

# Högintensiv intervallträning och dess påverkan på kroppens vitala värden

## En litteraturstudie

Viljam Wik & Iisakki Karukka

Lärdomsprov

Fysioterapi 2020

2024

# Lärdomsprov

Viljam Wik & Iisakki Karukka

Högintensiv intervallträning och dess påverkan på kroppens vitala värden

Yrkeshögskolan Arcada: Fysioterapi 2020.

## Identifikationsnummer:

## Uppdragsgivare:

Yrkeshögskolan Arcada

## Sammandrag:

Högintensiv intervallträning (HIIT) har på senare år fått uppmärksamhet i träningsbranschen som en metod för att möjligen uppnå positiva hälsoeffekter av träning på kortare tid. HIIT är en träningsmetod där relativt utmanande arbetsperioder och lätta återhämningsperioder alternerar. Denna litteraturstudie har som syfte att såväl ge oss själva som läsaren en bättre inblick i vad högintensiv intervallträning är, samt hurdan inverkan sådan kan ha på kroppens vitala värden. Vi baserar arbetet på den senaste evidensen och använder detta som stöd för att kunna få en bättre överblick av ämnet. Frågeställningen blev på så sätt följande: 1. Hur påverkas blodtrycket av HIIT? 2. Hur påverkas  $VO_2$  max av HIIT? Studien byggdes upp på basen av Forsberg och Wengströms (2015) rekommendationer för hur man gör en litteraturöversikt. Kvalitetsgranskningen har också följt deras checklista för detta. Materialinsamlingen gjordes i databaserna Pubmed, EBSCO och Pedro. I arbetet inkluderades 19 artiklar. Studierna som inkluderades undersökte huruvida blodtrycket eller  $VO_2$  max-parametrarna förändrades i samband med att HIIT-träning utfördes under en viss tidsperiod. Resultaten indikerade att HIIT är effektivt för att förbättra såväl  $VO_2$  max som blodtrycket. Dock behövs ytterligare forskning för att kunna avgöra vad som anses vara en signifikant förändring i dessa parametrar. Detta i och med att exempelvis blodtrycket kan fluktuera mycket bland annat bara på basen av när det mäts.

## Nyckelord:

Högintensiv intervallträning, blodtryck, maximal syresättningsförmåga, fysioterapi

# **Degree Thesis**

Viljam Wik & Iisakki Karukka

High-intensity interval training and its impact on body vital signs - A systematic literature review.

Arcada University of Applied Sciences: Physiotherapy 2020.

## **Identification number:**

## **Commissioned by:**

University of Applied Science Arcada

## **Abstract:**

High-intensity interval training (HIIT) has in recent years gained attention in the fitness industry as a method to possibly achieve positive health effects of exercise in a shorter time. HIIT is a training method in which relatively challenging work periods and easy recovery periods alternate. This literature review aims to improve our understanding of what high-intensity interval training is and how it can affect the body's various vital signs. We base the work on the latest evidence and use this as support to get a better overview of the field. The research questions are therefore as follows: 1. How does HIIT affect the blood pressure? 2. How is VO<sub>2</sub> max affected by HIIT? This study is based on Forsberg and Wengström's (2015) recommendations on how to conduct a systematic literature review. The quality review of the study also followed their checklist for RCT studies. The data collection was done on the databases Pubmed, EBSCO and Pedro. 19 articles were included in the work. The studies included in this review researched whether HIIT-training, when done over a specific period of time, had any impact on blood pressure or VO<sub>2</sub> max. The results indicate that HIIT is effective in improving VO<sub>2</sub> max as well as blood pressure. However, future research is needed to determine what can be classed as significant changes in these parameters. This since, for example, blood pressure can fluctuate a lot just based on when it's measured, among other things.

## **Keywords:**

High-intensity interval training, blood pressure, maximum oxygen saturation capacity, physiotherapy

# Opinnäyte

Viljam Wik & Iisakki Karukka

Korkean intensiteetin intervalliharjoittelu ja sen vaikutus kehon elintoimintoihin - Systemaattinen kirjallisuuskatsaus.

Ammattikorkeakoulu Arcada: Fysioterapia 2020.

## Tunnistenumero:

## Toimeksiantaja:

Ammattikorkeakoulu Arcada.

## Tiivistelmä:

Korkean intensiteetin intervalliharjoittelu (HIIT) on viime vuosina saanut huomiota kuntolualalla menetelmänä, jolla voidaan mahdollisesti saavuttaa liikunnan myönteisiä terveysvaikutuksia lyhyemmässä ajassa. Korkean intensiteetin intervalliharjoittelu on harjoitusmenetelmä, jossa suhteellisen haastavat työjaksot ja helpot palautumisjaksot vuorottelevat. Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on parantaa sekä meidän että lukijoiden ymmärrystä siitä, mitä korkean intensiteetin intervalliharjoittelu on, sekä miten se voi vaikuttaa kehon eri elintoimintoihin. Katsaus perustuu uusimpaan tutkimustietoon ja käytämme sitä tukena, saadaksemme paremman yleiskuvan aiheesta. Tutkimuskysymykset ovat näin ikään seuraavat: 1. Miten HIIT vaikuttaa verenpaineeseen? 2. Miten HIIT vaikuttaa  $VO_2$  maxiin? Katsaus perustuu Forsberg ja Wengströmin (2015) suosituksiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisestä. Työn laadun tarkastelussa seurasimme myös heidän laatimaa tarkistuslistaa. Materiaalikeräykseen käytimme tietokannat Pubmed, EBSCO ja Pedro. Katsaukseen otimme mukaan 19 artikkelia. Katsaukseen mukaan otetut tutkimukset tutkivat, mikäli tietyn ajanjakson aikana suoritettulla HIIT-treenillä, on vaikutus verenpaineeseen tai  $VO_2$  max-parametreihin. Tulokset osoittavat, että korkean intensiteetin intervalliharjoittelu parantaa  $VO_2$  maxia sekä verenpainetta. Lisää tutkimusta tarvitaan, jotta pystyy päätellä mitä luokitellaan merkittävinä muutoksina näissä parametreissa. Tämä koska, esimerkiksi, verenpaine voi vaihdella paljon vain muun muassa siitä, milloin sitä mitataan.

## Avainsanat:

Korkean intensiteetin intervalliharjoittelu, verenpaine, maksimaalinen hapenotto-  
kyky, fy-  
sioterapia

# Innehåll

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>7</b>
2.1    Centrala begrepp och definitioner .....	7
2.2    Hjärtat.....	9
2.3    Cirkulationssystemets samverkan med blodtrycket.....	10
2.3.1    Diastole: Kamrarna fylls med blod.....	11
2.3.2    Systole: Kamrarna kontraheras.....	11
2.4    Cirkulationssystemet samverkan med hjärtfrekvens .....	12
2.5    Lungorna.....	12
2.6    VO <sub>2</sub> max (Maximala syreupptagningsförmågan).....	13
<b>3. Högintensiv intervallträning</b> .....	<b>14</b>
<b>4. Problemformulering</b> .....	<b>14</b>
4.1    Forskningsbehov.....	14
4.2    Arbetslivsrelevans.....	14
<b>5. Syfte och frågeställning</b> .....	<b>15</b>
<b>6. Metod</b> .....	<b>15</b>
6.1    Litteraturstudie.....	15
6.2    Urvalsprocess.....	16
6.3    Litteratursökning .....	18
6.4    Kvalitetsgranskning.....	19
6.5    Resultat av kvalitetsgranskning .....	21
<b>7. Etikdiskussion</b> .....	<b>21</b>
<b>8. Litteraturgenomgång</b> .....	<b>21</b>
8.1    Kan man sänka blodtrycket med hjälp av HIIT?.....	21
8.1.1    Blodtrycket sänktes med hjälp av HIIT.....	21
8.1.2    Blodtrycket förbättrades ej med hjälp av HIIT.....	26
8.2    Hur påverkas VO <sub>2</sub> max av HIIT? .....	26
<b>9. Diskussion</b> .....	<b>29</b>
9.1    Metoddiskussion .....	29
9.2    Resultatdiskussion .....	29
9.2.1    Frågeställning 1: Hur påverkas blodtrycket av HIIT? .....	29
9.2.2    Frågeställning 2: Hur påverkas VO <sub>2</sub> max av HIIT? .....	32
<b>10. Slutsatser och tolkning</b> .....	<b>33</b>
10.1    Sammanfattning om HIIT-träningens påverkan på VO <sub>2</sub> max.....	33
10.2    Sammanfattning om HIIT-träningens påverkan på blodtrycket .....	34

<b>11. Framtida forskning .....</b>	<b>34</b>
<b>12. Källförteckning .....</b>	<b>35</b>
<b>13. Bilagor .....</b>	<b>41</b>

# 1. INLEDNING

Med ordet HIIT syftar man på det engelska uttrycket ”High-Intensity Interval Training”, på svenska högintensiv intervallträning. Begreppet innebär att man tränar i intensiva men korta perioder som kan variera mellan några sekunder och flera minuter, vilka sedan varierar med några sekunders eller minuters vila, eller mindre ansträngning. Tanken är att nästan nå upp till den maximala syreupptagningsförmågan under den intensiva delen av träningen. (Muhammed et al., 2021).

Genom att motionera kan man stöda rehabilitering och förebygga skador och sjukdomar. Enligt UKK:s motionsrekommendationer för människor i arbetsför ålder, rekommenderas det 2,5 timmar måttligt ansträngande motion eller 1h och 15 minuter mer påfrestande motion i veckan. Även muskelstyrka och rörelsekontroll bör tränas i alla fall två gånger per vecka (UKK-institutet, 2023). Mellan åren 2021 och 2022 mättes det hurdana motionsvanor finländare i arbetsför ålder i allmänhet har. I rapporten framkom det att 57% upplevde tidsbrist som hinder för motionering och 21% hade någon beständig fysisk skada eller begränsning i funktionsförmågan. 14% hade brist på motivation och 7% nämnde att de inte motionerar på grund av ekonomiska skäl (UKK-institutet, 2023). Eftersom HIIT utförs i korta intervallperioder, blir även tiden för träningen kortare. Detta kan vara en lösning bland annat för dem som upplever att de inte har tid att motionera.

De vitala värdena såsom pulsfrekvens, syremättnad, systoliskt blodtryck, kroppstemperatur och andningsfrekvens ger den viktigaste informationen om kroppens funktioner och hälsotillstånd. (Språngfors, 2021)

Förhöjt blodtryck är en av de vanligaste folksjukdomarna bland finländare och det är möjligt att påverka detta positivt genom goda levnadsvanor och fysisk aktivitet. (Käypähoito, 2020) Motion, inklusive HIIT, kan bidra till att stödja rehabilitering och förebygga flera olika sjukdomar och skador. Det är viktigt att främja regelbunden fysisk aktivitet för att minska risken för inaktivitet och konsekvenserna det medför för hälsan. Därmed vill vi i detta arbete kartlägga hur HIIT träning påverkar VO<sub>2</sub> max och blodtrycket.

## 2. Bakgrund

I detta avsnitt presenteras bakgrundsinformation för att underlätta läsningen och förståelsen av studien. Bakgrundsinformationen har organiserats i relevanta delavsnitt. De inledande delarna fokuserar på centrala begrepp och definitioner.

