



Institutionen för hälsa, vård och samhälle  
Avdelningen för sjukgymnastik

Utbildningsprogram  
i sjukgymnastik 180 hp

Examensarbete 15 hp  
Höstterminen 2010

# **RPC-skalan vs maximalt arbetsprov – är resultaten likvärdiga?**

## **Författare**

Elin Nilsson  
Elin.Nilsson.566@student.lu.se  
Josefin Resar  
Josefin.Resar.642@student.lu.se  
Matilda Bengtsson  
Matilda.Bengtsson.197@student.lu.se  
Sjukgymnastutbildningen  
Lunds Universitet

## **Handledare**

Anita Wisén, leg sju  
Dr Med Vet Adjunkt  
Avd sjukgymnastik  
Institution för hälsa, vård  
och samhälle  
Lunds Universitet  
Anita.Wisen@med.lu.se

## **Examinator**

Charlotte Ekdahl, Professor, Leg.  
sjukgymnast  
Avd sjukgymnastik  
Institution för hälsa, vård och samhälle,  
Lunds Universitet  
Charlotte.Ekdahl@med.lu.se

*Ett stort tack till Anita Wisén och Björn Wohlfart  
för all hjälp och stöttning*

## Ordlista

RPC	Rating of Perceived Capacity
RPE	Rating of Perceived Exertion
MET	Metabolisk ekvivalent
O <sub>2</sub>	Syre
CO <sub>2</sub>	Koldioxid
H <sup>+</sup>	Väte
VO <sub>2</sub>	Utandad syre
VCO <sub>2</sub>	Utandad koldioxid
VO <sub>2</sub> max	Maximal oxygen uptake
RER	Respiratory Exchange Ratio
PX	Point of Crossing
PQ	Ventilationströskel
ATP	Adenosintrifosfat
ADP	Adenosindifosfat
RPM	Revolutions Per Minute

## **SAMMANFATTNING**

### **RPC-skalan vs maximalt arbetsprov – är resultaten likvärdiga?**

#### **Bakgrund**

RPC-skalan är utformad för att på ett enkelt sätt få en uppfattning om en persons maximala syreupptagningsförmåga och kan användas som ett komplement till direkta konditionsmätningar, då tid eller utrustning inte finns för att utföra ett sådant.

#### **Syfte/frågeställningar**

Syftet med studien är att se hur väl mäns skattning på RPC-skalan stämmer överens med direktmätt syreupptag vid ett maximalt arbetsprov och om det finns någon tendens till över- eller underskattning. Skattningens överensstämmande med funktionell kapacitet, beskrivet som PX respektive PQ, kommer även att belysas.

#### **Studiedesign**

Experimentell tvärsnittsstudie.

#### **Material och metoder**

Ett maximalt arbetsprov med gasanalys genomfördes på 17 testpersoner i åldern 23-67 år. Före testet gjorde deltagarna en skattning på RPC-skalan.

#### **Resultat**

Resultatet visade att deltagarna i studien i medel skattade sin maximala syreupptagningsförmåga till 36,03 ml/kg/min. Det direktmätta maximala syreupptaget uppgick i medel till 45,99 ml/kg/min. Differensen dem emellan var -9,96 ml/kg/min. Vid jämförelse av PX med deltagarnas skattade maximala syreupptag blev medelvärdet för hela undersökningsgruppens differens 6,51 ml/kg/min. Vid jämförelse av PQ uppgick medelvärdet av differensen till 2,67 ml/kg/min.

#### **Slutsats**

I denna studie framkommer det att RPC-skalan i större utsträckning ger en uppfattning om den funktionella kapaciteten än det maximala syreupptaget. En slutsats som därför kan dras är att skalan behöver omarbetas för att kunna få en bild av en persons maximala syreupptag. Ett annat alternativ är att skalan istället används för att utvärdera en persons funktionella kapacitet. Dock behövs vidare studier för att kunna generalisera slutsatserna till andra grupper.

#### **Nyckelord**

RPC,  $VO_2$ max, maximalt arbetsprov, MET, syreupptag, ergometercykeltest

## **ABSTRACT**

### **RPC scale vs maximal exercise test – are the results equal?**

#### **Background**

The RPC scale is designed to get an estimate of a person's maximal oxygen uptake and can be used as a complement to a maximal exercise test, when time or equipment is not available to perform such.

#### **Objective**

The purpose of this study is to see how men's rated capacity, using the RPC scale, coincide with oxygen uptake during an exercise test, and if there are any tendencies towards a higher or lower rating compared with the actual exercise test value. Also, how men's rated capacity coincide with functional capacity, marked as PX and PQ, will be illustrated.

#### **Study Design**

Experimental cross-sectional study.

#### **Method**

A maximal exercise test with gas analyze was performed on 17 individuals aging from 23 to 67. Before the test was made each individual had to rate their ability using the RPC scale.

#### **Results**

Results show that the individuals participating in this study rated their maximal oxygen uptake to 36,03 ml/kg/min on average. The maximal oxygen uptake measured during the exercise test was 45,99 ml/kg/min on average. The difference between the two were -9,96 ml/kg/min. When comparing PX with the individuals rated maximal oxygen uptake, the average differential for the entire group was 6,51 ml/kg/min. When comparing with PQ the average differential dropped to 2,67 ml/kg/min.

#### **Conclusion**

This study shows that the RPC scale to a higher extent shows a persons functional capacity rather than maximal oxygen uptake. A conclusion can therefore be drawn that the scale needs to be modified to be able to show a person's  $VO_2$ max. Another option is that the scale instead is used solely to evaluate a person's functional capacity. Although, further studies is needed for the conclusions to be generalized on other groups.

#### **Keywords**

RPC,  $VO_2$ max, maximal exercise test, MET, oxygen uptake, ergometer cycle test

# Innehållsförteckning

<b>1. BAKGRUND</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 KONDITION OCH SYREUPPTAGNINGSFÖRMÅGA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 VO<sub>2</sub>MAX OCH VO<sub>2</sub>PEAK</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 MJÖLKSyra</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 VENTILATIONSTRÖSKEL</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 MAXIMALT ARBETSPROV</b> .....	<b>5</b>
<b>2. SYFTE</b> .....	<b>6</b>
<b>3. FRÅGESTÄLLNINGAR</b> .....	<b>6</b>
<b>4. METOD</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1 UNDERSÖKNINGSGRUPP</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2 UTFÖRANDE</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3 ANALYSMETOD</b> .....	<b>7</b>
<b>4.4 ETISKA STÄLLNINGSTAGANDEN</b> .....	<b>8</b>
<b>5. RESULTAT</b> .....	<b>9</b>
<b>6. DISKUSSION</b> .....	<b>13</b>
<b>6.1 METODDISKUSSION</b> .....	<b>13</b>
<b>6.2 RESULTATDISKUSSION</b> .....	<b>14</b>
<b>6.3 SLUTSATS</b> .....	<b>15</b>
<b>6.4 KLINISK RELEVANS</b> .....	<b>15</b>
<b>7. REFERENSER</b> .....	<b>16</b>

Bilaga 1	RPC-skalan
Bilaga 2	Kontraindikationer arbetsprovet
Bilaga 3	RPE-skalan
Bilaga 4	Informationsbrev till testdeltagare
Bilaga 5	Annonsering

## 1. Bakgrund

Att få en uppfattning om en individs maximala aeroba kapacitet (kondition eller maximalt syreupptag) kan vara en värdefull kunskap i många syften. Det kan vara av värde vid val av fysisk aktivitet och ansträngningsnivå samt vid utvärdering i en rehabiliteringsprocess. Det maximala syreupptaget kan mätas genom diverse ansträngningsprov, exempelvis genom ett maximalt arbetsprov. Dessa kan dock vara tidskrävande och ställer krav på att specifik utrustning finns att tillgå. [1]

Ett sätt att få en uppfattning om en persons maximala syreupptagningsförmåga kan vara att använda den så kallade Rating of Perceived Capacity (RPC) skalan (bilaga 1). Denna har utvecklats i syfte att ge en snabb ungefärlig uppfattning av en persons kondition, och kan användas som ett komplement till direkta konditionsmätningar eller då tid för att utföra ett sådant inte finns. [2]

Med hjälp av RPC-skalan kan en person skatta sin kondition genom att ange den mest ansträngande aktiviteten han eller hon tror sig kunna utföra under 30 minuter eller mer. Skalan är numrerad från 1-20 för män och 1-18 för kvinnor, där varje nummer relaterar till en så kallad metabolisk ekvivalent (MET). [2] 1 MET motsvarar syreupptaget hos en person i vila, det vill säga den basala metabolismen, vilken anses vara 3.5 ml/min/kg. Utifrån detta kan sedan en persons maximala syreupptag räknas ut genom att multiplicera den valda MET-nivån med 3.5. Det innebär att 10 MET på skalan motsvarar en syreförbrukning på 35 ml/min/kg. [3, 4]

Några MET-nivåer på skalan är kopplade till aktiviteter. Ur skalan kan bland annat utläsas att nummer 1 innebär att kunna sitta ner i 30 minuter eller mer, nummer 5 att kunna gå i normal takt, nummer 10 att kunna springa och nummer 15 att kunna springa väldigt fort. [2] Graderingen motsvarar alltså en intensitetsnivå, där 1 MET motsvarar stillasittande, 3-6 MET motsvarar aktiviteter på måttlig intensitet och 6 MET eller mer motsvarar aktiviteter på en hög intensitetsnivå. [5]

