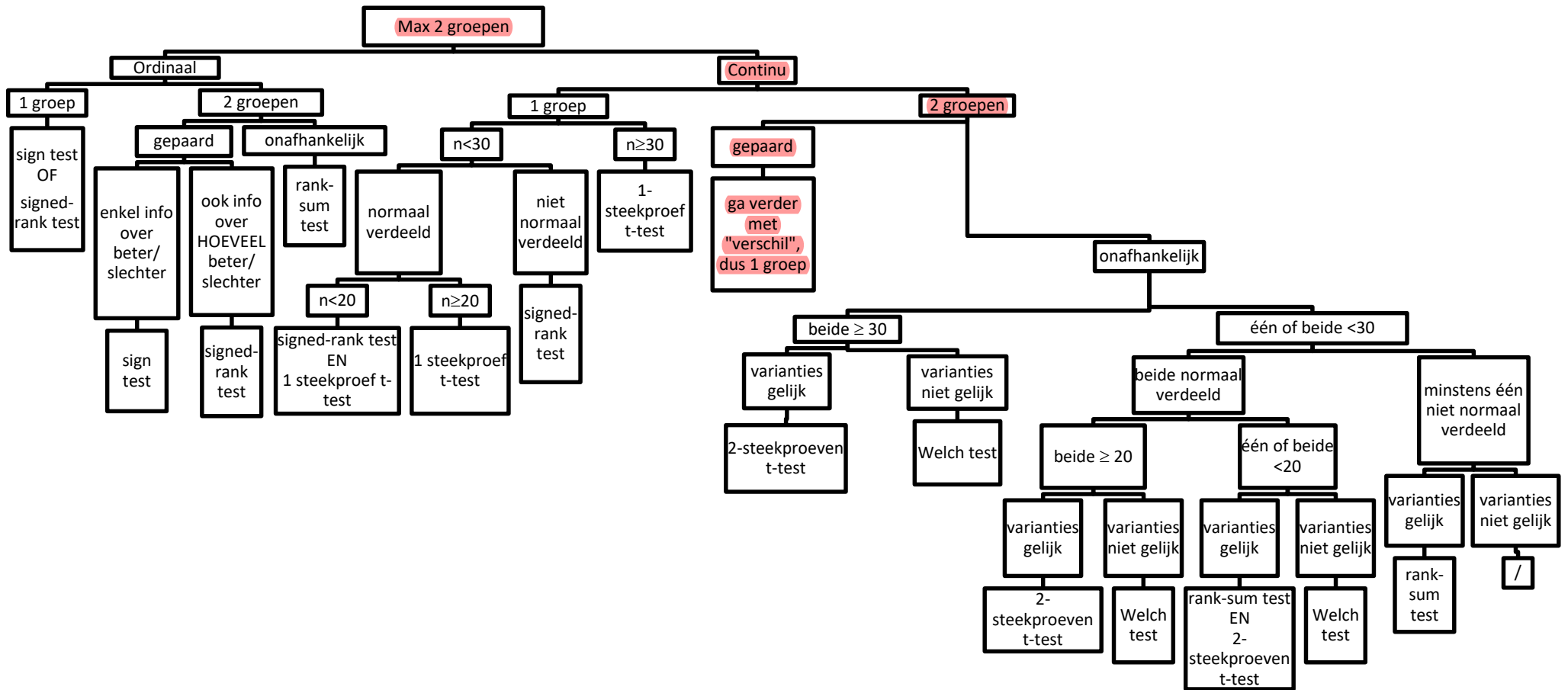
REVAL Rehabilitation Research center

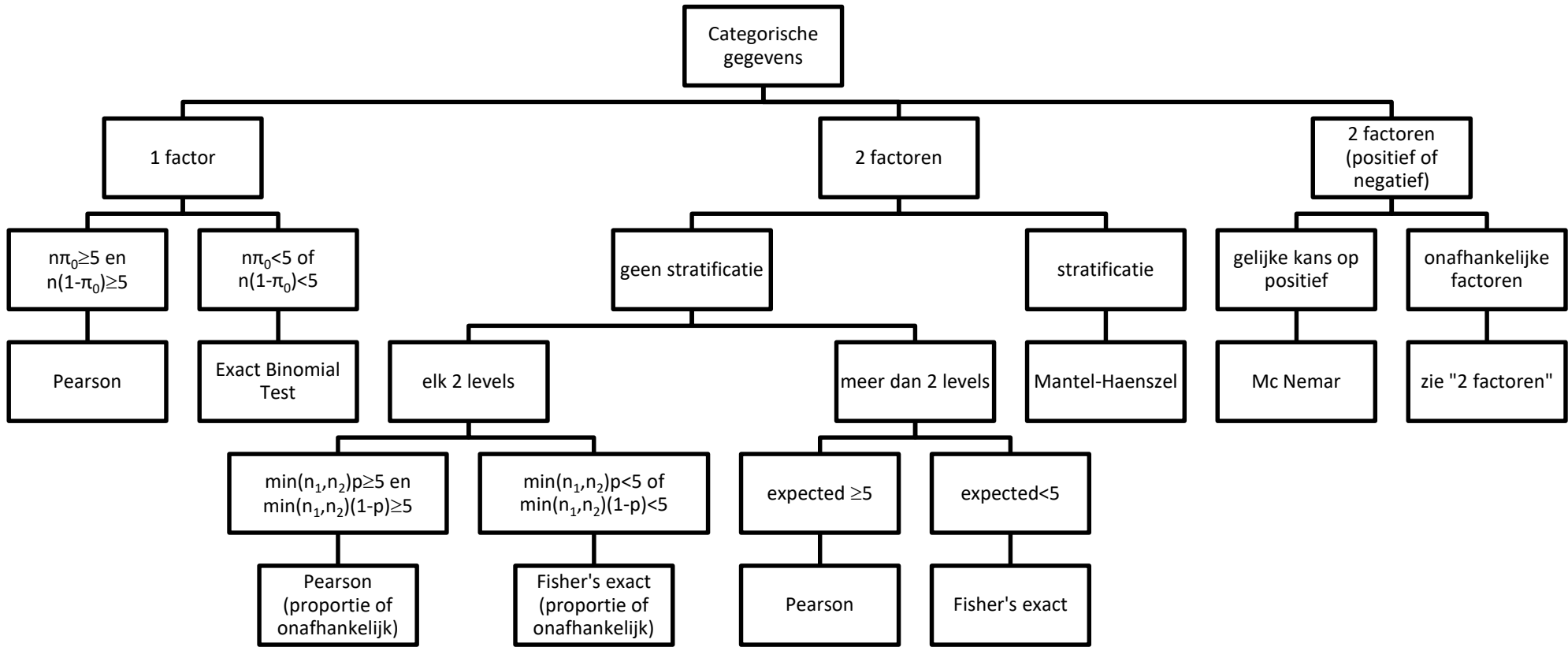
T +32(0)11 26 21 23 - **GSM** +32(0)486 74 44 09
Twitter: 'peterfeys_'

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt - Campus Diepenbeek
Agoralaan Gebouw A - B-3590 Diepenbeek
Kantoor BMO-A08







2 of meer groepen
Continue gegevens

- Geen onafhankelijkheid: Mixed model
- Geen normaliteit of geen homoscedasticiteit: transformatie kan, maar geen noodoplossing, dus moet voorkomen in studieprotocol!

Assumptie: alle metingen onafhankelijk

