



**UHASSELT**

KNOWLEDGE IN ACTION

## **Faculteit Revalidatiewetenschappen**

master in de revalidatiewetenschappen en de kinesietherapie

### **Masterthesis**

***Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals***

**Karen Macours**

**Olga van Belle**

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

### **PROMOTOR :**

dr. Kenneth VERBOVEN



**UHASSELT**

KNOWLEDGE IN ACTION

[www.uhasselt.be](http://www.uhasselt.be)

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

**2019**  
**2020**



# **Faculteit Revalidatiewetenschappen**

master in de revalidatiewetenschappen en de  
kinesitherapie

## ***Masterthesis***

***Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals***

**Karen Macours**

**Olga van Belle**

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

## **PROMOTOR :**

dr. Kenneth VERBOVEN



## Part 2: Cross-sectional study

Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals

Promotor: Dr. Kenneth Verboven

Students: Karen Macours & Olga van Belle

Date: June 2020





## Acknowledgement

With this thesis finally finished, we would like to take the opportunity to thank the people who made the process of writing this thesis possible or contributed in any way. First of all, a big thank you goes out to our promoter: dr. Kenneth Verboven. With the pandemic also affecting the REVAL Rehabilitation research Center (and with that the data collection of this study) no one could say it all went as normal. We are grateful as well as impressed by the way Kenneth stayed calm and came up with a workable solution, despite being occupied with a newborn baby as well. Let alone all the proofreading he did and helping us take this thesis to the next level. If it wasn't for this we would not have been able to finish this thesis on time, so therefore a huge thank you.

Other people we would like to thank are Prof. Dr. D. Hansen, as head supervisor of this research project for making this thesis possible in the first place; as well as all the teachers in the past who gave us the tools, knowledge and courage to make this a true piece of research. Last but certainly not least I, Olga, would like to take this opportunity to thank my thesis partner Karen. While we did not know each other at the start of this research, we turned out to be quite a good match after all. With her great effort, academic knowledge and critical insights throughout the process, she kept me sharp and made sure this thesis was finished on time without giving in on quality. Not to forget her humour, sarcasm and endless memes that added to the positive vibe and made me laugh every time (especially when finishing the thesis seemed like a mission impossible). Together we got through this, but I could not have done this without her. All together one can say this thesis proves the accuracy of the saying 'teamwork gets the job done', although this might sound weird during these times where physical distance unwillingly seems to be the new normal.

## Research context

The focus of this thesis lays in the measurement of subcutaneous adipose tissue of the frontal thigh (FT) and lower abdomen (LA) using ultrasound (US). These measurements are compared with the golden standard of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) as well as with the anthropometric measuring methods body mass index (BMI), thigh circumference (TC) and waist circumference (WC). It belongs to the field of rehabilitation physiology of internal diseases led by dr. K. Verboven and prof. dr. Dominique Hansen in Hasselt (Belgium).

This study is clinically relevant because of the rising prevalence of obesity all around the world. For this it is very important to have accurate, accessible and affordable measurement methods to determine one's body composition. With obesity, the distribution of fat mass determines the risks involved and with this the chances of ending up with all kinds of chronic health problems. It is well known that computed tomography (CT) and DXA are both highly accurate and relevant techniques for subcutaneous adipose tissue measurements, but with one downside: the costs and use of radiation during these interventions. US could be a cost saving alternative in this regard. Adding to this the fact that BMI and TC are two highly used, feasible methods for body composition measurements, it could be interesting to investigate the relationship between these anthropometric variables and US as well. Increasing the use of US in daily practice could result in a more widespread knowledge for everyone who works with overweight and obese people, from doctors, general practitioners and physiotherapists to dietitians and nutritionists.

This study is part of a two-piece thesis where part one focussed on reviewing the existing literature concerning this topic. This is the second part and took place in the REVAL Rehabilitation research Center at the Faculty of Rehabilitation Sciences of Hasselt University.

The general subject and direction of this study was guided by part one of this thesis. With the promoter, there was a more in-depth thinking process concerning a more specific research question. Consensus was reached on the current topic because of the relevance in clinical practice and the possibility to conduct these measurements in the REVAL Rehabilitation research Center. After gaining more insight in the topic, we discussed in- and exclusion criteria of our participants with our promoter. Roughly, Karen was in charge of writing this research context and the methods -including creating and composing tables and figures-, while Olga wrote the acknowledgement and the introduction. Abstract, results, discussion and conclusion



were written together. Statistical analysis was done by both students to make sure no mistakes were made.

During the whole process of this explorative study the four-eyes principle was applied, meaning that all work was double checked by the other student and all decisions were made by consensus. When both reviewers did not agree about certain aspects, the promoter was contacted primarily by email. The promoter was also in charge of checking and guiding the required elements of this thesis like the introduction, methods, results and discussion.

# Index

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. Abstract .....              | 5  |
| 2. Introduction .....          | 7  |
| 3. Materials and methods ..... | 9  |
| 3.1 Subjects .....             | 9  |
| 3.2 Study design .....         | 9  |
| 3.3 Outcome measures .....     | 9  |
| 3.4 Procedures .....           | 9  |
| 3.5 Statistical analysis ..... | 13 |
| 4. Results .....               | 15 |
| 5. Discussion.....             | 23 |
| 5.1 Research questions .....   | 23 |
| 5.2 Clinical relevance .....   | 25 |
| 5.3 Limitations.....           | 26 |
| 6. Conclusion .....            | 27 |
| 7. References.....             | 29 |
| 8. Appendices.....             | 31 |



## 1. Abstract

**Background:** Obesity is becoming a big health-related problem worldwide. In women, adipose tissue is predominantly stored as subcutaneous adipose tissue in the hip region, while in men, it is often (intra-)abdominally stored. Because of the health risks linked with the different storage depots, accurate and feasible body composition measurement techniques are of interest. Ultrasound (US) measurement of the subcutaneous adipose tissue in the frontal thigh (FT) region is a promising, but relatively under-researched method, especially in obese individuals. This study aims to investigate the validity of US and its comparability with other body composition measurement methods in an obese population.

**Method:** A cross-sectional study was carried out in which US and Dual Energy X-ray (DXA) were used to determine subcutaneous adipose tissue depots in the FT and lower abdominal (LA) region as well as the fat mass of these regions. Linear regression analysis was used to investigate the relationship between DXA and US measurements. Both variables were also compared with anthropometric methods to gain full insight.

**Results:** subcutaneous adipose tissue measured with US correlated positively with DXA-based fat mass in the LA (total group:  $r = 0.518$ ,  $p < 0.001$ ; females:  $r = 0.595$ ,  $p = 0.006$ ; males:  $0.602$ ,  $p = 0.005$ ). In the FT region, US measured subcutaneous fat mass correlated positively with DXA fat mass in females ( $r = 0.555$ ,  $p = 0.011$ ). Thigh circumference correlated moderately with FT subcutaneous fat mass in women only. In the LA region males' BMI correlated strongly with US measurements and WC showed a moderate to strong correlation with US in both genders.

**Discussion and conclusion:** US shows good validity compared to DXA, but the relation with anthropometric methods appears to be location and gender specific. Future research with bigger cohorts is needed to investigate this more in detail.

**Keywords:** Abdominal fat, adipose tissue, anthropometry, body composition, gynoid fat, obesity, subcutaneous adipose tissue, ultrasonography



## 2. Introduction

Obesity is fast becoming one of the biggest health-related problems worldwide. The World Health Organisation (WHO) describes obesity as a possible health-impairing accumulation of excessive adipose tissue (WHO, 2018). Individuals are described as overweight when their body mass index (BMI) falls between 25.0 and 29.9 kg/m<sup>2</sup> and as obese when they have a BMI of 30.0 kg/m<sup>2</sup> or more (Eurostat et al., 2019). Being overweight or obese poses an increased risk of developing chronic health problems like type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases, cancer and musculoskeletal problems (Field et al., 2001; Reilly et al., 2003).

Evidence has shown that obesity-related health issues are not only related to the amount of body fat, but also to the location of adipose tissue accumulation (Yusuf et al., 2005). The amount of stored fat, the location and distribution of this excessive fat within the body is determined individually (Neeland, Poirier & Despres, 2018). A general distinction in the location of fat storage can be made. Females' adipose tissue is mostly stored as subcutaneous fat in the gynoid region, while in men, adipose tissue is often abdominally stored (Blaak et al., 2001). In this abdominal region, fat is stored in two storage depots with the main depot being the subcutaneous adipose tissue depot. This is the main storage for body fat and is divided by the Scarpa's fascia into deep subcutaneous adipose tissue (dSAT) and superficial subcutaneous adipose tissue (sSAT) (Marinou et al., 2014). While dSAT strongly relates to insulin resistance in a way comparable to the later discussed visceral adipose tissue, sSAT correlates with the fat distribution pattern of the lower body (Smith et al., 2001; Kelley et al., 2000). Adipose tissue can also be stored as deeper located visceral adipose tissue and as non-adipose tissue, which function as secondary, ectopic storage depots when the subcutaneous depot is saturated (Virtue & Vidal-Puig, 2010; Chandra et al., 2014). Based on this 'adipose tissue expandability' hypothesis, the inter-individual differences in the capacity of subcutaneous adipose tissue to store excessive lipids and how this leads to ectopic lipid overflow in visceral adipose tissue and non-adipose tissues can be explained (Gray & Vidal-Puig, 2007; Caprio, Pierpont, & Kursawe, 2018).

Like subcutaneous adipose tissue, the visceral fat tissue volume also differs significantly between individuals (Nadeem, Bacha, & Gilani., 2018) and expansion is strongly linked to the development of atherosclerosis and indirectly affects other risk factors for e.g. type 2 diabetes mellitus, hypertension, cardiac dysfunction and metabolic syndrome (Lapidus et al., 1984; Larsson et al., 1984; Björntorp, 1988; Neeland et al., 2012; Chandra et al., 2014; Neeland et al., 2018).

