



Användning av fraktionerat Body Condition Score och morfometriska mått vid hullbedömning av hund

Verktyg för ökad samstämmighet hos
djurhälsopersonal

Erica Löfberg och Ludvig Ehnberg

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2024



Användning av fraktionerat Body Condition Score och morfometriska mått vid hullbedömning av hund. Verktyg för ökad samstämmighet hos djurhälsopersonal

Usage of fractioned Body Condition Score and morphometric measurements when assessing body composition in dogs. Tools to increase consensus among veterinary healthcare personnel

Erica Löfberg och Ludvig Ehnberg

Handledare: Josefin Söder, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper (KV)

Examinator: Katja Höglund, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper (HBio)

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad

Kurskod: EX0994

Program: Djursjukskötprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2024

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

Nyckelord: BCS, bröstomfång, bukomfång, djurhälsopersonal, hullbedömning, morfometriska mått, nackomfång, utbildning.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Djuromvårdnad

Sammanfattning

Normal hull- och muskelsammansättning associerar med god fysisk hälsa hos hund, men trots detta har 30 % av Sveriges hundpopulation estimerats vara överviktig. I kliniskt arbete används ett "Body Condition Score" (BCS) system för att bedöma hundars kroppssammansättning, och det finns flertalet studier som undersöker hundägares förmåga att hullbedöma hundar. Enligt vår vetenskap saknas däremot studier som undersöker universitets- och djurhälsopersonals förmåga att hullbedöma hundar. Syftet med denna studie var således att undersöka hullbedömningskompetensen hos en grupp universitets- och djurhälsopersonal, samt undersöka effekten av en kort utbildning inom BCS-skalan. Vidare undersöktes variansen av morfometriska omfångsmått för fem olika mätlokalisationer som framöver skulle kunna undersökas som kompletterande verktyg vid hullbedömning.

Studien var uppdelad i två delar: Ena delen bestod av en hullbedömningsutbildning med syfte att undersöka en grupp universitets- och djurhälsopersonals grundläggande kompetens och respons på utbildning och kalibrering. Den andra delen bestod av morfometriska omfångsmått där nacke, främre och bredaste bröstkorgen samt främre och bakre buken mättes av två olika mätpersoner, i triplikat med måttband och dynamometer. Hälften av hundarna mättes i tillägg även med måttband utan dynamometer. Totalt 13 hundar deltog i hullbedömningsutbildningen och totalt 16 hundar utvärderades med omfångsmått.

Resultaten visade att universitetens- och djurhälsopersonalen hullbedömde relativt korrekt i relation till en referenspersons bedömningar, men med viss tendens att överskatta hullet hos hundarna. Denna överskattning korrigerades dock i stor utsträckning efter en kort utbildning och kalibreringsdiskussion. Resultaten från de morfometriska omfångsmåtten visade att varianserna var numeriskt låga både inom och mellan mätpersoner, men att vissa mätlokalisationer var mer svårömda än andra. Resultaten visade även att det var gynnsamt att utföra mätningarna med dynamometer jämfört med endast ett måttband. Vissa hundar med avvikande kropps-konformation, lindrig övervikt eller angränsande undervikt var utmanande att hullbedöma och/eller mäta korrekt.

Samstämmigheten hos djurhälsopersonal, likt hos hundägare, gynnas troligen av utbildning i hullbedömning och av diskussion kring hur BCS-skalan bör användas, detta för att möjliggöra att korrekta BCS-scores tilldelas. Morfometriska omfångsmått konstaterades i denna studie ha hög numerisk precision inom och mellan mätpersoner, framförallt gällande mätlokalisationerna "kranialt bröst" och "kaudal buk", mätt med dynamometer. Fler studier bör utföras för att undersöka huruvida dessa mätlokalisationer kan användas som komplement vid hullbedömning av hund. Både vid hullbedömning och vid mätning av morfometriska omfångsmått bör det föreligga en medvetenhet hos djurhälsopersonalen om att svårbedömda hundar existerar, samt medvetenhet om att resultatet mellan olika mätpersoner kan variera trots liknande utbildning och erfarenhet inom omfångsmätning.

Nyckelord: BCS, bröstomfång, bukomfång, djurhälsopersonal, hullbedömning, morfometriska mått, nackomfång, utbildning.

Abstract

Normal fat and muscle composition is associated with good physical health in dogs. Despite this, about 30% of Sweden's dog population has been estimated to be overweight. Clinically, the "Body Condition Score" (BCS) system is used to assess dogs' body condition, and there are several studies that examine dog owners' ability to assess their dogs. To our knowledge, there are no studies that examine the ability of BCS assessment in university- and veterinary healthcare personnel. The purpose of this bachelor's thesis was to investigate the body condition assessment skills of a group of university- and veterinary health care personnel, as well as the effects of a short education on the usage of the BCS scale. Furthermore, this thesis aimed to investigate the variance of morphometric circumference measurements of five different anatomical locations, which in future research might be investigated as potential complementary tools for BCS assessment.

The study was divided into two parts: One part consisted of a short education in body condition assessment with the aim of examining basic competence of a group of university and veterinary healthcare personnel as well as their response to training and calibration. The second part consisted of morphometric circumference measurements of the neck, cranial and widest chest as well as cranial and caudal abdomen. The locations were measured by two different observers, in triplicates with a measuring tape equipped with a dynamometer. Half of the dogs were in addition evaluated with a tape measure solely, without a dynamometer. A total of 13 dogs participated in the body condition assessment education, and a total of 16 dogs were included for morphometric measurements.

The results showed that the university and veterinary healthcare personnel assessed body condition relatively correctly compared to assessments made by the primary investigator, but with a slight tendency to overestimate the body condition of the dogs. However, this overestimation was largely corrected after a short training and calibrating discussion. The results from the morphometric circumference measurements showed that variance was numerically low both within and between observers, but that some anatomical locations were more difficult to measure than others. It was beneficial to perform the measurements with a dynamometer compared to only using a measuring tape solely. Some dogs with non-typical body conformation, such as slight overweight or bordering to underweight were more challenging to assess and/or measure correctly.

The agreement of veterinary healthcare personnel, like that of dog owners, is likely to benefit from education in body condition assessment and from discussion about how the BCS scale should be used, to enable correct BCS scorings. Morphometric circumference measurements showed high numerical precision both within and between observers in this study, especially regarding the locations of the "cranial chest" and "caudal abdomen", measured with a dynamometer. Additional studies should be conducted to investigate whether measurements of these anatomical locations could be used as complementary tools when assessing body composition in dogs. Both when assessing BCS and when obtaining circumference measurements, there should be an awareness among the veterinary healthcare personnel that dogs that are difficult to assess exist, as well as an awareness that the results between different observers may vary despite similar education and experience in circumference measurements.

Keywords: Abdominal circumference, BCS, body condition assessment, chest circumference, education, morphometric measurements, neck circumference, veterinary staff.

Innehållsförteckning

Förkortningar	9
Inledning	10
1.1 Syfte.....	11
1.2 Frågeställningar	11
Bakgrund	12
2.1 Övervikt och Fetma.....	12
2.2 Body Condition Score	13
2.2.1 Hullbedömningskompetens	14
2.3 Morfometriska mått	15
2.3.1 Morfometriska mått inom rehabilitering	15
2.3.2 Morfometriska mått inom humanvård.....	16
Material och metod	18
3.1 Urval och rekrytering.....	18
3.1.1 Hundar	18
3.1.2 Kursdeltagare	18
3.2 Generellt utförande	18
3.2.1 Morfometriska omfångsmått.....	19
3.2.2 Dynamometer	20
3.2.3 Hullbedömningsutbildning	20
3.3 Databearbetning	22
3.4 Litteratursökning	23
Resultat	24
4.1 Totalantal deltagande hundar	24
4.2 Hullbedömningsutbildningen	24
4.2.1 Deltagande hundar i hullbedömningsutbildningen	24
4.2.2 Kursdeltagare i hullbedömningsutbildningen	25
4.2.3 Pass 1A	25
4.2.4 Pass 1B	27
4.2.5 Pass 2.....	28
4.3 Svårbedömda hundar under hullbedömningsutbildningen.....	30
4.3.1 Svårbedömda hundar: Pass 1A och 1B.....	30
4.3.2 Svårbedömda hundar: Pass 2.....	32

4.4	Morfometriska mått	34
4.4.1	Mätningar utförda med dynamometer	34
4.4.2	Mätningar utförda utan dynamometer	34
4.4.3	Omfångsmätningarnas precision	34
4.4.4	Svårmätta hundar	35
	Diskussion	37
5.1	Metoddiskussion	37
5.2	Resultatdiskussion	39
5.3	Konklusion	44
	Referenser	46
	Tack	50
	Bilaga 1.....	51

Förkortningar

BCS	Body Condition Score
BMI	Body Mass Index
DEXA	Dual X-ray Absorptiometry
N	Newton
SD	Standardavvikelse
SEM	Standard Error of Mean
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
UDS	Universitetsdjursjukhuset

Inledning

Fetma bland hundar är ett växande problem i världen, likaså i Sverige (Lindåse et al. 2021; Muñoz-Prieto et al. 2018). Fetma är ett sjukdomstillstånd som har en negativ direktpåverkan på hundarnas livskvalitet enligt en studie av German et al. (2012), och listas som en predisponerande faktor för flera sjukdomstillstånd, exempelvis osteoartrit och höftledsdysplasi (Kealy et al. 1992; Kealy et al. 1997; Lawler et al. 2005). Fetma kan även orsaka för tidig död hos hund enligt en studie av Lawler et al. (2005). I en artikel skriven av Bland et al. (2010) beskrivs att orsaken till fetma ofta grundar sig i en positiv energibalans orsakad av otillräcklig fysisk aktivitet eller ett för stort energiintag enligt djurhälsopersonal.

”Body Condition Score” system (BCS) är en semikvantitativ skala där hull bedöms baserat på kroppspalpation kombinerat med en visuell bedömning (Chun et al. 2019; LaFlamme 1997). En studie visade att skalan var ett effektivt verktyg vid korrekt användning efter standardiserad utbildning (Gille et al. 2023), men tolkningssvårigheter av skalan kan leda till att bedömningar blir subjektiva mellan användare (Chun et al. 2019; LaFlamme 1997). En artikel skriven av Eastland-Jones et al. (2014) diskuterar att detta kan bero på flertalet olika faktorer såsom tidigare erfarenhet och kunskap hos individen. Det finns flertal studier som undersöker djurägares förmåga att bedöma hull med BCS-skolor och som påvisat att djurägare ofta tenderar att underskatta hullet på hundar jämfört med djurhälsopersonalens bedömning (Gille et al. 2023; Blanchard et al. 2023; Eastland-Jones et al. 2014). Enligt en studie av Gille et al. (2023) kunde en kort praktisk utbildning gällande den 9-gradiga BCS-skalan hjälpa djurägare att göra en mer ”korrekt bedömning”, det vill säga att bedömningen i högre grad överensstämde med djurhälsopersonalens. Enligt vår vetskap saknas studier som undersöker samstämmighet av hullbedömning utförd av djurhälsopersonal och hur denna kan förbättras i kliniska sammanhang, vilket är något detta examensarbete kommer att undersöka.

I en studie utförd av Chun et al. (2019) observerades att storleksförhållandet mellan olika morfometriska mått som exempelvis bröst- och bukumfång hade en signifikant korrelation med BCS. Metoden att i tillägg till BCS-bedömning även mäta olika omfångsmått skulle kunna vara ett gynnsamt objektiva komplement för

att minska risken för subjektivitet vid hullbedömningar. Dock behövs studier som validerar morfometriska omfångsmått som utvärderingsmetod, vilket delvis kommer inkluderas i detta examensarbete i form av jämförelse av punkttestimat och spridningsmått inom och mellan olika mätpersoner.

1.1 Syfte

Syftet med detta kandidatarbete i djuromvårdnad var att undersöka hur en kort praktisk utbildning i hullbedömning samt gemensam kalibreringsdiskussion kring den 9-gradiga BCS-skalan påverkar samstämmigheten bland bedömare med en viss typ av utbildningsnivå. Vidare ämnade arbetet utvärdera olika morfometriska omfångsmått för hund och hur dessa varierar inom mätperson och överensstämmer mellan olika mätpersoner.

1.2 Frågeställningar

- Hur ser samstämmigheten ut vid hullbedömning av hund mellan olika bedömare som har en viss typ av utbildning, t.ex. djurhälsopersonal och/eller personer som arbetar vid universitet?
- Kan samstämmigheten förändras med hjälp av en kort praktisk utbildning i hullbedömning samt gemensam kalibreringsdiskussion?
- Hur varierar punkttestimat och spridningsmått gällande olika morfometriska omfångsmått såsom nackomfång, bröstomfång och bukumfång, utförda i triplikat, inom och mellan olika mätpersoner?

Bakgrund

2.1 Övervikt och Fetma

Övervikt hos hund definieras som en kroppsvikt 15 % över idealvikt, och övergår till att klassas som fetma när kroppsvikten överskrider 30 % över idealvikt enligt en översiktsartikel av Santarossa et al. (2017), och i den svenska hundpopulationen har 30 % av hundarna estimerats vara överviktiga (Lindåse et al. 2021; Muñoz-Prieto et al. 2018). Det finns flertal faktorer som kan bidra till att ett djur blir överviktigt, i en översiktsartikel av German (2006) listades sjukdomar såsom hypotyreos och osteoartrit. Burkholder & Bauer (1998) uppgav andra besvär i rörelseapparaten samt icke-sjukdomsrelaterade riskfaktorer som åldrande, kastrering, överutfodring och oregelbunden motion som predisponerande faktorer. Övervikt och fetma kan även orsaka sjukdom hos hund som exempelvis höftledsdysplasi och osteoartrit (Kealy et al. 1992; Kealy et al. 1997).

