



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 60 stp
Fakultet for biovitenskap

Bitt eller bittløst – hva sier hesten? Hodelagets og rytterens effekt på hestens atferdsresponser, gangartskvalitet og vertikal symmetri under ridning

Bit or bitless – what does the horse say?
The effect of the bridle and the rider on the horses'
behavioural responses, gait quality and vertical
symmetry during riding

Nina Kalis

Master i husdyrvitenskap - etologi

Forord

Denne oppgaven markerer slutten på min tid som student ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet og masterstudiet innen husdyrfag, fagretning etologi. Hestesport og dyrevelferd er svært viktige temaer i livet mitt, slik at det aldri har vært tvil om valg av fagretning når jeg begynte på mastergraden min. Jeg føler meg heldig som har hatt muligheten til å integrere et lite forskningsprosjekt i masteroppgaven min hvor jeg har lært ekstremt mye om forsøksplanlegging og dataanalyse, noe som har vært en tidkrevende, men veldig gøy og lærerik prosess!

Jeg vil gjerne benytte anledningen til å takke Inger Lise Andersen for syv fantastiske år ved NMBU hvor du har vært min professor, kollega, reisefølge og veileder for både bachelor- og masteroppgaven min. Uten deg hadde jeg aldri begynt på en mastergrad engang, takk for at du ikke ga deg og maste på meg i over et år, dette er jeg nå veldig takknemlig for! Tusen takk også til faggruppa for etologi og husdyrmiljø ved IHA for faglig innspill og støtte opp gjennom årene, og spesielt kontorkameraten min, Marko Ocepek og kontorhunden vår, Ito for å alltid være der for meg og som har delt både glede og sorg.

Tusen takk også til NMBU som har finansiert masterprosjektet mitt og til Sylvia Burton som har konstruert rideprogrammet og fulgt opp rytterne gjennom hele prosjektet, i mange timer om dagen i et iskaldt ridehus. Takk til veterinæren Ellen Mordt som har sjekket og behandlet alle deltagende hestene før prosjektstart og Sekkelstenenga hestegård for lån av fasiliteter.

Å gjennomføre en mastergrad ved siden av en fulltidsjobb har vært krevende til tider og det har sikkert ikke alltid vært like lett å holde ut med meg når det stormet som verst. På hjemmebanen vil jeg derfor takke Ingrid Cecilia Elvatun for en iherdig innsats i korrekturlesing, Charlotte Hellum Wedel-Jarlsberg for illustrasjonene, og viktigst av alt; mamma og pappa som har både heiet, pushet og trøstet når det trengtes!

Ås, 15.12.2020

Nina Kalis

Sammendrag

Atferdsmessige responser på bittet og rytterrelaterte faktorer er de mest umiddelbare indikatorene på hestens velferd under ridning. Likevel ser man at spesielt negative atferdssignaler, som tyder på ubehag eller smerte, ofte blir oversett av både ryttere og dommere, selv i de høyeste klassene på konkurransebanen. Målet med oppgaven var å kartlegge allerede eksisterende litteratur og forsøksresultater og deretter gjennomføre et eget forsøk. Formålet med forsøket var å vurdere hestens atferdsuttrykk, frekvensen av protestatferd, gangartskvalitet, vertikal symmetri og taktfasthet når hestene ble ridd med et tredelt trinsebitt, en bittløs sidepull og en enkel lærgrime. Vi ville også teste effekten av følgende rytterrelaterte faktorer: stabilitet i hendene, sits og tilstedeværelsen av en pisk eller ikke. Vi predikerte at bruken av bitt ville resultere i en lavere atferdsscore, spesielt med tanke på munnaktivitet, sammenlignet med når hestene ble ridd med de to bittløse alternativene. Vi lurte også på om gangartskvalitet og vertikal symmetri ville være avhengig av type hodelag. Til slutt antok vi at rytterens sits, stabilitet i hendene og om rytteren bar på en pisk eller ikke ville påvirke de fleste atferdsresponsene, gangartskvaliteten, taktfasthet og vertikal symmetri. 14 hester gjennomførte et standardisert rideprogram tilsvarende LC-dressur. Hestene gjennomførte programmet tre ganger i uken i totalt tre uker. For hver uke roterte type hodelag systematisk. Bruk av trinsebitt resulterte i signifikant lavest score for munnaktivitet enn de to bittløse alternativene. Sidepull førte til høyest atferdsscore og færrest protester under ridning sammenlignet med trinse og grime. Ustabile hender og tilstedeværelsen av pishen påvirket de fleste atferdsmålingene negativt og taktfastheten var avhengig av rytterens sits. Summen av samarbeidsscoren mellom hest og rytter var positivt assosiert med summen av atferdsscorene, en lav hode- og nakkeposisjon og gangartskvalitet, og negativt korrelert til frekvensen av vist protestatferd. Resultatene ble diskutert opp mot det innledende litteraturstudiet og konkluderer med at «sidepull» resulterte i høyest atferdsscore hos hestene uten å ha negativ effekt på bevegelsesmønsteret. Trinsebittet resulterte i økt negativ munnaktivitet hos hestene, hvorav grimen resulterte i flest protester. «Stabilitet i hendene» som ryttereffekt er av stor betydning for hestens velferd og prestasjon under ridning. Et godt samarbeid mellom hest og rytter fører til en mer avspent hest, færre protester og påvirker også hestens gangartskvalitet og hode- og nakkeposisjon positivt.

Abstract

Behavioural responses to bits and rider-related factors are the most immediate indicators of the horse's welfare during riding, yet it is seen that particularly negative behavioral signals that indicate discomfort or pain are often overlooked by both riders and judges, even in the highest dressage classes. The aim of this thesis was to assess already existing literature and experimental results and then carry out an own study. The aim of our study was to assess the horse's behavioral expression, the frequency of protest behavior, gait quality, vertical symmetry and cadence score when the horses were ridden with a double-jointed snaffle bit, a bitless sidepull and a simple leather halter. We also wanted to test the effect of the following rider-related factors: hand stability, seat and the presence of a whip. We predicted that the use of bits would result in a lower behavioral score, particularly regarding mouth expression than when the horses were ridden with the two bitless alternatives. We also questioned whether gait quality and vertical symmetry could be affected on the type of bridle. Finally, we assumed that the rider's seat, hand stability and whether the rider carried a whip or not would affect most behavioural responses, gait quality, cadence score and vertical symmetry. 14 horses completed a standardized riding program similar to LC dressage. The horses completed the program three times a week for three weeks in total. For each week, the type of bridle rotated systematically. The use of a double-jointed snaffle bit resulted in significantly lower scores for mouth expression than the two bitless alternatives. The sidepull led to the highest behavioural score and the fewest protests during riding compared to the bit and halter. Unstable hands and the presence of the whip affected most behavioral measurements negatively. The cadence score was dependent on the rider's seat. A good collaboration between horse and rider not only results in a more relaxed behavioural expression and fewer protests by the horse, but also affects gait quality and head neck position in a positive way. Considering both our own results and research from the introductory literature study it is concluded that "sidepull" resulted in the highest behavioural score expressed by the horses without having a negative effect on their movement. The snaffle bit resulted in increased negative mouth expression in the horses, and the halter in most protests. "Hand stability" as a rider-related effect is of great importance for the horse's welfare and performance during riding. A good collaboration between horse and rider leads to a more relaxed horse, fewer protests and also has a positive effect on the horse's gait quality.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Formål.....	1
2. Litteraturstudie	2
2.1 Hest- og menneskeinteraksjoner	2
2.2 Hestens atferdssignaler, kommunikasjon og kroppsspråk under ridning	3
2.2.1 Hode- og nakkeposisjon.....	4
2.2.2 Øyne.....	7
2.2.3 Ørestilling.....	9
2.2.4 Munn.....	10
2.2.5 Haleføring.....	12
2.3 Biomekaniske prinsipper; Hestens gangartskvalitet og symmetri i bevegelser	12
3. Rytterens hjelpere og type hodelag som brukes til ridning	17
3.1 Rytterens sits, hender og tøylebruk og bruk av pisk.....	18
3.2 Ridning med og uten bitt.....	21
4. Artikkel «Riding with bit vs. Bit-less bridles – what does the horse say?»	24
5. Generell diskusjon	44
6. Konklusjon	50
7. Referanser	51

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Som et sosialt flokkdyr som i stor grad kommuniserer via lukt og kroppsspråk har hesten et stort atferdsreportoar. Hensikten er å redusere konflikter mellom individer og øke samspillet mellom gruppe medlemmene (McGreevy, 2004). I forhold til interaksjonen mellom hest og menneske er det å forstå hestens språk utslagsgivende for et godt samarbeid som legger grunnlaget for å bruke hesten både på sport- og hobbybasis.

Atferdsmessige responser er de mest umiddelbare og de lettest målbare indikatorene på hestens tilstand og kan derfor, dersom de brukes riktig, bidra til å forebygge mentale og fysiske skader på hesten (Andersen, 2016). Mange av hestens atferdssignaler, både positive og negative, som hesten sender ut er tydelige og enkle å tolke. Allikevel ser man at spesielt negative atferdssignaler som tyder på ubehag eller smerte ofte blir oversett av både ryttere og dommere, selv i de høyeste klassene på konkurransebanen.

I dressur er det påbudt å bruke bitt i konkurransesammenheng, selv om bruk av bitt er et omstridt tema både hos hobby- og profesjonelle ryttere. «Et bitt er ikke sterkere enn hånden som holder i det» sies det, selv om mange studier konkluderer med det motsatte.

At rytteren har en stor påvirkning på hesten er likevel ikke til å underkjenne. Riktig sits og korrekt bruk av hjelpere er essensielt for å ri hesten etter biomekaniske prinsipper, noe det blir holdbare og fornøyde hester av, uavhengig av hvilken type hodelag som benyttes.

Men hvordan ser god ridning ut i praksis og hvor stor er ryttereffekten? Kan vi finne en fellesnevner basert på de nyeste forskningsresultatene for å objektivt kunne vurdere hestens mentale tilstand under ridning, som legger grunnlaget for en sunn og tilfreds hest?

1.2 Formål

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke effekten av tre ulike typer hodelag, med og uten bitt, på hestens mentale tilstand under ridning, samt biomekaniske faktorer som

gangartskvalitet og vertikal symmetri i bevegelser. Atferdsmessige velferdsindikatorer under ridning ble studert for å utvikle en objektiv metode for å evaluere hestens mentale tilstand i ulike treningssituasjoner. Det ble lagt vekt på å belyse spesifikke rytterfaktorer som påvirket hestens atferdsrespons og bevegelsesmønstre under ridning.

For en bedre forståelse av forsøket innledes oppgaven med en litteraturstudie som belyser hest- og menneskeinteraksjoner, hestens atferdssignaler, kommunikasjon og kroppsspråk under ridning, og biomekaniske prinsipper sett i forhold til gangartskvalitet og vertikal symmetri i bevegelser.

2. Litteraturstudie

2.1 Hest- og menneskeinteraksjon

«There is something about the outside of a horse which is good for the inside of a man», sa Winston Churchill, men hva betyr «something»?

I over 6000 år har hester utgjort en stor nytteverdi for mennesker til ulike formål (Kern-Godal, 2016) og allerede ved temming av ferske hester ble det spesielle forholdet mellom hest og menneske beskrevet. Det skulle vise seg at ikke maktbruk for å oppnå underkastelse, men sakte tilvenning til mennesker ville påvirke hestens samarbeidsvilje i svært positiv grad (Greil & Osborne, 1970).

Som følge av mekaniseringen av landbruket og oppfinnelsen av motoriserte kjøretøy har hesten gradvis mistet sin betydning som arbeidsdyr for oss mennesker. Nå til dags brukes hesten stort sett til hobbyformål, i sporten eller som virkemiddel i hesteassisterte intervensjoner av ulike slag.

Innen kommunikasjonen mellom dyr og mennesker, som naturlig nok ikke er en interaksjon på intellektuell basis, er en gjensidig utveksling av informasjon via atferd og kroppsspråk av sentral betydning (Vernooij & Schneider, 2013). Kroppsspråket er hestens viktigste kommunikasjonsmiddel for å kommunisere med både artsfrender og mennesker og på grunn av dens høyt utviklede sanseorganer er hester mye mer oppmerksomme enn mennesker. Hester oppfatter kroppslukt bedre, kan tolke menneskets humør på grunnlag av tonefallet og kan lese personens sinnstilstand på bakgrunn av detaljer i kroppsspråket (McGreevy, 2004). Hester kan

derfor kjenne om en person føler frykt, aggresjon eller uttrykker avvisning, eller om personen er positiv, glad og avslappet ovenfor hesten.

Et eksempel på dette er resultatene av en studie utført av forskere ved Sveriges Landbruksuniversitet (SLU), hvor det ble undersøkt om mennesker ubevisst kunne overføre nervøsitet til hesten i en spesiell situasjon. Resultatene viste at hjertefrekvensen til hesten økte når mennesket forventet en situasjon som kunne skremme hesten. De ble nervøse og sendte ubevisst ut signaler til hesten. Dette førte til at hesten ble alert og forberedt på å kunne reagere på en fare, noe som også er kjent som «skremselsrespons». «Ulykker i sammenheng med håndtering av hester kan unngås om det skapes en økt bevissthet omkring de signaler som rytteren gir hesten (Keeling, et al., 2009).

I en annen studie utført av Smith et.al ble det konstatert at hester til og med kunne kjenne igjen positive og negative ansiktsuttrykk av mennesker på en rekke bilder som ble lagt fram for hestene (Smith, et al., 2016). I en oppfølgingsstudie ble det videre undersøkt om hester faktisk reagerte annerledes på forskjellige mennesker i en identisk setting, eller om de viste samme atferdsmønstre tilknyttet øvelser de hadde utført på samme måte før. Resultatene viste at de deltagende hestene reagerte ulikt på personene. De viste individuelle atferdsmønstre og ikke tillært atferd i forhold til øvelsene (Proops, et al., 2018).

Både hester og mennesker er sosiale vesener som har kommunikasjon og samhold i den sosiale gruppen som den viktigste overlevelsesstrategien, noe som legger grunnlaget for videre kommunikasjon, også mellom artene.

2.2 Hestens atferdssignaler, kommunikasjon og kroppsspråk under ridning

I motsetning til oss mennesker kommuniserer hester først og fremst gjennom lukt og kroppsspråk. «Fordi hester er byttedyr tilpasset et liv på åpne beiteområder må de være mer restriktive med lydkommunikasjon enn med visuelle signaler (Andersen, 2016).» Det er sjeldent at hester bruker «stemmen» sin i møte med andre hester, men det forekommer for å kommunisere sin «emotional state, physiological state, and situation to other individuals, including other horses and humans» (Seong, 2012). Generelt sett bruker hester lydkommunikasjon for å rope etter artsfrender over en viss distanse eller hopper som roper på

føllene sine, gledelig humring ovenfor andre hester eller mennesker, eller hyling/hvining i konfliktsituasjoner. I hovedsak kommuniserer hester allikevel non-verbalt via mimikk (spesielt tydelig gjennom ørespill) og bevegelsene eller kroppsholdning.

Det første en lærer på rideskolen er at hester kommuniserer via ørene; legger hesten på ørene er den sint, blir en fortalt, men hesten bruker i tillegg mange andre kroppsdelar for å fortelle oss hvordan den har det. For å kunne vurdere hestens mentale tilstand under ridning skal hovedparameterne forklares i de følgende kapitlene.

2.2.1 Hode- og nakkeposisjon

Allerede i antikken utviklet det seg ulike ridestiler hvor hestens hode- og nakkeposisjon under ridning ble vurdert og definert, og det har siden vært et omstridt tema blant hestefolk. På 1800- og 1900-tallet orienterte daværende ridemestere til Kaiser Wilhelm II. seg på hestens naturlige bevegelsesmønstre og tok utgangspunkt i utdannings- og ridestilene. Fremgangsmåten ble begrunnet med kunnskapen om anatomi og muskelfysiologi; Hestens naturlige kroppsholdning skulle være veiledende for bevegelsesmåten under rytteren og sette grunnlaget for en løsgjort og samtidig samlet måte å bevege seg på (Kattelans, 2012).

Ifølge retningslinjene for både ridning og kjøring legger disse kriteriene også i dag grunnlaget for hestens utdanningsskala.

Ut ifra reglementet for dressurkonkurranser fra Norges Rytterforbund kan hodets og halsens stilling i samtlige gangarter avhenge av hestens treningsstandpunkt og til en viss grad dens eksteriør. «Halsen skal imidlertid bæres reist, uten spenning, og danne en harmonisk bue fra manken til nakken, som er det høyeste punktet, med hodet en anelse foran loddlinjen. I det øyeblikk rytteren forbigående anvender hjelperne for å ta vare på eller øke samlingen, kan hodet nærme seg loddplanet i større eller mindre grad» (Rytterforbund, 2019).

I hvilken hode- og nakkeposisjon en burde ri hesten sin i, lar seg ikke generalisere og vil alltid være avhengig av hestens treningsstandpunkt og formålet med treningsenheten. Uansett hvordan hesten trenes burde målet alltid være en fornøyd og løsgjort hest som løfter ryggen og går energisk, men ikke ukontrollert fremover.

Sammenhengen mellom hestens hode- og nakkeposisjon (HNP) og dens betydning for hestens velvære og bevegelsesapparatet under ridning har lenge vært et konflikttema blant hestefolk som ofte baserte seg på egne antagelser og erfaringer fremfor vitenskapelige funn. I løpet av de siste 20 årene har temaet blitt satt mer og mer i fokus, og det har blitt gjennomført mange nyttige studier som belyser nevnt problemstilling.

I følge Waldern et al. 2009 engasjerer en lav og dyp HNP hestens rygg og styrker ryggmuskulene, mens en høyere HNP, så lenge bevegelsesmønsteret blir korrekt utført, vil styrke hestens bakpart.

