



Evaluering af overensstemmelsen af body condition score og feline body mass index sammenlignet med dual energy X-ray absorptiometry hos katte

Falkenberg, Michael; Hølmkjær, Kirsten Madsen; Cronin, Anna; Nielsen, Dorte Hald; Bjørnvad, Charlotte Reinhard

Published in:
Dansk Veterinaertidsskrift

Publication date:
2016

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Falkenberg, M., Hølmkjær, K. M., Cronin, A., Nielsen, D. H., & Bjørnvad, C. R. (2016). Evaluering af overensstemmelsen af body condition score og feline body mass index sammenlignet med dual energy X-ray absorptiometry hos katte. *Dansk Veterinaertidsskrift*, (4), 32-37.

EVALUERING af overensstemmelsen af body condition score og feline body mass index sammenlignet med dual energy X-ray absorptiometry hos katte

TEKST MICHAEL FALKENBERG¹, KIRSTEN M. HØLMKJÆR², ANNA CRONIN³, DORTE H. NIELSEN⁴ OG CHARLOTTE R. BJØRNVAD⁵

¹ Dyr læge, Novo Nordisk, artikel baseret på specialeprojekt lavet på Institut for Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, KU SUND

² Dyr læge, ph.d., Institut for Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, KU SUND

³ Dyr læge, Institut for Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, KU SUND

⁴ Dyr læge, ph.d., undervisningslektor, Institut for Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, KU SUND

⁵ Dyr læge, ph.d., Dipl. ECVCN, professor, Institut for Klinisk Veterinær- og Husdyrvidenskab, KU SUND

Sammendrag

Formål: Obesitet er et stigende problem blandt katte, og der er derfor brug for nemme, billige og hurtige metoder til vurdering af kattes kropssammensætning i praksis. Indeværende studie sammenligner to klinisk applicerbare metoder: Body condition score (BCS) og feline body mass index (FBMI) mod golden standardmetoden dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

Metode: 23 raske katte blev inkluderet i studiet. Alle 23 fik vurderet BCS baseret på en 9-trins skala og målt kropssammensætning med DXA. Derudover fik 15 af de 23 katte foretaget FBMI-målinger. Korrelation og overensstemmelse blev sammenlignet med DXA for hver metode. En afvigelse på højst 10 % blev vurderet til at være acceptabel.

Resultater: Både BCS og FBMI viste positiv korrelation til DXA med hhv. $r = 0,75$ og $r = 0,92$. Evaluering af overensstemmelsen viste en gennemsnitlig procentvis afvigelse på 8 % for BCS og 11 % for FBMI. En variansanalyse af BCS viste, at flere scores ikke kunne differentieres fra hinanden, men at BCS kunne skelne mellem normalvægtige og obese katte.

Konklusion: BCS, men ikke FBMI, viste acceptabel overensstemmelse med DXA, og BCS kan derfor anvendes til estimering af kropsfedtprocent. Begge metoder er relativt nemme at applicere på katte i klinikken og kan bruges til at give et groft estimat på kropssammensætning. Dette kan igen bidrage til at identificere katte, der har behov for en vægttabsplan.

Summary

Objective: Obesity is an increasing problem among domesticated cats, and there is a need for easy, cheap and fast methods for identifying cats that need weight management intervention. The current study compares two clinical applicable methods: body condition score (BCS) and feline body mass index (FBMI) to the golden standard dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

Method: 23 healthy cats were included in the study. All cats were body condition scored based on a 9-point scale, and body composition was evaluated by DXA. For 15 of the 23 cats, FBMI was also measured. Correlation and agreement between both methods were compared to DXA. A variation of $< 10\%$ was regarded acceptable.

Results: Both BCS and FBMI showed positive correlation to DXA with $r = 0.75$ and $r = 0.92$ respectively. The agreement showed a mean percentage difference of 8 % for BCS and 11 % for FBMI. An analysis of variance of BCS showed that several scores could not be differentiated from one another, but the method could differentiate between normal weight cats and obese cats.

Conclusion: For BCS, but not FBMI, the agreement with DXA was acceptable for directly estimating percentage body fat in cats. Both methods are easy to apply on cats in a clinical setting and can be used to give a crude estimate of body condition, which can aid in identifying cats in need of weight management initiatives.

Introduktion

Obesitet er et stort problem i kattepopulationen [1]. Prævalensen af obese katte findes i nyere litteratur til 11,5-40 %. Den stiger allerede fra 2-årsalderen og toppe ved 7-10 år [2-10]. Obesitet opstår som følge af et positivt misforhold mellem energioptag og energiforbrug [6,11] og er associeret med en række risikofaktorer såsom neutralisering, inaktiv livsstil og overfodring [2,7-9]. Obesitet er associeret med en række patologiske følgetilstande hos kat såsom insulinresistens, diabetes mellitus, hepatisk lipidose, haltheder samt ikke-allergiske dermatopatiser [12,13].

Der findes flere metoder til at vurdere kropsfedtprocent (BF-%) in vivo. Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) anses for at være golden standard [14]. Ved DXA skannes patienten med røntgenstråler med to forudbestemte energiniveauer. Efterfølgende analyseres scanningen af computersoftware, hvorved kroppens indhold af fedtmasse, fedtfrimasse og knoglemasse beregnes. Fra disse værdier beregnes BF-% [15-17]. DXA har udmærket sig med god korrelation til kemisk analyse og med høj præcision ved gentagne scanninger [14,18-21]. Desværre kræver metoden særligt udstyr, specialuddannet personale samt anæstesi eller sedation af dyret. Metoden er derfor ikke klinisk anvendelig.

I klinikken er der brug for nemme og billige metoder til estimering af krop-

sammensætning, der kan anvendes på vågne katte.

Body Condition Score (BCS) og Feline Body Mass Index (FBMI) er eksempler på metoder til anvendelse i klinikken. BCS er en semikvantitativ metode, hvor dyret vurderes visuelt og palpatorisk og tildeles en prædefineret score. En 9-points BCS-skala er valideret til katte, og ud fra den tildelte score kan BF-% estimeres [13,22].

FBMI er en morfologisk metode, hvor der foretages en serie kropsmålninger på katten, hvorefter BF-% kan estimeres vha. en formel [1].

Formålet med dette studie var at undersøge overensstemmelsen for BF-% vurderet med hhv. BCS og FBMI sammenlignet med referencemetoden DXA. En gennemsnitlig afvigelse på højest 10 % blev vurderet til at være acceptabel.

Materialer og metoder

23 katte blev inkluderet i studiet (tabel 1). Kattene blev rekrutteret fra et klinisk ph.d.-studie og blandt hospitalets elektive patienter. Alle katte blev vurderet klinisk raske på dagen med DXA-scanning, og ejere gav skriftlig tilladelse til kattens deltagelse i studiet. Studiet var godkendt i det etiske administrative udvalg på Institut for Klinisk Veterinær og Husdyrvidenskab samt af dyreforsøgstilsynet.

Projektprotokol

Kattene blev indlagt fastende fra aftenen inden eller samme morgen. Alle katte gennemgik en klinisk undersøgelse og blev vejet på en kalibreret digitalvægt (MS20, Kruuse, Langeskov, Danmark). Alle katte fik vurderet BCS på en 9-points skala, hvor 1 er kakektisk, 5 er ideelvægt, og 9 er svært overvægtig [22]. 15 af kattene fik desuden foretaget FBMI-målinger: Omkredsen af thoraks ved 9. ribben (ribcage) samt afstanden mellem patella og calcaeus på venstre bagben (Leg index measurement, LIM). Mål for ribcage og LIM blev indsat i følgende formel for at estimere BF-% [1]:

$$\% \text{ BF} = \left(\frac{\left(\frac{\text{Ribcage}}{0,7062} \right) - \text{LIM}}{0,9156} \right) - \text{LIM}$$

Alle katte blev kortvarigt bedøvet til DXA-scanningen. Valg af præmedicinering var baseret på anæstesiologens vurdering, og anæstesi blev induceret og vedligeholdt med intravenøs injektion af propofol (Propofol, Orion Pharma, Nivå, Danmark). Kattene blev intuberet umiddelbart efter induktion af anæstesi og tildelt ilt med manuelt assisteret ventilation.

Kattene blev DXA-skannet (DXA-skanner: Lunar Prodigy Advance, GE Medical Systems Lunar, Madison, WI, USA), placeret i brystleje med forben og bagben strakt hhv. fremad og bagud. Scanningerne tog 7-10 minutter afhængigt af kattens størrelse. Resultaterne blev analyseret og kalibreret med DXA-skannerens software (Lunar Prodigy enCORE 2011, version 13.60.033, GE Medical Systems Lunar, Madison, WI, USA). >

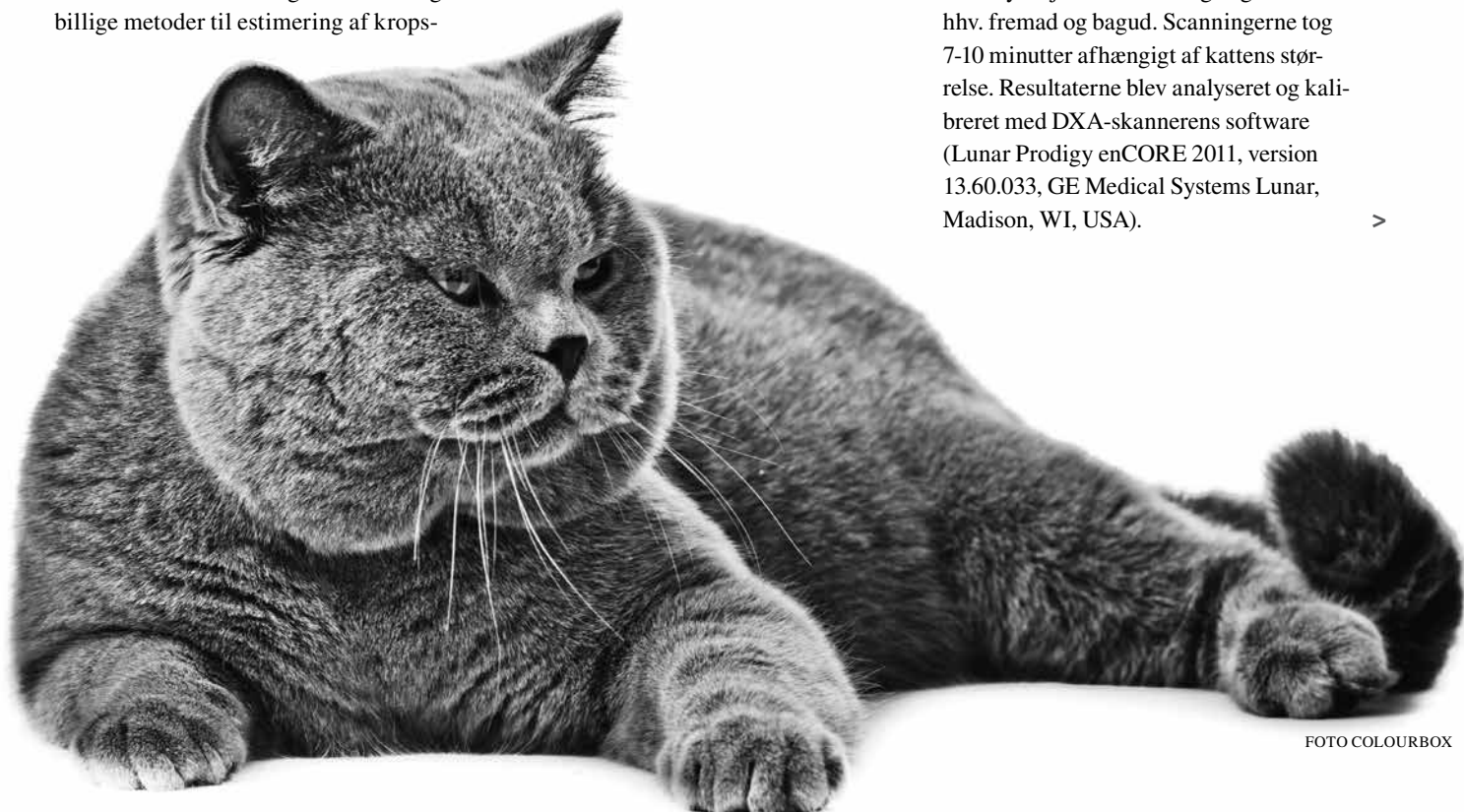


FOTO COLOURBOX

Statistisk metode

Statistisk analyse blev foretaget med MedCalc Statistical Software version 15.11.4 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2015). En P-værdi på < 0,05 ansås for at være signifikant.

BCS: Data blev indtegnet i et scatterplot. Pearsons korrelationskoefficient[®] og lineær regression blev beregnet. Mean blev beregnet for DXA-målinger i hver BCS-kategori.

Et Bland-Altman plot (B&A-plot) blev benyttet til at vurdere overensstemmelsen

mellem BF-% målt med DXA i indeværende studie til hver BCS-score sammenlignet med tidligere studier hhv. af Laflamme og Bjørnvad et al. (tabel 2) [22], [23]. B&A-plottet viste den gennemsnitlige procentvise afvigelse mellem metoderne, samt om de var signifikant forskellige [24,25].

Variansen mellem BCS-kategorierne blev vurderet med one-way ANOVA med Tukey-Kramer post-hoc test [26].

FBMI: Data blev indtegnet i et scatterplot. Pearsons korrelationskoefficient[®], og lineær regression blev beregnet [26]. Over-

ensstemmelsen blev vurderet med et B&A-plot, der angav den gennemsnitlige procentvise afvigelse mellem BF-% fundet ved DXA og FBMI, og om der var signifikant forskel på metoderne.

Resultater

I alt 23 katte blev inkluderet i studiet (tabel 1).

BCS-resultater: 23 katte fik vurderet BCS (tabel 3). Pearsons korrelationskoefficient[®] var $r=0,75$ ($P < 0,001$, Figur 1). Kattene blev vurderet til følgende scores: BCS 4 ($n=3$), BCS 5 ($n=4$), BCS 7 ($n=8$), BCS 8 ($n=4$) og BCS 9 ($n=4$). Et B&A-plot af BF-% for DXA (Falkenberg) og DXA (Laflamme) viste en gennemsnitlig procentvis afvigelse i overensstemmelsen på 7,8 %, med konfidensinterval (CI) af gennemsnittet på [-3,7; 19,3]. Limits of agreement ($\pm 1,96$ SD) var [-13,7; 29,3]. Da CI for gennemsnit indeholdt nul, er de to metoder ikke signifikant forskellige (figur 2).

Et B&A-plot af BF-% for DXA (Falkenberg) og DXA (Bjørnvad) viste en gennemsnitlig procentvis afvigelse i overensstemmelsen på -3,2 %, med CI af gennemsnittet på [-18,1; 11,7]. Limits of agreement ($\pm 1,96$ SD) var [-31,1; 24,6]. Da CI for gennemsnit indeholdt nul, er de to metoder ikke signifikant forskellige (figur 3).

En variansanalyse angivet i tabel 3 viste, at BF-% for scorer 4 og 5 var signifikant forskellige fra scorer 7-9 ($P < 0,001$)

FBMI-resultater: 15 katte fik målt FBMI, og der blev fundet en Pearsons korrelationskoefficient[®] på $r=0,92$ mellem BF-% fundet ved FBMI og DXA (figur 4). Et B&A-plot viste en gennemsnitlig procentvis afvigelse i overensstemmelsen på 10,6 % med CI af gennemsnittet på [-1,3; 22,4]. Limits of agreement ($\pm 1,96$ SD) var [-31,5; 52,6]. Da CI for gennemsnit indeholdt nul, er de to metoder ikke signifikant forskellige (figur 5). En tendenslinje indsat i B&A-plottet antyder en tendens til større fejlestimering ved højere BF-%.

Diskussion

I indeværende studie blev overensstemmelsen mellem to klinisk applicerbare metoder til estimering af kropssammensætning hos kat i forhold til den anerkendte golden standard (DXA) undersøgt.

Tabel 1. Oversigt over race, køn, neutralisationsstatus samt alder i måneder (median (range)) på privatejede katte ($n=23$). Katte, der fik målt feline body mass index (FBMI), var en del af gruppen, der fik vurderet deres body condition score (BCS).

Gruppe	N	Race	Hankatte	Hunkatte	Alder
BCS	23	Huskatte 17 Burmilla 2 Maine Coon 1 British short hair 3	Intakte 1 Kastrerede 9	Intakte 9 Steriliserede 4	66 (5-162)
FBMI	15	Huskatte 15	Intakte 1 Kastrerede 4	Intakte 9 Steriliserede 1	13 (5-162)

Tabel 2. Gennemsnit af kropsfedtprocent (BF-%) målt ved dual energy X-ray absorptiometry relateret til body condition score (BCS) på privatejede katte i dette studie (Falkenberg 2015) sammenlignet med tidligere studier (Laflamme 1997 og Bjørnvad 2011) [22,25].

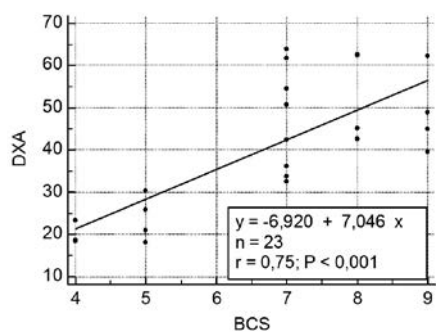
BCS	Gennemsnit af kropsfedtprocent (BF-%)		
	Falkenberg 2015 ($n=23$)	Laflamme 1997 ($n=48$) *	Bjørnvad 2011 ($n=72$)
4	20,2	18,2	21,4
5	23,9	23,5	31,8
6	35,4**	33,3	37,4
7	47,0	38,7	42,3
8	53,3	44,0	48,2
9	48,9	53,8	48,9

* gennemsnit af data fra han- og hunkatte [22]

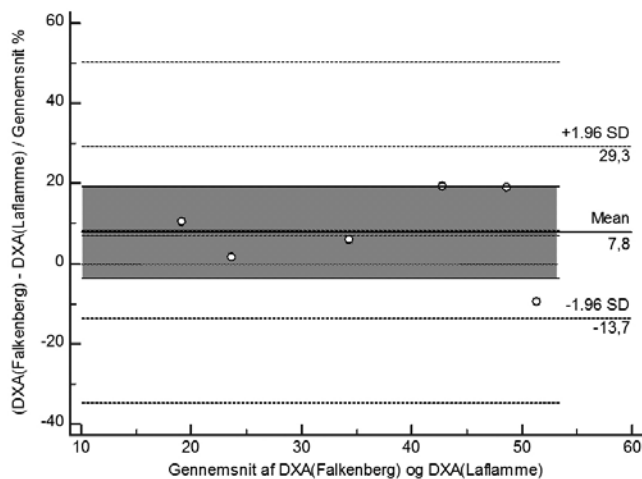
**Beregnet værdi af BCS 6 med regressionsformel $Y = -6,92 + 7,046X$.

Tabel 3. Procent kropsfedt målt med dual energy X-ray absorptiometry på 23 katte inddelt efter body condition score (BCS) på en 9-trins skala. Beregningerne viste, at der var signifikant forskel på normalvægtige katte med score 4 eller 5 og obese katte med score 7-9, $P < 0,05$.

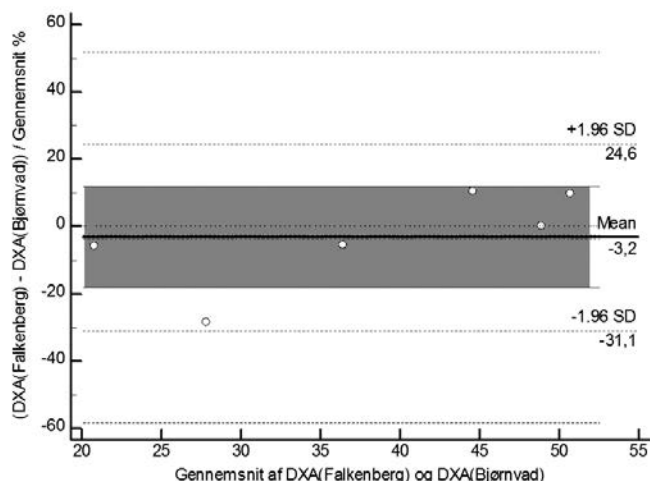
BCS	N	Mean	Minimum	Maximum	Forskellig ($P < 0,05$) fra BCS:
4	3	18,6	18,5	23,4	7,8,9
5	4	23,5	18,1	30,4	7,8,9
7	8	46,6	32,5	63,8	4,5
8	4	53,9	42,6	62,7	4,5
9	4	46,9	39,6	62,2	4,5



Figur 1:
Scatterplot og lineær regression af tildelte body condition score (BCS)-kategorier og kropsfedtprocent (BF-%) målt med dual engery X-ray absorptiometry (DXA) på privatejede katte (n=23).



Figur 2:
Bland-Altman-plot af den procentvise gennemsnitlige forskel mellem fedtprocent relateret til BCS 4-9 i dette studie DXA(Falkenberg) på privatejede katte (n=23) og et tidligere publiceret studie DXA(Laflamme) på kolonikatte (n=48). Det skraverede område repræsenterer konfidensinterval (CI) for gennemsnitlig afvigelse mellem metoderne (mean). Det fremgår af figuren at nul ligger indenfor CI for gennemsnitlig afvigelse. Det betyder at de to metoder (DXA(Falkenberg) og DXA(Laflamme)) ikke er signifikant forskellige fra hinanden. Stiplede linjer angiver limits of agreement (repræsenteret ved $\pm 1,96$ SD) og disses CI.



Figur 3:
Bland-Altman-plot af den procentvise gennemsnitlige forskel mellem fedtprocent relateret til BCS 4-9 i dette studie DXA(Falkenberg) på privatejede katte (n=23) og et tidligere publiceret studie DXA(Bjørnvad) også udført på privatejede katte (n=72). Det skraverede område repræsenterer konfidensinterval (CI) for gennemsnitlig afvigelse mellem metoderne (mean). Det fremgår af figuren at nul ligger indenfor CI for gennemsnitlig afvigelse. Det betyder at de to metoder (DXA(Falkenberg) og DXA(Bjørnvad)) ikke er signifikant forskellige fra hinanden. Stiplede linjer angiver limits of agreement (repræsenteret ved $\pm 1,96$ SD) og disses CI.

Body condition score var signifikant korreleret til DXA, men korrelationskoefficienten var lavere end fundet ved tidligere studier [22,23,27]. Den lavere korrelation kan skyldes en stor spredning i BF-% inden for de enkelte BCS-kategorier samt et lille antal katte. Der var overlap mellem flere BCS-kategorier, hvilket betyder, at BCS vil give et usikkert estimat af BF-% [26].

Den gennemsnitlige afvigelse mellem BF-% målt med DXA og vurderet med BCS var 8 %, hvilket ligger inden for vores kriterium for maksimal afvigelse på 10 %. Variansanalysen viste, at BCS-metoden i indeværende studie kunne differentiere mellem normalvægtige katte (BCS 4 og 5) og obese katte (BCS 7-9). Grundet stor spredning i BF-% kunne der ikke skelnes mellem scorer 7-9.

Det tidligere BCS-valideringsstudie antager en ændring på ca. 5 procentpoint mellem hver score. Dette kunne ikke genfindes i indeværende studie. Valideringsstudiet blev udført på kolonikatte, der levede under ensartede forhold og i grupper. Der blev ikke redegjort for kattens neutraliseringsstatus eller aktivitetsniveau, hvilket kan have haft indflydelse på BF-% samt muligvis også på placeringen af fedtvævet. Indeværende studie har derfor også sammenlignet den gennemsnitlige BCS og BF-% med et tidligere studie af Bjørnvad et al. [23], der er udført på en stikprøve af privatejede katte fra samme referencepopulation som nærværende studie. Disse resultater var bedre sammenlignelige, hvilket antyder, at kolonikatte ikke kan sammenlignes direkte med privatejede katte.

Resultaterne af indeværende studie antyder, at BCS kan benyttes til at skelne mellem normalvægtige og obese katte, men at estimeringen af BF-% baseret på BCS-vurdering har en gennemsnitlig afvigelse på omkring 8 %.

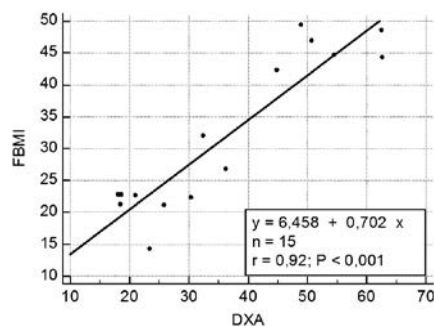
Den beregnede BF-% med FBMI viste sig stærkt korreleret til BF-% målt med DXA svarende til korrelationen fundet i det tidligere valideringsstudie [1].

På trods af en høj korrelation var der en signifikant forskel på estimatet for BF-% mellem DXA og FBMI. Samtidigt sås et meget bredt interval i estimeringerne. B&A-plottet viste desuden en tendens til fejlestimering, der var afhængig af graden >

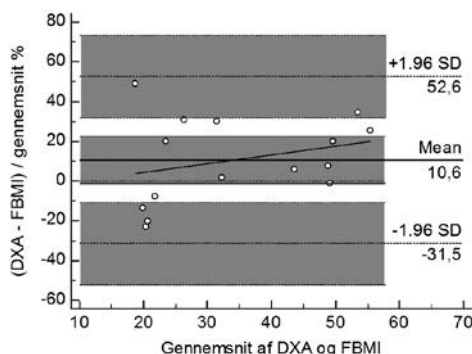
af obesitet, og som var størst blandt de obese katte. Da dette dermed var en proportional fejl, er korrigerende med en konstant ikke mulig. Efter vores bedste overbevisning er dette det første studie, der har undersøgt overensstemmelsen og ikke blot korrelationen mellem FBMI og DXA.

Udførelsen af FBMI-målingerne var forbundet med visse praktiske problemer. Palpation af ribben var vanskeligt især på de obese katte pga. subkutant fedt. Pelstykkelser havde indflydelse på måling af thoraxsomkreds, da kompression kunne ændre målet med flere centimeter. Korrekt placering af målebåndet vinkelret på kattens længdeakse var også vanskelig. Ifølge FBMI-proceduren, skal kropsmålingerne foretages på en stående kat, hvor benene er vinkelrette på underlaget, og hovedet er løftet [1]. Derfor var kattens samarbejdsvillighed ofte en udfordring for korrekte målinger, og især måling af lårbenet lod til at være generende.

Metodens præcision, reproducerbarhed, intra- og interobservatørvariation er ikke blevet vurderet i dette studie, men med de ovenstående erfaringer er der stor sandsynlighed for, at der vil være betydelig både intra- og interobservatørvaria-



Figur 4:
Scatterplot og lineær regression af kropsfedtprocent (BF-%) estimeret baseret på feline body mass index (FBMI) og målt med dual energy X-ray absorptiometry (DXA) på privatejede katte (n=15).



Figur 5:
Bland-Altman-plot af den gennemsnitlige procentvise forskel mellem fedtprocent estimeret baseret på feline body mass index (FBMI) og målt med dual energy X-ray absorptiometry (DXA) på privatejede katte (n = 15). Skraverede områder repræsenterer konfidensinterval (CI) for gennemsnitlig afvigelse mellem metoderne (mean) og for limits of agreement repræsenteret ved $\pm 1,96$ SD. Det fremgår af figuren, at nul ligger indenfor CI for gennemsnitlig afvigelse. Det betyder, at de to metoder (DXA og FBMI) ikke er signifikant forskellige fra hinanden. En tendenslinje indsat i plottet antyder en tendens til stigende fejlestimering ved højere kropsfedtprocent (BF-%).

Referencer

- Butterwick, R., How fat is that cat? Journal of Feline Medicine and Surgery, 2000. 2(2): p. 91-94.
- Blanchard, G., L. Colliard, and B.M. Paragon, Obesity in dogs and cats: risk factors and tools to treat successfully, M. Gething and B. Jones, Editors. 2008, Australian Small Animal Veterinary Association: Bondi.
- Cave, N.J., et al., A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. Preventive Veterinary Medicine, 2012. 107(1-2): p. 121-133.
- Courcier, E.A., et al., An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: results of a cross-sectional study of 47 companion animal practices. Veterinary Record, 2012. 171(22): p. 560-566.
- Davies, M., How prevalent is the overweight cat? Veterinary Record, 2012. 171(22): p. 558-559.
- Légrand-Defretin, V., Energy requirements of cats and dogs - what goes wrong? International Journal of Obesity, 1994. 18: p. S8-S13.
- Lund, E.M., et al., Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, 2005. 3(2): p. 88-96.
- McGreevy, P., et al., Overweight or obese cats presented to Australian veterinary practices: risk factors and prevalence. Australian Veterinary Practitioner, 2008. 38(3): p. 98-100.
- Scarlett, J.M., et al., Overweight cats: prevalence and risk factors. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders, 1994. 18 (Suppl. 1): p. S22-S28.
- Sloth, C., Practical management of obesity in dogs and cats. Journal of Small Animal Practice, 1992. 33(4): p. 178-182.
- Buckholder, W.J. and P.W. Toll, Obesity, in Small Animal Clinical Nutrition, M.S. Hand, et al., Editors. 2000, Walsworth Publishing Company: Mark Morris Institute, Topeka, Kansas. p. 401-430.
- German, A.J., et al., Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. Veterinary Journal, 2010. 185(1): p. 4-9.
- Laflamme, D.P., Understanding and managing obesity in dogs and cats. Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice, 2006. 36(6): p. 1283-1295.
- Speakman, J.R., D. Booles, and R. Butterwick, Validation of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) by comparison with chemical analysis of dogs and cats. International Journal of Obesity, 2001. 25(3): p. 439-447.
- Gotfredsen, A., et al., Measurement of lean body-mass and total-body fat using dual photon-absorptiometry. Metabolism-Clinical and Experimental, 1986. 35(1): p. 88-93.
- Mazess, R.B., et al., Dual-energy x-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. American Journal of Clinical Nutrition, 1990. 51(6): p. 1106-1112.
- Roubenoff, R., et al., Use of dual-energy x-ray absorptiometry in body-composition studies - not yet a gold standard. American Journal of Clinical Nutrition, 1993. 58(5): p. 589-591.
- Koo, W.W.K., M. Hammami, and E.M.

tion. Det tidligere valideringsstudie vurderede interobservervariation for FBMI til at være 10 % og interobservervariation til at være 5 %. Metoden blev vurderet til at være både præcis og nøjagtig til estimering af BF-%, hvilket vi ikke kunne genfinde i indeværende studie.

I dette studie sås en tendens til, at BCS- og FBMI-metoderne fejlestimerede kropspens fedtprocent. Begge systemer bygger på en antagelse af, at kropsbygning og muskelfylde er ens individerne imellem, og at variation primært skyldes forskelle i mængden af fedt. En sådan antagelse må nødvendigvis være behæftet med en vis unøjagtighed. Kattes kropsbygning er meget forskellig, og faktorer som alder, tidligere vægtændringer og aktivitetsniveau kan have indflydelse på den aktuelle kropsbygning [23].

Dette studie var begrænset til en lille stikprøve, hvilket bidrog til den store variation og udelukkede muligheden for en separat analyse af han- og hunkatte, race- og ikke-racekatte samt neutraliserede mod ikke-neutraliserede katte. Det anbefales at foretage yderligere studier på en større stikprøve.

Konklusion

Indeværende studie har vist, at body condition score (9-trins skala) kan benyttes til estimering af BF-% med en gennemsnitlig fejlestimering på 8 % i forhold til dual energy X-ray absorptiometry. BCS kan dermed anvendes til at skelne mellem normalvægtige og overvægtige katte, hvori- mod der kan være problemer med at skelne mellem forskellige grader af overvægt pga. et vist overlap mellem de enkelte BCS-trin. Studiet viste også, at feline body mass index gav et mere usikkert estimat på BF-% end DXA med en gennemsnitlig afvigelse på 11 %, og metoden er derfor sandsynligvis for usikker til vurdering af BF-% i sin nuværende form.

En præcis vurdering af BF-% har størst betydning i forskningsprojekter om krops-sammensætning, da der her skal kunne måles små ændringer med stor nøjagtighed, samtidigt med at resultaterne skal kunne reproduceres. I klinikken, hvor et præcist mål af BF-% ikke er nødvendigt, kan begge metoder anvendes til at identificere obese katte, der har behov for en vægt-tabsplan. ■

Hockman, Use of fan beam dual energy X-ray absorptiometry to measure body composition of piglets. *Journal of Nutrition*, 2002. 132(6): p. 1380-1383.

19. Raffan, E., et al., Standardized positioning is essential for precise determination of body composition using dual-energy x-ray absorptiometry in dogs. *Journal of Nutrition*, 2006. 136(7): p. 1976S-1978S.

20. Rose, B.S., et al., Whole body composition of rats determined by dual energy X-ray absorptiometry is correlated with chemical analysis. *Journal of Nutrition*, 1998. 128(2): p. 246-250.

21. Toll, P.W., et al., Usefulness of dual energy X-ray absorptiometry for body composition in adult dogs. *The Journal of Nutrition*, 1994. 124(12): p. 2601S-2603S.

22. Laflamme, D.P., Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. *Feline Practice*, 1997. 25(5-6): p. 13-18.

23. Bjornvad, C.R., et al., Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *American Journal of Veterinary Research*, 2011. 72(4): p. 433-437.

24. Bland, J.M. and D.G. Altman, Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1986. 1(8476): p. 307-310.

25. Giavarina, D., Understanding Bland Altman analysis. *Biochimica Medica*, 2015. 25(2): p. 141-151.

26. Jensen, A.L. and M. Kjølgaard-Hansen, Method comparison in the clinical laboratory. *Veterinary Clinical Pathology*, 2006. 35(3): p. 276-286.

27. Hølmkjær, K.M., et al., Korrelation mellem body condition scoring, girth og DXA-målinger hos fysisk inaktive korthårede huskatte. *Dansk veterinærtidsskrift*, 2010. 93(15/16): p. 20-28.



Har du restferie?

Har du fået brugt al din ferie? Hvis ikke, er det ved at være på tide. Du skal nemlig have brugt din ferie i dette ferieår, det vil sige inden 1. maj 2016. Alternativt kan du lave en aftale med din arbejdsgiver om at få overført din restferie til næste ferieår. Du kan maksimalt overføre en uge, medmindre du har aftalt andet med din chef eller arbejdsgiver.

Læs mere på www.ddd.dk