



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesietherapie

Masterthesis

The influence of arm movements on postural control and diaphragm activation in patients with unilateral diaphragm paresis

**Pauline Druyts
Kato Roothoof**

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

PROMOTOR :

Prof. dr. Lotte JANSSENS



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

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

2020

2021



Faculteit Revalidatiewetenschappen

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesietherapie

Masterthesis

The influence of arm movements on postural control and diaphragm activation in patients with unilateral diaphragm paresis

Pauline Druyts

Kato Roothoof

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

PROMOTOR :

Prof. dr. Lotte JANSSENS

***“THE INFLUENCE OF ARM MOVEMENTS ON POSTURAL CONTROL AND DIAPHRAGM
ACTIVATION IN PATIENTS WITH UNILATERAL DIAPHRAGM PARESIS.”***

Master thesis part two

Promotor: Prof. dr. Janssens Lotte

Hasselt University

Highlights:

“Bilateral arm movements during upright standing induced diaphragm activity in individuals with unilateral diaphragm paresis.”

“Arm movements performed with the left arm caused postural sway disturbances in medio-lateral direction in individuals with unilateral diaphragm paresis.”

“No significant correlation was found between the amount of EMG activity of the diaphragm and centre of pressure displacements during arm movements for individuals with unilateral diaphragm paresis.”

Table of Contents

Acknowledgement

Context.....	1
1. Abstract.....	3
2. Introduction.....	5
2.1 Aim of the study.....	6
2.1.1 Research questions and hypothesis	6
3. Methods.....	9
3.1 Participants.....	9
3.2 Procedure.....	10
3.2.1 Testing.....	10
3.2.2 Outcome measures.....	11
3.3 Data-analysis.....	12
3.3.1 Data signaling and processing.....	12
3.3.2 Statistical analysis.....	14
3.3.2.1 Analysis for demographic features at baseline.....	14
3.3.2.2 Analysis for postural task-related changes in CoP / EMG activity at baseline.....	15
4. Results.....	17
4.1 Demographic characteristics.....	17
4.2 Electromyography.....	18
4.3 Center of pressure.....	21
4.4 Correlations between EMG and CoP.....	24
5. Discussion.....	27
5.1 Main outcomes.....	27
5.2 Clinical implications.....	30
5.3 Future directions.....	31
5.4 Limitations.....	31
5.5 Conclusion.....	32
6. Reference list.....	33
7. Appendices.....	37

Acknowledgement

This thesis was written under the supervision of promotor Prof. dr. Janssens Lotte. She has guided and supported us very well during the whole process. We would like to thank her for this guidance. Furthermore, we would also like to thank Dr. Geraerts Marc for his help in the data processing and all participants for their participation in our research. Finally, we would like to thank our friends and family for their support during our trajectory.

Galven 7, 2440 Geel

Molenstraat 16, 2590 Berlaar

25/05/2021

P.D.

K.R.

Context

This master thesis belongs to the research domain 'rehabilitation of internal disorders' and 'biomechanics'. The objective of this study is to define the influence of arm movements on the diaphragm activity and center of pressure during postural control in patients with unilateral diaphragm paresis. Prof. dr. Lotte Janssens is part of the research group 'REVAL' of UHasselt. The vision of REVAL is to conduct scientific research on detection, prevention and rehabilitation to optimize the healthy functioning of the individual throughout the life cycle. The current study is part of an ongoing research project in collaboration with KU Leuven (Prof. dr. Daniel Langer), related to studying the effects of inspiratory muscle training in patients with unilateral diaphragm paresis.

This master thesis is the continuation of master thesis part one 'A systematic review of the ultrasound characteristics of the respiratory diaphragm'. The main objective was to provide an overview of the association of predefined factors (age, gender and anthropometric parameters) with the intrinsic structural characteristics of the diaphragm defined by ultrasound in subjects with and without respiratory disease. This master thesis is written by two master students (P.D. and K.R.) at the University of Hasselt with counsel of promotor Prof. dr. Lotte Janssens.

Prof. dr. Lotte Janssens determined the searchable research question for this master thesis. An existing research protocol was used within the research group. The research of this study was conducted at University Hospital Leuven. All steps in this study were discussed and proceeded through together by both students. The introduction and method were co-written. P.D. did most of the marker placement in Matlab (data-processing) and K.R. did most of the statistical analysis.

This study may be relevant for researchers in the domain of respiratory rehabilitation who are interested in diaphragm activation and centre of pressure in patients with unilateral diaphragm paresis.

1. Abstract

Background: Unilateral diaphragm paresis (UDP) is a disorder where either the left or the right side of the diaphragm loses the ability to contract. Acute respiratory failure or symptoms of chronic dyspnoea may occur as a result of physiological changes. The diaphragm has a dual function, which are inspiration and postural control. The role of the diaphragm in postural control is not yet known in patients with UDP.

Objectives: The aim of this study was to investigate whether arm movements affect postural sway (anterior-posterior or medio-lateral) and/or diaphragm activation in patients with unilateral diaphragm paresis.

Measurements: Nine stable, symptomatic patients with unilateral diaphragm paresis underwent three trials during upright standing: (1) bilateral arm anteflexion, (2) right unilateral arm abduction, and (3) left unilateral arm abduction. The primary outcome measures were CoP displacement and diaphragm EMG amplitude. In every trial the baseline phase (bipedal stance) was compared to the arm movement phase (bipedal stance + arm movement).

Results: There was a significant difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase and bilateral arm anteflexion ($p=0.0078$), while not for unilateral arm anteflexion right ($p=0.0781$) and left ($p=0.1563$). For CoP displacement, there was no significant difference for bilateral ($p=0.0625$) and right unilateral arm movements ($p=0.0625$), although a significant difference for left unilateral arm movements ($p=0.0313$). No significant correlation was found between EMG activity and CoP displacement for bilateral arm movements ($p=1.00$, $r=0.00$) and unilateral arm movements with right ($p=0.8729$, $r=-0.10$) and left ($p=0.1041$, $r=0.80$) arm.

Conclusion: Bilateral arm movements induce diaphragm activation in upright standing in patients with unilateral diaphragm paresis. Moreover, left unilateral arm abduction caused medio-lateral postural sway disturbances. No significant correlation was found between the amount of diaphragm activity and postural sway.

Keywords: Unilateral diaphragm paresis, Postural control, Diaphragm activity, arm movements

2. Introduction

Postural control is the maintenance of balance. It is an important component in many various functional activities of daily living, both in static postures like standing and in dynamic movements like jumping or running. (31) Postural control is seen as the capacity to restore the typical body posture when lost due to destabilizing factors. (44) A small amount of sway is inevitable due to small perturbations within the body (e.g. breathing cycle), or from external triggers (e.g. visual distortions). (14, 29, 58) The diaphragm is the primary muscle used in respiration and has a postural stabilization function. (23, 24, 53) Spinal stabilization by the diaphragm is possible by stiffening the lumbar spine through increased intra-abdominal pressure and creating a hydraulic effect in the abdominal cavity when the diaphragm and abdominal muscles work together. (27, 36, 45) When looking at continuous movement of a limb, activity of the diaphragm is sustained and modulated at both the respiratory and limb movement frequencies. Activation of the diaphragm may assist mechanical stabilisation of the trunk in addition to the maintenance of ventilation. (22) When performing rapid flexion of the shoulder, increased EMG activity in the diaphragm is observed before any activity in the deltoid. This suggests that this response is preprogrammed by the central nervous system. No association is found when performing a rapid movement of either the thumb or wrist. This suggests that the early diaphragmatic response when the whole arm moved is more likely to represent a postural adjustment. (24)

Unilateral diaphragm paresis (UDP) is a disorder where either the left or the right side of the diaphragm loses the ability to contract. This can be the result of loss of innervation from the phrenic nerve or due to muscular issues in the diaphragm. Diaphragm mobility and thickness are reduced in patients with UDP. (10) They present significant alterations in respiratory physiology, including decreased lung volumes and respiratory muscle weakness, atelectasis and a ventilation/perfusion mismatch, and paradoxical movement of the affected hemidiaphragm. This is caused by the absence of caudal movement of the diaphragm. Therefore, the perfusion is impaired to the basal portion of the lung ipsilateral to the paralysed diaphragm, possibly because of regional vasoconstriction induced by alveolar hypoxia. (48) These physiological changes may result in acute respiratory failure or symptoms of chronic dyspnea. (10, 50, 57) In contrast, patients with diaphragm paresis have a normal amount of

muscle fibers. (46, 51) UDP can cause symptoms such as orthopnea or dyspnea during forward bending or coughing. (15) Therefore, patients with UDP often experience problems during functional flexion posture such as putting on shoes, picking something up.

2.1 Aim of the study

The purpose of this study was to investigate the role of diaphragm activation during postural control in persons with UDP. The results of this study can be used to draw up better adapted treatment plans for this target group. This study will try to find answers to the following research questions:

2.1.1 Research questions and hypothesis

Research question 1 is related to diaphragm EMG:

Research question 1a: Is there a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and bilateral arm anteflexion (trial 1)?

Research question 1b: Is there a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and right arm abduction (trial 2)?

Research question 1c: Is there a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and left arm abduction (trial 3)?

The hypothesis was that there would be a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase and the arm movement phase for all three trials. A minimal activation of the diaphragm was expected during the baseline phase. Thereafter, the diaphragm activation amplitude was expected to increase during the movement phase.

Research question 2 is related to CoP standard deviation (SD) anterior-posterior (AP):

Research question 2a: Is there a difference in anterior-posterior postural sway between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and bilateral arm anteflexion (trial 1)?

Research question 3 is related to COP SD medio-lateral (ML):

Research question 3a: Is there a difference in medio-lateral postural sway between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and right arm abduction (trial 2)?

Research question 3b: Is there a difference in medio-lateral postural sway between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and left arm abduction (trial 3)?

It was hypothesised that there would be a significant difference in postural sway in anterior-posterior direction during bilateral arm movements in comparison with the baseline phase (trial 1). A significant difference was hypothesised in medio-lateral direction during unilateral arm movements for both the left and right arm (trial 2-3) when comparing between baseline phase and arm movement phase. It was expected that postural sway would be higher during the arm movement phase than during the baseline phase for all three trials. During the baseline phase, minimal postural sway was expected. Thereafter, an increase in sway during arm movements was predicted.

Research question 4 is related to the correlation between EMG activity and CoP:

Research question 4a: Is there a correlation between the change (*) in diaphragm activation amplitude and the change (*) in anterior-posterior postural sway ?

