



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Bacheloroppgave 2021 15 stp

NMBU Veterinærhøgskolen
Runa Rørtveit
Bente Wabakken Hognestad

6 minuters gångtest hos hund - en litteraturstudie

The 6-minute walk test in dogs - a literature study

Rebecca Gabrielsson

Hanne Dijkstra

Bachelor Dyrepleie
Institutt for sports-og familiedyrmedisin

Innehållsförteckning

Abstract	3
Förkortningar	4
Inledning	5
<i>Funktionell kapacitet och mätmetoder inom humanmedicin</i>	5
<i>6MGT inom humanmedicin - bakgrund, användning och utförande</i>	6
<i>Funktionell kapacitet och mätmetoder inom veterinärmedicin</i>	7
Syfte	8
Material och metod	9
Resultat	12
<i>6MGT hos hundar med hjärtsjukdom</i>	12
<i>6MGT hos hundar med lungsjukdom</i>	23
<i>6MGT hos hundar med övervikt och fetma</i>	25
<i>6MGT hos hundar med muskelsjukdom</i>	26
<i>6MGT hos hundar med brakycefalt syndrom</i>	29
Diskussion	32
<i>Sjukdomsområden för användning av 6MGT hos hund</i>	32
<i>Standardisering av 6MGT hos hund</i>	33
<i>Den upplevda användbarheten av 6MGT hos hund</i>	37
<i>Svagheter och begränsningar hos studierna</i>	38
<i>Begränsningar i vår studie</i>	41
Konklusion	42
Tack	42
Summary	43
Referenslista	44

Abstract

Titel: 6 minuters gångtest hos hund - en litteraturstudie

Författare: Rebecca Gabrielsson, Hanne Dijkstra, kull 18

Handledare: Runa Rørtveit, Institutt for prekliniske fag og patologi, NMBU

Bente Wabakken Hognestad, Institutt for sports- og familiedyrmedisin, NMBU

Inledning: Inom veterinärmedicin är behovet stort av fler objektiva mätmetoder som är validerade och reliabla. En mätmetod för funktionell kapacitet och träningstolerans som överförs från humanmedicin till veterinärmedicin är 6 minuters gångtest (6MGT). 6MGT är ett submaximalt gångtest som är välanvänt och validerat inom humanmedicin.

Syfte: Syftet var att undersöka användbarheten av 6MGT hos hund, inom vilka olika sjukdomsområden testet har använts och hur standardiserat 6MGT är hos hund.

Metod: En systematisk litteratursökning utfördes i fyra olika databaser. Efter flera olika omgångar av granskning inkluderades 14 vetenskapliga artiklar som använt 6MGT hos hund.

Resultat: 6MGT har använts hos hund inom fem olika sjukdomsområden, hjärtsjukdom, lungsjukdom, övervikt och fetma, muskelsjukdom och brakycefalt syndrom. Den generella upplevelsen av användning av testet var positiv, testet ansågs vara enkelt att utföra och vältolererat. 6MGT är ännu inte standardiserat hos hund.

Konklusion: Vi ser potential för att 6MGT hos hund ska kunna användas kliniskt inom veterinärmedicin. Men mer forskning behövs för att standardisera testet och få fram referensvärden.

Förkortningar

6MGT	6 minuters gångtest
6MWT	the 6-minute walk test
BCS	body condition score
BOAS	brachycephalic obstructive airway syndrome
BS	brakyccefalt syndrom
BSF score	funktionellt poängsystem för brakyccefalt syndrom
CPET	cardiopulmonary exercise test
EKG	elektrokardiografi
HF	hjärtfrekvens
MAP	medelarteriellt blodtryck
MMVD grad B1	myxomatös mitralklaffsjukdom, subklinisk sjukdom utan strukturella förändringar på röntgen och ultraljud.
MMVD grad B2	myxomatös mitralklaffsjukdom, subklinisk sjukdom med strukturella förändringar på röntgen och ultraljud.
MMVD grad C2	myxomatös mitralklaffsjukdom, klinisk sjukdom med strukturella förändringar på röntgen och ultraljud.
PaO ₂	partialtryck av syrgas i arteriellt blod
PICO-tabell	Frågeställningen kan struktureras i en PICO-tabell efter följande delar: patient, intervention, comparison och outcome.
RF	respirationsfrekvens
SpO ₂	perifer kapillär syremättnad