### 2.1 Centrala begrepp och definitioner

**Blodtryck:** Det cirkulerande blodets tryck som till följd av hjärtats minutvolym och det perifera motståndet i blodomloppet uppstår mot kärlväggarna i artärerna. (Forsén, 2024b)

**Borgskalan/RPE (Rating of Perceived Exertion):** En skala från 6 – 20 som används för att beskriva den upplevda ansträngningen under tiden man är fysiskt aktiv. (UKK-instituutti, 2020)

**Hypertoni:** Ett högt blodtryck. Det uppstår då blodet pumpas ut från hjärtat mot ett större perifert motstånd. Det bidrar på så sätt även med en större belastning för hjärtat. WHO definierar hypertoni som 160/95 mmHg, medan andra sätter gränsen vid 140/90 mmHg. (Sand et al., 2006)

**Hypotoni:** Ett blodtryck lägre än det normala, till exempel 90/60 mmHg. Ett kroniskt lågt blodtryck är oftast ofarligt och behöver för det mesta ej behandlas. (Öster, 2022)

**Systoliskt blodtryck:** det högsta trycket som bildas i de centrala kranskärlen då hjärtat kontraherar och blodet pumpas ut i blodomloppet från vänstra hjärthalvan. (Forsén, 2024b)

**Diastoliskt blodtryck:** Uppstår efter den systoliska sammandragningen då hjärtat ”vilar” och samtidigt fylls med blod. Det diastoliska blodtrycket är alltså det lägsta trycket, det vill säga trycket som råder mellan hjärtsammandragningarna. (Forsén, 2024b)



**HIRE 40/HIRE60 (High-Intensity Resistance Exercise at 40/60% 1-repetition maximum):** Intervallträning som utförs med valfria vikter, som ligger på 40% eller 60% av ditt maximala utförande. (Järvinen et al., 2021)

## 2.2 Hjärtat

Hjärtat är ungefär lika stor som en knuten hand. Det finns fyra håligheter inuti hjärtat, två på höger sida och två på vänster sida. De övre, mindre håligheterna kallas förmak, och de större håligheterna som sitter under förmaken kallas för kammare. Det finns ett förmak och en kammare på vardera sida av hjärtat. Förmakens uppgift är att ta emot blod från kroppen och lungorna. Blodet rinner vidare till kamrarna genom klaffarna som skiljer dem från förmaken då förmaken kontraherar. Det finns två typer av klaffar i hjärtat. Mellan förmaken och kamrarna på både vänster och höger sida av hjärthalvan finns så kallade segelklaffar. Den andra typen av klaff, det vill säga fickklaffarna, finns vid lungpulsåderns avgång från höger kammare, samt vid stora kroppspulsåderns, även kallad aortan, avgång i vänster kammare (se bild 1). Segelklaffarna öppnas då trycket i förmaken blir högre än det i kamrarna till följd av att förmaken följs med blod, och sluts efter att förmaken kontraherat, medan fickklaffarna öppnar sig då kamrarna kontraherar och sluts då de slappnar av. En sammandragning och en avslappning av både förmaken och kamrarna utgör ett hjärtslag

Genom blodkärlen pumpar hjärtat blod ut i kroppen och det cirkulerar till kroppens olika vävnader och organ. Från hjärtats högra halva pumpas blod genom lungpulsådern ut till lungorna där det syresätts och återvänder till hjärtats vänstra sida. Detta kallas för det lilla kretsloppet eller lungkretsloppet. Från hjärtats vänstra kammare pumpas sedan det syrerika blodet vidare ut till kroppens vävnader genom aortan. Detta kallas för det stora kretsloppet. Efter att syret tagits upp av vävnaderna, cirkulerar det nu syrefattiga blodet tillbaka till hjärtats högra halva för att på nytt pumpas vidare till lungorna. Denna helhet kallas för blodomloppet. (Tuominen, 2024)

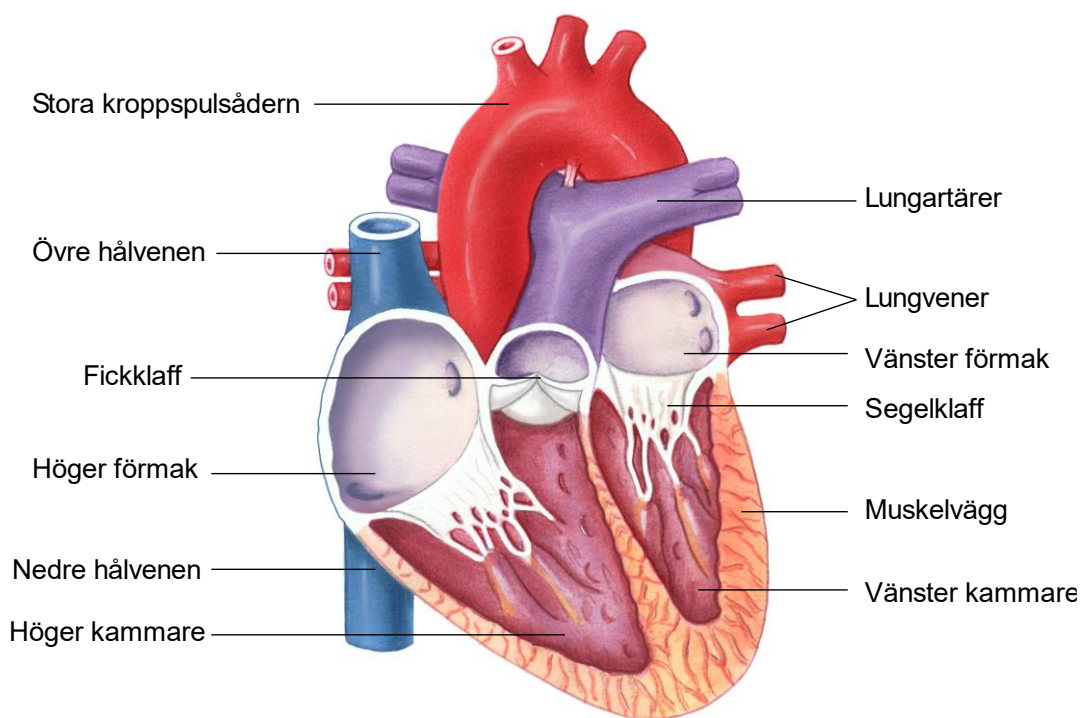


Bild 1. Hjärtats uppbyggnad (1177.se, 2023)

### 2.3 Cirkulationssystemets samverkan med blodtrycket

Det cirkulerande blodets tryck mot kärlväggarna i artärerna som uppstår till följd av hjärtminutvolym och graden perifert motstånd i blodomloppet, kallas för blodtryck. Blodtrycket måste hållas på en stabil nivå i de stora artärerna för att kunna tillföra syrerikt blod till kroppens organ. Blodtrycket regleras genom samverkan av en mängd olika system i kroppen, däribland det autonoma nervsystemet, olika hormonsystem och autoregulation lokalt i kärlväggarna. Ett systoliskt blodtryck under 120mmHg och ett diastoliskt under 80 mm/hg är optimalt hos en vuxen person. Om man mäter ett blodtryck på 140/90 mmHg vid 2–3 olika mättillfällen på en mottagning, kan man diagnostisera hypertoni. Blodtrycket fluktuerar under dygnet. Det är oftast som lägst på natten, stiger under dagens

gång och sjunker igen på kvällen. Därför är det viktigt att man alltid mäter blodtrycket vid samma tidpunkt.

Man mäter blodtrycket sittandes. Metoden för hur man mäter blodtryck kan vara invasiv, manuell (palpatorisk och auskultatorisk) eller automatiskt. Manuell blodtrycksmätning görs oftast av yrkesutövare, och görs då alltså med en blodtrycksmanschett. Man kan också mäta blodtrycket på egen hand och då använder man oftast en automatisk blodtrycksmätare. (Forsén, 2024b)

### **2.3.1 Diastole: Kamrarna fylls med blod.**

Cirkulationen börjar med att hjärtats kamrar är så avslappnade att trycket blir högre i förmaken än i kamrarna. Då öppnas segelklaffarna mellan förmaken och kamrarna och blodet flödar passivt in i kamrarna. Därefter kontraherar ännu förmaken och pressar in mera blod i kamrarna, varefter segelklaffarna stängs. (Sand, Egil, Bjålie, & Øystein V., 2006) Detta sker då det kommer en elektrisk impuls från sinusknutan, som ligger i ett litet område i höger förmak. (Tuominen, 2024). Det diastoliska blodtrycket uppstår alltså då hjärtat vilar och fylls upp med blod mellan varje hjärtsammandragning. Trycket är då som lägst. (Forsén, 2024b)

### **2.3.2 Systole: Kamrarna kontraheras.**

Efter att förmaken kontraherat går den elektriska impulsen vidare från sinusknutan till AV-knutan och sedan till His-bunt. His-bunt delar upp sig i två skänklar som går till kamrarnas väggar. (Tuominen, 2024) Under tiden som impulsen rör sig från sinusknutan till His-bunt börjar kammartrycket stiga. Då trycket blir högre i kamrarna än i de stora artärerna, signalerar skänklarna att kamrarna ska dra ihop sig och segelklaffarna mellan förmaken och kamrarna sluts samtidigt som kamrarna kontraherar. Aortan och lungpulsåderns fickklaffar öppnar sig och blodet flödar ut i aortan och lungpulsådern. Sedan slappnar kamrarna av och trycket blir återigen lägre än i förmaken. Då förmakstrycket är högre än kammartrycket öppnas segelklaffarna och hjärtat startar samma process på nytt. (Sand et al., 2006)

Hjärtats retledningssystem består av sinusknutan, AV-knutan, His-bunt och de två skänk-larna. Hjärtats elektriska impulser kan visualiseras med hjälp av EKG. (Tuominen, 2024) Det systoliska blodtrycket får man då blodtrycket är som högst, alltså då kamrarna drar sig samman och blodet pumpas ut ur hjärtat. (Forsén, 2024b)

## 2.4 Cirkulationssystemet samverkan med hjärtfrekvens

Hjärtfrekvensen, som också kallas för puls, styrs av det autonoma nervsystemet, det vill säga sympatikus och parasympatikus. Sympatikus uppgift är att öka hjärtfrekvensen medan parasympatikus sänker pulsen genom stimuli av Vagusnerven. Impulsen har sin början i sinusknutan i hjärtats högra förmak och går vidare genom retledningssystemet ut till kamrarnas väggar, som drar ihop sig och pumpar ut blod till kroppen genom artärerna. (Forsén, 2023a)

Pulsen, alltså antalet hjärtslag per minut, ligger hos en normal person vid vila mellan 60 och 80 slag per minut. Vältränade individer tenderar att ha lägre hjärtfrekvens vid vila. Hjärtfrekvensen stiger i samband med ansträngning. Hjärtfrekvensen kan närma sig upp till 200 slag per minut vid riktigt hård ansträngning. Detta är kroppens mekanism att öka blodflödet, då det behövs mera syre till kroppens muskler. (Tuominen, 2024)

En hjärtfrekvens under 50 slag/minut, kallas bradykardi. Ifall man har en hjärtfrekvens över 100 slag/minut, kallas det för takykardi. Orsaker som kan bidra till bradykardi är bland annat förgiftning, syrebrist eller nedkylning, medan orsaker till takykardi bland annat kan vara feber, blödning, fysisk ansträngning, smärta eller stor vätskeförlust. Hjärtrytmen är normalt regelbunden, speciellt hos unga personer. (Forsén, 2023a)

## 2.5 Lungorna

Andningssystemet är uppdelat i övre och nedre luftvägar. De övre luftvägarna inkluderar munnen, näshålan, svalget och struphuvudet. Övre luftvägarnas funktion är att filtrera, samt fukta och värma inandningsluften. (Lundberg, 2022) De nedre luftvägarna omfattar luftstrupen och luftrören. (Lundberg, 2024)

Lungorna sitter i bröstkorgen och deras viktigaste uppgift är att ta upp syre som vi andas in. Syret transporteras med blodet till kroppens olika organ, celler och vävnader. Därefter utger kroppens celler koldioxid till blodet som sedan transporteras tillbaka till lungorna, som vi andas ut (se bild 2). (1177.se, 2024)