Også et forskerteam fra Sveriges Landbruksuniversitetet konstaterte i 2009 at hestens HNP hadde signifikant effekt på hestens kinematikk under ridning. Forsøket, som undersøkte effekten av ulike HNP's på bevegelsen i rygg (caudal)- og bakbeinsområdet til syv elite dressurhester i trav, konkluderte med at hestens bevegelsesmønstre var signifikant ulikt når hesten ble ridd med slakke tøyler sammenlignet med HNP som ble brukt i samlet trav. Den eksakte graden av nakkefleksjonen var imidlertid ikke konsekvent korrelert med hestens bevegelse i bakparten. Videre ble det konstatert at en ekstremt forhøyet HNP (som ofte kan assosieres med en økt grad av samling) opptrer sammen med at hesten senker ryggen, noe som kan være meget ugunstig og resultere i skade hvis hesten ris i denne posisjonen over lengre tid (Rhodin, et al., 2009).



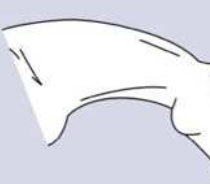
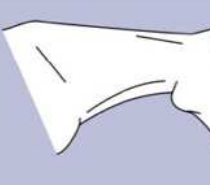
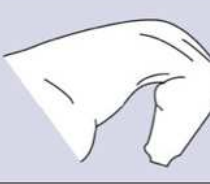
Også Weishaupt et al. gjennomførte en studie som belyser hode- og nakkeposisjonens effekt, i denne sammenhengen og hvordan HNP påvirker koordinasjonen mellom venstre og høyre bein (interlimb coordination) og de vertikale bakkereaksjonskrefter som oppstår i skritt og trav på en tredemølle. Generelt sett ble det ikke observert markante forskjeller i vektfordeling på enten fram- eller bakpart i forhold til de ulike hode- og nakkeposisjonene. I tillegg ble det observert at hestene la hovedvekten på framparten når de ble ridd på lange tøyler i skritt, i en relativt fri holdning med nakken og hodet strukket fremover. Ved en ekstrem høy HNP la hestene hovedvekten på bakparten i skritt og trav. I et bevegelsesmønster hvor stegvarigheten økte, som observert i forbindelse med høye HNP, kan det også forventes høyere belastning (peak forces) på hestens bevegelsesapparat. Studien konkluderte med at en ekstrem høy HNP påvirker hestens funksjonalitet mye mer enn en ekstrem lav HNP (Weishaupt, et al., 2006).

En av få undersøkelser som blant annet belyser hestens atferd i forhold til ulike hode- og nakkeposisjoner ble gjennomført i regi av NMBU, hvor Olafsen (2015) fant ut at hestene viste høyest antall negative atferdsmønstre når de ble ridd i en høy HNP. Hun konkluderte med at

hester som gikk med en lav og strukket HNP oppnådde høyest positiv atferdsscore som resulterte i økt velvære under ridning (Olafsen, 2015).

Lignende resultater i sammenheng med påvirkningen av HNP på hestens atferd under trening ble også registrert av Smiet et al. som konstaterte en signifikant økning i negative atferdsmønstre og protester hos hester med høy hode- og nakkeposisjon. Undersøkelsen, som i tillegg tok for seg effekten av HNP på hestens hjertefrekvens og kortisolkonsentrasjonen i blodet hos sportshester trent i lonsje, beskriver også en økning både i hjertefrekvensen og kortisolkonsentrasjonen ved høy HNP som følge av en stressreaksjon. Forskerne konkluderte med at en tverrfaglig tilnærming til problemstillingen gir gode grunnlag for sikre analyser og at undersøkelsesresultatene understreker behovet for å kombinere flere kompetanseområder for å vurdere hestens mentale tilstand i trening (Smiet, et al., 2014).

På bakgrunn av faglitteraturen skal følgende illustrasjon vise ønskede og uønskede hode- og nakkeposisjoner og hvordan disse påvirker hesten.

	<p>Høy hals Hesten er i alarmberedskap, for mye spenning og går meg ryggen senket og spent. Bakbeina trækker ikke under hestens tyngdepunkt</p>
	<p>Middels samling, med avspent nakke (ønsket holdning) Middels spenning, musklene holder vekten passivt, hesten kan etter tilsvarende trening holde posisjonen uten å bli sliten. I denne posisjonen kan hesten løfter ryggen og trække godt under tyngdepunktet.</p>
	<p>Strekt hals, avspent nakke (ønsket holdning) Musklene holder vekten passivt, hesten kan etter tilsvarende trening holde posisjonen uten å bli sliten. I denne posisjonen kan hesten løfter ryggen og trække godt under tyngdepunktet.</p>
	<p>Hengende hals Stiv holdning uten tøying av nakkebåndet. For lite spenning. Ryggen henger, og hesten trækker ikke optimalt under.</p>
	<p>Hyperfleksert hals Anspent underhals, overtøyd nakkebånd, innskrenket synsfelt, klemte spyttkjertler, vridning i halsvirvelsøylen, begrenset mulighet til normal pusting. Ryggen blokkeres.</p>

Figur 1: Ønskede og uønskede hode- og nakkeposisjoner av Sonja Berger. (<http://pferdewissen.ch/pdf/biomechanik.pdf>)

2.2.2 Øyne

I forbindelse med å utarbeide «The Equine Facial Action Coding System (EquiFACS) (Wathan, et al., 2015), et system som skal fungere som et rammeverk for å identifisere og beskrive hestens ansiktsuttrykk, fant forskere fra universitetet i Sussex ut at hesten benytter seg av hele 17 ulike ansiktsbevegelser. Til sammenligning har sjimpanser bare 14 ansiktsbevegelser å benytte seg av og mennesker 27 (Britton, 2018). Hestens øyne, spesielt rynkene rundt disse og en forøkning i det synlige øyehvit er parametere som ofte opptrer sammen og som er en tydelig indikator på hestens mentale tilstand (Wathan, et al., 2015).

Hos hester er øyehvite som regel ikke synlig, men i likhet med mennesker, så vil det å sperre opp øyne ofte være forbundet med frykt. I motsetning til mennesker eller andre primater har ikke

hester øyebryn, men studien til Wathan et al avdekket at hester har et lignende ansiktsuttrykk hvor de løfter musklene rundt den indre øyekroken. Ut ifra studiens konklusjon brukte hestene dette spesielle uttrykket i forbindelse med situasjoner de opplevde som negative (Wathan, et al., 2015). Studier utført hos både sau og storfe beskriver også synlig øyehvit som en indikator for redsel eller smerte, noe som også gjelder for hester (von Borstel, et al., 2009).

Flere studier og rammeverk som «EquiFACS» (Wathan, et al., 2015) eller «The Horse Grimace Scale (HGS)» (Dalla Costa, et al., 2014) fastslår at tydelige rynker rundt hestens øye tyder på smerteopplevelser, men kan disse rynkene som mange ryttere betegner som «worry wrinkles» også være et tegn på negative emosjoner, uten at hesten opplever smerte? Siden både «EquiFACS» og «The Horse Grimace» i sine definisjoner kun beskriver tilstedeværelsen av rynker rundt hestens øye uten å beskrive hvordan disse ser ut i detalj, gjennomførte en forskergruppe fra Universitetet i Bern en studie som belyste nettopp dette. Hypotesen var at positive emosjoner ville redusere tydeligheten av rynkene, og ved negative emosjoner ville rynkene vises mer markerte.

16 hester ble eksponert til fire situasjoner, to positive (børsting, forventningen av å bli foret) og to negative (konkurransen om mat, veive med en plastpose) i tillegg til kontrollfaser mellom hver situasjon. I hver situasjon ble det tatt bilder som ble analysert i etterkant og følgende parametere ble studert: kvalitativt inntrykk (ingen rynker/svak/sterk), tydeligheten av rynkenes markering, tilstedeværelsen av øyehvite, antall rynker og vinkelen mellom linjen gjennom øye og øverste rynken.

Det viste seg at vinkelen minket i det hestene ble børstet og økte i sammenheng med konkurransen om mat sammenlignet med kontrollfasene, mens situasjonene som «forventning av å bli foret» og «veiving med plastposen» ikke ga noe utslag. Det ble heller ikke registrert effekter av de øvrige parametere. Ut ifra resultatene definerte forskerne et sett av måleverktøy som kan brukes for å vurdere betydningen av hestens øyerynker i ulike situasjoner, men påpeker at det burde undersøkes hvordan mere langvarige testsituasjoner vil gi utslag i hestens øyerynker for at disse kan fungere som en tydelig indikator for hestens emosjonelle tilstand (Hintze, et al., 2016).

Som beskrevet har det vært mye fokus på hestens øyerynker og øyehvite i ulike situasjoner, men nylig har også hestens blunkerefleks i forhold til stressende situasjoner blitt undersøkt.

Ifølge en kanadisk studie blunket hester mindre i situasjoner de opplevde som stressende sammenlignet med ellers. I forsøket ble 23 hester utsatt for ulike stressende situasjoner ved å bli separert fra flokken, bli utelatt ved den daglige fôringsrutinen, og plutselig bli konfrontert med en skremmende gjenstand. «Horses in our study showed a reduced amount of half and full eye blinks along with an increase in eyelid flutters when exposed to certain stressfull situations» sier Katrina Merkies, som ledet studien. Muskelkontraksjonene (eyelid flutters) i hestens “øybrynsområde” lignet illustrasjonene som er beskrevet i «The Horse Grimace Scale (HGS)» (Dalla Costa, et al., 2014) som illustrerer og definerer hestens ansiktsuttrykk i forbindelse med smerte. «Horses had more worry wrinkles or piqued eye shape when they were in pain in the HGS study, and that’s similar to what we saw in our study with the eye flutters – likening the stress to worry or pain» (Garnett & Merkies, 2019).

Resultatene indikerer at hestens blunkerefleks kan være til nytte for å vurdere tegn til stress- og/eller smerte hos hesten under ridning.

2.2.3 Ørestilling

Ørene er et nøkkelelement i hestens non-verbale kommunikasjon og et av de mest uttrykksfulle kroppsdelene hesten har. For å oppfatte lyd fra omgivelsene og uttrykke egen sinnstilstand ovenfor andre hester og mennesker kan hestene bevege ørene sine uavhengig av hverandre i ulike retninger. Når ørene er rettet framover er hesten våken og fokusert på det som skjer foran ham. En hest med oppreiste ører er vennlig innstilt ovenfor motparten. Vender hesten ørene sine bakover i oppreist stilling legger den oppmerksomheten på det som skjer bak, under ridning et tegn på at hesten er konsentrert på rytteren. Hvis ørene derimot legges helt flate bakover indikerer denne atferden misnøye og bør tolkes som truende atferd. Flate ører kan også være et tegn for at hesten har smerter. En hest med noe hengende ører ned til siden signaliserer derimot avspenhet eller til og med kjedsomhet (Pysall, 2016). Følgende illustrasjonen (Anon., u.d.) skal tydeliggjøre noen eksempler på hestens ulike ørestillinger som sier så mye om hestens mentale tilstand:



Rolig hest

Ørene framover, hesten er interessert i det som er foran



Rolig hest

Ørene vender bakover, hesten hører på sin rytter eller det som er bak



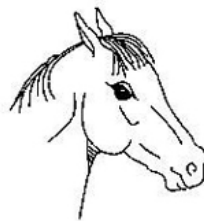
Rolig hest

Avslappet og hvilende



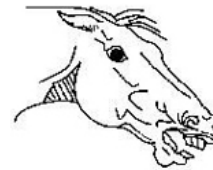
Anspent hest

Ørene peker stivt framover, hesten er på vakt og ser etter fare eller er nervøs for det som er foran seg



Irritert hest

Irritert eller bekymret for hva som er bak



Sint hest

Ørene ligger flat bakover

Figur 2: Hestens ulike ørestillinger. (<http://voldarideklubb.no/hesten-sitt-sprak/>)

Ved å forstå hestens ørestillinger vil vi enkelt kunne bedømme hestens sinnstilstand, noe som er en stor fordel under ridning og all håndtering.

2.2.4 Munn

Hestens munn er spesielt følsom og gir tydelig informasjon om hestens sinnstilstand under ridning. Avslappede lepper er et tegn på en avspent hest, mens spenninger i munnregionen, økt skumming og/eller konstant tygging på bittet tyder på nervøsitet, ubehag eller smerte (Towell Boyd, 2011) (Heleski, et al., 2009) (Manfredi, et al., 2009).

Ifølge FEI-reglementet er det ønskelig med «a calm, but not immobile mouth with a tiny line of foam around the mouth» (FEI, 2007) under riding. For mange ryttere er en sterkt skummende hest et tegn på løsgjorthet og tilfredshet, noe som ikke alltid nødvendigvis er tilfelle.

Hesteveterinær Maximilian Welter forklarer at parasympatisk stimulering (som setter i gang avslapningsresponser) på spyttkjertelen har utskillelsen av et tynt, vannaktig sekret som følge. Sympatiske stimulering derimot, som aktiveres i stressituasjoner eller situasjoner som er fysisk krevende, fører til at hestens spytt blir tyktflytende og slimete. I forhold til treningssituasjonen vil dette altså bety at jo mer hesten skummer, desto mer opphisset er den (Welter, et al., 2017). Welter støtter FEI's regelverk med tanke på et tynt lag med skum på hestens lepper, så lenge munnen er avslappet og lukket. Dette tyder på at den parasympatiske hovednerven (nervus vagus), som forsyner hestens tunge, er aktiv.

Når hesten slikker seg på leppene eller tygger mye under trening tolkes ofte som et tegn for at hesten lærer eller viser underkastelse ovenfor rytteren sånn som føll og ranglave hester ofte gjør ovenfor hester som er høyere i rang (Neugebauer & Neugebauer, 2020). At dette ikke nødvendigvis alltid er tilfelle, viser en studie der blant annet tygging ikke relatert til fôropptak hos ferale hester ble undersøkt. Forskerteamet fra NMBU fant ut at både ranghøye hester som sendte ut negative signaler til en annen hest, og mottagende, ranglave hester utførte samme tyggebevegelsen, noe som setter spørsmålsteget ved påstanden om at tygging som ikke er relatert til fôropptak er en underdanig karakter. Samme atferd ble også observert når hesten gikk fra en ansent tilstand til en avslappet. Lie og Newberry konkluderte med at dette kunne være en naturlig respons på en tørr munn forårsaket av stress (sympatisk stimulering) til økt spyttproduksjon ved avslapping (parasympatisk stimulering) (Anon., 2018).

«During riding the most common cause of pain is the rider's hands, which can be seen in the horses' mouth area», konstaterer McGreevy i boken "Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists" (McGreevy, 2004). Også Eisersiö et al. belyste ryttereffekten i form av tøyekontakt på hestens atferdsresponser og fant en signifikant korrelasjon mellom parameterne, selv om variasjonen mellom de ulike ekvipasjene var stor (Eisersiö, et al., 2013). Kunne hestene valgt selv, hadde de valgt et betydelig lavere tøyetrykk enn rytteren påførte dem, viste en ny pilotstudie fra Ruhr-universitetet i Bochum.

13 hester ble lonsjert uten rytter på en volte, innspent slik at nesen befant seg foran vertikalen. Festene i innspenningstøylene var en tøyetrykkmåler som målte trykket i alle gangartene. Etter dette ble hestene ridd i samme HNP på samme volte. Hestene valgte ikke bare en betydelig lettere forbindelse med tøylene (i gjennomsnitt 0,75 kg per tøyle når hestene valgte selv mot 2,4 kg per tøyle med rytter), men viste også mindre negative atferdsmønstre og protester som hoderisting, halepisking, tygging på bittet og taktfeil (Kienapfel & Piccolo, 2019).

2.2.5 Haleføring

Hestens haleføring er en viktig indikator for dens sinnstilstand og intensjon og er et nyttig kommunikasjonsverktøy i flokken når flokkmedlemmene ikke kan se ørene til hverandre (McGreevy, 2004). Med mindre hesten jager bort fluene med halen sin er halepisking et tegn på irritasjon og motvilje og vektet negativt i dressurkonkurranser, selv om dommerne ikke alltid samsvarer i bedømmelsen av akkurat dette. (Hawson, et al., 2010).

Klemmer hesten halen mellom bakbeinene er dette ofte et uttrykk for frykt eller smerte, høy haleføring derimot er et tegn på spenning eller muskelsmerter i ryggen.

En skjev hale indikerer ensidige muskelspenninger eller blokkeringer i ryggen, ofte forårsaket av en upassende sal og/eller en ubalansert rytter (Sladky, 2017).

2.3 Biomekaniske prinsipper; Hestens gangartskvalitet og symmetri i bevegelsene

Å tilegne seg kunnskap om biomekaniske prinsipper danner grunnlaget til å kunne forstå hestens bevegelsesapparat, spesielt for å kunne se sammenhengen mellom hestens hode-nakke-posisjon og ryggfunksjonen, samt beinbevegelsene.

Fra naturens side er hestens ledd og muskler bygget og utformet på en måte som tillater hesten å forflytte seg over store avstander, hovedsakelig i skritt, med et minimalt energiforbruk, samtidig som hestens kropp skal tåle å flykte i full galopp, dersom det er nødvendig. For å spare energi beveger hesten seg i naturen nesten utelukkende i skritt og trav, og galoppaktivitet oppstår sjeldent og ofte kun i forbindelse med flukt, lek eller imponeringsatferd (Greil & Osborne, 1970).

Fra naturens side er hesten asymmetrisk, det vil si at hestens høyre side er ikke helt lik dens venstre side og hesten vil heller ikke bevege seg eller respondere på begge hender på akkurat samme måte. Under ridning vil dette vise seg i at hesten for eksempel kjennes stivere på for eksempel høyre hånd enn venstre, eller omvendt (Collier, 2009). Hestens naturlige asymmetri kan også forsterkes av eksterne faktorer slik som for eksempel en upassende sal, dårlig underlag og rytterfeil, og interne faktorer som leddproblematikk, sliten eller manglende muskulatur eller problemer med høvene (Saute, 2008). For at hesten skal kunne fungere godt under rytteren, til tross for denne tilleggsbelastningen, er det viktig å huske på hestens naturlige asymmetri og svakheter, og prøve å ri hesten mest mulig symmetrisk for å unngå langvarige skader under trening.