Inledning

Funktionell kapacitet och mätmetoder inom humanmedicin

Funktionell kapacitet är förmågan att kunna utföra vanliga dagliga aktiviteter. Med den biopsykosociala modellen kom en ny syn på vad hälsa innebar. Från att tidigare ha fokuserat på hur skada eller sjukdom påverkade kroppsliga strukturer, funktioner och därmed patientens hälsa så såg man nu även att begränsningar i att kunna utföra dagliga aktiviteter och vara socialt delaktig påverkade hälsan negativt. Detta synsätt krävde därmed utveckling av nya mätmetoder för att kunna bedöma funktionell kapacitet (Ubuane et al., 2018).

Inom humanmedicin idag finns det olika standardiserade objektiva mätmetoder för att mäta funktionell kapacitet (Ubuane et al., 2018). Standardiserade mätmetoder innebär att använda sig av vetenskapligt beprövade bedömningsinstrument. I en tillhörande manual ska det vara detaljerat beskrivet hur man ska använda bedömningsinstrumentet. Genom att standardisera bedömningsinstrument ökar överensstämmelse av tillvägagångssätt och minskar skillnader i resultat. Resultaten blir relevanta och tillförlitliga och kan användas som jämförelse vid uppföljning. Förutom standardisering är det viktigt att bedömningsinstrumentet är reliabelt, validerat och accepterat. Det vill säga att det är upprepbart utan mätfel, att bedömningsinstrumentet mäter det som önskas och att instrumentet är accepterat av både patientgruppen och den som utför bedömningen (Socialstyrelsen, 2012). Standardiserade objektiva tester för att mäta funktionell kapacitet i förhållande till den maximala syreupptagningsförmågan är bland annat Cardiopulmonary Exercise Test (CPET), Ekblom-Bak test och Åstrand ergometertest (Ekblom-Bak et al., 2014; Ubuane et al., 2018). Ett standardiserat test som bedömer fysisk kapacitet relaterat till aktiviteter i det dagliga livet är 6 minuters gångtest (6MGT) (Hagströmer M, 2016).

6MGT inom humanmedicin - bakgrund, användning och utförande

6MGT är ett välanvänt och validerat submaximalt gångtest för funktionell kapacitet inom humanmedicin. Testet utvecklades för att enkelt kunna bedöma funktionell kapacitet och fånga upp träningsintolerans utan krav på avancerad utrustning. 6MGT utvecklades på 80-talet och är en vidareutveckling från tidigare löptest och längre gångtest. Gångtest reflekterade den vanliga dagliga aktiviteten bättre än vad löptest gjorde. Allteftersom användes 6MGT alltmer och snart var testet det mest använda för funktionell kapacitet hos vuxna med kronisk sjukdom. Till en början användes testet mest för att bedöma vuxna med hjärt- och lungsjukdom. Sedan dess har testet börjat användas inom flera olika sjukdomsområden hos vuxna och även hos barn. Bland annat har testet använts hos patienter med neuromuskulär-, reumatologisk-, psykiatrisk- och njursjukdom samt obesitas. År 2002 så skapade the American Thoracic Society den första standardiserade manualen för 6MGT, 2014 uppdaterades denna i samarbete med the European Respiratory Society. Manualen vänder sig till vuxna med lungsjukdom, men har även använts för vidareutveckling av testet inom andra sjukdomsområden. Innan standardiseringen fanns det skillnader i hur testet utfördes, både i korridorlängd och i användning av uppmuntrande faktorer (Ubuane et al., 2018). Enligt det standardiserade protokollet går patienten fram och tillbaka på en rak, 30 meter lång markerad sträcka. Ändarna av sträckan, där patienten vänder, ska vara tydligt markerade och längs med sträckan ska det finnas avståndsmarkörer. Testet bör utföras på en plats där man inte besväras av större distraktioner. Innan testet startar sitter patienten och vilar i 15 minuter på en stol och då kan parametrar som perifer kapillär syremättnad (SpO₂), hjärtfrekvens (HF) och blodtryck (BT) mätas och patienten kan skatta sin andfåddhet, bentrötthet och ansträngningsgrad. Patienten instrueras att gå så långt den kan under sex minuter, det är lov att stanna upp och vila vid behov samt använda nödvändiga gånghjälpmedel. Under testets gång använder sig testledaren av standardiserade fraser för uppmuntran. När tiden är slut ska patienten stanna

upp och den totala gångsträckan noteras, nu kan man även göra nya mätningar av tidigare mätta testparametrar (ATS, 2002; Holland et al., 2014). Det främsta resultatet i 6MGT är den totala gångsträckan (Holland et al., 2014).

Funktionell kapacitet och mätmetoder inom veterinärmedicin

Vanliga dagliga aktiviteter hos hund är de basala aktiviteter en hund utför dagligen. Exempel på dessa aktiviteter är att kunna äta, dricka, resa sig, sätta sig samt kunna gå ut för att urinera och defekera självständigt (Millis & Levine, 2014). Förmågan att kunna utföra dessa aktiviteter ger ett mått på funktionell kapacitet. Begreppet funktionell kapacitet blir ofta utbytt med andra närbesläktade termer som till exempel träningsolerans (Ubuane et al., 2018). Hos hund beskrivs träningsintolerans som ett symptom som kan kopplas ihop med flera olika sjukdomar som ortopedisk-, kardiovaskulär-, lung-, hematologisk-, metabolisk-, endokrin-, neurologisk-, neuromuskulär- och muskelsjukdom. Hundägare kan upptäcka tecken till träningsintolerans genom att hunden inte gärna vill motionera och har en minskad ork (Nelson & Couto, 2009).

Inom veterinärmedicin använder man sig ofta av subjektiva mätmetoder för att mäta fysisk aktivitet och träningsolerans. Genom frågor i anamnesen ska fysisk aktivitet och tecken på träningsintolerans fångas upp av veterinären (Fossum, 2013). Inom forskning har man även använt sig av subjektiva mätmetoder som frågeformulär där djurägaren bland annat skattat hundens fysiska aktivitet och livskvalité (Millis & Levine, 2014; Pickup et al., 2017). Ferasin & Marcora (2007) undersökte om hundägarens uppfattning av hundens kapacitet lämpar sig som en indikator för träningskapacitet hos hjärtsjuka hundar. Deras slutsats var att ägarens uppfattning om hundens kapacitet inte lämpar sig som ensam indikator för att bedöma hundars träningskapacitet. Objektiva mätmetoder är att föredra före subjektiva, då subjektiva bedömningar inte alltid överensstämmer med det objektiva resultatet. Djurägare och

djurhälsopersonal tenderar att överestimera i sina subjektiva bedömningar (Millis & Levine, 2014). Objektiva metoder som använts för att mäta funktionell kapacitet och träningstolerans hos hund är bland annat submaximala konditionstest utfört på löpband (Del Rio et al., 2015; Ferasin & Marcora, 2007; Kittleson et al., 1996). Två tester som överförts till hund från humanmedicin är Timed Up and Go som är ett funktionellt test som har använts hos hundar med ortopediska besvär och det tidigare nämnda 6MGT. Tester som överförs från humanmedicin till veterinärmedicin behöver testats för validitet och reliabilitet innan de med säkerhet kan användas som mätmetoder hos det nya djurslaget (Hyytiäinen, 2015). Behovet av fler objektiva, validerade och reliabla mätmetoder inom veterinärmedicin är stort, dessa mätmetoder behövs för att kunna bedöma funktion, sjukdomsprogression och behandlingseffekt (Hyytiäinen, 2015; McGowan & Goff, 2016; Millis & Levine, 2014). Det är också viktigt att öka kunskapen om de objektiva mätmetoder som finns inom veterinärmedicin samt att börja använda dessa kliniskt (McGowan & Goff, 2016). För att öka kunskapen kring 6MGT hos hund så har denna litteraturstudie undersökt användningen av denna objektiva mätmetod.

Syfte

Huvudsyftet med studien var att undersöka användbarheten av 6MGT hos hund. Vidare hade vi som delmål att kartlägga i hur stor grad 6MGT är standardiserat och inom vilka olika sjukdomsområden testet har använts hos hund.

Material och metod

Litteratursökningen pågick från 20-25/11 2020. Sökningen utfördes i fyra olika vetenskapliga databaser: PubMed, PMC, Google Scholar och CAB Abstracts. Sökorden togs fram med stöd från syftet och ställdes upp i en PICO-tabell efter följande delar: patient, intervention, comparison och outcome (se tabell 1), detta för att få fram synonymer och varianter på sökord. Vår litteratursökning är beskriven i en tabell (se tabell 2).

Tabell 1. Frågeställningen uppställt i PICO-tabell.

	Sökord
Patient	dog/dog* dogs canin*
Intervention	6 minute walk test 6 minute walking test 6MWT
Comparison	ej aktuellt
Outcome	disease progression

*: Stjärnan skrivs ut för att sökmotorerna ska söka på samtliga ändelser av orden.

Sökningen utfördes med kombinationer av de utvalda sökorden (se tabell 3). Sökorden och kombinationer av sökord fick anpassas efter databaserna då sökmotorerna var olika specifika och antalet resultat skilde sig åt mellan databaserna. Då ämnet var ganska outforskat vid denna tidpunkt valde vi att sökningen skulle vara obegränsad till tid för att undvika att någon artikel skulle missas. Exklusionskriterier var studier som endast testat 6MGT på människor eller andra djur och ej på hund. Artiklarnas titel och abstract granskades efter inklusionskriterierna (se tabell 2) och artiklarna söktes igenom genom att söka efter orden, walk*, min*, minute och dog. Artiklar som innehöll de utvalda sökorden, hade hundar som studieobjekt och nämnde 6MGT valdes ut till vidare granskning. Dubletter sorterades först bort per databas och därefter mellan databaserna. De återstående artiklarna

kvalitetsgranskades genom att undersöka om de var referentgranskade och publicerade i vetenskapliga journaler. En artikel föll bort efter denna granskning då den inte var referentgranskad.

Tabell 2. Beskrivning av litteratursökningen

Inklusionskriterier	hundar, 6MGT, vetenskaplig databas, referentgranskad
Exklusionskriterier	utfört 6MGT på andra djurarter
Databaser	PubMed, PMC, Google scholar, CAB Abstracts
Sökord	dog, dogs, canin*, 6MWT, 6 minutes walk/walking test, disease progression, vet*
Språkbegränsningar	svenska, norska, engelska, nederländska
Tidsbegränsning	ingen tidsbegränsning
Tidsintervall för sökning	20-25/11 2020

Tabell 3. Kombination av sökord och antal träffar

Databas	Kombination av sökord	Antal träffar
PubMed	((Dog*) OR (canin*)) AND (6 minute walking test)	13
PubMed	((Dog*) OR (canin*)) AND (6 minute walking test) AND Disease progression	2
PubMed	((dog*) OR (canin*)) AND ((6 minutes walking test) OR (6MWT))	14
PubMed	(dogs) OR (canin*) AND ((6 minutes walk* test) OR (6MWT))	24
PubMed	(dog) OR (canin*) AND ((6 minutes walk* test) OR (6MWT))	26
PMC	(6 minute walking test in dogs) AND vet*	176
PMC	("6 minute walk test") AND dogs) AND vet*	22
Google scholar	"6 minute walking test" AND dog OR Canin	119
Google scholar	"6 minute walking test" AND dogs OR Canin	175
Google scholar	"6 minute walk test" AND dog OR Canin AND vet*	146
CAB Abstracts	(6 minutes walking test) AND (Dog)	19

Två artiklar föll bort på grund av att de var skrivna på ett annat språk än de språk vi begränsat oss till. Åtta artiklar blev exkluderade efter granskning då artiklarna själva inte använt sig av 6MGT utan bara refererat till tidigare studier som också finns med i denna studie. En sista artikel föll bort då de använt sig av 6MGT men inte beskrivit hur de utfört testet eller presenterat resultat. All granskning utfördes för hand av båda författarna.

Litteraturgranskningen är beskriven i figur 1.

Sökresultat	antal artiklar
PubMed	2+13+14+24+26=79
PMC	22+176=198
Google Scholar	119+146+175=440
CAB Abstracts	19+19=38
	Totalt: 755



Titel/abstract granskning	antal artiklar
PubMed	79-45=34
PMC	198-178=20
Google Scholar	440-412=28
CAB Abstracts	38-20=18
	Exkluderades: 655 Inkluderades: 100



Dubbletter	antal artiklar
PubMed	34-25=9
PMC	20-13=7
Google Scholar	28-21=7
CAB Abstracts	18-15=3
	Exkluderades: 74 Inkluderades: 26



Artikelgranskning	antal artiklar
PubMed	9-0=9
PMC	7-6=1
Google Scholar	7-5=2
CAB Abstracts	3-1=2
	Exkluderades: 12 Inkluderades: 14

Figur 1. Sammanfattning av exklusionsprocessen i litteraturgranskningen.