(*) change defined as difference between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and bilateral arm anteflexion (trial 1)?

Research question 4b: Is there a correlation between the change (*) in diaphragm activation amplitude and the change (*) in medio-lateral postural sway?

(*) change defined as difference between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and right arm abduction (trial 2)?

Research question 4c: Is there a correlation between the change (*) in diaphragm activation amplitude and the change (*) in medio-lateral postural sway ?

(*) change defined as difference between the baseline phase (i.e., bipodal upright stance) and left arm abduction (trial 3)?

The hypothesis was that there would be a correlation between diaphragm activation amplitude and postural sway in both anterior-posterior and medio-lateral directions. It was hypothesised that CoP movements would decrease with an increase in EMG activity and vice versa. It was thought that activation of the diaphragm would improve postural control and thus reduce postural sway.

3. Methods

This study was a one group study with repeated measures on a single sample. It was a comparative study without a control group or without pre - post measurement. There was one dependent variable with two levels. The level of evidence is a III-3 comparative study without current controls.

3.1 Participants

The inclusion criteria were: Stable, symptomatic patients with unilateral diaphragm paresis (UDP). Patients had the UDP due to presumed neuralgic amyotrophy or patients after surgery/anaesthesia without trauma/full section of the phrenic nerves or patients with idiopathic UDP. The symptoms were evaluated with the Baseline Dyspnea Index, which measures the severity of dyspnea at the baseline. (3) This score should be less than or equal to nine out of 12, because it can be concluded that the lower the score, the worse the severity of the dyspnea is. Patients should display decreased maximum inspiratory mouth pressure ($P_{i,max}$) (<70% of predicted normal values) and decreased vital capacity (<75% of predicted sitting and more than 15% reduction when performed supine compared to sitting).

The exclusion criteria were the presence of underlying cardiac or respiratory disease that explains symptoms of dyspnoea, malignancy (i.e. metastatic lung cancer), diagnosed psychiatric or cognitive disorders, concomitant progressive neurological, neuromuscular or vestibular disorders, and severe orthopaedic problems having a major impact on performance of functional tests.

The Department of Sleep Disorders of the Respiratory Division of the University Hospital Leuven (Prof. B. Buyse and Prof D. Testelmans) provided an inflow of patients. A total of nine patients were recruited for this study, seven men and two women. Patients were included during a waiting period of 12 months after initial diagnosis in the University Hospital Leuven. During this waiting period spontaneous recovery was usually monitored before further interventional procedures (e.g. plication) are considered.

3.2 Procedure

The study was approved by the local ethics committee (Ethische Commissie onderzoek UZ/KU Leuven). The approval is encoded as s60754 and with Belgian registration number B322201733662.

All nine participants were included in the same group and underwent three trials. The participants were measured once. Each trial consisted of a baseline phase, movement phase, and recovery phase.

Based on several studies investigating postural stability in a respiratory population, an estimation of the sample size, needed for this study was made. (21, 24, 26, 27, 32) Based on this, a mean study population of 10 participants was estimated to detect clinically relevant differences with adequate power.

3.2.1 Testing

The participants enrolled in an assessment that consisted of several conditions. There were two conditions: condition one consisted of bilateral arm movements and condition two consisted of unilateral arm movements. In condition one the postural balance and diaphragm activity were measured during bilateral upper limb (UL) movements. The participants were asked to stand upright for 30 seconds without vision, then perform three times a bilateral arm anteflexion and end with standing for another 30 seconds. They were asked to perform this on a stable support surface. (trial 1)

In condition two the postural balance and diaphragm activity were measured during unilateral UL movements. They were asked to stand still for 30 seconds without vision, then perform the unilateral arm abduction with the right arm (trial 2) and with the left arm (trial 3) and end with standing still for 30 seconds. They were asked to perform this on a stable surface. (See table 1)

Table 1 *Conditions and trials*

Trial nr	Tasks
Condition 1 Bilateral arm movements (anteflexion)	
1	Upright bilateral stance on stable surface, no vision 30s – 3x bilateral ball arm anteflexion 90° – no vision 30s
Condition 2 Unilateral arm movements (abduction)	
2	Upright bilateral stance on stable surface, no vision 30s – 3x unilateral ball arm abduction right 90° – no vision 30s
3	Upright bilateral stance on stable surface, no vision 30s – 3x unilateral ball arm abduction left 90° – no vision 30s

3.2.2 Outcome measures

During these trials the CoP and EMG were measured via Spike2.

The primary outcome measurements of this study were *postural control* and *diaphragm EMG* (EMGdi). Postural sway characteristics were measured by center of pressure displacement using a 8-channel force plate (Kristler, 9260AA, Winterthur, Switzerland). To assess the postural contribution of the diaphragm, EMGdi was recorded continuously using a multipair esophageal electrode catheter system. (22, 23). The catheter had five EMG electrodes and esophageal and gastric balloons. The catheter was inserted through the nose and swallowed so that it entered the esophagus. The patient had to perform a number of slow maximum inspiratory capacity manoeuvres, and afterwards they performed an inspiration through the open mouth from the functional residual capacity to the total lung capacity. The ideal position of the electrodes was determined by looking for the position where the largest EMGdi amplitude correspond to the outer electrode pairs and the smallest EMGdi amplitudes correspond to the middle electrode pairs. The catheter was taped to the patient's nose. The esophageal and gastric balloons were filled with 0.8 and 1.4 milliliters of air. (30, 31, 32) Both signals, CoP and EMGdi, were captured in a data acquisition using Spike2 (Cambridge Electronic Design, UK).

3.3 Data-analysis

3.3.1 Data signaling and processing

For data acquisition, the CoP displacement, recorded from the raw force plate data and EMG signals, derived from a multipair-esophageal electrode catheter, were obtained and sampled at 1000 Hz using Spike2 software (Cambridge Electronic Design, United Kingdom). Matlab 6.5 (Mathworks, Natick, MA, USA) was used for data processing and data filtering which was applied to the raw data removing any possible movement artefact (see figure 1 and 2). All EMG data (in Voltage) was filtered using a 4th order high-pass filter with a cut-off frequency of 20Hz. Signals were further filtered with a zero-lag filter, rectified and smoothed using a moving average window of 100 samples. Beyond, trunk muscle EMG activity was analysed using the EMG mean amplitude recorded before (baseline phase) and immediately after the onset of EMG deltoid (UL movement phase). The latter were based on automated cursor placement in Matlab with the EMG Deltoid channel used as a reference channel. Data were also visually checked in Matlab to exclude incorrect trials with artefacts affecting the results.

Furthermore, to ensure the accuracy of the EMGdi signal, it is important to obtain the EMGdi signal without contamination of ECG signals. (42) However, the EMGdi signal recorded from the esophageal electrode can be contaminated by the superimposed ECG, necessitating the implementation of the following ECG filtering: first, it was determined what response the ECG causes in the EMGdi signal during baseline periods of the subject in rest. This was performed over a number of cycles leading to an average response score. The next approach was to cut the ECG signal in cycles with a positive large peak on the ECG signal serving as a stable indicator for identifying cycles. The latter was applied with EMGdi signals serving as the basis. The normalized data of these cycles with low muscle activity was further used to extract an 'average response' of the ECG on the EMGdi cycle. This average response was calculated and control points were determined.

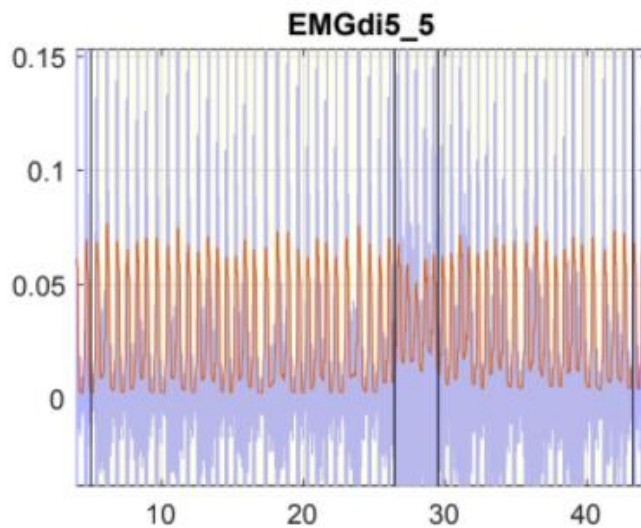
However, because both position and amplitude of the peaks of the average response do not match those of each cycle, control points were shifted horizontally and vertically in order to minimize the resulting filtered EMG signal. The resulting diaphragm EMG activity was

converted into the mean EMG amplitudes; the largest value of the five EMG channels in each inspiration was used for analysis.

The CoP displacement was estimated by using the following equation: $CoP_{ML} = M_x/F_z$ and $CoP_{AP} = M_y/F_z$ with M_x = moment about X-axis based on mediolateral (ML) force, M_y = moment about Y-axis based on anteroposterior (AP) force and F_z = vertical ground reaction force. Prior to processing, all CoP data were filtered by using a 4th-order Butterworth filter with a low-pass cut-off frequency of 6 Hz. After data filtering, the following stabilometric parameters were calculated: mean EMG and SD of CoP in anteroposterior (AP) and mediolateral (ML) direction. All aforementioned parameters were used to analyse postural stability.