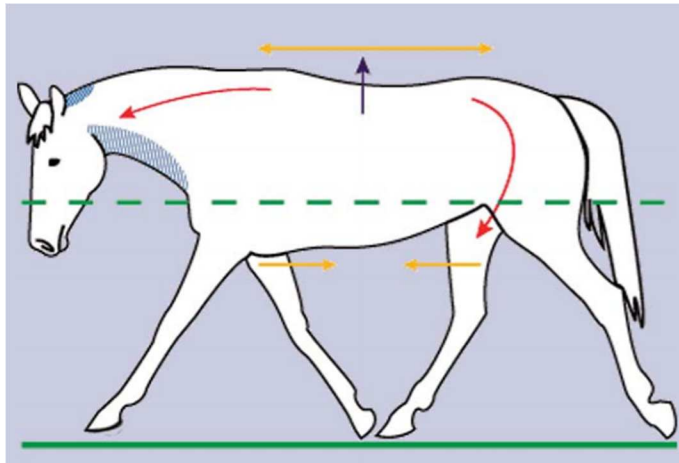
Det har blitt gjort lite forskning innen det feltet, men resultater fra en studie utført av Egenvall et.al understreker rytterens effekt på hestens vertikale asymmetri i forhold til ulike hode-nakkeposisjoner (Egenvall, et al., 2020). Å kunne måle hestens symmetri i bevegelsene digitalt viste seg også å være et nyttig verktøy for å kunne oppdage eventuelle avvik i bevegelsesmønstre som halthet tidsnok (Rhodin, et al., 2018).

Hestens fysiologiske tyngdepunkt ligger en håndbredde kaudalt i forhold til den øverste delen av albuebeinet (olecranon) på lik høyde som bueleddet. Som følge av dette ligger omtrent 65% av hestens kroppsvekt på framparten og omtrent 35% på bakparten. I det øyeblikket en person setter seg på hestens rygg vil hesten miste sin naturlige balanse (Eser, 2012).

I tillegg til den ekstra vektbelastningen begrenser rytterens hånd hesten ytterligere ved å hemme bevegeligheten av dens hals og nakke. Begge deler har en direkte effekt på hestens hode, nakke og rygg, og påvirker indirekte hele bevegelsesmønstret i større eller mindre grad, avhengig av rytterens sits og innvirkning med hendene.

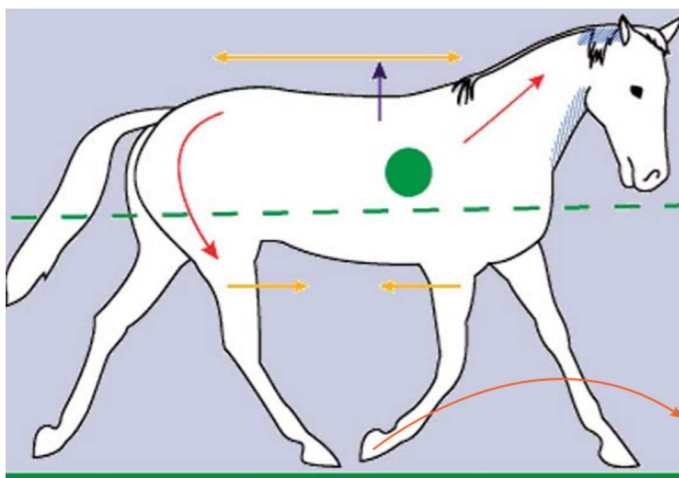
For at hesten skal kunne balansere seg selv sammen med rytteren som påfører ekstra vekt på framparten, er det nødvendig at hestene tar mer bæring på bakparten for å unngå belastningsskader. Det vil si at bakbeina må belastes mer for å avlaste frambeina. Til dette kreves en avspent og svingende rygg. Trening etter biomekaniske prinsipper vil skape en frisk og holdbar hest som tåler tilleggsvekten av rytteren uten å få belastningsskader.

Følgende illustrasjoner skal tydeliggjøre hvordan eksempler på ulike rideformer starter biomekaniske prosesser og hvordan disse påvirker hesten.



Figur 3: Hest som strekker seg fremover-nedover av Sonja Berger (<http://pferdewissen.ch/pdf/biomechanik.pdf>)

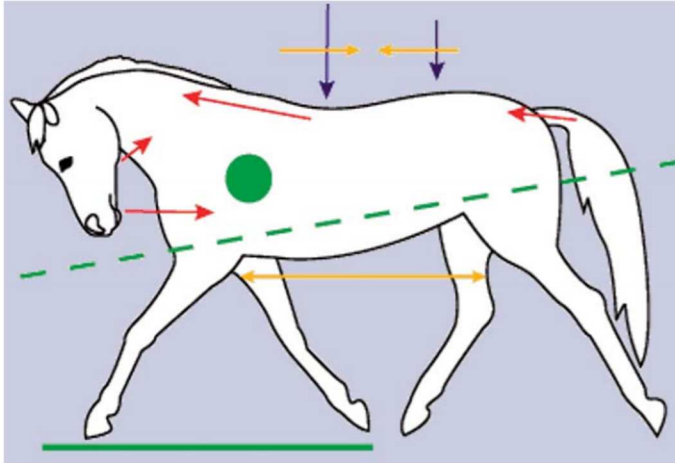
Illustrasjonen viser hvordan «neck extension» fungerer i praksis. Hesten strekker halsen fremover-nedover og setter bakbeina godt under kroppen sin (røde piler). Dette fører til at ryggen løftes (blå pil). Hestens overlinje blir lengre (gule piler) og hesten er i horisontal balanse (grønne linjer). Underhalsen og nakken er avspente (blå skravering).



Figur 4: Hest i samlet dressurholdning av Sonja Berger. (<http://pferdewissen.ch/pdf/biomechanik.pdf>)

Hest i korrekt, samlet dressurholdning: Bakbeina settes langt under kroppen, ryggen løftes som følge av dette. I samsvar med bakbeina og ryggen retter hesten seg opp (røde piler og blå pil).

Ryggen strekker seg, mens magen trekker seg sammen (gule piler), underhalsen og nakken er avspent (blå skravering). Hesten er i horisontal balanse (grønn).



Figur 5: Hest i feil form av Sonja Berger. (<http://pferdewissen.ch/pdf/biomechanik.pdf>)

Illustrasjonen viser en treningsform som brukes for å erstatte «neck extension», men som virker kontraproduktiv i forhold til grunnleggende biomekaniske prinsipper. Hesten trækker ikke godt nok under og senker ryggen (blå piler). Overlinjen forlenges ikke (gul pil) og underhalsen er anspent (rød pil). Halsvirvelsøylen «knekker» og halen stikker stivt ut (røde piler). Hesten er ikke i balanse og går på framparten (grønn).

De biomekaniske prinsippene, til tross, så utviklet det seg en ny treningsform på 80-tallet som satt hyperfleksjonen av hestens hals (Rollkur) i fokus. Treningsformen går ut på å bruke makt til å dra hestens hode mot bringa slik at nakken krummes maksimalt, noe som, ifølge en av rollkurens forfattere Sjef Janssen, skal resultere i en mer fleksibel og optimal løsgjort hest (Janssen, 2000). I tillegg skal det å vanskeliggjøre arbeidet for hesten under trening gjøre det lettere for hesten å prestere i konkurransesammenheng, hvor den skal utføre samme oppgavene uten hyperfleksert hals.



Figur 6: Illustrasjon av rollkur. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Rollkur>)



Figur 7: Bilde av rollkur i praksis av Astrid Appels. (<https://www.eurodressage.com/node/44950>)

Disse endringene, i det internasjonale hestemiljøet og vedvarende kritikk som følge av dette, la grunnlaget for en rekke bevegelsesanalytiske og velferdskritiske undersøkelser.

Selv om det er uenighet om hvor skadelig en hyperfleksjon av hestens hals og nakke i korte intervaller er, så konstatere flere studier at anvendelsen av rollkuren over lengre tidsperioder kunne ha betydelige følger for hesten, både fysisk og psykisk. Av eventuelle fysiske skader kunne det nevnes en blokkering av korsryggen, bygging av feil muskler i halsregionen (underhals), bløtvevsskader, belastningsskader av feil bæring (hesten tok mesteparten av vekten på framparten istedenfor bakparten) og en overbelastning av nakkebåndet (McGreevy, et al., 2010) (Dippel, et al., 2019). På grunn av den ekstremt krumme nakken innskrenkes også hestens synsfelt betydelig og luftveiene kan bli klemt, noe som resulterer i oksygenmangel (Hall, et al., 2014) (McGreevy, et al., 2010).

For å teste hvordan rollkuren ville påvirke hestens velvære under ridning ble 15 hester introdusert til en y-maze test hvor hestene ble ridd i rollkur ut til høyre av Y'n og i en mer naturlig form (med nesens foran vertikalen) ut til venstre. Ved bruk av rollkur brukte hestene lengre tid på oppgaven og viste oftere negative atferdssignaler som indikerer stress eller ubehag som hoderisting, halepisking eller bukking. Til slutt fikk hestene velge om de ville bruke høyre eller venstre armen ut av Y-mazen (høyre: rollkur, venstre: uten rollkur) og 14 av 15 hester valgte signifikant oftere å gå til venstre (i.e. ikke blir ridd i rollkur). I ettertid ble også 8 av de deltagende hestene testet i forhold til hvordan de ville reagere på et ukjent stimuli som kunne skape fryktresponser, etterfulgt av en kort rideøkt i enten rollkur eller uten. Hester som ble ridd i rollkur reagerte sterkere på stimulien og brukte lengre tid til å nærme seg denne. Forsøket konkluderte med at en tvungen rollkurposisjon sannsynligvis er ukomfortabel for hesten, gjør hesten mer fryktsom og som følge av dette; potensielt farligere å ri (von Borstel, et al., 2009).

Lignende resultater ble også konstatert i en studie som undersøkte effekten av rollkur på hestens atferdsresponser, cortisolnivå i blodet og hjerterefrekvens. De 15 deltagende dressurhestene viste signifikant høyere cortisolnivåer i blodet like etter å ha blitt ridd i rollkur og viste ubehag ved å prøve å riste og løfte på hodet. Det ble allikevel ikke registrert en endring i hjerterefrekvensen (Christensen, et al., 2014).

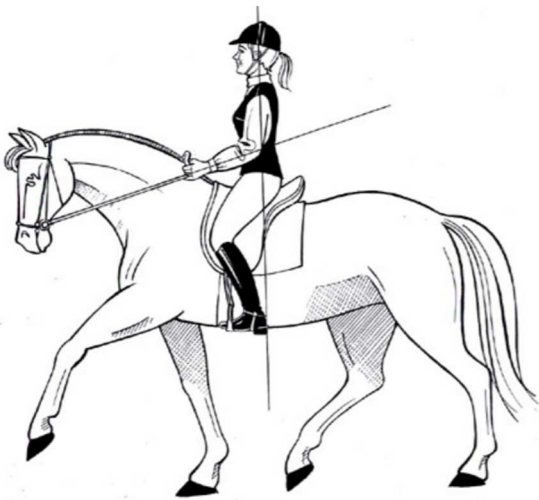
I 2010 reviderte FEI reglementet sitt og forbød bruken av rollkur på egne arrangementer ved å skrive: «Any head and neck position of the horse achieved through aggressive force is not acceptable. The group redefined hyperflexion/Rollkur as flexion of the horse's neck achieved through aggressive force, which is therefore unacceptable» (FEI, 2010).

Som første land ut forbød Sveits bruken av rollkur i 2014 i både trenings- og konkurransesammenheng (Kjærstad, 2014). I Tyskland er forslaget om et lignende forbud sendt til høring.

3. Rytterens hjelpere og type hodelag som brukes til ridning

For at rytteren skal kunne kommunisere med hesten sin under ridning er det avgjørende å skape et harmonisk samspill mellom vekt-, sjenkel- og tøylehjelpere. Tatt utgangspunkt i Norges Rytterforbunds konkurransereglement for dressurridning, er det blant annet ønskelig med at

«rytterens sits skal preges av mykhet og balanse. Mellomkroppens stilling gir derfor grunnlaget for en riktig sits. Rytteren skal sitte vel ned i salen midt over hestens midtlinje med hoftene loddrett over setet. Ryggen skal være rett uten spenning, og korsryggen lett innsvinget. Overarmene skal henge ledig og uten spenning, med albueene nær livet uten å klemme. Hendene holdes rett opp og ned med tommelen som høyeste punkt, nært sammen uten å berøre hverandre eller hesten. Fingrenes midterste knoker skal peke mot hverandre. Hendene skal være lave, men frie og båret slik at underarmene og hendenes ytterside utgjør en tilnærmet rett linje med tøylene til hestens munn. Hode og hals skal bæres fritt og naturlig og med blikket rettet fremover.» (Rytterforbund, 2019).



Figur 8: Illustrasjon av korrekt sits og holdning av Steinar Iversen. (<http://horsepro.no>)

3.1 Rytterens sits, hender og tøylebruk og bruk av pisk

For å kunne bruke hjelperne på riktig måte, ikke forstyrre hesten i bevegelsene sine og for å kunne holde balansen i alle gangartene må rytteren sitte korrekt i salen. Ordet «korrekt» betyr ikke at det finnes kun én riktig måte å sitte på hesten sin, men beskriver heller en «funksjonell og effektiv» sits som kombinerer både stabilitet og mobilitet, uavhengig av gren.

«Good riding is always good riding. No matter what riding discipline, we have much more in common than it appears at first sight. All good riders develop a good seat», beskriver dressurtreneren Katrin Silva (Silva, 2020).

Men hvordan påvirker rytterens sits hesten under ridning og hvorfor er dette så viktig?

Sitsen, som inkluderer vekt- og sjenkelhjelperne, er rytterens viktigste hjelpemiddel under

ridning. Hester er i stand til å kjenne en flue lande på ryggen sin og det er derfor ikke overraskende at rytterens sits påvirker hestens bevegelser i stor grad. Gjennom sitsen kan rytteren blokkere hesten og få den ut av balansen, men ved å sitte korrekt, kunne støtte opp og veilede hesten med minimal fysisk anstrengelse.

Under ridning er det ønskelig at hesten bærer seg selv på en biomekanisk riktig måte. I tillegg til å måtte balansere seg selv må hesten under ridning også klare å forflytte seg med rytterens vekt på ryggen. For å kunne gjøre det er det essensielt at rytteren sitter i balanse. Jo mer balansert rytteren sitter på hesten sin, jo bedre kan rytteren følge hestens bevegelser uten å forstyrre den.

Posisjonen til rytterens hode, bekken og overkroppen påvirker vektfordelingen i salen i stor grad. Bare ved å senke blikket nedover forbi hesten mot bakken kan føre til at rytteren knekker i hoften og sitter skjevt. En god regel er å alltid se gjennom hestens ører og fokusere punktet en skal ri til. På denne måten vil rytteren klare å sitte rett i salen og automatisk forskyve vekten sin riktig for å for eksempel innlede vendinger (Neumann-Cosel, 2016).

For å få hesten til å sakke ned tempoet, trenger rytteren bare å blokkere hoftebevegelsene sine. Dette betyr at rytteren slutter å følge hestens bevegelser i akkurat i den graden som skal til for at hesten bremses opp. Ved å lene overkroppen fremover eller bakover kan rytteren forsterke effekten av hoftebevegelsene med minimale endringer i overkroppens vinkel. Lener rytteren seg fremover hemmes hestens fremdrift til en viss grad fordi det legges mer vekt på hestens frampart. Lener rytteren seg bakover i salen avlastes framparten, hestens bakpart belastes, hesten trækker godt under seg med bakbeina og øker tempoet (Eser, 2012).

Uansett hva rytteren ønsker å oppnå gjennom sitsen sin, om den skal virke avlastende, temporeduserende eller fremdrivende, vil grunnprinsippene alltid være de samme: Rytteren må sitte balansert og loddrett i salen og følge hestens bevegelser med bekkenet. I utgangspunktet er en korrekt sits alfa omega for å kunne kommunisere med hesten; sitsen skal ikke bare se bra ut, men støtte hesten under ridning. For at hesten skal kunne reagere riktig er det viktig med et godt samspill mellom rytterens hjelpere, som for eksempel vekt- og tøylehjelpere. Disse vil bli beskrevet i neste avsnitt.

Hender og tøylebruk

Som innledningsvis beskrevet gir reglementet til Norges Rytterforbundet (som i dette tilfelle dekker seg med det internasjonale reglementet til FEI) informasjon om hvordan rytterens hender i den klassiske dressuren skal plasseres.

Hendene skal plasseres en håndbredde over hestens manke med to håndsbredder avstand til hverandre. Pisken skal peke mot hestens kne og en skal kunne tenke seg en rett linje fra albuen til hestens munn. Med denne plassering vil rytteren kunne følge hestens nikkebevegelser i skritt og gi korrekte parader, i tillegg til at bittet anses å ligge mest mulig rolig i hestens munn (Schmatelka, 2017).



Figur 9: Riktig håndstilling. (<https://www.ehorses.de/magazin/handhaltung/>)

Tøylene fungerer som et forbindelsesledd mellom rytterens hånd og hestens munn. Ved riktig posisjonering av hendene og jevn tøylekontakt, vil rytteren kunne kommunisere med hesten og blant annet supplere vekthjelpere, stille hestens hals og nakke i korrekt posisjon, og til og med forflytte ekvipasjens tyngdepunkt. (Henry, 2013)

Hvis hesten ikke skulle reagere på rytterens vekthjelpere via sete, så kan det være nødvendig å veilede eller korrigere hesten med hjelp av tøylene. Dette for eksempel i situasjoner der hesten ikke reduserer farten eller ikke forholder seg til ønsket ridevei eller retning. Ideelt sett kjenner rytteren hvor mye tøylebruk det kreves for å få en reaksjon av hesten, for å så kunne gi etter med tøylene i det hesten viser ønsket atferd.