Studies show lower risk for cardiovascular incidents (Neeland et al., 2015) and cancer (Gupta et al., 2017) in people with marked gynoid fat depots, as well as better cardiac function (Manolopoulos, Karpe,

& Frayn., 2010). This is in line with findings of Wiklund et al. (2008), showing total android fat mass to be the strongest predictor for cardiovascular risk factors in men. For women, the ratio between total android and gynoid adipose tissue is a better predictor, since higher levels of gynoid subcutaneous adipose tissue compared to total body fat mass lead to a lower risk of cardiovascular incident (McCarty, 2003).

Reliable assessment of local adipose tissue accumulation is important and clinically relevant. Knowledge of the exact location of accumulated adipose tissue provides better predictions of health risks, which may be implemented in individualized treatment of individuals with obesity. The most commonly used methods for assessing body composition in clinical practice are anthropometric measurements, including BMI, waist circumference (WC) and skinfold measurements (American College of Sports Medicine, 2014). Imaging techniques like magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT) and dual energy x-ray absorptiometry (DXA) provide detailed tissue evaluations, but involve disadvantages (Philipsen et al., 2013). Ultrasound (US) might be a suitable alternative in this regard, a technique being used since 1990 for the estimation of local fat accumulation (Armellini et al., 1990). While the validity and reliability for the use of US in assessing abdominal fat distribution in overweight and obese adults proved to be comparable to CT and MRI (Armellini et al., 1990; Bazzocchi et al., 2011; Bazzocchi et al., 2014; Chandak et al., 2018; Kuchenbecker et al., 2014; Philipsen et al., 2013; Rolfe et al., 2010), the assessment of gynoid subcutaneous adipose tissue with US still needs to be evaluated. Knowledge on the validity of US based gynoid subcutaneous adipose tissue measurements in overweight and obese adults is lacking in current literature. Therefore, the overall aim of this explorative study is to gain more insight into US-based gynoid subcutaneous adipose tissue measurements in overweight and obese individuals. In this study the following question will be the focus: can gynoid subcutaneous adipose tissue be measured validly with the use of US in overweight and obese adults?

### 3. Materials and methods

#### 3.1 Subjects

A total of 40 subjects, male (n=20) and female (n=20), were recruited for this explorative study. The inclusion criteria were (a) age older than 18 and younger than 65 years, (b) BMI  $\geq$  25.0 kg/m<sup>2</sup> and (c) no ingestion of food in the previous two hours before measurements. Exclusion criteria existed of (a) presence of a pacemaker or defibrillator, (b) pregnancy, (c) recent bone injury or the presence of a metal prosthesis. The characteristics of the subjects are listed in Table 1. All participants gave their written consent and the study was approved by the Committee for Medical Ethics of Hasselt University.

#### 3.2 Study design

For this explorative study, subjects underwent one single visit with anthropometry and US measurements.

#### 3.3 Outcome measures

The primary outcome measure of this study was the thickness of subcutaneous adipose tissue measured at the FT region, expressed in centimetres (cm). Secondary outcome measures included abdominal subcutaneous adipose tissue, anthropometrics (thigh circumference (TC), waist circumference (WC), body height and body mass), whole-body fat mass and fat free mass, whole-body fat percentage, android fat mass and android fat free mass and the fat mass and fat free mass of the right leg.

#### 3.4 Procedures

##### **Anthropometry**

All participants were asked to bring shorts to make measurements more accurate and feasible. Height and body mass were measured using a stadiometer and a weighing scale (Polar), respectively. Waist circumference was measured with measuring tape following the guidelines of The American College of Sports Medicine, which recommend measuring at the minimal waist indicating the narrowest point of the torso (Serviente et al., 2013). Thigh circumference was also measured following the guidelines of The American College of Sports Medicine; subjects standing with their feet 10 cm apart while a horizontal measure is taken at the maximal circumference of the proximal thigh, just below the gluteal



fold (American College of Sports Medicine, 2014). BMI was defined as the weight of the person (in kilograms) divided by the square of the height (in meters).

### **Dexa-scan**

Body composition was assessed using a DXA scan (Hologic Series Delphi-A Fan Beam X-ray Bone Densitometer). Data regarding the DXA scan of participants was provided by dr. Verboven, promotor of this study, and consisted of whole-body fat mass, whole-body fat free mass, whole-body fat percentage, android fat mass, android fat free mass and the fat mass and fat free mass of the participants' right leg.

### **Ultrasound**

For the marking process, the methods of Müller et al. (2016) were applied. A stadiometer, a calliper and a dermatograph pencil were used in the process. All markings were performed in standing position. The marking process for the LA started by marking a vertical line at a distance of 2% of the body height in cm lateral to the umbilicus. A horizontal line was then drawn at 2% of the body height, inferior of the umbilicus and the junction of the two lines was marked (Figure 1). For the FT marking, the foot of the participant was placed on a box in such way that the thigh was horizontal and the knee and big toe touched the wall. From this position the site was marked at a distance of 14% of the body height from the wall (Figure 1).

Measurement of subcutaneous adipose tissue were performed conform the protocol described by Müller et al. (2016), except for the breathing status of the participant. The patient was lying in supine position with straight legs for measurements at the abdominal site, during which the image was captured at the end of a normal exhalation. Measurements at the FT were in no need of breathing status standardisation but were performed with the muscles in relaxed state.

One observer performed the measurements using an Echo Blaster 128 CEXT-1Z Kit with the LV7.5/60/128Z-2 linear probe with a 10 MHz range (Telemed). Echo Wave II 3.6.2 software was integrated in the US machine. To prevent direct contact between the probe and the skin of the participant, 4mm of Medi-Gel was used on the probe. The probe orientation was perpendicular to the skin and no pressure was put on the device during the capturing of images. The parameters settings of the B-mode US are listed in table 1.

**Data not collected by the authors of this study**

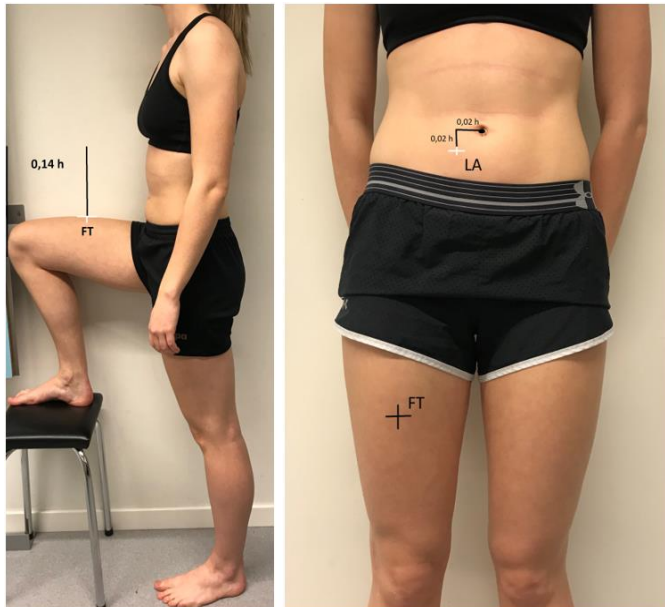


Figure 1. US marking sites. Frontal thigh (FT); Lower abdomen (LA)

Table 1

*B-mode Ultrasound Parameters*

| Parameter          | Value |
|--------------------|-------|
| Focus (mm)         | 20    |
| Depth (mm)         | 60    |
| Dynamic range (dB) | 68    |
| Power (%)          | 100   |
| Gain (%)           | 94    |
| Frequency (MHz)    | 10    |

*dB, Decibel; MHz, Megahertz; mm, millimeter*

**Image analysis**

For the quantification of LA subcutaneous adipose tissue, two images were obtained and each image was divided into three equal parts (Figure 2). Because of the shape of the upper leg it was not possible to divide the image into three equal parts since the outer two parts showed bending and were not reliable. Therefore, two FT images were obtained, in which only the middle region could be used for quantification. An external measurement software (ImageJ) was used to draw two vertical lines per subcutaneous adipose tissue region in that part of the image (Figure 2). This led to six lines per image for the LA and two lines per image for the FT, which were used to determine the subcutaneous adipose tissue thickness in each region respectively. The average of these distances was calculated for each region separately. After repeating this process for the second image of that region, the average of

these two numbers was calculated and used as the subcutaneous adipose tissue thickness of that region (i.e. LA and FT).

