



Sluttrapport: «Hjertefunksjon hos kaldblodstravere»

Prosjektleder: Constanze Fintl, Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet
Hovedsamarbeidspartnere: JoAnn Slack, University of Pennsylvania, USA,
Rikke Buhl, København Universitet, Danmark

Juni 2014

Prosjektbeskrivelse

Dette samarbeidsprosjektet mellom Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU) (tidligere Norges veterinærhøgskole), University of Pennsylvania, USA og universitet i København hadde som overordnet mål å øke vår forståelse for hjertefunksjonen til aktive kaldblodstravere ved å kartlegge i hvilken grad avledningsforstyrrelser forekommer hos normalt presterende hester i hvile og ved belastning. Denne informasjonen er også en forutsetning for å kunne tolke unormale funn og signifikansen av disse på en bedre måte enn det vi kan per i dag.

Bakgrunn

Vi har dessverre ennå lite kunnskap om den kardiovaskulære funksjonen til kaldblodshesten. Dette til tross for at rasen har eksistert i snart hundre år, og som aktiv atlet de siste åtti årene. Det er i det hele tatt få publiserte studier som har undersøkt faktorer som kan påvirke dens prestasjonsevne. Unntak er undersøkelser gjort i den senere tid som har sett på øvre luftveislidelser (Fjordbakk *et al.* 2008, 2012; Strand *et al.* 2009), og da mer spesifikt «Dynamic Laryngeal Collapse (DLC)», også kjent som kaldblodssyndrom. I tillegg har Revold og kollegaer (Revold *et al.* 2010; 2011) karakterisert muskelsammensetningen hos unge kaldblodstravere, og sett på utviklingen av denne i forbindelse med trening. Det finnes derimot ingen tidligere publiserte studier som omfatter hjertefunksjonen til denne rasen. Dette er overraskende, fordi det naturligvis er av stor interesse å ha denne kunnskapen når det gjelder å forstå rasens atletiske kapasitet, og hva som kan begrense den.

Denne forskergruppen har nå påbegynt dette arbeidet ved å undersøke i hvilken grad avledningsforstyrrelser forekommer i hvile og ved belastning. Dette er svært viktig informasjon, da slike forstyrrelser ikke bare kan påvirke hestens prestasjonsevne, men i verste fall også kan føre til kollaps og død. Hvis dette skjer under løpssituasjoner, kan konsekvensene av dette bli ytterligere katastrofale.

Det finnes et relativt begrenset antall studier i litteraturen som beskriver elektrokardiografiske (EKG) undersøkelser hos hest. De fleste av disse har vært gjort på fullblodshester og varmblodstravere under belastning, men også andre raser som for

eksempel varmbloods ridehester har blitt evaluert (Ryan *et al.* 2005; Jose-Cunilleras *et al.* 2006; Barbesgaard *et al.* 2010; Buhl *et al.* 2010; Trachsel *et al.* 2010). Samtlige av disse studiene har dokumentert forekomst av både ventrikulære så vel som supraventrikulære arytmier i både normale hester, så vel som hester som har blitt undersøkt på grunn av nedsatt prestasjon. Studiene har videre konkludert med at det kan være svært vanskelig å tolke signifikansen av disse, og da kanskje spesielt å avgjøre hvor høy forekomst av slike arytmier en hest kan ha under, og umiddelbart etter belastning før det blir et problem. De har også konkludert med at for å kunne tolke dette, må man vite hva som er normalvariasjon, og det var nettopp dette vi ønsket å utrede i denne studien.

Trachsel *et al.* (2010) påpekte også i sin studie viktigheten av at den personen som tolker EKG opptakene har erfaring i dette da det kan være betydelig variasjon mellom klinikere i hva man anser som unormale eller normale komplekser. Våre samarbeidspartnere, Rikke Buhl, JoAnn Slack og Karen Blissitt har derfor spilt en svært viktig rolle også i denne delen av prosjektet da det er de som har gått gjennom og analysert alle opptakene. Samtlige av disse har omfattende klinisk erfaring i nettopp dette, og førstnevnte har også nylig gjort en lignende studie i Sverige på varmbloodstravere (Buhl *et al.* 2012).