For at hesten skal lære seg å bøye hele kroppen sin på en biomekanisk korrekt måte kan rytteren primært påvirke hestens nakke og hode ved hjelp av tøylene. Tar rytteren i innvendig tøyle vil hesten i utgangspunktet bøye halsen innover. Avhengig av intensiteten rytteren utøver ved hjelp av tøylene vil hesten bøye halsen i mer eller mindre grad; hvor mye er avhengig av tiltenkt øvelse (for eksempel: stor volte: lite stilling og bøyning, liten volte: mye stilling og bøyning). Ved stramming av innvendig tøyle er også vinkelen av rytterens arm avgjørende. Siden tøylene ender ved bittet i hestens munn har rytteren størst innvirkning på dens hode og nakke. Ved å utøve trykk på kun innvendig tøyle kan det skje at hesten låser seg i nakken og følger tøyletrykken med nesen ved å holde hodet på skakke fremfor å bøye halsen. Skjer dette vil ikke hesten kunne balansere seg med halsen lenger og treningseffekten blir borte. Ved å forandre vinkelen i armen og ved å støtte opp med utvendig tøyle vil rytteren kunne korrigere hesten og hjelpe den å finne balansen igjen.

Bruk av pisk

Pisken i seg selv kan være et nyttig hjelpemiddel som kan både forfine og forsterke rytterens innvirkning med sjenklene. Den skal aldri brukes til å straffe hesten.

Hvis hesten for eksempel ikke reagerer på rytterens sjenkel og ikke øker tempoet som ønsket kan det være lurt å forsterke kommandoen med pisken. For å oppnå dette toucherer rytteren hesten med pisken på magen, like bak egen sjenkel. Intensiteten til bruken av pisken skal tilsvare den minste impulsen hesten trenger til å reagere (HowToDressage, 2018).

Utover dette kan pisken også brukes til å begrense hesten når den ris på bøyd spor som for eksempel på en volte. Gitt at hesten til tross for begrensende sjenkel- og tøylehjelpere drar ut av volten kan rytteren touchere hesten med pisken enten på magen (like bak rytterens utvendig sjenkel) eller hestens utvendige skulder. Dette vil forsterke rytterens signaler og holde hesten på bøyd spor (von Kessel, 2018).

Avslutningsvis bør det poengteres at enhver innvirkning på hesten kun skal skje til den viser ønsket atferd; konstant press vil i mange tilfeller skape motstand.

3.2 Ridning med og uten bitt

Historisk sett er hodelag uten bitt betydelig eldre enn hodelag med bitt, selv om bruken av disse ikke var særlig vanlig. I Egypt, rundt 2000 f.Kr., ble det brukt hodelag med en dypt sittende

nesereim som presset på hestens følsomme nesebrusk og påvirket pusting negativt. Etter hvert ble mer passende nesereimer og tøyler til å styre hestens med funnet opp.

Det tok ikke lang tid før menneskene oppdaget at hestens munn tilsynelatende var bedre egnet for å motta ryttersignaler, ettersom det befinner seg flere følsomme nerveender i hestens munn enn noen andre steder på kroppen. Fra munnen ble stimuli overført ekstremt raskt til tyggemuskulaturen som reagerer 10-20 ganger så raskt som musklene i bevegelsesapparatet (Borelle, 2010).

I dag har for mange et eventuelt ønske om å ri bittløst ofte etisk-ideologisk opphav, på bakgrunn av diverse studier som har belyst effekten av bitt på hestens psykiske og fysiske helse.

Som nevnt tidligere viser mange studier til et økt antall leppebevegelses, gaping og tygging hos hester som ble ridd med bit, noe som er et tydelig tegn på nervøsitet og ubehag.

I en studie der røntgenbilder av 31 hestehoder i forhold til ulike typer bitt ble analysert, fant Engelke og Gasse ut at det i utgangspunktet ikke var plass til bittet i hestenes munn, uansett utforming. Dette mener begge er et resultat av avlsmålet om å avle frem edle hester med slank hodeform, mens utformingen og spesielt tykkelsen til de fleste typer bitt fremdeles forble det samme (Engelke & Gasse, 2002).

De fleste typer bitt er utformet slik at de legger press på hestens munnviker (Littauer & Crouwel, 2001) og kan, hvis tilpasset og/eller brukt feil, føre til stor skade i hestens munn (Scoggins, 1989). Også Manfredi et al. bekrefter i sin studie at eksessivt trykk fra bittet resulterte i ubehag hos hester (Manfredi, et al., 2009) og trykksår som følge av at bittbruken hos både sports- og hobbyhester er meget vanlig (Tell, et al., 2008) (Hague & Honnas, 1998).

I 2018 sammenlignet Cook and Kibler i 2018 atferden til 66 hester under ridning ved bruk av hodelag med og uten bitt. I undersøkelsen ble blant annet smertesignaler til hestene registrert, og resultatet var entydig: det totale antallet registrerte smertesignaler av alle 66 hestene var 1575 når hestene ble ridd med bitt og 208 når de ble ridd uten bitt; en reduksjon på 87%. I tillegg viste det seg at smerte som følge av bittbruk hadde en negativ effekt på hestens balanse, holdning, koordinasjon og bevegelsesmønster. Kun én hest viste ingen reduksjon i antall smertesignaler når den ble ridd uten bitt (Cook & Kibler, 2018).

Også Quick og Warren-Smith undersøkte effekten av bittløse hodelag vs. hodelag med bitt sett opp mot hestens atferdsrespons under ridning. I studien ble det registrert at hestene som ble ridd med bitt viste oftere negativ atferd som tygging, åpning av munnen og halepisking enn hestene som ble ridd bittløst. Hestene som brukte det bittløse alternativet strakk også oftere halsen og søkte ned. Hjertefrekvensen av disse hestene var også betydelig lavere enn hos hestene som ble ridd med bitt (Quick & Warren-Smith, 2009).

Scofield og Randle derimot kunne ikke registrere forskjeller i hestens atferd mellom bruk av hodelag med bitt og «Bitless Bridle», utviklet av Robert Cook. I en studie med 20 randomiserte hester ble det ikke funnet signifikante forskjeller i forhold til antall negative atferdsrespons hestene viste under ridning. Atferdsrespons som halepisking og hoderisting ble registrert med tilnærmet lik frekvens på begge typer hodelag og forskerne satt spørsmålstegn på påstanden om at bittløse hodelag faktisk øker hestens velferd under ridning (Scofield & Randle, 2013).

Dr Robert Cook har forsket på effekten av bitt på hestens psykiske og fysiske helse i flere tiår og konkluderer i flere studier med:

- bruk av bitt resulterer ofte i ubehag, smerte og skader, og kan være årsaken til nedsatt prestasjon og atferdsproblemer
- bittet kan være årsaken til pustevansker av ulike slag
- en hest som lener seg på bittet mister selvbæringen og havner på framparten, noe som på sikt kan føre til belastningsskader. I løpssituasjoner kan framtunge hester snuble og skade seg alvorlig
- motstand mot bittet kan skade hestens nakke
- det kan være flere grunner til at en hest ikke aksepterer bittet som skader i munnen, skarpe tenner, ulvetenner som burde vært trukket, og skader på leppene eller annet bløtvev
- risiko for både rytter og hest når hesten biter seg fast på bittet, stikker og blir ustyrbart

Ifølge Cook burde alle hester gjennom en grunnutdanning uten bitt, men det kan anbefales å bruke et trinsebitt for å innlære vanskeligere øvelser etter hvert (Cook, 1999; 2002; 2003), (Cook & Kibler, 2018).

Å ri bittløst vil i mange tilfeller kreve et meget godt samspill mellom hest og rytter, både i utdanningsfasen og senere. Korrekt samling og bæring er grunnleggende øvelser i den klassiske dressuren og kan være utfordrende å innlære uten bitt. Regelverket beskriver en konstant, men

myk forbindelse mellom hestens munn og rytterens hånd, hesten skal strekke seg mot bittet og søke frivillig kontakt gjennom bittet (Rytterforbund, 2019). Dette skal hjelpe hesten til å finne sin naturlige balanse under rytteren, og å balansere seg taktfast i alle gangartene. Rir en nå uten bitt må en finne andre løsninger for å kontrollere om hesten er korrekt samlet.

For å oppnå samling i klassisk forstand trengs det altså en jevn og konstant kontakt mellom rytterens hånd og hesten, noe som er vanskelig å oppnå med bittløse hodelag som i utgangspunktet er laget for kommunikasjon via impulser, ikke konstant kontakt. Dette fordi hestens neserygg er, som beskrevet tidligere, mye mindre følsom enn hestens munn og en konstant kontakt ville ha ført til at hesten støtter hele hodet på nesereimen, noe som forhindrer riktig bæring (Anon., 2010). En mulig løsning kan være å kombinere bruk av bitt og bittløse alternativer og/eller lære inn vanskelige øvelser først fra bakken (Borelle, 2010). Det finnes flere mindre undersøkelser som viser at en hester som først har lært seg hvordan de skal bære seg i samling (via innlæring med bitt) ikke har det vanskelig for å gjøre akkurat det samme uten bitt (Floesser, et al., 2012).

Også med tanke på presisjonen av signalene kommer bittløse hodelag dårligere ut enn hodelag med bitt. Avhengig av type bitt får hesten enten via tunga, munnviken eller nakken differensierte signaler om den skal strekke eller bøye seg eller om den skal heve eller senke hodet. Bittløse hodelag virker ofte mindre presise, noe som kan føre til forvirring og frustrasjon hos hesten og resultere i en dårlig læringseffekt (Saslow, 2002). Nøyaktige og perfekt koordinerte vekt- og sjenkelhjelpere må i dette tilfelle utbalansere denne mangelen.

At alle bittløse hodelag per se ikke nødvendigvis er milde og noen krever en like følsom hånd som alternativer med bitt viste en mindre undersøkelse av seks ulike bittløse hodelag utført av hestesportstidskriftet «Cavallo». I testen ble det målt hvor store krefter det var som virket på hestens neserygg, kinnbein og nakken basert på de ulike typene. Når hestene gikk i samling virket alle hodelagene tilnærmet likt på hestens hode: i skritt lå de høyeste totalverdiene (verdiene av alle sensorpunkter på hodelaget) på hestens neserygg på omtrent 2, i trav 4 til 6 og i galopp på 9-10 kilo. Ifølge Holger Preuschoft 2018 ligger disse verdiene midt på treet i forhold til hva som vanligvis blir målt ved bruk av bitt. Høyest var trykket direkte på hestens neseben, for hvert galoppsteg ble det målt 1-2 kg for hvert cm² hud i korte øyeblikk. Ifølge Preuschoft er

dette helt akseptable verdier, men det kan tenkes at verdiene øker hos ryttere som er mindre forsiktig med hendene sine (Steinmann, 2018).

Så lenge det ikke brukes bittløse alternativer med vekstangeffekt (sånn som for eksempel mekanisk hackamore), vil det likevel aldri være mulig å skade hesten på lik linje sånn som ved bruk av bitt.

4. Artikkel «Riding with bit vs. bit-less bridles – what does the horse say?»

Denne artikkelen er resultatet av prosjektet gjennomført i forbindelse med masteroppgaven min og sendt inn til «Journal of Equine Veterinary Science».

Bit vs. bitless

Working title: Riding with bit vs. bit-less bridles – what does the horse say?

Inger Lise Andersen & Nina Kalis

Summary

- **Background:** Behavioural responses to bits and rider-related factors are the most immediate indicators of the welfare of sport horses.
- **Objectives:** To assess behavioural expressions, frequency of protesting behavior, vertical gait symmetry and cadence score during riding when using a double-jointed snaffle bridle, bit less side pull, or a simple halter. We also wanted to test the effect of the following rider-related factors: hand stability, seat of the rider, and presence of a whip or not.
- **Study design:** Fourteen horses were subjected to a 20-minute riding program 3 times a week over three weeks, rotations with one week for each bridle.
- **Methods:** A mixed model with bridle, the three rider-related factors, interaction between type of bridle and rider factors, and day, were used as class variables in the model to assess the effects on behavioural expressions, number of protests shown by the horse, vertical gait symmetry in trot and cadence during trot and canter. Individual horse was specified as a random effect.
- **Results:** The double-jointed snaffle bridle resulted in a significantly lower score for (i.e. more tense) mouth expression than the two bit-less alternatives. Unstable hands and presence of the whip

affected most behavioural measures negatively. Cadence score was dependent of the seat of the rider. Score for collaboration between horse and rider was positively associated with sum of behavioural scores, a low head and neck position and gait quality, and negatively correlated with number of protests made by the horse.

- **Main limitations:** The horse owners were hobby riders with little competition experience and is thus not representative of high-level competition riders.
- **Conclusions:** The bitless bridle resulted in the most relaxed behavioural expression in the horse, without impairing the biomechanical measures during riding. The double-jointed snaffle bridle resulted the lowest score for mouth expression, indicating a higher tension around the mouth. “Hand stability” appears to be an important rider factor as it affects most behavioural measures. A good collaboration between horse and rider not only results in a more relaxed behavioural expression and fewer protests by the horse, but also affects gait quality and head and neck position in a positive way.
-
- **Key words:** horse; riding, behavioural expression, tension, vertical gait symmetry, cadence,

Introduction

The bit may not only cause pressure damage to the mouth and teeth (1), but it also results in a wide range of behavioural pain indicators that for most horses will be substantially reduced when changing to a bit-less system (2). Other related problems such as too tight nose bands also can cause oral lesions (3), and hyper flexion during riding which often is seen in combination with high and aversive rein tension (4), results in elevated cortisol levels and stress responses (5). All these factors together may result in a high tension in the horse during riding, potentially causing secondary neck- and back related health problems and overload causing front limb injuries (6). Head -and neck position as well as the extent to which the horse can move freely in a less tense position is highly relevant to welfare, and recent research indicates that longitudinal stretching of the topline results in several welfare benefits as a preventive training method for sport horses (7,8,9). Horses show a great variety of fine graded, behavioural, social signals that we can use to evaluate affective states during training and riding (10,11,12). In the present paper we want to make one step further to develop

a robust, validated method for assessing equine emotions that can be utilized in a variety of contexts with training of horses. In the present study we have developed a scoring system for what we consider as the most important behavioural signals during riding, and the benefits with scoring these responses on a scale is that it can be used by inspectors, judges and horse trainers directly on site after some training. The objective of the present experiment was to assess behavioural expressions (of ears, eyes, mouth, tail, head -and neck position) and the frequency of protesting behavior during a simple standardized riding program when horses were ridden with a double-jointed snaffle bridle, bit-less side pull, or a simple halter. The effects on collaboration between horse and rider, gait quality, vertical gait symmetry in trot and cadence score in trot and canter were also investigated. Along with type of bridle, we also tested the effects of the following three rider-related factors: hand stability, the seat of the rider and whether the rider was carrying a whip or not. We predicted that using bit would result in lower behavioural scores, particularly regarding mouth expression (i.e. a higher degree of tension) than when the horses were ridden with the two bit-less alternatives. We questioned whether vertical gait symmetry and cadence score could be affected by the type of bridle itself. Furthermore, we predicted that a high degree of collaboration between horse and rider would be associated to a higher sum of behavioural score (i.e. low overall tension during riding), an improved gait quality score and a lower head-and neck position. Finally, we predicted that riders' seat, hand stability and whether the rider was carrying whip or not, would affect most behavioral signals, vertical gait symmetry, cadence score and gait quality score.

MATERIAL AND METHODS

Experimental set-up and horses

14 riding horses (2 Norwegian Dole horse, 1 cold blooded Norwegian trotter, one American Paint, one riding pony, one thoroughbred (previous racehorse), and eight warm-blooded riding horses bred for dressage or jumping, aged from 5 to 17) and their owners (one male and the rest

females) were subjected to a 20-minute standardized riding program (level C dressage elements), including all three gaits and trot-canter transitions three times a week for three weeks in total. The following three different types of bridles were used, one for each week per horse, and the order was rotated systematically between weeks (double-jointed snaffle, bitless sidepull, leather halter; Figure 1) – meaning that for one horse starting with sidepull, the second and third week would be halter and snaffle, respectively). All bridles were selected to fit the size of the head of each horse and adjusted correctly so that they were not too tight or loose. All horses had experience with double-jointed snaffle bridle and some bitless system, but 9 out of 14 had never experienced riding with a halter before. In order to make them accustomed to each bridle, the riding program was repeated three days a week (Tue, Wed, Thur) with each of them. The horses were kept outdoors from 0730 until 1900 with free access to water and provision of hay three times a day. They were fed with concentrates in the morning and in the evening. The riding program was conducted in the same insulated riding hall for all experimental horses.



Figure 1. a. Double jointed snaffle bridle with a metal bit consisting of three parts, b. Bitless sidepull bridle where the reins are connected to metal rings on each side, making it work as a sidepull, and c. Halter with reins connected to the side metal squares.

Behavioral data

All behavioural data was scored from video recordings. Movensee Pixio robot camera system was used for video recording. Eye-, mouth-, ear- and tale expression, as well as gait quality and collaboration between horse and rider were scored on a scale from 1 to 5, where 3 was

considered a neutral state, 1 as the most negative state with most tension, and 2 as a slightly less negative state. Score 4 was considered as a moderately positive state and score 5 as the most positive and least tensed state. Collaboration between horse and rider indicated degree of willingness or resistance to go along with the tasks in the simple riding program from the time the rider was entering the saddle until the whole program was finished (Table 1).