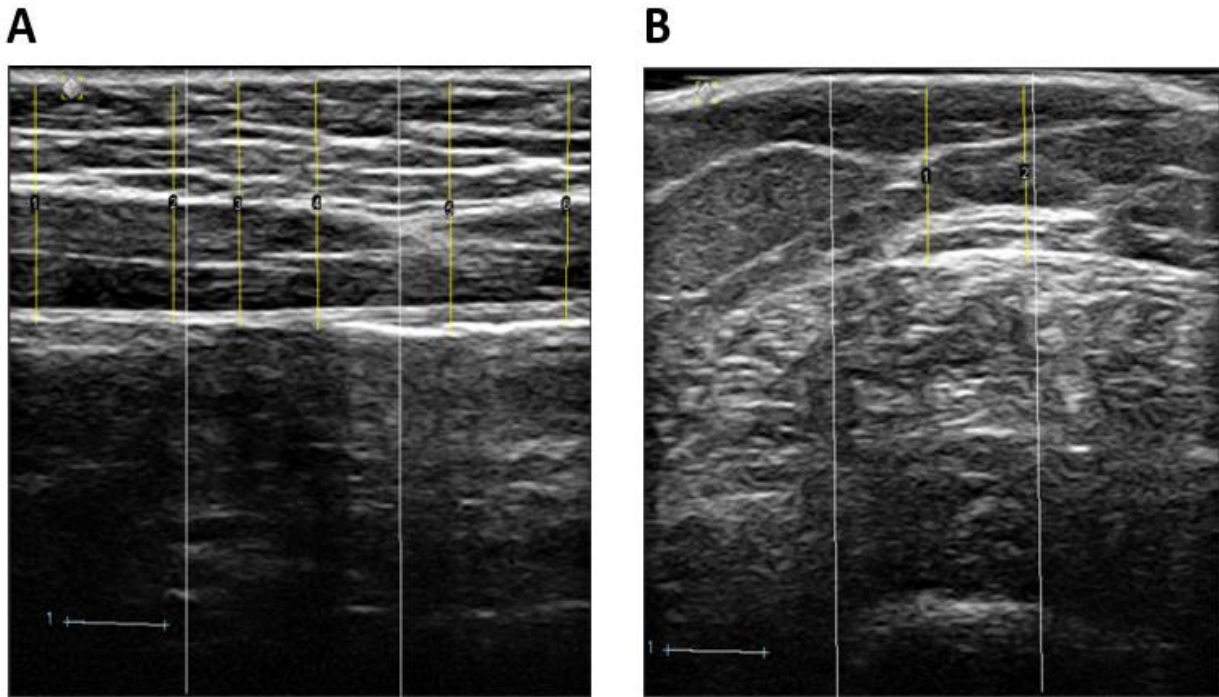


Figure 2. Example of subcutaneous fat measurements in ImageJ. A: Lower Abdomen. B: Frontal Thigh

Data not collected by the authors of this study

### 3.5 Statistical analysis

All analyses were performed with the use of SPSS software (version 24). Continuous variables were tested for a normal distribution by use of the Shapiro-Wilk test and the skewness statistic which should be between minus one and plus one. If the value for skewness fell within the range of minus twice the standard error of skewness and plus twice this standard error, skewness was considered not significantly aberrant (Price. 2000). Mean FT appeared to be skewed and after a log 10 transformation, normal distribution was achieved. An unpaired t test was used to compare variables between males and females. Results of this test are expressed as mean  $\pm$  SD.

The correlation between US (LA and FT subcutaneous adipose tissue) and DXA scan (android fat mass and fat mass of the right leg) measurements was investigated as well as the correlation between US and anthropometrics methods (BMI, TC and WC). Pearson correlation coefficients and linear regression analysis were performed to examine these relations. Male and female data were analysed separately as well. Linear regression analysis was performed using US measurements as independent variables and anthropometric and DXA measurements as dependent variables. Linear regression slopes and estimated intercepts were obtained in order to define the linear relationship between two variables. Describing the strength of the Pearson correlations was done using a cut-off ranking system describing coefficients as 'very weak' (between 0.000 - 0.199), 'weak' (between 0.200 - 0.399), 'moderate' (between 0.400 - 0.599), 'strong' (between 0.600 - 0.799 ) and 'very strong' (between 0.800 - 1.000) (Statstutor et al., 2015). Statistical significance was set at  $p < 0.05$  for all analyses.



## 4. Results

### Descriptives

Forty male (n=20) and female (n=20) middle-aged (mean age  $46 \pm 10$  years) participants were included in the current study. Participants were overweight/obese (mean BMI  $32.9 \pm 3.1$  kg/m<sup>2</sup>), being centrally (abdominally) obese (mean WC  $107.5 \pm 7.8$  cm). Obesity status was confirmed by a high body fat percentage (mean  $37.4 \pm 6.3$  %) and body fat mass (mean mass  $34.2 \pm 6.3$  kg) (Table 2). The mean android fat mass was 3.34 kg ( $\pm 0.71$  kg), where this turned out to be 5.40 kg ( $\pm 1.48$  kg) for the right leg (Table 2).

Thickness measurements of subcutaneous adipose tissue in the FT showed an average of 1.90 cm ( $\pm 0.93$  cm), while the thickness of the subcutaneous LA adipose tissue layer measured on average 3.15 cm ( $\pm 0.92$  cm) (Table 3).

Table 2  
*Descriptive Statistics*

|                          | Total group      |
|--------------------------|------------------|
| Age (years)              | $46.4 \pm 10.3$  |
| Height (m)               | $1.72 \pm 0.09$  |
| Weight (kg)              | $98.0 \pm 12.0$  |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | $32.94 \pm 3.13$ |
| Thigh circumference (cm) | $62.3 \pm 5.2$   |
| Waist circumference (cm) | $107.5 \pm 7.8$  |
| Android fat mass (kg)    | $3.34 \pm 0.71$  |
| Right leg fat mass (kg)  | $5.40 \pm 1.48$  |
| Fat Free Mass (kg)       | $56.3 \pm 10.0$  |
| Fat mass (kg)            | $34.2 \pm 6.3$   |
| Fat percentage (%)       | $37.4 \pm 6.3$   |

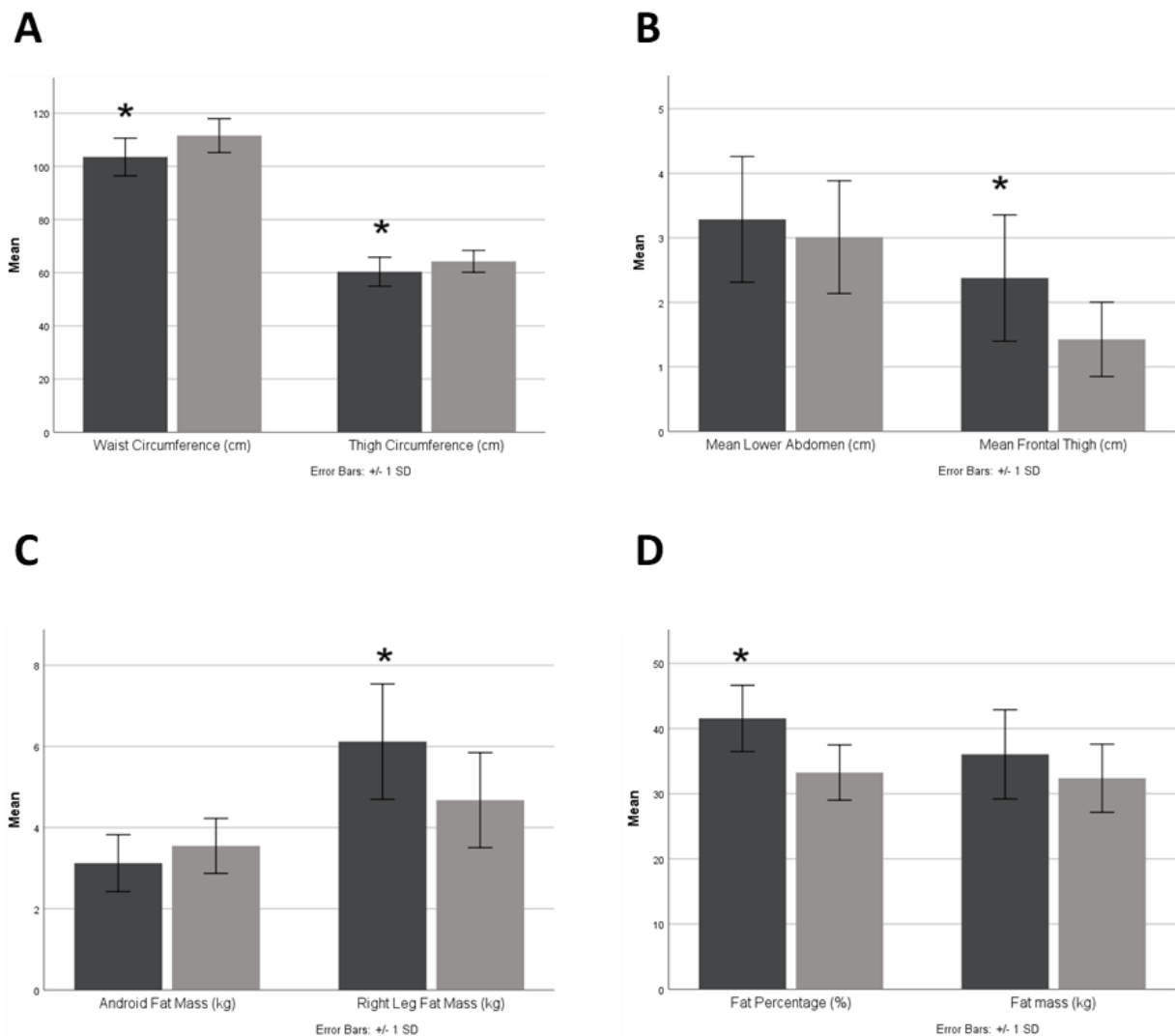
Data are expressed as mean  $\pm$  SD. BMI, Body Mass Index; Cm, Centimeter; Kg, Kilogram; m, meter; SD, Standard Deviation

Table 3  
*Descriptive Ultrasound Data*

|              | Minimum | Maximum | Mean total $\pm$ SD |
|--------------|---------|---------|---------------------|
| Mean FT (cm) | 0.57    | 4.94    | $1.90 \pm 0.93$     |
| Mean LA (cm) | 1.52    | 4.79    | $3.15 \pm 0.92$     |

Cm, Centimeter; FT, Frontal Thigh; LA, Lower Abdomen; SD, Standard Deviation

Figure 3A-D shows the degree of differentiation between genders. Males had significantly ( $p < 0.001$ ) more fat in the abdominal region (3A, mean WC  $111.6 \pm 6.4$  cm) and showed significantly ( $p = 0.015$ ) bigger circumference of the thigh (3A, mean TC  $64.3 \pm 4.1$  cm). In contrast, females showed a significantly ( $p < 0.001$ ) bigger thickness of subcutaneous FT adipose tissue (3B, mean FT subcutaneous adipose tissue  $2.38 \pm 0.98$  cm) as well as a higher amount of fat mass in the leg (3C, mean right leg fat mass  $6.12 \pm 1.42$  kg). Females also appeared to have significantly ( $p < 0.001$ ) more fat in their body in general (3D, mean body fat  $41.6 \pm 5.1\%$ ).