Normalt hull- och muskelsammansättning hos hund gynnade en god hälsa och ökad livslängd enligt en studie av Lawler et al. (2005). I studien konstaterades att hundar i normal- och överhull drabbades av liknande sjukdomar som lett till avlivning, men vid olika tidpunkter då ökad mängd kroppsfett tydligt korrelerade med tidigare död. Avlivningsorsaken hos överviktiga hundar hade även i större utsträckning en muskuloskeletal koppling, som exempelvis osteoartrit och spondylos. Enligt en studie av German et al. (2012) påverkar hull även hundens allmänna livskvalitet. Studien undersökte överviktiga hundars upplevda livskvalitet innan och efter ett vikttnedgångsprogram, där det observerades att hundar som framgångsrikt slutförde programmet och uppnådde lyckad vikttnedgång upplevdes ha ökad livskraft, förbättrad emotionell status samt minskad smärta. German et al. (2012) beskriver vidare att liknande effekter påvisats inom humanstudier.

”Dual Energy X-ray absorptiometry” (DEXA) är en mätmetod som ursprungligen togs fram för att mäta bentäthet hos människa, men anses idag vara metoden för ”Gold standard” för att bedöma kroppssammansättning och fettmassa hos både människa och hund enligt en systematiskt reviewartikel av Speakman et al. (2001). Skanning med DEXA angavs som en snabb och effektiv metod att bedöma andelen

kropps fett på hund i en översiktsartikel skriven av Santarossa et al. (2017), men metoden beskrevs samtidigt som dyr och krävde sedering av patienten vid undersökning av djur. Detta menar Santarossa (2017) leder till att metoden inte är praktiskt användbar i kliniska sammanhang inom veterinärmedicin.

2.2 Body Condition Score

”Body Condition Score” system (BCS) är en semiobjektiv metod med syfte att bedöma mängden subkutant fett hos hundar med hjälp av en visuell bedömning kombinerat med kroppspalpation (Chun et al. 2019; LaFlamme 1997). Det finns 5-gradiga och 9-gradiga BCS-skalar, men den 9-gradiga BCS-skalan framtagen av LaFlamme (1997) är den skala som rekommenderas och numera även används mest frekvent i kliniskt arbete. Denna skala baseras på ett poängsystem där revben, midja och buklinje observeras och palperas, därefter utdelas en sammanvägd helhetsbedömning av djuret med en poäng från ett till nio (LaFlamme 1997). Till vår vetskap saknas studier som observerar nyttan med att utföra fraktionerade BCS-bedömningar där man poängsätter revben, midja och buklinje separat.

Enligt hullbedömningsmatrisen framtagen av LaFlamme (1997) graderas idealhull som BCS 4-5, lindrig övervikt som BCS 6 och fetma från BCS 8 vid användning av en 9-gradig BCS-skala. I samma studie identifierades en stark korrelation mellan BCS-bedömningar och mer exakta mätmetoder av kroppssammansättning som exempelvis DEXA, där det observerades att varje enskild poäng över idealhull motsvarade en 5 % ökning av fettmassa. I en studie av German et al. (2009) kunde det även ses att varje poängökning motsvarade 10 % övervikt. I studien av LaFlamme (1997) hade den 9-gradiga BCS-skalan god intrareliabilitet hos djurhjälsopersonal, vilket betyder att samma bedömare har goda förutsättningar att bedöma samma hund med en liknande poäng vid flera olika tillfällen. BCS-skalan är ett viktigt verktyg att använda för hullbedömning vid kliniskt arbete då endast kroppsvikt ansågs otillräcklig av LaFlamme (1997) för att bedöma kroppssammansättning bestående av både fett och muskler. Däremot visar flertal studier att BCS underskattas hos sällskapsdjur när olika BCS-skalar används av djurägare (Gille et al. 2023; Blanchard et al. 2023; Eastland-Jones et al. 2014). Gille et al. (2023) påvisade dock att djurägarnas BCS-bedömning kunde förbättras med hjälp av en kort praktisk utbildning om hur den 9-gradiga skalan bör användas.

Enligt Burkholder (1998) diskuteras alla hundar hullbedömas vid klinikbesök då djurhjälsopersonal har möjligheten att tidigt identifiera och motverka övervikt och fetma med hjälp av BCS-bedömning och nutritionsrådgivning. Att identifiera lindrig övervikt konkluderas vara en viktig del av det kliniska arbetet då det är det enklaste stadiet att initiera preventivt arbete mot ytterligare viktuppgång enligt en

studie av Shoveller et al. (2014). I en artikel skriven av Lindåse et al. (2021) poängterades att förmågan att identifiera hundar med lindrig övervikt beror på vilken skala som används samt bedömarens kompetens. Därmed förespråkar Lindåse et al. (2021) att en 9-gradig BCS-skala bör användas vid hullbedömning, framförallt hos bedömare under upplärning, då en 5-gradig BCS-skala kan leda till att hullet underskattas på de hundar som bör klassas som lindrigt överviktiga.

2.2.1 Hullbedömningskompetens

I en översiktsartikel beskriver Burkholder (2000) att kroppsvikt är ett objektivt och pålitligt mätinstrument men att målet vid viktning är att nå en ideal BCS, då kroppsvikt ej bedömer kroppskomposition. Till vår vetskap finns inga studier som undersöker djurhälsopersonals kompetens gällande hullbedömning. Det finns istället flertalet studier som istället undersöker djurägares förmåga att hullbedöma sina hundar. Enligt en undersökning av Blanchard et al. (2023) underskattade 32 % av hundägarna hullet på sin hund vid verbal tillfrågan. Denna siffra ökade till 66 % för hundägare med överviktiga hundar och eskalerade till 100 % om hunden var drabbad av fetma. När hundägarna sedan använde BCS-skalan missbedömde fortsatt hela 60 % sin egen hund. Liknande svårigheter ses i en undersökning av Eastland-Jones et al. (2014) som påvisade att hundägare har svårt att skatta både BCS och vikt, både med och utan hjälp av en BCS-skala. Svårast hade djurägarna att skatta hundar som klassades som BCS 5 med en 5-gradig BCS-skala (Eastland-Jones et al. 2014). I en studie av Gille et al. (2023) påvisades att 74% av hundägarna underskattade en normalviktig hund (BCS 5), som i snitt skattades BCS 3,9. I samma studie underskattade ungefär hälften av studiepopulationen även hundar med BCS 6, som i snitt bedömdes som BCS 5,5.

Enligt vår vetskap saknas även studier som undersöker hur frekvent hundar hullbedöms på klinik i Sverige, och endast ett fåtal utländska studier finns. En studie av German & Morgan (2008) undersökte hur ofta hundar hullbedömdes på klinik, och fann att det registrerades kroppsvikt på 70 % av 148 hundar, medan 29 % fick en subjektiv bedömning med skalan underviktigt, bra hull och överviktig. Endast en hund utav 148 deltagande fick vid ett förstabesök en tilldelad BCS-bedömning i samma studie. Taylor et al. (2022) påvisade i en studie på katter att 95,2 % vägdes medan endast 22,5 % fick sin BCS bedömd. Sapowicz et al. (2016) betonade betydelsen av att undersöka BCS och användning av andra kompletterande metoder till bara viktregistrering vid varje klinikkbesök, då studien uppmärksammade att en stor del av både katter och hundar som besökte kliniken var överviktiga.

Shoveller et al. (2014) påvisade en korrelation mellan procentuell mängd kroppsfett och veterinärers BCS-bedömningar vid hullbedömning av katt. Enligt en

översiktsartikel av Santarossa et al. (2017) korrelerade BCS-skalan väl med DEXA, förutsatt att bedömarna är erfarna med skalan. Problemet som Santarossa nämnde är att BCS är ett system för att bedöma fett och inte alls bedömer muskler. Efter en standardiserad BCS utbildning påvisade Gille et al. (2023) att hundägarna uppnådde samma standard som utbildad djurhälsopersonal, något som inte påvisats i tidigare studier enligt Gille et al. (2023).

2.3 Morfometriska mått

Morfometriska mått där kroppsomfång mäts med måttband var ett objektiva sätt att mäta med hög precision på hund enligt en artikel skriven av Chun et al. (2019). I samma studie kunde det observeras att ration mellan bröst- och bukomfång korrelerade med BCS-skalan, men endast hos hundar som bedömdes ha BCS 3–8. Resultaten var därmed ej applicerbara på hundar med väldigt låg BCS (1–2) eller högsta BCS (9). Chun et al. (2019) drog slutsatsen att morfometriska mått skulle kunna underlätta hundägares förmåga att bedöma hull självständigt, vilket i teorin kan leda till en bättre djurhälsa.

I en studie av Chapman et al. (2019) undersöktes huruvida ökad fysisk träning respektive minskat kaloriintag påverkade vikt, BCS och morfometriska omfångsmått för nacke, bröstorg och midja. Studien konkluderade att ökad fysisk träning ej påverkade hundarnas vikt men hade en minskande effekt på BCS och morfometriska mått. Nackmåttens visade sig knappt ändras alls vid någon av viktminskningsmetoderna. Vid endast ökad fysisk träning minskade bröstomfånget, samt att det skedde en ännu större minskning i bukomfång. Både bröst- och bukomfång minskade ännu mer drastiskt vid minskat kaloriintag jämfört med ökad träning. Detta argumenterar Chapman et al. (2019) beror på att det sitter mer subkutan fettmassa i förhållande till muskler vid de morfometriska mått som tappade mest i omkrets. I en viktminskningsstudie utförd av Chauvet et al. (2011) fick deltagande hundar energirestriktion samt ökad mängd träning. Chauvet et al. (2011) observerade att hundarna efter 86 dagar hade minskat med 18,9 % i genomsnittlig vikt, samt att omkretsmåtten vid både bröst och midja minskat i snitt med 15 % respektive 25 %.

2.3.1 Morfometriska mått inom rehabilitering

Dynamometer

Dynamometern är ett mätverktyg som mäter kraft, ofta graderad med enheten Newton (N), där 1 N motsvarar 1 kg. Den moderna dynamometern utvecklades på 1800-talet av franska neurologer med syfte att mäta muskelstyrka hos människor

(Lanska, 2000). Dynamometern används än idag inom humanvården för att bedöma muskelstyrka vid diverse kliniska tillstånd enligt en systematisk reviewartikel av Mafi et al. (2012). Användning av dynamometer förekommer även inom djursjukvården och rekommenderas att nyttjas vid mätning av muskelomfång hos hund, där dynamometern kopplas till ett måttband för att skapa en konstant ändkraft (McCarthy et al. 2018; Bascuñán et al. 2016).

En systematiskt reviewartikel skriven av Mafi et al. (2012) redogör att det finns olika typer av dynamometrar som passar olika mätplatser på människokroppen, samt att majoriteten av de undersökta studierna påvisar att mätningar med dynamometer utförda på människa har hög reliabilitet. Vidare beskriver Mafi et al. (2012) att det råder blandade budskap kring hur mätpersonernas erfarenhet av mätmetoden påverkar resultatet.

Muskelomfångsmätning på hund

Inom djursjukvården används morfometriska mått för att indirekt bedöma muskelmassa genom ett omfångsmått, bland annat vid korsbandsskada då tillståndet ofta orsakar muskelatrofi (McCarthy et al. 2018; Bascuñán et al. 2016). I en studie utförd av McCarthy et al. (2018) undersöktes hur optimal låromfångsmätning utförs hos hund. Studien konkluderade att hunden bör mätas liggande i lateral position med extenderad knäled. Vidare listades sederling och rakad mätplats som icke signifikanta faktorer angående dess påverkan på resultatet. McCarthy et al. (2018) förklarade hur detta resultat kan ha påverkats av att hundarna som ingick i studien var kortpälsade, och menar att rakning bör utföras om möjligt för att resultatet ska kunna appliceras även på långpälsade hundar, samt att rakning kan minska risken att måttbandet glider ur position och därmed öka chansen för konsekventa mätningar. I en liknande studie utförd av Bascuñán et al. (2016) där låromfång mättes på golden retrievers, drogs istället slutsatsen att rakning hade en signifikant påverkan på mätresultatet.

Båda studierna av McCarthy et al. (2018) och Bascuñán et al. (2016) konkluderade att det var gynnsamt att komplettera morfometriska mått med en mekanisk dynamometer för att säkerställa att måttbandet drogs åt med samma kraft vid alla mättillfällen. Bascuñán et al. (2016) nämnde även att beaktning bör vidtas om dynamometern är anpassad för human användning, då detta kan påverka mätresultatet vid mätning på hund.

2.3.2 Morfometriska mått inom humanvård

Enligt en översiktsartikel skriven av Wang et al. (2006) är morfometriska mått hos människa, så kallade antropometriska mått, en enkel och billig metod för att mäta kroppslängd, kroppsbredd samt diverse kroppsomfång med syfte att bland annat

estimera fett- och muskelansättning inom humanvården. Vidare beskriver Wang et al. (2006) att interreliabiliteten vid mätning av kroppsomfång kan öka om mätpersonen följer korrekta anatomiska landmärken, mäter med direkt hudkontakt samt använder ett flexibelt måttband med millimetermärkning.

Waist-hip ratio

Ett antropometriskt mått som används inom humanvården är midja-höft-kvot, eller så kallad "Waist-hip ratio" (WHR), en metod där omkrets av midja och höft mäts med ett måttband (Yekta et al. 2016). En stark korrelation har identifierats mellan WHR och mängden visceralt fett hos människa, och i en studie av Koster et al. (2008) observerades att ett ökat midjemått associerades med ökad mortalitet oberoende av personens BMI. I denna studie drogs slutsatsen att kroppssammansättning därmed är en tyngre prediktor för mortalitet jämfört med kroppsvikt, eftersom mortalitetsrisken ej ökade hos människor med övervikt eller obesitas som hade normalt midjeomfång. Idag anses WHR vara en av de viktigaste indikationerna vid riskbedömning om utveckling av kardiovaskulära sjukdomar hos människa (Yekta et al. 2016; Dobbelsteyn et al. 2001). I en artikel skriven av Dobbelsteyn et al. (2001) uppmanas därmed hälsopersonal att inkorporera midjemått vid rutinmässiga kliniska undersökningar av vuxna patienter. I en studie av Chun et al. (2018) utvärderades en typ av WHR för hundar som ökade i vikt, och denna kvot korrelerade till hullet, precis som påvisats för människa.