Utførelse av prosjektet

Prosjektet besto derfor av to hoveddeler som begge ble utført som planlagt i løpet av 2013. I den første delen utførte vi EKG opptak ved belastning fra over 70 kaldbloodshester i løp, mens i den andre delen utførte vi 24 timers opptak i hvile, såkalte Holter opptak, fra en mindre gruppe hester. Begge disse undersøkelsene var nødvendige for å kunne besvare studiens hovedspørsmål beskrevet ovenfor.

Selve datainnsamlingen ble fullført som planlagt i løpet av 2013. I den første delen ble belastningsopptakene utført. Før vi begynte med selve opptakene kom Rikke Buhl på besøk fra København (Bilde 1) for å vise oss hvordan de hadde festet opptaksutstyret på varmbloodstravere utført i en tidligere studie. Dette var svært nyttig, da vi deretter kun behøvde å gjøre mindre justeringer for å få det til å fungere optimalt for vårt prosjekt.

Kvalitetsmessig har opptakene vært tilfredsstillende, men som alltid med denne typen undersøkelser vil det ofte være en viss grad av uunngåelige artefakter i opptakene forbundet med bevegelse. For å forbedre dette ytterligere anskaffet vi 5 spesialgjorder som lå over EKG utstyret, men under seletøyet, som bidro til at vi fikk best mulige og stabile opptak.

Gjennom hele prosjektet hadde vi tre telemetriske EKG enheter (Televet[®]) som vi brukte. To av disse tilhørte Veterinærhøgskolen, mens den siste tilhørte Bjerke Dyrehospital. Det ble mye slitasje på dette utstyret, spesielt i en periode da det var mye dårlig vær og sølete baneforhold, og vi ble derfor nødt til å erstatte den ene av disse enhetene. I tillegg måtte tre av EKG ledningene også erstattes, også som en følge av mye naturlig slitasje. Dette var både forutsett og budsjettet for i prosjektet.

Bilde 1: Rikke Buhl på besøk i Oslo i februar 2013 for å demonstrere hennes EKG oppsett under belastning.



Før selve prosjektet startet sendte vi ut et skriv til trenere på sentrale Østlandsområdet hvor vi informerte om prosjektet, og også bekreftet at vi hadde innhentet tillatelse fra Det Norske Travselskap (DNT) om at hestene kunne gå med dette utstyret i løp. Vår kontaktperson i DNT var daværende sjefsveterinær Britt Helene Villand Lindheim, som var behjelpelig med nettopp dette. Ved slutten av hver måned rapporterte vi også til henne de hestene som vi gjorde opptak av slik at de hadde kontinuerlig oversikt over dette.

Av praktiske hensyn ble alle belastningsopptakene utført ved Bjerke Travbane i Oslo. Innledningsvis ble opptakene gjort i prøveløp som da ikke inngår i totalisatorspillet, men deretter ble samtlige opptak utført i vanlige løp. Dette fordi vi naturligvis ønsket å forsikre oss om at oppsettet fungerte som det skulle, og at det ikke forstyrret hestene, noe som kunne ha negativt påvirket prestasjonen. Fordelen med å utføre opptakene under vanlige løp er at disse innebærer en større kardiovaskulær belastning enn i prøveløp. I tillegg er det ofte mer stress forbundet med vanlige løp, ikke minst fordi det er flere hester involvert med mer støy, og det kan også bli trangt om plassen slik at uventede situasjoner oppstår. Dette var viktig for oss å inkludere da slike eksterne stressfaktorer også kan påvirke hjertets elektriske aktivitet.

Rent praktisk gikk opptakene bra, ikke minst fordi har hatt et meget godt samarbeid med Ingunn Risnes Hellings fra Bjerke Dyrehospital som var aktivt involvert på løpsdagene og utførte mange av opptakene. Det har også samtlige involverte veterinærer fra NMBU vært (Siv Hanche-Olsen, Åse Risberg og Constanze Fintl), noe som bidro til at innsamlingen av data gikk uten problemer. Vi fikk i tillegg god hjelp av veterinærstudenter, dyrepleiere og interns som var tilstede på løpsdagen og hjalp til med det praktiske slik at vi kunne få til flest mulige opptak per løpsdag. Begrensningen på antall hester vi kunne inkludere hver løpsdag ble i stor grad bestemt av hvor tett kaldblodsløpene var satt opp i programmet. Dette fordi alt utstyret måtte være satt på før hesten ble varmet opp. Da det er vanlig å varme opp ca. 60-90 minutter før løpet går, betydde dette at det ble begrenset med tid før dette utstyret da kunne settes på neste hest. Dette var også grunnen til at vi utvidet innsamlingsperioden for løpsopptakene slik at vi fikk flest mulig hester inn i studien, og at den dermed kunne bli statistisk mer robust. Med flere opptaksenheter kunne vi selvfølgelig ha fått flere hester i

studien, men vi valgte å gjøre det på denne måten fordi vi ikke ønsket å gjøre det mere hektisk enn det allerede var med tre opptaksenheter.

Vi fikk ikke tilbakemeldinger fra hverken kusker eller trenere om at utstyret vi brukte kunne ha påvirket hestens prestasjon på en negativ måte. Tvert imot hadde vi syv hester som vant med dette utstyret på, noe som bidro til at det var relativt lett å verve hester til studien. De aller fleste trenere vi kontaktet var svært imøtekommande, hjelpsomme og ikke minst innstilt på å delta i et prosjekt som hadde som hovedformål å gjøre noe positivt for både hesten og sporten. Før løpet passet vi likevel på at vi fikk eier eller eierrepresentant til å gi sin skriftlige tillatelse til at hesten deltok i prosjektet. Etter løpet ga vi muntlig tilbakemelding til eier eller trener om eventuelle unormale funn samt hestens makspuls under løpet. Dette var informasjon som ble satt stor pris på, og var også en anledning for dem til å diskutere andre relevante problemstillinger i forhold til hestens prestasjon. Prosjektet fikk for øvrig mye oppmerksomhet og positiv omtale i både travmiljø og presse. Norsk Veterinærtidsskrift publiserte også informasjon om prosjektet under «Fagaktuelt» i utgave 4 i 2013.

I sammendrag gikk datainnsamlingen og utførelse av den første delen av prosjektet som planlagt.

Bilde 2: Hest med EKG utstyr koblet på, og deretter på vei ut til løp.



Også den andre delen av prosjektet ble gjennomført som planlagt før utgangen av 2013. Her utførte vi 24 timers EKG opptak i hvile, såkalte Holter opptak fra en mindre gruppe kaldblodshester. I forbindelse med dette lånte vi to Holter enheter fra JoAnn Slack i USA. Dette er spesielle opptaksenheter med et eget dataprogram som lettere analyserer målinger som foregår over lang tid enn hvis man skulle gjøre dette manuelt. Denne type opptak var nødvendig for å kartlegge om normale, fysiologiske arytmier er tilstede i hvile også hos denne hesterasen, og i så tilfelle hvilke. I tillegg ville opptakene naturligvis også registrere om patologiske arytmier var tilstede. Opptakene ble utført hjemme på stallen slik at vi kunne utelukke hjerterytmeforandringer forbundet med stress i et ukjent miljø. Vi tok kontakt med tre lokale trenere som alle sa seg villig til å hjelpe oss med gjennomførelsen av prosjektet. Av praktiske årsaker ventet vi med å utføre disse opptakene til høsten 2013. Vi fikk da også god

hjelp av veterinær Bjørn Wormstrand med gjennomførelse av datainnsamlingen. De involverte trenere har fått tilbakemeldinger også om disse opptakene.