**Figure 3. Comparison of variables between genders.** Black: females, Grey: males. A: Waist circumference and thigh circumference in cm. B: Mean lower abdomen and mean frontal thigh in cm. C: Right leg fat mass and android fat mass in kg. D: Fat percentage and Fat mass in kg. All bars show +/- 1 standard deviation. \*  $p < 0.05$  versus male.

Data not collected by the authors of this study

### **Correlations between ultrasound, dual energy x-ray absorptiometry and anthropometric methods**

Table 4 shows the Pearson correlation coefficients between US and anthropometric and DXA variables respectively. All correlations appeared to be positive.

Considering the correlations between anthropometric variables and US, there was a significant moderate correlation found in females between TC and subcutaneous adipose tissue of the FT ( $r = 0.472$ ,  $p = 0.036$ ) (Figure 6A). Males showed a strong correlation between BMI and subcutaneous adipose tissue of the LA ( $r = 0.613$ ,  $p = 0.004$ ), while this appeared to be a moderate correlation in the total group of participants ( $r = 0.426$ ,  $p = 0.006$ ) (Figure 5A, 4D). In all three participant groups there was a moderate to strong correlation visible between WC and subcutaneous adipose tissue of the LA (total group  $r = 0.409$ ,  $p = 0.009$ ; females  $r = 0.532$ ,  $p = 0.016$ ; males  $r = 0.636$ ,  $p = 0.003$ ) (Figure 4C, 6B, 5B).

When looking at the degree of correlations between US and DXA measurements, a strong correlation was seen between the android fat mass and the thickness of the subcutaneous adipose tissue layer in the LA in men ( $r = 0.602$ ,  $p = 0.005$ ) and a moderate correlation was visible in females ( $r = 0.595$ ,  $p = 0.006$ ) as well as in the total group of participants ( $r = 0.518$ ,  $p < 0.001$ ) (Figure 5C, 6D, 4B). Fat mass of the right leg and the subcutaneous FT adipose tissue were slightly lower but still moderately correlated within females ( $r = 0.555$ ,  $p = 0.011$ ) and within the total research group ( $r = 0.482$ ,  $p = 0.002$ ) (Figure 6C, 4A).

**Data not collected by the authors of this study**

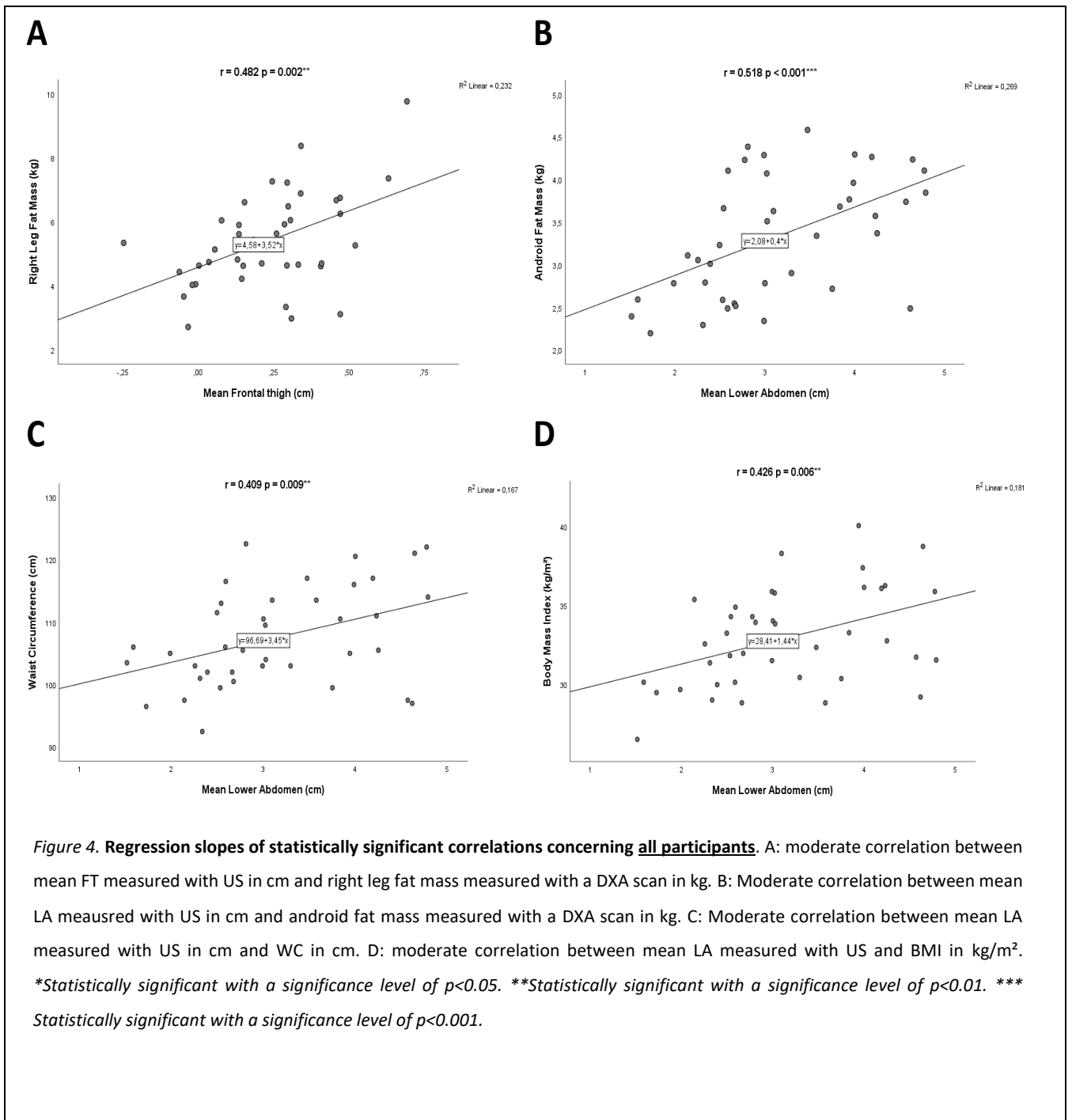


Table 4  
Linear regression analysis

| Dependant variable | Independent variable | Male   |                |        |         | Female |                |        |         | All subjects |                |       |           |
|--------------------|----------------------|--------|----------------|--------|---------|--------|----------------|--------|---------|--------------|----------------|-------|-----------|
|                    |                      | r      | R <sup>2</sup> | B      | p value | r      | R <sup>2</sup> | B      | p value | r            | R <sup>2</sup> | B     | p value   |
| BMI                | FT SAT               | -0.037 | 0.001          | -0.644 | 0.875   | 0.414  | 0.172          | 8.054  | 0.069   | 0.061        | 0.004          | 0.944 | 0.708     |
| TC                 | FT SAT               | 0.175  | 0.031          | 4.152  | 0.461   | 0.472  | 0.223          | 15.417 | 0.036*  | 0.046        | 0.002          | 1.168 | 0.779     |
| BMI                | LA SAT               | 0.613  | 0.376          | 2.089  | 0.004** | 0.342  | 0.117          | 1.142  | 0.140   | 0.426        | 0.181          | 1.439 | 0.006**   |
| WC                 | LA SAT               | 0.636  | 0.404          | 4.630  | 0.003** | 0.532  | 0.283          | 3.866  | 0.016*  | 0.409        | 0.167          | 3.446 | 0.009**   |
| Fat mass right leg | FT SAT               | -0.024 | 0.001          | -0.165 | 0.919   | 0.555  | 0.308          | 4.712  | 0.011*  | 0.482        | 0.232          | 3.518 | 0.002**   |
| Android fat mass   | LA SAT               | 0.602  | 0.362          | 0.468  | 0.005** | 0.595  | 0.355          | 0.429  | 0.006** | 0.518        | 0.269          | 0.401 | <0.001*** |

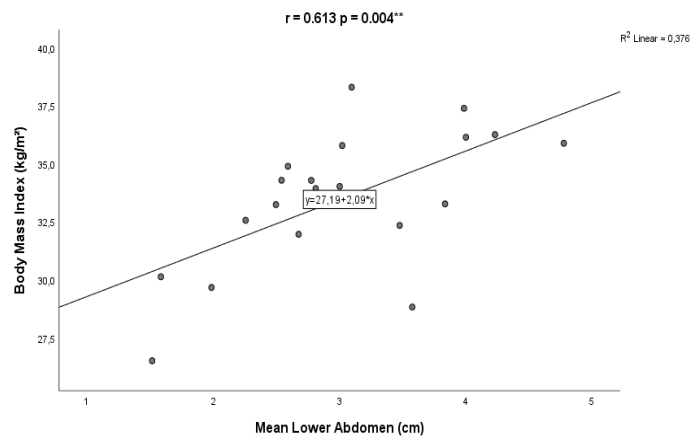
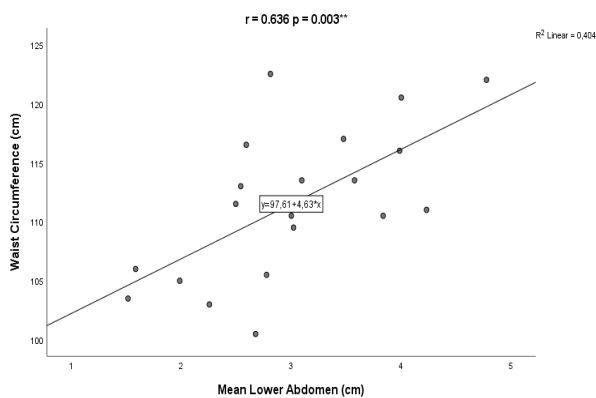
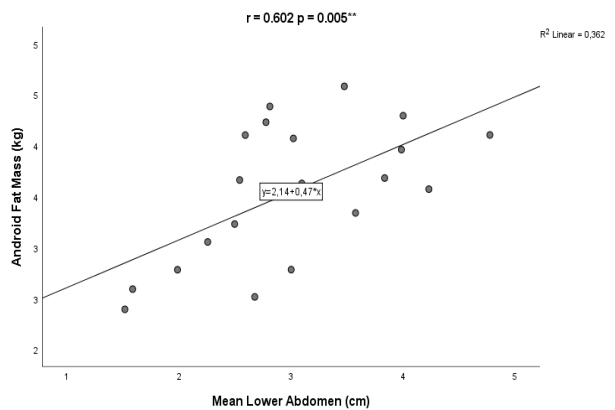
B; unstandardized beta; BMI, Body Mass Index; DXA, Dual-energy X-ray absorptiometry; FT, Frontal Thigh, LA, Lower Abdomen; p: significance level; r, Pearson correlation coefficient; R<sup>2</sup>, R square; SAT, Subcutaneous Adipose Tissue; TC, Thigh Circumference; US, Ultrasound; WC, Waist Circumference \*Statistically significant with a significance level of p<0.05, \*\*Statistically significant with a significance level of p<0.01, \*\*\* Statistically significant with a significance level of p<0.001