Figure 1

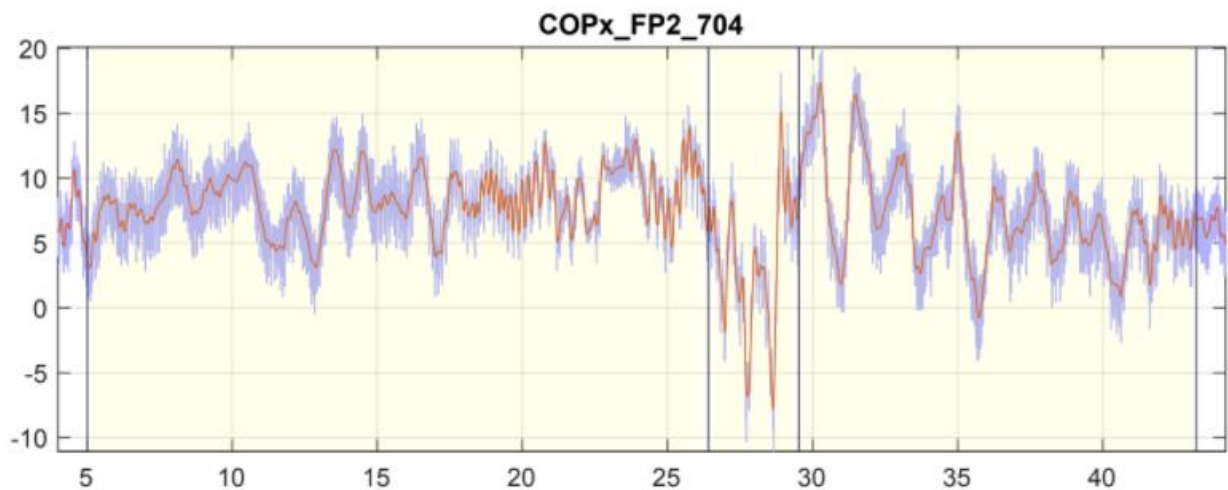
Example EMG diaphragm trial 1



Y axis = mean EMG amplitude (Volt), X axis = recording time (seconds)

Figure 2

Example CoP trial 1



Y axis = CoP SD (centimeter), X axis = recording time (seconds)

3.3.2 Statistical analysis

3.3.2.1 Analysis for demographic features at baseline

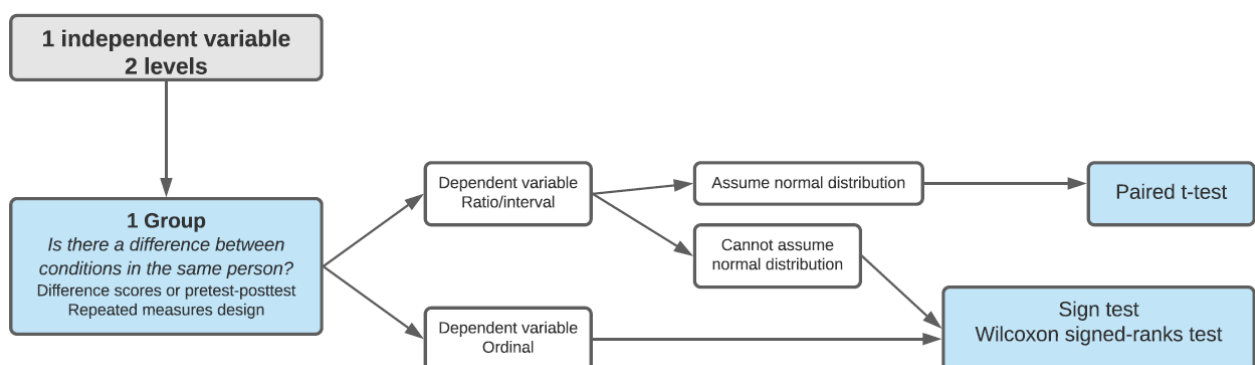
The data were statistically analysed using JMP Pro 15. First, all demographic characteristics for all participants were presented and summarised in JMP. Afterwards, the hypotheses were tested. The zero hypothesis was that all data were normally distributed. (H0= data normally distributed). The alternative hypothesis was that the data were not normally distributed. (H1= data not normally distributed). The Shapiro-Wilk test was used to test normality in all data. For each independent variable the test results and histograms were made. A 5% significance level was used to reject the hypothesis. If the P-value was <0.05 , the zero hypothesis was rejected and the data were not distributed normally. For normally distributed data, the mean and SD were extracted from JMP data. For not normally distributed data, the median and interquartile distance (IQR) were extracted from JMP data. (see table 2)

3.3.2.2 Analysis for postural task-related changes in CoP/ EMG activity at baseline

JMP Pro 15 was used for the statistical analysis of the collected data, with a probability level (p -value) <0.05 considered significant. To analyse a difference in diaphragm activation and movement of CoP between the baseline and the movement phase in these three trials, a flowchart designed by Portney was used to determine the correct statistical test (see figure 3). A non-parametric test was used because of the small sample size. The Wilcoxon signed rank test is a non-parametric statistical test that compares a continuous variable between two paired groups. The goal of the test was to determine if two or more sets of pairs were different from one another in a statistically significant manner. All data was collected in JMP to test the hypotheses. For every research question the zero hypothesis was that the medians of both zones were equal. (H_0 : medians are equal). The alternative hypothesis was that the medians of both zones were different. (H_1 : medians are not equal). The postural control based on CoP in mediolateral and anteroposterior direction and diaphragm activity measured with EMG were the dependent variables, all continuous. For research questions one, two and three, data from zone one (baseline phase) and zone two (arm movement phase) were entered as dependent y -values in JMP and the Wilcoxon signed rank test was performed. The medians of the data of each zone were compared and examined whether or not there was a significant difference between the two zones. The median was used because of the reference to a small sample size and a nonparametric test.

Figure 3

Flowchart Portney (47)



To demonstrate whether there was a correlation between the variables CoP and EMG activity, a correlation test was used. Because this study contains a small sample size, a nonparametric test namely the Spearman's Rho test was used to assess the rank correlation coefficient. The r-values can range between -1 and +1, with larger absolute values indicating stronger correlations. The response variable was calculated through change scores from the measured trial. These change scores represented the amount of change in each trial variable by the performed arm movement task compared to baseline bipodal upright standing. For every research question the zero hypothesis was that there was no significant correlation between EMG activity and CoP, with Rho equal to zero ($H_0: \rho = 0$). The alternative hypothesis was that there was a significant correlation between EMG activity and CoP, with Rho different from zero ($H_1: \rho \neq 0$). The change scores of EMG activity and CoP were collected for each trial, all continuously.

4. Results

4.1 Demographic characteristics

Table 2 Demographic characteristics in a group of nine patients with UDP

Variable	
Age (year): mean \pm SD	64 \pm 7
Gender: %male	77% (n=7)
Weight (kg): mean \pm SD	86.34 \pm 15.39
Height (cm): mean \pm SD	173.89 \pm 9.92
BMI (kg/m ²): mean \pm SD	28.31 \pm 1.96
FEV1 (pp): mean \pm SD	65 \pm 9
FEV1 supine (pp): mean \pm SD	45 \pm 8
FVC (pp): mean \pm SD	71 \pm 7
FVC supine (pp): mean \pm SD	52 \pm 9
FEV1/FVC (%) sitting: mean \pm SD	71 \pm 9
Pi,max (pp): mean \pm SD	83 \pm 16
Pe,max(pp): mean \pm SD	120 \pm 33

SD= standard deviation; pp = percent predicted; BMI = body mass index; FEV1 = forced expiratory volume in 1 second; FVC = forced vital capacity; FEV1/FVC = Tiffeneau-index; Pi,max = maximal inspiratory pressure; Pe,max = maximal expiratory pressure

Table 2 describes the demographic data for all participants. The percent predicted Pi,max of the participants in this study was lower than the mean reference values because of the unilateral diaphragm paresis. This result could also be correlated with age, but not with the body weight or high BMI. (19) All the measurements of FEV1 and FVC were lower than the mean reference values. In particular in supine position where the FEV1 and FVC were very low. The decreased lung capacity causes shortness of breath especially in supine position. (2)

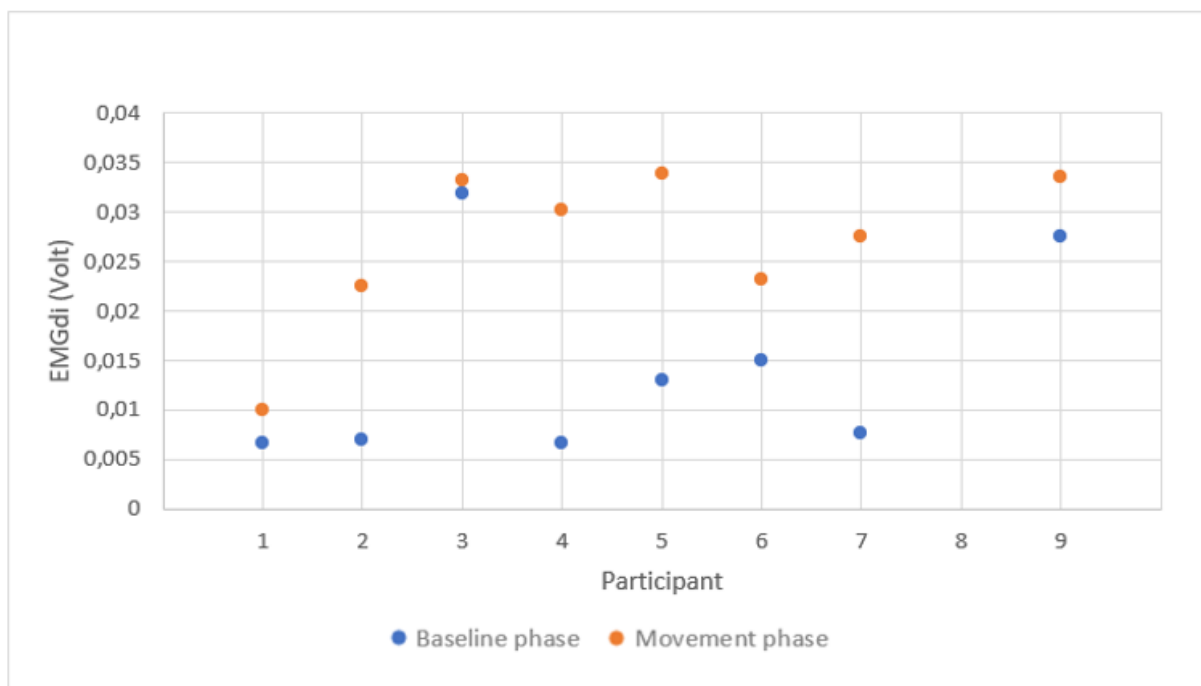
Nine participants completed the testing (n=9). Some of the data was missing due to faulty testing or incorrect processing. In case of missing data, the participants were only excluded from the analysis of the related sub-question.

4.2 Electromyography

Research question one was related to diaphragm EMG and was to investigate whether there was a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase and the arm movement phase. The research question was divided into sub-questions. For question 1a, the arm movement phase consisted of bilateral arm anteflexion. (trial 1) The data used and available for this purpose was present for all participants except participant eight. This may have been lost due to an error in processing. (See figure 4) For research question 1a, the median at baseline was 0.0103V and the interquartile range (IQR) was 0.0068 - 0.0244V. The median during the arm movement phase was 0.0289V and the IQR was 0.0227 - 0.0335V. A p-value (**0.0078**) less than 0.05 was obtained ($p < 0.05$). This rejected the zero hypothesis and it could be stated that the median of both zones was significantly different from each other. This means that diaphragm activity was on average higher during bilateral arm movement in bipodal position compared to bipodal position without arm movement.

Figure 4

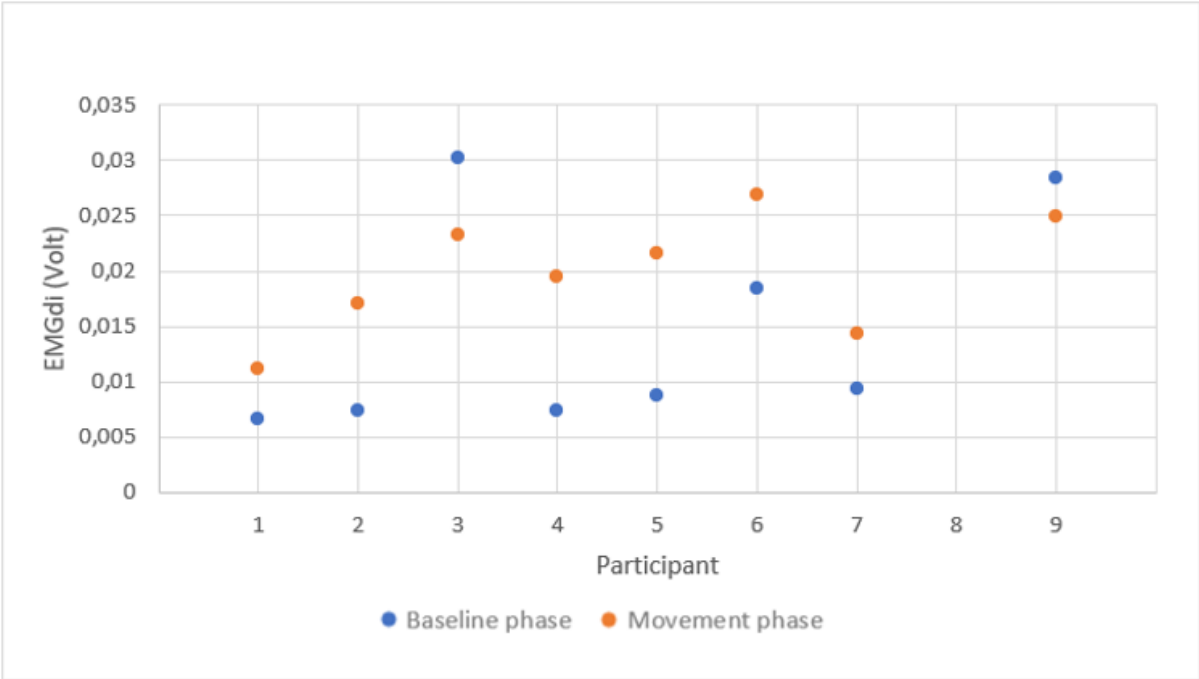
Data EMG trial 1



For question 1b, the arm movement phase consisted of a unilateral arm abduction with the right arm. (trial 2) The data used and available for this purpose was again present for all participants except for participant eight. (See figure 5) For research question 1b, the median at baseline was 0.0090V and the interquartile range (IQR) was 0.0074 - 0.02587V. The median during the arm movement phase was 0.0205V and the IQR was 0.0150 - 0.0245V. A p-value (0.0781) greater than 0.05 ($p > 0.05$) was observed. As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that the median of both zones was not significantly different from each other. This means that diaphragm activity was not significantly different during unilateral arm movement with the right arm in bipodal position compared to bipodal position without arm movement.

Figure 5

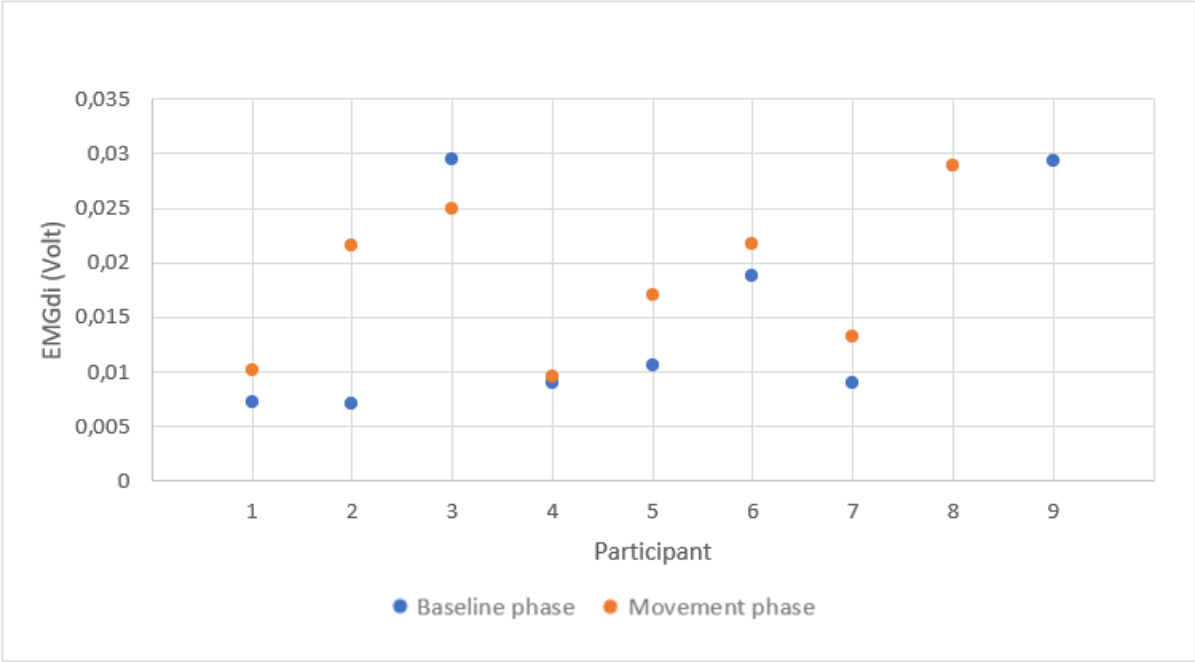
Data EMG trial 2



For question 1c, the arm movement phase consisted of a unilateral arm abduction with the left arm. (trial 3) The used data for this purpose was complete for participants one to seven. For participant eight there was only data available for the arm movement phase and for participant nine there was only data available for the baseline phase. (See figure 6) For research question 1c, the median at baseline was 0.0098V and the interquartile range (IQR) was 0.0077 - 0.0267V. The median during the arm movement phase was 0.0193V and the IQR was 0.0109 - 0.0241V. A p-value (0.1563) greater than 0.05 ($p > 0.05$) was observed. As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that the median of both zones was not significantly different from each other. This means that diaphragm activity was not significantly different during unilateral arm movement with the left arm in bipodal position compared to bipodal position without arm movement.

Figure 6

Data EMG trial 3

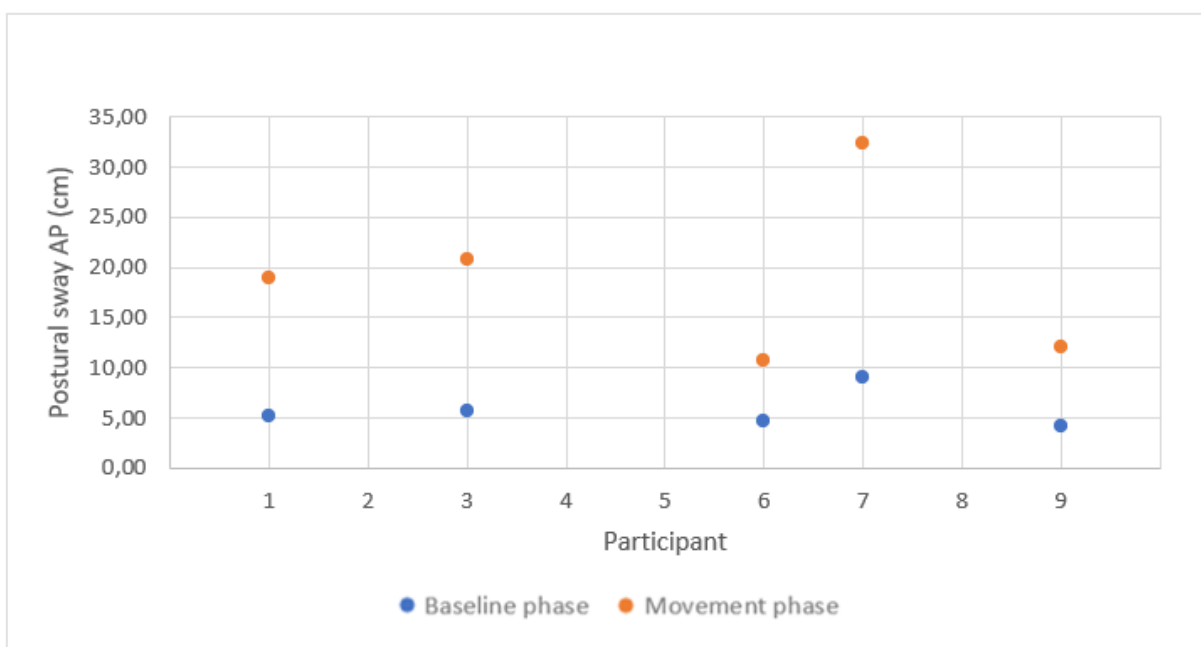


4.3 Center of pressure

Research question two was related to CoP and was to investigate whether there was a difference in anterior-posterior postural sway between the baseline phase and the bilateral arm anteflexion (trial 1). Data for this purpose was available for participant one, three, five, six, seven and nine. (See figure 7) No reason was given for the missing data of participant two, four and eight. Participant five's data was extremely high compared to the other participants, so this was detected as an outlier and was not included in the statistical analysis for this research question. No cause for this was found. For research question two, the median at baseline was 5.2358cm and the interquartile range (IQR) was 4.4288 - 7.3602cm. The median during the arm movement phase was 18.9073cm and the IQR was 11.3212 - 26.5879cm. A p-value (0.0625) greater than 0.05 ($p > 0.05$) was observed. As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that the median of both zones was not significantly different from each other. This means that postural sway in an antero-posterior direction was not significantly different during bilateral arm movement in bipodal position compared to bipodal position without arm movement.