Material och metod

Datainsamlingen till denna studie har skett i tre olika format; i form av ett första kalibreringstillfälle, en hullbedömningsutbildning där även morfometriska mått samtidigt samlades in samt därefter vid kompletterande datainsamlingstillfällen med löpande rekrytering och mätande av hundar tills antalet bedömdes tillräckligt.

3.1 Urval och rekrytering

3.1.1 Hundar

Rekrytering av hundar inför det första kalibreringstillfället, hullbedömningsutbildningen samt kompletterande datainsamlingstillfällen skedde genom bekvämlighetsurval. Hundarna och deras ägare rekryterades via privata och professionella kontaktnät samt genom annonsering via sociala medier. Hundarna valdes ut för att representera så många olika storlekar och raskonformationer som möjligt, samt att det eftersträvades att inkludera hundar som sträckte sig från undervikt till övervikt i sitt hull. I inkluderingskraven ingick även att hundarna skulle tolerera hantering av främmande människor samt möten med andra hundar.

3.1.2 Kursdeltagare

En annonsering riktad till anställda vid två institutioner vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) utfördes, där deltagarna sedan själva anmälde intresse för att delta i hullbedömningsutbildningen. Kursdeltagarna som deltog i utbildningen var därmed universitetsanställda vid SLU inom antingen akademiska yrken och/eller som djurhälsopersonal vid Universitetsdjursjukhuset (UDS).

3.2 Generellt utförande

Den primära datainsamlingen genomfördes i samband med ett utbildningstillfälle gällande hullbedömning lett av två kursledare som båda var erfarna veterinärer anställda vid SLU. En av dessa veterinärer utsågs till ”primary investigator”. Detta innebär att veterinärens hullbedömningar i studien anses som ”korrekta” och

därmed har de författande studenterna samt övriga kursdeltagares hullbedömningar jämförts mot bedömningarna utförda av ”primary investigator”. Utbildningen pågick totalt fyra timmar uppdelat på två pass, där fem hundar deltog i första passet och åtta nya hundar deltog i det andra passet.

Studenterna och handledaren möttes ett par dagar innan utbildningstillfället för att hullbedöma, muskelbedöma och mäta en hund med syfte att kalibrera mätmetod och mätpunkter. Studenterna erhöll ingen utbildning i hullbedömning vid detta kalibreringstillfälle, med motiveringen att studenternas hullbedömningar under utbildningstillfället skulle kunna inkluderas i den presenterade statistiken i arbetet. Studenterna tillhandahölls endast en manual för bedömning med den 9-gradiga BCS-skalan.

Vid detta tillfälle fastställdes även en standardiserad ordning för alla hullbedömningar och mätningar. Alla omfångsmätningar skedde med blindad avläsning, vilket innebär att resultatavläsningen utförs av en annan än mätpersonen. Det bestämdes även att hundarna skulle bedömas avseende hull, muskelansättning och morfometriska mått i stående position, samt att måttbandet skulle lossas och omplaceras inför varje enskild mätning på alla deltagande hundar.

Studenterna och handledaren sågs vid fyra tillfällen utöver kalibrerings- och utbildningstillfället för att hullbedöma, muskelbedöma samt mäta i tillägg totalt sju hundar. Studenterna och handledaren hullbedömde samt bedömde muskelmängd på hundarna en gång vardera. Studenterna mätte sedan alla omfångsmått i triplikat med måttband med samt utan dynamometer i randomiserad ordning, allt med blindad avläsning utfört av den andra studenten. Syftet med dessa kompletteringstillfällen var att utöka urvalet samt att det eftersträvades att samla data från fler hundar med $BCS \geq 6$.

3.2.1 Morfometriska omfångsmått

De fem morfometriska mått som inkluderades i denna studie var nackmått, kranialt bröstmått, bröstmått för bröstorgans bredaste punkt, kranialt buk-mått samt kaudalt buk-mått. Alla fem mätpunkter mättes i triplikat av två olika mätpersoner. Nedan beskrivs tillvägagångssätt för att identifiera de anatomiska mätplatserna aktuella för omfångsmåtten i denna studie.

Nackmått

Mätpersonerna använde sig av ögonmått för att identifiera crista nuchae samt kranioproximala scapula. Måttbandet placerades runt nacken vid estimerad mittpunkt mellan dessa två lokalisationer.

Kranialt bröstmått

Mätpersonerna palperade ut armhålan på hunden där måttbandet sedan placerades runt bröstkorgens främre del.

Bredaste bröstmått

Mätpersonerna observerade hunden ovanifrån, samt palperade vid behov, med syfte att identifiera bredaste punkten över bröstkorgen sett ovanifrån. Måttbandet placerades därefter runt bröstkorgens bredaste del.

Kranialt bukmått

Mätpersonerna palperade ut det mest kaudala revbenet och måttbandet placerades precis kaudalt om detta revben runt främre buken.

Kaudalt bukmått

Mätpersonerna palperade ut kraniala kanten på iliumvingen på bäckenbenet där måttbandet sedan placerades runt bakre delen av buken.

3.2.2 Dynamometer

Under hullbedömningsutbildningen användes dynamometer vid alla omfångsmätningar av hundarna. Vid användning av dynamometer användes en bestämd kraft på 3,0 Newton (N). Detta värde var utmarkerat på dynamometern för att öka sannolikheten att mätpersonerna drog åt måttbandet med samma kraft.

Vid resterande mättillfällen mättes hundarna både med och utan dynamometer med syfte att jämföra resultat mellan de båda mätmetoderna och bedöma variationen mellan de två olika mätmetoderna. Startordningen för den första hunden lottades huruvida den först skulle mätas med eller utan dynamometer. Resterande mätningar av hundarna startade växelvis med eller utan dynamometer.

3.2.3 Hullbedömningsutbildning

Samtycke och GDPR

Alla kursdeltagare och hundägare signerade samtycke för deltagande och samtycke för insamlande av personuppgifter enligt GDPR vid ankomst. Vid medhavande av hund signerades även information gällande *Giardia Intestinalis* och vetskap om dess förekomst hos hundar på samma anläggning.

Ankomstinformation för hundar

En kroppsvikt uppmätt med hundvåg registrerades för alla deltagande hundar och därefter insamlades allmän information om hundarna gällande namn, ålder, kön,

kastrationsstatus, hälsotillstånd och eventuella pågående behandlingar. Hundarna anonymiserades genom att bli tilldelade varsin unik siffra. Varje hundägare med hund hänvisades sedan till varsitt undersökningsbord, samt att hundägarna ombads att avbryta hundens deltagande i provinsamlingen om djurägaren bedömde att hundens stressnivå upplevdes för hög.

Ankomstinformation för kursdeltagare

Kursdeltagarna angav namn, aktuell ålder, nuvarande yrke, antal yrkesverksamma år samt antal år de arbetat vid universitet. Vid ankomst erhöll samtliga kursdeltagare en svensköversatt version av den 9-gradiga BCS-skalan (LaFlamme 1997; WSAVA 2013) samt datainsamlingspapper som inkluderade bedömningar av BCS, muskelansättning samt plats för kommentar. Kursdeltagarna instruerades att bedöma alla hundar vid delfraktionerna revben (1), midja (2) och buklinje (3) med hjälp av den 9-gradiga BCS-skalan. Sammantagen BCS (4) med samma skala, samt muskelstatus (5) med en 3-gradig skala (1=muskelstatus under medel, 2=medel muskelstatus och 3=muskelstatus över medel). Muskelstatus bedömdes främst genom observation och palpation av lår- och ryggmuskulatur. Studenterna tillsammans med handledaren tillhandahölls en separat mall för datainsamling som även inkluderade morfometriska mått.

Pass 1A

Första passet deltog fem hundar. Utbildningen startades med en uppsamling med alla deltagare för att kort beskriva metoden samt datainsamlingen. Efter uppsamlingen fick alla kursdeltagare hull- och muskelbedöma varje hund en gång vardera. Under denna del av studien fick kursdeltagarna ej diskutera med varandra och resultat och eventuell kommentar skrevs därmed ned individuellt. Detta för att få vetskap om deltagarnas individuella grundkunskap i hullbedömning. Studenterna och handledaren hullbedömde samt bedömde muskelmängd på alla hundar. Parallellt togs även morfometriska mått med dynamometer på tre hundar.

Pass 1B

När alla hundar hullbedömts av kursdeltagarna skedde en ny uppsamling. Kursledarna guidade kursdeltagarna genom en gemensam kalibreringsdiskussion kring hullbedömningarna. Kalibreringsdiskussionen baserades på att kursdeltagarna fick möjligheten att presentera och motivera hur de hullbedömt hundarna, varpå "primary investigator" gjorde samma sak. Därefter öppnades konversationen upp för diskussion om kursdeltagarna hade efterföljande frågor. Kalibreringsdiskussionen avslutades med en genomgång av den 9-gradiga BCS-skalan och hur denna bör användas samt att alla kursdeltagare blev tilldelade ett kompletterande informationsblad gällande hullbedömning, se bilaga A. Därefter hullbedömde kursdeltagarna samma hundar igen. Denna gång var diskussion

mellan deltagarna tillåten med syfte att låta informationen som förmedlats under kalibreringsdiskussionen influera de upprepade hullbedömningarna av samma hundar som i pass 1A.

Pass 2

Till pass två anlände åtta nya hundar som kursdeltagarna inte hullbedömt tidigare. Kursdeltagarna hull- och muskelbedömde dessa hundar individuellt då diskussion ej var tillåten med syfte att se om kalibreringsdiskussionen och den gemensamma hullbedömningen i passet innan givit någon effekt. Studenterna och handledaren hullbedömde och bedömde muskelmassa på sju hundar, samt att studenterna tog morfometriska mått med dynamometer på fyra hundar.

Också pass två avslutades med en gemensam kalibreringsdiskussion. Kursledarna gick igenom alla hundar var för sig där kursdeltagarna kunde motivera sina bedömningar och jämföra med bedömningen som utförts av veterinären som utsetts till ”primary investigator”.

3.3 Databearbetning

Hullbedömningar

Till databearbetningen fanns insamlad data från hullbedömningsutbildningen från totalt 12 hundar fördelade över tidigare nämnda fem delvärden (BCS för fraktionerna revben, midja och buklinje, samt total BCS och muskelstatus). Alla 12 hundar hade även bedömts av ”primary investigator” (vilket som ovan beskrivits definierades som korrekt bedömning) över de tre hullfraktionerna, sammantagen BCS samt muskelstatus. All data fördes in i ett Excel-dokument där enklare deskriptiva uträkningar genomfördes i form av medelvärde samt numerisk och procentuell skillnad jämfört mot ”primary investigator”. Därifrån uträknades medelvärden från kursdeltagarnas poolade bedömningar, uppdelade för varje separat delfraktion samt under vilket pass bedömningen gjordes. Mellanskillnaden uträknades mellan kursdeltagarnas medelvärden och ”primary investigators” bedömningar. Detta gav en numerisk skillnad som sedan också omvandlades till en procentuell skillnad. Syftet med detta var att bedöma om det existerade likheter eller olikheter i bedömning av de olika delvärdena. Samma uträkningar och jämförelse med ”primary investigator” utfördes även uppdelat i varje enskild hunds tilldelade bedömningar. Detta med syfte att identifiera hundar som var mer svårbedömda. De svårbedömda hundarnas bedömningar har sedan presenteras separat i detta arbete i form av tabeller. Kursdeltagarnas snittbedömning av alla hundar sett över passen 1A, 1B och 2 i hullbedömningsutbildningen har jämförts mot ”primary investigators” bedömningar och presenterats i 3 lådogram (Boxplot).

Morfometriska mått

För varje mätlokalisering på varje enskild hund mättes tre omfångsmått med och utan dynamometer. Utifrån dessa tre värden räknades det ut ett medelvärde och ett standardfel, så kallat "Standard Error of Mean" (SEM). I denna studie användes SEM som ett variansmått som beskriver en mätpersons varians inom sina egna mätningar vid en viss mätlokalisering per hund. Därefter poolades medelvärden respektive SEM-värden för alla mätta hundar över varje enskild mätlokalisering (nacke, kranialt bröst, bredaste bröst, kranial buk, kaudal buk). Utifrån detta uträknades ett totalt medelvärde, SEM-värde och standardavvikelse (SD) för respektive mätlokalisering. Poolade SEM-värden för mätlokaliseringarna sammanslaget jämfördes numeriskt både mellan mätpersonerna och mellan de båda mätmetoderna för att avgöra precisionen mellan de olika mätpersonerna och mellan mätningar utförda med och utan dynamometer.

3.4 Litteratursökning

Vid litteratursökningen användes följande databaser: Primo, PubMed, Google Scholar samt Web of Science. Totalt sex översiktsartiklar användes, varav tre av dessa var systematiska reviewartiklar.

De sökord som primärt användes var följande ord och fraser av olika kombinationer: *Abdominal, body assessment, body composition, body condition score, body fat, body weight, body measurements, chest, circumference, canine, dog*, education*, lean mass, morphometric, obes*, personnel, thora*, veterinary staff, visceral fat.*

Resultat

4.1 Totalantal deltagande hundar

Detta kandidatarbete bestod av två olika provinsamlingar som delvis saxar i varandra; effekter av en hullbedömningsutbildning och insamling av morfometriska mått. Totalt i båda provinsamlingarna deltog 22 hundar i åldrarna 3–11 år (medel \pm SD = 6,3 \pm 2,6) med BCS 3–7 (medel 4,9). Av dessa var 12 hanar och 10 tikar av varierande raser, storlekar och kastrationsstatus. Totalt 16 av 22 hundar mättes med dynamometer, varav 8 av de 16 hundarna även mättes utan dynamometer. Majoriteten av alla deltagande hundar var enligt hundägarna friska och stod inte på någon behandling vid datainsamlingstillfällena.

4.2 Hullbedömningsutbildningen

Hullbedömningsutbildningen utfördes vid ett och samma tillfälle men uppdelat på tre olika pass: Pass 1A, 1B och 2.