Basalmetabolism (basal metabolic rate, BMR) är benämningen på den energiomsättning som krävs för att kroppen ska kunna upprätthålla de livsviktiga funktionerna i vila och speglar kroppens värmeproduktion. [6, 7] Uppskattningen av kroppens energiupptag beräknas oftast genom kroppens syreförbrukning ( $VO_2$ ) tillsammans med dess kaloriomsättning. [3]

För att kunna uppskatta kroppens energiupptag är det även nödvändigt att veta vilken typ av ämnen som har använts vid förbränning, det vill säga kombinationen av kolhydrater, fett och proteiner. Detta eftersom syreförbrukningen till stor del påverkas av vilket bränsle som används i energiprocessen. För att få en uppskattning av detta kan mängden koldioxid ( $VCO_2$ ) som andas ut och mängden syre som förbrukas mätas. Relationen mellan dessa två värden benämns som respiratory exchange ratio (RER) och ger information om vilken typ av ämnen som syret har använts till för att bryta ner. Mängden syre som behövs för att oxidera en kolhydrat- eller fettmolekyl är proportionerlig med mängden koldioxid som bildas. Detta innebär att om kroppen främst använder sig av kolhydrater för att skapa energi fås ett RER-värde på  $\geq 1.0$  (figur 1). Om

energiproduktionen istället sker mestadels genom fettförbränning blir RER-värdet  $\leq 0.7$  (figur 2). [3] Skärningspunkten då kroppen övergår till att mestadels förbruka kolhydrater, RER 1.0, kan också benämnas som PX (point of crossing). [8, 9]

<b>Kolhydratmetabolism</b> $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP$ $VCO_2/VO_2 = 6 CO_2/6 O_2 = 1.0 RER$	<b>Fettmetabolism</b> $C_{15}H_{31}COOH + 23 O_2 = 16H_2O + 16CO_2 + 129ATP$ $VCO_2/VO_2 = 16 CO_2/23 O_2 = 0.7 RER$
--	--

Figur 1

Figur 2

Figur ett och två visar nedbrytningen av kolhydrater respektive fett. [3, 4, 6]

### 1.1 Kondition och syreupptagningsförmåga

Begreppet kondition syftar till hjärtats- och cirkulationssystemets förmåga att vid arbete kunna tillgodose muskulaturens behov av syre. [10] Låg vilopuls, förmåga att snabbt öka pulsen vid arbete samt att snabbt kunna återgå till normal puls efter arbete tyder på en god fysisk kondition. [11]

För att musklerna ska kunna tillgodoses med syre krävs det ett välfungerande system som kan transportera syre från atmosfären till mitokondrierna i cellerna, där syret används för att bilda energi i form av adenosintrifosfat (ATP). Syrets väg till cellen kan delas in i fyra faser: ventilation, gasutbyte i lungorna, transport med blodet och gasutbyte mellan blod och celler. [3, 6]

Ventilationen består av inandning och utandning. Genom att andas in transporteras syre ( $O_2$ ) från luften till lungorna. Utandningen transporterar bland annat koldioxid ( $CO_2$ ), en biprodukt av metabolismen, ut från kroppen. Syrets första kontakt med kroppen sker vid inandningen genom näsan eller munnen. Därefter färdas syret genom luftstrupen, ner genom lungans bronker och bronkioler för att nå alveolerna. Alveolerna är små, blåsförmade organ som är omgivna av kapillärnät. I alveolerna sker gasutbytet mellan lunga och blod. [3, 6]

Efter att syret har diffunderat från lungan transporteras det vidare med hjälp av blodet. Blodet består av blodplasma, röda blodkroppar, vita blodkroppar och blodplättar. Av blodkropparna är 90 procent röda och det är dessa som har betydelse för syreupptagningen. Syre kan antingen transporteras löst i blodplasman (1,5 procent av syret) eller bundet till hemoglobin (98,5 procent). Genom att syre binds till hemoglobin blir det möjligt att transportera mer syre och på ett mer effektivt sätt, än om allt skulle transporteras fysikaliskt löst i blodplasman. [3, 6]

Blodet kommer sedan till hjärtat, för att pumpas ut i hela kroppen. Blodet färdas genom de större artärerna, vidare genom de mindre arteriolerna för att komma till kapillärerna. När blodet befinner sig i kapillärerna har det ett mycket kort avstånd till cellerna som är slutdestinationen för syret. Här diffunderar syre från de röda blodkropparna till cellen samtidigt som avfallsprodukter såsom till exempel koldioxid diffunderar från cellen till blodet för att påbörja sin resa ut ur kroppen. I cellerna används syret för att bilda ATP, vilket är det ämne som cellerna behöver för att kunna frigöra energi. [3, 6]



ATP kan framställas i cellen på tre olika sätt: genom ATP-kreatinfosfatsystemet, glykolysen och det oxidativa systemet. De två förstnämnda sätten ställer inga krav på att syre finns att tillgå och benämns därför som anaeroba processer. Nackdelen är dock att mängden ATP som kan framställas är starkt begränsad. ATP-kreatinfosfatsystemet syftar främst till att bevara den lilla mängd ATP som redan finns lagrad i cellen. När kreatinfosfat (PCr), som också har förmågan att lagra energi och som finns att tillgå i cellen, bryts ner separeras fosfat från kreatinet och energi frigörs. Energin som frigörs kan därefter användas till att sammanföra fosfat med adenosindifosfat (ADP) och därmed bilda ATP. Vid intensivt muskelarbete kan denna process bidra till att bevara ATP-lagret i cellen under de första sekunderna. Glykolysen, som sker i cytoplasman, bryter ner glukos till pyruvat och i denna process bildas fyra nya ATP-molekyler för varje glukosmolekyl. Dock kräver processen två ATP-molekyler, vilket innebär att nettovinsten bara blir två ATP. I glykolysens reaktionskedja överförs även vätejoner till NAD<sup>+</sup> som därmed reduceras till NADH och som vid tillförsel av syre kan gå vidare i systemet. [1, 3, 6, 7, 12]

När syre finns att tillgå brukar processerna som genererar energi, det oxidativa systemet, kallas celloxidation. Produktionen av ATP sker då genom tre processer: aerob glykolys, citronsyracykeln och elektrontransportkedjan/oxidativ fosforivering. Glykolysens beståndsdelar är densamma vid tillgång till syre som den är utan. Skillnaden ligger i slutprodukten, som utan syre stannar vid pyruvat medan det istället ombildas till acetyl koenzym A (acetyl CoA) om syre finns att tillgå. Slutprodukten från glykolysen fortsätter därefter till citronsyracykeln, där en rad reaktioner inträffar. Antalet ATP som bildas för varje glukosmolekyl i citronsyracykeln uppgår till två. Dessutom skapas tio reducerade koenzymmolekyler (NADH, FADH) som innehåller mycket energi, vilket kan överföras till ATP genom elektrontransportkedjan och den oxidativa fosforivningen. I denna fas binder det inandade syret till väte och bildar vatten. Det är också denna energiomvandling som ger den största ATP-vinsten. Både citronsyracykeln och elektrontransportkedjan sker i cellens mitokondrier. CO<sub>2</sub> avges i en process innan acetyl CoA bildas samt i citronsyracykeln. [3, 6, 7]

## 1.2 VO<sub>2</sub>max och VO<sub>2</sub>peak

Maximal syreupptagningsförmåga (maximal oxygen uptake, VO<sub>2</sub>max) anses vara den bästa indikatorn för hjärt- och cirkulationssystemets kapacitet och ger en bra bild av en persons uthållighetsförmåga. En persons energibehov varierar beroende på kroppsvikt och därför beskrivs oftast VO<sub>2</sub>max i relation till kroppsvikten (milliliter av syre förbrukat/kilokroppsvikt/minut). Däremot är uthållighetsprestationen vid icke vikt bärande aktivitet, så som cykling, mer överensstämmande med VO<sub>2</sub>max mätt i liter/minut. För män i 22-årsåldern som är normalt aktiva men inte tränade är medelvärdet av VO<sub>2</sub>max 44-50 ml/kg/min. Efter 25-årsåldern minskar VO<sub>2</sub>max med cirka en procent per år för otränade individer. [3]

Syreförbrukningen kan mätas genom ett maximalt arbetsprov. Förbrukningen av syre ökar med stigande belastning. VO<sub>2</sub>max har uppnåtts då kurvan av syreförbrukning slutar att stiga, och eventuellt minskar, trots ökad intensitet. Det är dock inte alltid som en

utplaning av kurvan sker vid ett ansträngningsprov innan testpersonen avbryter. Det högsta värdet på syreupptagningsförmågan som då mäts i testet kallas peak oxygen consumption,  $VO_2$ peak. [7]