Figure 7

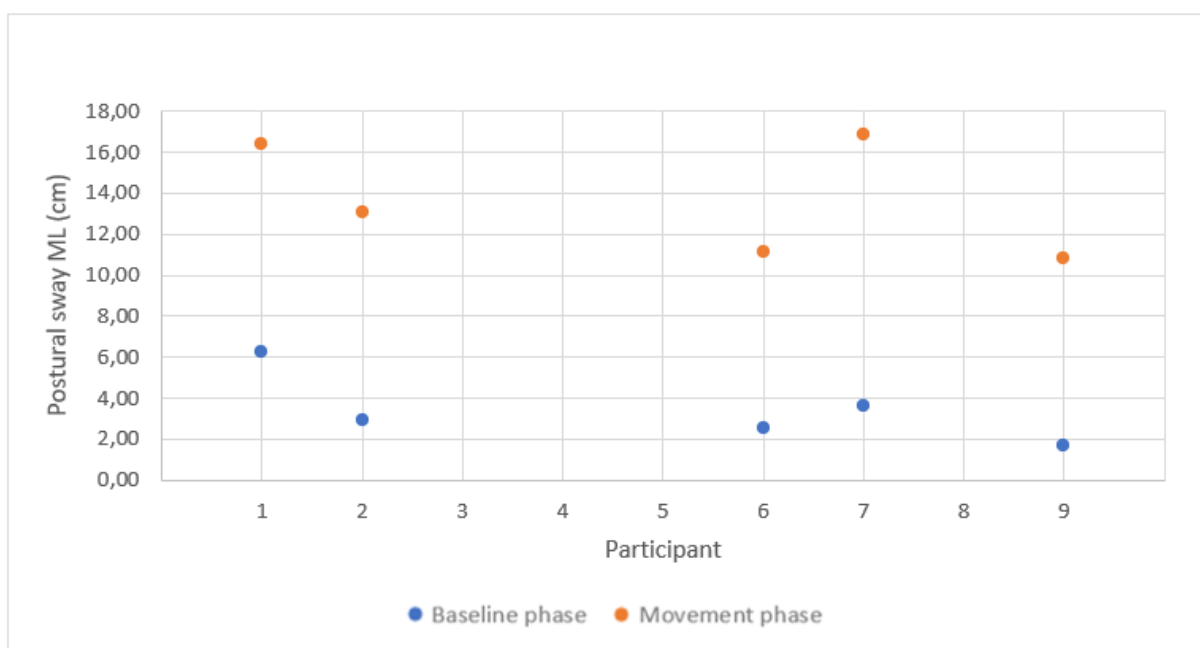
Data CoP trial 1



Research question three was related to CoP and was to investigate whether there was a difference in medio-lateral postural sway between the baseline phase and the unilateral arm abduction. For question 3a, the arm movement phase was performed with the right arm (trial 2). Data for this purpose was available for participant one, two, six, seven and nine. (See figure 8) No reason was given for the missing data of participant three, four and eight. Participant five's data was extremely high compared to the other participants, so this was detected as outliers and was not included in the statistical analysis for this research question. For research question 3a, the median at baseline was 2.9006cm and the interquartile range (IQR) was 2.1145 - 4.9416cm. The median during the arm movement phase was 13.0899cm and the IQR was 10.9568 - 16.6470cm. A p-value (0.0625) was observed to be greater than 0.05 ($p > 0.05$) was observed. As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that the median of both zones was not significantly different from each other. This means that postural sway in a medio-lateral direction was not significantly different during unilateral arm movement with the right arm in bipodal position compared to bipodal position without arm movement.

Figure 8

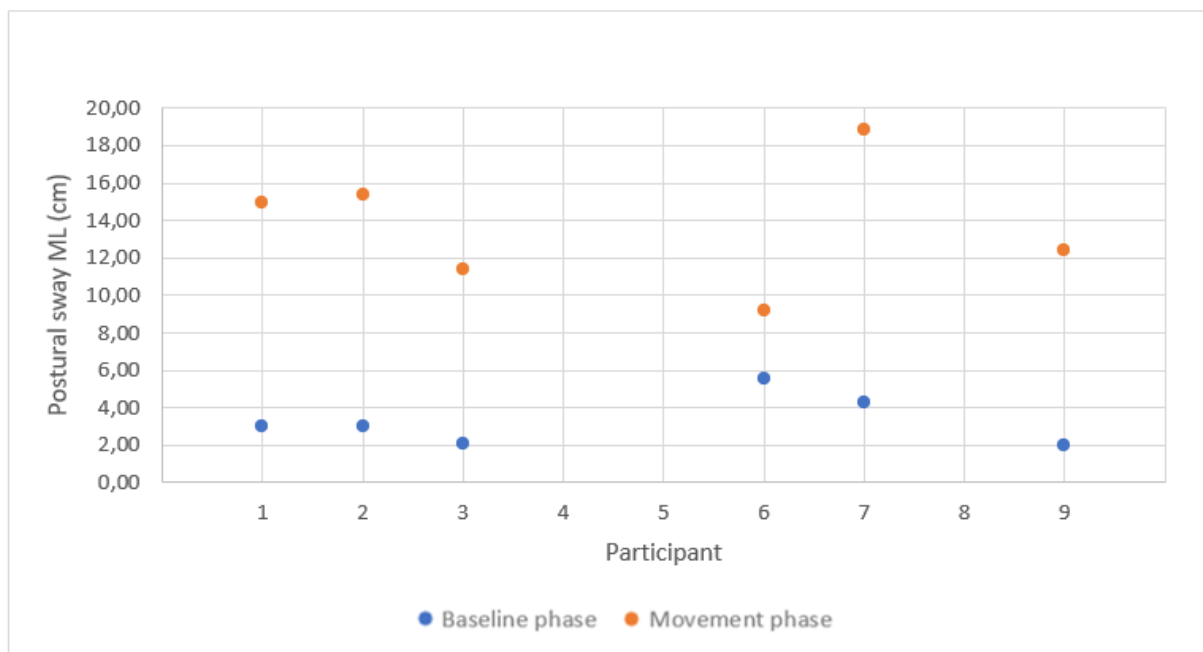
Data CoP trial 2



For question 3b, the arm movement phase was performed with the left arm (trial 3). Data for this purpose was available for participant one, two, three, six, seven and nine. (See figure 9) No reason was given for the missing data of participant four and eight. Participant five's data was extremely high compared to the other participants, so this was detected as outliers and was not included in the statistical analysis for this research question. For research question 3b, the median at baseline was 3.0021cm and the interquartile range (IQR) was 2.0512 - 4.5993cm. The median during the arm movement phase was 13.6670cm and the IQR was 10.8578 - 16.2567cm. A p-value (**0.0313**) less than 0.05 was obtained ($p < 0.05$). This rejected the zero hypothesis and it could be stated that the median of both zones was significantly different from each other. The median of the arm movement phase with the left arm was significantly higher compared to the baseline phase, so CoP was increased during arm movement. This means that postural sway in a medio-lateral direction was on average higher during unilateral arm movement with the left arm in bipodal position compared to bipodal position without arm movement. Table 3 describes the p-values for all the research questions.

Figure 9

Data CoP trial 3



4.4 Correlations between EMG and CoP

For question 4a, the data consisted of the change score in diaphragm activation amplitude and the change score in anterior-posterior postural sway for bilateral arm movements. The used and available data for this purpose was present for participant one, three, six, seven and nine (trial 1). For research question 4a, a p-value (1.00) and r-value (0.00) were observed to be greater than 0.05 ($p > 0.05$). As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that there was no correlation at all between EMG activity and CoP. For question 4b, the data consisted of the change score in diaphragm activation amplitude and the change score in medio-lateral postural sway for the unilateral arm movements with the right arm. The used and available data for this purpose was present for participant one, two, five, six and nine (trial 2). For research question 4b, a p-value (0.8729) and r-value (-0.10) were observed to be greater than 0.05 ($p > 0.05$). As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that there was no significant correlation between EMG activity and CoP. For question 4c, the data consisted of the change score in diaphragm activation amplitude and the change score in medio-lateral postural sway for the unilateral arm movements with the left arm. The used and available data for this purpose was present for participant one, two, three, six and seven (trial 3). For research question 4c, a p-value (0.1041) and r-value (0.80) were observed to be greater than 0.05 ($p > 0.05$). As a result, the zero hypothesis was not rejected and it could be stated that there was no significant correlation between EMG activity and CoP. Based on the r-value it can be said that there is a moderate to high correlation between EMG activity and CoP for trial 3, but no significance can be shown.

Table 3 *Statistical results*

	P-value
Research question 1	
1a	0.0078
1b	0.0781
1c	0.1563
Research question 2	
2a	0.0625
Research question 3	
3a	0.0625
3b	0.0313
Research question 4	
4a	1.0000
4b	0.8729
4c	0.1041

5. Discussion

5.1 Main outcomes

Research questions 1a, 1b, and 1c examined whether there was a difference in diaphragm activation amplitude between the baseline phase and the arm movement phase during upright bipodal standing in patients with UDP. The hypothesis was that there would be a higher activation amplitude of the diaphragm during the movement phase compared to the baseline phase. In line with the hypothesis, the results showed that there was a significant difference between the baseline phase and the arm movement phase when participants performed bilateral arm anteflexion (trial 1). So, significantly more diaphragm activation was noted during the bilateral arm movements than during the normal position without arm movements. However, for trials 2 and 3, where the participants performed unilateral arm abduction, no significant difference was found, although a trend was visible. The study of Hodges et al (24) found that the EMG amplitude increased as the frequency of voluntary movement increased, which could be an explanation for the result of research question 1a. The study also showed that with voluntary repetitions of shoulder flexion, EMG activity was visible before contraction of the Deltoid. Thus, in healthy individuals, the diaphragm contracts along with the shoulder to maintain trunk balance. (24) Another study of Hodges et al showed that the diaphragm may contribute to the control and orientation of the vertebral column either directly through increased intra-abdominal pressure or by preventing displacement of abdominal contents. (22) For now, no explanation was found as to why there is no significant difference in diaphragm activation amplitude for the unilateral arm movements. A possible hypothesis, however, could be that the voluntary movement of one arm is not powerful enough to generate diaphragm activity in patients with UDP. This could possibly be due to unilateral paresis. In healthy persons there is a significant difference in diaphragm activation amplitude between the EMG activity at rest and during an unilateral arm movement. Hodges et al also found that EMG amplitude increased as the frequency of voluntary movement increased. (22)

Of the data used for research question 1, five out of nine participants (P1, P3, P4, P6 and P7) were known to have the UDP on the right side, four out of nine on the left side (P2, P5, P8 and

P9). When comparing the change scores per participant, it is notable that for six participants there was more EMG activity during the trial on which side the paresis is present. For one participant there was more EMG activity during the trial on the opposite side of the paresis. P8 had no data, so could not be compared. P9 could not be compared, because there was no data for trial 3. (See table 4) From this study, no significant difference was found for the unilateral arm movement. When looking at the results per participant, it was notable that there was more activation of the diaphragm when the arm movement was performed on the side of the UDP. The studies of Hodges et al showed EMG activity in the costal diaphragm and transversus abdominis (TrA) on the heterolateral side of the movement of the arm. (24, 27) This confirms the hypothesis that there is activation of the diaphragm during an arm movement on the heterolateral side. So, there is more activation of the diaphragm in patients with UDP when the arm is moved at the side of the paresis.