4.2.1 Deltagande hundar i hullbedömningsutbildningen

Totalt 12 hundar i åldrarna 3–11 år (medel \pm SD = 5,8 \pm 2,4) med BCS 3–7 (medel 4,8) deltog och hullbedömdes under hullbedömningsutbildningen. Av dessa var 6 hanar, och 6 tikar. Hundarna var av varierande raser, storlekar och kastrationsstatus, se Tabell 1. Alla hundar var friska och stod inte på några behandlingar vid datainsamlingstillfället.

Tabell 1. Ras- och könsfördelning, ålder, kastrationsstatus samt tilldelad sammantagen Body Condition Score (BCS) av "primary investigator" (PI) för deltagande hundar i hullbedömningsutbildningen.

Ras	Hanar	Tikar	Kastrationsstatus	Ålder	BCS bedömt av PI
Flatcoated Retriever	1	0	Intakt	4 år	5
Dvärgschnauzer	0	1	Kastrerad	4 år	5
Jack Russel Terrier	0	1	Intakt	7 år	6
Tax, korthårig	0	1	Intakt	5 år	4

Welsh Corgi Pembroke	0	1	Intakt	4 år	4
Dansk-Svensk Gårdshund	0	1	Intakt	11 år	7
Gordon Setter	0	1	Intakt	6 år	3
Eurasier	1	0	Kastrerad (chip)	5 år	4
Borzoï	1	0	Intakt	3 år	4
			Intakt	9 år	5
			Intakt	6 år	5
Labrador Retriever	3	0	Intakt	3 år	5
Summa	6	6			

4.2.2 Kursdeltagare i hullbedömningsutbildningen

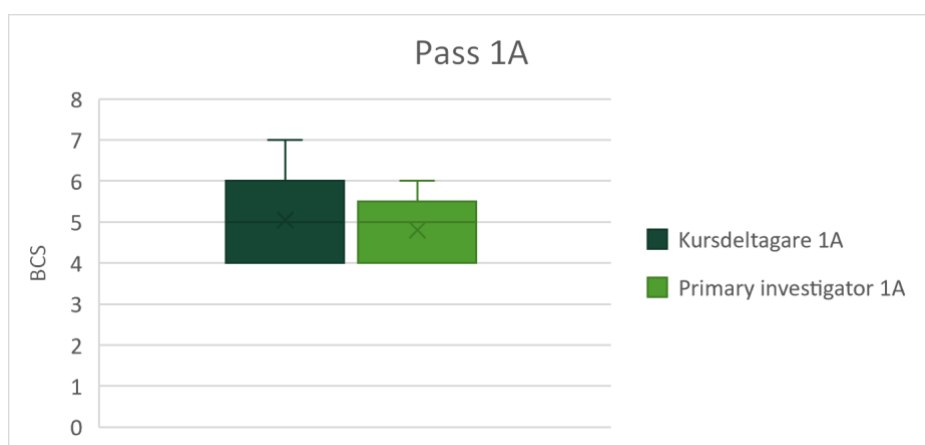
Totalt 11 kursdeltagare deltog i hullbedömningsutbildningen. Kursdeltagarna, inklusive de två studenterna, bestod av en man och resterande kvinnor i åldrarna 25–52 år (medel $36,8 \pm 9,3$). Antal yrkesverksamma år inom djursjukvård hos kursdeltagarna sträckte sig från 0–28 år (medel 8,5), och antal år de arbetat inom universitet sträckte sig från 0–28 år (medel 7,1). Alla kursdeltagare hade minst 2,5 månader yrkesverksam erfarenhet inom djursjukvård.

4.2.3 Pass 1A

I pass 1A deltog 5 hundar i åldrarna 4–7 år (medel $4,8 \pm 1,3$) med BCS 4–6 (medel 4,8). Kursdeltagarna försågs endast med en svensköversatt bedömningsmall med den 9-gradiga BCS-skalan. Inför denna del fick kursdeltagarna ingen utbildning, och diskussion mellan deltagare var ej tillåten med syfte att undersöka deltagarnas baskunskaper i hullbedömning.

Sammantagen BCS

Vid första bedömningstillfället (Pass 1A) hade kursdeltagarna svårt att bedöma hundarnas sammantagna BCS då de tenderade att överskatta hullet samt hade större spridning på bedömningarna i det övre spannet jämfört mot ”primary investigator”, se figur 1. Ingen kursdeltagare underskattade hullet i det avseende att ingen normalviktig hund beskrevs som underviktig.



Figur 1. Boxplot av studiedeltagares samt "primary investigators" Body Condition Score-bedömningar (BCS) vid pass 1A. Y-axeln representerar den 9-gradiga BCS-skalan. X-markeringen i mitten av boxen representerar medelvärdet av bedömningarna. Nedre delen av boxen representerar den första kvartilen av BCS-bedömningarna (25 %). Övre delen av boxen representerar den tredje kvartilen (75 %). Det vågräta strecket över boxarna (bars) representerar högsta värdet för kursdeltagarna respektive "primary investigator". Den nedre delen av boxen representerar både första kvartilen (25 %) samt minsta möjliga värde (0 %) då dessa värden sammanfaller i detta pass.

Fraktionerat BCS

Under pass 1A hade bedömningen av revbenen störst påverkan på hundens helhetsbedömning för "primary investigator". För kursdeltagarna var det istället midjan (och revbenen tätt därefter) som starkast efterliknade deras helhetsbedömning. Båda dessa fraktioner avvek numeriskt från kursdeltagarnas sammantagna BCS, medan istället bedömningen av buklinjen numeriskt i högst grad efterliknade "primary investigators" sammantagna BCS-bedömning.

Resultaten visade även att kursdeltagarna tenderade att överskatta fraktionerna revben och buklinje, det vill säga att fraktionen bedömts numeriskt högre jämfört mot "primary investigator". Midjan tenderade istället att underskattas, alltså att fraktionen bedömdes numeriskt lägre jämfört mot "primary investigator". Av de tre fraktionerna avvek buklinje mest medan midja var numeriskt närmast det korrekta värdet jämfört mot "primary investigator", se tabell 2.

Tabell 2. Pass 1A: Medelvärden för fraktionerat och sammanvägd Body Condition Score-bedömning (poäng 1–9 enligt den 9-gradiga BCS-skalan) för "primary investigator" (PI) och kursdeltagarna, samt numerisk och procentuell avvikelse mellan kursdeltagare och PI. Även muskelbedömning har inkluderats där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel för alla hundar deltagande i pass 1A. I avvikelsekolumnerna innebär positivt värde en överskattning av BCS, medan negativt värde innebär en underskattning jämfört mot PI.

PASS 1A	Revben	Midja	Buklinje	Sammantagen BCS	Muskelbedömning
Primary investigator (PI)	4,80	5,20	4,60	4,80	2,00

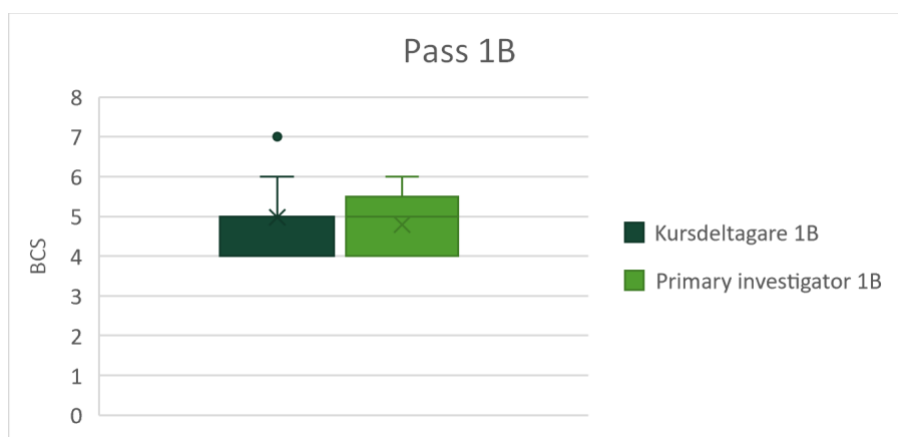
Medelvärde kursdeltagare	5,07	5,04	4,91	5,05	2,04
Avvikelse från PI (numerisk)	0,27	-0,16	0,31	0,25	0,04
Avvikelse från PI (%)	5,7%	-3,2%	6,7%	5,3%	1,8%

4.2.4 Pass 1B

Inför bedömningstillfälle 1B skedde en kort utbildning och kalibreringsdiskussion, därefter bedömdes samma hundar som deltagit under pass 1A en andra gång. Resultaten visade på att kursdeltagarnas bedömde hundarna numeriskt likt ”primary investigator” under pass 1B, framförallt gällande fraktionen ”midja”, fraktionen ”buklinje” samt sammantagen BCS, se tabell 3.

Sammantagen BCS

Kursdeltagarnas helhetsbedömning av hundarna genomgick en numerisk förbättring från pass 1A till pass 1B. Kursdeltagarna höll sig i samma numeriska spann som ”primary investigator”, bortsett från en hund som bedömdes högre av en kursdeltagare, se figur 2. Helhetsbedömningen förbättrades med 1,6 procentenheter jämfört mot pass 1A. Fortsatt skedde ingen numerisk underskattning av hundarnas BCS.



Figur 2. Boxplot av studiedeltagares samt ”primary investigators” Body Condition Score-bedömningar (BCS) vid pass 1B. Y-axeln representerar den 9-gradiga BCS-skalan. X-markeringen i mitten av boxen representerar medelvärdet av bedömningarna. Nedre delen av boxen representerar den första kvartilen av BCS-bedömningarna (25 %). Övre delen av boxen representerar den tredje kvartilen (75 %). Det vågräta strecket över boxen (bars) representerar högsta värdet för ”primary investigator” medan högsta värdet för kursdeltagarna istället representeras av cirkeln ovanför boxen. Den nedre delen av boxen representerar både första kvartilen (25 %) samt minsta möjliga värde (0 %) då dessa värden sammanfaller i detta pass.

Fraktionerat BCS

Under pass 1B var det fortsatt fraktionen för revbenen som numeriskt mest efterliknade den sammantagna BCS-bedömningen hos ”primary investigator”. Hos kursdeltagarna var det dock fortsatt midja följt av revben som främst påverkade den sammantagna BCS-bedömningen. För fraktionen ”buklinje” sågs en tydlig numerisk förbättring av kursdeltagarnas bedömning, vilken förbättrats med 5,2 procentenheter och nu istället överskattades minimalt. Revbensbedömningen förbättrades marginellt med 0,7 procentenheter och därmed skedde en fortsatt numerisk överskattning. Däremot hade kursdeltagarnas bedömning av midjan genomgått en lätt numerisk försämring, och underskattade midjan med ytterligare 0,3 procentenheter. Resultaten redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Pass 1B: Medelvärden för fraktionerat och sammanvägd Body Condition Score-bedömning (poäng 1–9 enligt den 9-gradiga BCS-skalan) för ”primary investigator” (PI) och kursdeltagarna, samt numerisk och procentuell avvikelse mellan kursdeltagare och PI. Även muskelbedömning har inkluderats där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel för alla hundar deltagande i pass 1B. I avvikelsekolumnerna innebär positivt värde en överskattning av BCS, medan negativt värde innebär en underskattning jämfört mot PI.

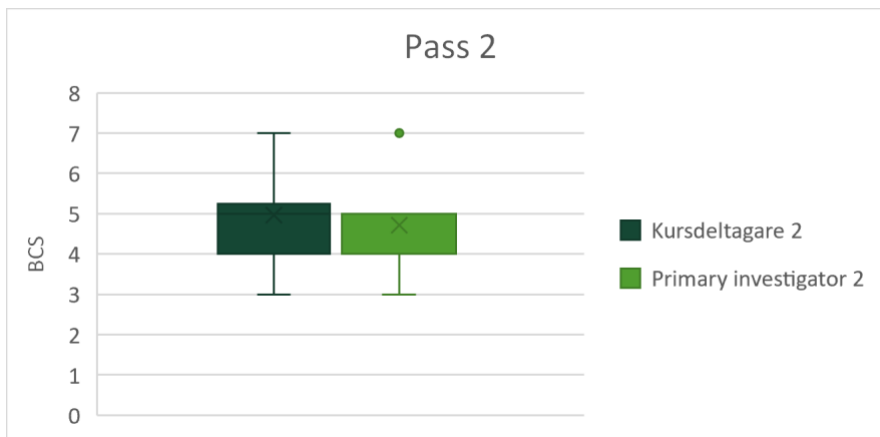
PASS 1B	Revben	Midja	Buklinje	Sammanvägd BCS	Muskelbedömning
Primary investigator (PI)	4,80	5,20	4,60	4,80	2,00
Medelvärde kursdeltagare	5,04	5,02	4,67	4,98	2,04
Avvikelse från PI (numerisk)	0,24	-0,18	0,07	0,18	0,04
Avvikelse från PI (%)	5,0%	-3,5%	1,5%	3,7%	2,1%

4.2.5 Pass 2

I pass 2 deltog 7 nya hundar i åldrarna 3–11 år (medelvärde 6,1±3,0) med BCS 3–7 (medel 4,7). Sista bedömningstillfället skedde återigen individuellt samt att hundarna i detta pass klassades som mer svårbedömda av kursarrangörerna. De nya hundarna i pass 2 var av varierande storlek, kropps-konformation och pälsjocklek.

Sammanvägd BCS

Den sammantagna bedömningen av BCS i pass 2 förblev fortsatt numeriskt överskattad av kursdeltagarna, och överskattades med 3,3 procentenheter jämfört mot ”primary investigator”. Kursdeltagarna uppvisade varken en tydlig över- eller underskattning av hundarna utan höll sig inom samma numeriska maximum- och minimumvärden som ”primary investigator”, se Figur 3.



Figur 3. Boxplot av studiedeltagares samt "primary investigators" Body Condition Score-bedömningar (BCS) vid pass 2. y-axeln representerar den 9-gradiga BCS-skalan. X-markeringen i mitten av boxen representerar medelvärdet av bedömningarna medan den streckade linjen i boxen representerar medianen. Nedre delen av boxen representerar den första kvartilen av BCS-bedömningarna (25 %). Övre delen av boxen representerar den tredje kvartilen (75 %). Det vågräta strecket under boxen representerar minsta värdet och det vågräta strecket ovanför boxen representerar maxvärdet. I pass 2 motsvarar cirkeln ovanför boxen "primary investigators" högsta värde.

Fraktionerat BCS

I pass 2 var det både fraktionerna "revben" och "buklinje" som numeriskt efterliknade den sammantagna BCS-bedömningen för "primary investigator". För kursdeltagarna är det tydligt att det nu istället är revben som starkast efterliknar sammantagen BCS, men det är också fraktionen som nu avvek mest från "primary investigator". Enligt data presenterad i Tabell 4 ses att kursdeltagarnas medelvärde för fraktion "midja" låg numeriskt närmast "primary investigators" sammantagna BCS-bedömning.

Enligt data presenterad i tabell 4 ses att fraktionen revben fortsattes att numeriskt överskattas, och överskattas nu med 3,3 % jämfört mot "primary investigator". Fraktionen midja överskattas med 1,1 % jämfört mot "primary investigator", vilket innebär att kursdeltagarna gått från att måttligt underskatta till att lindrigt överskatta midjan på hundarna jämfört mot tidigare pass. Bedömning av buklinjen har lindrigt försämrats och överskattades med 1,8 % jämfört mot "primary investigator" under pass 2.

Muskelstatus visade sig vara svårast att bedöma under pass 2, och visade för första gången en tydlig procentuell underskattning gentemot "primary investigator". Numeriskt ligger kursdeltagarna trots detta fortsatt nära en korrekt muskelbedömning jämfört med "primary investigator". Se resultat i Tabell 4.

Tabell 4. Pass 2: Medelvärden för fraktionerat och sammanvägd Body Condition Score-bedömning (poäng 1–9 enligt den 9-gradiga BCS-skalan) för ”primary investigator” (PI) och kursdeltagarna, samt numerisk och procentuell avvikelse mellan kursdeltagare och PI. Även muskelbedömning har inkluderats där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel. I avvikelsekolumnerna innebär positivt värde en överskattning av BCS, medan negativt värde innebär en underskattning jämfört mot PI.

PASS 2	Revben	Midja	Buklinje	Sammantagen BCS	Muskelbedömning
Primary investigator (PI)	4,71	5,00	4,71	4,71	2,14
Medelvärde kursdeltagare	4,87	5,06	4,80	4,87	2,04
Avvikelse från PI (numerisk)	0,16	0,06	0,09	0,16	-0,10
Avvikelse från PI (%)	3,3%	1,1%	1,8%	3,3%	-4,7%

4.3 Svårbedömda hundar under hullbedömningsutbildningen

Hundarna som var svårast att bedöma under hullbedömningsutbildningen baserat på sammanställd data var hundar med BCS 3-4, samt hundar av raser med annorlunda konformation. Hos dessa hundar avvek kursdeltagarnas numeriska bedömningar mest jämfört mot ”primary investigator”, detta i form av både över- och underskattning av BCS. Vilka fraktioner som avvek varierade, och utbildningen hade varierande effekt på potentiell förändring av kursdeltagarnas BCS-bedömningar.

4.3.1 Svårbedömda hundar: Pass 1A och 1B

Tax (korthårig), BCS 4

Taxen missbedömdes numeriskt av kursdeltagarna under pass 1A, och försämrades numeriskt i den fraktionerade bedömningen under pass 1B medan den sammantagna BCS-bedömningen förbättrades numeriskt. Under pass 1A avvek revben och midja, där revben överskattades med i snitt 11,3 % (0,45 poäng), och midjan underskattades med 15 % (0,73 poäng). Kursdeltagarnas helhetsbedömning överskattades med 9 % (0,36 poäng), se tabell 5. Efter kalibreringsdiskussionen observerades att kursdeltagarna försämrats numeriskt i sin bedömning av revben, midja och buklinje, där alla fraktionerna har försämrats. Revben och buklinje överskattas till en större grad, medan midjan underskattas till en större grad jämfört mot pass 1A. Den sammantagna bedömningen förbättras numeriskt jämfört mot pass 1A.

Tabell 5. Tabellen visar medelvärdet av ”primary investigators” respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och

muskelstatus för en enskild hund, "Tax, korthårig". Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 1A och pass 1B. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Tax, korthårig	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Samman tagen BCS
Primary investigator	4,00	5,00	4,00	2,00	4,00
Kursdeltagare Pass 1A	4,45	4,27	4,18	2,09	4,36
Kursdeltagare Pass 1B	4,50	4,20	4,20	2,10	4,20

Welsh corgi Pembroke, BCS 4

Corgin var en av de två hundar som avvek mest från "primary investigator" gällande den sammantagna bedömningen, och överskattades med 13,8 % (0,55 poäng) under pass 1A. Under pass 1B skedde en lätt numerisk förbättring där värdet avvek med 12,5 % (0,5 poäng). Under den fraktionerade bedömningen i pass 1A observerades att fraktionerna revben och buklinje numeriskt efterliknade den sammantagna BCS-bedömningen för kursdeltagarna, men det var även de två fraktionerna som avvek mest från "primary investigator", se tabell 6. I pass 1A överskattades revbenen med 13,8 % (0,55 poäng), medan buklinjen istället underskattades med 9 % (0,45 poäng). Fraktionerna varierade avseende om bedömningarna förbättrades efter utbildning eller ej, se tabell 6. Under pass 1B förbättrades fraktionen revben till 9,5 % (0,38 poäng) överskattning, alltså en förbättring med 4,3 procentenheter. Kursdeltagarnas bedömning av buklinjen försämrades jämfört mot "primary investigators" bedömning under pass 1B och underskattades med 15 % (0,75 poäng).

Tabell 6. Tabellen visar medelvärdet av "primary investigators" respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, "Welsh corgi Pembroke". Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 1A och pass 1B. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Welsh corgi Pembroke	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Samman tagen BCS
Primary investigator	4,00	5,00	5,00	2,00	4,00
Kursdeltagare Pass 1A	4,55	4,82	4,55	2,18	4,55
Kursdeltagare Pass 1B	4,38	4,75	4,25	2,14	4,50

Jack Russel terrier, BCS 6

Jack Russel terriern var den enda hunden med BCS>5 i pass 1A och 1B. Alla värden överskattades numeriskt av kursdeltagarna både före och efter utbildning, se tabell 7. Bedömningarna som avvek mest var fraktionerna midja, buklinje samt sammantagen BCS. Under pass 1A överskattades midjan med 7,6 % (0,45 poäng). Buklinjen var mycket överskattat av studiedeltagarna som avvek med 27 % (1,36

poäng) jämfört mot ”primary investigator”, vilket var den största numeriska överskattningen i hela studien. Sammantagen BCS överskattades med 6 % (0,36 poäng). Alla fraktioner samt sammantagen BCS förbättrades numeriskt under pass 1B, där endast fraktionen buklinje fortfarande hade en större avvikelse 16 % (0,8 poäng). Varken de andra fraktionerna eller sammantagen bedömning avvek mer än 0,2 poäng.

Tabell 7. Tabellen visar medelvärdet av ”primary investigators” respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, ”Jack Russel terrier”. Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 1A och pass 1B. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Jack Russel terrier	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Sammantagen BCS
Primary investigator	6,00	6,00	5,00	2,00	6,00
Kursdeltagare Pass1A	6,18	6,45	6,36	1,91	6,36
Kursdeltagare Pass1B	6,10	6,20	5,80	1,90	6,20

4.3.2 Svårbedömda hundar: Pass 2

Gordonsetter, BCS 3

Detta var den enda hunden i den aktuella studien med BCS <4, och var även den hund vars sammantagna BCS procentuellt avvek mest från ”primary investigator”, se tabell 8. Kursdeltagarna gjorde en mindre numerisk underskattning av revbenen, som underskattades med 8 % (0,3 poäng). Resterande av fraktionerna överskattades tydligt numeriskt, då både midja och buklinje överskattas med 23,3 % (0,7 poäng) medan sammantagen överskattas med 26,6 % (0,8 poäng).

Tabell 8. Tabellen visar medelvärdet av ”primary investigators” respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, ”Gordonsetter”. Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 2. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Gordonsetter BCS	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Sammantagen BCS
Primary investigator	4,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Kursdeltagare Pass 2	3,70	3,70	3,70	1,60	3,80

Eurasier, BCS 4

Detta var den enda hunden under hullbedömningsutbildningen som hade kraftig pälsansättning. Kursdeltagarnas bedömningar överskattades numeriskt vid fraktionerna revben och midja samt underskattades vid buklinjen. Den sammantagna BCS-bedömningen överskattades numeriskt, se tabell 9. De

fraktionerna som hade tydligast numerisk avvikelse var midjan som överskattades med 17,5 % (0,7 poäng) samt buklinjen som istället underskattades med 12 % (0,6 poäng).

Tabell 9. Tabellen visar medelvärdet av "primary investigators" respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, "Eurasier". Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 2. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Eurasier	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Sammantagen BCS
Primary investigator	4,00	4,00	5,00	2,00	4,00
Kursdeltagare Pass 2	4,30	4,70	4,40	2,00	4,40

Borzoi, BCS 4

Detta var den enda hunden under hullbedömningsutbildningen som hade en djupbröstad kropps-konformation. Kursdeltagarna överskattade samtliga BCS-bedömningar numeriskt av olika grad, se tabell 10. Framförallt avvek fraktionen midja som överskattades med 15 % (0,6 poäng).

Tabell 10. Tabellen visar medelvärdet av "primary investigators" respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, "Borzoi". Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 2. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Borzoi	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Sammantagen BCS
Primary investigator	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00
Kursdeltagare Pass 2	4,40	4,60	4,30	2,10	4,30

Labrador Retriever, BCS 5

Detta var en av tre Labradorer som deltog under hullbedömningsutbildningen, varav Labradoren som listas här besatt en mer kompakt kropps-konformation. Vid två fraktioner skedde större numeriska överskattningar, där revbenen avvek med 18 % (0,7 poäng) samt buklinjen som avvek med 13 % (0,5 poäng), se tabell 11. Trots detta underskattades den sammantagna bedömningen med 4 % (0,2 poäng).

Tabell 11. Tabellen visar medelvärdet av "primary investigators" respektive kursdeltagares Body Condition Score-bedömning av sammantagen BCS samt fraktionerna revben, midja, buklinje och muskelstatus för en enskild hund, "Labrador retriever". Tabellen visar kursdeltagarnas bedömning under pass 2. BCS har en 9-gradig skala medan muskelstatus har en 3-gradig skala där 1=muskelansättning under medel, 2=medel och 3=över medel.

Labrador Retriever	Revben BCS	Midja BCS	Buklinje BCS	Muskelstatus	Sammantagen BCS
Primary investigator	4,00	5,00	4,00	2,00	5,00
Kursdeltagare Pass 2	4,70	4,80	4,50	2,30	4,80

4.4 Morfometriska mått

Totalt 16 hundar (BCS $4,8 \pm 1,2$) utvärderades med ett måttband med en fastsatt dynamometer, varav 8 hundar (BCS $5,3 \pm 1,4$) även mättes utan dynamometer i en randomiserad ordning. Totalt utfördes 474 mätningar med dynamometer och 240 mätningar med måttband utan dynamometer, över de fem mätlokalisationer som tidigare definierats. Av 16 deltagande hundar uppgavs att tre hundar stod på medicinsk behandling under datainsamlingstillfällena. Följande läkemedel uppgavs: Levaxin, Kortison, Incurin, Librela, Onsior samt Daxocox. Utöver dessa tre hundar uppgavs även att en hund stått på kortison som satts ut tre dagar innan datainsamlingen. Sjukdomar som uppgavs var allergi, hypotyreos, urinläckage, spondylos, artros och skivepitelskarcinom. Medelålder för hundarna som mättes var 5,7 år ($SD \pm 2,3$), och studiepopulationen bestod av 7 tikar och 9 hanhundar av olika raser och konformationer.

4.4.1 Mätningar utförda med dynamometer

Måtten med dynamometer visade numeriskt små skillnader mellan de två mätpersonernas medelvärden och standardavvikelse sett över de fem mätlokalisationerna, se Tabell 12. Mätperson 2 tenderade att mäta något högre omfångsmått i snitt jämfört med mätperson 1 vid alla mätlokalisationer. De mått med lägst varians för båda mätpersonerna var mätlokalisationerna ”kranialt bröst” och ”kaudal buk”.

4.4.2 Mätningar utförda utan dynamometer

Vid mätningar utförda utan dynamometer observerades endast mindre numeriska skillnader mellan mätpersonerna vid fyra av fem mätlokalisationer, men att mätperson 1 uppmätte lägre snittvärden i omkrets vid alla mätlokalisationer jämfört mot mätperson 2, se Tabell 12. Den mätlokalisering som visar större numeriska skillnader mellan mätpersonerna är nackmättet, där det ses en märkbar skillnad avseende medelvärdet. Mätperson 2 uppmätte i snitt 6 % högre omkrets vid mätlokaliseringen ”nacke”, samt 8 % högre standardavvikelse än mätperson 1.

4.4.3 Omfångsmätningarnas precision

Mätningarnas precision kan beskrivas med variansmättet SEM. Mätskillnaden inom mätperson visade sig endast vara små numeriska skillnader. Nackmåtteten för

mätperson 2 utan dynamometer visade störst SEM-värde procentuellt sett i förhållande till medelvärdet (11 %). Mätperson 2 hade högre SEM-värden genomgående jämfört med mätperson 1 för alla mätlokalisationer när dynamometer användes förutom vid mått av nacke där mätperson 1 visade 4 hundradelars cm högre SEM-värde. Vid mått utan dynamometer visar återigen mätperson 2 högre SEM-värden jämfört med mätperson 1 för alla mätlokalisationer förutom ett. Denna gång har mätperson 1 ett högre SEM-värde för det kraniala bröstet. Ett genomsnitt av alla fem mätlokalisationer visade att mätperson 2 har ett högre SEM-värd jämfört med mätperson 1 för mätningar utförda både med och utan dynamometer. Båda mätpersonerna visar ett högre numeriskt SEM-värde utan dynamometer jämfört med dynamometer, se tabell 12.

Tabell 12. Tabellen visar i kolumn 2 och 4 medelvärdet av omfångsmåtten samt dess standardavvikelse (SD). I kolumn 3 och 5 visar tabellen Standard Error of Mean (SEM) samt dess SD. Samtliga värden redovisas i cm för alla hundar som mätts med dynamometer (n=16) och utan dynamometer (n=8). Samtliga värden är uppdelade över fem mätlokalisationer, med och utan dynamometer för de två olika mätpersonerna.

MÄTPERSON 1				
Lokalisation	MED DYNAMOMETER		UTAN DYNAMOMETER	
	Omkrets (cm)	Mätprecision (cm)	Omkrets (cm)	Mätprecision (cm)
	Medelvärde ± SD	Medelvärdets SEM ± SD	Medelvärde ± SD	Medelvärdets SEM ± SD
Nacke	35,66 cm ± 9,58	0,33 cm ± 0,30	34,22 cm ± 10,10	0,26 cm ± 0,16
Kraniala bröst	63,02 cm ± 16,02	0,19 cm ± 0,09	60,17 cm ± 16,85	0,27 cm ± 0,21
Bredaste bröst	61,20 cm ± 15,53	0,19 cm ± 0,09	58,90 cm ± 15,85	0,41 cm ± 0,13
Kraniala buk	50,80 cm ± 15,04	0,28 cm ± 0,12	50,40 cm ± 16,25	0,31 cm ± 0,33
Kaudala buk	48,32 cm ± 14,62	0,16 cm ± 0,11	48,86 cm ± 17,02	0,24 cm ± 0,05
MÄTPERSON 2				
Lokalisation	MED DYNAMOMETER		UTAN DYNAMOMETER	
	Omkrets (cm)	Mätprecision (cm)	Omkrets (cm)	Mätprecision (cm)
	Medelvärde ± SD	Medelvärdets SEM ± SD	Medelvärde ± SD	Medelvärdets SEM ± SD
Nacke	36,05 cm ± 9,10	0,29 cm ± 0,20	36,30 cm ± 10,90	0,41 cm ± 0,30
Kraniala bröst	64,22 cm ± 16,43	0,27 cm ± 0,22	60,78 cm ± 17,10	0,19 cm ± 0,12
Bredaste bröst	60,80 cm ± 15,17	0,41 cm ± 0,20	59,65 cm ± 16,03	0,45 cm ± 0,33
Kraniala buk	50,86 cm ± 15,04	0,34 cm ± 0,20	50,70 cm ± 16,29	0,39 cm ± 0,27
Kaudala buk	49,76 cm ± 14,98	0,28 cm ± 0,18	48,65 cm ± 16,32	0,38 cm ± 0,23

4.4.4 Svärmätta hundar

Baserat på registrerade data kunde det observeras att majoriteten av hundarna som var svåra att bedöma under hullbedömningsutbildningen även var svåra att mäta med omfångsmått och dynamometer. Av de hundar som var svårbedömda under hullbedömningsutbildningen var det Tax (korthårig), Gordonsetter, Eurasier, Borzoi, samt en av tre Labrador retrievers som även var svärmätta. Vilka av dessa hundar som var mest svårbedömda för respektive mätperson varierade, se tabell 13. Generellt avvek SEM-värdena på hundarna vid bredaste bröstmåttet för mätperson 1, medan det för mätperson 2 var både bredaste bröstmåttet och det kraniala buk-måttet som hade större varians.

Tabell 13. Presentation av de hundar som var svårbedömda under hullbedömningsutbildningen som även hade avvikande Standard Error of Mean (SEM) i cm vid mätning av morfometriska mått för

mätperson 1 respektive mätperson 2. Gränsen för avvikande har satts vid SEM>0,59 cm, med syfte att belysa de mest avvikande värdena. Alla avvikande värden har gulmarkerats i tabellen. Kra = Kranial, Bre = Bredaste, Kau = Kaudal.

MED DYNAMOMETER						
Ras	Bedömare	SEM nacke	SEM kra bröst	SEM bre bröst	SEM kra buk	SEM kau buk
Tax, korthårig	Mätperson 1	0,25	0,03	0,65	0,48	0,19
Gordon Setter	Mätperson 1	0,06	0,19	0,68	0,23	0,32
Borzoï	Mätperson 1	0,67	0,17	0,52	0,23	0,44
Labrador Retriever	Mätperson 1	0,06	0,40	0,60	1,07	0,23
Ras	Bedömare	SEM nacke	SEM kra bröst	SEM bre bröst	SEM kra buk	SEM kau buk
Tax, korthårig	Mätperson 2	0,42	0,00	1,20	0,30	0,73
Gordon Setter	Mätperson 2	3,44	0,35	0,31	1,01	0,03
Borzoï	Mätperson 2	0,44	0,09	2,45	1,25	0,3
Labrador Retriever	Mätperson 2	0,15	0,50	0,44	0,29	0,65
Eurasier	Mätperson 2	Ej mätt	0,65	0,33	1,01	1,43

Diskussion

Resultatet från denna studie visade att universitets- och djurhälsopersonal tenderade att överskatta hullet på de deltagande hundarna i hullbedömningsutbildningen, men att bedömningarna, både sammantaget och fraktionerat, förbättrades efter en kort utbildning och kalibreringsdiskussion. Vissa hundar var dock mer svåra att hullbedöma; hundar med $BCS \leq 4$, hundar med $BCS > 5$, hundar med annorlunda kropps-konformation samt hundar med kraftig pälsansättning. Av dessa svårbedömda hundar var vissa även svåra att utvärdera med morfometriska omfångsmått. En av mätpersonerna hade genomgående en numeriskt högre varians för sina omfångsmått jämfört med den andra mätpersonen och uppmätte också en högre omkrets för en mätlokalisering. Omfångsmåtten uppvisade minst varians vid användning av dynamometer jämfört med utan för båda mätpersonerna. Kranialt bröstmått och kaudalt bukmått var de mest konsekventa mätlokaliseringarna för båda mätpersonerna mätt med dynamometer och bra mätlokaliseringer även utan dynamometer. Bredaste bröstmättet var mätlokaliseringen med högst varians utan dynamometer och var en suboptimal mätlokalisering även med dynamometer. Det kraniala bukmättet hade större varians än snittet både med och utan dynamometer.

5.1 Metoddiskussion

Ett flertal faktorer hade en påverkan på resultatet i denna studie, både gällande hullbedömning och morfometriska mätningar. Under hullbedömningsutbildningen skedde ett mätfel vid omfångsmätningarna där en av de två mätpersonerna avläste måttbandet inkorrekt med 1 cm avvikelse i förhållande till den andra mätpersonens värden vid varje enskild mätning. Dessa data har efterhandskorrigerats men det innebär en viss risk att värdena inte är fullt samstämmiga med de mått som faktiskt mättes. Under utbildningen skedde även bortfall av en kursdeltagare under pass 1B och ett bortfall av en annan kursdeltagare under pass 2. Därmed deltog endast 10 kursdeltagare under de två sista passen jämfört med pass 1A som hade 11 kursdeltagare. Det har även skett bortfall i det avseendet att alla kursdeltagare inte alltid hann hullbedöma alla deltagande hundar under den avsatta tiden under de olika passen, samt att en av hundarna under pass 2 inte hann hullbedömas av primary investigator.

En ytterligare aspekt som kan ha påverkat resultatet under hullbedömningsutbildningen är studiepopulationen av deltagande personer. Studiepopulationen var förhållandevis liten, samt att många av kursdeltagarna ej var kliniskt aktiva vid utbildningstillfället och därmed inte utfört regelbundna hullbedömningar under en tid. Flertalet av deltagarna var även aktiva inom forskning varav vissa var inriktade på just hull och fetma, och dessa kursdeltagare kan ha presterat bättre under utbildningen jämfört mot genomsnittlig aktiv djurhälsopersonal. Alla kursdeltagare hade dock klinisk erfarenhet inom djursjukvård i mer eller mindre utsträckning och ingick i kategorin djurhälsopersonal. Detta, i kombination med att utbildning i hullbedömning inom klinisk verksamhet ej enligt vår vetskap verkar erbjudas i särskilt stor utsträckning och att kompetensintervallet hos djurhälsopersonal sträcker sig över ett stort spann, gör att urvalet bör vara relativt representativt för populationen.

En ytterligare felkälla under utbildningen var den korta tiden mellan utbildningen och pass 1B, samt att samma hundar bedömdes kombinerat med det låga antalet deltagande hundar. Det finns en risk att kursdeltagarna mindes hur ”primary investigator” bedömt hundarna under kalibreringsdiskussionen, och bedömt hundarna efter ”primary investigator” snarare än att utbildningen hade en gedigen god effekt. En alternativ metod till detta hade varit att nya hundar presenterades i alla tre pass för att mer noggrant kunna utvärdera utbildningens effekt på kursdeltagarnas hullbedömningskompetens, samt att utöka hundpopulationen. Samtidigt hann inte alla hundar hullbedömas av alla kursdeltagare under den utsatta tiden, vilket talar för att populationen inte kunde vara mycket större utan att utöka tiden för utbildningen.

Vissa mätlokaliseringar var svåra att mäta. Bredaste bröstmått påverkades avsevärt av hundens andning, och det fanns ingen bestämmelse huruvida måttet skulle tas vid in- eller utandning. Måttbandet tenderade även att glida bakåt längs bröstbenet på hundar med en mer djupbröstad kroppsform vilket kan ha varit en bidragande faktor till att bredaste bröst generellt hade höga SEM-värden. I tillägg så palperades ingen specifik anatomisk lokalisering ut för detta mått, utan mätningen skedde på den subjektivt bredaste punkten. Även mätning av kranial buk påverkades av måttbandets tendens att glida, vilket resulterade i svårigheter att mäta vid exakt samma lokalisering för de olika triplikaten. Vissa mätlokaliseringar upplevdes enklare att mäta, framförallt kranialt bröstmått och kaudalt buk mått där mätpersonerna upplevde minst påverkan av hundarnas andning samt att måttbandet låg relativt stilla. Att dessa lokaliseringar var bland de enklare att mäta kunde bekräftas av låga variansmått.

Det var även en brist i metoden att mätlokaliseringen för nackmått bedömdes med ögonmått istället för palpation och faktisk utmätning med måttband vilket kan ha lett till att mätningarna skett på olika ställen på nacken på hundarna, både inom och mellan mätpersoner. Detta avspeglas i SEM-värdena som har relativt stor varians för nackmåtten. Det uppstod också ett misstänkt mätfel vid ett nackmått med dynamometer för mätperson 2 under hullbedömningsutbildningen som kan ha påverkat medelvärdet för nackmåtten. Det kan argumenteras för att det även var en brist i använd metod att inte markera ut mätlokaliseringerna med exempelvis tejp, rakning eller dylikt för att få mer konsekventa mätningar utförda på exakt samma anatomiska lokalisering. Vid nämnda svärmätta mätlokaliseringer (bredaste bröstmått och nackmått) ses en större variation i SEM-värden, men det är svårt att veta om detta beror på att mätningarna faktiskt skett på olika platser eller om mätpersonerna dragit åt måttbandet med olika kraft. Den använda metoden efterliknar dock en klinisk situation där tid att markera ut mätlokaliseringerna troligen inte finns, vilket ändå talar för använd metod att lokalisera mätlokaliseringen med hjälp av endast palpation och ögonmått. Poängteras bör att trots denna potentiella metodikbrist så höll även de svärmätta lokaliseringerna en acceptabel varians i förhållande till sina omkretsått (0,5–1,1 %). Liknande valideringsstudier av omfångmått utförda för samma anatomiska lokalisering på hund finns ej i dagsläget att jämföra med.

Under alla hull- och muskelbedömningar var båda studenterna och handledaren närvarande, och bedömningarna skedde i en standardiserad ordning. Detta faktum kan ha lett till förekomst av bias avseende hull- och muskelbedömningar utförda av mätperson 2, då denne kan ha influerats av bedömningarna gjorda av mätperson 1. Båda studenterna och handledaren var närvarande i rummet även vid morfometriska mätningarna. Det var en brist i metoden att mätresultaten utropades högt av personen som avläste resultatet och skrevs ned av en tredje person, avläsningen var således inte fullt blindad. Optimalt hade varit att en oberoende person avläste och skrev ned resultatet för båda mätpersonerna.

5.2 Resultatdiskussion

Kursdeltagarna i hullbedömningsutbildningen bedömde relativt likt ”primary investigator”, men tenderade att överskatta hundarnas sammantagna BCS. Detta resultat står i motsats till vad som påvisats i studier som undersökt djurägares förmåga att hullbedöma hundar. Flertal studier har visat på att hundägare tenderar att underskatta sina sällskapshundars hull (Gille et al. 2023; Blanchard et al. 2023; Eastland-Jones et al. 2014). Det finns enligt vår vetenskap inga tidigare studier utförda som undersöker djurhälsopersonals hullbedömningskompetens. En förklaring till kursdeltagarnas tendens att överskatta hullet skulle kunna vara medvetenhet om

prevalensen av övervikt och fetma hos hund i Sverige, och att denna information projicerats på hundarna som hullbedömts. Resultatet kan även bero på bias, exempelvis att kursdeltagarna hade en viss förväntan på vad för hundar som skulle inkluderas i utbildningen och att det skulle vara hundar med högre BCS snarare än lägre.

Resultaten i denna studie visade att utbildning påverkade precisionen av hullbedömning i positiv bemärkelse. Kursdeltagarna utförde hullbedömningar som bättre stämde överens med bedömningar av "primary investigator", efter en kort utbildning och kalibreringsdiskussion. Detta stämmer överens med fynd gjorda av Gille et al. (2023), där studien visade att djurägares hullbedömningar blir mer korrekta efter en standardiserad utbildning om BCS-skalan och hur den bör användas. Det kan därmed argumenteras för att inte bara djurägare bör utbildas inom hullbedömning och BCS-skalar, utan även djurhälsopersonals arbete skulle troligen gynnas av att ha regelbundna hullbedömningsutbildningar för att säkerställa att hundar som hullbedöms på klinik tilldelas korrekt BCS. Vissa studier har visat att BCS-bedömningar inte utförs i särskilt stor utsträckning i klinisk praxis (German & Morgan 2008; Taylor et al. 2022). Regelbundna hullbedömningar av patienter skulle dock troligen gynna både hullet och hälsan hos hundarna och upprätthålla hullbedömningskompetensen hos personalen. Kombinationen av utbildning och regelbunden användning av den 9-gradiga skalan bör kunna leda till mer konsekventa och korrekta bedömningar över tid, vilket styrks av Eastland-Jones et al. (2014) som argumenterar för att erfarenhet och kunskap om BCS-skalan påverkar resultatet. Om personalen känner sig trygg med att hullbedöma hundar skulle detta hypotetiskt kunna leda till att fler hundar hullbedöms och journalförs i kliniskt arbete.

Genomgående under hela utbildningen bedömde kursdeltagarna fraktionen "revben" likartat med bedömningen av hundarnas sammantagna BCS, vilket kan tyda på att det läggs en större tyngd i denna fraktion när det kommer till den sammantagna helhetsbedömningen. Kursdeltagarna har genomgående vid alla tre pass överskattat både fraktionen revben och den sammantagna bedömningen på ett likartat sätt. "Primary investigator" har vid alla tre passen haft medelvärdet för fraktionen "revben" exakt likadant som sin sammantagna BCS, ett faktum som bör ha påverkat deltagarna efter kalibreringsdiskussionen efter pass 1A. Den anatomiska lokalisationen "revbenen" är en fraktion som är minimalt påverkad av muskelstatus och/eller lös hud. I teorin skulle det kunna innebära att endast palpation av revbenen skulle kunna vara tillräckligt för att göra en korrekt hullbedömning, vilket skulle kunna förklara varför både kursdeltagarna och "primary investigator" förlitar sig till stor del på den bedömning som gjorts av revbenen när hunden ska tilldelas en sammanvägd BCS. Vid bedömning av

buklinjen är det förutom palpation också viktigt att ta andra faktorer i beaktande såsom slapphet i hud, ålder på hunden, medicinering med vissa läkemedel och muskelstatus. Eftersom nämnda faktorer kan påverka bedömningen av buklinjen kan de således också försvåra den fraktionerade bedömningen. Svårigheten att bedöma buklinjen syns tydligt under pass 1A då kursdeltagarna uppvisar sin största avvikelse från "primary investigator" vid just denna fraktion. Detta resultat förbättrades avsevärt efter en tydligare förklaring kring hur flera faktorer bör tas med i beaktande vid bedömning av denna fraktion. Buklinjen var den fraktion som i snitt låg längst ifrån sammantagen BCS vilket kan antas bero på komplexiteten när det gäller bedömningen.

Resultaten i denna studie visade att det fanns flertal faktorer som påverkade hullbedömning utförd av denna grupp personer arbetandes vid universitetet och djurhälsopersonal. Hundarnas tilldelade BCS enligt "primary investigator" var en faktor som påverkade, då universitets- och djurhälsopersonalen hade svårare att bedöma hundar som enligt "primary investigator" hade BCS 3–4 samt BCS 6. Gällande BCS 3–4 kan det spekuleras att kursdeltagarna var mer oerfarna att hullbedöma hundar med låg BCS, då den höga prevalensen av övervikt och fetma som existerar hos hund inom djursjukvården borde göra att underviktiga hundar som presenteras är få. Det skulle även kunna argumenteras att universitets- och djurhälsopersonal är mer medvetna om riskerna med övervikt och därför tenderar att normalisera lindrig undervikt eller bedöma dessa individer som normalviktiga. Detta faktum skulle kunna förklara varför också BCS 6 överskattas, det vill säga att det omedvetet skett en högerförskjutning av hela skalan.

Hundar med annorlunda kroppsform tenderade att överskattas, däribland hundar med cylinderformad kropp samt djupbröstade raser. Anledningen till att cylinderformade hundar var svårbedömda kan vara att denna typ av kroppsform leder till att dessa raser inte har lika tydliga indragningar vid midja och buklinje, så även vid idealhull. Djupbröstade hundar tenderade också att överskattas, vilket kan bero på att djupbröstade hundar i regel har en tydligt uppdragen buklinje oavsett BCS, och kan upplevas svår att särskilja när buklinjen är för mycket respektive för lite uppdragen i förhållande till idealhull. Att tänka på är även att kroppsformationen kan skilja sig mycket inom en specifik ras, då en av hundarna som var svårbedömd var en av tre deltagande labradorer. Den labrador som var svårbedömd hade en mer kompakt kroppsform och uppfattades ha högre BCS jämfört med de andra Labradorerna trots att alla labradorerna bedömdes ha idealhull av "primary investigator". Även pälsmängd påverkade hullbedömningen och den hund i studien som hade kraftig pälsansättning både över- och underskattades. Tjockare päls gör det troligen svårare att både observera och palpera de fraktioner som ska bedömas för att ge en helhetsuppfattning av

hundens hull, vilket är faktorer som bör finnas i medvetandet när en kraftigt pälsad hund ska bedömas.

Vid morfometriska mått finns det en mängd faktorer att ta hänsyn till som kan påverka resultaten. Det finns i nuläget inga studier som studerar just nackmått och bredaste bröstmått och valideringsstudier av omfångsmått för nacke, bröst och buk hos hund saknas enligt vår vetskap. McCarthy et al. (2018) utförde en studie av låromfång före och efter operation av knäleden där de undersökt flertalet påverkande faktorer såsom tjocklek på päls, varians i mätpunkter och rörelse av hund samt spänning av muskler, där studiens resultat visade på generellt hög inter- och intra-reliabilitet (det vill säga hög överensstämmelse både inom och mellan mätpersoner). Inter- och intra-reliabilitet har ej uträknats i den aktuella studien, men båda mätpersonerna uppmätte likartade omkretsar förutom vid nackmättet, vilket tyder på en god inter-reliabilitet. Troligen hade den ena mätpersonen en högre intra-reliabilitet än den andra då den enda mätpersonen genomgående uppvisade numerisk högre SEM-värden för sina triplikater. Bascuñán et al. (2016) har i sin låromfångsstudie också undersökt hur faktorer som pälstjocklek, varians i mätpunkter, rörelse av hund samt spänning av muskler påverkar låromkretsmätning. Detta utfördes på både levande hundar och kadaver där Bascuñán et al. (2016) påvisade att det fortsatt fanns en variabilitet mellan mätpersoner. Detta ansåg Bascuñán et al. (2016) orsakades av ett par faktorer som är svåra att kontrollera såsom olika erfarenhet av mätningar med måttband, placering av måttbandet och den konformade muskulaturen av vissa mätlokaliseringer som gör att måttbandet glider. Bascuñán et al. (2016) argumenterade för att en variabilitet som övergår 2 cm i skillnad i omfångsmått innebär att resultat mellan mätare för samma lokalisering får anses opålitliga vid låromfångsmätning. Data i aktuell studie visar skillnader i omfångsmått mellan mätpersonerna där den största skillnaden i medelvärde ligger strax över 2 cm vid lokaliseringen för nacken, mätt utan dynamometer. Poängteras bör dock att detta måtfel utgör en mycket mindre proportion av själva omkretsen, än vad 2 cm av låromfånget utgör. Data i aktuell studie visar på viss skillnad mellan mätpersonerna, där den största skillnaden i medelvärde är över nacken, mätt utan dynamometer. Detta kan ha orsakats av olikheter i vart på nacken måttbandet placerats då mätlokaliseringen avgjorts med hjälp av ögonmått, att mätplatsen inte markerats ut med exempelvis tejp eller rakning, att mätlokaliseringen är konformad och/eller att mätpersonerna kan ha dragit åt måttbandet olika hårt. Variansen är däremot inte lika hög vid någon av de andra fyra mätlokaliseringarna, vilket kan tyda på att övriga mätlokaliseringer skulle kunna vara användbara som ett kompletterande verktyg vid hullbedömning med BCS.

Flertalet studier inom rehabilitering som mätt muskelomfång hos hund argumenterar för att användning av dynamometer bidrar i positiv bemärkelse vid mätning av morfometriska omfångsmått då dynamometern hjälper mätpersonen att bibehålla en jämn kraft (McCarthy et al. 2018; Bascuñán et al. 2016). I vår studie visade resultaten att det är fördelaktigt att använda dynamometer då det ger numeriskt lägre SEM jämfört med mätningarna utförda utan dynamometer, vilket tyder på att användandet av dynamometer kan förbättra den numeriska precisionen av resultaten. Det finns dock nackdelar med denna metod, bland annat att det i praktiken bör ske med blindad avläsning av en annan person då det är svårt för en och samma mätperson att både dra åt med rätt och samma kraft, se till att måttbandet ej glider och samtidigt avläsa ett korrekt uppmätt värde. Inga av hundarna rakades i denna studie, så inga slutsatser kan dras kring i vilken utsträckning pälsen påverkar resultatet samt om den bestämda kraften som dras åt med dynamometern bör justeras när hundar med kraftig pälsansättning mäts. Detta diskuteras i studien av Bascuñán et al. (2016), som nämner att de flesta dynamometrar är anpassade för human användning och att kraftåtdragningen kan behöva justeras vid användning på hund. I samma studie observerades en signifikant skillnad på hundarnas låromfång innan och efter rakning och baserat på detta bör rakning övervägas även vid morfometriska mått som komplement till hullbedömning. Dock är troligen ej rakning av multipla lokalisationer något som kan praktiseras i en klinisk situation. Fördelen att mäta utan dynamometern är att metoden blir ännu billigare då en dynamometer inte behöver införskaffas, samt att en person är tillräckligt för att utföra mätningarna. Mätningar utan dynamometer gav dock numeriskt större omkrets jämfört med mätningarna med dynamometer, vilket kan påverka helhetsbedömningen av hundens hull i situationer där morfometriska mått används som komplement till BCS.

Enligt studien av Chun et al. (2019) fanns en korrelation mellan storleken på bröst- och bukmåttsofång och BCS, samt en korrelation mellan bröst-buk-ratio och BCS. I sin tur har ökat BCS en påvisad positiv korrelation med muskuloskeletala sjukdomar och för tidig död hos hund enligt en studie (Lawler et al. 2005). Detta överensstämmer med studier inom humanvården där det identifierats en korrelation mellan midja-höft-ratio och mortalitet samt utvecklandet av kardiovaskulära sjukdomar (Yekta et al. 2016; Koster et al. 2008). Mätpersonerna i vår studie upplevde att kranialt bröstmått och kaudalt bukmått var de enklaste mätlokaliseringarna att mäta vilket kan bekräftas av de uträknade SEM-värden då dessa mätlokaliseringar även genomgående hade lägst numerisk varians, även på svårsmåttade hundar. Det kan därmed argumenteras för att framförallt mätlokaliseringarna ”kranialt bröst” och ”kaudal buk” skulle kunna vara applicerbara i kliniskt arbete inom veterinärmedicin för att komplettera BCS vid hullbedömning av hundar. Denna slutsats stärks av två viktningsstudier som

använt liknande mätlokalisationer i form av bröst- och bukomfång, där båda mätlokalisationerna minskade signifikant hos hundar som gick ned i vikt (Chauvet et al. 2011; Chapman et al. 2019).

Vid användning av morfometriska mått i klinisk praxis bör mätpersonen ha hundens lynne, kroppskonformation och pälsning i åtanke och utifrån detta avgöra om hunden är en passande kandidat. Enstaka hundar under studiens gång tappade tålamodet eller upplevde vissa mått som obehagliga eller kittliga. Hunden bör därmed ha en viss mängd tålamod för hantering, eftersom måtten rekommenderas att utföras i triplikat. Rakning rekommenderades av både McCarthy et al. (2018) och Bascuñán et al. (2016) för att minska risken att måttbandet glider samt att alla resultat ska vara applicerbara även på långpälsade hundar vilket är en rekommendation som bör vara applicerbar även vid andra typer av morfometriska mått än just låromfång. Rakning i samband med morfometriska mått kopplade till hullbedömning är dock inte helt applicerbart i klinisk praxis, eftersom få djurägare kommer vara villiga att raka sina hundar i den utsträckning som krävs. Vid morfometriska mått blir rakningen väldigt synlig och påtaglig, vilket talar för vår metod, utan rakning, i klinisk praxis. Vissa mätlokalisationer var även mer svårsmätta än andra med uppvisad högre numerisk varians, framförallt det bredaste bröstmåttet och kranialt bukmått som hade högre SEM-värden jämfört mot de andra mätlokalisationerna både med och utan dynamometer. Resultaten i vår studie talar delvis emot användbarheten av att mäta nacke, bredaste bröstmått samt kranialt bukmått då dessa mätlokalisationer först bör studeras ytterligare med exakt utmärkning av mätlokalisationerna med hjälp av exempelvis rakning eller tejpling.

5.3 Konklusion

Resultatet från denna studie visade att en grupp universitets- och djurhälsopersonal initialt överskattade hullet men att bedömningarna förbättrades efter utbildning och kalibreringsdiskussion. Hullbedömningsutbildning för djurhälsopersonal kan därmed troligen vara av värde för ökad samstämmighet. Vissa hundar var svåra att hullbedöma och vissa av dessa svårbedömda hundar var även svåra att utvärdera med morfometriska omfångsmått. En medvetenhet hos djurhälsopersonal behöver därmed föreligga om att hundar med avvikande kroppskonformation, lindrig övervikt eller angränsande undervikt kan vara utmanande att hullbedöma och/eller mäta korrekt. Vid mätning av morfometriska omfångsmått bör mätpersonerna även vara medvetna om att skillnader i resultat kan förekomma mellan olika mätpersoner trots att dessa har samma grundkunskap om metoden. Omfångsmåtten uppvisade numeriskt lägre varians vid användning av dynamometer jämfört med utan för båda mätpersonerna och därmed rekommenderas att dynamometer används om möjligt. Mätlokalisationerna som uppvisade bäst precision var ”kranialt bröstmått” och

”kaudalt bukmått”. Dessa mätlokalisationer skulle därmed vara av klinisk relevans att studera vidare som potentiella kompletterande omfångsmått vid hullbedömning av hund.

Referenser

- Burkholder, W.J. (2000). Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217 (5), 650–654. <https://doi.org/10.2460/javma.2000.217.650>
- Bascuñán, A.L., Kieves, N., Goh, C., Hart, J., Regier, P., Rao, S., Foster, S., Palmer, R. & Duerr, F.M. (2016). Evaluation of Factors Influencing Thigh Circumference Measurement in Dogs. *Veterinary Evidence*, 1 (2). <https://doi.org/10.18849/ve.v1i2.33>
- Blanchard, T., Hoummady, S., Banuls, D., Roche, M., Bynens, A., Meunier, M., Dos Santos, N., Tissaoui, E., Rouch-Buck, P., Fantinati, M. & Priymenko, N. (2023). The Perception of the Body Condition of Cats and Dogs by French Pet Owners and the Factors Influencing Underestimation. *Animals*, 13 (23), 36-46. <https://doi.org/10.3390/ani13233646>
- Bland, I.M., Guthrie-Jones, A., Taylor, R.D. & Hill, J. (2010). Dog obesity: Veterinary practices' and owners' opinions on cause and management. *Preventive Veterinary Medicine*, 94 (3), 310–315. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.01.013>
- Burkholder, W.J. (2000). Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217 (5), 650–654. <https://doi.org/10.2460/javma.2000.217.650>
- Chapman, M., Woods, G.R.T., Ladha, C., Westgarth, C. & German, A.J. (2019). An open-label randomised clinical trial to compare the efficacy of dietary caloric restriction and physical activity for weight loss in overweight pet dogs. *The Veterinary Journal*, 243, 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.11.013>
- Chauvet, A., Laclair, J., Elliott, D.A. & German, A.J. (2011). Incorporation of exercise, using an underwater treadmill, and active client education into a weight management program for obese dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 52 (5), 491–496. [PMC3077998](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3077998/)
- Chun, J.L., Bang, H.T., Ji, S.Y., Jeong, J.Y., Kim, M., Kim, B., Lee, S.D., Lee, Y.K., Reddy, K.E. & Kim, K.H. (2019). A simple method to evaluate body condition score to maintain the optimal body weight in dogs. *Journal of Animal Science and Technology*, 61 (6), 366–370. <https://doi.org/10.5187/jast.2019.61.6.366>
- Dobbelsteyn, C.J., Joffres, M.R., MacLean, D.R. & Flowerdew, G. (2001). A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Surveys. *International Journal of Obesity*, 25 (5), 652–661. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801582>

- Eastland-Jones, R.C., German, A.J., Holden, S.L., Biourge, V. & Pickavance, L.C. (2014). Owner misperception of canine body condition persists despite use of a body condition score chart. *Journal of Nutritional Science*, 3, e45. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.25>
- Freeman, L., Becvarova, I., Cave, N., MacKay, C., Nguyen, P., Rama, B., Takashima, G., Tiffin, R., Beukelen, P., & Yathiraj, S., (2011). WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(7), 516-525. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.05.009> [2023-10-30]
- German, A.J. (2006). The growing problem of obesity in dogs and cats. *The Journal of Nutrition*, 136 (7), 1940S-1946S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1940S>
- German, A.J., Holden, S.L., Bissot, T., Morris, P.J. & Biourge, V. (2009). Use of starting condition score to estimate changes in body weight and composition during weight loss in obese dogs. *Research in Veterinary Science*, 87 (2), 249–254. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2009.02.007>
- German A.J., Holden S.L., Wiseman-Orr M.L., Reid J., Nolan A.M., Biourge V., Morris P.J. & Scott E.M. (2012). Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. *The Veterinary Journal*. 192 (3), 428-434. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.09.015>
- German, A.J. & Morgan, L.E. (2008). How often do veterinarians assess the bodyweight and body condition of dogs? *Veterinary Record*, 163 (17), 503–505. <https://doi.org/10.1136/vr.163.17.503>
- Gille, S., Fischer, H., Lindåse, S., Palmqvist, L., Lärka, J., Wolf, S., Penell, J. & Söder, J. (2023). Dog Owners' Perceptions of Canine Body Composition and Effect of Standardized Education for Dog Owners on Body Condition Assessment of Their Own Dogs. *Veterinary Sciences*, 10 (7), 447. <https://doi.org/10.3390/vetsci10070447>
- Kealy, R.D., Olsson, S.E., Monti, K.L., Lawler, D.F., Biery, D.N., Helms, R.W., Lust, G. & Smith, G.K. (1992). Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201 (6), 857–863. <https://doi.org/10.2460/javma.1992.201.06.857>
- Kealy, R.D., Lawler, D.F., Ballam, J.M., Lust, G., Smith, G.K., Biery, D.N. & Olsson, S.E. (1997). Five-year longitudinal study on limited food consumption and development of osteoarthritis in coxofemoral joints of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210 (2), 222–225. <https://doi.org/10.2460/javma.1997.210.02.222>
- Koster, A., Leitzmann, M.F., Schatzkin, A., Mouw, T., Adams, K.F., van Eijk, J.Th.M., Hollenbeck, A.R. & Harris, T.B. (2008). Waist Circumference and Mortality. *American Journal of Epidemiology*, 167 (12), 1465–1475. <https://doi.org/10.1093/aje/kwn079>
- LaFlamme, D. (1997). Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice*, 22 (4), 10-15.
- Lanska, D.J. (2000). William Hammond, the dynamometer, the dynamograph. *Archives of Neurology*, 57 (11), 1649–1653. <https://doi.org/10.1001/archneur.57.11.1649>

- Lawler, D.F., Evans, R.H., Larson, B.T., Spitznagel, E.L., Ellersieck, M.R. & Kealy, R.D. (2005). Influence of lifetime food restriction on causes, time, and predictors of death in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226 (2), 225–231. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.225>
- Lindåse, S., Feltenmark, T., Krantz, M. & Söder, J. (2021). Overweight in Swedish show dogs-prevalence and association with performance in competition. *Acta veterinaria scandinavica*, 63 (1), 17–17. <https://doi.org/10.1186/s13028-021-00582-2>
- Mafi, P., Mafi, R., Hindocha, S., Griffin, M. & Khan, W. (2012). A Systematic Review of Dynamometry and its Role in Hand Trauma Assessment. *The Open Orthopaedics Journal*, 6, 95–102. <https://doi.org/10.2174/1874325001206010095>
- McCarthy, D.A., Millis, D.L., Levine, D. & Weigel, J.P. (2018). Variables Affecting Thigh Girth Measurement and Observer Reliability in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00203>
- Muñoz-Prieto, A., Nielsen, L.R., Dąbrowski, R., Bjørnvad, C.R., Söder, J., Lamy, E., Monkeviciene, I., Ljubić, B.B., Vasiu, I., Savic, S., Busato, F., Yilmaz, Z., Bravo-Cantero, A.F., Öhlund, M., Lucena, S., Zelvyte, R., Aladrović, J., Lopez-Jornet, P., Caldin, M., Lavrador, C., Karveliėne, B., Mrljak, V., Mazeikiene, J. & Tvarijonavičute, A. (2018). European dog owner perceptions of obesity and factors associated with human and canine obesity. *Scientific Reports*, 8, 13353. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31532-0>
- Santarossa, A., Parr, J.M. & Verbrugghe, A. (2017). The importance of assessing body composition of dogs and cats and methods available for use in clinical practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251 (5), 521–529. <https://doi.org/10.2460/javma.251.5.521>
- Sapowicz, S.A., Linder, D.E. & Freeman, L.M. (2016). Body Condition Scores and Evaluation of Feeding Habits of Dogs and Cats at a Low Cost Veterinary Clinic and a General Practice. *The Scientific World Journal*, 2016, e1901679. <https://doi.org/10.1155/2016/1901679>
- Shoveller, A.K., DiGennaro, J., Lanman, C. & Spangler, D. (2014). Trained vs untrained evaluator assessment of body condition score as a predictor of percent body fat in adult cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16 (12), 957–965. <https://doi.org/10.1177/1098612X14527472>
- Speakman, J.R., Booles, D. & Butterwick, R. (2001). Validation of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) by comparison with chemical analysis of dogs and cats. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 25 (3), 439–447. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801544>
- Taylor, S., Roberts, G., Evans, M. & German, A.J. (2022). Recording of body weight and body condition score of cats in electronic health records from UK veterinary practices. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (10), e380–e393. <https://doi.org/10.1177/1098612X221117348>

- Wang, J., Thornton, J.C., Kolesnik, S. & Pierson Jr., R.N. (2000). Anthropometry in Body Composition: An Overview. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904 (1), 317–326. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06474.x>
- World Small Animal Veterinary Association (2013). *Body Condition Score Dog*. <https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Body-Condition-Score-Dog.pdf> [2024-04-14]
- Yekta, A.H.A., Khosravi, S., Hassabi, M., Esfahani, M.P., Hassanmirzaei, B. & Asgari, A. (2016). Comparing the Accuracy of Waist-Hip Ratio Calculation by the BIA device versus the Manual Method. *Annals of Applied Sport Science*, 4 (2), 9–15. <https://doi.org/10.18869/acadpub.aassjournal.4.2.9>

Tack

Vi vill framförallt tacka vår fantastiska handledare Josefin Söder för chansen att bidra till denna viktiga forskning, samt allt stöd och konstruktiv feedback vi fått genom hela arbetsprocessen. Vi vill även tacka alla kursdeltagare, hundägare och hundar som deltagit, det är ni som gjort denna studie möjlig att genomföra. Stort tack även till Katja Höglund, vår examinator, som tillsammans med Josefin anordnade en bra och lärorik hullbedömningsutbildning.

Bilaga 1

Utbildning i hullbedömning av hund, SLU 15 november 2023

Vad ingår i hullbedömning av hund?

Hullbedömning görs genom att systematiskt titta på och palpera hunden. Främst tre områden vägs in i en sammantagen bedömning mellan 1-9. Den sammantagna bedömningen skall göras i hela score men kan innehålla +/-.

De tre områdena som bedöms är: graden av hull över bröstkorgen, hur midjan uppfattas samt hur buklinjen uppfattas.

Hur gör man rent praktiskt?

Titta: på hela hunden ovanifrån och från sidan. Titta specifikt på midjan uppifrån och på buklinjen från sidan.

Palpera: bröstkorgen, midjan, buklinjen, nacken, ländrygg/bäcken/svansrot. På riktigt feta djur palperar man även bringa och ben. Skatta också hundens muskelstatus (under, medel, över) och palpera då även lårmuskulaturen.

Använd skalan: Läs från skalan, titta på bilderna i skalan och bestäm först ett fraktionerat score (1-9) för varje område (bröst, midja, buklinje). Sammanväg sedan siffrorna till en sammantagen bedömning i hela score (som kan innehålla +/-).

Skriv en kommentar gällande din bedömning: Beskriv förekomst av eventuella fettdepåer i nacken och/eller vid svansroten. Beskriv om något i din sammanvägda bedömning strider mot det score som du har satt. Beskriv om det finns någon sjukdomsbild eller särskild topografi som behöver tas hänsyn till.

Vad skiljer de olika scoren åt?

Observera:

- Olika mediciner eller endokrina sjukdomar kan ge bukighet samt förekomst av fettdepåer utan att hunden i övrigt är i överhull.

- Trubbnosiga hundar kan ibland utveckla fettdepåer i nacken innan de utvecklar fettdepåer i ländregionen (strider mot skalan).
- Muskelförlust kan förekomma även vid övervikt och inte bara vid grav undervikt (BCS 1-2), men detta tas ej upp av skalan. Palpera lårmuskulaturen för att verifiera din uppfattning om hundens muskelstatus i förhållande till hullstatus.
- Hundar med muskelansättning över medel kan ibland få en något otydlig midja utan att det beror på överhull, och om så är fallet ska de också ha välutvecklade lårmuskler.
- Hundar med muskelansättning under medel kan ibland ha synliga bäckenben.

Frågor att ställa sig:

- Vad är muskler, vad är fett och vad är ben?
- Finns sjukdomsbild eller särskild topografi att ta hänsyn till?
- Har hunden mycket eller lite muskler generellt?

De viktigaste kännetecknen som särskiljer ett score från andra är understrukna för varje score nedan:

Lindrig undervikt BCS 3: Mycket lätt palperbara och (oftast) synliga revben, synliga spinalutskott och bäckenben, mkt tydlig midja och mkt tydligt uppdragen buklinje. Ingen muskelförlust (vilket ses vid BCS 1-2).

Normalvikt BCS 4-5: Minimalt till lindrigt med fett över revbenen. Tydlig midja och tydligt uppdragen buklinje. Höftbenen kan vara synliga för BCS 4.

Lindrig övervikt BCS 6: Midjan börjar bli otydlig. Måttligt med fett över revbenen och fettet i denna region börjar kännas "fluffigt". Buklinjen är fortfarande uppdragen.

Övervikt BCS 7: Förekomst av fettdepåer över ländrygg och/eller svansrot (eventuellt också i nacken). Revbenen palperas under ett kraftigt fettlager. Midjan oftast rak. Buklinjen kan vara uppdragen.

Fetma BCS 8: Revben kan endast palperas med ett hårt tryck. Tydliga fettdepåer. Ingen midja. Ingen uppdragen buklinje. Buken kan vara utspänd.

Grav fetma BCS 9: Tydligt utspänd buk. Tydliga fettdepåer nu också över revben, nacke, och eventuellt också på benen.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Föreliggande arbete ska publiceras med 12 månaders fördröjning av fulltexten (tillfälligt läsningsembargo). Därefter ger jag/vi härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.