Table 1. Scores (from 1: most negative and tense, to 5: most positive and relaxed) of behavioural expression, gait quality and collaboration between horse and rider during the riding program. *Score imply a few negative signs but not entirely negative, whereas score 4 imply some positive signs but not only positive ones. Score 3 is termed neutral in the sense that the number of negative signs is similar to the number of positive ones or the horse could appear in different to/not focused on the activities initiated by the rider.

Measures	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
Valence*	Most negative, tensed	Moderately negative	Neutral	Moderately positive	Most positive, relaxed
Eyes	Wide open, much eye white expressed, eye lids and muscle contraction around eyes				No eye white, eye lids and muscles around the eye relaxed
Ears	Flat oriented backwards				Hanging in a relaxed state directed towards each side, «floppy ears»
Mouth	Large opening between upper and lower jaw, mouth activity with tongue, lips and teeth, lots of saliva/foam, lip muscles contracted				No mouth activity, closed, silent and totally relaxed mouth with no tension in the lips, not more than a lipstick with foam if any
Tail	A lot of tail lashing in, tail between the legs, or the tail in a stiff sideways position				Tail hanging down in a relaxed way or slightly lifted
Gait quality	Unbalanced/non-symmetric, lack of rhythm and flow, shortened and tensed, no engagement of the back behind the saddle				Balanced, excellent rhythm and flow, long and relaxed movements, good overlap between diagonal legs, back muscles engaged behind the saddle
Collaboration between horse and rider	Not willing to move forward, protesting ignorant or aggressive towards the rider's signals				Show only positive and no negative behaviours towards the rider, show great willingness to move forward and a positive response to the rider's signals

All these measures were scored once in the middle of each phase (i.e. gait or gait transitions) of the riding program, resulting in 6 repeated scores per horse per 20-minute riding session: walk, followed by trot and canter at left and right hand, left and right trot-canter transitions. The horses

were ridden on both hands on a straight line around the main track of the arena, repeated volte, in 3-looped serpentines, and finishing with volte again at the end of the program. They started and ended the program by riding up the centerline and then stopped at X in the arena. The number of protests made by the horses during all parts of the program was counted continuously. Protests included headshake, tail lash, head lift, backing, stops, rearing on hind legs, bucking, kicking and sideways movements to get away from the situation. Headshake, backing, stops, rearing, bucking, kicking and sideways movements occurred too rear to be analyzed separately. All kinds of protests were summed up as number of protests in total. Head-and neck position (HPN) during riding was scored once for each gait in the riding program (Figure 2).

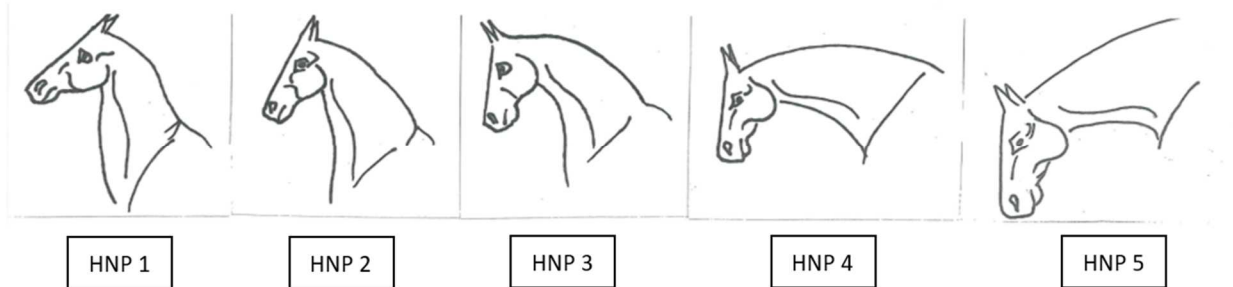


Figure 2. Illustration of the different head- and neck positions (HPN) during riding by Charlotte Hellum Wedel-Jarlsberg.

With increasing number from 1 to 5, the horses stretched and lowered their neck to an increasing extent. The riders were asked to ride in their regular, preferred way. The only requirement was to finish the riding program. All riders were medium experienced and were riding with a relatively light rein contact. However, accurate rein contact data measured by technical device and program was not collected in the present study due to technical problems with the equipment in the start of the experiment.

Factors related to the rider

The seat of the rider and hand stability was scored from video for every phase of the riding program. Rider's seat was divided into the following 6 categories: 1. Tilted to one side, 2. Leaning slightly forward (barely visible), 3. Leaning forward, 4. Leaning slightly backwards (barely visible), 5. Leaning backwards, 6. Centered. Score 1, "Tilted to one side" was not observed among the present riders. Hand stability was categorized the following way: 1. Hands wider apart, steady; 2. Hands wider apart, unsteady; 3. Hands close together, steady; 4. Hands close together, unsteady; 5. Unstable, unsteady. "Unsteady" was defined as moving hands upwards or downwards or slightly to the sides during the session (i.e. "restless" hands). "Hands close together means with the hands maximum 2 handbreadths apart, whereas "wider apart" means with the hands kept minimum in a straight line from the body or even a larger distance from each other. The last category refers to instability in the hands both vertically and horizontally during riding and with no clear distance between hands. By whip vs. no whip, we mean whether the rider was carrying a whip during riding or not. The rider did not in any situation hit the horse with the whip, but they sometimes touched the horse with it when the horse did not respond to the rider's signal. The rider could decide whether she or he wanted to carry a whip or not during a riding session. All horses were both ridden with and without whip. Only 63 observations were with riders carrying a whip, while 415 observations in total were without a whip.

Vertical gait symmetry and variation of the cadence

To rate the horses' vertical gait symmetry during trot and variation of the cadence (measured in strides per minute) during trot and canter, we chose to use the "Equisense Motion Sensor" technology (<https://equisense.com/pages/equisense-motion>) with a sensor attached to the horses' girth that measured both parameters. This equipment is most used for assessing early signs of lameness in horses (e.g. 13). The "Equisense Motion Sensor" was attached to the horses' girth before the training session started, and the training data was transferred in real time

to an “app” where the data was scored and saved after each session. The horses’ gait symmetry was calculated by comparing the horses’ half strides while trotting in a straight line. It thus confirms identical work of the diagonals while trotting. If one of the legs was weakened and the horse started limping, this would quickly be documented as the two half-strides were no longer identical. The rating on a scale from 1 to 10 is an objective measurement of the horses’ gait symmetry, where the assessment also took the natural asymmetry in horses into account to only alert the user in the event of an anomaly. To calculate the horses’ gait frequency that sums up the stride frequency during the session, the Equisense motion sensor calculated both cadence (in strides per minute) and regularity (variation of cadence) during the whole session. A high score (1-10) would indicate a well-balanced horse in trot and canter. Gait quality in walk was not measured because walking during the session also included warm up and breaks, which would confound the results.

Statistical analysis

Effects of type of bridle and rider factors on behavioural measures, vertical gait symmetry and cadence score, were analyzed by using a mixed analysis of variance in SAS (proc mixed). Type of bridle (1 to 3) and the following scores for rider factors were included as class variables and combined in one model: seat of the rider (1 to 6), hand stability (1 to 5), presence of a whip (0/1) and day (1 to 3). Individual horse was specified as a random effect in the model. To analyze effects of the different phases of the riding program on behavioural measures, we used a mixed analysis of variance in SAS (proc mixed), including phases and type of bridle as class variables. Individual horse was specified as a random effect. Pearson correlation analysis was used to calculate correlations between behavioural measures.

RESULTS

Behavioral responses, head- and neck position and gait quality during riding

Effects of type of bridle and rider factors

The bit less sidepull resulted in fewest protests from the horse during riding, the least tense mouth expression (i.e. highest score) and the highest total sum of behavioural scores compared to the double-jointed snaffle bridle and the halter (Table 2; Figure 3).

Table 2. Statistics on the effects of bridle type and three separate rider factors on behavioural scores and protests during riding.

	Type of bridle (1 to 3)		Seat (1 to 6)		Hand stability (1 to 5)		Whip (0/1)	
	F-value	P-value	F-value	P-value	F-value	P-value	F-value	P-value
Protests	3.54	0.030	0.91	0.457	5.29	0.0004	32.06	<0.0001
Head -and neck position	9.66	<0.0001	1.60	0.174	2.93	0.021	1.83	0.177
1. Eyes	7.60	0.0006	0.96	0.430	23.64	<0.0001	11.21	0.0006
2. Ears	5.93	0.003	2.37	0.052	9.16	<0.0001	3.77	0.053
3. Mouth	58.18	<0.0001	1.84	0.119	7.22	<0.0001	0.66	0.419
4. Tale	1.64	0.196	2.88	0.023	14.43	<0.0001	11.42	0.0008
5. Collaborate with rider	2.77	0.064	0.88	0.475	11.40	<0.0001	20.46	<0.0001
Sum of scores	14.77	<0.0001	2.02	0.090	14.77	<0.0001	14.26	0.0002
Gait quality	0.24	0.784	2.57	0.038	10.48	<0.0001	17.14	<0.0001

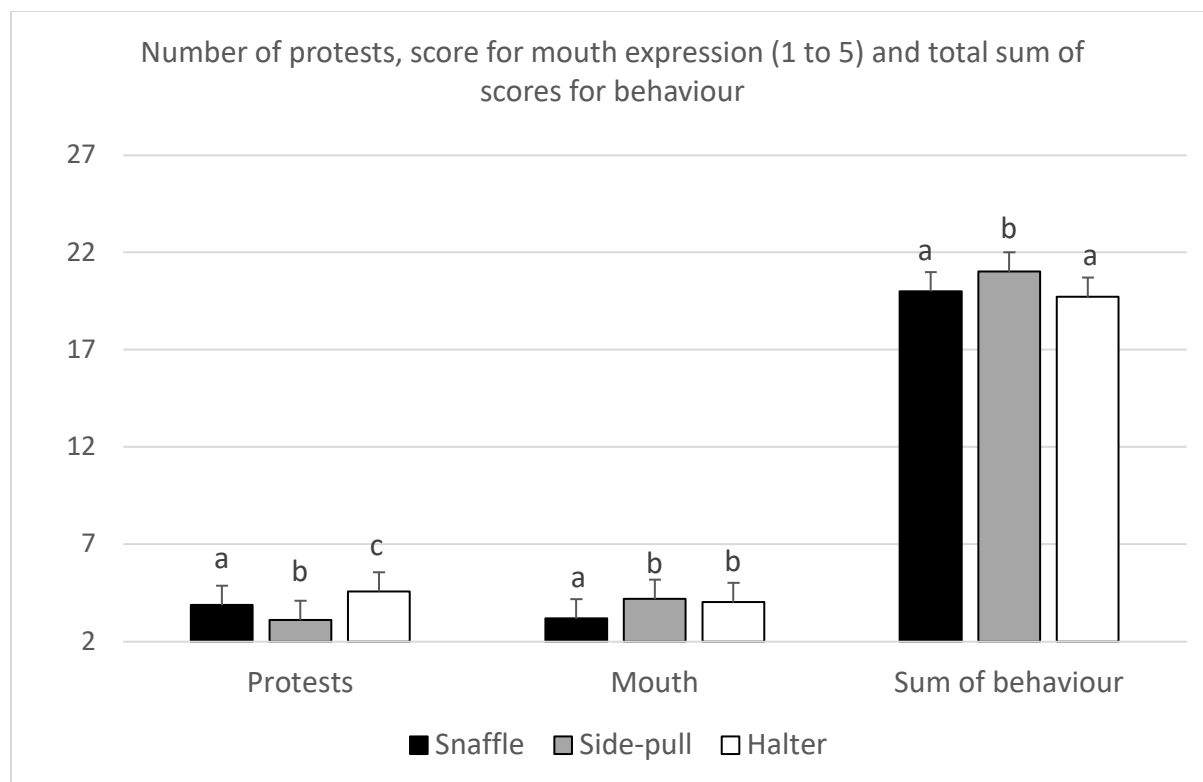


Figure 3. Mean \pm SE number of protests during riding, score for mouth expression (1 to 5 where 5 indicates the lowest degree of tension around the mouth) and sum of behavioural scores (i.e. high number is beneficial) when using three different types of bridles.

Score for eyes were also significantly highest (most positive) for sidepull (snaffle: 3.45 ± 0.06 , side pull: 3.69 ± 0.07 , halter: 3.45 ± 0.06) whereas the highest score for “head and neck position” (HNP; i.e. lowest and most stretched position) was achieved with the double-jointed snaffle bridle (Table 2; snaffle: 2.86 ± 0.08 , sidepull: 2.75 ± 0.09 , halter: 2.41 ± 0.08). Snaffle or sidepull resulted in higher score for ears (“floppy ears”) than when a simple halter was used (Table 2; snaffle: 3.29 ± 0.07 , side pull: 3.25 ± 0.08 , halter: 3.01 ± 0.06). Distribution of observations with the highest (Score 5) vs. lower (score 1 or 2) score for mouth expression, showed that there were more observations with the most relaxed mouth when the riders used sidepull ($n=68$) than the other bridles (Halter: $n=45$, Snaffle: $n=23$), and most observations with the lowest score for mouth when using double-jointed snaffle bridle ($n=50$ vs. $n=9$ and $n=15$ for sidepull and halter, respectively). This distribution highlights individual differences between horses. For all type of bridles, there were no significant differences in any of the behavioural measures between the three days (repetitions).

The higher the sum of behavioural scores, the higher was the score for gait quality (Rho= 0.70, P<0.0001). The lower the head and neck position was during riding (i.e. the highest score indicates the lowest head and neck position), the higher was the average gait quality score, irrespective of the type of gaits (Rho=0.57; P<0.0001). Although there was only a moderate, but still significant, negative correlation between collaboration score and number of protests during riding (Rho=-0.31; P<0.0001), a high score for collaboration between horse and rider resulted in a much higher behavioural score (Rho=0.84; P<0.0001), a substantially improved gait quality (Rho=0.74; P<0.0001), and higher score for HPN (i.e. lower position and more relaxed, Rho=0.66; P<0.0001).

Overall, hand stability and presence of whip significantly affected most variables measured (Table 2). With respect to seat of the rider, leaning forward or backwards resulted in the best score for tale and gait quality, whereas only slightly (barely visible) leaning forward or backwards gave the lowest score for both variables (Figure 4).

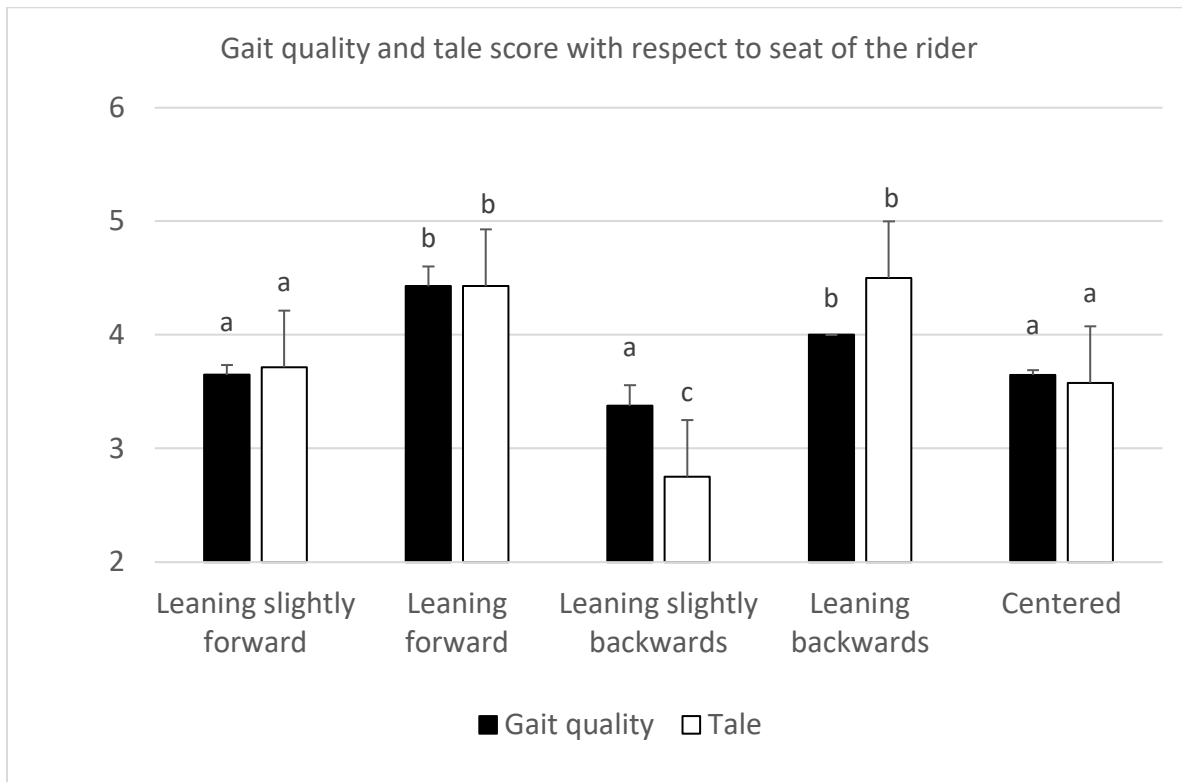


Figure 4. Mean + SE gait quality score and tail score with respect to seat of the rider.