Data not collected by the authors of this study



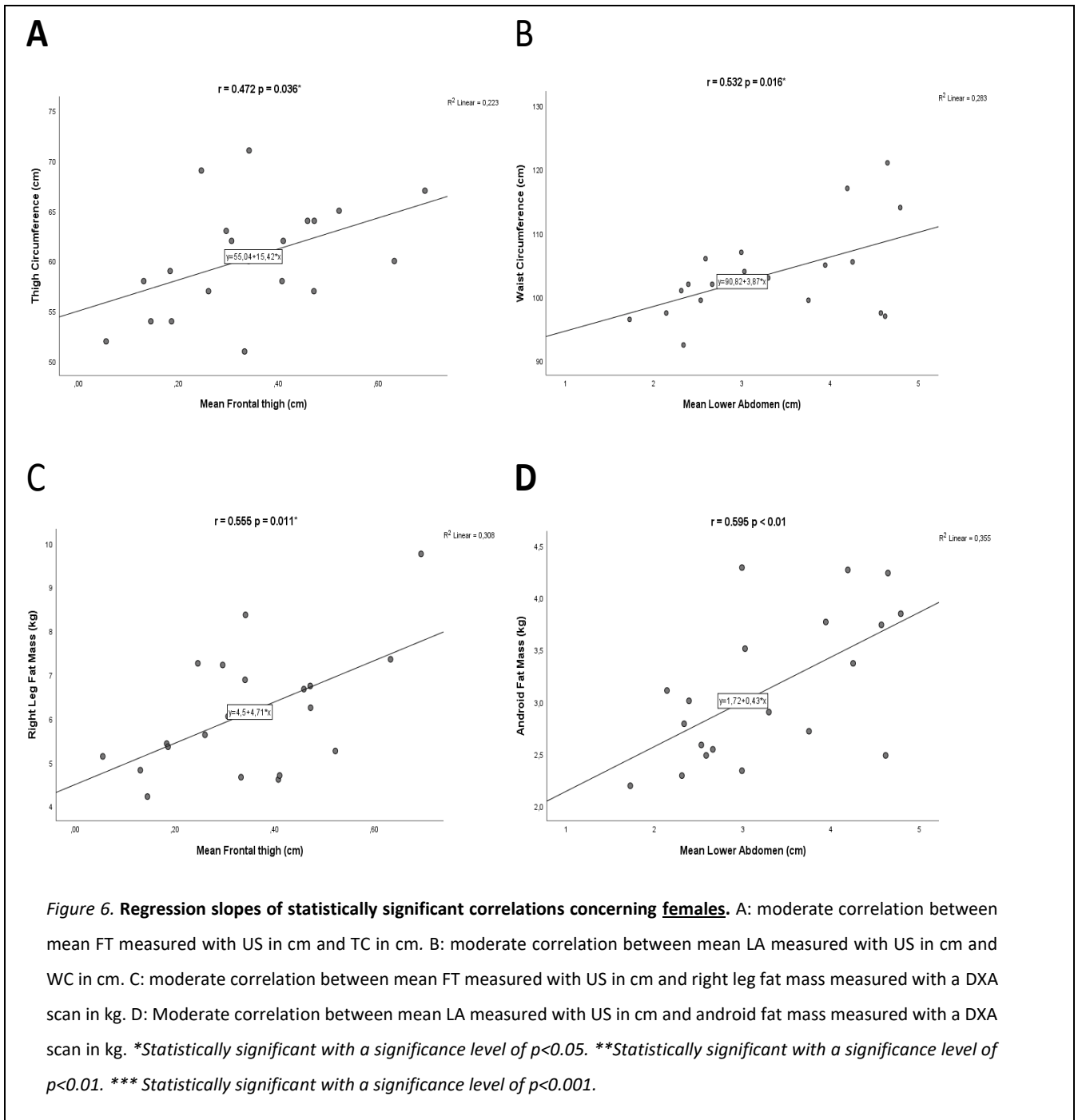
**Figure 4. Regression slopes of statistically significant correlations concerning all participants.** A: moderate correlation between mean FT measured with US in cm and right leg fat mass measured with a DXA scan in kg. B: Moderate correlation between mean LA measured with US in cm and android fat mass measured with a DXA scan in kg. C: Moderate correlation between mean LA measured with US in cm and WC in cm. D: moderate correlation between mean LA measured with US and BMI in kg/m<sup>2</sup>. \*Statistically significant with a significance level of  $p < 0.05$ . \*\*Statistically significant with a significance level of  $p < 0.01$ . \*\*\* Statistically significant with a significance level of  $p < 0.001$ .

Data not collected by the authors of this study

**A****B****C**

**Figure 5. Regression slopes of statistically significant correlations concerning males.** A: strong correlation between the mean LA measured with US in cm and BMI in kg/m<sup>2</sup>. B: Strong correlation between the mean LA measured with US in cm and WC in cm. C: strong correlation between mean LA measured with US in cm and android fat mass measured with a DXA scan in kg. \*Statistically significant with a significance level of  $p < 0.05$ . \*\*Statistically significant with a significance level of  $p < 0.01$ . \*\*\* Statistically significant with a significance level of  $p < 0.001$ .

Data not collected by the authors of this study



Data not collected by the authors of this study



## 5. Discussion

This study aimed to validate the use of US for subcutaneous adipose tissue measurements of the FT region in an overweight and obese population. Ultrasound-based measurements of the FT correlated with TC in female, not male, obese individuals. Right leg fat mass DXA measurements correlated moderately with FT subcutaneous adipose tissue in the female group.

### 5.1 Research questions

#### **US versus anthropometry**

Commonly used imaging techniques like CT, DXA and MRI, have downsides to them with availability, cost and radiation being the biggest issues (Philipsen et al., 2013). Although DXA measurements in the android region proved to correlate with some anthropometric measurements like WC and BMI (Bazzocchi et al., 2014; Vasan et al., 2018), its use is rather limited because of the inability to differentiate between different layers of adipose tissue (Stigall et al., 2018, Vasan et al., 2018). Previous research into US investigated the correlation between FT subcutaneous adipose tissue and anthropometrics. Störchle et al. (2017), for example, found a moderate correlation of 0.580 ( $p < 0.01$ ) in relation with BMI in obese individuals. Nevertheless, the authors themselves described this correlation as rather low and concluded that the individual assessment of body fat cannot be derived from the BMI. Adding to these findings, the current research reports no correlation between BMI and FT subcutaneous adipose tissue measured with US either. Concerning the relationship between TC and FT US in an overweight and obese population, existing literature is rather scarce. Ugrinska et al. (2018) studied an overweight population group, as well as an obese group concerning the subcutaneous fat layer in the LA and looked at correlations with anthropometric parameters. In neither two groups did the US measurements of the LA correlate with any of the anthropometric parameters. This contradicts the present findings where a moderate to strong correlation was visible in both genders concerning WC, as well as a correlation with males' BMI.

DXA's positive correlation with WC in obese individuals (Bazzocchi et al., 2014) is expandable to US by looking at the positive correlation found between WC and the US-derived subcutaneous adipose tissue layer of the LA in both males and females. While DXA of the LA region appeared to correlate well with BMI in both genders (Bazzocchi et al., 2014), this finding was not extendible to US where LA measurement correlated significantly with BMI in men only.

To summarize it can be concluded that one cannot replace every anthropometric measurement with US and expect comparable results. Differentiation between gender and body region proved to be necessary. Since BMI, WC and TC are only capable of giving a global idea of body composition, US can be considered complementary to these anthropometric methods.

### **DXA versus US**

Existing literature has shown significant correlations between DXA and US measurements of the LA, especially in healthy individuals (Bazzocchi et al., 2014). The current research aimed to expand this knowledge to the FT region as well as to an obese population.

Except for one non-existing correlation in men, all correlations between US and DXA measurements were moderate to strong in both the LA and FT. This corresponds with the findings of Bazzocchi et al. (2014) who described a moderate correlation ( $r = 0.533$ ,  $p < 0.0001$ ) in men and a strong correlation in females ( $r = 0.659$ ,  $p < 0.0001$ ) concerning the subcutaneous adipose tissue layer of the LA and the same tissue layer obtained with US. The present study adds to those findings by conducting the same measurements in a solely overweight and obese population. Right leg fat mass DXA measurements correlated moderately with US of the FT in the female group. However, this contradicts existing literature where the same measurement techniques in healthy individuals showed a very strong positive correlation ( $r = 0.896$ ,  $p < 0.01$ ) between these variables in men as well (Leahy et al., 2011). This could be explained due to the genetic predisposition of women to store more fat in the thigh area and differences in fat distribution between genders (Rask-Andersen et al., 2019). Females tend to have greater subcutaneous adipose stores in their thighs and buttocks, while men store their fat predominantly in the (visceral) abdominal region (Power et al., 2008; Blaak, 2001). To summarize one could say that although women store more fat in their legs, the bigger TC in men could primarily be explained by a larger fat free mass storage in their legs. The increasing fat mass that occurs in obesity will increase the differences between genders and thus would possibly make detection of certain fat layers more feasible.