Økonomisk sett har vi holdt oss innenfor det budsjettet som opprinnelig ble satt opp. De utgiftene vi har hatt i forbindelse med prosjektet har i stor grad vært relatert til lønnsutgifter for teknisk assistanse ved datainnsamling, samt møtevirksomhet for samarbeidspartnere. I tillegg har det som tidligere nevnt naturlig nok vært mye slitasje på eksisterende utstyr, og vi måtte som sagt erstatte noe av dette. Dette var både forutsett og budsjettet for i prosjektet.

Resultater

Begge delene av dette prosjektet har generert mye data som det har tatt tid å gå igjennom. Noe som tidlig også ble klart, var at det per i dag ikke finnes gode definisjoner på klassifisering av hjerterytmeforstyrrelser hos hest. Det ble derfor grundig diskutert innad i gruppen hvordan vi best kunne løse dette problemet. Dette var også en av grunnene til at vi inviterte Karen Blissitt fra universitetet i Edinburgh til også å se på datasettet. Vi hadde dermed tre erfarne kardiologer til å gå gjennom og vurderer opptakene som var av god nok kvalitet til å bli inkludert i studien. Vi kunne dermed også evaluere i hvilken grad det er (u)overensstemmelse mellom eksperter når det gjelder diagnostikk, noe som også er en interessant problemstilling. Disse tre kardiologene var samlet ved Veterinærhøgskolen i Oslo i august 2013 hvor dette ble diskutert også med prosjektets andre samarbeidspartnere. Dette var et svært nyttig møte, og la grunnlaget for den videre analyse av resultatene. Mye av analysen er nå gjennomført, og selv om statistiker ennå arbeider med noe av materialet kan vi allerede trekke noen konklusjoner.

Det første vi så på var hestenes hjerterefrekvens under belastning. Her fant vi at gjennomsnittlig hjerterefrekvens under oppvarmingen var rett i overkant av 200 slag/min (204 slag/min), mens i selve løpet var det ca. 220 slag/min. Gjennomsnittsfrekvensen under maksimal belastning var dermed noe lavere enn det som typisk er observert hos varmblodstravere som oftere ligger rundt 230 slag/min. Hva som er årsaken til dette kan vi ennå bare spekulere i, men det er mulig at det er relatert til hvor fort hestene løper. Med andre ord, fordi kaldblodshestene ikke løper så fort som varmblodstravere og fullblodshester, når de ikke sitt kardiovaskulære potensiale i løp. Dette er noe som hadde vært interessant å følge opp i fremtiden, ikke minst fordi vi ser at elitehestene løper fortere og stadig setter nye rekorder, noe som også betyr en større kardiovaskulær belastning.

De aller fleste hestene kom raskt ned i hjerterefrekvens etter anstrengelse. I gjennomsnitt tok det under ett minutt før den var nede i under 150 slag/min. Hvor raskt den kom ytterligere ned var helt avhengig av om hesten ble satt rett tilbake på boks, eller om den ble jogget ned en periode etter løpet. Hvis man ikke tok hensyn til dette, tok det ca. 1.6 minutt før hjerterefrekvensen var under 120/min, og ca. 4.4 minutter før den var under 100/min. Dette tyder på at hestene var sterke og godt trent og dermed raskt hentet seg inn igjen.

Når det gjaldt selve hjerterytmen, så vi at den var jevn og regelmessig i hvile hos de aller fleste hestene, også på løpsdagen. Det sistnevnte var noe overraskende, fordi ofte når det er eksterne stressfaktorer til stede, vil dette øke risikoen for å få hjerterytmeforstyrrelser. Det

må jo også sies at ikke mange av de kaldblodshestene vi undersøkte virket stresset på løpsdagen. Tvert i mot var de fleste påfallende rolige, ofte i motsetning til mange av varmbloodstraverne vi observerte som stod oppstallet ved siden av. Kun en hest av samtlige kaldblodshester vi undersøkte hadde et par ekstraslag i hvile før og etter oppvarmingen.