Den maximala syreförbrukningen påverkas av olika faktorer. Vilken sorts träning som utförs spelar roll för syreförbrukningen främst på grund av att olika mängd muskelfibrer måste användas vid olika test- eller träningsformer. Exempelvis uppnår löpning högre  $VO_2$ max än cykling. Ärftlighetens påverkan på en persons syreupptagningsförmåga uppskattas av forskare till omkring 50 procent. De genetiska förutsättningarna kan exempelvis påverka hur stort det kortsiktiga glykogenlagret i musklerna är eller hjärtats maximala slagkraft. En variation mellan 5-20 procent av  $VO_2$ max kan framkomma beroende på personens fysiska status vid testtillfället. Generellt sett har kvinnor 15-30 procent lägre  $VO_2$ max än män. En orsak till detta är att kvinnor har en lägre andel muskelmassa än män. Även kvinnors lägre hemoglobinmängd, förmodligen till följd av lägre testosteron, har sin påverkan på kvinnors lägre  $VO_2$ max. [7]

### 1.3 Mjölksyra

Det råder stor enighet bland forskare att mjölksyra är den största begränsningen för prestationsförmågan och den primära orsaken till muskeltrötthet vid maximalt muskelarbete. [3] Vid lätt till måttlig fysisk ansträngning förses cellerna med tillräcklig mängd syre för att kunna framställa ATP genom den aeroba processen, det vill säga genom citronsyracykeln och den oxidativa fosforyleringen. NADH som bildas i glykolysen när väte oxiderar transporteras från cytosolen till mitokondrien där ämnet oxiderar och bildar vatten tillsammans med syre. Kvar blir då  $NAD^+$  som kan gå tillbaka till glykolysen och användas på nytt vid oxideringen av vätejoner ( $H^+$ ). Vid hårt arbete, då kraven på energi ökar i högre utsträckning än transportereringen av syre eller dess nedbrytningsförmåga, kan inte den aeroba processen ta hand om allt väte som är bundet till NADH. Istället går vätet samman med glykolysens slutprodukt, pyruvat, och bildar mjölksyra. Mjölksyra bildas ständigt i musklerna. Anledningen kan vara att det tar ett tag innan tillräckligt mycket syre hinner transporteras till cellen. Oftast ackumuleras inte ämnet, då det avlägsnas i samma takt som det bildas. [7, 11]

Mjölksyra är ett instabilt ämne och ombildas snabbt till laktat, genom att avge vätejoner ( $H^+$ ) och istället förenas med natrium eller kalium. När laktatet i blodet börjar ackumuleras kraftigt över den normala koncentrationen vid vila brukar det talas om laktattröskeln. Alltså när produktionen av laktat överstiger dess borttransportering. Vanligtvis uttrycks det i procent av maximalt syreupptag då laktattröskeln inträffar. Eftersom laktat bidrar till fatigue anses det vara av betydelse för atleter att kunna träna på så hög intensitet som möjligt utan att det sker en kraftig ökning av laktat i blodet. För friska otränade personer uppnås laktattröskeln vid 55 procent av individens maximala syreupptag. Medan vältränade personer kan uppnå en intensitet över 75 procent av sin maximala syreupptagningsförmåga innan laktattröskeln sätter in. [3, 7, 12]

$H^+$  buffras i blodet av kolsyre- bikarbonatbuffertsystemet och transporteras till lungorna, där det utventileras som vatten ( $H_2O$ ) och  $CO_2$ . Således sker en ökning av utandad  $CO_2$  som en reglermekanism för syra-basbalansen. [3, 7]

Akkumuleringen av laktat och  $H^+$  spelar en stor roll för uppkomsten av fatigue vid kortvarigt och högintensivt muskelarbete. När kroppen inte hinner med att transportera bort laktat och  $H^+$  i samma takt som det produceras sker en försurning i blod och muskulatur. [3, 6, 13]

#### 1.4 Ventilationströskel

Ventilatory equivalent for oxygen ( $VE/VO_2$ ) beskriver förhållandet mellan volymen av utandningsluft och mängden syre som förbrukas i vävnaden. När träningsintensiteten stiger uppnås vid ett tillfälle ett förhållande där ventilationen stiger oproportionerligt i jämförelse med syrekonsumtionen i vävnaderna. Detta benämns som ventilationströskeln och uppstår vid ungefär samma tillfälle då laktatnivån börjar stiga i blodet. När  $H^+$  från mjölktsyran binds till bikarbonat-kolsyresystemet bildas bland annat koldioxid som stimulerar andningscentrum till att öka ventilationen. Koldioxid och vatten ventileras ut. [3, 6, 7] Skärningspunkten då utandad koldioxid inte ökar i mängd trots en ökad ventilation kallas PQ (Point of  $VCO_2$  equivalent rise  $EQCO_2 (=VE/VCO_2)$ ). [8, 9] Både ventilationströskeln och PQ är ett sätt att försöka definiera när kroppen övergår till en anaerob metabolism. Detta är av intresse för att kunna förutsäga den så kallade funktionella kapaciteten, vilket tydligare beskriver en persons förmåga att upprätthålla ett arbete med en viss intensitet under en längre period. När brytpunkten till den anaeroba metabolismen inträffar kommer personen ha svårare att upprätthålla arbetet och når snabbt  $VO_{2max}$ . [3, 7, 8]

#### 1.5 Maximalt arbetsprov

Det finns olika metoder för att mäta en persons maximala syreupptag, ett exempel är genom ett cykelergometertest. Den maximala syreupptagningsförmågan kan till exempel uppskattas genom ett submaximalt arbetsprov eller mätas direkt vid ett maximalt arbetsprov. [11] Ett submaximalt arbetsprov innebär att testet utförs på en icke maximal belastning till dess att steady state uppnås. Steady state uppnås efter tre till fyra minuter när syretillförseln har hunnit ikapp de metabola kraven. [7] Ett maximalt arbetsprov utförs tills testpersonen uppnår maximal utmattning. Vid ett maximalt arbetsprov ökas belastningen successivt vilket gör att syretillförseln inte hinner ikapp de metabola kraven och steady state uppnås inte. Hur ett arbetsprov ska gå till är standardiserat och provets utförande ska vara väl preciserat. [11] Cykeltestet är välanvänt inom sjukvården i Sverige. [14] Personerna får under testets gång skatta sin upplevda ansträngning på Rating of Perceived Exertion scale (Borg RPE-skala) [15]. Vid utförandet av ett arbetsprov är det ett måste att känna till kontraindikationerna för att genomföra testet, samt när det bör avbrytas (bilaga 2). [11]

Rating of Perceived Exertion scale, eller Borg RPE-skalan, är utformad i syfte att skatta upplevelsen av ansträngning. Ansträngning beskrivs i detta sammanhang som en trötthet i muskler, andfåddhet och eventuell smärta. [11] Skalan är graderad från 6-20, där 6 motsvarar ingen ansträngning alls och 20 motsvarar den maximala ansträngning en person kan uppleva (bilaga 3). [3, 11] RPE-skalan bygger på teorin att om belastningen ökar så ökar också personens skattningstal. Detta samband gäller även för syreförbrukning och hjärtfrekvens, som båda ökar då belastningen blir högre. Skalan relaterar till en pulsfrekvens mellan 60-200 slag/min. Om en person skattar 13 på skalan,

kan personen sägas ha en puls på cirka 130 slag/min. [11] Skalan kan bland annat användas som ett hjälpmedel i rehabiliteringssyften så att rätt motionsnivå väljs ut eller för att avgöra när ett arbetsprov bör avbrytas. [16]

Det finns många olika syften till att mäta kondition. Dessa kan till exempel vara att planera och utvärdera en behandling eller att välja ansträngningsnivå för en persons träningsintensitet. För att få en uppfattning om en individs maximala aeroba kapacitet finns olika metoder att tillgå, allt från dyra komplexa metoder till enkla och snabba skattningsformulär. RPC-skalan har utvecklats i syfte att ge en snabb ungefärlig uppfattning av en persons  $VO_2\text{max}$  och kan användas som ett komplement till arbetsprov. [2]

RPC-skalan har framtagits av Anita Wisén och är en vidareutveckling av Veterans Specific Activity Questionnaire (VSAQ) gjord för att anpassa skalan till svenska förhållanden. VSAQ är utvecklad i USA av Mayers et al (1994) och består av en skattningsskala från 1-13, utformad för att kunna anpassa och individbasera konditionstest. [17, 18, 19] En tidigare studie har gjorts i syfte att utvärdera RPC-skalans användbarhet. I studien gjord av Wisén et al (2002) fick 87 kvinnor skatta sin kondition enligt RPC-skalan. De fick sedan utföra ett arbetsprov där maximalt syreupptag mättes. Syftet var att sedan jämföra hur väl skattningen på skalan stämde överens med vad det direktmätta syreupptaget visade. Resultatet av studien visade att RPC-skalan på ett tillförlitligt sätt kunde uppskatta en persons maximala syreupptag, såvida en ålderskorrektion utfördes. Utan ålderskorrektionen uppskattade personerna sin kondition som lägre än vad den egentligen var. Författarna har dragit slutsatsen att vidare studier behövs för att kunna generalisera resultaten till andra grupper. [2]

## **2. Syfte**

Studiens syfte är att undersöka RPC-skalans tillförlitlighet i att förutse mäns syreupptagningsförmåga i jämförelse med direktmätt syreupptag.

## **3. Frågeställningar**

Hur väl stämmer mäns RPC-skattning överens med direktmätt syreupptag vid ett maximalt arbetsprov?

När män skattar sin kondition med RPC-skalan, finns det någon tendens att de skattar den högre eller lägre än det direktmätta syreupptaget?