Regarding hand stability, the horses showed the lowest score (i.e. the tensest condition) for eyes, ears, tale, collaboration between horse and rider (all four variables ranging between 2.9 ± 0.1 to 3.2 ± 0.1), gait quality (2.9 ± 0.1) and sum of scores (19.2 ± 0.5) when the rider was using a combination of unstable and unsteady hands during riding. Comparatively, the highest scores were achieved for eyes, ears mouth, tale (all four variables ranging between 4.1 ± 0.1 to 4.2 ± 0.1), gait quality: (3.7 ± 0.1) and sum of scores (25.8 ± 0.4) when the riders showed a combination of holding their hands wider apart and steady. “Wider apart and unsteady” vs. “hands close together” and steady or unsteady resulted in intermediate scores. Regarding collaboration between horse and rider, similar scores were given for the category “wider part and steady” as the category “hands close together and steady”. The number of protests also differed between categories, but not in a systematic way. Except for HNP and mouth expression, all other measures were negatively affected by carrying whip during riding (Table 2; Figure 5; No whip: eyes: 3.5 ± 0.03 , ears: 3.2 ± 0.04 , tale: 3.7 ± 0.06 , collaboration between horse and rider: 3.5 ± 0.04 , vs. whip: eyes: 3.3 ± 0.09 , ears: 2.9 ± 0.1 , tale: 3.0 ± 0.1 , collaboration between horse and rider:

2.8±0.1).

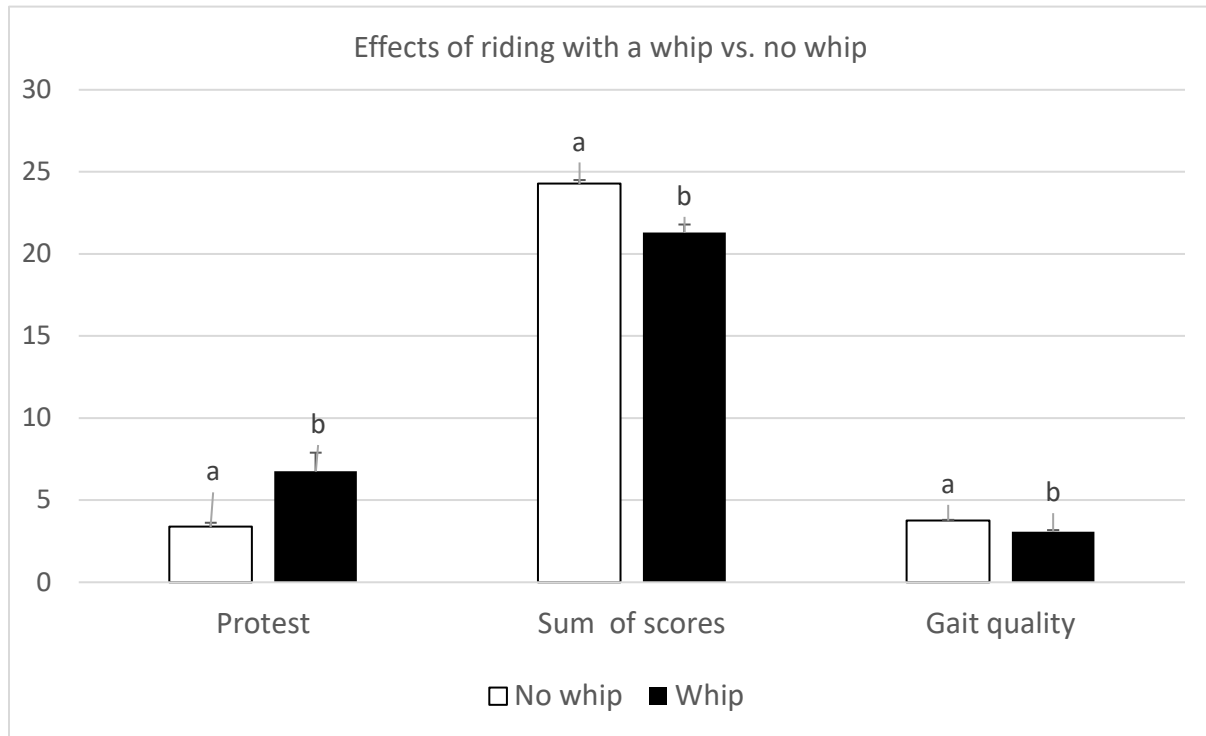


Figure 5. Mean + SE number of protests, sum of behavioural scores and gait quality when the rider was carrying a whip or not during riding.

Effects of the different phases/gaits in the riding program

Except for expression of the mouth (Table 3), all behavioural scores were significantly affected by the different gaits.

Table 3. Effects of part of the riding program with different gaits and gait transition phases on behavioural scores (1 to 5) and number of protests during riding.

Behavioural responses	Walk	Trot	Trot-canter transition right	Canter right	Trot-canter transition left	Canter left	F-value	P-value
Protests	4.0±0.5 ^a	6.1±0.8 ^b	2.1±0.2 ^c	2.6±0.4 ^c	1.6±0.1 ^d	2.4±0.3 ^c	9.53	<0.0001
Head - neck position	2.0±0.1 ^a	2.7±0.1 ^b	2.2±0.1 ^a	2.7±0.1 ^b	2.5±0.1 ^{ab}	2.6±0.1 ^b	3.51	0.004
Eyes	3.8±0.1 ^a	3.8±0.1 ^a	3.1±0.1 ^b	3.4±0.1 ^b	3.2±0.1 ^b	3.4±0.1	14.14	<0.0001
Ears	3.5±0.1 ^a	3.4±0.1 ^a	2.6±0.1 ^b	3.2±0.1 ^a	2.7±0.1 ^b	3.2±0.1	14.64	<0.0001
Mouth	3.9±0.1	3.8±0.1	3.6±0.1	3.8±0.1	3.7±0.1	3.8±0.1	1.03	0.399
Tale	4.1±0.1 ^a	4.0±0.1 ^a	2.9±0.2 ^b	3.5±0.1 ^a	2.9±0.1 ^b	3.5±0.1	16.89	<0.0001
Collaboration with rider	3.6±0.1	3.6±0.1	3.2±0.1	3.3±0.1	3.3±0.1	3.3±0.1	4.07	0.001
Sum of scores 1 to 5	25.7±0.4 ^a	25.3±0.4 ^a	21.2±0.6 ^b	23.5±0.5 ^a	21.7±0.6 ^b	23.4±0.5 ^c	46.80	<0.0001
Gait quality	3.8±0.1 ^a	3.9±0.1 ^a	3.4±0.1 ^b	3.5±0.1 ^{ab}	3.6±0.1 ^{ab}	3.6±0.1 ^{ab}	4.44	0.0006

The largest number of protests during riding occurred during trot, and more protesting was shown during walk than during trot-canter transitions or canter. In contrast, trot-canter transitions, resulted in the lowest scores for eyes, ears, tale, collaboration with rider and sum of scores, suggesting a less relaxed state during these phases of the program. The highest scores for gait quality was achieved in walk and trot.

Vertical gait symmetry during trot and cadence score during trot and canter – effects of type of bridle and rider-related factors

Vertical gait symmetry during trot did not differ significantly between type of bridles ($F_{2,77}=1.7$; $P=0.20$; mean \pm Se: 7.8 ± 0.0 ; range: 6.1 to 8.6), nor did cadence score during trot ($F_{2,87}=0.5$; $P=0.63$; mean \pm Se: 6.8 ± 0.1 ; range: 4.0 to 8.0). Neither hand stability ($F_{3,77}=0.7$; $P=0.58$), nor the seat of the rider ($F_{4,77}=1.0$; $P=0.42$) were affecting vertical gait symmetry. When the rider was carrying a whip, vertical gait symmetry score tended to be slightly higher than when riding without a whip, but the difference was not significant (No whip: 7.8 ± 0.1 , Whip: 8.1 ± 0.1 ; $F_{1,77}=3.6$; $P=0.061$). Cadence score during trot was significantly dependent of the seat of the rider ($F_{4,87}=5.1$; $P=0.001$), where a centered, straight position and “leaning backwards” had the highest cadence score (Figure 6).

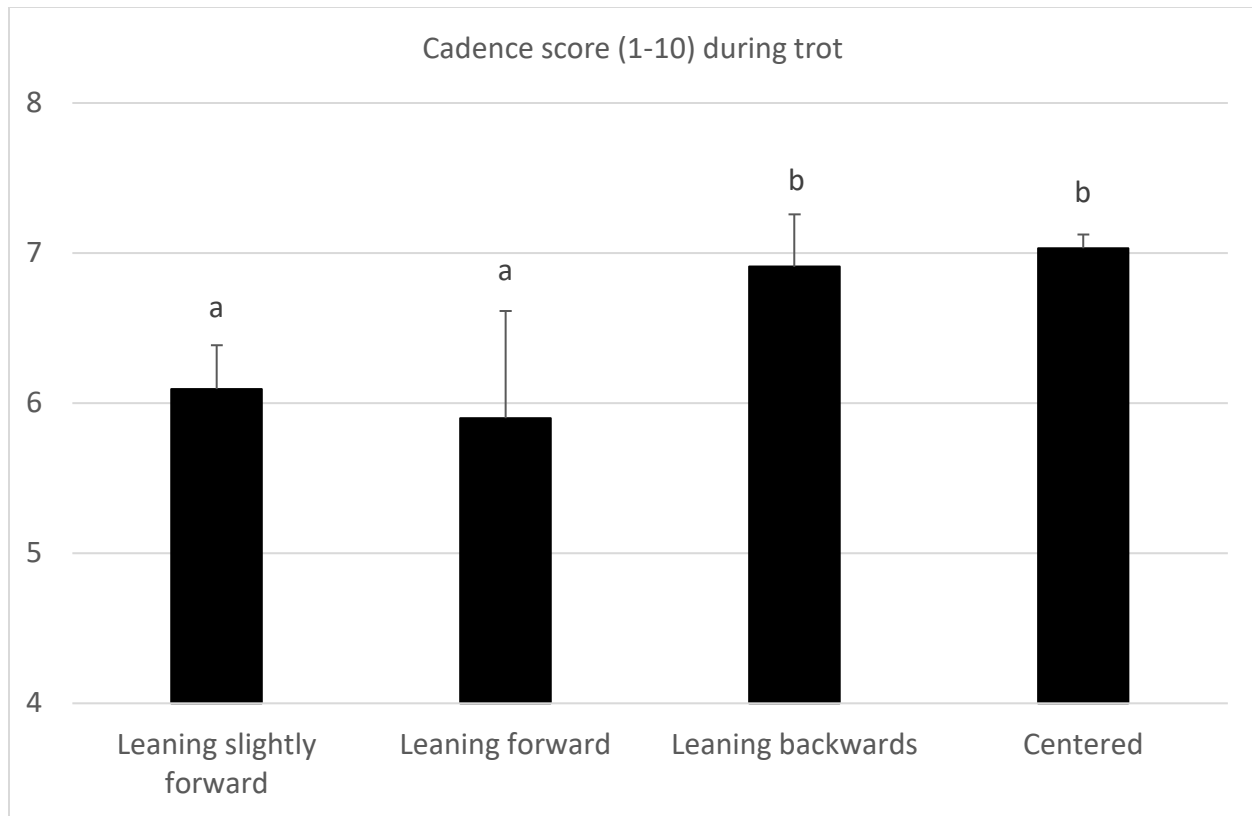


Figure 6. Mean +SE variation in cadence score during trot with respect to the seat of the rider.

Hand stability did not affect cadence score significantly during trot ($F_{3,87}=1.6$; $P=0.190$). Type of bridle did not significantly affect cadence score during canter ($F_{2,39}=0.3$; $P=0.762$) and neither did any of the rider related factors (hand stability: $F_{3,39}=0.6$; $P=0.641$; whip vs. no whip: $F_{1,39}=0.4$; $P=0.545$), but with respect to the seat of the rider, cadence score during canter tended to show the same pattern as in trot ($F_{3,39}=2.8$; $P=0.055$).

DISCUSSION

As predicted, using a double-jointed snaffle bridle resulted in a lower score for mouth expression (i.e. more tension around the mouth and more mouth activity). In fact, the bitless sidepull gave the highest overall behavioural scores (i.e. least tension) and the fewest protests during riding compared to the other two bridles. A bit may cause damage to interdental space (1, 3) but the pain caused by the bit (i.e. here indicated by

a higher mouth tension, may potentially give neck and back- related health problems after some time as tension from the mouth and triggering of nerves in the nose and head region may be transferred to the rest of the body. Overall, a wide range of behavioural pain indicators caused by using bits have been recently documented (2). Gait quality was not affected by type of bridle per se in the present study, but it could be questioned whether use of different type of bits and bridle would affect the biomechanics of the sport horse in the long run. Surprisingly, the riders received more protests during riding when using a halter in the present study, suggesting that when the horses are allowed more freedom to express, they may also become less obedient and show more protesting. If one wants to ride with a halter, this is likely to require a good relationship and collaboration between horse and rider. Another plausible explanation is that riding with a relatively loose halter gives unclear signals to the horse by the different rein tension. Vertical gait symmetry and cadence score were not affected by the type of bridle itself in the present study. There is a strong need to elaborate this type of controlled experiments involving a larger variety of bits and bitless systems and use of helpers in general.

A high score for collaboration between horse and rider is highly influential in reducing the overall tension. This is indicated by the higher sum of behavioural scores, a lower number of protests during riding, improved gait quality and a lower head and neck position in the present study. When the horse voluntarily lowers the head and neck, it is usually because of a more relaxed state, whereas a tensed horse most commonly raises the head and neck. It would be relevant to discuss criteria for good collaboration between horse and rider vs. control in all equine sports (e.g. 14). What constitutes control and force vs. collaboration and motivation in horse training? One obvious criterion for collaboration is to spend time to observe the horses` behavioural signals and give them the freedom to express their present condition. This requires a fair amount of patience and time from the rider. The other point is of course to be aware of your own state of mind and body as this most likely would affect the degree of tension in the horse (15). Some authors have also documented that horses receiving positive

reinforcement during training (i.e. rewarding positive behavior) have a faster learning speed and improved memory compared to horses that are not given any reward (16). Although security requires us to make some limits to what we define as acceptable behavior from the horse during training, very few are currently addressing issues related to motivation of the horse in equine sports. If the above criteria of collaboration between horse and rider are met, the horse`s motivation for training would increase and thus the need for physical helpers and sharp bits would become less. This raises another highly relevant question; namely how we define “good riding”? And how does good riding look like when the above-mentioned points are considered? We think that the present scoring system for behavioural measures could be at can be utilized in a variety of contexts with training of horses. In the present study we have developed a scoring system with the most important behavioural signals during training of horses that can be used in a variety of contexts and with a short training and experience for users. Thus, we consider the applicability of our system to be high.

As predicted, rider -related factors had a strong impact on most behavioural signals of the horse., Hand stability of the rider affected all variables measured in the present study and could thus be viewed as an important factor for horse welfare during riding. Instability in the hands and thus contact with the mouth is likely to cause discomfort in the mouth -and head region of the horse and may cause confusing and frustrating signals to the horse from the rider. Although all riders in the present study did not use the whip in any rough way, the horses became more tense and reacted quite strongly simply to the presence of a whip during riding. This could be because they were rarely ridden with a whip or due to bad previous experience with the whip as a control or force element. Overall, there is little if any scientific documentation on how we can use a whip to lead or give signals to the horse in a positive way during horse training. Most of the routines and methods of horse training has been developed through practical experience, and only a few training methods are based on scientific theories of learning in horses (17, 18). In contrast to hand stability, the variation in seat of the riders did not affect any of the behavioural signals of the horse, suggesting that this might not

represent a major threat to welfare during riding as long as the rider is quite balanced on the back of the horse, which was the case in the present study. In contrast, a seat where the rider was centered or leaning backwards resulted in an improved gait quality and cadence score. Seat of the rider could thus be more influential for the biomechanics of the horse (19, 20), whereas hand stability is likely to have stronger effect on welfare. To make reliable conclusions, this needs to be studied on a much larger scale with competition riders that vary less in their riding and with a much larger variety of bridles and bits. Although measures of rein tension per se is an important tool for assessing degree of contact and will certainly be a part of future experiments (4), hand stability both vertically and horizontally will add important information as it may give confusing, predictable or unpredictable signals to the horse.

In conclusion, the sidepull resulted in the most relaxed behavioural expression in the horse, without impairing the biomechanical measures during riding. The double-jointed snaffle bridle resulted the lowest score for mouth expression, indicating a higher tension around the mouth. "Hand stability" appears to be an important rider factor as it affects most behavioural measures of the horse during riding in the present study. A good collaboration between horse and rider not only results in a more relaxed behavioural expression and fewer protests by the horse, but also affects gait quality and head and neck position in a positive way.

ACKNOWLEDGEMENTS

We greatly acknowledge the Norwegian University of life sciences for funding this small master project. We also would like to thank the professional horse trainer, Sylvia Burton, for constructing the riding program and following up the riders with support throughout the entire project, and for contributing with many years of practical horse training experience into the project. Ellen Mordt conducted a thorough and excellent, veterinary inspection on all horses before the start of the experiment. We also thank the other staff at Sekkelstenenga horse farm in Askim - Norway, Ingrid Haugen and Ingelise Tang Thomsen, for making sure that the stabling and management routines

were the same every day, and finally, we are most grateful to the 14 riders and their horses for the willingness to participate throughout the entire project period.