I motsetning til hva vi fant i hvile, så vi at en uregelmessig hjerterytme som resulterte i ekstraslag ofte forekom under maksimal belastning, også når hestene presterte som forventet. For å prøve å få et litt mer detaljert bilde av når disse forekom, analyserte vi de forskjellige delene av opptakene separat. Det vil si at vi så på perioden i hvile både før og etter oppvarming, selve oppvarmingen, og løpet inkludert perioden etter målplassering. Her fant vi at i selve oppvarmingen var det heller ikke mange hester som hadde en uregelmessig hjerterytme med ekstraslag. Av de hestene vi så på, var det kun fire hester som hadde enkelte ekstraslag i denne perioden. Den delen av opptakene som det selvfølgelig var størst interesse ved, var den som ble gjort under, og rett etter selve løpet når belastningen på hjertet var som størst. Her fant vi at ett, eller noen få ekstraslag forekom i nesten 40% av hestene. Dette inkluderte også hester som presterte som forventet. I alt hadde vi syv hester som vant løp, og også hos disse var det noen som hadde hjerterytmeforstyrrelser med enkelte ekstraslag. De hestene som hadde dette under selve løpet hadde ikke nødvendigvis det ved lavere belastningsintensiteter som for eksempel under eller etter oppvarmingen. Dette betyr at det er vanskelig å forutsi hvilke hester som vil ha slike ekstraslag under maksimal belastning om man bare undersøker de i hvile før eller etter oppvarming.

Selv om enkelte ekstraslag var vanlig, observerte vi heldigvis ingen alvorlige og sammensatte hjerterytmeforstyrrelser hos noen av hestene i, eller etter løpet. I hele studien var det kun en hest som hadde en høy forekomst av ekstraslag på hjertet, noe som begynte etter oppvarmingen. Denne hesten presterte også noe under forventet, og vi anbefalte derfor at hesten ble videre fulgt opp av deres egen veterinær, eller av oss skulle de ønske det.

De aller fleste av de hjerterytmeforstyrrelsene vi observerte i hvile, eller lavere belastningsintensiteter var supraventrikulære, mens de vi observerte under løpet var hovedsakelig ventrikulære. Dette er i samsvar med funn fra tidligere lignende studier.

Det var overraskende god enighet mellom våre tre kardiologer når det gjaldt både definisjon på type arytmi så vel som forekomst.

Konklusjoner og oppsummering

Konklusjonen vi kan trekke fra studien er at hjerterytmeforstyrrelser som resulterer i enkelte ekstraslag er relativt vanlig hos kaldblodshester under maksimal belastning, og at dette sannsynligvis ikke er av betydning for hestens prestasjonsevne. De fleste av disse er ventrikulære i opphav. Det ser også ut til at rasen har en lavere forekomst av alvorlige og sammensatte hjerterytmeforstyrrelser under og etter anstrengelse enn det som tidligere har blitt rapportert hos varmbloodstravere og fullblodshester. Ett forbehold på denne konklusjonen er at dette var en relativt liten studie, og kun etter å ha undersøkt flere hester kan vi få et enda mer detaljert bilde av denne forekomsten. Likevel er studien svært viktig fordi den for første gang gir et dokumentert grunnlag for å kunne tolke signifikansen av unormale funn, noe som kan ha stor klinisk betydning.

Studien vil også være et referansepunkt ikke bare for kaldblodshesten, men også for andre hesteraser. Den har derfor bidratt til å øke vår kunnskap om hjerterytmeforstyrrelser, ikke bare hos denne rasen, men også hos hesten generelt.

Det er forventet at resultatene skal presenteres nasjonalt for brukergruppen, det vil si trenere og hesteeiere, men også internasjonalt for veterinærer i løpet av 2014-2015 ved både publikasjoner og muntlige presentasjoner.