Stämmer personernas RPC-skattning bättre överens med den funktionella kapaciteten, beskrivet som PX respektive PQ?

## **4. Metod**

### **4.1 Undersökningsgrupp**

Studien baserades på 17 män i åldrarna 23-67 år, med en medelålder på 39 år. Sju av männen rekryterades genom annonsering på bibliotek och föreläsningar vid Lunds universitet, samt i bekantskapskretsar. Resterande deltagare värvades av Björn Wohlfart (läkare och docent, avdelning Thoraxkirurgi, Skånes universitetssjukhus i Lund) och testades utan författarnas närvaro. Urvalskriterier som sattes upp innan rekrytering av

deltagare var att personerna inte fick ha någon kardiovaskulärsjukdom, lungsjukdom eller infektion i kroppen vid undersökningstillfället. De fick i dagsläget inte heller ha någon skada i nedre extremitet, använda nikotin eller gå under någon form av regelbunden medicinering. De personer som anmälde sig först och som uppfyllde urvalskriterierna valdes ut till undersökningen. Därefter kontaktades personerna via e-post med information om studiens syfte och utförande, samt information om att testet genomförs på frivillig basis och att inga resultat kan kopplas till en enskild person. De deltagare som rekryterades genom Wohlfart nådde inte upp till dessa kriterier, därför omarbetades urvalskriterierna. I studien tilläts testpersoner som gick under regelbunden medicinering för högt blodtryck, höga blodfetter, hjärtarytmier och lungobstruktivitet.

## 4.2 Utförande

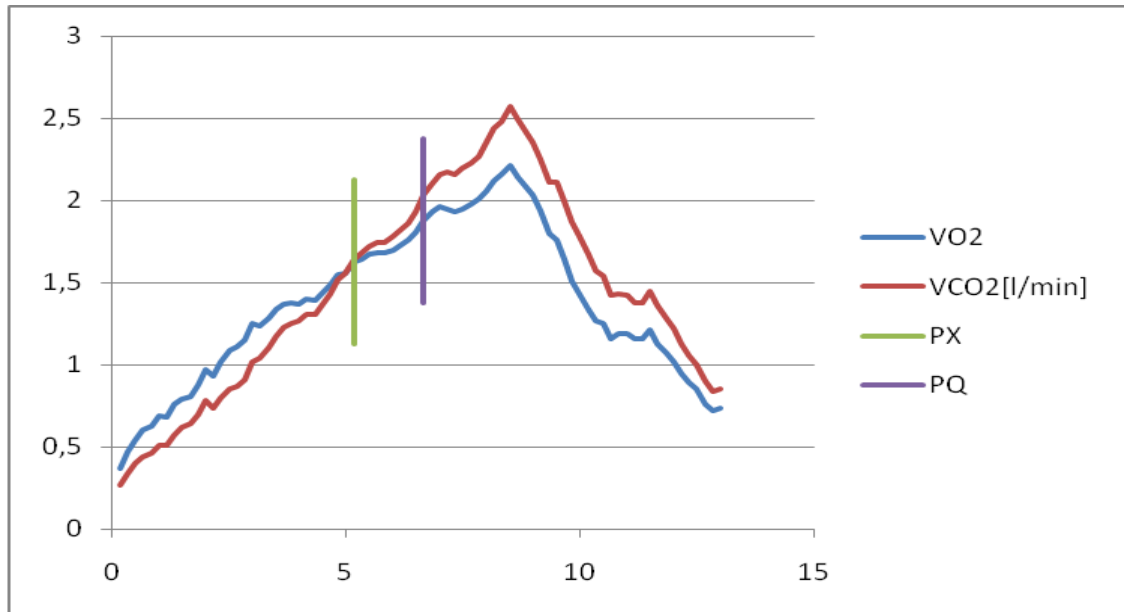
Testen utfördes individuellt i laborationsmiljö på avdelningen för Thoraxkirugi, Igelösa, Lund. Vid undersökningstillfället ansvarade en läkare och en biomedicinsk analytiker för samtliga test. Författarna närvarande vid de teststillfällena då deltagarna rekryterats av författarna och ansvarade då för insamling av data angående personens kön, ålder, vikt och längd, kompletterande frågor avseende hälsostatus samt skattning på RPC-skalan. Vid de tillfällena då författarna inte närvarade sköttes hela processen av läkaren och den biomedicinska analytikern. Därefter togs EKG, puls och blodtryck i vila. En sedvanlig spirometrimätning gjordes för att utvärdera deltagarnas lungkapacitet. Volymskalibrering utfördes med en två-liters pump och kalibrering av gaskoncentrationerna utfördes med en standardsammansättning ( $\text{VO}_2$  koncentration 14,9 mol %,  $\text{VCO}_2$  koncentration 6 mol %) (Air liquide AB, Malmö, Sverige) i enlighet med manualen för gasanalysutrustningen. (CS-200 Ergo-spirometry, Schiller AG, Altgasse 68, CH-6341 Baar, Switzerland).

Det maximala arbetsprovet utfördes sittandes på en elektriskt bromsad ergometercykel (Monark Ergomedic 839 Medical, Vansbro, Sverige), med en inställning av sadeln i höjd med höftkanten. Testet startade med en belastning på 50 W och en stegring av belastningen med 15 W per minut. Deltagarna uppmanades att upprätthålla en trampfart på 50-70 rpm med hjälp av en röd och grön lampa. Om testpersonen trampade i högre takt än förväntat minskade motståndet automatiskt, medan motståndet ökade om takten sänktes. [20] Under testet fick personen ha en mask över mun och näsa för att mäta den volym som andades in respektive ut, samt koncentration av syre och koldioxid i både in- och utandning. EKG, puls och blodtryck kontrollerades kontinuerligt under hela testet, för att på så vis kunna avgöra om cyklingen behövde avbrytas i förtid. Varannan minut fick personen även skatta sin ansträngning enligt Borgs RPE-skala. Deltagarna cyklade tills det att total utmattning uppnåddes. EKG, puls och blodtryck fortsatte att mätas under fyra minuter efter testets slut. Personen fick då sitta kvar på cykeln och fortsätta trampa utan belastning. Alla deltagare genomförde testet utan att behöva avbryta i förtid och därför uppstod inga bortfall.

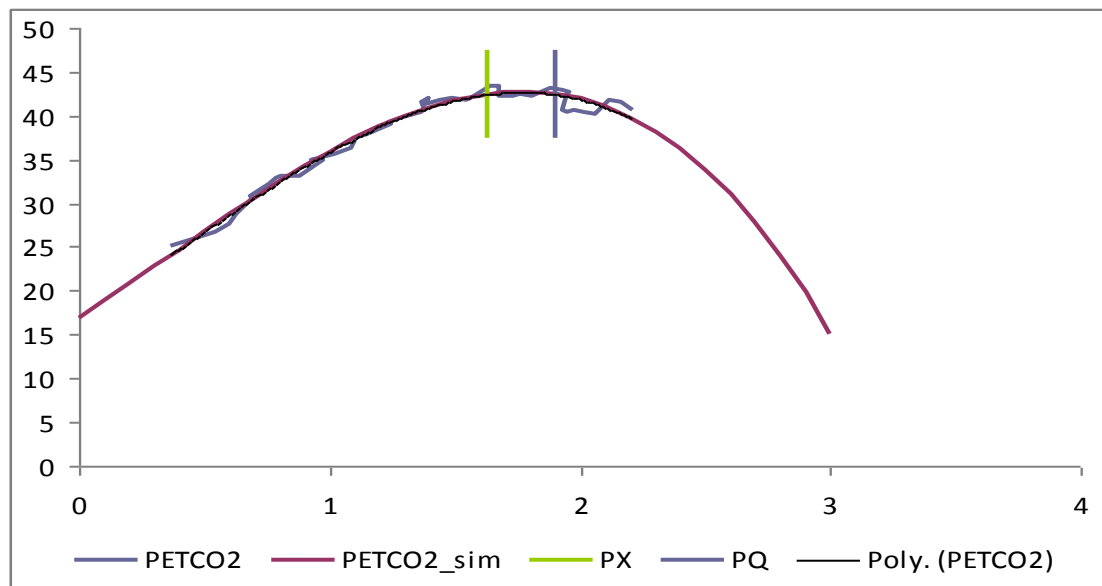
## 4.3 Analysmetod

Bearbetning, sammanställning och tolkning av data gjordes genom Pearsons produktmoment korrelations koefficients och Bland-Altman plot, det vill säga deskriptiv och analytisk statistik. [21] För att räkna ut PQ mättes den endtidala koldioxiden, som är mängden koldioxid i slutet av varje andetag. Detta mättes var tionde sekund och därefter

subtraherades värdet med föregående värde för att få reda på när det endtidala koldioxidet sjönk. Skärningspunkten där koldioxiden börjar sjunka benämns som PQ.



Figur 3 X-axeln visar tid i minuter. Y-axeln visar gasmängden i liter. PX (grön vertikal linje) inträffar när VCO<sub>2</sub> och VO<sub>2</sub> korsas.



Figur 4 X-axeln visar VO<sub>2</sub> i liter. Y-axeln visar CO<sub>2</sub> i ml. Skärningspunkten där den endtidala koldioxiden (blå horisontell linje) börjar sjunka visar PQ (blå vertikal linje). Den röda linjen är en simulation för att tydliggöra när kurvan börjar sjunka.

#### 4.4 Etiska ställningstaganden

Studien har fått ett positivt rådgivande yttrande av Vårdvetenskapliga etiknämnden.

## 5. Resultat

Sjutton män i åldern 23-67 år genomförde ett maximalt arbetsprov efter att de skattat sin kondition på RPC-skalan. Medelvikten för gruppen uppgick till 84 kg, medan medellängden var 179 cm. Ingen av deltagarna hade när testet genomfördes några skador i nedre extremitet, dock var två personer knäopererade sedan tidigare. En testdeltagare rökte periodvis, dock inte de närmaste dagarna innan testet. Två personer behandlades för högt blodtryck och höga blodfetter. En person behandlades med betablockare vid behov för arytmier. En person medicinerade med Pulmicort. Alla hade dock normala värden vid testtillfället, avseende blodtryck, puls, EKG och spirometri.

Tabell 1

Tabellen visar testpersonernas ålder, vikt, längd, systoliskt och diastoliskt blodtryck i vila, puls i vila, eventuella skador i nedre extremiteten, tobaksvanor, samt eventuella sjukdomar (se vidare i resultattexten). \* visar vilka personer som har någon form av sjukdom.

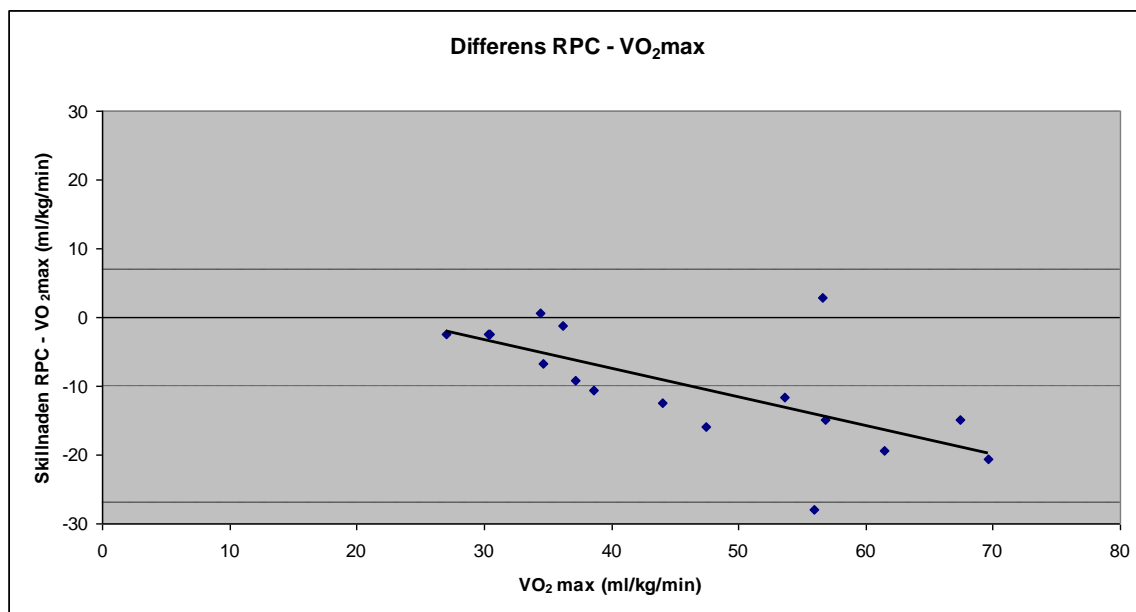
FP	Ålder	BT vila	Puls vila	Ev. skador	Tobak	Sjd
1	50	128/86	91	0	0	*
2	42	132/63	79	0	0	0
3	39	130/80	87	0	0	0
4	29	141/75	91	0	0	0
5	58	-	98	0	0	*
6	67	147/89	68	0	0	*
7	52	130/76	59	0	0	*
8	36	145/93	59	Op knä	0	0
9	25	135/81	46	0	0	0
10	29	120/78	80	0	0	0
11	27	137/92	64	0	0	0
12	29	132/81	69	0	0	0
13	23	147/67	70	ACL-op	0	0
14	27	113/66	60	0	0	0
15	29	124/75	64	0	period	0
16	50	130/80	-	0	0	0
17	44	130/70	-	0	0	0
<b>Medel</b>	<b>39</b>	<b>133/78</b>	<b>72</b>	-	-	-

Medelvärdet av skattningen på RPC-skalan var för hela undersökningsgruppen 10,29 (range 7-17). Detta innebar att testpersonerna i medel skattade sin maximala syreupptagningsförmåga till 2,98 L/min, vilket motsvarade 36,03 ml/kg/min. Det direktmätta maximala syreupptaget uppgick i medel till 3,76 L/min och motsvarade 45,99 ml/kg/min. Differensen mellan det skattade maximala syreupptaget och det direktmätta maximala syreupptaget var i medel -0,78 L/min, vilket motsvarar -9,96 ml/kg/min ( $\pm 2$  SD=16,99). (tabell 2, figur 5)

Tabell 2

Tabellen visar testpersonernas  $VO_2\max$  (L/min),  $VO_2\max$  (ml/kg/min), RPC (MET), RPC (L/min), RPC (ml/kg/min) samt differensen mellan RPC (ml/kg/min) och  $VO_2\max$  (ml/kg/min). Den visar även medelvärden för samtliga kolumner.

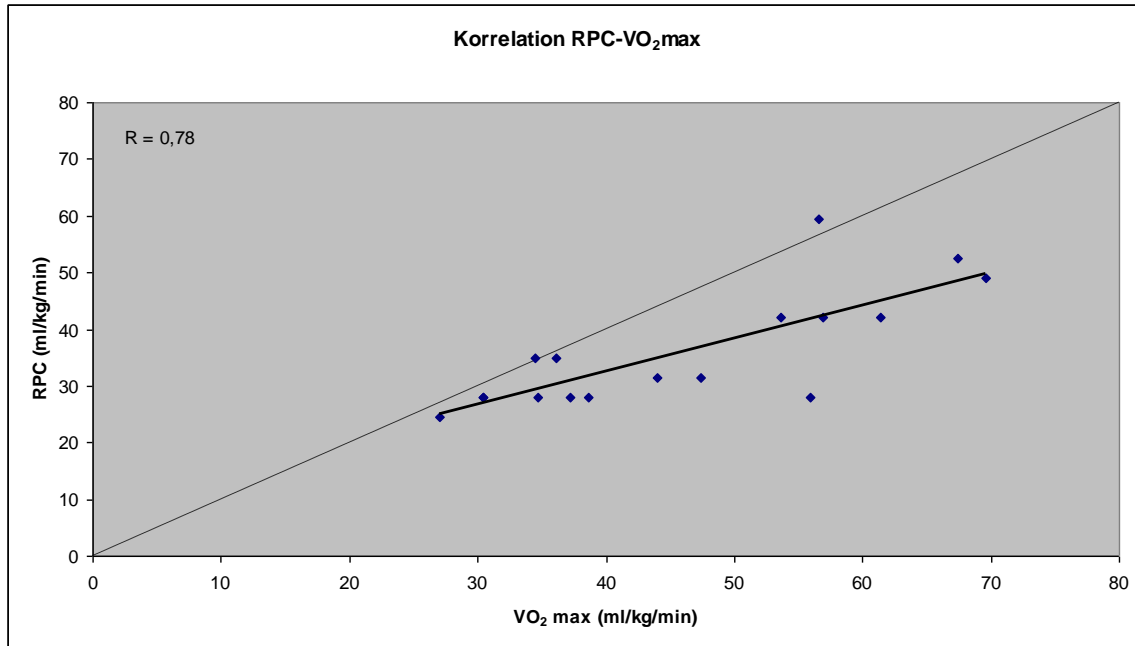
FP	$VO_2\max$ (L/min)	$VO_2\max$ (ml/kg/min)	RPC (MET)	RPC (L/min)	RPC (ml/kg/min)	Dif RPC- $VO_2\max$ (ml/kg/min)
1	3,47	34,70	8	2,80	28,00	-6,70
2	3,81	53,70	12	2,98	42,00	-11,70
3	2,80	30,40	8	2,58	28,00	-2,40
4	3,34	36,10	10	3,23	35,00	-1,10
5	2,21	27,00	7	2,01	24,50	-2,50
6	2,40	30,40	8	2,21	28,00	-2,40
7	3,28	38,60	8	2,38	28,00	-10,60
8	3,55	34,50	10	3,61	35,00	0,50
9	5,22	61,40	12	3,57	42,00	-19,40
10	4,03	56,00	8	2,02	28,00	-28,00
11	4,94	69,60	14	3,48	49,00	-20,60
12	4,09	37,20	8	3,08	28,00	-9,20
13	5,46	67,40	15	4,25	52,50	-14,90
14	3,70	47,40	9	2,46	31,50	-15,90
15	3,98	56,90	12	2,94	42,00	-14,90
16	4,68	56,60	17	4,92	59,50	2,90
17	2,99	44,00	9	2,14	31,50	-12,50
<b>Medel</b>	<b>3,76</b>	<b>45,99</b>	<b>10,29</b>	<b>2,98</b>	<b>36,03</b>	<b>-9,96</b>



Figur 5 X-axeln visar det direktmätta  $VO_2\max$ , Y-axeln visar skillnaden mellan skattad och direktmätt  $VO_2\max$ . Helledragen linje är lika med 0, det vill säga ingen differens mellan testen. Prickad linje visar medelvärdet av gruppens differens och streckad linje visar  $\pm 2$  SD.

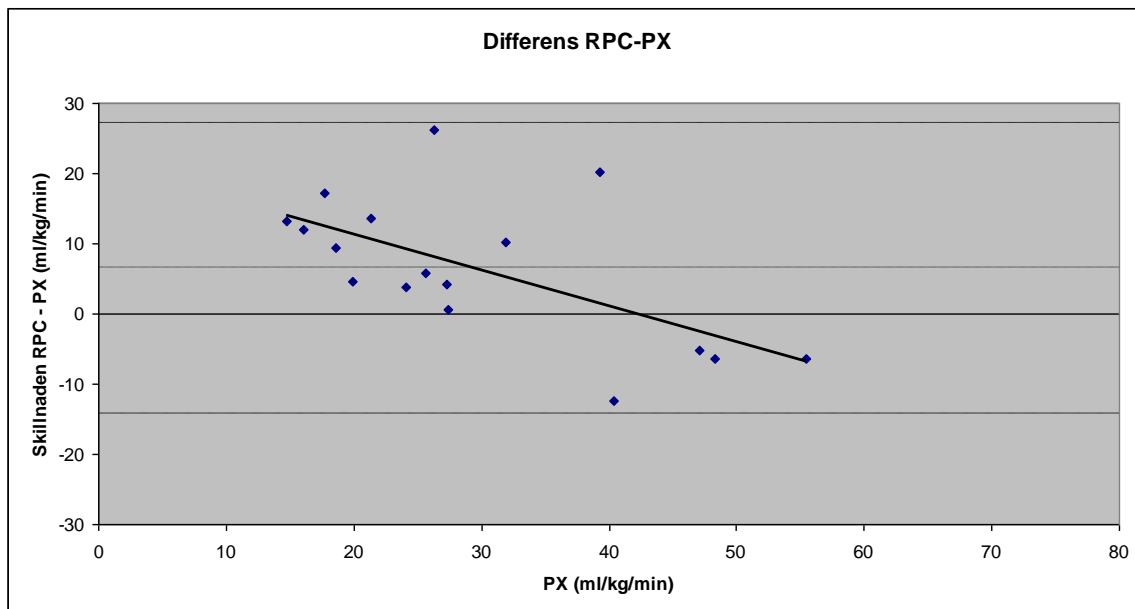
Korrelationen mellan direktmätt maximalt syreupptag och skattat maximalt syreupptag blev  $r=0,78$ . (figur 6)





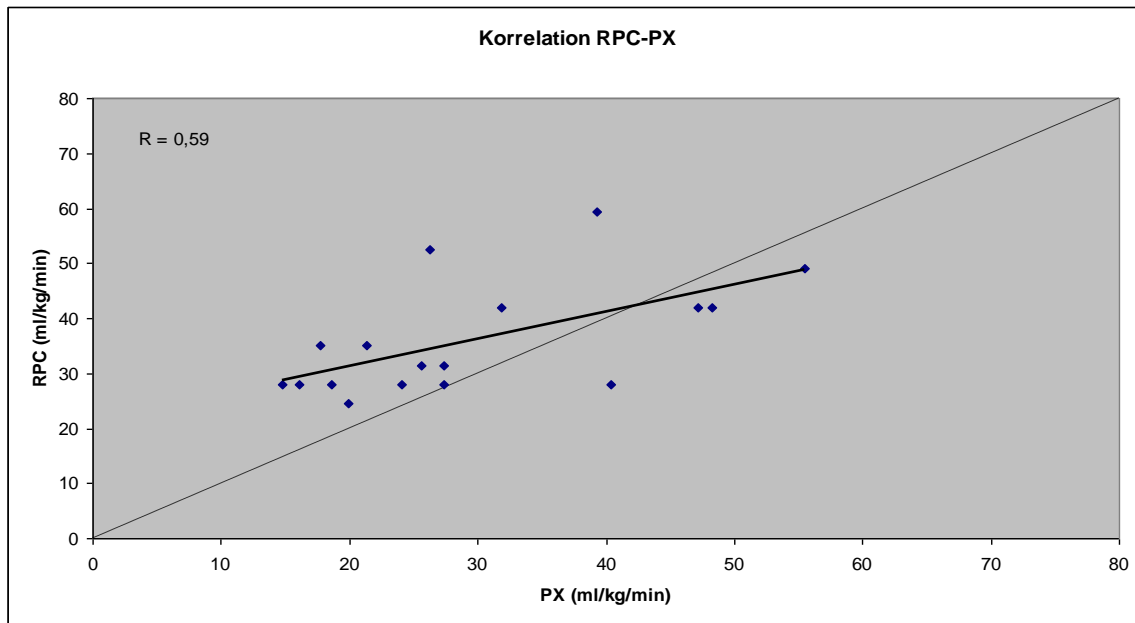
Figur 6 X-axeln visar direktmätt maximalt syreupptag, Y-axeln visar skattat maximalt syreupptag. Den diagonala streckade linjen visar  $R=1,0$ .

PX är den skärningspunkt där kroppen övergår till att förbränna mer kolhydrater än fett (RER=1,0). Vid jämförelse av PX med deltagarnas skattade maximala syreupptag blev medelvärdet för hela undersökningsgruppens differens 6,51 ml/kg/min ( $\pm 2$  SD=20,71), vilket motsvarar 0,66 L/min. (figur 7)



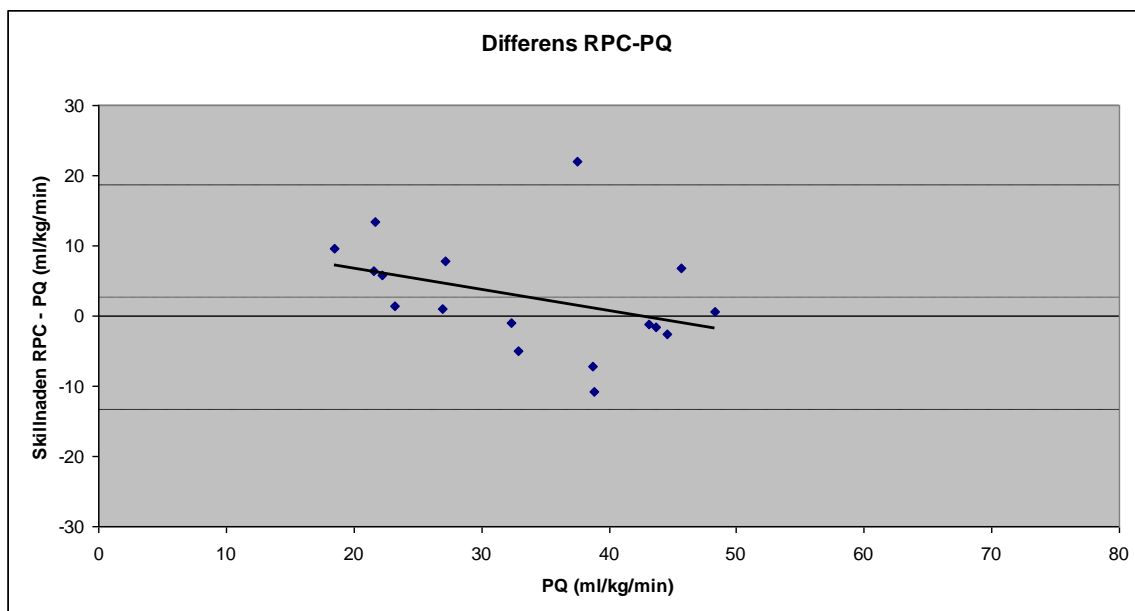
Figur 7 X-axeln visar PX, Y-axeln visar skillnaden mellan skattad VO<sub>2</sub>max och PX. Heldragen linje är lika med 0, det vill säga ingen differens mellan testen. Prickad linje visar medelvärdet av gruppens differens och streckad linje visar  $\pm 2$  SD.

Korrelationen mellan PX och skattat maximalt syreupptag blev  $r=0,59$ . (figur 8)



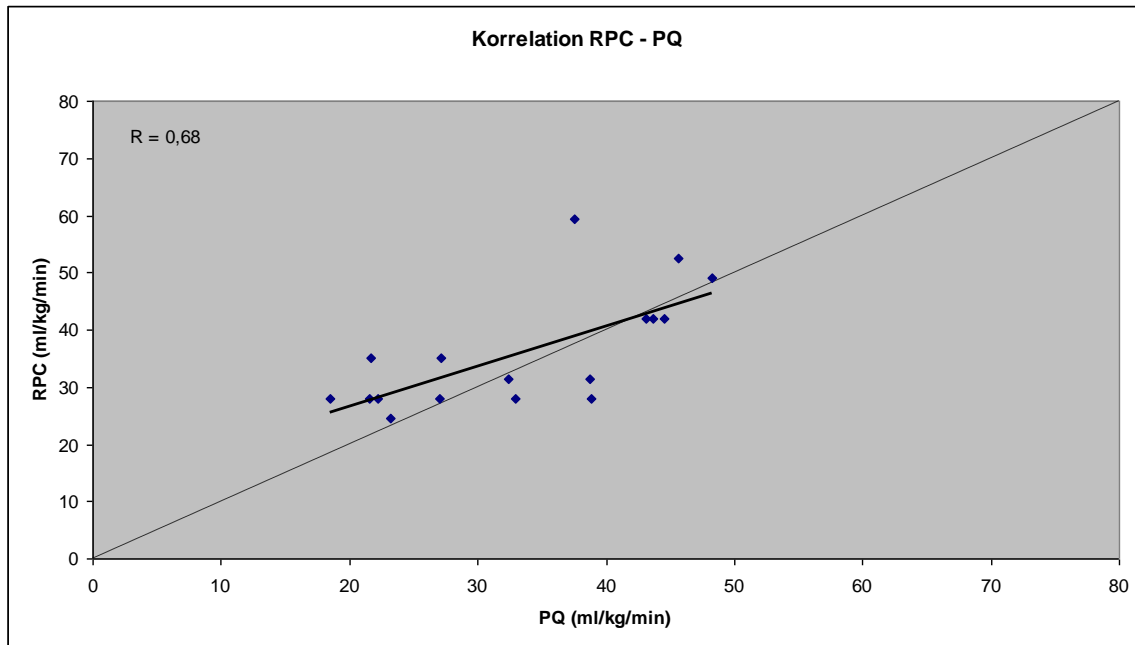
Figur 8 X-axeln visar PX. Y-axeln visar skattat maximalt syreupptag. Den diagonala streckade linjen visar  $R=1,0$ .

PQ är den skärningspunkt där mängden utandad  $CO_2$  inte ökar trots en ökad ventilation. Vid jämförelse av PQ med deltagarnas skattade maximala syreupptag blev medelvärdet för hela undersökningsgruppens differens 2,67 ml/kg/min ( $\pm 2$  SD=16,01), vilket motsvarar 0,26 L/min. (figur 9)



Figur 9 X-axeln visar PQ, Y-axeln visar skillnaden mellan skattad  $VO_2max$  och PQ. Helt dragen linje är lika med 0, det vill säga ingen differens mellan testen. Prickad linje visar medelvärdet av gruppens differens och streckad linje visar  $\pm 2$  SD.

Korrelationen mellan PQ och skattat maximalt syreupptag blev  $r=0,68$ . (figur 10)



Figur 10 X-axeln visar PQ. Y-axeln visar skattat maximalt syreupptag. Den diagonala streckade linjen visar  $R=1,0$ .

## 6. Diskussion

Resultatet visade att deltagarna i studien i medel skattade sin maximala syreupptagningsförmåga till 36,03 ml/kg/min. Det direktmätta maximala syreupptaget uppgick i medel till 45,99 ml/kg/min. Differensen dem emellan var -9,96 ml/kg/min. Vid jämförelse av PX med deltagarnas skattade maximala syreupptag blev medelvärdet för hela undersökningsgruppens differens 6,51 ml/kg/min. Vid jämförelse av PQ uppgick medelvärdet till 2,67 ml/kg/min.

### 6.1 Metoddiskussion

Testerna utfördes under likartade förhållanden med samma utrustning och samma erfarna testledare. En styrka är även att testet är standardiserat och att utrustningen som användes till stora delar är datoriserad, vilket innebär att den mänskliga faktorn har haft begränsad påverkan. Trots att cykeltestet används rutinmässigt i Sveriges sjukvård, kan ingen validitetsstudie hittas.

En faktor som kan påverka studiens resultat är att rekryteringen av testpersonerna inte har skett genom randomiserat urval. Det innebär att studien kan vara svårare att generalisera till andra grupper. Studiens design är vald utifrån begränsade resurser, därav har ett randomiserat urval inte varit möjligt. På grund av att studien inte har genomförts på ett slumpmässigt sätt kan det vara svårt att replikera den. Vidare kan det faktum att urvalskriterierna har ändrats under studiens gång inverka på studiens tillförlitlighet.

Genom att ändra kriterierna kunde dock fler testpersoner inkluderas och därmed gynna studiens utfall.

För att utvärdera resultatet användes Bland-Altman plot samt korrelation. Då korrelationen endast anger lutningen på linjen kan siffran lätt bli missvisande. Även om korrelationen vore 1.0, det vill säga det bästa tänkbara värdet, så kan de skattade värdena ligga antingen högre eller lägre än identifikationslinjen så länge de är parallella med varandra. Anledning till att korrelationen ändå finns beskrivet är att det betraktas som standard. Däremot går det att utläsa betydligt mer från en Bland-Altman plot. Plotten synliggör skillnaden mellan uppmätt och skattat värde. Det går även att se standarddeviation och medelvärde. [21]

## 6.2 Resultatdiskussion

Motivationen hos testpersonerna kan ha påverkat resultatet av det maximala arbetsprovet. (11) Utan motivation kan det vara svårt att pressa sig till fullständig utmattning. Eftersom deltagandet har skett på frivillig basis är det dock rimligt att anta att en hög grad av motivation fanns hos deltagarna. Drivkraften hos deltagarna kan ha influerats av testledares och åskådares närvaro och inställning. Denna närvaro kan ha haft positiv eller negativ inverkan på testsituationen. Missgynnande faktor kan för testpersonen vara om han blir nervös av övriga i rummet. Denna närvaro skulle också kunna innebära att deltagaren sporras ytterligare till att prestera bra.

Resultatet visar att alla utom två av studiens deltagare underskattade sin kondition på RPC-skalan. Anledningen till detta skulle kunna vara en rädsla för att misslyckas, det vill säga att skatta sig högre än vad personen sen kan genomföra. Bidragande orsak skulle även kunna vara att frågeställningen i RPC-skalan riktas till en aktivitet som ska pågå i minst 30 minuter, medan det maximala syreupptaget som mäts vid ett arbetsprov är något som inte går att bibehålla under en längre tid. Däremot visade resultatet att RPC-skattningen i högre grad stämde överens med både PX och PQ. Bäst stämde skattningen med ventilationströskeln, som PQ representerar. Detta tyder på att skalan i större utsträckning mäter den funktionella kapaciteten än den maximala arbetsförmågan. För sjukgymnaster i den kliniska verksamheten har den funktionella kapaciteten större relevans än  $VO_2max$ . I det dagliga livet är den funktionella kapaciteten av störst betydelse då maximalt syreupptag sällan krävs i de vardagliga sysslorna.

Vid en granskning av resultaten framkom att de mest högpresterande testpersonerna tenderade att underskatta sin förmåga mer än de som hade en lägre  $VO_2max$ . Anledningen till det kan vara att det är svårare för vältränade att få en uppfattning om sitt maximala syreupptag då de sällan kommer upp i de nivåerna. Otränade personer kan ha lättare att nå sitt  $VO_2max$  och kan därför ha en bättre uppfattning om sina gränser. Eftersom de högpresterande testpersonerna underskattade sin förmåga mer än de som presterade lägre, kan en slutsats vara att skalans utformning passar låg- och medelpresterande personer bättre än de med ett högt  $VO_2max$ .

I en tidigare studie av Wisén utfördes en ålderskorrektur av resultaten, vilket bidrog till att RPC-skattningen stämde bättre överrens med  $VO_2\text{max}$ . [2] En ålderskorrektur har dock inte gjorts i denna studie och därför kan liknande slutsatser inte dras.

### **6.3 Slutsats**

Vid jämförelse mellan RPC-skalan och ett maximalt arbetsprov blev resultaten inte likvärdiga. I denna studie framkommer det att RPC-skalan i större utsträckning ger en uppfattning om den funktionella kapaciteten än det maximala syreupptaget. En slutsats som därför kan dras är att skalan behöver omarbetas för att kunna få en bild av en persons maximala syreupptag. Ett annat alternativ är att skalan istället används för att utvärdera en persons funktionella kapacitet. Dock behövs vidare studier för att kunna generalisera slutsatserna på andra grupper.

### **6.4 Klinisk relevans**

Tidigare studier visar att RPC-skalan snabbt och lätt kan ge en uppfattning om en individs maximala syreupptag och är i det kliniska arbetet ett kostnadseffektivt komplement till tidskrävande och dyra arbetsprover. Denna studiers resultat har dock visat att skalan har brister och behöver utvecklas vidare för att den ska kunna användas i bredare skala.

## 7. Referenser

1. Wisén A, Wohlfart B. Exercise testing using a cycle or treadmill: a review of various protocols. *Physical therapy reviews*. 1999; 4: 7-20.
2. Wisén A, Farazdaghi R, Wohlfart B. A novel rating scale to predict maximal exercise capacity. *Eur J Appl Physiol* 2002; 87: 350-357.
3. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. *Physiology of sport and exercise*. 4:e upplagan. Human Kinetics: USA; 2007.
4. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise Physiology – energy nutrition and human performance*. 4:e upplagan. Lippincott Williams & Wilikins: USA; 1996.
5. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ et. al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med. Sci. Sports Exercise*. 2000 nr. 9; 32: 498–S516.
6. Sand O, Sjaastad ØV, Haus E. *Människans fysiologi*. Liber: Finland; 2004.
7. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology – energy, nutrition and human performance*, 6:e upplagan. Lippincott Williams & Wilikins: USA; 2007.
8. Wisén A. Assessment of aerobic capacity, a novel rating scale and further development of an exercise test including analysis of gas exchange. Faculty of medicin, Lund university: Lund; 2004.
9. Wisén A, Wohlfart B. A reined technique for determining the respiratory gas exchange responses to anaerobic metabolism during progressive exercise – repeatability in a group of healthy men. *Clinical physiology and functional imaging*. 2004; 24: 1-9
10. Gjerset A, Annerstedt C, redaktörer. *Idrottens träningslära*. Multicare Förlag AB: Malmö; 1997.
11. Brauer K, Jorfeldt L, Pahlm O, redaktörer. *Det kliniska arbetsprovet*. Studentlitteratur: Lund; 2003.
12. Xu F, Rhodes E. Oxygen uptake kinetics during exercise. *Sports med*. 1999; 5: 313-327.
13. Goodwin ML, Harris JE, Hernández A, Gladden LB. Blood lactate measurements and analysis during exercise: A guide for clinicians. *Journal of Diabetes Science and technology*. 2007; 4: 558-569.
14. Atterhög J-H, Jonsson B, Samuelsson R. Exercise testing in Sweden: a survey of procedures. *Scand. J. clin. Lab. Invest*. 1979; 39: 87-92.
15. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exc*. 1982; 14: 377.
16. Eston RG, Williams JG. Reliability of ratings of perceived effort regulation of exercise intensity. *Brit.J.Sports Med*. 1988; 22: 153-155.
17. Myers J, Bader D, Madhavan R, Froelicher V. Validation of a specific activity questionnaire to estimate exercise tolerance in patients referred for exercise testing. *Am Heart J* 2001;142:1041-6.
18. Maeder M, Wolber T, Atefy R, Gadza M, Ammann P, Mayers J et al. Impact of the exercise mode on exercise capacity: Bicycle testing revisited. *Chest*. 2005; 128: 2804-2811.
19. Myers J, Herbert W, Ribisl P, F. Froelicher V. A Nomogram to Predict Exercise Capacity from a Specific Activity Questionnaire and Clinical Data. *The american journal of cardiology*. 1994; 73: 591-596.
20. B. Cooper C, W. Storer T. *Exercise testing and interpretation, a practical approach*. Cambridge university press: Cambridge; 2001.
21. Bland M, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; i: 307-310.

## Bilaga 1

### **Skattning av upplevd kapacitet**

**RPC** (Rating of perceived capacity)

*Förmår du under en halvtimme eller mer*

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>1</b>  | <b>Sitta</b>                                   |
| <b>2</b>  |  |
| <b>3</b>  | <b>Gå långsamt</b>                             |
| <b>4</b>  |  |
| <b>5</b>  | <b>Gå i normal takt/cykla långsamt</b>         |
| <b>6</b>  |  |
| <b>7</b>  |  |
| <b>8</b>  | <b>Jogga/cykla</b>                             |
| <b>9</b>  |  |
| <b>10</b> | <b>Springa</b>                                 |
| <b>11</b> |  |
| <b>12</b> | <b>Springa fort/cykla fort</b>                 |
| <b>13</b> |  |
| <b>14</b> |  |
| <b>15</b> | <b>Springa väldigt fort</b>                    |
| <b>16</b> |  |
| <b>17</b> |  |
| <b>18</b> | <b>Utföra aerob träning elitnivå (kvinnor)</b> |
| <b>19</b> |  |
| <b>20</b> | <b>Utföra aerob träning på elitnivå (män)</b>  |

## Bilaga 2

### Kontraindikationer för arbetsprov

#### Absoluta kontraindikationer:

- Anamnes eller nytillkomna EKG-förändringar som tyder på pågående myokardprocess

#### Relativa kontraindikationer:

- Nyligen genomgången hjärtinfarkt eller myokardit
- Påverkat allmäntillstånd, t.ex. hjärtsvikt
- Feber
- Potentiellt allvarlig arytmia eller överledningsrubbning
- Tät aortastenosis
- Viloangina eller mycket lättutlöst angina
- Förhöjt viloblodtryck; systoliskt >230 mm Hg *eller* diastoliskt >120 mm Hg

Källa: Brauer K, Jorfeldt L, Pahlm O, redaktörer. Det kliniska arbetsprovet. Studentlitteratur: Lund; 2003.



## Bilaga 3

### **Borg RPE-skalan, Rating of Perceived Exertion**

6	Ingen ansträngning alls
7	Extremt lätt
8	
9	Mycket lätt
10	
11	Lätt
12	
13	Något ansträngande
14	
15	Ansträngande
16	
17	Mycket ansträngande
18	
19	Extremt ansträngande
20	Maximal ansträngning



## LUNDS UNIVERSITET

Medicinska fakulteten

Institutionen för hälsa, vård och samhälle

### RPC-skalan vs maximalt arbetsprov – är resultaten likvärdiga?

Du tillfrågas om deltagande i ovanstående studie. Du ska vara frisk, dvs. inte ha någon hjärt- eller lungsjukdom, inte använda nikotin och inte gå under någon form av regelbunden medicinerings. Du ska inte heller ha någon form av höft- knä- eller fotskada.

Studien är en del av ett examensarbete vid sjukgymnastutbildningen i Lund. Studien syftar till att jämföra hur överensstämmande personer skattar sin kondition på en skala jämfört med den verkliga konditionen vid ett cykeltest (maximalt arbetsprov).

Du kommer att få göra ett maximalt konditionstest som mäter den maximala syreupptagningsförmågan. När du kommer till mottagningen vill vi att du fyller i ett frågeformulär. Själva testet tar ca 15 minuter, men beräknad tid för hela testtillfället är 60 minuter. Testet utförs på Avd för Thoraxkirurgi, utanför Lund och vi kommer att erbjuda skjuts dit och hem. Du bör ha möjlighet att avsätta en hel förmiddag.

Innan cyklingen påbörjas kommer EKG, blodtryck och puls att mätas under vila. Detta kommer även kontinuerligt mätas under testet. Under cyklingen kommer du att ha en mask för mun och näsa som är till för att mäta din syreförbrukning. Testet är ett så kallat ramptest, som innebär att belastningen blir tyngre och tyngre. Meningen är att Du ska cykla till total utmattning.

Testet kommer att genomföras på Avd för Thoraxkirurgi **den 25/2, kl 8.30**, vid Pressbyrån vid regionsbussarna, Lund C.

Glöm inte att ta med dig träningskläder och inomhusskor. Dusch finns att tillgå.

Ditt deltagande är helt frivilligt och Du kan avbryta när som helst utan att ange någon orsak. Dina resultat i undersökningen kommer att förvaras så att inte någon obehörig får tillgång till dem. I redovisningen av materialet kommer Dina resultat inte att kunna kopplas till Dig.

Om Du har några funderingar eller frågor så ring eller skriv gärna till oss!

Vänliga hälsningar

Matilda Bengtsson

Dalhemsgatan 4a

212 24 Malmö

0736-18 82 38

Matilda.Bengtsson.

197@student.lu.se

Josefin Resar

Trollebergsvägen 97

227 31 Lund

0704-86 09 50

Josefin.Resar.642 @

student.lu.se

Elin Nilsson

Hugins gata 14

242 35 Hörby

0733-22 36 41

Elin.Nilsson.566 @

student.lu.se

Ansvarig lärare: Anita Wisén, Institutionen för vård hälsa och samhälle, Avd för sjukgymnastik, 046-222 18 29

Ansvarig läkare: Björn Wohlfart, Avd för Thoraxkirurgi, 0706 329601

## Sugen på att testa Din kondition?

Vi söker Dig som är man mellan 20-30 år. Du ska vara frisk, dvs. inte ha någon hjärt- eller lungsjukdom, inte använda nikotin och inte gå under någon form av regelbunden medicinering.

Konditionstestet är en del av ett examensarbete vid sjukgymnastutbildningen i Lund. Studien syftar till att jämföra hur överensstämmande personer skattar sin kondition på en skala jämfört med den verkliga konditionen vid ett cykeltest.

Du kommer att få göra ett maximalt konditionstest som mäter den maximala syreupptagningsförmågan. Själva testet tar max 15 minuter, men beräknad tid för hela testtillfället är 60 minuter. Testet utförs på Avd för Thoraxkirurgi, utanför Lund och vi kommer att erbjuda skjuts dit och hem. Du bör ha möjlighet att avsätta en hel förmiddag. Testet kommer genomföras den 18:e, 19:e eller 25:e februari.

Ditt deltagande är helt frivilligt och Du kan avbryta när som helst utan att ange någon orsak. I redovisningen av materialet kommer Dina resultat inte att kunna kopplas till Dig.

Om Du vill vara med i vår studie så ring gärna till oss eller skriv upp Dig på listan så kontaktar vi Dig!

Med vänlig hälsning

Elin Nilsson  
0733-22 36 41

[Elin.nilsson.566@student.lu.se](mailto:Elin.nilsson.566@student.lu.se)

Matilda Bengtsson  
0736-18 82 38

[matilda.bengtsson.197@student.lu.se](mailto:matilda.bengtsson.197@student.lu.se)

Josefin Resar  
0704-86 09 50

[Josefin.resar.642@student.lu.se](mailto:Josefin.resar.642@student.lu.se)

Jag vill delta i studien:

Namn

Tel/email

.....  
.....