Table 4 *Change scores EMG per participant*

Participant + side UDP	Change score trial 2 EMG (Volt)	Change score trial 3 (Volt)
P1: UDP right	0,0045251	0,0029148
P2: UDP left	0,0097858	0,0144373
P3: UDP right	-0,00704	-0,004621
P4: UDP right	0,012002	0,000534
P5: UDP left	0,0129233	0,006493
P6: UDP right	0,008392	0,002861
P7: UDP right	0,0048911	0,0042764
P8: UDP left	/	/
P9: UDP left	-0,003402	/

UDP: unilateral diaphragm paresis; P: participant; trial 2: right arm movement; trial 3: left arm movement; /: no data available

Research question 2a examined whether there was a difference in anterior-posterior postural sway between the baseline phase and the arm movement phase. This was examined for bilateral arm anteflexion (trial 1). It was hypothesised that more postural sway would occur

during the arm movement phase compared to the baseline phase. It was also expected that there would be a significant difference in postural sway in anterior-posterior direction (trial 1). For trial 1, where participants performed bilateral arm anteflexion, no significant difference was found. This phenomenon can possibly be explained by Smith et al. This study showed that balance is impaired in people with COPD, which is also a patient population with respiratory deficits, for example reduced diaphragm function (56). The balance disturbance is more common in the mediolateral direction than in the anterior-posterior direction. The balance control in mediolateral direction would be more dependent on trunk movements (torque of the trunk and hips) due to less efficiency of the ankle muscles. While the anterior-posterior balance is maintained mainly by the torque of the ankles. In healthy individuals, the balance disturbance in anterior-posterior direction due to breathing is compensated by movement of the trunk and lower extremities. In people with UDP, this phenomenon has not yet been proven.

Research questions 3a and 3b examined whether there was a difference in medio-lateral postural sway between the baseline phase and the arm movement phase. This was investigated for unilateral arm abduction (trial 2-3). It was hypothesised that more postural sway would occur during the arm movement phase compared to the baseline phase. It was expected that there would be a significant difference in postural sway in medio-lateral direction for both left and right arms (trial 2-3). The results showed that there was a significant difference between the baseline phase and the arm movement phase when the participants performed the unilateral arm abduction with the left arm (trial 3). Where participants performed unilateral arm abduction with the right arm, no significant difference was found. So, significantly more postural sway was observed in the medio-lateral direction during unilateral arm abduction with the left arm compared to the normal position without arm movements. Smith et al explained above that the balance control in medio-lateral direction could be more dependent on trunk movements. For the patients of this study, where there was found a significant difference of sway in medio-lateral direction when abduction was performed with the left arm, the postural sway possibly increased due to decreased trunk stability. (56) According to the study by Hamaoui et al, a possible explanation was that unilateral contractions of the diaphragm induce medio-lateral displacements of the center of gravity. (21) In this study, two participants (P1 and P7) had more COP displacement during the

trial heterolateral of the side of the paresis. Three participants (P2, P6 and P9) had more COP displacement during the trial homolateral of the side of the paresis. For the other four participants (P3, P4, P5 and P8) no change scores were available. No direct explanation could be found in the results of this study for the medio-lateral CoP displacement in the arm movement with the left arm and the side of the UDP. This might be accounted for by the small sample size of this study. (See table 5)

Table 5 *Change scores COP per participant*

Participant + side UDP	Change score trial 2 CoP (cm)	Change score trial 3 CoP (cm)
P1: UDP right	10,1625	11,9243
P2: UDP left	10,1893	12,4193
P3: UDP right	/	9,3665
P4: UDP right	/	/
P5: UDP left	/	/
P6: UDP right	8,5667	3,6082
P7: UDP right	13,2482	14,5312
P8: UDP left	/	/
P9: UDP left	9,1179	10,3681

UDP: unilateral diaphragm paresis; COP: centre of pressure; P: participant; trial 2: right arm movement; trial 3: left arm movement; /: no data available;

5.2 Clinical implications

This is one of the first studies to investigate how arm movements affect diaphragm activation and postural control in patients with UDP. Therefore, this study may set the grounds for broader research around postural imbalance and possible rehabilitation tools for UDP. The diaphragm has been shown to play an important role in postural balance. (23, 24, 53) Diaphragm activity is decreased in UDP patients. The present findings suggest that rapid arm movements may cause increased displacement of the center of gravity and could possibly lead to loss of balance.

5.3 Future directions

Future research might be useful to conduct more trials in this patient population. For example, different postures, unstable ground, vision versus non-vision, lifting a weight,.... From there, it could be further investigated what influence those disturbing conditions might have on diaphragm activation and postural sway. There it could be investigated whether the side of the diaphragm paresis affects the performance of functional tasks. Where there is not only an internal disturbance, but also an external one (such as lifting a weight).

Another interesting topic is to investigate whether inspiratory muscle training can increase diaphragm activation and in turn possibly decrease postural sway in patients with UDP. Inspiratory muscle training (IMT) can be used to improve the strength and endurance of the respiratory muscles (m.pectoralis minor/major, m.latissimus dorsi, m.serratus anterior, mm. intercostales externi) and diaphragm in patients with weakened muscle function and in various neurological disorders. (30) IMT has been proved to reduce dyspnea, improve inspiratory muscle strength and improve training capacity in patients with asthma. (52) It can also provide increased thickness and mobility of the diaphragm, improved functional capacity, increased lung volume and provides a better quality of life. (44) IMT can improve postural control by increasing intra-abdominal pressure and control over the lumbar spine. These findings were also found in patients with low back pain. IMT is an effective way to improve the thickness of the stabilizer muscles of the lumbar spine, which makes it an effective method for reducing severity of the lumbar spine. (18)

5.4 Limitations

This study contains a couple of limitations. One of the limitations is that the study was conducted during the corona pandemic. Since the participants belong to a risk group, some of the participants could not be tested. Thus, data were only collected from nine participants. While processing the data, it was noted that some data was missing from several participants. This was possibly due to incomplete processing during testing or an error during processing. For example, all data from participant eight was missing. The CoP data of participant five were

extremely high compared to the other participants. No explanation could be found for this and it was decided to classify these data as outliers. Consequently, this study contains a small sample size, which reduces the power of the study. Perhaps some hypotheses would be rejected with a larger population.

5.5 Conclusion

This study investigated the difference in diaphragm activation amplitude and postural sway between voluntary arm movements and stationary upright position in patients with unilateral diaphragm paresis. During bilateral arm movements a significant increase in diaphragm activity was found in comparison with baseline phase. Another significant finding was an increase in postural sway in the medio-lateral direction caused by unilateral arm abduction with the left arm. No significant correlation was found between EMG activity and CoP movement. Further research about this topic is necessary to be able to confirm these results in larger study groups with a higher power.

6. Reference list

1. Almeida, V. P., Guimaraes, F. S., Moco, V. J., Ferreira Ade, S., Menezes, S. L., & Lopes, A. J. (2013). Is there an association between postural balance and pulmonary function in adults with asthma? *Clinics (Sao Paulo)*, 68(11), 1421-1427. doi:10.6061/clinics/2013(11)07
2. Baltzan, M. A., Scott, A. S., & Wolkove, N. (2012). Unilateral Hemidiaphragm Weakness Is Associated with Positional Hypoxemia in REM Sleep. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 08(01), 51–58. <https://doi.org/10.5664/jcsm.1662>
3. Baseline Dyspnea Index (BDI) & Transition Dyspnea Index (TDI). (n.d.). Retrieved May 8, 2020, from <https://www.thoracic.org/members/assemblies/assemblies/srn/questionnaires/bdi-tdi.php>
4. Beales DJ, O’Sullivan PB, Briffa NK. Motor control patterns during an active straight leg raise in pain-free subjects. *Spine*. 2009; 34(1): E1-E8.
5. Black, L. Hyatt, R. (1969). Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *American review of respiratory disease*, 99, 696-702.
6. Borujeni GB, Yalfani A. Reduction of postural sway in athletes with chronic low back pain through eight weeks of inspiratory muscle training: A randomized controlled trial. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2019 Oct;69:215-220
7. Borujeni BG, Yalfani A. Effect of respiratory muscle training session on ankle muscle activity in athletes with chronic low back pain performing overhead squats: a randomized controlled trial. *Int J Evid Based Healthc*. 2020 Jun;18(2):256-264.
8. Bouisset S, Duchene JL. Is body balance more perturbed in seating than in standing posture? *Neuroreport* 5: 957–960, 1994.
9. Caleffi Pereira, M., Dacha, S., Testelmans, D., Gosselink, R., & Langer, D. (2019). Assessing the effects of inspiratory muscle training in a patient with unilateral diaphragm dysfunction. *Breathe*, 15(2), e90–e96. doi:10.1183/20734735.0129-2019
10. Caleffi-Pereira, M., & Pletsch-Assunção, R. (2018). Unilateral diaphragm paralysis: A dysfunction restricted not just to one hemidiaphragm. *BMC Pulmonary Medicine* (2018) 18:126. doi:doi.org/10.1186/s12890-018-0698-1
11. Charususin, N., Gosselink, R., Decramer, M., Demeyer, H., McConnell, A., Saey, D., ... Langer, D. (2018). Randomised controlled trial of adjunctive inspiratory muscle training for patients with COPD. *Thorax*, 73(10), 942–950. doi: 10.1136/thoraxjnl-2017-211417
12. Charususin, N., Gosselink, R., Decramer, M., McConnell, A., Saey, D., Maltais, F., ... Langer, D. (2013). Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open*, 3(8), e003101. doi:10.1136/bmjopen-2013-003101
13. Dacha, S., Janssens, L., Rodrigues, A., Louvaris, Z., Janssens, L., Gosselink, R., & Langer, D. (2019). Comparison Between Manual and (Semi-)Automated Analyses of Esophageal Diaphragm Electromyography During Endurance Cycling in Patients With COPD. *Frontiers in Physiology*, 10. doi: 10.3389/fphys.2019.00885
14. Davidson BS, Madigan ML, Nussbaum MA. Effects of lumbar extensor fatigue and fatigue rate on postural sway. *Eur J Appl Physiol*. 2004; 93(92):183–189].
15. Dubé, B. P., & Dres, M. (2016). Diaphragm Dysfunction: Diagnostic Approaches and Management Strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 5(12), 113. <https://doi.org/10.3390/jcm5120113>
16. Faulkner JA. Power output of the human diaphragm. *Am Rev Respir Dis* 134: 1081–1083, 1986.
17. Ferraro FV, Gavin JP, Wainwright T, McConnell A. The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physiol Rep*. 2019