Resultat

14 vetenskapliga artiklar inkluderades i litteraturstudien. En översikt över var artiklarna är producerade, vilka sjukdomar som studerats, hur många hundar som var med per studie och av vilken ras är presenterad i tabellform (se tabell 4). Tidsspannet för de inkluderade artiklarna var 2004-2019, vilket inkluderade både den första och senaste artikeln som använt 6MGT hos hund. En översikt av de inkluderade artiklarnas resultat och utförande av 6MGT är presenterad i tabellform (se tabell 5). Vissa av studierna studerade privatägda hundar, andra använde sig av försöksdjur där några fungerade som en modell för humana sjukdomar. Alla artiklar förutom en beskrev att de blivit etiskt godkända att utföra studien eller följt riktlinjer för etisk hantering av försöksdjur (se tabell 4). Vi har även sett på hur de upplevde användbarheten av 6MGT hos hund. Några studier hade som syfte att testa 6MGTs användbarhet, medan andra studier endast använde testet som ett mätinstrument. En översikt över de nio artiklar som uttalat sig om den upplevda användbarheten är presenterad i tabellform (se tabell 6). Fem artiklar uttalade sig inte om hur de upplevde användbarheten av 6MGT.

6MGT hos hundar med hjärtsjukdom

Två artiklar testade 6MGT hos hundar med inducerad hjärtsvikt (Boddy et al., 2004; Nishijima et al., 2005). Tre artiklar testade 6MGT hos hundar med hjärklaffsjukdom (Agudelo & Schanilec, 2013; Rhinehart et al., 2017; Sutayatram et al., 2018). En av dessa såg på faktorer som påverkade bedömningen av pulmonell hypertension (Rhinehart et al., 2017). Shalini et al. (2018) testade 6MGT hos hundar med sekundär pulmonell hypertension. Hundarna med inducerad hjärtsvikt hade en signifikant kortare gångsträcka i 6MGT än när de var friska (Boddy et al., 2004; Nishijima et al., 2005).

Tabell 4. En översikt över de inkluderade artiklarnas härkomst, studieurval och sjukdomsområde.

Källa	Land	Universitet	Antal hundar (n)	Sjukdom	Hundras	Etiskt godkännande
Boddy et al. (2004)	USA	College of Veterinary Medicine, The Ohio state University	16 F/S	Inducerad hjärtsvikt	Hound bl.ras	Etiskt godkänd
Nishijima et al. (2005)	USA	The Ohio state University	6 F 6 F/S	Inducerad kardiomyopati	Hound	Etiskt godkänd
Agudelo og Schanilec (2013)	Tjeckien	University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences	14 F 24 S	Degenerativ mitralklaffsjukdom, grad B2, C2	Tax, Pudel, Bl.ras, TS, JC, CKCS, WHWT, Ceskyterrier, Pekingese	Etiskt godkänd
Rhinehart et al. (2017)	USA	The Ohio State University Veterinary Medical Center	38 S	Atrioventrikulär klaffsjukdom	CKCS, Bl.ras, BT. Dv. schnauzer, Dv. pudel, SSD, Pomeranian, Chihuahua, FB, BC, ST, KCS, Malteser, CT. CS	Etiskt godkänd
Shalini et al. (2018)	Indien	Veterinary College and Research Institute	21 F 33 S	Pulmonell hypertension	-	-
Sutayatram et al. (2018)	Thailand	Chulalongkorn University	6 S	Myxomatös mitralklaffsjukdom, grad B1	Beagle	Etiskt godkänd
Swimmer og Rozanski (2011)	USA	Tufts Cummings School of Veterinary Medicine	69 F 6 S	Kronisk bronkit, Pulmonell fibros, Pulmonell hypertension	-	Etiskt godkänd
Lilja-Maula et al. (2014)	Finland	Veterinary Teaching Hospital of the University of Helsinki	11 F 15 S	Idiopatisk lungfibros	WHWT	Etiskt godkänd
Manens et al. (2014)	Belgien	University of Liège	6 F/S 9 S	Fetma / Inducerad Fetma	Beagle, CS, CKCS, LR, Weimaraner, BC bl.ras, Rottweiler bl.ras	Etiskt godkänd