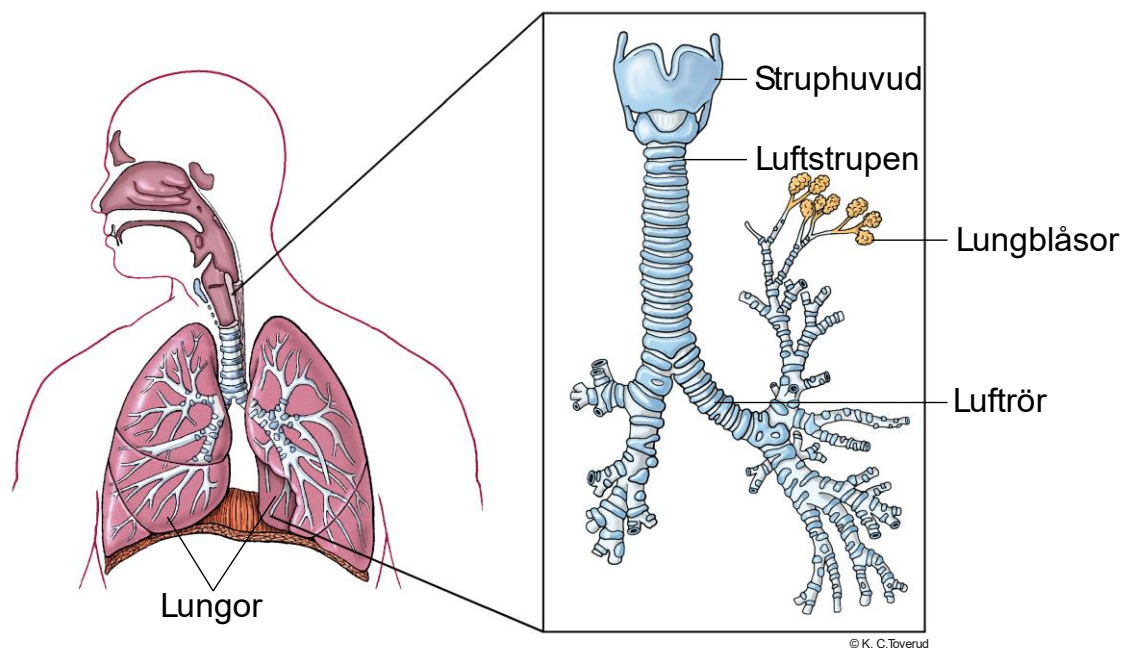


Bild 2. Luftstrupen delar upp sig till två stora luftrör som går in i varsin lunga (1177.se, 2023)

## 2.6 $VO_2$ max (Maximala syreupptagningsförmågan)

$VO_2$  max innebär andnings- och cirkulationssystemets förmåga att transportera syre till musklerna, samt deras förmåga att producera energi i extrem belastning. Vanligtvis mäter man  $VO_2$  max-värdet i millimeter per kilogram per minut (ml/kg/min). Syreupptagningsförmågan är den viktigaste parametern för att bedöma uthållighetsförmågan. Syreförbrukningen är linjär med belastningsökningen till en viss gräns. Därefter saktar syreförbrukningen ner och stiger inte igen när belastningen ökas. I detta fall har man uppnått den maximala syreupptagningsförmågan. Vid noggranna mätningar bör träningen utföras i laborieförhållanden med exempelvis en motionscykel eller löpmatta. En frisk och aktiv

ung människa kan öka sin syreupptagningsförmåga med regelbunden uthållighetsträning med upp till 15–20%. När man blir äldre sjunker syreupptagningsförmågan med ca 1% per år från och med 25 års ålder. (Kutinlahti, 2021)

### **3. Högintensiv intervallträning**

Högintensiv intervallträning (HIIT) är en träningsmetod, där relativt utmanande arbetsperioder och lätta återhämtningsperioder alternerar. Terminologin är inte särskilt enhetlig bland motionsexperter. HIIT kan, beroende på sammanhang, betyda olika praktiska metoder och olika träningskombinationer. Man kan utföra HIIT i flera olika motionsformer till exempel löpning, cykling, simning, rodd och skidåkning. Med HIIT strävar man till att uppnå en kraftig ansträngning, som är ca 64–90% av  $VO_2$  max-nivå och en RPE kring 14–17/20, eller en närmaximal/maximal som är  $\geq 90\%$  av  $VO_2$  max och en RPE kring  $\geq 18/20$ . (Coates et al., 2023)

## **4. Problemformulering**

### **4.1 Forskningsbehov**

Konceptet HIIT är ingen ny trend, utan det har varit en populär träningsform i över ett sekel bland elitidrottare inom uthållighetssporter. HIIT har även i årtionden använts som rehabiliteringsform bland relativt inaktiva personer (Coates et al., 2023)

Eftersom det inte finns något svenskspråkigt lärdomsprov om HIIT och dess inverkan på de vitala värdena, är det viktigt att skriva om ämnet och analysera de nyaste forskningarna inom området.

### **4.2 Arbetslivsrelevans**

Litteraturstudien skall fungera som verktyg för andra fysioterapeuter. De kan använda detta lärdomsprov som ett hjälpmedel inom rehabilitering eller i tränings syfte. Inom fysioterapin är detta relevant i rehabiliterande och förebyggande syfte. Genom att förstå hur HIIT påverkar de vitala värdena, kan fysioterapeuter skraddarsy träningsprogram, som är

säkra och effektiva för varje individ. Genom att implementera HIIT i förebyggande träningsprogram, kan man hjälpa klienter att förbättra kondition, styrka och kardiovaskulär hälsa. Effektiva och säkra träningsprogram borde kunna minska risken för en rad olika sjukdomar och hälsoproblem.

## **5. Syfte och frågeställning**

Syftet med detta lärdomsprov, är att undersöka och förstå, hur HIIT som träningsmetod påverkar kroppens fysiologiska parametrar. Genom att analysera och utvärdera förändringar i de vitala värdena kan man bedöma effekterna av HIIT på individens hälsa och välbefinnande.

Forskningsfrågorna är:

1. Hur påverkar HIIT blodtrycket?
2. Hur påverkas VO<sub>2</sub> max av HIIT?

## **6. Metod**

### **6.1 Litteraturstudie**

Vår litteraturstudie har bestått av att systematiskt samlat in vetenskapliga artiklar inom vårt forskningsområde. Vi har följt Forsberg & Wengströms (2015) steg och strukturer för att göra studien. Vid en litteraturstudie behövs det tillräckligt med studier som är av hög standard och följer diverse kriterier. Vi börjar med frågesättning och problemformulering. Efter detta tar vi upp sökord och sökstrategi för att hitta passande artiklar för vårt arbete. De valda artiklarna kvalitetsgranskas och undersöks för att säkerställa att de är relevanta för vårt arbete. Till slut sammanfattas och analyseras materialet för att hoppeligen ge svar på våra frågeställningar. (Forsberg & Wengström, 2015).

Forsberg och Wengström nämner i sin bok att alla litteraturstudier bör innehålla följande nio punkter:

1. Tydligt formulerade frågeställningar
2. Klart beskrivna kriterier och metoder för urval och sökningar av artiklar.
3. Kvalitetsbedömda studier
4. Bristfälliga studier har valts bort
5. Alla relevanta studier har valts att inkluderas
6. Metaanalys används för att sammandra flera små studiers resultat
7. Presentera även risker och kostnader, inte enbart nytta
8. Evidensgradering, alltså bedömning hur välgrundade resultaten är i arbetet.
9. Användning av tabeller om data och information om artiklar som kvalitetsgranskats

## 6.2 Urvalsprocess

Enligt Forsberg och Wengström bör processen för att välja studier och granska deras kvalitet beskrivas gradvis och motiveras. Det är fördelaktigt att välja forskning publicerad inom senaste åren. Till följande presenteras de sex steg som vår urvalsprocess följer:

### 1. *Bestämna intresseområde samt bestämma sökord*

Idén till forskningsområdet fick sin början av vårt gemensamma intresse för HIIT-träning och dess fördelar, samt ett intresse att läsa in oss mera på kroppens funktioner, i detta fall blodtryck och hjärtfrekvens. Forskningsområdet och rubriken för arbetet godkändes av Yrkeshögskolan Arcada. I litteratursökningen användes flera relevanta sökord som passade in i forskningsområdet. Sökorden skrevs på engelska. Sökorden som användes var high intensity interval training (HIIT), blood pressure, resting heart rate och VO<sub>2</sub> max. Till exklusionskriterierna i detta arbete hör studier som undersöker diabetes och fetma eftersom de undersökts i tidigare lärdomsprov. Därför använder vi oss av begränsningarna ”NOT diabetes” och ”NOT obesity” i litteratursökningen (se tabell 1).

### 2. *Välj ut kriterier för vilka artiklar som ska väljas*

Inklusions- och exklusionskriterierna sammanställdes i en tabell. (Se tabell 1)

Tabell 1 inklusion- och exklusionskriterier.

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
Artiklarna skall vara skrivna på finska, svenska eller engelska.	Artiklarna som inte vidrör våra forskningsfrågor.
Artiklarna skall vara publicerade år 2014 eller senare.	Artiklar med opassande forskningsdesign.
Artiklarna skall passa in med våra forskningsfrågor.	Artiklar som ej finns i full-text.
Artiklarna skall vara tillgängliga gratis i full-text.	Artiklar med uppenbarliga etiska frågor.
	Kostnadsbelagda artiklar.
	Artiklar som berör diabetes.
	Artiklar som berör fetma.

### 3. Utföra sökning i passande databaser

Databaserna vi har använt oss av är Pubmed, EBSCO och Pedro. Databaserna är välkända samt innehåller studier som besvarar våra forskningsfrågor.

### 4. Sök även på egen hand efter icke-publicerade artiklar (manuell sökning)

Forsberg och Wengström förklarar att manuell sökning utförs på olika sätt. Man kan alltså granska referenslistorna på artiklar som har inkluderats i sökningen man gjort, och på detta sätt hitta flera källor som kan inkluderas i arbetet. På detta vis kan man hitta flera relevanta artiklar till arbetet, samt följa riktlinjerna för manuell sökning.

### 5. Val av passande artiklar enligt rubrik och läs sammanfattning

Efter litteratursökningen i de ovannämnda databaserna med de nämnda sökorden, började vi göra avskärningar enligt följande:

1. Titeln på artikeln

2. Abstrakten i artikeln
3. Ytlig läsning av artikeln i full text.

Sökningen gjordes den 14 mars år 2024. Sökningarna i de olika databaserna gav 406 träffar. Efter abstrakten hade vi kvar 61 artiklar. Efter en ytlig läsning av artiklarna hade vi 36 artiklar kvar. Till slut hade vi 19 artiklar som gick vidare till kvalitetsgranskning.

6. *Gå igenom artiklarna i sin helhet och gör en kvalitetsvärdering*

19 artiklar inkluderades enligt de olika kriterierna ovan och kvalitetsgranskades enligt Forsbergs och Wengströms bedömningssystem och checklista. Efter allt detta återstod 19 artiklar som vi använde för att besvara våra forskningsfrågor.

### 6.3 Litteratursökning

Arbetet fick sin start i mars år 2024 när vi fick lov att skriva om HIIT och dess påverkan på kroppens vitala värden av Yrkeshögskolan Arcada. Vi började göra sökningar på olika databaser (Pubmed, EBSCO och Pedro) för att hitta relevanta sökord för vårt arbete. Även manuella sökningar inkluderades i arbetet. Vi började även söka information om blodtryck, VO<sub>2</sub> max och HIIT i vetenskaplig litteratur, diskussioner om ämnet bland experter inom området, samt böcker för att få bättre helhetsbild om ämnet (se tabell 2).

*Tabell 2. Resultat av litteratursökning.*

<b>Datasamlingstabellen</b>					
<b>Databas</b>	<b>Sökord</b>	<b>Antal träffar</b>	<b>Antal lästa abstrakt</b>	<b>Antal lästa artiklar</b>	<b>Antal använda artiklar</b>
Pubmed	High intensity interval training AND blood pressure NOT diabetes NOT obesity	150	23	11	9

EBSCO	high intensity interval training AND vo2 max NOT Obesity NOT Diabetes NOT systematic review <ul style="list-style-type: none"> <li>• full text</li> <li>• peer reviewed</li> <li>• 2014-2024</li> </ul>	65	15	7	1
Pedro	High intensity interval training AND blood pressure	68	6	4	2
Pubmed	High intensity interval training AND (VO2max OR aerobic capacity) NOT children NOT obesity NOT diabetes	123	17	16	7

## 6.4 Kvalitetsgranskning

En litteraturstudie ska kvalitetsgranskas på ett sätt som innehåller flera steg. Beroende på hur man granskar och identifierar studier, får man fram dess kvalitet. I granskningen bör man granska syfte, frågeställningar, urval, design, analys, tolkningar och mätinstrument. (Forsberg & Wengström, 2015)

Kvalitetsgranskningen gjordes enligt Forsberg och Wengströms checklista för kvalitetsgranskning. Artiklarna som valts att inkluderas i studien analyseras enligt punkterna på checklistan och graderas på basen av detta antingen som låg, måttlig eller hög kvalitet. Man rekommenderar att artiklarna som motsvarar låg kvalitet inte tas med i studien (se tabell 3). (Forsberg & Wengström, 2015). I Slutet av lärdomsprovet hittas checklistan för poängsättning av studiernas kvalitet.

Tabell 3 Kriterier för kvalitetsgranskning (Forsberg & Wengström, 2015)

Hög kvalitet	->	2	->	Låg kvalitet
Randomiserad kontrollerad studie: En omfattande och väl utförd flervalstudie som inkluderar tydligt beskrivning av studieprotokoll, material och metoder samt behandlingsteknik. Patientmaterialet är tillräckligt stort för att ge svar på den angivna frågeställningen				Randomiserad kontrollerad studie: En randomiserad studie med för få patienter eller också för många interventioner, vilket resulterar i otillräcklig. Fallerande materialbeskrivning, samt många bortfall av deltagare.
Kvasi-experimentell studie: En studie med en bred och bra frågeställning, tillräcklig omfattande patientmaterial och adekvata statistiska metoder. Dessutom är instrumenten reliabilitets- och validitetstestade.				Kvasi-experimentell studie: En studie med begränsat patientmaterial, instrument som inte har genomgått reliabilitets- och validitetstestning samt användning av tveksamma statistiska metoder.
Icke-experimentell studie: Brett fortlöpande patientmaterial som är beskrivet tillräckligt omfattande. En studie med omfattande konsekutivt patientmaterial som är välbeskrivet. Det finns även en lång uppföljning.				Icke-experimentell studie: En studie med för litet patientmaterial, bristfällig beskrivning och analys, samt användning av bristfälliga statistiska metoder.

I litteraturöversikten är alla våra studier RCT-studier (randomiserade kontrollstudier). RCT-studier med hög standard är uppbyggd med tydlig information om studieprotokoll, metod, material och behandlingsteknik. (Forsberg & Wengström 2015)

Artiklarna klassificerades enligt följande för RCT-studier: Låg 0-9p, medelhög 10-20p, hög 21-30p (se bilaga 2). Vi följde rekommendationerna och tog med studier som når medelhög och hög kvalitetsstandard.

## 6.5 Resultat av kvalitetsgranskning

För denna litteraturstudie valdes sammanlagt 19 studier ut för att besvara forskningsfrågorna. Alla studier bedömdes enligt Forsberg & Wengströms modell för RCT checklista.

## 7. Etikdiskussion

Frågor kring etik togs i beaktande i arbetet. Arbetet bestod av de nyaste och mest pålitliga studierna. Dessa studier bedömdes, på basen av Forsberg och Wengströms (2015) checklista, vara av medelhög eller hög kvalitet.

Arbetet följde även Forsberg & Wengströms metod för litteraturstudier. Arbetet innehåller alla resultat, oavsett om de stöder skribentens egna synvinklar eller ej. I och med att vi gjorde en litteraturstudie behövde vi ej ansöka om forskningslov för vårt lärdomsprov. Arbetet följde de etiska frågorna i god praxis. God vetenskaplig praxis innebär ärlighet, uppskattning, tillförlitlighet och ansvarstagande i arbetet. (Keiski et al. 2023)

## 8. Litteraturgenomgång

I detta kapitel går vi igenom resultaten av de valda artiklarna utgående från frågeställningarna.

### 8.1 Kan man sänka blodtrycket med hjälp av HIIT?

#### 8.1.1 Blodtrycket sänktes med hjälp av HIIT

I en studie gjord av Cuddy et al. (2019) undersöktes effekten av reducerad-ansträngning högintensiv intervallträning (RAHI) på kardiorespiratorisk kondition, för att positivt modifiera kardiometabolisk hälsa i arbetsmiljön, under en 8 veckors tidsperiod. Med reducerad ansträngning menas att man exponeras till minimala sprintlängder och repetitioner (2x20 sekunders intervaller). RAHI gruppen gjorde 3 pass i veckan (4 pass under den sista veckan). Passen var 10 minuter långa och såg ut enligt följande: 3 minuter uppvärmning, 20 sekunder löpning, 3 minuter återhämtning i lugn takt, 20 sekunder löpning och

till slut 3 minuter nedvarvning. Kontrollgruppen är en MKT-grupp (Medelintensiv Kontinuerlig träning) där man tränade 5 gånger i veckan, 30 minuter per pass med en hjärtfrekvens med 50–65% pulsreserv.

RAHI-gruppen visade en större minskning i det systoliska blodtrycket jämfört med MKT-gruppen. RAHI-gruppen hade en minskning från cirka 130.4 mmHg till 123.8 mmHg i det systoliska blodtrycket, medan MKT-gruppen minskade från cirka 128.9 mmHg till ca 126.7 mmHg. I RAHI-gruppen såg man en sänkning från ca 83,2 mmHg till ca 82,3 mmHg i det diastoliska blodtrycket, och i MKT-gruppen en sänkning från ca 82,5 mmHg till ca 81,7 mmHg. Skillnaden var mer markant i det systoliska blodtrycket än i det diastoliska blodtrycket.

Müller et al. (2024) studerade effekterna av HIIT på personer med hypertoni. Deltagarna indelades slumpmässigt i 2 olika grupper, där ena gruppen utförde HIIT 3 gånger i veckan och den andra gruppen uppmanades följa rekommendationerna av Europeiska unionen för fysisk aktivitet. Blodtrycket förbättrades med liten marginal i HIIT gruppen. Det systoliska blodtrycket sjönk från ca 129mmHg till ca 127mmHg, och det diastoliska blodtrycket från ca 85mmHg till ca 83mmHg. Kontrollgruppen, som inte följde något träningsprogram, hade liknande resultat som HIIT gruppen.

Förbättringar i blodtrycket såg man också i en studie av McNarry et al. (2021). I studien delades ungdomar upp i två olika grupper, en grupp med astmapatienter och en grupp med ”friska människor”. Studien varade i 6 månader, och innefattade tre 30 minuters pass varje vecka. Aktiviteterna kunde väljas fritt, men skulle framkalla en hjärtfrekvens på >90 % HRmax med ett 1:1 träning-vila förhållande. Varaktigheten ökade under studiens gång successivt från 10 till 30 sekunder. I denna studie sjönk det systoliska blodtrycket i båda grupperna. Skillnaderna var dock tydligare i den ”friska gruppen”. Där sjönk det systoliska blodtrycket från ca 126 mmHg till ca 120 mmHg. En liknande trend sågs också vid det diastoliska blodtrycket där det hos den ”friska” gruppen efter 6 månader hade sjunkit från ca 71mmHg till ca 66 mmHg.

Alansare et al. (2018) gjorde en studie där man slumpmässigt delade in studiedeltagarna i 2 olika grupper, en HIIT-grupp och en måttligt intensiv kontinuerlig träningsgrupp

(MIKT) i 2 veckors tid. Båda grupperna utförde 8 pass sammanlagt. HIIT-gruppens pass bestod av 20 minuter intervallträning i form av: 10 sekunder intervall kontra 50 sekunders aktiv vila ( $\geq 90\%$  av maximal hjärtfrekvens) i 10 minuters tid. MIKT gruppens pass bestod av 40 minuter kontinuerlig cykling med en intensitet på 60–75% av den maximala hjärtfrekvensen. Båda gruppernas pass bestod av 5 minuters uppvärmning, samt 5 minuters nedvarvning.

I studien fann man att både i HIIT- och MIKT-grupperna förbättrade det systoliska blodtrycket. HIIT-gruppen hade en större förbättring där det systoliska blodtrycket sjönk från ca 123,7 mmHg till omkring 118 mmHg och det diastoliska från ca 73,6 mmHg till ca 70,9 mmHg. Forskarna i studien menar därmed att både HIIT och MIKT kan vara effektiva metoder för att förbättra blodtrycket hos fysiskt inaktiva vuxna, medan HIIT kan vara lite mer fördelaktigt för detta ändamål än MIKT.

John, et al. (2022) fann sänkning i både det systoliska- (SB) och det diastoliska blodtrycket (DB). Studien undersökte effekterna av högintensiv intervallträning (HIIT) och kontinuerlig måttlig intensitetsträning (KMI) på blodtrycket hos fysiskt inaktiva unga vuxna med förtidshypertoni. 32 personer i åldern 18–25 år med förstadier till hypertoni (SB 120–129 mmHg och DB 80–89 mmHg) delades slumpmässigt in i en HIIT-grupp, en KMI-grupp och en icke-tränande grupp. Studien pågick i 5 veckor.

Aktiviteterna gjordes på löpmatta. HIIT-gruppen utförde träningspass 3 gånger per vecka (varannan dag, veckoslut uteslutet) efter introduktionsveckan. Träningen utfördes i förhållandet 1:4 minuter aktivt/viloarbete. I aktivt tränande siktade man på 80–85% av hjärtfrekvensreserv. I aktiv vila strävade man efter 40–60% av maximal hjärtfrekvens. Kontinuerliga måttliga intensitetsträninggruppen (KMI) tränade 20 minuter på löpmatta med en intensitet på 40–60% av hjärtfrekvensreserv.

HIIT-gruppen hade generellt bäst resultat. Där såg man en förbättring i både det systoliska och det diastoliska blodtrycket. Det systoliska sjönk från ca 122,76 mmHg till ca 119 mmHg, och det diastoliska från ca 78,57 mmHg till ca 75,63 mmHg. Sammanfattningsvis

konstaterades det att HIIT var mest effektivt för att minska det systoliska- och det diastoliska blodtrycket jämfört med KMI-gruppen och den icke-tränande gruppen.

Kazemi et al. (2023) gjorde en studie på styrketräning, samt HIIT och dess påverkan på metabola parametrar och serumnivå av sirtuin1 hos postmenopausala kvinnor med metabolt syndrom. Deltagarna delades slumpmässigt upp i 3 olika grupper: HIIT, styrketräning och en kontrollgrupp (icke-tränande). Alla tränande grupper tränade 3 gånger i veckan i 8 veckors tid. Deltagarna vilade minst 48 timmar mellan varje pass.

HIIT-gruppen ägnade tid till omväxlande löpning och snabb promenad med 2 aktiva återhämningsperioder i måttlig takt. Deltagarna sprang 3 gånger per pass i 3 minuter. De som inte kunde springa uppmanades att gå så raskt som möjligt. Intensiteten låg på (80–90%) av maximal hjärtfrekvens. Den aktiva återhämtningen bestod av gång i måttlig takt, (55–65%) av den maximala hjärtfrekvensen i 3 minuters tid.

Enligt resultaten hade de båda grupperna en förbättring i det systoliska- och diastoliska blodtrycket. Systoliska blodtrycket hos HIIT-gruppen var vid start ca 157 mmHg, och efteråt ca 147,9 mmHg. Styrketräningsgruppens var vid start omkring 160 mmHg, och efteråt ca 153,2 mmHg. Det diastoliska blodtrycket hos HIIT-gruppen var vid start ca 103,7 mmHg, och efteråt omkring 95,1 mmHg. Styrketräningsgruppens var vid start ca 100,4 mmHg, och efteråt ca 98,8 mmHg. Kontrollgruppen hade nästan helt oförändrade värden efter 8 veckor.