18. Finta R, Nagy E, Bender T. The effect of diaphragm training on lumbar stabilizer muscles: a new concept for improving segmental stability in the case of low back pain. *J Pain Res.* 2018 Nov 28;11:3031-3045.
19. Gandevia SC, Butler JE, Hodges PW, Taylor JL. Balancing acts: respiratory sensations, motor control and human posture. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 29: 118–121, 2002.
20. Gerscovich, E. O., et al. (2001). "Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic motion." *J Ultrasound Med* 20(6): 597-604.
21. Hamaoui, A., Hudson, A. L., Laviolette, L., Nierat, M. C., Do, M. C., & Similowski, T. (2014). Postural disturbances resulting from unilateral and bilateral diaphragm contractions: a phrenic nerve stimulation study. *Journal of Applied Physiology*, 117(8), 825–832. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00369.2014>
22. Hodges, P. W., & Gandevia, S. C. (2000). Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *The Journal of Physiology*, 522(1), 165–175. doi:10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm
23. Hodges, P. W., Heijnen, I., & Gandevia, S. C. (2001). Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demand increases. *The Journal of Physiology*, 537(3), 999–1008. doi: 10.1113/jphysiol.2001.012648.
24. Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *J Physiol* 505: 539–548, 1997.
25. Hodges PW, Gurfinkel VS, Brumagne S, Smith TC, Cordo PC. Coexistence of stability and mobility in postural control: evidence from postural compensation for respiration. *Exp Brain Res* 144: 293–302, 2002.
26. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LH. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *NeuroUrol Urodyn* 26: 362–371, 2007.
27. Hodges PW, Eriksson AE, Shirley D, Gandevia SC. Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. *J Biomech* 38: 1873–1880, 2005.
28. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol.* 2000; 89(3): 967–976. PubMed ID: 10956340 doi:10.1152/jappl.2000.89.3.967
29. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing.* 2006; 35(Suppl 2):ii7–ii11.
30. Illi, S.K., Held, U., Frank, I. et al. Effect of Respiratory Muscle Training on Exercise Performance in Healthy Individuals. *Sports Med* 42, 707–724 (2012). <https://doi.org/10.1007/BF03262290>
31. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. *Handbook of balance function testing.* New York: Mosby; 1992.
32. Janssens, L., Brumagne, S., McConnell, A. K., Claeys, K., Pijnenburg, M., Burtin, C., ... Troosters, T. (2013). Proprioceptive Changes Impair Balance Control in Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *PLoS ONE*, 8(3). doi: 10.1371/journal.pone.0057949
33. Janssens, L., Brumagne, S., Polspoel, K., Troosters, T., & McConnell, A. (2010). *The Effect of Inspiratory Muscles Fatigue on Postural Control in People With and Without Recurrent Low Back Pain.* *Spine*, 35(10), 1088–1094. doi:10.1097/brs.0b013e3181bee5c3
34. JANSSENS, L., MCCONNELL, A. K., PIJENBURG, M., CLAEYS, K., GOOSSENS, N., LYSSENS, R., ... BRUMAGNE, S. (2015). Inspiratory Muscle Training Affects Proprioceptive Use and Low Back Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 12–19. doi:10.1249/mss.0000000000000385
35. Kokatnur L, Vashisht R, Rudrappa M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 8, 2020. Diaphragm Disorders.
36. Kolar P, Neuwirth J, Sanda J, Suchanek V, Svata Z, Volejnik J, Pivec M. Analysis of diaphragm movement, during tidal breathing and during its activation while breath holding, using MRI synchronized with spirometry. *Physiol Res* 58: 383–392, 2009.

37. Langer, D., et al., Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *Journal of Applied Physiology*, 2018. 125(2): p. 381-392.
38. Lee K, Park D, Lee G. Progressive Respiratory Muscle Training for Improving Trunk Stability in Chronic Stroke Survivors: A Pilot Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019 May;28(5):1200-1211.
39. Luo YM, Moxham J. Measurement of neural respiratory drive in patients with COPD. *Respir Physiol Neurobiol*. 2005;146(2-3):165-74.
40. Luo YM, Li RF, Jolley C, Wu HD, Steier J, Moxham J, et al. Neural Respiratory Drive in Patients with COPD during Exercise Tests. *Respiration*. 2011;81(4):294-301.
41. Luo YM, Hart N, Mustafa N, Lyall RA, Polkey MI, Moxham J. Effect of diaphragm fatigue on neural respiratory drive. *J Appl Physiol* (1985). 2001;90(5):1691-9.
42. Luo, Y.M., J. Moxham, and M.I. Polkey, Diaphragm electromyography using an oesophageal catheter: current concepts. *Clinical science*, 2008. 115(8): p. 233-244.
43. Medved V. Measurement of human locomotion. Boca Raton, FL. CRC Press LLC;2001.
44. Medeiros, A. I., De. (2017, March 14). *Inspiratory muscle training improves respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in patients with chronic kidney disease: A systematic review*. Retrieved November 17, 2020, from Pubmed. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.02.016>
45. Miyamoto K, Shimizu K, Masuda K. Fast MRI used to evaluate the effect of abdominal belts during contraction of trunk muscles. *Spine* 27: 1749–1754, 2002.
46. Obara H, Hoshina H, Iwai S, Ito H, Hisano K. Eventration of the diaphragm in infants and children. *Acta Paediatr Scand* 1987;76:654 – 8
47. Portney, L.G., & Watkins, M.P. (2014). *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. Third Edition. Pearson Education
48. Ridyard JB, Stewart RM. Regional lung function in unilateral diaphragmatic paralysis. *Thorax* 1976;31:438 – 42.
49. Saunders SW, Rath D, Hodges PW. Postural and respiratory activation of the trunk muscles changes with mode and speed of locomotion. *Gait Posture* 20: 280–290, 2004.
50. Schwartz MZ, Filler RM. Plication of the diaphragm for symptomatic phrenic nerve paralysis. *J Pediatr Surg* 1978;13: 259 – 63.
51. Shah-Mirany J, Schmitz GL, Watson RR. Eventration of the diaphragm. Physiologic and surgical significance. *Arch Surg* 1968;96:844 –50
52. Shei, R., Paris, H. L., Wilhite, D. P., Chapman, R. F., & Mickleborough, T. D. (2016). The role of inspiratory muscle training in the management of asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *The Physician and Sportsmedicine*, 44(4), 327-334. doi:10.1080/00913847.2016.1176546
53. Shirley D, Hodges PW, Eriksson AE, Gandevia SC. Spinal stiffness changes throughout the respiratory cycle. *J Appl Physiol* 95: 1467–1475, 2003.
54. Sinderby, C., Beck, J., Spahija, J., Weinberg, J., & Grassino, A. (1998). Voluntary activation of the human diaphragm in health and disease. *Journal of Applied Physiology*, 85(6), 2146–2158. doi:10.1152/jappl.1998.85.6.2146
55. Skladal J, Skarvan K, Ruth C, Mikulenkova V. [Postural activity of the diaphragm in human] [in French]. *J Physiol (Paris)* 61, Suppl 2: 405–406, 1969.
56. Smith, M.D., et al., *Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease*. *Gait & posture*, 2010. 31(4): p. 456-460
57. Stevenson JG. Effects of unilateral diaphragm paralysis on branch pulmonary artery flow. *J Am Soc Echocardiogr* 2002; 15:1132–9.
58. Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36(12):942–953. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2336> PMID: 17193872.






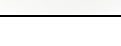

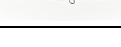



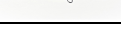



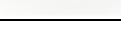



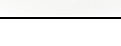
7. Appendices

www.uhasselt.be

Campus Hasselt | Martelarenlaan 42 | BE-3500 Hasselt
Campus Diepenbeek | Agoralaan gebouw D | BE-3590 Diepenbeek
T + 32(0)11 26 81 11 | E-mail: info@uhasselt.be



INVENTARISATIEFORMULIER WETENSCHAPPELIJKE STAGE DEEL 2

DATUM	INHOUD OVERLEG	HANDTEKENINGEN
24/9/2020	Instructies en files voor programma's	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
8/10/2020	Mondeling overleg: dataverwerking	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
16/10/2020 en 4/11/2020	Meevolgen UDP meting te Gasthuisberg	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
20/11/2020 – 2/12/2020	Feedback inleiding en methode	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
27/1/2021	Online overleg cursor placement Matlab	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
6/2/2021 – 15/3/2021	Feedback cursor placement	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
12/4/2021 – 30/4/2021	Feedback onderzoeksvragen, hypothesen en statistiek	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
11/5/2021	Online overleg: onderzoeksvragen + statistiek	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
12/5/2021	Ontbrekende data	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 
25/5/2021	Voorlopig finale versie MP2 doorgestuurd	Promotor: Copromotor/Begeleider: Student(e):  Student(e): 

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

Naam Student(e): Druyts Pauline en Roothoof Kato **Datum:** 28/5/2021
The influence of arm movements on postural control and diaphragm activation in patients with
Titel Masterproef: *unilateral diaphragm paresis*

- 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	0	0	0	0	0	0
Methodologische uitwerking	0	0	0	0	0	0
Data acquisitie	0	0	0	0	0	0
Data management	0	0	0	0	0	0
Dataverwerking/Statistiek	0	0	0	0	0	0
Rapportage	0	0	0	0	0	0

- 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)
 28/5/2021



Datum en handtekening
 promotor(en)

Datum en handtekening
 Co-promotor(en)

Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHasselt), faculteit Revalidatiewetenschappen 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 aan de UHasselt. Dit onderzoek wordt beleid door Prof. Dr. Janssens Lotte 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 Musculoskeletale/cardiorespiratoire/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;

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 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;
- 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 Prof. Dr. Janssens Lotte.
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: Druyts Pauline

Adres: Galven 7, 2440 Geel

Geboortedatum en -plaats : 09/06/1997 te Geel

Datum: 27/05/2021

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Druyts', written over a horizontal line.

Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHasselt), faculteit Revalidatiewetenschappen 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 aan de UHasselt. Dit onderzoek wordt beleid door Prof. Dr. Janssens Lotte 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 Musculoskeletale/cardiorespiratoire/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;

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 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;
- 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 Prof. Dr. Janssens Lotte.
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: Roothoof Kato

Adres: Molenstraat 16, 2590 Berlaar

Geboortedatum en -plaats : 14/01/1997 te Lier

Datum: 27/05/2021

Handtekening:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Roothoof Kato', written over a horizontal line.

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	Prof. dr. Lotte Janssens
Functie	Docent
Tel. - GSM	+3211292174

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Pauline Druyts
Correspondentieadres	Galven 7, 2440 Geel
, Tel. - GSM	0470/95 71 02

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: schrijven masterproef

Deze taak omvat volgende activiteiten: systematic review, research protocol

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

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door: Prof.dr. Lotte Janssens

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is voorzien door de vrijwilliger

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 1 november 2019 tot 30 juni 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: Janssens Lotte.

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: 27/05/2021

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

Pauline Druyts



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	Prof. dr. Lotte Janssens
Functie	Docent
Tel. - GSM	+3211292174

2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

Naam	Kato Roothoof
Correspondentieadres	Molenstraat 16, 2590 Berlaar
, Tel. - GSM	0479 59 44 52

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: schrijven masterproef

Deze taak omvat volgende activiteiten: systematic review, research protocol

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

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door: Prof.dr. Lotte Janssens

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is voorzien door de vrijwilliger

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 1 november 2019 tot 30 juni 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: Janssens Lotte.

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.

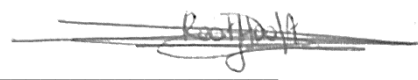
Indien de samenwerking op initiatief van de vrijwilliger of de organisatie wordt beëindigd, gebeurt dit bij voorkeur minstens 2 weken op voorhand. Bij ernstige tekortkomingen kan de samenwerking, door de organisatie, onmiddellijk worden beëindigd.

Datum: 27/05/2021

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

Kato Roothoof



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.



Inschrijvingsformulier verdediging masterproef academiejaar 2020-2021,
Registration form jury Master's thesis academic year 2020-2021,

GEGEVENS STUDENT - INFORMATION STUDENT

Faculteit/School: **Faculteit Revalidatiewetenschappen**

Faculty/School: **Rehabilitation Sciences**

Stamnummer + naam: **1539943 Druyts Pauline**

Student number + name

Opleiding/Programme: **2 ma revalid. & kine musc.**

INSTRUCTIES - INSTRUCTIONS

Neem onderstaande informatie grondig door.

Print dit document en vul het aan met DRUKLETTERS.

In tijden van van online onderwijs door COVID-19 verstuur je het document (scan of leesbare foto) ingevuld via mail naar je promotor. Je promotor bezorgt het aan de juiste dienst voor verdere afhandeling.

Vul luik A aan. Bezorg het formulier aan je promotoren voor de aanvullingen in luik B. Zorg dat het formulier ondertekend en gedateerd wordt door jezelf en je promotoren in luik D en dien het in bij de juiste dienst volgens de afspraken in jouw opleiding.

Zonder dit inschrijvingsformulier krijg je geen toegang tot upload/verdediging van je masterproef.

Please read the information below carefully.

Print this document and complete it by hand writing, using CAPITAL LETTERS.

In times of COVID-19 and during the online courses you send the document (scan or readable photo) by email to your supervisor. Your supervisor delivers the document to the appropriate department.

Fill out part A. Send the form to your supervisors for the additions in part B. Make sure that the form is signed and dated by yourself and your supervisors in part D and submit it to the appropriate department in accordance with the agreements in your study programme.

Without this registration form, you will not have access to the upload/defense of your master's thesis.

LUIK A - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT
PART A - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT

Titel van Masterproef/*Title of Master's thesis:*

behouden - *keep*

wijzigen - *change to:* The influence of arm movements on postural control and diaphragm activation in patients with unilateral diaphragm paresis.

/:

behouden - *keep*

wijzigen - *change to:*

In geval van samenwerking tussen studenten, naam van de medestudent(en)/*In case of group work, name of fellow student(s):* Kato Roothoof

behouden - *keep*

wijzigen - *change to:*

LUIK B - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE PROMOTOR(EN)
PART B - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE SUPERVISOR(S)

Wijziging gegevens masterproef in luik A/*Change information Master's thesis in part A:*

goedgekeurd - *approved*

goedgekeurd mits wijziging van - *approved if modification of:*

Scriptie/*Thesis:*

openbaar (beschikbaar in de document server van de universiteit)- *public (available in document server of university)*

vertrouwelijk (niet beschikbaar in de document server van de universiteit) - *confidential (not available in document server of university)*

Juryverdediging/*Jury Defense:*

De promotor(en) geeft (geven) de student(en) het niet-bindend advies om de bovenvermelde masterproef in de bovenvermelde periode/*The supervisor(s) give(s) the student(s) the non-binding advice:*

te verdedigen/*to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

de verdediging is openbaar/*in public*

de verdediging is niet openbaar/*not in public*

niet te verdedigen/*not to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

LUIK C - OPTIONEEL - IN TE VULLEN DOOR STUDENT, alleen als hij luik B wil overrulen
PART C - OPTIONAL - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT, only if he wants to overrule part B

In tegenstelling tot het niet-bindend advies van de promotor(en) wenst de student de bovenvermelde masterproef in de bovenvermelde periode/*In contrast to the non-binding advice put forward by the supervisor(s), the student wishes:*

niet te verdedigen/*not to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

te verdedigen/*to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

LUIK D - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT EN DE PROMOTOR(EN)
PART D - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT AND THE SUPERVISOR(S)

Datum en handtekening student(en)
Date and signature student(s)

27/05/2021
Pauline Druyts

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Druyts', with a long horizontal flourish extending to the right.

Datum en handtekening promotor(en)
Date and signature supervisor(s)



Inschrijvingsformulier verdediging masterproef academiejaar 2020-2021,
Registration form jury Master's thesis academic year 2020-2021,

GEGEVENS STUDENT - INFORMATION STUDENT

Faculteit/School: **Faculteit Revalidatiewetenschappen**

Faculty/School: **Rehabilitation Sciences**

Stamnummer + naam: **1539702 Roothoof Kato**

Student number + name

Opleiding/Programme: **2 ma revalid. & kine neuro**

INSTRUCTIES - INSTRUCTIONS

Neem onderstaande informatie grondig door.

Print dit document en vul het aan met DRUKLETTERS.

In tijden van van online onderwijs door COVID-19 verstuur je het document (scan of leesbare foto) ingevuld via mail naar je promotor. Je promotor bezorgt het aan de juiste dienst voor verdere afhandeling.

Vul luik A aan. Bezorg het formulier aan je promotoren voor de aanvullingen in luik B. Zorg dat het formulier ondertekend en gedateerd wordt door jezelf en je promotoren in luik D en dien het in bij de juiste dienst volgens de afspraken in jouw opleiding.

Zonder dit inschrijvingsformulier krijg je geen toegang tot upload/verdediging van je masterproef.

Please read the information below carefully.

Print this document and complete it by hand writing, using CAPITAL LETTERS.

In times of COVID-19 and during the online courses you send the document (scan or readable photo) by email to your supervisor. Your supervisor delivers the document to the appropriate department.

Fill out part A. Send the form to your supervisors for the additions in part B. Make sure that the form is signed and dated by yourself and your supervisors in part D and submit it to the appropriate department in accordance with the agreements in your study programme.

Without this registration form, you will not have access to the upload/defense of your master's thesis.

LUIK A - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT
PART A - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT

Titel van Masterproef/Title of Master's thesis:

behouden - keep

wijzigen - change to:

The influence of arm movements on postural control and diaphragm activation in patients with unilateral diaphragm paresis.

/:

behouden - *keep*

wijzigen - *change to:*

In geval van samenwerking tussen studenten, naam van de medestudent(en)/*In case of group work, name of fellow student(s):* **Pauline Druyts**

behouden - *keep*

wijzigen - *change to:*

LUIK B - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE PROMOTOR(EN)
PART B - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE SUPERVISOR(S)

Wijziging gegevens masterproef in luik A/*Change information Master's thesis in part A:*

goedgekeurd - *approved*

goedgekeurd mits wijziging van - *approved if modification of:*

Scriptie/*Thesis:*

openbaar (beschikbaar in de document server van de universiteit)- *public (available in document server of university)*

vertrouwelijk (niet beschikbaar in de document server van de universiteit) - *confidential (not available in document server of university)*

Juryverdediging/*Jury Defense:*

De promotor(en) geeft (geven) de student(en) het niet-bindend advies om de bovenvermelde masterproef in de bovenvermelde periode/*The supervisor(s) give(s) the student(s) the non-binding advice:*

te verdedigen/*to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

de verdediging is openbaar/*in public*

de verdediging is niet openbaar/*not in public*

niet te verdedigen/*not to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

LUIK C - OPTIONEEL - IN TE VULLEN DOOR STUDENT, alleen als hij luik B wil overrulen
PART C - OPTIONAL - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT, only if he wants to overrule part B

In tegenstelling tot het niet-bindend advies van de promotor(en) wenst de student de bovenvermelde masterproef in de bovenvermelde periode/*In contrast to the non-binding advice put forward by the supervisor(s), the student wishes:*

niet te verdedigen/*not to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

te verdedigen/*to defend the aforementioned Master's thesis within the aforementioned period of time*

LUIK D - VERPLICHT - IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT EN DE PROMOTOR(EN)
PART D - MANDATORY - TO BE FILLED OUT BY THE STUDENT AND THE SUPERVISOR(S)

Datum en handtekening student(en)
Date and signature student(s)

27/05/2021

Datum en handtekening promotor(en)
Date and signature supervisor(s)



Lotte JANSSENS

aan mij, Pauline ▾

20:17 (1 minuut geleden)



Beste Kato en Pauline,

Hierbij de formele goedkeuring van jullie ingestuurde documenten: inventarisatieformulier en inschrijvingsformulier verdediging (akkoord met wijziging titel en niet-bindend advies om te verdedigen).

Succes met de laatste rechte lijn.

Mvg,

Lotte Janssens