REFERENCES

1. Cook, W.R., 2011. Damage by the bit to the equine interdental space and second lower premolar. *Equine Vet. Educ.*, 23: 355-360. doi: 10.1111/j.2042-3292.2010.00167.
2. Cook and Kibler, 2019. Behavioural assessment of pain in 66 horses, with and without a bit. *Equine Vet. Educ.*, 31: 550-561. doi: 10.1111/eve.12916
3. Uldahl; M. and Clayton, H. M., 2019. Lesions associated with the use of bits, nose bands, spurs and whips in Danish competition horses. *Equine Vet. J.*, 51, 154-162.
4. Christensen, J. W., Zharkikh, T. L., Antoine, A., Malmkvist, J., 2011. Rein tension acceptance in young horses in a voluntary test situation. *Equine Vet. J.*, 43, 223-228.
5. Zebish, A., May, A., Reese, S. Gehlen, H., 2014. Effect of different head–neck positions on physical and psychological stress parameters in the ridden horse. *J. Anim. Phys. and Nutr.*, 98: 901-907. DOI: 10.1111/jpn.12155.
6. Weishaupt, M. et al., 2006. Effect of head and neck position on vertical ground reaction forces and interlimb coordination in the dressage horse ridden at walk and trot on a treadmill. *Equine Vet. J.*, 36, pp. 387-392.
7. Andersen, I. L., 2017a. Longitudinal Stretching of the Top Line During Riding (LSR): PART 1: Scientific Approach and Methods to Study the Effects After One Month Treatment. Equipedia, world press.
8. Andersen, I. L., 2017b. Longitudinal Stretching of the Top Line During Riding (LSR): A Way to Improve Welfare of the Horse and the Horse-rider Partnership. PART 2: Results After One Month of LSR, Discussion and Future Perspectives. Equipedia, world press.
9. Olafsen, L.T., Andersen, I.L., Burton, S., Roepstorff, L., Rey; J. C., 2017c. “Longitudinal stretching while riding (LSR) as a preventive training method of riding horses – will it improve welfare? Proc. of the 51st. Congress of the International Society for Applied Ethology.
10. Dalla Costa, E., Minero, M., LebeltD., Stucke, D., Canali, E., Leach, M., 2014. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. *PlosOne*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>.
11. Hall, C., Randle, H., Pearson, G., Preshaw, L., Waran, N., 2018. Assessing equine emotional state. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 205, 183-193.

12. Wathan J, Burrows AM, Waller BM, McComb K (2015) Correction: EquiFACS: The Equine Facial Action Coding System. PLOS ONE 10(9): e0137818
13. Rhodin, M., Person-Sjodin, E., Efgenvall, A., Serra Braganca, F. M., Pfau, T., Ropestordd, L., Weishaupt, M. A., Thomsen, M. H., van Weeren, P. R., Hernlund, E., 2018. Vertical movement symmetry of the withers in horses with induced forelimb and hindlimb lameness at trot. *Equine Vet. J.*, 818-824. DOI: 10.1111/evj.12844.
14. Payne E., DeAraugo, J., Bennett, P., McGreevy, P., 2016. Exploring the existence and potential underpinnings of dog–human and horse–human attachment bonds. *Behav. Pros.*, 125: 114-121.
15. Merkies, K., Sievers, A., Zakrajsek, E., MacGregor, H., Bergeron, R., von Borstel, U. K., 2014. Preliminary results suggest an influence of psychological and physiological stress in humans on horse heart rate and behavior. *J. Vet. Behav.*, 9: 242-247.
16. Sankey, C., Richard, M.-A., Leroy, Y. H., Henry, S., Hausberger, M., 2010. Positive interactions lead to lasting positive memories in horses, *Equus caballus*. *Anim. Behav.*, 79: 869-875.
17. McLean, A.N., McGreevy, P. D., 2010. Horse-training techniques that may defy the principles of learning theory and compromise welfare. *J. Vet. Behav.*, 5, 187-195.
18. McLean, A. N., Christensen, J. V., 2017. The application of learning theory in horse training. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 190, 18-27.
19. Byström, A., Rhodin, M., Von Peinen, K., Weishaupt, M. A., Roepstorff, L., 2010. Basic kinematics of the saddle and rider in high-level dressage horses trotting on a treadmill. *Equine Vet. J.*, 41: 280-284, doi: 10.2746/042516409X394454.
20. Byström, A., Rhodin, M., Von Peinen, K., Weishaupt, M. A., Roepstorff, L., 2009. Basic kinematics of the saddle and rider in high-level dressage horses trotting on a treadmill. Kinematics of saddle and rider in high-level dressage horses performing collected walk on a treadmill. *Equine Vet. J.*, 42: 340-345, doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00063.

5. Generell diskusjon

På bakgrunn av tidligere utførte studier antok vi blant annet at bruk av bitt ville resultere i lavere atferdsscore, spesielt med tanke på hestens munnaktivitet, sammenlignet med bittløse alternativer. Tre ulike forsøk (Cook & Kibler, 2018) (Manfredi, et al., 2009) (Quick & Warren-Smith, 2009) registrerte signifikant flere atferdssignaler som tyder på ubehag eller smerte ved

bruk av bitt og som antatt gjenspeilet dette seg også i vår studie. Selv om alle deltagende ryttere red med meget lett tøylekontakt, viste flertallet av hestene mer spenninger i munnregionen og økt munnaktivitet som tygging på bittet og gaping enn når hestene ble ridd med de bittløse alternativene. Dette vil muligens støtte påstanden til Engelke & Gasse, 2002 om at det, fra et anatomisk perspektiv, ikke er plass til bittet i munnen til mange hester. En annen faktor som kan ha spilt inn er tykkelsen og utformingen av bittene som rytterne brukte på hestene sine. Alle hestene i forsøket ble ridd på tredelt trinse, men selv ved enkle trinsebitt finnes det utallige variasjoner i forhold til utforming og tykkelse. Selv om alle bittene tilsynelatende passet hestene med tanke på bittlengde, er det mulig at rytterne ikke brukte den typen hesten kanskje hadde preferert, noe som hestene kan ha reagert på med økt munnaktivitet. I utgangspunktet ønsket vi å inkludere tøyletrykksmåling i prosjektet for å få en bedre forståelse over kreftene som virker på hestens munn eller neserygg. Dessverre, så ble måleutstyret ødelagt på første undersøkelsesdagen. Dataregistreringene fungerte i grunn veldig bra og det var synd at vi ikke fikk registrert nok data. Disse kunne ha blitt satt i sammenheng med hestens atferdsresponsene og de biomekaniske målingene som kanskje hadde gitt opplysninger om en eventuell forskjell i tøyletrykk i forhold til hodelagene og ryttereffekten. Sett i sammenheng med atferdsscoren, kom det bittløse hodelaget «sidepull» best ut i forsøket, noe som tilsier at hestene (til tross for individuelle forskjeller) generelt sett var mest fornøyd med dette hodelaget. I oppfølgende forsøk hadde det vært spennende å måle hjertefrekvensen og kortisolkonsentrasjonen i blodet for å undersøke stress som faktor enda nøyere. Hestens hode- og nakkeposisjon derimot ble positivt påvirket av trinsebittet. Dette mest sannsynlig fordi det er enklere å styre hestens HNP ved bruk av bitt. En korrekt HNP er grunnlaget for å ri hesten etter biomekaniske prinsipper som holder hesten frisk, men man bør likevel følge med på hestens atferdssignaler samtidig, slik at man er sikker på at hesten frivillig går i riktig form og ikke på grunn av frykt for bittet.

I vårt forsøk hadde ikke type hodelag noen effekt på verken gangartskvalitet, vertikal symmetri i bevegelsene eller takfasthet, men det er ikke utenkelig at typen hodelag har en effekt på hestens biomekanikk på sikt og spesielt hos hester i kontinuerlig trening. Det er generelt lite forskning som belyser effekten av ulike typer hodelag på nevnte parameter for å komme til en sikker konklusjon, og det er et stort behov for samme type kontrollerte forsøk som helst inkluderer flere typer hodelag, både med og uten bitt.

Overraskende nok viste hestene i forsøket mest protestatferd når de ble ridd i grime. En mulig forklaring kan være at rytteren ikke har stor innvirkningskraft på hesten med bare grime og at hestene, som følte seg fritt for tvang og grensesetting, turte å vise protestatferd uten å måtte være redd for å kunne bli korrigert av rytteren sin. Som blant annet (Saslow, 2002) bemerker, resulterer uklare signaler fra rytteren i forvirring og frustrasjon hos hesten, noe som også kan være en forklaring på frekvensen av protestatferd hos hestene ridd i grime. En grime vil alltid sitte relativt løs på hestens hode og det er godt tenkelig at utydelig trykk på hestens neserygg forvirret hestene og skapte frustrasjon som viste seg i protester.

På bakgrunn av de utførte studiene kan det fastslås at ridning uten bitt har en svært positiv effekt på hesten, både sett i sammenheng med hestens psyke og helse. Ridning uten bitt krever imidlertid et godt, tillitsbasert samarbeid mellom hesten og rytteren og meget gode rideferdigheter for å kunne ri de vanskeligste øvelsene. Å ri hesten i en lav hode- og nakkeposisjon uten bitt og i korrekt bæring, har vist seg å være forholdsvis enkelt å få til, men at det blir vanskeligere å ri hesten i korrekt samling hvor det kreves en høyere HNP. Her er det stor fare for at hesten havner for mye på framparten, noe som ikke bare kan føre til belastningsskader i frambeina, men også gjøre det umulig å ri vanskeligere øvelser som forutsetter at hestens tyngdepunkt ligger på bakparten. I slike tilfeller vil det være hensiktsmessig å bruke bitt for å innlære visse øvelser, fremfor å, i verste fall, utsette hesten for langvarige skader.

For nybegynnere som tenderer til å holde seg fast i tøylen eller ryttere som generelt ikke er stødig nok med hendene sine vil det være fordelaktig å ri uten bitt for å forstyrre og eventuelt skade hesten minst mulig. Ryttersignalene vil muligens bli noe uklare for hesten, men vil spare hesten for skader i munnen og til slutt bli «munndød». En skal imidlertid være klar over en viss sikkerhetsrisiko som ridning uten bitt medfører. Hvis hesten skulle løpe ut vil det være mye vanskeligere å stoppe den uten bitt enn med. Skulle det oppstå en skade som følge av et uhell er det viktig å huske på at ikke alle forsikringer dekker skader som har oppstått uten bruk av bitt. I travsporten og dressurkonkurranser er bruk av bitt uansett påbudt, selv om reglene i dressursporten, etter min mening, absolutt burde revurderes.

Videre i forsøket ble også hypotesen bekreftet at jo bedre samarbeidet mellom hest og rytter var, desto høyere antall positive atferdsuttrykk ville være å observere hos hesten. Det samme gjaldt

for gangartskvaliteten og antagelsen om at hesten frivillig ville søke ned til en lavere hode-
nakkeposisjon.

Hestens gangartskvalitet er sterkt avhengig av en rytter som ikke forstyrrer den i bevegelsene sine og en hode- og nakkeposisjon som lar den løfte ryggen sin og tråkke godt under tyngdepunktet. Det er derfor ikke overraskende at hestene viste mange positive atferdssignaler ved en lavere HNP, en posisjon mange hester trives godt i. Ved en ekstrem forhøyet HNP befinner hesten seg i alarmberedskap og under rytter er dette ofte en følge av stress, ubehag eller et tegn på at samarbeidet mellom hest og rytter er forstyrret og hesten prøver å komme seg ut av situasjonen. Flere studier bekrefter dette og henviser til den positive effekten en lav HNP har på hestens fysiske og mentale helse (Waldern, et al., 2009) (Rhodin, et al., 2009) (Olafsen, 2015) (Smiet, et al., 2014). Det er allikevel viktig å variere hestens hode- og nakkeposisjon i trening og også ri hestens i en middels høy HNP for å styrke bakparten og legge til rette for øvelser som krever en forflytning av tyngdepunktet. Både ved en middels høy HNP, hvor nesen bæres noe høyere enn brysthøyde og foran vertikalen og en lavere HNP vil en korrekt trent hest kunne holde posisjonen uten å bli sliten, løfte ryggen og tråkke godt under tyngdepunktet. I senere forsøk bør det vurderes å også måle for eksempel hestens steglengde eller topplinje for å ha objektive målinger å sammenligne med.

For utenom hestens munnaktivitet, korrelerte alle målte atferdssignaler i forsøket signifikant med de ulike gangartene. Sammenfattende ble det registrert flere protester i skritt og trav enn i galopp. Når hestene galopperte virket de veldig fokuserte og fant flyten fortere enn i skritt og trav, noe som kan forklare hvorfor det ble registrert færre protester i galopp. Trav-galopp overgangene derimot resulterte i lavest score for øyne, ørestilling, haleføring, samarbeidsvilje og totalsummen. Slike overganger krever en viss grad av samling av hesten og en forflytning av tyngdepunktet til bakparten. Dette er en anstrengende øvelse og kan derfor resultere i negativ atferd når hesten ikke helt mestrer situasjonen.

Sett på taktfastheten og den vertikale symmetrien i hestens bevegelse i trav, ble det ikke målt signifikante forskjeller mellom type hodelag. Heller ikke stabilitet i hendene eller rytterens sits påvirket hestens vertikale symmetri. Når rytteren bar en pisk påvirket dette hestens vertikale symmetri noe positiv, men ikke signifikant. Vertikal symmetri blir målt ved å sammenligne hestens diagonale halvsnitt i trav (venstre frambein og høyre bakbein mot høyre frambein og

venstre bakbein) og kan derfor kun måles når hesten traver på en rett linje. Kanskje inneholdt rideprogrammet vi brukte for få rette linjer til å samle nok data, og kan på den måten forklare lite forskjell i datasettet. «Equisense motion sensor» som vi brukte til å måle hestens vertikale symmetri og taktfasthet fungerte utmerket og overførte data direkte til en app på mobilen. Det finnes langt mer avanserte systemer for å måle symmetri, men til vårt bruk og budsjett passet Equisense sitt utstyr veldig bra og kan anbefales til ryttere på alle nivåer som ønsker å følge med på hestens treningsstatus og/eller oppdage eventuelle haltheter før hesten blir tydelig halt. Scoren for taktfasthet var signifikant avhengig av rytterens sits, hvor en sentrert, loddrett posisjon og det å lene seg bakover førte til renest takt. Med hestens biomekaniske forutsetninger er dette ikke overraskende. Et forskjøvet tyngdepunkt til hestens sterke bakpart ved å lene seg bakover eller sentrert sits som ikke forstyrrer hestens bevegelsesmønster fører naturlignok til taktfasthet hos hesten. Lignende verdier ble registrert for hestens taktfasthet i galopp. Taktfastheten i skritt ble ikke undersøkt siden målesensoren også målte taktfastheten i skrittepausene midt i programmet, noe som hadde forfalsket resultatene. Stabilitet i hendene hadde ikke noe signifikant effekt på hestens taktfasthet i trav, noe som kan forklares med at samtlige ryttere holdt en veldig lett tøylekontakt slik at effekten av eventuell urolige hender ikke nådde frem til hestens munn/neserygg på samme måte som det hadde gjort med konstant tøylekontakt.

Et godt samarbeid mellom hest og rytter forutsetter tillitt på begge sider og under trening bør det være rom for at hesten får lov til å uttrykke følelsene sine. Det er mye læring i å observere hesten under ridning og se etter positive og negative atferdssignaler for å kunne vurdere hestens mentale tilstand. Ved å bruke tvang og metoder som rollkur begrenser en hestens mulighet til å vise hvordan den har det, noe som dessverre fremdeles er akseptert i sporten. En skulle tro at en korrekt HNP hadde en ikke-ubetydelig innflytelse på bedømmelsen i dressurkonkurranser, noe som ikke alltid er tilfelle, spesielt i de høyere klassene. I flere undersøkelser gjennomført på konkurransebanen viser det seg at hestene som blir tvunget bak vertikalen viser signifikant tegn på ubehag som halepisking, flate ører og taktfeil enn hestene som blir ridd i korrekt HNP. Mens feil HNP i de lave dressurklassene førte til minuspoeng viste dommerne seg til å være betydelig mer generøse i de høyeste klassene (Kienapfel, et al., 2014). Det virker som om god dyrevelferd blir mindre og mindre viktig jo høyere nivået er, og når en tenker på at spesielt ryttere på høyt nivå fungerer som viktige rollemodeller for yngre, er denne utviklingen ekstremt alarmerende.

For å unngå dette vil vurderingssystemet som ble utviklet i forbindelse med forsøket vårt hjelpe til å kunne vurdere hestens mentale tilstand under ridning mer objektivt. Vurderingssystemet passer ikke bare til dressurridning, men kan overføres til de fleste grener. Skal en bruke systemet til egentrening er det veldig lurt å filme egen ridning for å så sette seg ned etterpå og analysere treningsenheten. På denne måten vil en kunne stoppe, zoome og se ridningen om igjen, noe som viste seg å være ekstremt nyttig også i vår dataanalyse. I prosjektet brukte vi kameraet «Pixio Move N See» som via en transponder automatisk fulgte etter rytteren og zoomet selvstendig inn og ut. Med mindre temperaturen sank til under 5 plussgrader hvor elektronikken begynte å svikte fungerte dette uten problemer.

Før gjennomføringen av studien predikerte vi at ryttereffekten ville ha en stor betydning på hesten, både med tanke på hestens atferdsresponser og gangartkvaliteten og det skulle vise seg at ryttereffekten hadde størst betydning av alle målte parametere i forsøket. Individuelle variasjoner i målingene var mest sannsynlig høyere på grunn av både hest- og rytterutvalget vårt. De fleste deltagende ryttere red på hobbynivå og med såpass lett tøylekontakt at målingene ble sikkert forfalsket noe. Noen hadde også klare forventninger i forveien om hvordan hesten sin vil reagere på de ulike hodelagene, noe som sannsynligvis også har påvirket hesten. Noen av hestene hadde heller ikke fysiske eller psykiske forutsetninger til å utføre alle øvelsene (som for eksempel galopp), slik at det til tider var vanskelig å samle inn nok data. For å minimere individuelle variasjoner som en faktor bør det velges profesjonelle ryttere og hester neste gang. «Stabilitet i hendene» korrelerte signifikant med samtlige målte variabler, med høyest korrelasjon på ørestilling, haleføring, øyne og samarbeidsvilje, etterfulgt av gangartskvalitet, uavhengig av type hodelag. Vi kan derfor gå ut ifra at rytteren er en meget viktig faktor for hestens velvære og prestasjon under ridning. På bakgrunn av tidligere forsøk er det ikke overraskende at «stabilitet i hendene» vil først og fremst påvirke hestens munn, siden uklare beskjeder til hesten via tøylene ofte fører til forvirring og frustrasjon (Saslow, 2002). Denne frustrasjonen vil da vise seg gjennom tidligere beskrevne atferdssignaler som også vil påvirke hestens gangartskvalitet. I forhold til måten rytterne holdt hendene sine («hands close together and steady or unsteady» eller «wider apart and steady or unsteady») resulterte en kombinasjon av «hands wider apart» og «steady» i best atferdsscore og gangartskvalitet hos hesten. Overordnet kan det sies at stabile hender er alfa omega for en fornøyd hest og at avstanden mellom hendene er av noe mindre betydning.