I en studie gjord av Ballesta-García et al. (2024) jämförde man skillnader mellan HIC (Högintensiv Intervall-Cirkelträning) kontra KMIT (Kontinuerlig Måttlig IntensitetsTräning). Man hade även en kontrollgrupp som inte utövade någon träning alls. Blodtrycket förbättrades i båda grupperna. HIC-gruppens systoliska blodtryck sjönk från ca 151,1 mmHg till ca 144,16 mmHg. Dock förekom det en ökning i det diastoliska blodtrycket hos bägge tränande grupperna. Det diastoliska blodtrycket hos HIC-gruppen steg från ca 73,89 mmHg till ca 76,11 mmHg. Det är dock viktigt att komma ihåg att mätningarna gjordes just före testerna och bara en minut efter testerna, vilket mäter mera akuta förändringar i blodtrycket.

Silva et al. (2021) fann en förbättring i det diastoliska blodtrycket hos äldre vuxna med hypertoni och försämrade kognitiv förmåga. Man fann också en sänkning i kontrollgruppen. Kontrollgruppen var en kontinuerlig måttlig intensitetsgrupp som cyklade 25 minuter med 60–80% av maximal hjärtfrekvens. HIIT-gruppen cyklade också i 25 minuter, men där utförde man 4 intervaller, som bestod av 4 minuter intervall med 80–90% av maximal hjärtfrekvens, och aktiv vila där de cyklade med 40–60% av maximal hjärtfrekvens. Man försökte dessutom progressivt öka till 85–95% av maximal hjärtfrekvens under intervallerna. Både det systoliska och det diastoliska blodtrycket förbättrades enligt forskarna i HIIT-gruppen.

Simonsson et al. (2023) fann en liten förändring i det systoliska- och det diastoliska blodtrycket. Studien innehöll två olika grupper, en supramaximal HIIT-grupp och en MIT-grupp (Måttligt Intensiv Träning). Grupperna bestod av 34 personer per grupp efter att personernas gallrats på basen av exklusionskriterierna. Personerna var i åldersgruppen 66–79 år och 44% av deltagarna var män. Personerna skulle vara friska och otränade. Båda grupperna tränade två gånger i veckan. Den supramaximala HIIT-träningen bestod av ett 20 minuter långt pass som gick ut på 10x6 sekunders högintensiva intervaller som varvades med 54 sekunder vila där 24 sekunder var passiv vila och 30 sekunder aktiv vila. MIT-gruppens träningspass bestod av en 40 minuters session med 3x8 minuters intervaller.

Det systoliska blodtrycket sjönk i HIIT-gruppen med ca 1,95 mmHg och det diastoliska med ca 1,54 mmHg. Man såg också en liknande minskning i MIT-gruppen. Forskarna menar att den blygsamma sänkningen av blodtrycket för hela gruppen kan förklaras av att medelblodtrycket låg inom normala värden redan vid start, även om denna effekt kan ses som kliniskt relevant.

Tang et al. (2022) fann ej större förbättringar i blodtrycket hos HIIT-gruppen. HIIT-träningens inverkan på blodtrycket undersöktes under en 6 veckors period. Deltagarna delades in i en HIIT-grupp och en MIT-kontrollgrupp (Måttlig Intensiv Träning). Båda grupperna tränade 3 gånger i veckan, totalt 18 pass. Själva HIIT-passet tog 18–20 minuter, där högintensitets simning varade i 6 minuter. Intervallerna bestod av 12x30 sekunder

bröstsöm (~95% av maximal hjärtfrekvens) varvat med 60 sekunders vila. MIT-gruppen utförde ett kontinuerligt 30 minuters pass med 70–75% av maximal hjärtfrekvens. Man fann en tydlig förbättring av blodtrycket hos MIT-gruppen. Det systoliska blodtrycket hos kontrollgruppen sjönk från ca 115,7 mmHg till ca 106,9 mmHg; man såg alltså en förändring på 8,8 mmHg. Det diastoliska trycket sjönk från ca 76,6 mmHg till ca 68,3 mmHg, det vill säga en förändring på -8,3 mmHg. Det systoliska blodtrycket hos HIIT-gruppen sjönk från ca 118,8 mmHg till ca 116,5 mmHg, och det diastoliska blodtrycket från ca 75,1 mmHg till ca 75 mmHg.

### **8.1.2 Blodtrycket förbättrades ej med hjälp av HIIT**

I en studie av Arboleda-Serna et al. (2019) jämfördes två olika grupper, en HIIT-grupp och en MICT-grupp (Måttligt Intensiv CirkelTräning), under en 8 veckors tid. HIIT gruppens träning gjordes på löpband och gick ut på 15x30 sekunders intervaller med 90–95% av maximal hjärtfrekvens, följt av 60 sekunders återhämtning med en sådan hastighet där individerna återfick 50–55% av den maximala syreförbrukningen.

I HIIT-gruppen var medelvärdet av det systoliska blodtrycket 120,7 mmHg (varierade mellan 116,0–133,5 mmHg) och det diastoliska trycket 79,2 mmHg (varierade mellan 76,0–85,0 mmHg). Efter 8 veckor låg medelvärdet av det systoliska blodtrycket i den gruppen på 125,7 mmHg, och hade alltså ökat med 3,8 mmHg jämfört med utgångsmedelvärdet. Det diastoliska trycket förblev oförändrat.

## **8.2 Hur påverkas VO<sub>2</sub> max av HIIT?**

I en studie av Milos et al. (2020) indelades 14 kvinnliga idrottare i två grupper: HIITbike (N=7) och HIITrun (N=7). I studien jämförde man effekten av de båda träningsformerna på VO<sub>2</sub> max under en period på 10 veckor. Resultaten visade att HIITrun-gruppen upplevde en signifikant ökning av den maximala syreupptagningsförmågan (VO<sub>2</sub> max ökade med 3,1 ± 1,6%) under löpning på löpmattan efter träningsperioden. VO<sub>2</sub> max förblev oförändrat i HIITbike-gruppen (VO<sub>2</sub> max, 0,8 ± 1,5%). Detta tyder på att HIITrun-träningen mer effektivt förbättrade den aeroba kapaciteten hos kvinnliga idrottare jämfört med HIITbike-träningen.

I en RCT-studie av Shepherd et al. (2015) jämförde man effekten av löpning och cykling på VO<sub>2</sub> max. 90 inaktiva deltagare blev indelade i två grupper: en HIIT-sprintgrupp (N=46) som sprang intervaller i 15–60 sekunder med pulsen på 90% HRmax, och en MICT-grupp (N=44), som cyklade i 30–45 min med pulsen på ca. 70% av HRmax. Märkbart var, att efter 10 veckors träning hade båda gruppernas VO<sub>2</sub> max-värde stigit lika mycket (ca 9%). Skillnaden var dock att HIIT-gruppen under dessa 10 veckor hade spenderat över hälften mindre tid på själva träningen.

I en studie gjord i Norge av Hov et al. (2022) fann man att VO<sub>2</sub> max ökade mest med HIIT-träning, då man jämförde tre olika högintensiva träningsmetoder HIIT 4x4 minuter (N=10), SIT 8x20 sekunder (N=12) eller SIT 10x30 sekunder (N=9). I studien deltog 48 vältränade män, varav 17 avbröt testet på grund av olika orsaker. Kvinnor togs inte med i forskningen för att säkerställa att inte fysiologiska skillnader skulle påverka resultatet. Alla grupper utförde tre träningspass per vecka i åtta veckors tid. Träningen utfördes på löpmatta. Resultatet visade att HIIT nådde högre förbättring i VO<sub>2</sub> max jämfört med båda SIT-grupperna under denna period. HIIT, 4x4 min ( $6,5 \pm 2,4\%$ ), SIT, 8x20s ( $3,3 \pm 2,4\%$ ) och SIT, 10x20 sekunder. Arboleda-serena et al. (2019) kom också i sin RCT-studie fram till samma resultat, att HIIT jämfört med MICT nådde högre förbättring i VO<sub>2</sub> max under en åtta veckors period av träning på löpband. HIIT-gruppens VO<sub>2</sub> max steg med 3,5 ml/kg/min, medan det i MICT-gruppen steg med 1,9 ml/kg/min. I studien nämns att det fanns skillnader grupperna emellan som troligen påverkade resultaten. I HIIT-gruppen var baslinjen 3,0 ml/kg/min lägre än i MICT-gruppen. Detta stämmer överens med att individer med mindre träningsbakgrund får snabbare resultat än vältränade personer.

I tre liknande studier gjorda av Menz. et al. (2019), Venegas-Carro et al. (2023) och Lu et al. (2021) jämförde man funktionell HIIT-träning (HIIT-F) med löp-HIIT (HIIT-R). Man kom fram till två olika resultat i VO<sub>2</sub> max-värdet gällande den funktionella träningen. Skillnaden mellan dessa studier var att man, i både Menz. et al.s och Lu et al.s studier, utförde funktionell HIIT-träning i form av olika hopp-övningar med kroppsvikten. Menz et al. kom fram till att både löp-HIIT och funktionell HIIT signifikant ökade på VO<sub>2</sub> max-värdena (HIIT-R  $13 \pm 4\%$  och HIIT-F  $11 \pm 7\%$ ).

Lu et al. kom fram till samma resultat. I deras studie deltog 20 otränade kvinnliga universitetsstudenter i en 12 veckor lång träningsperiod. De delades upp i två grupper, en löp-HIIT grupp (HIIT-R) och en funktionell HIIT-grupp (HIIT-F). Man kom även här fram till att löp-HIIT och funktionell-HIIT hade liknande resultat gällande  $VO_2$  max ( $17,1\% \pm 5,6\%$  och  $12,7\% \pm 6,7\%$ ). I funktionella HIIT-gruppen förbättrades även muskelstyrkan mera än i löpgruppen. I studien av Venegas-Carro et al. (2023) däremot, där funktionella HIIT-gruppen endast utförde jämfotahopp, framkom det att löpargruppens aeroba kapacitet ökade med  $+7,6\%$  efter 6 veckor, medan hopp-gruppens aeroba kapacitet ökade med endast  $2,6\%$ .

Järvinen et al. (2021) jämförde effekterna på det kardiorespiratoriska systemet av HIIE-träning med HIRE (Högintensiv motståndsträning) i en RCT med mixad metod. I studien deltog 15 personer som slumpmässigt blev indelade i grupperna HIIE, HIRE40 eller HIRE60. Träningssessionerna utfördes i form av 30 sekunders intervaller med 30 sekunders aktiva återhämningsperioder. I HIIE-gruppen utförde man träningen på en Ergocykel, medan man i HIRE-grupperna utförde träningen med fria vikter med 10 repetitioner av  $40/60\%$  av 1-RM. I HIIE-gruppen steg  $VO_2$  max upp till  $90\%$  under träningen. I HIRE-grupperna steg  $VO_2$  max-värdena endast under den första minuten av varje set, och sjönk sedan ner till normal nivå igen.

I en studie gjord av Hatle et al. (2014) bestod träningen av 24 träningstillfällen. De genomfördes under en tidperiod på åtta veckor för en grupp som tränade med måttlig frekvens, eller tre veckor för en grupp som tränade med intensiv frekvens. Efter detta följde en nedtrappningsperiod på 9 veckor utan aerobisk träning, med undantag av nödvändiga dagliga aktiviteter. Båda grupperna utförde högintensiv aerobisk träning i uppförsbacke på ett löpband. Varje träningspass bestod av 10 minuter uppvärmning följt av  $4 \times 4$  minuters intervaller med  $90-95\%$  av maximal hjärtfrekvens, alternerat med en aktiv återhämningsperiod med ca  $70\%$  av maximal hjärtfrekvens i 3 minuter. Testet avslutades med 5 minuter nedvarvning.

Gruppen som tränade med måttlig frekvens visade bäst resultat ( $+10,7\%$ ) vid eftertestet som utfördes fyra dagar efter avslutad träningsperiod. Högfrekvens-gruppen, som utförde alla 24 pass på endast tre veckor, behövde 5 veckor efter avslutad träningsperiod för att

uppnå sitt högsta uppmätta VO<sub>2</sub> max (+6,1%). Man fick alltså bättre resultat på VO<sub>2</sub> max i denna studie med att sprida ut träningspassen under en längre tid.

## **9. Diskussion**

I detta kapitel diskuteras resultat och metodik som tidigare presenterats i arbetet.

### **9.1 Metoddiskussion**

Arbetet är en litteraturöversikt som bygger på Forsberg och Wengströms metod för att göra systematiska litteraturstudier. Denna metod valdes eftersom den lämpar sig för arbetet för att hitta passande artiklar och material. Forsberg och Wengström förespråkar att bästa sättet att bygga upp litteraturöversikten är att basera arbetet på randomiserade kontrollerade studier (RCT), vilket vi också har gjort.

Litteratursökningarna var utmanande men har dock givit resultat. I sin helhet har sökningarna gett tillräckligt med träffar som har möjliggjort att vi kunnat välja relevanta och relativt högklassiga artiklar (enligt kriterierna i tabellen i bilaga 1). Vi kunde även ha använt oss av andra söktermer och formulerat sökningen annorlunda för att få ännu mer relevanta träffar, men detta kunde i detta fall ha påverkat arbetet negativt och utelämnat väsentlig information.

### **9.2 Resultatdiskussion**

#### **9.2.1 Frågeställning 1: Hur påverkas blodtrycket av HIIT?**

Resultaten var nästan helt eniga om HIIT och dess påverkan på blodtrycket.

Förbättring av blodtrycket hittades i 10 av 11 artiklar, i antingen det systoliska- eller diastoliska blodtrycket, i större eller mindre mån. I artikeln skriven av Arboleda-Serna et al. (2019) fann man ett försämrat systoliskt blodtryck och ett oförändrat diastoliskt blodtryck. Forskarna diskuterar att detta inte går hand i hand med tidigare forskning och

att man inte hittar någon annan orsak till detta än tillfälligheter, eftersom mätningarna varje dag gjordes vid samma tid på dygnet under likadana omständigheter.

Artiklarna av Cuddy et al. (2019) Ballesta-García et al. (2024) och Tang et al. (2022) hade gemensamt att de visa den en ökning i det systoliska blodtrycket, samt mycket små förändringar i det diastoliska blodtrycket. Det man lade märke till i studierna av Cuddy et al. Och Tang et al. var att HIIT-grupperna exponerades under en ganska kort tid för högintensiv träning, och att träningspassen dessutom var ganska korta jämfört med flera andra studier. I artikeln Tang et al. tränade kontrollgruppen nästan dubbelt längre per pass, vilket visade tydliga förbättringar i både det systoliska- och det diastoliska blodtrycket jämfört med HIIT-gruppen. Man kan möjligen tänka sig att det finns en nedre gräns där träningen blir för kort och exponeringen för HIIT-belastning blir så liten att diastoliska blodtrycksförändringar uteblir.

I största delen av artiklarna av McNarry et al., (2021) Alansare et al., (2018) John, et al., (2022) Kazemi et al., (2023) Silva et al., (2021) Simonsson et al., (2023) och Müller et al. (2024) såg man en förbättring i både det systoliska- och det diastoliska blodtrycket. Kazemi et al. förklarar att fysisk aktivitet kan hjälpa till med att sänka blodtrycket genom att minska på stress. En annan positiv effekt av aerobisk träning och styrketräning är ett fenomen som kallas ”post-exercise hypotension” (hypotension efter träning på svenska), som märkbart sänker stressnivåerna. Aerobisk träning och styrketräning förknippas även med bättre bibehållna eller sjunkande blodtrycksnivåer. Man tror att detta beror på att det perifera kärlmotståndet minskar, vilket uppnås genom hormonella och strukturella neuroreaktioner med minskad sympatisk nervaktivitet och ökad diameter av den arteriella lumen. Olika mekanismer har antagits sänka blodtrycket, till exempel minskad inflammation, oxidativ stress, endotelfunktion, kroppsmassa, aktivitet i renin-angiotensinsystemet, njurfunktion, parasympatisk aktivitet och insulinkänslighet. Träning kan alltså framkalla ett brett spektrum av olika blodtryckssänkande reaktioner, vilka är mycket varierande och kan påverka kroppens olika funktioner positivt.

Cuddy et al. beskriver i sin studie att det finns bevis som tyder på att intervallträningen har en bättre förmåga att förbättra kardiorespiratorisk kondition jämfört med MKT, tack

vare dess förmåga att framkalla både centrala (dvs. ökning i slagvolym) och perifera anpassningar (det vill säga mitokondrieinnehåll/enzymaktivitet och kapillärdensitet), vilket kan påverka blodtrycket positivt.

Man kan inte heller på basis av artiklarna komma till den slutsatsen att blodtrycket skulle förändras mer drastiskt om man vid utgångsläget har högt blodtryck. Müller et al. forskade om personer med hypertoni, och fann inga tydliga förändringar mellan HIIT-gruppen och kontrollgruppen. Kontrollgruppen följde europeiska rekommendationer för hypertoni, alltså minskat saltintag etc. Studien fokuserade endast på träning och tog inte i beaktade personernas näringsintag. Detta öppnar upp frågeställningar kring huruvida man kan få samma resultat med träning som med, exempelvis, reducerat saltintag. Detta är någonting som kunde forskas vidare i.

Fluktureringen kring hur mycket blodtrycket ändras i artiklarna är stora. I vissa artiklar förbättras blodtrycket enbart med 2-3 mmHg och i andra studier med upp emot 10 mmHg. Men hur mycket kan blodtrycket generellt fluktuera vid mätningar? Schutte et al. (2022) forskade i blodtrycket och dess variationer. Det vanligaste var att man mäter blodtrycket med en sphygmomanometer (kan vara manuell men också vanligt med elektroniska varianter) i medicinsk praxis. Graden av fluktuering kan dock vara ett problem i mätningarna. På ett takt till slag basis, kan blodtrycksnivåerna variera markant från -24 mmHg till +33 mmHg, till följd av vanliga yttre och beteendemässiga faktorer. Till exempel kan en ökning mellan 4-33 mmHg i blodtrycket uppkomma om man har behov att gå på toaletten under mätningen. En ostödd arm kan också öka blodtrycket med 5 mmHg. Liknande värden kan man få om man ätit för tätt inpå mätningen (+6mmHg).

Hur säkra kan vi då alltså vara på att vi har en förbättring i blodtrycket på 2-3 mmHg, och att det verkligen är frågan om en förbättring och inte en tillfällighet? Exempelvis studien gjord av Simonsson et al. hänvisar till signifikanta förbättrade blodtrycksnivåer oberoende grupp enligt följande: det systoliska blodtrycket sjönk med omkring 2,09 mmHg och det diastoliska med ca 1,27 mmHg). Detta får oss att ifrågasätta huruvida man med dagens mätmetoder faktiskt med säkerhet kan fastslå att detta är en förbättring, och inte tillfället och andra bakgrundsorsaker som möjligen rubbat mätningarna.

En ny blodtrycksmätningvariant, 24h mätning, kan vara något som kan ta över blodtrycksmätningarna i framtiden; åtminstone om man vill veta om en person har hypertoni, menar Schutte et al. i sin studie. Manschettlös blodtrycksövervakning kan utan tvekan ge en mer komplett blodtrycksprofil än nuvarande metoder. Blodtrycksmätare kommer troligen i framtiden ersättas av manschettlös blodtrycksövervakning. Än så länge har man dock inte fastställt metodens noggrannhet och kliniska användbarhet.

Müller et al. använde i sin studie en metod där man mätte blodtrycket 24 timmar om dygnet. I studien hittade man små förbättringar i blodtrycket både i HIIT-gruppen och i kontrollgruppen som följde kostrådgivning och inte överhuvudtaget tränade. Mera forskning inom detta behövs i framtiden för att möjligen få mera data och träffsäkrare mätningar på blodtrycket.

### **9.2.2 Frågeställning 2: Hur påverkas VO<sub>2</sub> max av HIIT?**

Andra forskningsfrågan gällde hur HIIT påverkar VO<sub>2</sub> max. Det hittades sammanlagt 9 relevanta forskningar med hög kvalitet för att besvara denna forskningsfråga. Eftersom vi i denna litteraturstudie valde bort övervikt och diabetes, undersökte majoriteten av studierna friska motionärer, amatöridrottare och toppidrottare. I alla studier jämförde man HIIT med andra former av intervallträning. I studierna framkom det att traditionell HIIT är en effektiv träningsform för att öka på VO<sub>2</sub> max, och var även ofta överlägsen jämfört med de andra träningsformer. HIIT kan utföras på en mycket kort tid och kan åstadkomma goda resultat.

I studien av Shepherd et al. (2015) kom man fram till samma resultat gällande förbättringen i VO<sub>2</sub> max-värdet, när man jämförde två olika grupper. Löp-HIIT-gruppens totala träningstid var mer än dubbelt kortare än den andra gruppens, som utförde cykling-MICT.

Studierna ger en mångsidig förståelse över effekterna av högintensiv träning på VO<sub>2</sub> max och kardiorespiratorisk hälsa. Resultaten betonar vikten av att välja rätt träningsmetod och anpassa träningen efter individuella förutsättningar för att maximera träningsresultaten.

## 10. Slutsatser och tolkning

Arbetets forskningsfrågor besvarades med kvalitetsgranskade checklistor. I sin helhet användes systematisk litteraturstudie som metod. Målet med lärdomsprovet var att få en djupare förståelse om vårt forskningsämne, besvara våra forskningsfrågor samt få en bredare bild om HIIT som träningsform och dess påverkan på blodtryck och  $VO_2$  max.

Vi skapade en litteraturstudie med material från flera olika vetenskapliga databaser för att kunna besvara våra forskningsfrågor. Litteraturstudien innehöll 19 kvalitetsgranskade artiklar, och dessa har valts med i lärdomsprovet för att besvara våra forskningsfrågor.

### 10.1 Sammanfattning om HIIT-träningens påverkan på $VO_2$ max

Sammanfattningsvis visar resultaten att HIIT är en effektiv träningsmetod för att förbättra den maximala syreupptagningsförmågan. Det finns inte heller bara ett enda korrekt sätt att träna HIIT. Resultaten varierar beroende på träningsprotokoll, träningsvolym och individuella faktorer, vilket betonar behovet av att anpassa träningen till individens specifika behov och mål. Därmed stöder dessa studier användningen av HIIT som en effektiv träningsmetod, för att förbättra  $VO_2$  max hos olika individer.

I forskningen framkom det inte i en enda studie att det skulle uppkomma negativa effekter på  $VO_2$  max av HIIT. Enligt resultaten är utvecklingen nästan alltid positiv. Detta är inte överraskande eftersom uthållighetsintervaller alltid förbättrar syreupptagningsförmågan.

Det är viktigt för individen som utför HIIT att hen vet vad syftet med träningen är. Man bör dosera träningsvolymen enligt träningens längd, repetitioner, tempo och man skall dessutom välja en form av träning som gynnar de egenskaper man vill förbättra. Betydelsen av återhämtningen är stor. Ifall man inte hinner återhämta sig tillräckligt, kan det leda till överträning, vilket i sin tur kan leda till skador.

## **10.2 Sammanfattning om HIIT-träningens påverkan på blodtrycket**

Det förekom flera olika studier angående HIIT och blodtrycket, bland annat forskning angående olika sjukdomar. Resultaten i de olika forskningarna varierade och det förekom gruppolikheter. Även längden på forskningarna varierade och deltagarna var också olika (längd, vikt o.s.v.). Detta gör att resultaten i sin stora helhet inte kan generaliseras till den allmänna befolkningen eller till en nischad grupp. Dock stöder nästan alla studier teorin att HIIT har en positiv inverkan på den kardiovaskulära hälsan, inkluderat blodtrycket.

I vår studie framkom det till slut frågeställningar om blodtrycksmätningens träffsäkerhet, specifikt hur man på ett pålitligt sätt skulle kunna fastslå också små förbättringar i blodtrycket. Studierna är generellt utförda på ett bra sätt och har standardiserat mätningar utifrån det man vet i dagens läge. Detta ger tro på att HIIT har en positiv inverkan på både det systoliska- och det diastoliska blodtrycket.

## **11. Framtida forskning**

Variationen var stor i de olika studierna då det kom till vad som ansågs vara signifikanta förändringar. En del studier kunde se en större förbättring i blodtrycket men ansågs det ej vara en signifikant förbättring, medan andra studier såg mindre förbättringar och ändå ansåg dem vara signifikanta. Det skulle därav vara värt att forska vidare i blodtryckets normala fluktuationer för att kunna fastställa vad som klassas som signifikanta förbättringar till följd av träning eller kost.

## 12. Källförteckning

- 1177.se. (9 januari 2024). Så fungerar luftväg och lungor.  
Hämtat från <https://www.1177.se/liv--halsa/sa-fungerar-kroppen/luftvagar-och-lungor/> den 26 april 2024
- Alansare, A., Alford, K., Lee, S., Crurch, T., & Chul Jung, H. (17 juli 2018). The Effects of High-Intensity Interval Training vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Heart Rate Variability in Physically Inactive Adults. *Int J Environ Res Public Health*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6069078/pdf/ijerph-15-01508.pdf> den 16 april 2024
- Arboleda-Serna, V. H., Feito, Y., Patiño-Villada, F. A., Vargas-Romero, A. V., & Arango-Vélez, E. F. (1 september 2019). Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. *Biomedica*, 524-536.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7357372/> den 28 mars 2024
- Ballesta-García, I., González-Moro, I., Ramos-Campo, D., & Carrasco-Poyatos, M. (10 mars 2020). High-Intensity Interval Circuit Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Cardiorespiratory Fitness in Middle-Aged and Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*.  
Hämtat från <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/5/1805> den 11 april 2024
- Bhat, S., & Balakrishnan, G. (2023). Role of exercise in the prevention and treatment of metabolic syndrome. i S. Mukhopadhyay, & S. Mondal, *Metabolic Syndrome: From Mechanisms to Interventions* (ss. 367-381).  
Hämtat från <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/high-intensity-interval-training> den 15 mars 2024
- Coates, A., Joyner, M., Little, J., Jones, A., & Gibala, M. (7 oktober 2023). A Perspective on High-Intensity Interval Training for Performance and Health. *Sports Med*, 85-96.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10721680/> den 15 mars 2024
- Cuddy, T., Ramos, J., & Dalleck, L. (7 februari 2019). Reduced Exertion High-Intensity Interval Training is More Effective at Improving Cardiorespiratory Fitness and Cardiometabolic Health than Traditional Moderate-Intensity Continuous Training. *Int J Environ Res Public Health*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6388288/> den 13 april 2024

- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2015). *Att göra systematiska litteraturstudier* (Vol. 4). Stockholm: Natur & Kultur.  
Hämtat den 18 mars 2024
- Forsén, J. (31 januari 2023a). Puls palpation, pulsmätning-Översikt. *Vårdhandboken*.  
Hämtat från <https://www.varhandboken.se/undersokning-och-provtagning/pulspalpation-pulsmatning/oversikt/> den 15 mars 2024
- Forsén, J. (21 februari 2024b). Blodtrycksmätning, manuell översikt. *Vårdhandboken*.  
Hämtat från <https://www.varhandboken.se/undersokning-och-provtagning/blodtrycksmatning-manuell/oversikt/> den 15 mars 2024
- Froelicher, V., & Myers, J. (2006). *Exercies and the Heart (fifth edition)* (5 uppl.). ScienceDirect.  
Hämtat från <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/vo2-max> den 7 april 2024
- Hatle, H., Støbakk, P., Mølmen, H., Brønstad, E., Tjønnå, A., Steinshamn, S., . . . Rognmo, Ø. (7 februari 2014). Effect of 24 sessions of high-intensity aerobic interval training carried out at either high or moderate frequency, a randomized trial. *PLOS ONE*.  
Hämtat från <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24516645/> den 25 april 2024
- Hov, H., Wang, E., Lim, Y., Trane, G., Hemmingsen, M., Hoff, J., & Helgerud, J. (28 september 2022). Aerobic high-intensity intervals are superior to improve VO2max compared with sprint intervals in well-trained men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 146-159.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10099854/> den 25 april 2024
- John, A., Chowdhury, M., Islam, M., Mir, A., Hasan, M., Chong, C., . . . Higashi, Y. (3 augusti 2022). Effectiveness of High-Intensity Interval Training and Continuous Moderate-Intensity Training on Blood Pressure in Physically Inactive Pre-Hypertensive Young Adults. (F. Angeli, Red.) *Journal of cardiovascular development and disease*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9410224/> den 18 april 2024
- Järvinen, L., Petersdotter, S., & Chaillou, T. (19 november 2021). High-intensity resistance exercise is not as effective as traditional high-intensity interval exercise for increasing the cardiorespiratory response and energy expenditure in recreationally active subjects. *European Journal of Applied Physiology*, 459-474.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8783843/#> den 25 april 2024
- Kazemi, S. S., Heidarianpour, A., & Shokri, E. (19 oktober 2023). Effect of resistance training and high-intensity interval training on metabolic parameters and serum

level of Sirtuin1 in postmenopausal women with metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *Lipids in health and disease*.

Hämtat från

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10588115/#:~:text=Results,significantly%20in%20both%20training%20groups>. den 21 april 2024

Keiski, R., Härmäläinen, K., Karhunen, M., Löfström, E., Näreaho, S., Varantola, K., Aittisalo, M. (2023). *God vetenskaplig praxis och handläggning av misstankar om avvikelser från den i Finland* (Vol. 1). Helsingfors: Forskningsetiska delegationen.

Hämtat från [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-04/Forskningsetiska_delegationens_GVP-anvisning_2023.pdf)

[04/Forskningsetiska\\_delegationens\\_GVP-anvisning\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-04/Forskningsetiska_delegationens_GVP-anvisning_2023.pdf) den 8 april 2024

Kumar, K. (9 februari 2024). What is a good resting heart rate age and gender?

*MedicineNet*.

Hämtat från

[https://www.medicinenet.com/what\\_is\\_a\\_good\\_resting\\_heart\\_rate\\_by\\_age/article.htm](https://www.medicinenet.com/what_is_a_good_resting_heart_rate_by_age/article.htm) den 15 mars 2024

Kutinlahti, E. (27 augusti 2021). Maksimaalinen hapenottoikyky kestävyyskunnan mittarina. *Lääkärikirja Duodecim*.

Hämtat från <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01038> den 26 april 2024

Käypähoito. (10 september 2020). Kohonnut verenpaine. *Käypähoito-suositus*.

Hämtat från <https://www.kaypahoito.fi/hoi04010?tab=suositus> den 25 mars 2024

Lu, Y., Wiltshire, H., Baker, J., & Wang, Q. (28 oktober 2021). The Effects of Running Compared with Functional High-Intensity Interval Training on Body Composition and Aerobic Fitness in Female University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14.

Hämtat från

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8583460/pdf/ijerph-18-11312.pdf> den 25 april 2024

Lundberg, A. (16 september 2022). Övre luftvägar.

Hämtat från [https://www.vardhandboken.se/vard-och-](https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/ovre-luftvagar/)

[behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/ovre-luftvagar/](https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/ovre-luftvagar/) den 26 april 2024

Lundberg, A. (26 april 2024). Nedre luftvägar.

Hämtat från [https://www.vardhandboken.se/vard-och-](https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/nedre-luftvagar/)

[behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/nedre-luftvagar/](https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/luftvagar/sugning-av-luftvagar/nedre-luftvagar/) den 26 april 2024

Mallol, M., Norton, L., Bentley, D., Mejuto, G., Norton, K., & Yanci, J. (13 September 2020). Physiological Response Differences between Run and Cycle High

- Intensity Interval Training Program in Recreational Middle Age Female Runners. *Journal of Sports and Medicine*, 19, 508-516.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/32874103/> den 22 april 2024
- McNarry, M., Lester, L., Ellins, E., Halcox, J., Davies, G., Winn, C., & Mackintosh, K. (29 mars 2021). Asthma and high-intensity interval training have no effect on clustered cardiometabolic risk or arterial stiffness in adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 1967-1978.  
Hämtat från [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8192411/pdf/421\\_2020\\_Article\\_4590.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8192411/pdf/421_2020_Article_4590.pdf) den 16 april 2024
- Menz, V., Marterer, N., Amin, S., Faulhaber, M., Hansen, A., & Lawley, J. (1 augusti 2019). Functional Vs. Running Low-Volume High-Intensity Interval Training: Effects on VO<sub>2</sub>max and Muscular Endurance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 497-504.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6683610/> den 25 april 2024
- Muhammed, M. A., Li, Y., Kosar, Ş. N., Turnagöl, H. H., & Yan, X. (5 juli 2021). Evidence-Based Effects of High-Intensity Interval Training on Exercise Capacity and Health: A Review with Historical Perspective. *Int Environ Res Public Health*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8294064/> den 15 mars 2024
- Müller, C., Hauser, C., Carrad, J., Guglet, K., Timo, H., Schmidt-Trucksass, A., Streese, L. (27 oktober 2023). Effects of high-intensity interval training on retinal vessel diameters and oxygen saturation in patients with hypertension: A cross-sectional and randomized controlled trial. *Microvascular Research*, 151.  
Hämtat från <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026286223001425?via%3Dihub> den 11 april 2024
- Sand, O., Egil, H., Bjålie, J., & Øystein V., S. (2006). *Människokroppen*. Oslo: Författarna och Liber AB.  
Hämtat den 15 mars 2024
- SBU. (22 september 2021). Bedömning av exponeringsstudier.  
Hämtat från <https://www.sbu.se/globalassets/ebm/bedomning-av-exponeringsstudier.pdf> den 7 januari 2024
- Schutte, A., Kollias, A., & Stergiou, G. (19 april 2022). Blood pressure and its variability: classic and novel measurement techniques. *Nature Reviews Cardiology*, 634-654.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9017082/#CR7> den 23 april 2024

- Shepherd, S., Wilson, O., Taylor, A., Thøgersen-Ntoumani, C., Adlan, A., Wagenmakers, A., & Shaw, C. (24 september 2015). Low-Volume High-Intensity Interval Training in a Gym Setting Improves Cardio-Metabolic and Psychological Health. *PLOS ONE*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4581708/> den 25 april 2024
- Silva, N. B., Petrella, A., Christopher, N., Marriott, C., Gill, D., Owen, A., & Petrella, R. (15 april 2021). The Benefits of High-Intensity Interval Training on Cognition and Blood Pressure in Older Adults With Hypertension and Subjective Cognitive Decline: Results From the Heart & Mind Study. *Front aging Neuroscience*.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8082143/> den 18 april 2024
- Simonsson, E., Sandström, S. L., Hedlund, Mattias, Holmberg, H., Johansson, B., . . . Rosendahl, E. (28 mars 2023). Effects of Controlled Supramaximal High-Intensity Interval Training on Cardiorespiratory Fitness and Global Cognitive Function in Older Adults: The Umeå HIT Study—A Randomized Controlled Trial. *Journals of Gerontology: Medical Science*, 78(9), 1581-1590.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10460559/pdf/glad070.pdf> den 2 april 2024
- Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. (2024). *Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus*. Hämtat från Kuntoutus: <https://stm.fi/sotepalvelut/kuntoutus> den 22 april 2024
- Språngfors, M. (21 juli 2021). Bedömning enligt NEWS - Översikt. *Vårdhandboken*. Hämtat från <https://www.vardhandboken.se/vard-och-behandling/akut-bedomning-och-skattning/bedomning-enligt-news/oversikt/> den 15 mars 2024
- Tang, S., Huang, W., Wang, S., Wu, Y., Guo, L., Junhao, H., & Hu, M. (2 maj 2022). Effects of aquatic high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on central hemodynamic parameters, endothelial function and aerobic fitness in inactive adults. *Journal of exercise science & fitness*, 256-262.  
Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9123277/> den 18 april 2024
- Tuominen, P. (9 januari 2024). Så fungerar hjärtat och blodomloppet. *1177*. Hämtat från <https://www.1177.se/liv--halsa/sa-fungerar-kroppen/hjarta-och-blodomlopp/> den 15 mars 2024
- UKK-institutet. (8 november 2023). Motionsrekommendationer för vuxna. *UKK-institutet*.

Hämtat från

<https://ukkinstituutti.fi/sv/motionsrekommendationer/motionsrekommendation-for-vuxna/> den 15 mars 2024

UKK-instituutti. (oktober 2020). Miten rasittavalta liikkuminen tuntuu juuri nyt? *UKK-instituutti*.

Hämtat från <https://ukkinstituutti.fi/wp-content/uploads/2020/10/Borgin-asteikko-liikkumisen-rasittavuus.pdf> den 15 mars 2024

UKK-instituutti. (2 augusti 2023). *UKK-instituutti*.

Hämtat från Työikäisten liikkuminen Suomessa:

<https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/suomalaisten-liikkuminen-tutkittua-tietoa-tyoikaisten-ja-ikaihmisten-liikkumisesta/tyoikaisten-liikkuminen-suomessa/> den 2024 april 2024

Venegas-Carro, M., Herring, J., Riehle, S., & Kramer, A. (10 februari 2023). Jumping vs. running: Effects of exercise modality on aerobic capacity and neuromuscular performance after a six-week high-intensity interval training. *PLOS ONE*.

Hämtat från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3676369/> den 22 april 22

Öster, K. (23 juni 2022). Lågt blodtryck. *1177*.

Hämtat från <https://www.1177.se/sjukdomar--besvar/hjarta-och-blodkarl/blodtryck/lagt-blodtryck/> den 15 mars 2024

### 13. Bilagor

Bilaga 1. Forskningsfråga: Resultat av kvalitetsgranskningen av artiklarna

Författare, År, Artikel	Syfte	Kvalitet
(Arboleda-Serna, Feito, Patiño-Villada, Vargas-Romero, & Arango-Vélez, 2019) <i>Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial</i>	Att jämföra effekterna av en lågvolym HIIT och en MIKT på maximal syreförbrukning (VO <sub>2</sub> max), systoliskt blodtryck och diastoliskt blodtryck under åtta veckors tid hos friska män mellan 18–44 år.	27/30 - Hög
(Simonsson, o.a., 2023) <i>Effects of controlled supra-maximal high intensity interval training on cardiorespiratory fitness and global cognitive function in older adults: the Umeå HIIT study- A randomized control trail</i>	Att undersöka effekterna av reglerad och kontrollerad supramaximal högin-tensiv intervallträning (HIIT) anpassad för äldre vuxna, jämfört med måttlig intensitetsträning (MIT) på kardiorespiratorisk kondition, kardiovas-kulär och muskulär funkt-ion, samt livskvalitet.	29/30 - Hög
(Ballesta-García , González-Moro, Ramos-Campo, & Carrasco-Poyatos, 2020) <i>High-intensity interval circuit training versus</i>	Syftet I denna studie var att jämföra effekterna mellan HIICT kontra MICT på uppskattad VO <sub>2</sub> max, hjärtfrekvens	28/30 - Hög

<i>moderate-intensity continuous training on cardiorespiratory fitness in middle-aged and older women: a randomized controlled trial</i>	och blodtryck av medelålders och äldre kvinnor.	
(Müller, o.a., 2023) <i>Effects of high-intensity interval training on retinal vessel diameters and oxygen saturation in patients with hypertension: A cross-sectional and randomized controlled trial</i>	Syftet I denna studie är att utvärdera skillnader i mikrovaskulära hälsa mellan personer med normalt blodtryck kontra arteriell hypertoni. Samt att bedöma effekterna av kortvarig högintensiv intervallträning samband med arteriell hypertoni som tilläggsbehandling till antihypertensiv medicin.	26/30 - Hög
(Cuddy, Ramos, & Dalleck, 2019) <i>Reduced Exertion High-Intensity Interval Training is More Effective at Improving Cardiorespiratory Fitness and Cardiometabolic Health than Traditional Moderate-Intensity Continuous Training</i>	Denna studie forskade I effektiviteten av en 8 veckors tid för att förbättra kardiorespiratorisk kondition med hjälp av reducerad ansträngning och högintensiv intervallträning.	25/30 - Hög
(McNarry, o.a., 2021) <i>Asthma and high-intensity interval training have no</i>	Syftet med denna studie var att undersöka effekten av 6 månaders	26/30 - Hög

<i>effect on clustered cardiometabolic risk or arterial stiffness in adolescents</i>	högintensiv intervallträning (HIIT) om kardiometabolisk risk hos ungdomar med och utan astma.	
(John, o.a., 2022) <i>Effectiveness of High-Intensity Interval Training and Continuous Moderate-Intensity Training on Blood Pressure in Physically Inactive Pre-Hypertensive Young Adults</i>	Studien undersökte effekterna av högintensiv intervallträning (HIIT) och kontinuerlig måttlig intensitetsträning (KMT) på blodtrycket hos fysiskt inaktiva unga vuxna med förtidshypertoni	26/30 - Hög
(Silva, o.a., 2021) <i>The Benefits of High-Intensity Interval Training on Cognition and Blood Pressure in Older Adults With Hypertension and Subjective Cognitive Decline: Results From the Heart &amp; Mind Study</i>	Studien undersökte inflytande av högintensiv intervallträning kombinerat med sinnesmotorisk träning på kognition och systoliskt och diastoliskt blodtryck hos äldre vuxna med hypertoni och försämrad kognitiv förmåga	24/30 - Hög
(Tang, o.a., 2022) <i>Effects of aquatic high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on central hemodynamic parameters, endothelial function and aerobic fitness in inactive adults</i>	Studien undersökte effekterna av 6 veckors vattenbaserad HIIT och måttlig intensitets baserad träning på centrala hemodynamiska parametrar, endotelfunktion och aerob kondition hos inaktiva vuxna.	25/30 - Hög

<p>(Alansare, Alford, Lee, Crurch, &amp; Chul Jung, 2018)</p> <p><i>The Effects of High-Intensity Interval Training vs. Moderate-Intensity Continuous Training on Heart Rate Variability in Physically Inactive Adults</i></p>	<p>Denna studie jämförde effekterna av kortvarig högintensiv intervallträning (HIIT) kontra medelintensiv kontinuerlig träning (MKT) om hjärtfrekvensvariabilitet (HRV) hos fysiska inaktiva vuxna.</p>	<p>25/30 - Hög</p>
<p>(Kazemi, Heidarianpour, &amp; Shokri, 2023)</p> <p><i>Effect of resistance training and high-intensity interval training on metabolic parameters and serum level of Sirtuin1 in postmenopausal women with metabolic syndrome: a randomized controlled trial</i></p>	<p>Studien analyserar inverkan av styrketräning och högintensiv intervallträning på metaboliska parametrar och serumnivåer sirtuin1 hos postmenopausala kvinnor som lider av metaboliska syndrom</p>	<p>26/30 - Hög</p>
<p>(Venegas-Carro, Herring, Riehle, &amp; Kramer, 2023)</p> <p>Jumping vs. running: Effects of exercise modality on aerobic capacity and neuromuscular performance after a six-week high-intensity interval training</p>	<p>Studien jämför skillnaden på effekten i aeroba kapaciteten och neuromuskulär prestation hos unga kvinnor.</p>	<p>28/30 - Hög</p>
<p>(Mallol, et al., 2020)</p> <p><i>Physiological Response Differences between Run and Cycle High Intensity Interval Training Program</i></p>	<p>Denna studie jämförde hurdana fysiologiska skillnader det finns mellan cykling och löpintervaller hos kvinnliga löpare</p>	<p>29/30 - Hög</p>

<i>in Recreational Middle Age Female Runners.</i>		
(Hov, et al., 2022) <i>Aerobic high-intensity intervals are superior to improve <math>\dot{V}O_{2max}</math> compared with sprint intervals in well-trained men</i>	Aerobisk hög intensitets intervallträning jämfört med löpintervallträning hos vältränade män	27/30 - Hög
(Menz, et al., 2019) <i>Functional Vs. Running Low-Volume High-Intensity Interval Training: Effects on <math>VO_{2max}</math> and Muscular Endurance</i>	Effekten på $VO_2$ max och muskeluthålligheten mellan funktionell låg-volyms intervallträning	24/30 - Hög
(Shepherd, et al., 2015) <i>Low-Volume High-Intensity Interval Training in a Gym Setting Improves Cardio-Metabolic and Psychological Health</i>	Hur lågvolyms-högintensitets-intervallträning påverkar kardiometaboliken och psykologiska hälsan	26/30 - Hög
(Järvinen, et al., 2022) <i>High-intensity resistance exercise is not as effective as traditional high-intensity interval exercise for increasing the cardiorespiratory response and energy expenditure in recreationally active subjects</i>	Högintensitets motståndsträning är inte lika effektiv som traditionell högintensitets intervallträning för att öka på den kardiovaskulära svar och energiförbrukning hos fysiskt aktiva deltagare	29/30 - Hög

<p>(Lu, et al., 2021) <i>The Effects of Running Compared with Functional High-Intensity Interval Training on Body Composition and Aerobic Fitness in Female University Students</i></p>	<p>Skillnaden på effekt av löpning jämfört med funktionell högintensitets intervallträning på kroppssammansättningen och den aeroba konditionen hos kvinnliga universitetsstudenter</p>	<p>28/30 - Hög</p>
<p>(Hatle, et al., 2014) <i>Effect of 24 sessions of high-intensity aerobic interval training carried out at either high or moderate frequency, a randomized trial</i></p>	<p>Studien jämförde de kardiovaskulära anpassningarna efter att ha genomfört 24 högintensiva aeroba intervallträningsspass under antingen tre eller åtta veckors tid.</p>	<p>28/30 - Hög</p>

## Bilaga 2. RCT checklista (Forsberg & Wengström 2015)

1. Tydligt syfte med forskningen? Ja/Nej
2. Finns det tydligt beskrivna frågeställningar? Ja/Nej
3. Lämplig design utifrån syftet? Ja/Nej
4. Inkluderas inklusionskriterier? Ja/Nej
5. Inkluderas exklusionskriterier? Ja/Nej
6. Representativ undersökningsgrupp? Ja/Nej
7. Framförs det när undersökningen är gjord? Ja/Nej
8. Framförs det var undersökningen är gjord? Ja/Nej
9. Är powerberäkning gjord? Ja/Nej
10. Framförs det hur många deltagare krävdes per grupp? Ja/Nej
11. Framförs det hur många som deltog i varje grupp? Ja/Nej
12. Var gruppstorleken likvärdig? Ja/Nej
13. Framförs syftet med interventionen? Ja/Nej (intervention = åstadkomma förändring)
14. Framförs det hur man framförde interventionen? Ja/Nej
15. Framförs målet med interventionen? Ja/Nej
16. Framförs det vad kontrollgruppen fick? Ja/Nej
17. Framförs det vilka mätmetoder man förhåller sig till? Ja/Nej
18. Beräknade man reliabilitet? Ja/Nej
19. Diskuterade man om validiteten? Ja/Nej
20. Visade det sig demografiska data vara liknande i experiment- och kontrollgrupp? Ja/Nej
21. Anges antalet bortfall? Ja/Nej
22. Är den statistiska analysen lämplig? Ja/Nej
23. Framförs alla resultat?
24. Framkommer det signifikanta skillnader mellan interventions- och kontrollgruppen? Ja/Nej
25. Kommer forskaren/forskarna till slutsatser? Ja/Nej
26. Är vi om samma tycke med resultaten? Ja/Nej
27. Kan man generalisera resultaten till andra individer? Ja/Nej

28. Kan man basera resultaten att ha möjlig klinisk betydelse? Ja/Nej
29. Vinner nyttan över eventuella risker i interventionen? Ja/Nej
30. Ska artikeln användas i litteraturstudien? Ja/Nej

*Gradering: Låg 0-9p, medelhög 10-20p, hög 21-30p*