For denne forskergruppen spesielt har prosjektet uten tvil bidratt til å øke vår kompetanse på dette området, noe som kommer både hester, trenere så vel som kollegaer til gode. Vi som har holdt på vil gjerne takke både eiere, trenere og alle andre som deltok, og ikke minst Stiftelsen Hästforskning og Norsk Forskningsråd som muliggjorde prosjektet. Alle har uten unntak svært imøtekomende, hjelpsomme og ikke minst innstilt på å delta i et prosjekt som hadde som hovedformål å gjøre noe positivt for både hesten og sporten. Fra travsportens ståsted er det også viktig å kunne formidle til publikum at det finnes pågående forskning som prøver å finne ut av hvorfor noen hester kolliderer i løpsbanen. Dette er viktig for å kunne poengtere at hestevelferden blir tatt på alvor, også når det ofte er store økonomiske interesser og aspekter til stede.

En naturlig fortsettelse av dette arbeidet er nå å undersøke i hvilken grad hjerterytmeforstyrrelser forekommer hos hester som ikke presterer som forventet. Vi vet nå at hos en normal presterende hest er forekomsten lav, men hvordan det er når den ikke presterer vet vi ennå ikke. Dette er derfor noe vi ønsker å undersøke fremover.

Bilde 3: Kaldblodshester i aksjon på Bjerke Travbane



Referanser

1. Fjordbakk, CT, Strand, E and Hanche-Olsen, S (2008) Surgical and conservative management of dynamic laryngeal collapse associated with poll flexion in harness race horses. *Vet. Surg.* **37**, 501-507.
2. Strand, E, Fjordbakk, CT, Holcombe, SJ, Risberg, A and Chalmers, HJ (2009) Effect of poll flexion and dynamic laryngeal collapse on tracheal pressure in Norwegian Coldblooded Trotter racehorses. *Equine vet. J.* **41**, 59-64.
3. Fjordbakk, CT, Holcombe, SJ, Fintl, C, Chalmers, HJ and Strand, E (2012) A novel treatment for dynamic laryngeal collapse associated with poll flexion: the modified checkrein. *Equine vet. J.* **44**, 207-212.
4. Revold, T, Mykkanänen, AK, Karlström, K, Ihler, CF, Pösö, AR and Essén-Gustavsson, B (2010) Muscle characteristics in young Norwegian-Swedish Coldblooded trotters and associations with breeding index, body size and early training. *Equine vet. J.* **43**, 701-707.
5. Revold, T, Ihler, CF, Karlström, K, Larsen, S and Essén-Gustavsson, B (2011) Effects of training on equine muscle fibres and monocarboxylate transporters in young Muscle characteristics in young Coldblooded trotters. *Equine vet. J. Suppl* **38**, 289-295.
6. Buhl, R, Ersbøll, AK, Larsen, NH, Eriksen, L and Koch (2005) The effects of detomidine, romifidine or acepromazine on echocardiographic and cardiac function in normal horses. *Vet. Anaesth. Analg.* **34**, 1-8.
7. Ryan, N, Marr, CM and McGladdery, AJ (2005) Survey of cardiac arrhythmias during submaximal and maximal exercise in thoroughbred racehorses. *Equine vet. J.* **37**, 265-268.
8. Jose-Cunilleras, E, Young, LE, Newton, JR and Marlin, DJ (2006) Cardiac arrhythmias during and after treadmill exercise in poorly performing thoroughbred racehorses. *Equine vet. J. Suppl*, 163-170.
9. Barbesgaard, L, Buhl, R and Meldgaard, C (2010) Prevalence of exercise-associated arrhythmias in normal performing dressage horses. *Equine Vet J Suppl.* **38**, 202-208.
10. Buhl, R, Meldgaard, C and Barbesgaard L (2010) Cardiac arrhythmias in clinically healthy showjumping horses. *Equine Vet J Suppl.* **38**, 196-201.
11. Trachsel, DS, Bitschna, UC, Waldern N, Weishaupt MA and Schwarzwald, CC (2010) Observer agreement for detection of cardiac arrhythmias on telemetric ECG recordings obtained at rest, during and after exercise in 10 Warmblood horses. *Equine Vet J Suppl.* **38**, 208-215.
12. Buhl, R, Meldgaard, C and Barbesgaard, L (2012) Cardiac arrhythmias in Standardbreds during and after racing- possible association between heart size, valvular regurgitations and arrhythmias. *In Press*