Therefore, it appears that US is a valid alternative for DXA scans of subcutaneous adipose tissue of the LA, while in the FT region additional research is recommended to confirm the validity in obese individuals. However, US would be in favour for several reasons. First of all, DXA scans use X-rays which involves exposing the body to a small portion of ionizing radiation (Laskey et al., 1996; Bazzocchi et al., 2016). Other downsides are the inability of DXA to differentiate between different adiposity layers and the fact that they are not standardly available in clinical practice. Research shows that dSAT strongly relates to insulin

resistance in a comparable way as visceral adipose tissue does, while sSAT on the other hand relates to the fat distribution pattern of the lower body (Smith et al., 2001; Kelley et al., 2000). Marinou et al. (2014) shows findings of similar subcutaneous layers in the LA of men and women, but with men showing significantly thicker dSAT layers and thinner superficial layers. The differences in thickness of these particular layers between genders is related to both diabetes and cardiovascular risk profile (Marinou et al., 2014).

Although US is feasible, attention is needed for external factors that could influence the result and/or reliability. Firstly, Toomey et al. (2011) describes the importance of the amount of pressure put on the probe. Therefore, researchers in the current explorative study decided to apply no force while measuring, aiming to get as close to reality as possible. A second potential threat is the frequency of the US probe. The present study worked with an overweight and obese population and therefore a deeper penetration depth was needed, which had the downside of a lower tissue border detection error (Störchle et al., 2017).

## 5.2 Clinical relevance

Because of the rising prevalence of obesity all around the world, it is important to have accurate and affordable measurement methods available for the determination of one's body composition. The findings of this study lead to the conclusion that US shows a high degree of correlation with DXA measurements of the LA in both genders and of the FT region in females, while also correlating to a moderate degree with anthropometric measurements in the LA. This is highly relevant since android fat mass is the best predictor for cardiovascular risk factors in men, while in women, the ratio between fat storage in the abdominal region and subcutaneous fat stored in the thighs and buttocks is a better predictor (Wiklund et al., 2008; McCarty et al., 2003).

Following that, weight loss therapy could also benefit from the use of US by making it possible to track one's progress in a cost effective, but reliable way. Individual weight loss therapy with the help of reliable US measurement is therefore of particular interest. Obese people at risk could be separated from those with metabolically healthy obesity in a more feasible way, without putting an unnecessarily high load on the healthcare system. This is of particular relevance since metabolically healthy obesity does not produce the same metabolic complications as obesity does and thus a different approach in therapy will be needed.



### 5.3 Limitations

The lack of a uniform protocol concerning US measurements, brings up some weaknesses and potential threats to the external reliability. In this study, based on the protocol of Müller et al. (2016) the probe was placed in a 90° angle with the orientation of the muscle fibres, which meant a transverse position in the FT region. Since the outer two parts of the image showed bending, the amount of numbers the mean of the FT was calculated on was reduced significantly. Toomey et al. (2011) proves no difference in subcutaneous fat thickness between longitudinal or transverse planes. This means that a longitudinal probe orientation could have been used for measurements of the FT. It appears to be the amount of measurements the mean is calculated on that is the decisive factor for differences between studies, rather than the probe orientation. Another limitation could be the fact that the supine testing position for DXA scan and US measurements could distort and compress the soft tissue in the buttock and hip region, especially in obese individuals (Maitland et al., 1993). Upright measurements could solve this issue. Future research should investigate which measurement technique comes closest to measuring the actual subcutaneous adipose tissue thickness.

### 5.4 Recommendations for future research

Although the current study provides new and valuable insights, several aspects need further validation. This present research investigated the validity of US, so it seems necessary to expand the reliability research of this topic. Assessments of test-retest reliability (in particular intra-rater reliability) and interrater reliability could provide an image of the consistency of US in these regions and population and so it would influence the external validity. It would also be of interest to include a leg CT scan in the comparison since this method is viewed as a golden standard technique for the differentiation of visceral fat and subcutaneous adipose tissue, particularly in the abdominal area (Orphanidou et al., 1994), as well as a skinfold calliper which would make the process even more feasible. Selkow et al. (2011) reported a positive correlation coefficient of 0.925 ( $p < 0.001$ ) comparing US and skinfold calliper measurements of the distal rectus femoris in healthy individuals. To make sure these results can be extended to obese individuals, more research is mandatory.

## 6. Conclusion

Looking at the results of this study, one could conclude that US is a valid means to identifying both genders' subcutaneous adipose tissue layer in the LA but more detailed research is necessary to expand these findings to the FT region of obese males. With the known downsides of DXA, CT and MRI, US could, once proved to be reliable as well, become an attractive alternative especially for use in individual rehab programs of people suffering from obesity.



## 7. References

- American College of Sports Medicine (Ed.). (2014). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual* (4th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Armellini, F., Zamboni, M., Rigo, L., Todesco, T., Bosello, O., Bergamo-Andreis, I. A., & Procacci, C. (1990). The contribution of sonography to the measurement of intra-abdominal fat. *Journal of Clinical Ultrasound*, *18*(7), 563-567.
- Bazzocchi, A., Diano, D., Ponti, F., Salizzoni, E., Albisinni, U., Marchesini, G., & Battista, G. (2014). A 360-degree overview of body composition in healthy people: relationships among anthropometry, ultrasonography, and dual-energy x-ray absorptiometry. *Nutrition*, *30*(6), 696-701. doi:10.1016/j.nut.2013.11.013
- Bazzocchi, A., Filonzi, G., Ponti, F., Sassi, C., Salizzoni, E., Battista, G., & Canini, R. (2011). Accuracy, Reproducibility and Repeatability of Ultrasonography in the Assessment of Abdominal Adiposity. *Academic Radiology*, *18*(9), 1133-1143. doi:10.1016/j.acra.2011.04.014
- Bazzocchi, A., Ponti, F., Albisinni, U., Battista, G., & Guglielmi, G. (2016). DXA: Technical aspects and application. *Eur J Radiol*, *5*(8), 1481-1492. doi:10.1016/j.ejrad.2016.04.004
- Björntorp, P. (1988). Abdominal obesity and the development of noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes/ metabolism reviews*, *4*(6), 615-622.
- Blaak, E. (2001). Gender differences in fat metabolism. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, *4*(6), 499-502.
- Caprio, S., Pierpont, B., & Kursawe, R. (2018). The "adipose tissue expandability" hypothesis: a potential mechanism for insulin resistance in obese youth. *Horm Mol Biol Clin Investig*, *33*(2). doi:10.1515/hmbci-2018-0005
- Chandak, S., Agarwal, A., Chaudhary, M., Khan, A., Saraswat, S., & Kumar, A. (2018). Utility of Sonographic Parameters in Prediction of Obesity and their Correlation with Body Mass Index. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *12*(3), TC01-TC04. doi:10.7860/jcdr/2018/34263.11254
- Chandra, A., Neeland, I. J., Berry, J. D., Ayers, C. R., Rohatgi, A., Das, S. R., . . . Turer, A. T. (2014). The relationship of body mass and fat distribution with incident hypertension: observations from the Dallas Heart Study. *J Am Coll Cardiol*, *64*(10), 997-1002. doi:10.1016/j.jacc.2014.05.057
- Eurostat. (2019). *Obesity rate by body mass index (BMI) - % of population aged 18 or over* [dataset]. Retrieved from: [https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=sdg\\_02\\_10&language=e](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=sdg_02_10&language=e)
- Field, A. E., Coakley, E. H., Must, A., Spadano, J. L., Laird, N., Dietz, W. H., . . . Colditz, G. A. (2001). Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Archives of internal medicine*, *161*(13), 1581-1586.
- Gray, S. L., & Vidal-Puig, A. J. (2007). Adipose Tissue Expandability in the Maintenance of Metabolic Homeostasis. *Nutrition Reviews*, *65*(6), 7-12. doi:10.1301/nr.2007.jun.S7-S12
- Gupta, A., Pandey, A., Ayers, C., Beg, M. S., Lakoski, S. G., Vega, G. L., . . . Neeland, I. J. (2017). An Analysis of Individual Body Fat Depots and Risk of Developing Cancer: Insights From the Dallas Heart Study. *Mayo Clin Proc*, *92*(4), 536-543. doi:10.1016/j.mayocp.2016.12.023
- Kelley, D. E., Thaete, F. L., Troost, F., Huwe, T., & Goodpaster, B. H. (2000). Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *278*(5), E941-E948.
- Kuchenbecker, W. K. H., Groen, H., Pel, H., Bolster, J. H. T., Wolffenbuttel, B. H. R., Land, J. A., . . . Corpeleijn, E. (2014). Validation of the Measurement of Intra-abdominal Fat Between Ultrasound and CT Scan in Women with Obesity and Infertility. *Obesity*, *22*(2), 537-544. doi:10.1002/oby.20452
- Lapidus, L., Bengtsson, C., Larsson, B., Pennert, K., Rybo, E., & Sjöström, L. (1984). Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden. *British Medical Journal (Clinical research ed.)*, *289*(6454), 1257-1261. doi:10.1136/bmj.289.6454.1257
- Larsson, B., Svärdsudd, K., Welin, L., Wilhelmsen, L., Björntorp, P., & Tibblin, G. (1984). Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *British Medical Journal (Clinical research ed.)*, *288*(6428), 1401-1404. doi:10.1136/bmj.288.6428.1401
- Laskey, M. A. (1996). Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition*, *12*(1), 45-51.
- Leahy, S., Toomey, C., McCreesh, K., O'Neill, C., & Jakeman, P. (2012). Ultrasound measurement of subcutaneous adipose tissue thickness accurately predicts total and segmental body fat of young adults. *Ultrasound in medicine & biology*, *8*(1), 28-34.
- Maitland, L. A., Myers, E. R., Hipp, J. A., Hayes, W. C., & Greenspan, S. L. (1993). Read my hips: measuring trochanteric soft tissue thickness. *Calcified tissue international*, *52*(2), 85-89.
- Manolopoulos, K. N., Karpe, F., & Frayn, K. N. (2010). Gluteofemoral body fat as a determinant of metabolic health. *Int J Obes (Lond)*, *34*(6), 949-959. doi:10.1038/ijo.2009.286
- Marinou, K., Hodson, L., Vasani, S. K., Fielding, B. A., Banerjee, R., Brismar, K., . . . & Karpe, F. (2014). Structural and functional properties of deep abdominal subcutaneous adipose tissue explain its association with insulin resistance and cardiovascular risk in men. *Diabetes care*, *37*(3), 821-829.
- McCarty, M. F. (2003). A paradox resolved: the postprandial model of insulin resistance explains why gynoid adiposity appears to be protective. *Medical Hypotheses*, *61*(2), 173-176. doi:10.1016/s0306-9877(02)00238-4
- Müller, W., Lohman, T. G., Stewart, A. D., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Sardinha, L. B., . . . Sundgot-Borgen, J. (2016). Subcutaneous fat patterning in athletes: selection of appropriate sites and standardisation of a novel ultrasound measurement