Selv om deltagende ryttere i forsøket ikke brukte piskan mot hestene sine på en hardhendt måte ble alle målingene utenom HNP og munn negativ påvirket av tilstedeværelsen av piskan, selv om rytterne ikke brukte den. Piskan i seg selv kan være et nyttig hjelpemiddel som kan både begrense hesten og forfine eller forsterke rytterens innvirkning med sjenklene (HowToDressage, 2018) og det er derfor fordelaktig at hesten aksepterer tilstedeværelsen av piskan uten å være redd den. Grunnen til at hestene i forsøket reagerte negativ på piskan kan være at de hadde gjort dårlige erfaringer fra før og forble skeptiske. Hos noen hester i forsøket ble piskan også brukt som et fremdrivende hjelpemiddel og selv om hestene aldri ble slått, så var det tydelig at hestene var lei bruk av piskan og reagerte som oftest med å kaste på hodet og piske med halen. Atferd som dette vil naturlig nok forstyrre hesten i bevegelsene.

I forhold til rytterens sits viste forsøket at å lene seg tydelig framover eller bakover i salen resulterte i best atferdsscore for haleføringen og gangartskvalitet hos hesten. Når rytterne lente seg bare noe framover eller bakover ble det registrert mest negative atferdssignaler i forhold til nevnte parametere. A sitte sentrert i salen havnet midt på treet. Alle ryttere satt imidlertid balansert i salen uten å sitte skeivt til hverken venstre eller høyre. Resultatene var noe overraskende, men kan muligens forklares med at hestene klarte å utbalansere ekstra vekten på enten bak- eller framparten av rytteren som lente seg enten fremover eller bakover greit på grunn av den gode treningstilstanden deres. Hadde rytterne derimot sittet skeivt til enten høyre eller venstre antas det å kunne ha påvirket hesten betydelig mer og mest sannsynlig ført til feil muskelsetting og ryggmerter. For å trekke pålitelige konklusjoner burde samme forsøket gjennomføres med konkurranseryttere som varierer mindre i sitsen sin. Ut ifra vårt forsøk kan det antas at så lenge rytteren sitter balansert i salen, rett over hesten, så er det bra nok. Som tidligere beskrevet, så synes jeg at «den korrekte sitsen» som beskrevet i regelverket får det til og høres ut som om det finnes bare én ideell måte å sitte på hesten sin, men alt er avhengig av kroppstype og formålet med ridningen. En «effektiv og funksjonell sits» som kombinerer både stabilitet og mobilitet burde vært en mer passende definisjon (Silva, 2020). Jeg skal ikke benekte at en sits «etter boka» vil føre til gode resultater for ryttere og hester som tilsvarende idealet, men for mange er det faktisk ikke mulig å stå til forventningene, kanskje på grunn av låsninger i kroppen, ulikt lange bein (selv om det kanskje bare er noen millimeter) eller andre fysiske forutsetninger. Hos hestene vil dette ikke være annerledes, enhver har sine egne spesielle fysiske

egenskaper og behov. Etter min mening finnes det ikke «den ideelle sitsen» men en effektiv og funksjonell sits som tilpasser seg hesten og dens respektive forutsetninger.

6. Konklusjon

Det kan konkluderes med at «sidepull» resulterte i høyest atferdsscore hos hestene uten å ha negativ effekt på bevegelsesmønsteret til hestene. Trinsebittet resulterte i økt negativ munnaktivitet hos hestene og grimen i flest protester. «Stabilitet i hendene» som ryttereffekt er av såpass stor betydning for hestens velferd og prestasjon under ridning at rytteren er en større utslagsgivende faktor enn antatt. Et godt samarbeid mellom hest og rytter basert på tillitt fører til en mer avspent hest, færre protester og påvirker også hestens gangartskvalitet og hode- og nakkeposisjon positivt. Avslutningsvis kan det sies at det er rytterens evne til å lese hesten sin som vil være avgjørende for en god rideopplevelse hvor både hestens biomekanikk og mentale velvære blir ivaretatt, uavhengig av type hodelag. Rytteren må vite om hodelagets effekt, og når det ene eller andre er mest hensiktsmessig å bruke. Til syvende og sist bør alltid vekt- og sjenkelhjelpere være grunnlaget i all ridning, jo bedre én kan styre hesten sin via sitsen, jo færre hjelpemidler trenger man.

7. References

Andersen, I. L., 2016. *hest.no*. [Internett]

Available at: <https://www.hest.no/kommentator.html?id=49>

[Funnet 15 November 2020].

Anon., 2010. *Pferderevue*. [Internett]

Available at: <https://www.bea-borelle.com/files/46/pr0610-22-gebisslosreiten-1.pdf>

[Funnet 7 Desember 2020].

Anon., 2018. *horsetalk.co.nz*. [Internett]

Available at: <https://www.horsetalk.co.nz/2018/10/08/licking-chewing-sign-submission-stress/>

[Funnet 7 Desember 2020].

Anon., u.d. *Voldarideklubb.no*. [Internett]

Available at: <http://voldarideklubb.no/hesten-sitt-sprak/>

[Funnet 22 November 2020].

Borelle, B., 2010. *bea-borelle.com*. [Internett]

Available at: <https://www.bea-borelle.com/files/46/pr0610-22-gebisslosreiten-1.pdf>

[Funnet 7 Desember 2020].

- Britton, B., 2018. *edition.cnn.com*. [Internett]
Available at: <https://edition.cnn.com/2018/06/26/sport/horse-facial-expressions-spt/index.html>
[Funnet 28 November 2020].
- Christensen, J., Beekmans, M., van Dalum, M. & van Dierendonck, M., 2014. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiology & Behavior*, Volum 128, pp. 39-45.
- Collier, S., 2009. *horseandride.com*. [Internett]
Available at: https://horseandrider.com/western-horse-training-tips/horse_asymmetry_060309
[Funnet 6 Desember 2020].
- Cook, R., 1999. Pathophysiology of bit control in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, 19(3), pp. 196-204.
- Cook, R., 2002. Bit-induced asphyxia in the horse: Elevation and dorsal displacement of the soft palate at exercise. *Journal of Equine Veterinary Science*, 22(1), pp. 7-14.
- Cook, R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde*, 19(1), pp. 75-82.
- Cook, R. & Kibler, M., 2018. Behavioural assessment of pain in 66 horses, with and without a bit. *Equine Veterinary Education*, 31(60).
- Dalla Costa, E. et al., 2014. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assesment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. *PlosOne*.
- Dippel, M., Zsoldos, R. & Licka, T., 2019. An equine cadaver study investigating the relationship between cervical flexion, nuchal ligament elongation and pressure at the first and second cervical vertebra. *The Veterinary Journal*, Volum 252.
- Egenvall, A. et al., 2020. Withers vertical movement asymmetry in dressage horses walking in different head-neck positions with and without riders. *Journal of Veterinary Behavior*, Volum 36, pp. 72-83.
- Eisersiö, M., Roepstorff, L., Weishaupt, M. & Egenvall, A., 2013. Movements of the horse's mouth in relation to horse-rider kinematic variables. *The Veterinary Journal*, 198(1), pp. 33-38.
- Engelke, E. & Gasse, H., 2002. Zur Lage unterschiedlicher Trensengebisse im Pferdemaul. *Pferdeheilkunde*, 18(4), pp. 367-372.
- Eser, K., 2012. Die Biomechanik der Wirbelsaeule als Diktum fuer das Training des Pferdes. *Zeitschrift fuer Ganzheitliche Tiermedizin*, 26(2), pp. 62-67.
- FEI, 2007. Federation Equestre Internationale - Dressage handbook guidelines for judging. *Lausanne, Switzerland*.
- FEI, 2010. *eurodressage.com*. [Internett]
Available at: <https://www.eurodressage.com/2010/02/09/fei-round-table-conference-resolves-rollkur-controversy>
[Funnet 5 Desember 2020].

- Floesser, C., Glaser, K. & Maier, D., 2012. *cavallo.de*. [Internet]
Available at: <https://www.cavallo.de/reittraining/profi-tipps-fuer-gebissloses-reiten/>
[Funnet 8 Desember 2020].
- Garnett, A. & Merkies, K., 2019. Decreased eye blink rate as a non-invasive measure of stress in the domestic horse. *Journal of Veterinary Behaviour*, Volum 29, p. 148.
- Greil, L. & Osborne, W., 1970. *Das grosse Pferdebuch*. Muenchen: Verlag Welsermuehl.
- Hague, B. & Honnas, C., 1998. Traumatic dental disease and soft tissue injuries of the oral cavity. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, Volum 14, pp. 333-347.
- Hall, C., Kay, R. & Yarnell, K., 2014. Assessing ridden horse behavior: Professional judgment and physiological measures. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 9(1), pp. 22-29.
- Hawson, L., McLean, A. & McGreevy, P., 2010. Variability of scores in the 2008 Olympics dressage competition and implications for horse training and welfare. *Journal of Veterinary Behaviour*, Volum 5, pp. 170-176.
- Heleski, C. et al., 2009. Effects on behaviour and rein tension on horses ridden with or without martingales and rein inserts. *The Veterinary Journal*, 181(1), pp. 56-62.
- Henry, G., 2013. *Die feine Reitherhand: Schritt fuer Schritt zu mehr Verstaendniss*. s.l.:Cadmus Master.
- Hintze, S. et al., 2016. Are Eyes a Mirror of the Soul? What Eye Wrinkles Reveal about a Horse's Emotional State. *PlosOne*, Volum 11.
- HowToDressage, 2018. *howtodressage.com*. [Internet]
Available at: <https://howtodressage.com/for-the-rider/dressage-whip/>
[Funnet 14 November 2020].
- Janssen, S., 2000. *Sjef Janssen - Explains this training system* [Intervju] (July 2000).
- Kattelans, A., 2012. Eine Untersuchung zum Einfluss der Kopf-Hals-Haltungen auf Gelenkwinkel der Hintergliedmasse mit dem Bewegungsanalysesystem Simi und dem Tekscan-HoofTMSsystem. *Cuvillier Verlag Goettingen*.
- Keeling, L., Jonare, L. & Lanneborn, L., 2009. Investigating horse-human interactions: The effect of a nervous human. *The Veterinary Journal*, 181(1), pp. 70-71.
- Kern-Godal, A., 2016. *www.lundehagen.no*. [Internet]
Available at: <http://www.lundehagen.no/wp-content/uploads/2016/12/Riding-out-of-Addiction-HETI.docx>
[Funnet 16 November 2020].
- Kienapfel, K., Link, Y. & von Borstel, U., 2014. Prevalence of Different Head-Neck Positions in Horses Shown at Dressage Competitions and Their Relation to Conflict Behaviour and Performance Marks. *PlosOne*.

Kienapfel, K. & Piccolo, L., 2019. Voluntary Rein Tension in Horses When Moving Unridden in a Dressage Frame Compared with Ridden Tests of the Same Horse - A pilot study. *Animals*, Volum 9.

Kjærstad, K., 2014. *hest.no*. [Internett]

Available at: <https://www.hest.no/article.html?news.nid=11701>

[Funnet 5 Desember 2020].

Littauer, M. & Crouwel, J., 2001. The earliest evidence for metal bridles. *Oxford Journal of Archaeology*.

Manfredi, J. et al., 2009. Fluoroscopic study of oral behaviors in response to the presence of a bit and the effects of rein tension. *Comparative Exercise Physiology*, 6(4), pp. 143-148.

Manfredi, J. et al., 2009. Fluoroscopic study of oral behaviors in response to the presence of a bit and the effects of rein tension. *Comparativ Excercise Physiology*, 6(4), pp. 143-148.

McGreevy, P., 2004. *Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists*. s.l.:Saunders, An imprint of Elsevier Limited.

McGreevy, P., Harman, A., McLean, A. & Hawson, L., 2010. Over-flexing the horse's neck: A modern equestrian obsession?. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 5(4), pp. 180-186.

Neugebauer, G. & Neugebauer, J. K., 2020. *Lexikon der Pferdesprache: Neue Wege zur artgerechten Kommunikation*. 2 red. s.l.:Verlag Eugen Ulmer.

Neumann-Cosel, I., 2016. *Reitersitz und Reiterhilfen: Korrekt sitzen, gefuehllvoll einwirken*. 3 red. Stuttgart: Franckh Kosmos Verlag.

Olafsen, L. T., 2015. Utviklingen av en velferdsvennlig treningsmetode for sportshester: atferd, trykkgometri og biomekaniske målinger. *Norwegian University of Life Sciences, Ås*.

Proops, L., Grounds, K., Smith, A. V. & McComb, K., 2018. Animals Remember Previous Facial Expressions that Specific Humans Have Exhibit. *Current Biology*.

Pysall, G., 2016. *Das Geheimnis der Pferdesprache: Wie gelingt die Kommunikation mit meinem Pferd*. 1 red. s.l.:Narayana.

Quick, J. & Warren-Smith, A., 2009. Preliminary investigations of horses' (*Equus caballus*) responses to different bridles during training. *Journal of Veterinary Behavior*, 4(4), pp. 169-176.

Rhodin, M. et al., 2009. The effect of different head and neck positions on the caudal back and hindlimb kinematics in the elite dressage horse at trot. *Equine Veterinary Journal*, Volum 41, pp. 274-279.

Rhodin, M. et al., 2018. Vertical movement symmetry of the withers in horses with induced forelimb and hindlimb lameness at trot. *Equine Veterinary Journal*.

Rytterforbund, N., 2019. *rytter.no*. [Internett]

Available at: <https://www.rytter.no/wp-content/uploads/kr-iv-2019-dressur-ren.pdf>

[Funnet 2020].

- Saslow, C., 2002. Understanding the perceptual world of horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 78(2-4), pp. 209-224.
- Saute, C., 2008. *equisense.com*. [Internet]
Available at: <https://blog.equisense.com/de/messung-symmetrie-equisense-motion/>
[Funnet 6 Desember 2020].
- Schmatelka, A., 2017. *ehorses*. [Internet]
Available at: <https://www.ehorses.de/magazin/handhaltung/>
[Funnet 11 October 2020].
- Scofield, R. & Randle, H., 2013. Preliminary comparison of behaviors exhibited by horses ridden in bitted and bitless bridles. *Journal of Veterinary Behavior Clinical Applications and Research*, 8(2), pp. 20-21.
- Scoggins, R., 1989. Bits and mouth injuries. *Veterinary Review*, 9(2), pp. 101-102.
- Seong, Y., 2012. Acoustic communication in the domestic horse (*Equus caballus*). *Journal of Veterinary Behaviour*, 7(3), pp. 179-185.
- Silva, K., 2020. *besthorsepractices*. [Internet]
Available at: <https://besthorsepractices.com/what-is-a-good-seat-katrin-silva-explains/>
[Funnet 27 October 2020].
- Sladky, P., 2017. *pferderevue.at*. [Internet]
Available at:
https://www.pferderevue.at/magazin/gesundheit_medizin/2017/01/was_die_schweifhaltungsaussagt.html
[Funnet 14 Desember 2020].
- Smiet, E. et al., 2014. Effect of different head and neck positions on behaviour, heart rate variability and cortisol levels in lunged Royal Dutch Sport horses. *The Veterinary Journal*, 202(1), pp. 26-32.
- Smith, A. V., Wathan, J. & Proops, L., 2016. Functionally relevant responses to human facial expressions of emotion in the domestic horse (*Equus caballus*). *Biology letters*.
- Steinmann, N., 2018. *cavallo.de*. [Internet]
Available at: <https://www.cavallo.de/reitsportausruestung/test-wie-scharf-sind-gebisslose-zaeume/>
[Funnet 8 Desember 2020].
- Tell, A., Egenvall, A., Lundstrøm, T. & Wattle, O., 2008. The prevalence of oral ulceration in Swedish horses when ridden with bit and bridle and when unriden. *The Veterinary Journal*, 178(3), pp. 405-410.
- Towell Boyd, L., 2011. *practicalhorsemanmag.com*. [Internet]
Available at: <https://practicalhorsemanmag.com/training/horse-chews-on-bit-how-to-help-11635>
[Funnet 6 Desember 2020].
- Vernooij, M. & Schneider, S., 2013. *Handbuch der tiergestuetzten Intervention*. 3 red. s.l.:Quelle&Meyer.
- von Borstel, U. U. et al., 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(2-4), pp. 228-236.

von Borstel, U. U. et al., 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(2-4), pp. 228-236.

von Kessel, C., 2018. *Pferdetraining leicht & locker*. 1 red. s.l.:Mueller Rueschlikon.

Waldern, N. et al., 2009. Influence of different head-neck positions on vertical ground reaction forces, linear and time parameters in the unriden horse walking and trotting on a treadmill. *Equine Veterinary Journal*, 41(3), pp. 268-273.

Wathan, J., Burrows, A., Waller, B. & McComb, K., 2015. EquiFACS: The Equine Facial Action Coding System. *PlosOne*.

Weishaupt, M. et al., 2006. Effect of head and neck position on vertical ground reaction forces and interlimb coordination in the dressage horse ridden at walk and trot on a treadmill. *Equine Veterinary Journal*, Volum 36, pp. 387-392.

Welter, M., Welter-Boeller, B. & Weingand, C., 2017. *Die 50 haeufigsten Irrtuemer in der Pferdeausbildung: Denn sie wissen nicht was sie tun*. 1st red. s.l.:Cadmos Verlag.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway