



Har astmamedicinen Salbutamol en prestationshöjande effekt på idrottare?

Testning av vältränade cyklister

Gustav Berlin

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 50:2018
Tränarprogrammet 2016–2019
Handledare: Marcus Moberg
Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att studera om astmamedicinen Salbutamol har en prestationshöjande effekt på cyklister och vilka bakomliggande fysiologiska faktorer som kan tänkas ha en inverkan på prestationsförmågan. Frågeställningarna i studien var som följer:

Hur påverkar astmamedicinen Salbutamol vältränade cyklister och om den gör det, kommer prestationsförmågan att öka? Samt, om Salbutamol har en prestationshöjande effekt, vilka kan de bakomliggande fysiologiska faktorerna vara

Metod

Data från fyra försökspersoner samlades in till denna studie. De fick cykla under varierande belastningar i cirka 2:30h där olika fysiologiska parametrar mättes, innan testets början och vid 90 minuter in testet fick de även andas in 800 mikrogram Salbutamol eller placebo för att sedan avsluta med ett intervalltest s.k Björntestet där de fick arbeta till utmattning. Studien genomfördes som en randomiserad dubbelblind cross- over studie där en experimentell metod användes för att svara på frågeställningarna.

Resultat

Då tidsramen för denna studie var kort och vissa bortfall skedde erhöles endast data från fyra försökspersoner, vilket medförde en för låg statistisk power överlag. Den största skillnaden som kunde noteras var att det numeriskt skilde sig med 3–8% under testet när det kommer till hjärtfrekvens mellan placebo och aktiv substans, de högre värdena var noterade med aktiv substans (Salbutamol). Dock är dessa små skillnader inte statistiskt säkerställda på detta urval av försökspersoner. På resterande fysiologiska parametrar (lungfunktion, borg och VAS) kunde man inte hitta större skillnader mellan aktiv substans och placebo.

Slutsats

På grund av det låga deltagarantalet och tidsramen när studien behövde vara klar så är det svårt att säkerställa resultaten. Men om man tittar på de resultat som finns så verkar det inte finnas en prestationshöjande effekt på den aeroba sidan, vilket också är det som idrottsvärlden vill ha reda på då man associerar astma med andning och aerob förmåga.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Vad är astma? Diagnostisering och problem som finns.....	1
1.2 Astma inom idrotten.....	2
1.3 Astma inom idrotten och astmamedicin som dopingpreparat– dosering och missbruk	3
1.4 Varför är astma inom idrott på hög nivå ett problem?.....	5
1.5 Astmamedicin utanför idrotten	6
1.6 Tidigare forskning gällande astmamedicin och prestationsförmåga.....	7
2. Syfte och frågeställningar	10
3. Metod.....	10
3.1 Testpersoner.....	10
3.2 Utförande	11
3.3 Analys.....	13
3.4 Etiska perspektiv.....	14
4. Resultat	15
4.1 Puls	15
4.2 VAS (Visuell analog skala).....	16
4.3 Borg.....	17
4.4 Lungfunktion	18
5. Diskussion	20
5.1 Puls	20
5.3 Visuella analoga skalor.....	21
5.4 Lungfunktion	22
5.5 Borgskalan.....	22
5.6 Varför ser resultaten ut som de gör?.....	23
5.7 Hur ska dopingproblem kopplade till astma få mer uppmärksamhet?	24
5.8 Slutsats	25
Källförteckning	1

Tabell- och figurförteckning

Figur 1. Tidslinje från minut 0 till minut 145. Visar vilka fysiologiska parametrar som mättes vid en viss tidpunkt samt när Salbutamol (PUFF) tillsattes.	12
Figur 2. Ett diagram med en tidslinje som visar testpersonernas snittpuls under testets 145 minuter långa arbete med alltingen aktiv substans eller placebo.	16
Figur 3. Diagram som visar hur ansträngd andningen var vid olika tidpunkter under testets gång, alltingen med placebo eller Salbutamol.....	17
Figur 4. Diagram som visar hur mycket slem testpersonen upplevde sig ha vid olika tidpunkter under testets gång, alltingen med placebo eller Salbutamol.	17
Figur 5. Upplevd ansträngning i andningen med aktiv substans eller placebo i kroppen under testets gång.	18
Figur 6. Upplevd ansträngning i benen med aktiv substans eller placebo i kroppen under testets gång.	18
Figur 7. Diagram som visar vilken mängd luft en person kan blåsa ut ur lungorna i vila, här med aktiv substans eller placebo	19
Figur 8. Diagram på hur stor mängd luft en person kan blåsa ut under 1 sekund, här med aktiv substans eller placebo.	20
Figur 9. Diagram på det högsta flödet en person har när denne andas ut luft ur lungorna, här med aktiv substans eller placebo.	20

1. Introduktion

1.1 Vad är astma? Diagnostisering och problem som finns

Astma är en sjukdom som många människor har, både gemene man och idrottare. Astma är en kronisk lungsjukdom som innebär att lungorna är kroniskt inflammerade och när de retas upp av exempelvis fysisk ansträngning eller torr och kall drar luftvägarna ihop sig och blir väldigt trånga. Det finns olika typer av astma, en av dem är allergisk astma som utlöses av exempelvis pollen eller pälsdjur och icke- allergisk astma som utlöses av exempelvis luftvägsinfektioner eller starka dofter (Astma och allergiförbundet 2016), men den typ som belysas i den här studien är så kallad "exercise induced asthma" eller förkortat EIA. EIA innebär att fysisk ansträngning skapar astmatiska problem. För att underlätta för en person med astma används så kallade β - agonister, där Salbutamol är en mycket vanlig medicin som finns på marknaden. Vad β - agonister gör rent fysiologiskt är att vidga luftrören så det blir lättare för en person med astma att andas.

Överdiagnostisering av astma är vanligt för den generella populationen i världen vilket då också inkluderar idrottare (Sandberg 2006, s. 11). Detta anses ofta bero på att det saknas objektiva mätmetoder som ska mäta luftflödet ur lungorna vilket resulterar i antingen för dålig medicinering eller medicinering som egentligen inte behövs. En vanlig metod för att diagnostisera astma är att man får fylla i enkäter på sin lokala vårdcentral eller liknande där man får skatta hur ofta man har problem och vilka problem man har och efter detta får läkare titta på detta. Det finns en rad olika tester som användas för att säkerställa om en person har astma. De vanligaste testerna man utför är en spirometri, PEF- mätning (hur mycket luft du kan blåsa ut vid en utandning) eller ett ansträngningstest. Om en eller flera av dessa tester visar att du exempelvis inte kan blåsa ut mycket luft alls kan detta betyda att man har astma.

Om patienten inte vet vad som faktiskt orsakar problemet eller uppskattar sina symptom fel leder detta till felaktiga diagnoser. Det finns även andra symptom som exempelvis en "upper airway disease" som kan efterlikna astmatiska problem som exempelvis trånga luftvägar. Dessa andra symptom diagnostiseras ofta som astma fast de egentligen inte ska diagnosticeras

som det. (Sandberg 2006, s. 11). Konsekvensen blir att friska människor medicinerar mot någonting de inte har.

1.2 Astma inom idrotten

Detta är ett aktuellt ämne inom idrottsvärlden. Kunskapsbristen kring detta ämne är stor och att rätta ut frågetecknen kring denna fråga kan hjälpa idrottsvärlden att hantera dopingproblemen kring detta snabbare samt bidra till att reglementet som styr astmamedicinering hos idrottare och dess gränsvärden tolkas på rätt sätt så att exempelvis så kallad misstagsdoping inte händer lika frekvent. Idag finns den så kallade röd- gröna listan. Den röd- gröna listan är en lista där alla kända dopingklassade preparat och icke dopingklassade preparat listas för att hjälpa idrottare att ta reda på om ett läkemedel är klassat som doping eller inte. Men den har blivit oerhört komplex i modern tid när det nu finns stora mängder olika preparat. β 2- agonister behandlas inte heller i den listan, men Salbutamol finns med och är tillåtet under vissa restriktioner. För de flesta är astma inte ett problem då dagens mediciner underlättar och tar bort dessa besvär. Men inom idrotten, framförallt inom uthållighetsidrotter som exempelvis löpning, skidåkning och cykling, har förekomsten av astma kommit att bli ett relativt stort problem. Under nuvarande regler är det högsta tillåtna värdet av Salbutamol man får ha i kroppen 1200 nanogram per milliliter vid tävlingstillfället (Carlsson & Lundberg 2018). Av alla medaljörer sedan 1992 som Sverige och Norge har inom skidåkningen så har 60% av de åkarna astma (Svenungsson & Floren Sandberg 2018). Gråzonen kring detta ämne är stor då man inte vet om mediciner som exempelvis Salbutamol och Bricanyl som är väldigt lättillgängliga verkligen ger en prestationshöjande effekt eftersom många använder dem. Det största problemet som astmamediciner utgör i idrottssammanhang förutom den påverkan den har på vår prestation är att WADA (World Anti Doping Agency) och andra antidopingorgan inte vet hur man ska förhålla sig till astma när det kommer till vilken högst tillåtna gräns atsmamedicin man kan sätta för idrottare att ha i kroppen under träning och tävling. Sätter man gränsen för lågt kan inte människor med grov astma vara med och idrotta på hög nivå, sätter man det för högt kan människor som inte har grov astma, eller de som har lätt astma överdosera och få eventuella fördelar utan efterföljande konsekvenser.

Fokus i denna studie kommer att ligga på medicinen Salbutamol. Det är en astmamedicin som används för att behandla EIA och den användes exempelvis av norrmannen Martin Jonsrud Sundby när han åkte fast för doping år 2016, han hade ca 1340 nanogram per milliliter i

blodet enligt domstolsrapporten från Idrottens skiljedomstol CAS. Preparatet har visat sig vara väldigt effektivt och ca 90 % av olympier mellan 2002 och 2008 som tävlade med dispens för astma använde sig av detta preparat. (Fitch 2016). Studien kommer att belysa om just preparatet Salbutamol har en prestationshöjande effekt, framförallt på den aeroba sidan då den inte alls är lika utforskad som på den anaeroba sidan. Det finns studier som har tittat på den anaeroba förmågan också, men inte alls i samma omfattning som studier med fokus på aerob förmåga. Studier av denna natur kommer att behandlas senare i bakgrunden.

1.3 Astma inom idrotten och astmamedicin som dopingpreparat-dosering och missbruk

I nuläget är astma ett ämne som uppmärksammas mer och mer när diverse skandaler inom främst skidsporten framkommit, men fallit lite mellan stolarna på grund av den gråzon som omger ämnet där den största anledningen är en stor informationsbrist. Man har inte hittat någonting som effektivt kan sätta stopp för astmarelaterad doping, eftersom man inte kan stänga av en stor andel idrottare enbart för att de har sjukdomen, just på grund av okunskapen kring ämnet.

Om man tittar på de olika uthållighetssporterna som finns idag kan man se att framförallt skidåkning och cykling hamnar under luppen då det är väldigt många utövare i dessa sporter som har astma. Detta på grund av de miljöer de är verksamma i. Det finns exempelvis vetenskapliga belägg för att skidåkare utvecklar astma eftersom de tvingas andas in kall luft när de tränar i sin miljö (Larsson 2009 s. 97-98). Vad vi behöver bli bättre på inom idrottsvärlden är att skilja på olika astmatillstånd och exempelvis inte klassificera lätt astma och grov astma som "astma" och medicinera dessa två tillstånd likadant (Larsson 2009, s.100). Detta kan leda till exempelvis fel medicinering eller ingen medicin vilket kan göra det svårt för individer att vara konkurrenskraftiga. Många idrottare som åker fast i astmarelaterad doping hävdar ofta att det är så kallad misstagsdoping, där de inte har haft koll på gällande bestämmelser när det kommer till doseringar och vilka preparat som får användas, men det argumentet är också en undanflykt för att inte bli åtalad eller fälld.

Detta argument använde sig Martin Jonsrud Sundby av när han åkte fast och man har inom skidvärlden frågat sig om Sundby och det norska skidlandslaget avsiktligt använde sig av medicinen i tron att de skulle komma undan med det eller om det var ett genuint misstag,

någonting som vi förmodligen inte kommer att få reda på. Men Vibeke Backer, som är forskare i ämnet och även sitter i WADA (World Anti-Doping Agency), är säker på att astmamedicineringen utnyttjas till idrottares fördelar. Fallet Sundby var enligt henne ett misstag från hans team där det försökte göra så att Sundby låg så nära den maximalt tillåtna gränsen som han kunde, men något gick snett och därför åkte han fast (Carlsson & Lundberg 2018).

Cyklingen som sport har inte heller varit befriad från astmarelaterade kontroverser. Nyligen åkte den kända cyklisten Chris Froome fast för att ha haft för mycket Salbutamol i kroppen under den stora tävlingen Vuelta a España 2017. Han har dock blivit frikänd från detta. Det kända stallet (laget) Team Sky har fått ta emot mycket kritik för hur det använder sig av TUE (Therapeutic use exemption). Detta innebär att vissa cyklister får använda sig av förbjudna substanser på grund av olika medicinska skäl (Bradford 2017). Så varför är astma högt representerat även i cykling? Enligt Dr John Dickinson som är en av Storbritanniens främsta experter på astma inom idrott är det återigen på grund av miljön som cyklister tränar i samt på grund av hög ventilation under långa perioder i dessa miljöer, miljöer som exempelvis är varma med mycket damm och avgaser från följevilar. Cyklister utsätts ofta för torr och ibland förorenad luft i samband med tävling och träning (Bradford 2017). Så om man tittar på helheten med astma inom idrott så är astma ofta kopplad till träningsmiljön som idrotten utövas i. Idrotter som inte är lika uppmärksammade som skidåkning har problem med astma. Simning är en idrott där det finns många astmatiker, ofta på grund av på kloringaser som finns i inomhussimhallar. Unga barn i skolålder som spenderar mycket tid i simhallar där det finns mycket kloringaser löpte högre risk att utveckla astma (Andersson et al 2018). Simning är också en sport där man tidigt börjar specialisera sig vilket också kan förklara den relativt höga förekomsten av astmaproblem. Man har även hittat att simmare som simmar på hög nivå, i detta fall simmare som deltagit i världscupen som organiseras av FINA (Fédération Internationale de Natation), även kallat Internationella simningsförbundet. Där har man mellan 2005 och 2009 samt under OS i Aten och Peking, hittat hög förekomst av astma. Närmare 26 % av simmarna som testades på tävlingarna under 2008 hade astmatiska problem (Monunjoy et al 2015). Man har tittat på om de flesta vattensporter lider av samma problem som traditionell simning, men man har inte kunnat påvisa samma höga förekomst av astma i dessa sporter som exempelvis vattenpolo och dykning. Vad man kan utläsa av detta är att utövarna av vattensporter som lider mest av astmatiska problem är de som praktiserar de sporter som kräver hög ventilation, uthållighet samt att man spenderar mycket mer tid i

vattnet än vad utövarna av de andra sporterna gör. Dykare spenderar exempelvis mycket mindre tid i vattnet än vad en simmare gör (Mountjoy et al 2015).

En fråga som också behöver besvaras är administreringsschemat för en idrottare med astma. Tas exempelvis en dos astmamedicin direkt före tävlingsstart eller timmar före tävlingsstart? Detta är väldigt svårt att veta, men vad man vet och vad som är känt är att man administrerar astmamedicin till de flesta idrottare via nebulusatorer. En nebulusator är en maskin som förångar medicinen som gör att den är lättare att andas in och det är även lättare för kroppen att ta åt sig det aktiva ämnet. När en idrottare åker fast så har gränsen överskridits, det vet man, men det är väldigt svårt att veta när en idrottare administrerar astmamedicin. I domstolsrapporten från idrottens skiljedomstol CAS gällande Sundbys dopingbrott gav man exempelvis Sundby möjligheten att lägga fram hur ofta han inhalerade Salbutamol, när han gjorde det och hur lång tid emellan inhaleringarna det var för att ge honom en möjlighet till försvar. Administreringsschemat är i dessa fall viktigt att ta reda på då man lättare kan se effekterna av eventuella förbjudna substanser i kroppen ju tidigare man tar fast en dopad idrottare. Man kan också lättare bevisa att idrottare har tagit förbjudna substanser. Man har inte stor kontroll över när doser tas och hur doserna tas något som eventuellt borde tas mer hänsyn till för att underlätta utredningar och kontrollen över användandet av Salbutamol och andra substanser.

1.4 Varför är astma inom idrott på hög nivå ett problem?

Astmafrågan inom idrotten är väldigt svår. Det finns människor som har astma som måste använda sig av astmamediciner för att över huvud taget vara konkurrenskraftiga och kunna tävla på hög nivå (Carlsen et al. 1996 s. 160). Enligt Vibeke Backer som är forskare vid Ringhospitalet i Danmark Köpenhamn handlar det också om pengar (Carlsson & Lundberg 2018) Enligt Backer är gränsvärdena för astmamedicin i kroppen relativt höga på grund av kostnaden att utföra exempelvis B-provtagningar (Carlsson & Lundberg 2018). Ett B-prov är det prov som analyseras efter att en idrottare åkt fast för att man har hittat spår av förbjuden substans i det så kallade A- provet. B- provet fungerar som ett säkerhetsnät ifall ett eventuellt fel skulle kunna begås. Backer menar om gränsvärdena skulle sänkas så skulle med stor sannolikhet fler idrottare komma att åka fast, och med det göra att fler B- prov skulle behöva

analyseras vilket kommer kosta pengar, och om man lägger på kostnaden för överklaganden kostar det ännu mer (Carlsson & Lundberg 2018).

Det faktum att det ens finns en gräns för astmamedicin skulle ses som en varning från början och i och med det klassas som dopingpreparat från början. Enligt Backer så är gränserna för astmamedicin egentligen för höga, Skulle gränsvärdena vara för låga skulle som tidigare nämnts fler åka fast, då också eventuellt utan att få en prestationshöjande effekt. Enligt Backer är också den nuvarande gränsen satt så att man inte ska kunna ta överdoser utan att åka fast i kontroll (Johansson 2017).

1.5 Astmamedicin utanför idrotten

β 2- stimulerare finns naturligt i våra muskler och astmamedicin, i detta fall Salbutamol. Salbutamol är en β 2- stimulerare som kan ge idrottare fördelar, och då pratar vi på den anaeroba kapaciteten och effekten. Något som är långt ifrån idrotten men ändå är något man kan ta i beaktande är hur astmamediciner, inte bara Salbutamol utan även Clenbuterol och liknande preparat har använts inom andra industrier. Enligt Peter Kallings som är forskningschef vid den svensk-norska Stiftelsen Hästforskning i Stockholm är det bara att titta på den forna köttindustrin i utlandet, detta pågår även idag, och man har då sett att Clenbuterol har getts till grisar och kalvar. Då har mängden kött på och muskler ökat väldigt mycket medan fettmängden minskar. Salbutamol precis som Clenbuterol innehåller samma β 2- stimulerare. (TT 2017) Detta har påvisats i många studier, i USA vid Oklahoma State University har man sett att clenbuterol gjorde att hästar som fick substansen hade 11% högre kraftutveckling i sina muskler än hästar som inte fick det, samt så ökade den fettfria kroppsmassan. Detta när hästarnas kaloriintag också kontrolleras. (Carlos & Davis 2007)

Det är inte bara på större djur man har sett detta. Man har exempelvis testat clenbuterol på råttor under 21 dagar och sett att mängden typ 2 fibrer, vilket är de fibrer som används vid anaerobt arbete ökade med nästan 15% (Sirvent 2014). Med denna bakgrund är Kallings mycket kritisk till varför man inom humanidrotten ens får använda astmamediciner även om man inte nödvändigtvis har astmatiska problem. Inom ridsporten har man därför en nolltolernas mot astmamediciner eftersom det verkar som att β 2- stimulerare har en anabol effekt på djur. Det är även inom ridsporten en karensperiod på ett visst antal dagar beroende

på vilken astmamedicin som har använts på hästen innan den får tävla. Bara att det är farhågor kring att astmamedicin har anabol effekt gör att det i nuläget är olämpligt att idrottare får använda sig av exempelvis Salbutamol enligt Kallings.

Kallings menar också på att man ska ta detta på allvar då det finns korrelationer mellan β 2-stimulerare och prestationsförbättring i musklerna om man exempelvis tittar på den tyska sprintern Katrin Krabbe som åkte fast 1992 då man fann spår av β 2-stimulerare i hennes system, i detta fall var detta Clenbuterol som då inte fanns på WADA:s lista för förbjudna substanser. Efter att detta upptäcktes var man snabb med att lägga till detta preparat på listan. Enligt Kallings var syftet för Krabbe att öka i muskelmassa.

Man har påvisat att detta är möjligt i en studie där man har testat människor som har fått astmamedicinen och av β 2-stimuleraren Terbutalin. I studien fick försökspersoner under fyra veckors tid dagligen inhalera medicinen och använda sig av ”resistance training”. Effekten av detta blev en ökad fettfri massa och ökad hypertrofi (Jessen et al 2018). Studien är en av få som har påvisat att astmamedicin har en anabol effekt på människor. Författarna av studien pekar på att det är viktigt att ta tag i detta problem då det är en svår fråga inom antidopingvärlden. De påpekar att det är viktigt för WADA att få fram ett gränsvärde som gör att idrottare säkert kan använda medicinen men samtidigt inte kunna missbruka den för att öka i muskelmassa. Speciellt för de idrottare som har en s.k TUE. (Jessen et al 2018).

1.6 Tidigare forskning gällande astmamedicin och prestationsförmåga

Man har gjort flertalet studier på detta ämne tidigare, men resultaten från dessa är mycket tvetydiga, dessutom har det varit flera olika parametrar som mätts under dessa studier vilket gör att helhetsbilden av alla studier som finns på detta område är väldigt svår att läsa av och få fram ett definitivt resultat från. Van Baak et al har exempelvis testat cyklisters maximala aeroba kapacitet via ett cykeltest där man fick cykla till utmattning. Testpersonerna fick cykla ett kontrolltest och ett test med antingen placebo eller en aktiv substans (Salbutamol) (Van Baak et al. 2004 s. 534). Man hittade inget samband mellan Salbutamol och prestationsförmåga när det kom till lungfunktion och aerob kapacitet. Även löpare och terränglöpare har fått springa på submaximal VO_2 (syreupptagningsförmåga) nivå och nära maximal VO_2 nivå. En gång utan någon form av substans i deras system och den andra

gången inhalerade de salbutamol eller en placebomedicin för att se om det blev någon skillnad i hur länge de orkade springa. Innan testet utfördes mätte man lungkapaciteten via en spirometri, den anaeroba tröskeln med tillhörande blodlaktat och maximala VO_2 . (Carlsen et al, 1996 s 161). Precis som cyklisterna fick de ingen bättre lungfunktion. Deras lungfunktion var detsamma som tidigare. (Carlsen et al, 1996 s. 163). Triatleter som både cyklar och springer och som behöver ha en riktigt hög syreupptagningsförmåga har också studerats vid inhalation av Salbutamol. VO_{2max} lungfunktion, uthållighetstid, hjärtfrekvens och laktatnivåer kontrollerades under ett aerobt cykeltest och testades med antingen ingen aktiv substans i kroppen eller med Salbutamol i kroppen. Precis som i studierna på de specialiserade löparna och cyklisterna kunde författarna inte påvisa någon förändring av VO_2 eller övriga parametrar till följd av inhalation av Salbutamol (Goubault et al 2001, s. 675).

Sammanfattningsvis kan man konstatera att oavsett sport har man ännu inte hittat prestationshöjande effekt i form av syreupptagningsförmåga vid inhalerande av Salbutamol. De små effekter man har hittat på individer som inte har astma efter inhalering av Salbutamol är en liten förhöjning av PEF på individer som inte är elitidrottare utan snarare motionärer. Detta på grund av att det finns rum för förbättring större hos dem, och man kan lättare se förändringar på kortare tid. Men dessa effekter är inte i sådan klass att de skulle vara prestationshöjande (Kindermann 2007 s. 100).

Man har hittat är att Salbutamol verkar ha en positiv effekt på den anaeroba effekten. Detta är vid kortvarigt hårt fysiskt arbete som exempelvis ett sprintlopp inom skidor eller löpning. Testpersoner utförde Wingatetest efter att ha tagit salbutamol eller placebo. Efter testerna kunde man se att det var en större peak power och större mean power. Men anledningen till varför behöver fortfarande undersökas. (Collomp K et al 2005). Större peak och mean power kan exempelvis ge fördelar inom skidåkningen när det kommer till tuffa klättringar i uppförsbackar och slutspurter till mål eller spurter under loppet. Dessa är anaeroba effekter skulle kunna ge fördelar. Vad man främst vill ta reda på är om beta2- androreptorer i musklerna påverkas av salbutamol och om det skulle göra det, hur fungerar den mekanismen (von Bueren et al 2007). Det anaeroba energisystemet är något att börja titta närmare på då det spelar en stor del i många sporter, det är exempelvis en vital del i slutspurten på skidlopp som kan innebära vinst eller förlust, det kan vara det som avgör en klättringsetapp i cykellopp osv.

Vad som också har debatterats är om en idrottares FEV1- värden (forcerad utandning) påverkar prestationsförmågan när man har Salbutamol eller β 2-agonister i systemet. En forcerad utandning är ett mått på utandningsflödet när man tömmer sina lungor på luft efter maximal inandning. I flertalet studier har man kommit fram till att FEV1- värdena ökar hos idrottare utan astma efter en akut tillförsel av Salbutamol eller annan β 2-agonist både under vila och efter hårt fysiskt arbete. Detta gör att det ser ut som att prestationsförmågan blir bättre om man tittar på lungkapacitet och lungfunktion, men i själva verket finns inga kopplingar till att ett bättre FEV1- värde skulle leda till bättre prestationsförmåga. (Larsson s. 114).

Vid ett cykeltest fick kvinnliga testpersoner göra en forcerad utandning där de visade en stor procentuell ökning på hur mycket luft de kunde andas ut. Manliga vältränade cyklister fick även göra en forcerad utandning vid ett annat test där vilolungfunktionen ökade efter inhalering av Salbutamol (Hancox et al 2002). Vad som är viktigt att notera är att detta är ett fåtal avvikelser från ett större underlag. I normala fall ska Salbutamol inte ge en aerob prestationshöjande effekt, och även om FEV1 värdet blir större finns det ingen prestationshöjande effekt som resultat av det (Larsson s. 114).

Vad man kan utläsa från alla studier som har gjorts på astma inom idrotten är att resultaten är ganska tvetydiga. Detta dels för att det är svårt att tolka studierna på grund av att kriterierna för astmadiagnoser är oklara (Larsson s. 96). Ibland verkar astmamedicin ge positiva effekter och ibland ingen effekt. Vad man kan komma fram till i nuläget är att astmamedicin inte ska ge en aerob prestationshöjande effekt, men på den anaeroba sidan kan det ge en prestationshöjande effekt om det är en tillräckligt stor dos som har inhalerats.

Vad som är unikt med den här studien är att den är uppbyggd på ett sätt som är väldigt tävlingslikt, man kan likna den med en av de längre cykeltapperna som finns i olika lopp runt om i världen. Detta har inte gjorts i många andra studier utan de har istället följt ett protokoll där det tävlings specifika har utelämnats. Om ett en studie är mer tävlings specifik blir det lättare att relatera till resultat som görs i tävlingar. Det är inte heller många studier som har studerat astmamedicins inverkan på långtidsarbete utan snarare på kortare och mer intensivt arbete. Sluttestet innefattar också både aeroba och anaeroba krav vilket inte är vanligt i dessa studier, det brukar endast omfatta en av de två kapaciteterna.

2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att studera om astmamedicinen Salbutamol har en prestationshöjande effekt på olika idrottare och vilka bakomliggande fysiologiska faktorer som kan tänkas ha en inverkan på prestationsförmågan.

Frågeställningarna lyder: Hur påverkar astmamedicinen Salbutamol vältränade cyklister och om den gör det, kommer prestationsförmågan att öka, samt om Salbutamol har en prestationshöjande effekt, vilka kan de bakomliggande fysiologiska faktorerna vara? Hypotesen är att det inte kommer ske någon positiv prestationsförändring med hänsyn till tidigare forskning och antagande, men att pulsen kommer vara förhöjd samt att andningsarbete kommer vara underlättat med salbutamol.

3. Metod

Studien genomförs som en randomiserad dubbelblind cross- over studie och en experimentell metod används för att svara på frågeställningen ur ett kvantitativt perspektiv.

Studien, vars primära syfte är att ta reda på om Salbutamol ger en prestationshöjande effekt har vissa brister. Hela studieförloppet finns inte med, utan det har avbrutits vid ungefär halva tiden. Problematik vid rekrytering och sjukdomar medförde bortfall och endast fyra deltagare hann genomföra under studiens mycket begränsade tidsram.

3.1 Testpersoner

Forskningsmetoden kommer att vara av kvantitativ natur. Det rekryterades 10 frivilliga manliga cyklister som är mellan 20 år och 40 år. Fyra försökspersoner genomförde hela testet efter bortfall på grund av sjukdom och tekniska problem. Försökspersonerna fick inte ha astma och de skulle vara erfarna cyklister som är vana vid att träna varje dag, ha hög tävlingserfarenhet och en hög kapacitet att prestera. Det behövdes då testerna som ska utföras på testpersonerna är långa, ca 3 timmar med både submaximala test och maximala test. För att klara av detta behöver man vara vältränad. Testpersonerna skulle ha tränat hårt, regelbundet,

och vara mycket tränings- och tävlingserfarna. Försökspersonerna kunde exkluderas om sjukdom, kontinuerlig medicinering förekom, eller om testpersonens träningsfrekvens inte upprätthållits.

3.2 Utförande

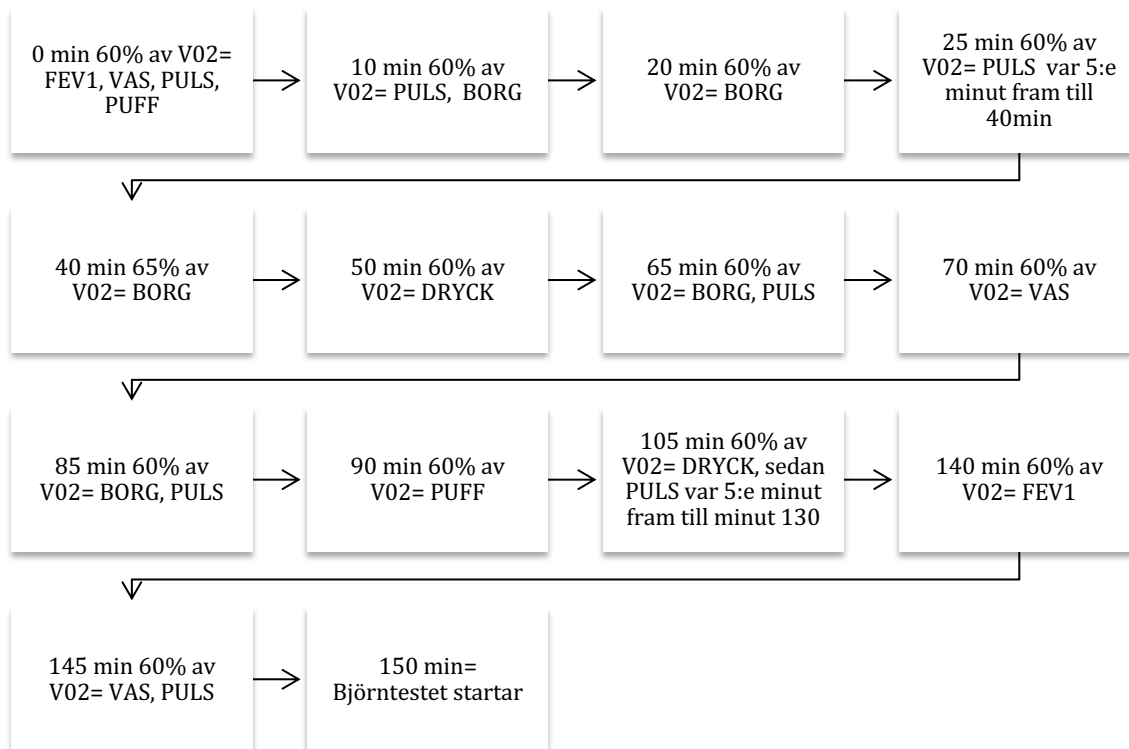
Undersökningen bestod av tre försökstillfällen. Vid det första tillfället fick varje försöksperson information om undersökningen och hur allt skulle gå till. Varje försöksperson fick också inhalera en dos på 800 mikrogram Salbutamol som skulle användas under testet. Om biverkningar som hög hjärtfrekvens, diarréer och svettningar uppstod fick försökspersonen inte fortsätta att delta i undersökningen.

Före testerna genomfördes ett utandningstest (PEF1,0). PEF1.0 är ett mått på hur det högsta utandningsflödet man kan åstadkomma, detta kallas också för spirometri. Försökspersonen fick en mask på huvudet som är kopplad till en maskin som mäter volymen på utandningsluften. Försökspersonen fick sätta sig ner och andas normalt i några sekunder för att sedan andas in maximalt och blåsa ut luften så snabbt och hårt som möjligt. Försökspersonen fick göra detta tre gånger. Sedan registrerades det högsta värdet, i detta fall vitalkapaciteten som uppnåddes under dessa tre utandningar.

Testet var standardiserat så att försökspersonerna använde sig av samma ergometercykel under alla tester som genomfördes. De genomförde testerna vid samma tidpunkt på dagen, antingen förmiddag eller eftermiddag under de tre försökstillfällena. De blev instruerade att äta vid en viss tidpunkt innan testet och att inte träna dagen innan testet för att få ett så standardiserat klimat som möjligt för att försöka få en så liknande dagsform som möjligt inför de tre teststillfällena. Testet som beskrivs nedan genomförs alltså en gång vid tre olika tillfällen per försöksperson.

Första delen av testet började med en gemensam cykling där två personer under 2,5- timmar cyklade med hög intensitet. Belastningen under träningen motsvarade ca 3,0 W per kg kroppsmassa som skulle motsvara 60% av deras VO₂max. Under testet registrerades hjärtfrekvens med pulsklocka. Alla relevanta fysiologiska parametrar mättes. Dessa var syreupptagningsförmåga, hjärtfrekvens, VAS skalor som omfattar slem i svalg, hosta och

andningsfrekvens. VAS skalor eller visuell analog skala är ett 100 mm långt streck som försökspersonen kunde peka på för att uppskatta hur exempelvis mycket slem man hade i svalget för att ge testledaren en idé om hur känslan var. Blodprov togs även för att mäta relevanta fysiologiska parametrar som spelar roll för försökspersonens energiomsättning, dessa ämnen är glukos, laktat, hormoner, aminosyror m.fl. Försökspersonerna fick även dricka två flaskor innehållande 1 liter sportdryck för att tillföra förlorad energi under testet då testet tog lång tid att genomföra. De fick dricka en liter sportdryck vid 50 minuter in i testet och ytterligare en liter till efter 1 timma och 45 minuter. De fick dricka upp sportdrycken i sin egen takt, och de fick även dricka vatten när de ville. Figuren nedan visar händelseförloppet under de 2,5 timmar långa testet, vid vilka tidpunkter parametrar mättes samt vilken belastning av VO₂max försökspersonen cyklade på under dessa tidpunkter, bilden visar också när det så kallade björntestet påbörjas, vilket är den maximala belastningsdelen i testet, vilket kommer att beskrivas nedan.



Figur 1. Tidslinje från minut 0 till minut 145. Visar vilka fysiologiska parametrar som mättes vid en viss tidpunkt samt när Salbutamol (PUFF) tillsattes.

Efter den 2,5 timmar långa cyklingen genomfördes den maximala belastningsdelen av försöket. Detta maximala arbete kallas för Björntestet och är ett test av intermitterent natur, vilket betyder att den maximala belastningen varvades med lägre belastningar. Testet börjades

med en 3 minuters belastning på cirka 70% av maximal syreupptagningsförmåga. Efter detta ökades belastningen på den första perioden av 45 sekunder upp till ca 90 % av maximal syreupptagningsförmåga. Därefter återgick belastningen till 70 % av maximal syreupptagningsförmåga i 90 sekunder, varefter en ny höjning skedde under 45 sekunder, då med en höjning motsvarande 20W. Därefter sänktes belastningen igen till 70 % i 90 sekunder varpå en ny höjning skedde, denna gång med ytterligare en ökning på 20W från förra höjningen. Höjningarna och sänkningarna fortsatte tills försökspersonen inte orkade längre. Arbetstiden till utmattning angavs som primärt utfall av undersökningen, det vill säga om astmamedicineringen hade någon effekt på prestationsförmågan. Efter att björntestet avslutades togs ett avslutande blodprov samt VAS- skalor med ovan nämnda parametrar. Försökspersonen fick även väga sig för att se om vikt (kg) hade tappats under testets gång. Endast de data som är relevanta för den här uppsatsen visas i schemat då vissa data har fått lämnas utanför på grund av tidsramen då den skulle skrivas samt av integritetshänsyn.

3.3 Analys

Efter att alla tester är gjorda jämförs alla nedan nämnda värden och se om de visar på att inhalering av diverse astmamedicin ger en bättre prestationsförmåga. Aktuella data samlades in och analyserades med hjälp av programmet Microsoft Excel för att man med lätthet skulle kunna se och räkna ut eventuella skillnader i de olika parametrarna som mättes.

Då studien resulterade i inhämtade data från enbart fyra deltagare fanns inte tillräckligt med power för att genomföra planerade statistiska analyser. Datan hade i annat fall kontrollerats för normalfördelning för att kunna genomföra parametrisk statistik. Skillnader mellan interventioner samt över tid hade generellt planerats utvärderas genom en two-way RM-ANOVA, alternativt med Student's T-test på Area Under Curve beräkning för exempelvis puls.

De data som samlats in och som är tillgängliga för denna uppsats är:

- Borgskalan, (skala på 6–20 hur ansträngd du är i andning och ben)
- Puls (BPM)
- FEV1 och PEF (L)
- Vitalkapacitet (L)

- VAS, (visuell analog skala på 100mm där en markör sätts ut som visar graden av parametern, ex, hosta)

De data som har fått lämnas utanför är:

- Utfallet av Björntestet
- Blodanalyser
- VO₂(l/min)

Detta på grund av att dessa resultat inte skall publiceras innan slutförd studie enligt forskningshuvudman.

3.4 Etiska perspektiv

Ur ett etiskt perspektiv har åtgärder vidtagits för att säkerställa testpersonernas välmående och generella säkerhet under testets gång. Försökspersonerna har informerats skriftligen och muntligen, de har givit samtycke och har rätt att hoppa av när som helst. Studien har godkännande från EPN (Etikprövningsnämnden) i Stockholm. Studien följer även de fyra etiska huvudkrav som är utlagda av Vetenskapsrådet. Dessa är Informationskravet, vilket innebär att testledaren informerar om testets syfte. Samtyckeskravet, deltagarna får bestämma över sin medverkan och hoppa av när de vill utan att uppge anledning.

Konfidentialitetskravet, deltagarnas uppgifter kommer att hanteras med största möjliga integritet och förvaras på ett säkert ställe där obehöriga inte har tillgång till dem. Slutligen Nyttjandekravet, all insamlad data endast kommer användas i forskningssyfte. (Vetenskapsrådet 2018).

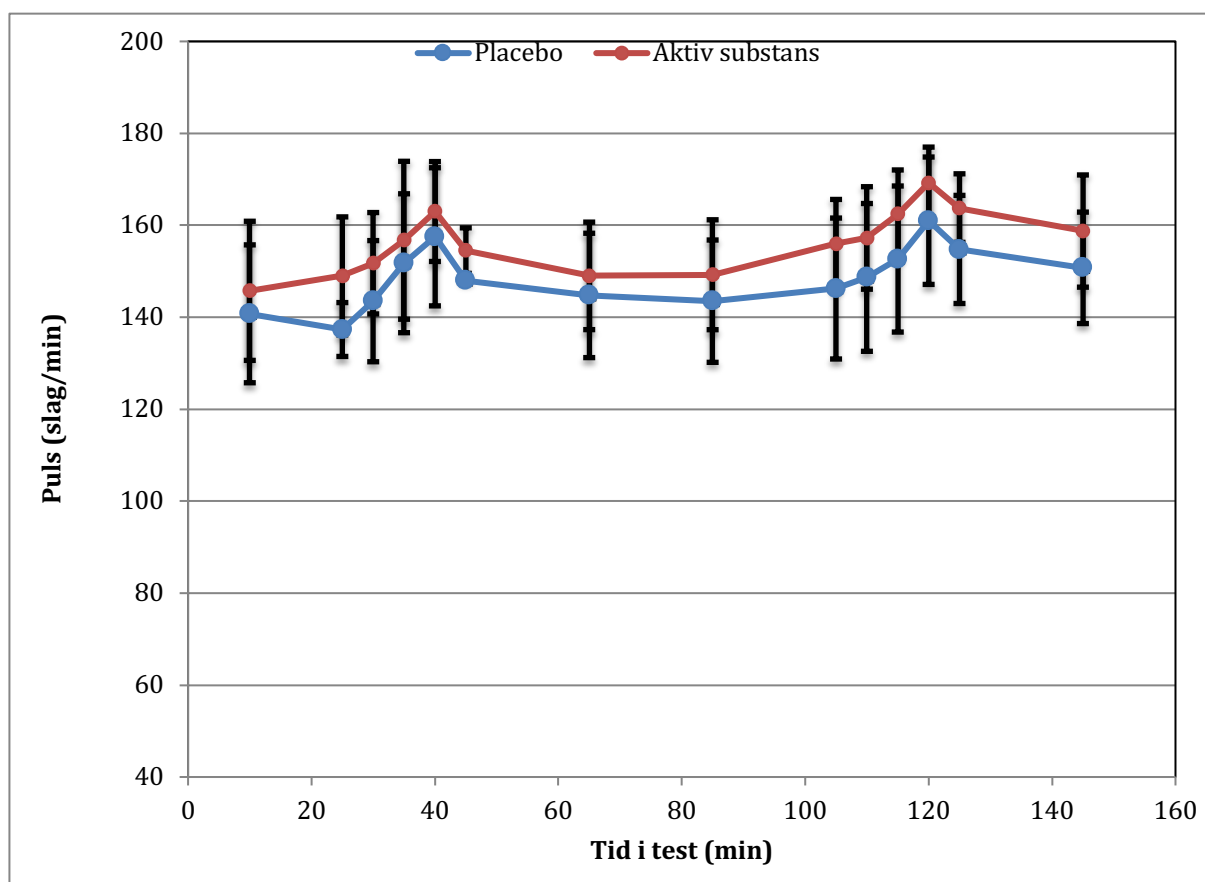
Testerna kommer att utföras på ett professionellt laboratorium där alla verktyg och metoder är säkra för användning som inte kommer att skapa problem för testpersonen. Testledarna som kommer att utföra testet är också professionellt utbildade för så säker testning som möjligt. Testpersonerna kommer också att få testa att inhalera astmamedicinen innan deltagande i testet kan påbörjas. Uppstår biverkningar som till exempel darningar och höjd HF kommer testpersonen inte att få delta i testet.

Alla tekniker som kommer att användas för att bestämma testpersonernas olika värden, som exempelvis HF och blodlaktat, är använda sedan länge inom idrottsvärlden, speciellt inom uthållighetsidrott där hjärtfrekvensmätning och blodlaktatsmätning är oerhört vanligt och är en del av en uthållighetsidrottarens vardag, dessa tester brukar vanligtvis användas i fält i utomhusmiljö och kommer nu användas i en laboratoriemiljö vilket gör proceduren mer säker. Annars är träningen och belastningen som testpersonerna utsätter sig för mycket vanliga för dem som idrottare och negativa effekter föreligger inte. Totalt kommer 40 ml blod att dras, och testpersonerna kommer att få reda på sina värden och data.

4. Resultat

4.1 Puls

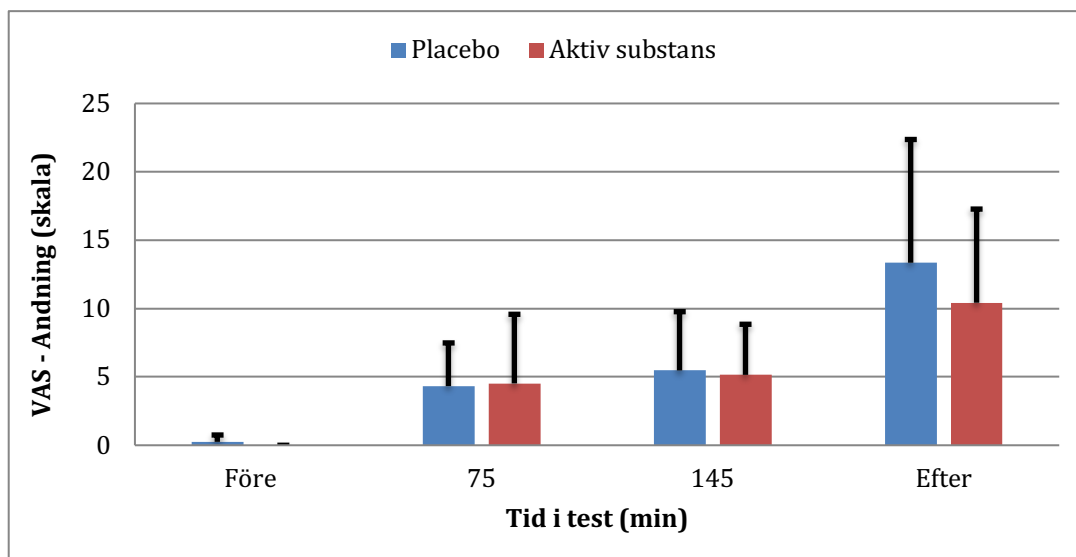
Under testets gång mättes pulsen under tiden hade man inhalerat placebo eller den aktiva substansen Salbutamol. Resultatet visar att testpersonerna hade en lite högre genomsnittspuls under arbetet som varade 145 minuter. Numeriskt skiljer sig pulsen med 3-8% under testet, med de högre värdena konstant noterade med aktiv substans. Dessa värden är inte statistiskt säkerställda på det urval av försökspersoner som finns.



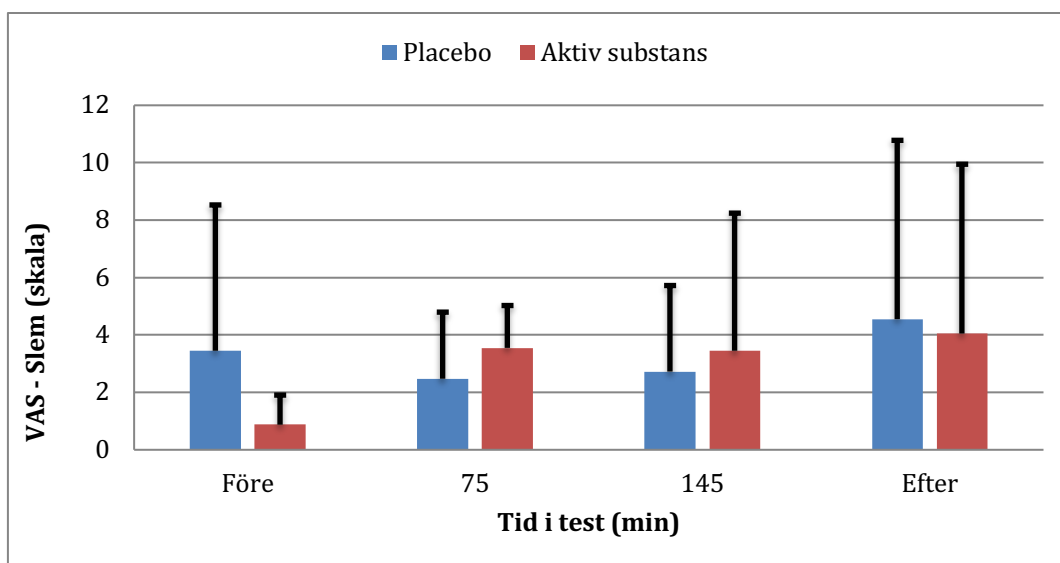
Figur 2. Ett diagram med en tidslinje som visar testpersonernas snittpuls under testets 145 minuter långa arbete med alltingen aktiv substans eller placebo.

4.2 VAS (Visuell analog skala)

Resultatet på VAS- skalorna där de blåa staplarna representerar placebo och de röda aktiv substans. Den tredje parametern som mättes inom VAS- skalorna var hosta. VAS för andning (Figur 3.) steg från vila under försökets gång till ca 5 av 100, för att stiga ytterligare till ca 12 vid avslut av det maximala arbetet, utan några skillnader mellan aktiv substans och placebo vid någon tidpunkt. Diagrammet som visar hur mycket slem (figur 4) testpersonen upplevde sig att ha under testets gång visar inte heller på någon signifikant skillnad mellan placebo och aktiv substans. VAS för Slem steg från vila med aktiv substans i kroppen till ca 4-5 av 100, med placebo höll sig värdet kring 3-4 av 100 under hela testets gång. VAS- skala för hosta finns inte då det inte finns några värden att använda sig av.



Figur 3. Diagram som visar hur ansträngd andningen var vid olika tidpunkter under testets gång, alltingen med placebo eller Salbutamol.

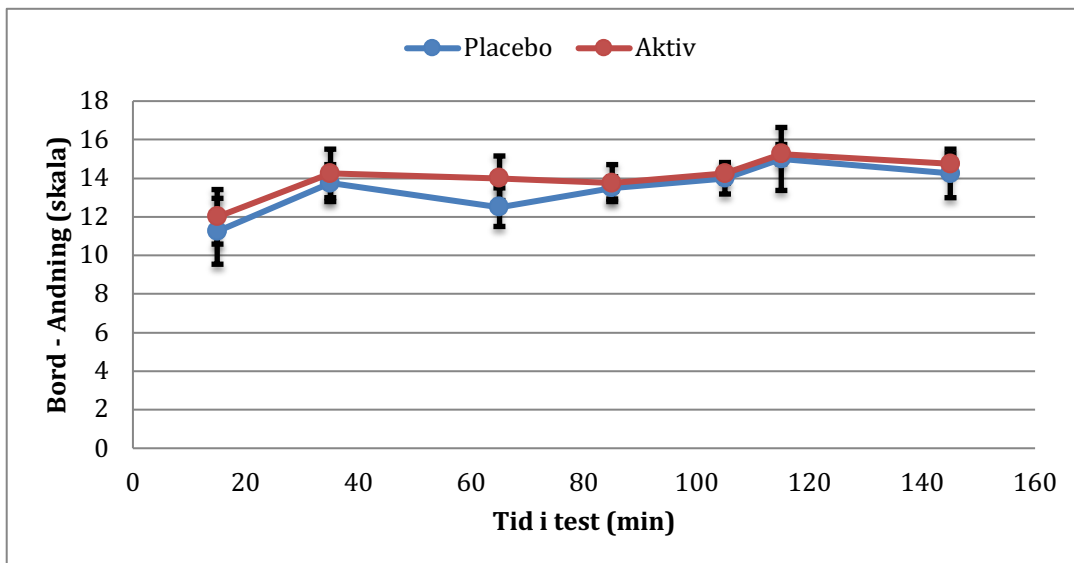


Figur 4. Diagram som visar hur mycket slem testpersonen upplevde sig ha vid olika tidpunkter under testets gång, alltingen med placebo eller Salbutamol.

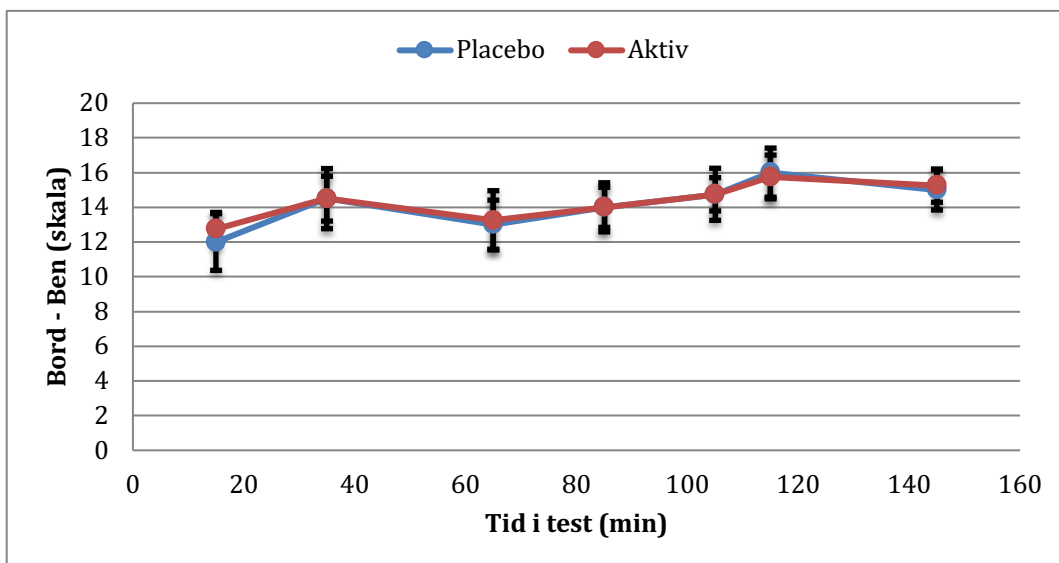
4.3 Borg

Resultatet från värdena av borgskalan visar nästan identiska kurvor i diagrammen. Det finns nästan ingen skillnad mellan placebo eller aktiv substans vare sig på andningskurvan eller på benkurvan. Det finns en liten skillnad där aktiv substans visar högre värden än placebovärdena vid Borg Andning (Figur 5). För Borg Ben (Figur 6) är värdena nästan

identiska men det finns ytterst små skillnader. Detta är åter igen dessa små skillnader och är inte statistiskt säkerställda på detta urval av försökspersoner.



Figur 5. Upplevd ansträngning i andningen med aktiv substans eller placebo i kroppen under testets gång.

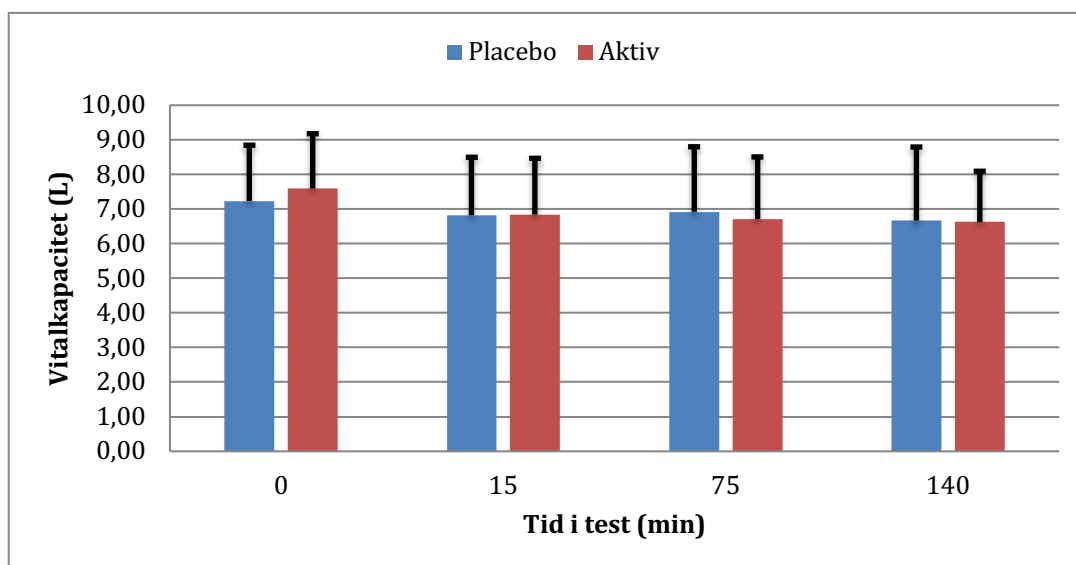


Figur 6. Upplevd ansträngning i benen med aktiv substans eller placebo i kroppen under testets gång.

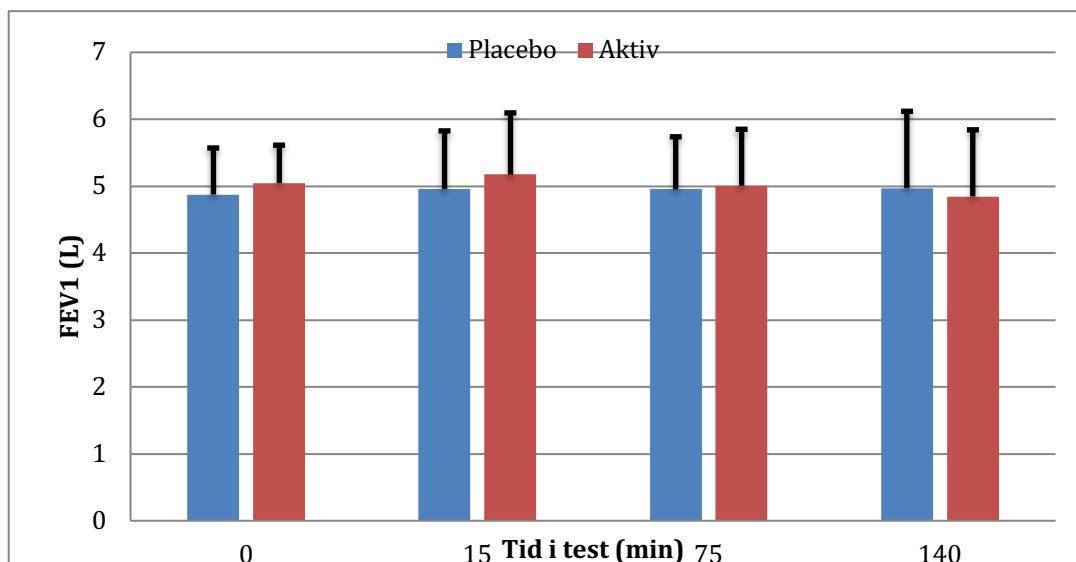
4.4 Lungfunktion

Resultaten från de spirometriska parametrarna (Vitalkapacitet, FEV1 och PEF) visar alla på att det inte påvisas några direkta numeriska skillnader mellan när man har Salbutamol i kroppen eller när man inte har någon substans i kroppen. För vitalkapacitet (Figur 7) sjönk

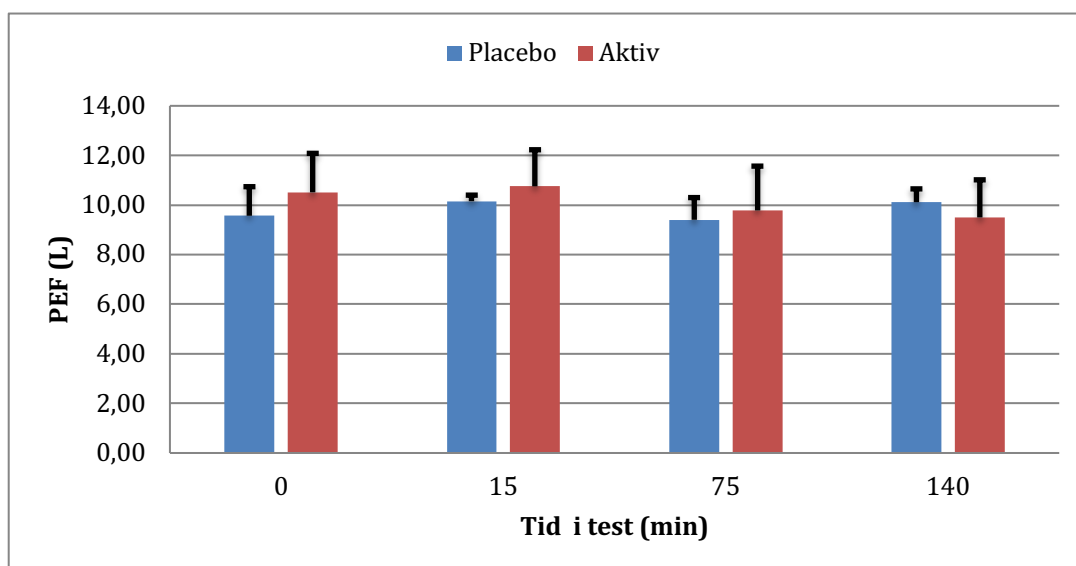
värdena på både placebo och aktiv substans med ca 0,5 L från vila till sista mätningen vid 140 minuter. För FEV1 (Figur 8) syns en liten ökning vid den andra mätpunkten för aktiv substans på 0.2L för att sedan stabilisera sig på ursprungsvärdet vid den första mätpunkten. För placebo är värdet oförändrat på ca 5L. För PEF (Figur 9) är det en skillnad mellan placebo och aktiv substans på ca 0,7L för de första två mätpunkterna för att sedan gå ned och stabilisera sig vid de resterande två mätpunkterna med väldigt små skillnader mellan placebo och aktiv substans. Detta är små skillnader och är inte statistiskt säkerställda på detta urval av försökspersoner.



Figur 7. Diagram som visar vilken mängd luft en person kan blåsa ut ur lungorna i vila, här med aktiv substans eller placebo



Figur 8. Diagram på hur stor mängd luft en person kan blåsa ut under 1 sekund, här med aktiv substans eller placebo.



Figur 9. Diagram på det högsta flödet en person har när denne andas ut luft ur lungorna, här med aktiv substans eller placebo.

5. Diskussion

5.1 Puls

Om man utgår från de data som är insamlade, framförallt de parametrar som är bra indikatorer när de kommer till hur vältränad man är, kan man generaliserat säga att HF är en bra

indikator. Om du exempelvis cyklar 60 minuter med en puls på 130 slag i minuten, och sedan tränar upp dig för att några månader senare kunna cykla 60 minuter med en puls på 120 slag i minuten så har du blivit med vältränad. Vid maxpuls är det dock ingen skillnad i slag per minut utan istället på hur mycket blod hjärtat kan pumpa ut per slag (Steding-Ehrenborg 2017). Med detta tankesätt bör en lägre puls vid ett givet arbete indikera ett bättre fysisk prestationsförmåga. I detta fall blir pulsen mer en indikator på fysisk belastning eftersom belastning och träningsstatus är samma vid båda tillfällena

Men det finns undantag på detta, exempelvis kan hög HF innebära att personen presterar bättre beroende på testets utformning. Dagsform kan också vara en faktor som påverkar. Detta måste dock anses spekulativt men som jag också kan backa upp som aktiv elitidrottare. Det kan exempel vara så enkelt som skillnader i vätskestatus en viss dag. Men om man tittar på skillnaden mellan aktiv substans och placebo så kan man se att pulsen alltid är lite högre under arbete på aktiv substans, detta är dock en rimlig pulsökning eftersom man efter inhalation av β_2 - agonist får en pulsökning.

5.3 Visuella analoga skalor

Om man tittar vidare på hur testpersonerna skattade sin andningspåverkan, hosta och slembildning i halsen under testets gång kan man se att vid andningspåverkan med aktiv substans efter ca 2,5 h så upplevde majoriteten att de var mindre ansträngda i andningen med aktiv substans i kroppen. Det finns dock några felmarginaler inom detta tillvägagångssätt att självskatta sin upplevelse av dessa parametrar. Om en testperson exempelvis skattar sig att ha ca 5 cm på skalan i slembildning så kan det betyda ganska mycket eller ganska lite för denne, medan för någon annan så är 5 cm väldigt mycket. Variationen är alltså stor och det är svårt att ha kontroll på vad som är mycket och vad som är lite för olika människor. Magnituden av skattning gäller det att ta hänsyn till. Man kan tänka sig att det kan vara underligt att skatta 12–13 cm på exempelvis andningsskalan efter ett maximalt arbete när den rent logiskt bör ligga på strax under eller på maxnivå. Det är viktigt att ta det i beaktning då det i slutändan kan ge missvisande resultat. En person kanske självskattar fel beroende på exempelvis dagsform och ger därför en missvisande självskattning då man anser att man inte var uppe i maximal andningsförmåga på grund av detta. Om salbutamol hade haft tydliga effekter så borde det givit stora utslag på VAS, men så är inte fallet. Utan effekterna av salbutamol i denna studie är små eller icke-existerande

5.4 Lungfunktion

Det var inte någon signifikant effekt på någon av försökspersonerna, varken på FEV1 eller PEF. Den största ökningen som observerades var från försöksperson 4 som ökade sitt PEF värde med ca 2 liter med Salbutamol i kroppen. Detta var också vid endast en tidpunkt i testet och vid de andra tidpunkterna där PEF mättes visade resultaten inga tydliga numeriska skillnader för att det skulle kunna föreslå en prestationsökning med Salbutamol i kroppen. Dagsformen, som är beskrivet under föregående rubrik om hjärtfrekvens, är ofta en faktor som påverkar. Om man har en dagsform som är lite sämre än vanligt kan det bli stora skillnader i hur man kommer att prestera. Är man vältränad så är det inte lätt att se dessa förändringar, men det är lättare att se ändringar på kort tid på individer som inte är vältränade. Du kommer exempelvis se snabbare och större resultat på en motionärs VO2 max efter en månads träning än efter en månads träning hos en etablerad och vältränad elitidrottare.

5.5 Borgskalan

Den uppskattade ansträngningsgraden för andning och benen visade inte heller på några tydliga numeriska skillnader mellan placebo och aktiv substans, värdena såg ungefär likadana ut med en skillnad på runt 2 nivåer upp eller ner. Både på ben och andning med både aktiv substans och placebo. Dock kan aktiv substans bidra till att den uppskattade ansträngningsgraden blir lägre på Borg- Ben om det skulle vara så att den bidrar till bättre anaerob förmåga.

Något att tänka på är att borgskalan är en individuell skala där olika individer kan uppskatta olika, en 10a på borgskalan är exempelvis lätt för någon medan en 10a för någon annan är något mer ansträngande vilket bör tas i beaktning. Om andningen känns lättare kanske man också skattar lägre ansträngning på Borg- Ben, vilket är mycket möjligt och som man eventuellt borde varna försökspersonerna om innan testet så resultaten blir mer reabla.

5.6 Varför ser resultaten ut som de gör?

Vad kan man läsa ut ur dessa resultat? I denna studies fall är Salbutamolens syfte att vidga luftrören så att andningen blir lättare, och att se om det har en lång effekt som räcker så pass länge som testet varade, samt om försökspersonen kunde klara av ett mycket tufft maxtest efter denna långa cykling.

β 2-stimulerarna i Salbutamol skulle kunna vidga luftrören så pass mycket att man får en bättre lungfunktion. Det ser ut som att det finns en svag ökning av puls och lungfunktion i den här studien. Men ökningen är så pass svag att den inte ger ett definitivt svar på ifall Salbutamol ger en prestationshöjande effekt eller inte (se figur 2). Trots att vissa data har fått utelämnas av olika anledningar, framförallt på grund av tidsramen som fanns för att skriva denna uppsats så kan man se att de data som samlats in matchar utfallet från de andra studier som tas upp i uppsatsen. Den generella uppfattningen från tidigare studier är att man ser en svag eller ingen ökning på de parametrar som mäts vilket tyder på att Salbutamol inte ska ha en prestationshöjande förmåga på den aeroba sidan. Sen är också en sannolik förklaring att det är bristande skillnader för att det endast är fyra deltagare i testet. Detta på grund av bortfall och tekniska fel som skedde under studiens gång.

Sedan vet man inte om det skulle bli små eller stora skillnader om man exempelvis hade genomfört ett sådant här test på en riktigt storskalig nivå, att man exempelvis gör detta med ca 100 personer under en lång period, exempelvis ett eller två år. För att eventuellt få ännu mer reabla resultat skulle man exempelvis också kunnat rikta in sig på cyklister som verkligen har tränat och är utformade för att cykla riktigt lång och fort. Bland urvalet av försökspersonerna i denna studie bestod exempelvis av triatleter och cyklister som inte är byggda för extrema långdistanslopp, om försökspersonerna var inriktade långdistanscyklister hade det varit intressant och se om man hade hittat skillnader.

Vad skulle man kunna göra för att få ett mer definitivt svar på den här frågan? Så som det ser ut nu så har man utfört studier där man som mest tittar på den aeroba förmågan då det är den som ofta är avgörande i idrotter där man behöver jobba länge med hög intensitet. Men om man tittar på den anaeroba sidan? Man kan exempelvis utforma ett cykeltest där en testperson

utför två olika test, ett aerobt och ett anaerobt under tävlingsliknande förhållanden, exempelvis en klättring på 30 minuter för det anaeroba och 60 minuters landsvägscyckling för det aeroba. Testpersonen får utföra dessa test ett antal gånger under en period för att se om det är skillnader mellan dessa två test med alltingen placebo eller aktiv substans i kroppen.

Försöksprotokollet kan även diskuteras, att utföra en maxinsats efter 2,5 timmes arbete kan vara väldigt svårt och man kanske inte får ut all den energi som man hade kunnat få ut om det inledande arbetet var kortare. Vi hade exempelvis en försöksperson som hade en väldigt dålig dagsform och kunde inte prestera alls inför björntestet. Om man hade fått ut mer energi och kunna prestera bättre på björntestet hade det eventuellt kunna bli mer synliga och klara resultat eller skillnader mellan aktiv substans och placebo. Det har diskuterats tidigare i uppsatsen om att det anaeroba energisystemet i större utsträckning har lämnats utanför. För att få ett mer idrottsspecifikt test kan man eventuellt som diskuterat ovan, utforma ett anaerobt test där man exempelvis kan få utföra klättringar som är väldigt klassiska i många cykellopp runt om i världen under ca 30 minuter. Detta för att se om Salbutamol kan ha en prestationshöjande effekt under en sådan etapp. Sedan kan man utforma ett idrottsspecifikt aerobt cykeltest där man får ligga i tävlingsfart från början i ca 60 minuter och på så sätt få ut det mesta av den energi du har från början, åter igen för att få ett mer idrottsspecifikt test som skulle kunna ge bättre indikationer eller fler indikationer på en eventuell aerob prestationshöjande effekt.

5.7 Hur ska dopingproblem kopplade till astma få mer uppmärksamhet?

Det är en idrottares skyldighet att ha koll på vad denne stoppar i sig, det vet alla inom idrottsvärlden om. I dagsläget får man en notis, ofta från sitt förbund eller direkt från WADA om vilka nya preparat som har lagts till i röd- gröna listan, men det verkar inte vara tillräckligt för att motverka astmarelaterad doping. Om man hårdare ska kunna tackla det här problemet bör WADA eller förbunden ska vara mer tydliga med vilka bestämmelser som gäller genom att exempelvis kalla till konferenser, hålla utbildningar för idrottare och ge stöd och information när man ska använda sig av astmamediciner under träning och tävling. WADA eller en annan myndighet bör stå till tjänst med detta stora delar av dygnet, för idrotten och speciellt astman vilar aldrig. Detta skulle kunna vara ett förslag för att motverka misstagsdoping och medveten doping.

Utbildning om astmaproblem i idrotter som är speciellt drabbade av astma som exempelvis skidåkning bör utföras tidigt för de individer som vill satsa på sin sport, så att det inte blir problem när symptom börjar visa sig utan förvarning. Då vet man hur man ska gå tillväga med problemet och inte gå till första bästa doktor, eventuellt bli feldiagnostiserad och börja använda sig av astmamedicin när man kanske inte behöver det, eller använda sig av fel medicin. Som tidigare nämnts är det ganska vanligt att få diagnosen astma när det egentligen handlar om något annat, exempelvis en ihållande förkylning som påverkar luftvägarna. Man kan på detta sätt undvika onödigt användande av Salbutamol eller få medicin som inte kommer att påverka prestationsförmågan positivt.

5.8 Slutsats

På grund av att det bara var fyra deltagare i denna studie är det svårt att visa ett betydande resultat och ett statistiskt utfall. Men man kan utifrån de datakategorier (puls, lungfunktion, VAS och Borg) som finns här och i andra studier se att den aeroba förmågan inte verkar påverkas. Den aeroba förmågan vilket ofta många kopplar astmamedicin till tror jag inte att man behöver fokusera så mycket mer på, utan man ska fokusera på den anaeroba förmågan då jag tror att den har hamnat lite utanför synfältet då man associerar astmamedicin till andning och aerob förmåga på grund av att sjukdomen astma påverkar luftvägarna. När man fått koll på den anaeroba prestationsförmågan och inte enbart fokuserar på aerob förmåga tror jag att man kommer få bättre kontroll på astman inom idrotten. För att få bukt med problemet behöver det forskas mer på detta än vad det görs i nuläget, mycket mer, speciellt när det är ett så stort problem. Det är det bästa sättet att lösa problemet, det är precis som med andra problem i världen, får vi ett problem så forskar vi tills vi når fram till en lösning. Då med ett mer omfattande deltagarantal som kan ge bättre statistiska utfall, och vilken effekt på anaerob kapacitet och effekt β -stimulerare har på prestationsförmågan.

Källförteckning

Astma och allergiförbundet. *Om astma*

<https://astmaoallergiforbundet.se/information-rad/om-astma/>

[2016-04-22].

Carlsson & Lundberg (2018). *Astmamedicin gör idrottare starkare och mer explosiva.*

<https://www.idrottsforskning.se/astmamedicin-gor-idrottare-starkare-och-mer-explosiva/>

[2018-01-24].

Collomp K., Le Panse., B, Portier H., Lecoq AM., Jaffre C, Beaupied H., Richard O., Benhamou L., Courteix., D & De Ceaurriz J. (2005). Effects of acute salbutamol intake during a Wingate test. *International Journal of Sports Med*; 26, ss. 513-7.

Gorbault C., Perault M-C, Leleu E, Bouquet S., Legros P., Vandel B & Denjean A. (2001). Effects of inhaled salbutamol in exercising non asthmatic athletes. *Thorax*, 56, ss. 675-679.

Court of arbitration for sport (2015). World Anti- Doping Agency (WADA) v. Martin Johnsrud Sundby & Fédération Internationale de Ski (FIS) CAS 2015/A4233.

Bradford D. (2018). *The truth about cycling and asthma.*

<https://www.cyclingweekly.com/news/latest-news/the-truth-about-cycling-and-asthma-317941>

[2018-12-13].

Fitch K. The World Anti- Doping Code (2016). Can you have asthma and still be an elite athlete? *Breath*, 12, ss. 148-58.

Hancox RJ., Subbaro P, Kamada D., Watson RM., Hargreave FE & Inman MD. Beta2-agonist tolerance and exercise- induced bronchospasm. (2002). *Am J Respir Crit Care Med*, 165, ss. 1069-701.

Carlsen K., Ingjer F., Kirkegaard H & Thyness B. (1997). The effect of inhaled salbutamol and salmeterol on lung function and endurance performance in healthy well- trained athletes. *Medecine & Science in Sports*, 7, ss. 160–165.

Larsson, K. (2009) *Fysisk ansträngning vid lungsjukdom*. Trosa: AstraZeneca.

Carlos L ., Davis M (2007) Does clenbuterol positively affect racing horses? *Equine Veterinary Education* 19(5), ss. 228–230.

Andersson M., Backman H., Nordberg., Hagenbjörk A., Hedman L., Eriksson K., Forsberg B & Rönmark E. (2018). Early life swimming pool exposure and asthma onset in children – a case-control study. *Environmental health*, ss. 1–10.

Malena Johansson (2016) *Wadas expert om Sundbydomen: ”Kan vara prestationshöjande*. <https://www.svt.se/sport/vintersport/wadas-expert-om-sundbydomen-kan-vara-prestationshojande> [2016-09-22].

van Baak M., A, De hon O. M., Hartgens F & Kupers H. (2004). Inhaled Salbutamol and Endurance Cycling Performance in Non- Asthmatic Athletes. *Physiology & Biochemistry*, 25, ss. 533-538.

Mountjoy M., Fitch K., Boulet L. P., Bougault V., van Mechelen W & Verhagen E. (2015). Prevalence and characteristics of asthma in the aquatic disciplines. *The journal of allergy and clinical immunology*, 3, ss. 588–594.

Svenungsson M & Florén Sandberg (2018). *Nästan hälften av svenska OS-medaljerna har vunnits av skidåkare som tagit astmamedicin*. <https://www.svt.se/nyheter/granskning/ug/nastan-halften-av-svenska-os-medaljerna-har-vunnits-av-skidakare-som-tagit-astmamedicin> [2018-02-06].

Sandberg, Å-A. (2016). *Asthma and beta- andrenergic medication on relation to doping. A systematic collection of published scientific literature on ” asthma and its therapy in athletes”*. Stockholm: Division of Surgery, Department of Clinical Science, Intervention and Technology (CLINTEC), Karolinska Institutet.

Sirvent, P., Douillard, A., Galbes, O., Ramonatxo., C, Py., G, Candau., R & Lacampagne A. (2014). *Effects of Chronic Administration of Clenbuterol on Contractile Properties and Calcium Homeostasis in Rat Extensor Digitorum Longus Muscle*, *PLoS ONE*, 9, (6)

Jessen S, Onslev J., Lemming A., Backer V., Bangsbo J & Hostrup M. (2018). Hypertrophic effect of inhaled beta2 -agonist with and without concurrent exercise training: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, (10) ss. 2114–2121.

Steding- Ehrenborg K. (2017). *Så anpassar sig hjärtat till konditionsträning*.
<https://www.idrottsforskning.se/sa-anpassar-sig-hjartat-till-konditionstraning/>
[2017-01-18].

TT (2017). *Astmamedicin kan ha anabol effekt*.
<https://www.svd.se/astmamedicin-kan-ha-anabol-effekt>
[2017-01-24].

Vetenskapsrådet (2018). *Att forska etiskt*.
<https://www.vr.se/utlysningar-och-beslut/villkor-for-bidrag/att-forska-etiskt.html>
[2018-04-20].

Von Bueren AO., Ma R., Schlumpf M & Lichtensteiger W. (2007). Salbutamol exhibits androgenic activity in vitro. *Br J Sports Med* 2007, 41, ss. 874-8.

Wilfried Kindermann (2007). Do Inhaled β_2 - Agonists have an Ergogenic Potential in Non-Asthmatic Competitive Athletes? *Sports Med*, 37, (2) ss. 95–102.

Sökbilaga

Vilka sökord har du använt?

Asthma
Performance
Horse
Clenbuterol
Salbutamol

Var har du sökt?

PubMed

Sökningar som gav relevant resultat

Asthma in sports
Performance
Horse, Clenbuterol, Animals
Salbutamol sports

Kommentarer

Jag fick hjälp av testledaren Björn Ekblom som leder studien som jag får medverka i vid GIH som avser att se om astmamedicin ger en prestationshöjande effekt med artiklar och litteratur. Därav inte många sökningar.