- technique: ad hoc working group on body composition, health and performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med*, 50(1), 45-54.
- Nadeem, B., Bacha, R., & Gilani, S. A. (2018). Correlation of Subcutaneous Fat Measured on Ultrasound with Body Mass Index. *Journal of medical ultrasound*, 26(4), 205-209. doi:10.4103/jmu.Jmu\_34\_18
- Neeland, I. J., Poirier, P., & Despres, J. P. (2018). Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical Challenges and Implications for Management. *Circulation*, 137(13), 1391-1406. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029617
- Neeland, I. J., Turer, A. T., Ayers, C. R., Berry, J. D., Rohatgi, A., Das, S. R., . . . de Lemos, J. A. (2015). Body fat distribution and incident cardiovascular disease in obese adults. *J Am Coll Cardiol*, 65(19), 2150-2151. doi:10.1016/j.jacc.2015.01.061
- Neeland, I. J., Turer, A. T., Ayers, C. R., Powell-Wiley, T. M., Vega, G. L., Farzaneh-Far, R., . . . de Lemos, J. A. (2012). Dysfunctional Adiposity and the Risk of Prediabetes and Type 2 Diabetes in Obese Adults. *JAMA*, 308(11), 1150-1159. doi:10.1001/2012.jama.11132
- Orphanidou, C., McCargar, L., Birmingham, C. L., Mathieson, J., & Goldner, E. (1994). Accuracy of subcutaneous fat measurement: comparison of skinfold calipers, ultrasound, and computed tomography. *Journal of the American Dietetic Association*, 94(8), 855-858.
- Philipsen, A., Carstensen, B., Sandbaek, A., Almdal, T. P., Johansen, N. B., Jorgensen, M. E., & Witte, D. R. (2013). Reproducibility of ultrasonography for assessing abdominal fat distribution in a population at high risk of diabetes. *Nutrition & Diabetes*, 3. doi:10.1038/nutd.2013.23
- Price, I. (2000). *Determining if skewness and kurtosis are significantly non-normal*. Retrieved from [https://webstat.une.edu.au/unit\\_materials/c4\\_descriptive\\_statistics/determine\\_skew\\_kurt.html](https://webstat.une.edu.au/unit_materials/c4_descriptive_statistics/determine_skew_kurt.html)
- Reilly, J. J., Methven, E., McDowell, Z. C., Hacking, B., Alexander, D., Stewart, L., & Kelnar, C. J. (2003). Health consequences of obesity. *Archives of disease in childhood*, 88(9), 748-752.
- Rolfe, E. D. L., Sleigh, A., Finucane, F. M., Brage, S., Stolk, R. P., Cooper, C., . . . Ong, K. K. (2010). Ultrasound Measurements of Visceral and Subcutaneous Abdominal Thickness to Predict Abdominal Adiposity Among Older Men and Women. *Obesity*, 18(3), 625-631. doi:10.1038/oby.2009.309
- Selkow, N. M., Pietrosimone, B. G., & Saliba, S. A. (2011). Subcutaneous thigh fat assessment: a comparison of skinfold calipers and ultrasound imaging. *Journal of athletic training*, 46(1), 50-54.
- Serviente, C., Sforzo, G. A. (2013). A Simple Yet Complicated Tool: Measuring Waist Circumference to Determine Cardiometabolic Risk. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(6), 29-34.
- Smith, S. R., Lovejoy, J. C., Greenway, F., Ryan, D., deJonge, L., de la Bretonne, J., ... & Bray, G. A. (2001). Contributions of total body fat, abdominal subcutaneous adipose tissue compartments, and visceral adipose tissue to the metabolic complications of obesity. *Metabolism-Clinical and Experimental*, 50(4), 425-435.
- Statstutor. (2015). Pearson's correlation. Retrieved from <http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf>
- Stigall, A. N., Evans, K. D., Tatarski, R., Pargeon, R. L., & Spees, C. (2018). Abdominal Adiposity Measured by Sonography as a Tool for Determining Disease Risk. *Journal of Diagnostic Medical Sonography*, 34(4), 253-259. doi:10.1177/8756479318771552
- Störchle, P., Müller, W., Sengeis, M., Ahammer, H., Fürhapter-Rieger, A., Bachl, N., ... & Holasek, S. (2017). Standardized ultrasound measurement of subcutaneous fat patterning: high reliability and accuracy in groups ranging from lean to obese. *Ultrasound in medicine & biology*, 43(2), 427-438.
- Toomey, C., McCreesh, K., Leahy, S., & Jakeman, P. (2011). Technical considerations for accurate measurement of subcutaneous adipose tissue thickness using B-mode ultrasound. *Ultrasound*, 19(2), 91-96.
- Vasan, S. K., Osmond, C., Canoy, D., Christodoulides, C., Neville, M. J., Di Gravio, C., . . . Karpe, F. (2018). Comparison of regional fat measurements by dual-energy X-ray absorptiometry and conventional anthropometry and their association with markers of diabetes and cardiovascular disease risk. *Int J Obes (Lond)*, 42(4), 850-857. doi:10.1038/ijo.2017.289
- Virtue, S., & Vidal-Puig, A. (2010). Adipose tissue expandability, lipotoxicity and the Metabolic Syndrome--an allostatic perspective. *Biochim Biophys Acta*, 1801(3), 338-349. doi:10.1016/j.bbali.2009.12.006
- Wiklund, P., Toss, F., Weinehall, L., Hallmans, G., Franks, P. W., Nordstrom, A., & Nordstrom, P. (2008). Abdominal and gynoid fat mass are associated with cardiovascular risk factors in men and women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(11), 4360-4366.
- World Health Organization. (2018). *Fact sheet on obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Bautista, L., Franzosi, M. G., Commerford, P., . . . Anand, S. S. (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*, 366(9497), 1640-1649. doi:10.1016/s0140-6736(05)67663-5

## 8. Appendices

### Appendix 1. COVID-19 Addendum

#### COVID-19 Addendum - Masterproef 2

Naam promotor(en) – Verboven Kenneth, PhD

Naam studenten – Karen Macours, Olga van Belle

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

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

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

- NVT: De student(e) leverde hierin geen bijdrage, aangezien hij/zij in een reeds lopende studie meewerkte.

- 1: De student(e) was niet zelfstandig en sterk afhankelijk van medestudent(e) of promotor en teamleden bij de uitwerking en uitvoering.

- 2: De student(e) had veel hulp en ondersteuning nodig bij de uitwerking en uitvoering.

- 3: De student(e) was redelijk zelfstandig bij de uitwerking en uitvoering

- 4: De student(e) had weinig tot geringe hulp nodig bij de uitwerking en uitvoering.

- 5: De student(e) werkte zeer zelfstandig en had slechts zeer sporadisch hulp en bijsturing nodig van de promotor of zijn team bij de uitwerking en uitvoering.

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

Datum

24/05/2020



## Appendix 2. Inschrijvingsformulieren



Inschrijvingsformulier verdediging masterproef academiejaar 2019-2020,  
*Registration form jury Master's thesis academic year 2019-2020,*

### GEGEVENS STUDENT - INFORMATION STUDENT

Faculteit/School: **Faculteit Revalidatiewetenschappen**  
*Faculty/School: Rehabilitation Sciences*

Stamnummer + naam: **1539676 Macours Karen**  
*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:*

Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals

behouden - keep

wijzigen - change to:



/:

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):*

behouden - *keep* Olga van Belle 1541057

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)

20/05/2020 

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

24 / 05 / 2020  
*Kenneth Verboven*



Inschrijvingsformulier verdediging masterproef academiejaar 2019-2020,  
*Registration form jury Master's thesis academic year 2019-2020,*

**GEGEVENS STUDENT - INFORMATION STUDENT**

Faculteit/School: **Faculteit Revalidatiewetenschappen**  
Faculty/School: **Rehabilitation Sciences**

Stamnummer + naam: **1541057 van Belle Olga**  
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:

Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals

behouden - keep

wijzigen - change to:

/:

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):

behouden - keep : 1 5 3 9 6 7 6 Macours , Karen

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)

2 0 m e i 2 0 2 0



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

2 4 m e i 2 0 2 0

*Kenneth Verboven*

### Appendix 3. Inventarisatieformulier

[www.uhasselt.be](http://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  |
|------------|---|---|
| 26/9/2019  | Onderwerp thesis bespreking                               | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student(e): <i>[Signature]</i><br>Student(e): <i>[Signature]</i> |
| 17/10/2019 | Onderzoeksvraag en onderwerp afbakenen                    | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 5/11/2019  | Bespreking afname metingen en onderzoekspopulatie         | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 11/11/2019 | Feedback protocol   | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 4/02/2020  | Testmetingen thesis + uitleg software programma ImageJ    | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 18/02/2020 | Testmetingen eigen proefpersoon + overleg protocol        | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 21/02/2020 | Meting 2 proefpersonen in ReVal                           | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student€: <i>[Signature]</i><br>Student€: <i>[Signature]</i>     |
| 3/04/2020  | Online meeting: bespreking fictieve dataset en statistiek | Promotor: <i>Kenneth Verboven</i><br>Student(e): <i>[Signature]</i><br>Student(e): <i>[Signature]</i> |

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

Naam Student(e): Olga van Belle & Karen Macours

Datum: Mei 2020

Titel Masterproef: Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals

- 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 | X | 0 |
| Methodologische uitwerking | 0   | 0 | 0 | X | 0 | 0 |
| Data acquisitie            | X   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Data management            | 0   | 0 | 0 | 0 | X | 0 |
| Dataverwerking/Statistiek  | 0   | 0 | 0 | 0 | X | 0 |
| Rapportage                 | 0   | 0 | 0 | 0 | X | 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)



20/05/2020

Datum en handtekening  
promotor(en)

*Kenneth Verboven*

24/05/2020

Datum en handtekening  
Co-promotor(en)

## Appendix 4. Gunstig advies mail promotor



**Kenneth VERBOVEN**

aan mij, Olga ▾

📧 16:57 (3 uur geleden)



Dag Karen en Olga

Hierbij de nodige gehandtekende administratie. Kunnen jullie even bevestigen dat deze documenten in orde zijn?

Qua titel zou ik het nuanceren naar "Ultrasound-based measurements of subcutaneous adipose tissue in the gynoid region in overweight individuals". Kunnen jullie zich hierin vinden? Eventueel kan "individuals with obesity" ook nog, maar je moet in de titel gewoon specificeren of welke populatie het gaat.

Jullie conceptversie lees ik in de komende dagen nog wel even na, maar verwacht dat hier geen grootse aanpassingen meer nodig zijn.

Vriendelijke groet,

**Kenneth Verboven**



## Appendix 5. Verklaring op eer



### Verklaring op Eer

Ondergetekende, student aan de Universiteit Hasselt (UHassel), faculteit revalidatiewetenschappen aanvaardt de volgende voorwaarden en bepalingen van deze verklaring:

1. Ik ben ingeschreven als student aan de UHassel 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 UHassel. Dit onderzoek wordt beleid door Verboven Kenneth 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 gezondheidswetenschappen (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie<sup>1</sup>, universitaire middelen en faciliteiten van UHassel (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHassel. 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 UHassel op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHassel, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHassel. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
  - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;
  - het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;

---

<sup>1</sup> Vertrouwelijke informatie betekent alle informatie en data door de UHassel 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 UHassel; (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 UHassel; (e) wettelijk of als gevolg van een rechterlijke beslissing moet worden bekendgemaakt, op voorwaarde dat de student de UHassel hiervan schriftelijk en zo snel mogelijk op de hoogte brengt.



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

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

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

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasselTbegeleider Verboven Kenneth.
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:** Macours Karen

**Adres:** Laar 38 3980 Tessenderlo

**Geboortedatum en -plaats:** 13 maart 1997 te Diest

**Datum:** 20/05/2020

**Handtekening:**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'K.M.' with a large flourish above it.

### 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 Verboven Kenneth 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 gezondheidswetenschappen (hierna: "De Onderzoeksresultaten").
2. Bij de creatie van De Onderzoeksresultaten doe ik beroep op de achtergrondkennis, vertrouwelijke informatie<sup>1</sup>, universitaire middelen en faciliteiten van UHasselt (hierna: de "Expertise").
3. Ik zal de Expertise, met inbegrip van vertrouwelijke informatie, uitsluitend aanwenden voor het uitvoeren van hogergenoemd onderzoek binnen UHasselt. Ik zal hierbij steeds de toepasselijke regelgeving, in het bijzonder de Algemene Verordening Gegevensbescherming (EU 2016-679), in acht nemen.
4. Ik zal de Expertise (i) voor geen enkele andere doelstelling gebruiken, en (ii) niet zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van UHasselt op directe of indirecte wijze publiek maken.
5. Aangezien ik in het kader van mijn onderzoek beroep doe op de Expertise van de UHasselt, draag ik hierbij alle bestaande en toekomstige intellectuele eigendomsrechten op De Onderzoeksresultaten over aan de UHasselt. Deze overdracht omvat alle vormen van intellectuele eigendomsrechten, zoals onder meer – zonder daartoe beperkt te zijn – het auteursrecht, octrooirecht, merkenrecht, modellenrecht en knowhow. De overdracht geschiedt in de meest volledige omvang, voor de gehele wereld en voor de gehele beschermingsduur van de betrokken rechten.
6. In zoverre De Onderzoeksresultaten auteursrechtelijk beschermd zijn, omvat bovenstaande overdracht onder meer de volgende exploitatiewijzen, en dit steeds voor de hele beschermingsduur, voor de gehele wereld en zonder vergoeding:
  - het recht om De Onderzoeksresultaten vast te (laten) leggen door alle technieken en op alle dragers;
  - het recht om De Onderzoeksresultaten geheel of gedeeltelijk te (laten) reproduceren, openbaar te (laten) maken, uit te (laten) geven, te (laten) exploiteren en te (laten) verspreiden in eender welke vorm, in een onbeperkt aantal exemplaren;

---

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



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

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

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

7. Ik zal alle onderzoeksdata, ideeën en uitvoeringen neerschrijven in een "laboratory notebook" en deze gegevens niet vrijgeven, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van mijn UHasselTbegeleider Verboven Kenneth.
8. Na de evalueatie 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:** Belle, van Olga

**Adres:** André Severinweg 4, 6214 PM Maastricht (NL)

**Geboortedatum en -plaats:** 7 november 1987 te Nijmegen (NL)

**Datum:** 20/05/2020

**Handtekening:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'O. Belle', written over a horizontal line.

## Appendix 6. Afsprakennota



# AFSPRAKENNOTA

## 1. Organisatie

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Naam                       | Universiteit Hasselt/transnationale Universiteit Limburg (Hierna: UHasselT/TUL)   |
| Adres                      | Martelarenlaan 42<br>3500 Hasselt   |
| Sociale doelstelling       | De UHasselT/TUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.   |
| Werking van de organisatie | <p><b>Faculteiten</b></p> <p>De UHasselT telt <u>zes faculteiten</u> die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o faculteit Architectuur en kunst</li><li>o faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen</li><li>o faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen</li><li>o faculteit Industriële ingenieurswetenschappen</li><li>o faculteit Rechten</li><li>o faculteit Wetenschappen</li></ul> <p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p><b>Vakgroepen</b></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       | Verboven Kenneth |
| Functie    | Promotor         |
| Tel. - GSM |                  |

## 2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Naam                 | Macours Karen                     |
| Correspondentieadres | Karen.macours@student.uhasselt.be |
| Tel. - GSM           | 0471101743                        |

## 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:

Deze taak omvat volgende activiteiten:

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren:

- op de volgende dag(en):
  - o maandag
  - o dinsdag
  - o woensdag
  - o donderdag
  - o vrijdag
  - o zaterdag
  - o zondag
- het engagement wordt aangegaan voor de periode van September 2019 tot 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: Verboven Kenneth

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: 27/05/2020

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

Macours Karen



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



## **Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker<sup>1</sup>**

### **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 de 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.

---

<sup>1</sup> 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 vice-rector 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<br>3500 Hasselt  |
| Sociale doelstelling       | De UHasselt/TUL is een dynamisch kenniscentrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening.  |
| Werking van de organisatie | <p><b>Faculteiten</b></p> <p>De UHasselt telt <u>zes faculteiten</u> die het onderwijs en onderzoek aansturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o faculteit Architectuur en kunst</li> <li>o faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen</li> <li>o faculteit Geneeskunde en levenswetenschappen</li> <li>o faculteit Industriële ingenieurswetenschappen</li> <li>o faculteit Rechten</li> <li>o faculteit Wetenschappen</li> </ul> <p>Elke faculteit stelt per opleiding een <u>onderwijsmanagementteam</u> (OMT) en een <u>examencommissie</u> samen.</p> <p><b>Vakgroepen</b></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       | Verboven Kenneth |
| Functie    | Promotor         |
| Tel. - GSM |                  |

## 2. De vrijwilliger: student-onderzoeker

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Naam                 | Belle, van Olga                   |
| Correspondentieadres | Olga.vanbelle@student.uhasselt.be |
| Tel. - GSM           | +31 6 244 35 8 35                 |

## 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:

Deze taak omvat volgende activiteiten:

De vrijwilliger voert zijn taak uit onder verantwoordelijkheid van de faculteit

De vrijwilliger wordt binnen de faculteit begeleid door

Zijn vaste werkplek voor het uitvoeren van de taak is

De vrijwilliger zal deze taak op volgende tijdstippen uitvoeren:

- op de volgende dag(en):
  - o maandag
  - o dinsdag
  - o woensdag
  - o donderdag
  - o vrijdag
  - o zaterdag
  - o zondag
- het engagement wordt aangegaan voor de periode van September 2019 tot 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: Verboven Kenneth

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: 27/05/2020

Naam en Handtekening decaan

Naam en Handtekening vrijwilliger

**Olga van Belle**



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

## **Reglement betreffende het statuut van student-onderzoeker<sup>1</sup>**

### **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.

---

<sup>1</sup> 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.

---