Acosta et al. (2016)	USA	Texas A&M University	6 F 6 B 9 S	Golden retriever muskeldystrofi	GR bl.ras	Hantering enligt riktlinjer ¹
Cerda-Gonzalez et al. (2016)	USA	College of Veterinary Medicine of Cornell University	3 F 2 B 3 S	Centronukleär myopati	LR	Hantering enligt riktlinjer ²
Sitzia et al. (2016)	Italien/ Brasilien	Università degli Studi di Milano/ University of Sao Paulo	3 F 18 S	Golden retriever muskeldystrofi	GR	Etiskt godkänd
Ravn-Mølby et al. (2019)	Danmark	University of Copenhagen	69 S	Brakycéfalt syndrom	FB	Etiskt godkänd
Villedieu et al. (2019)	England	Queen Mother Hospital for Animals, Royal Veterinary College	24 S	Brakycéfalt syndrom	FB, EB, Mops	Etiskt godkänd

Färgindelning efter sjukdomsområde, röd: hjärtsjukdom, orange: lungsjukdom, gul: övervikt och fetma, grön: muskelsjukdom, blå: brakycéfalt syndrom.

F: Frisk. B: Bärare. S: Sjuk. F/S: Friska hundar som utvecklar sjukdom under studiens gång. Bl.ras: Blandras. TS: Tysk spets. JC: Japanese chin. CKCS: Cavalier king charles spaniel. WHWT: West highland white terrier. BT: Bostonterrier. Dv: dvärg. SSD: Shetland sheepdog. FB: Fransk bulldogg. BC: Border collie. ST: Shih tzu. KCS: King charles spaniel. CT: Cairn terrier. CS: Cocker spaniel. LR: Labrador retriever. GR: Golden retriever. EB: Engelsk bulldogg. -: Ej beskrivet i studien. 1: Hantering av försöksdjur enligt nationella riktlinjer. 2: Hantering av försöksdjur enligt riktlinjer från universitetets kommitté för djurförsök.

Tabell 5. En översikt av de inkluderade artiklarnas resultat och utförande av 6MGT.

Källa	Central-tendens på gångsträckan	Gångsträcka friska hundar	Gångsträcka sjuka hundar	Korridor-längd	Hundförare & utrustning	Testparametrar	Gånghastighet	Acklimatisering
Boddy et al. (2004)	Mean ± SD	573 ± 85,5 m	526 ± 99,4 m	22,73 m	En forskare, koppel, sele	HF, BT	Egen takt	Ja
Nishijima et al. (2005)	-	*	*	60 m	En forskare	-	Egen takt	Ja
Agudelo og Schanilec (2013)	Mean	448,92 m	406,89 m ^{1a} 350,04 m ^{1b}	17,9 m	Djurägare	HF, BT	-	-
Rhinehart et al. (2017)	Mean ± SD (Range)	598 ± 136 m ^{2a}	576 ± 111 m ^{2b} 455 ± 202 m ^{2c} 550 ± 160 m (60–759 m) ^{2d}	97 m	En forskare	HF, återhämtningstid	Rask takt till egen takt, fick ta pauser	-
Shalini et al. (2018)	-	-	-	-	Djurägare	HF, RF, återhämtningstid	-	-
Sutayatram et al. (2018)	Mean ± SD	-	278,8 ± 22,7 m ^{3a} 368,0 ± 32,0 m ^{3b} 456,8 ± 35,5 m ^{3c}	6 x 8 m rektangulär	En forskare, koppel, sele	-	-	Ja
Swimmer og Rozanski (2011)	Mean ± SD	522,7 ± 52,4 m	384,8 ± 41,0 m	15,24 m	-	HF, SpO2	Egen takt, fick ta pauser	-
Lilja-Maula et al. (2014)	Median (Range)	492 m (420-568 m)	398 m (273-519 m)	63,5 m	En forskare, koppel, sele	HF, SpO2, temp, arteriell blodgas	Egen takt	-
Manens et al. (2014)	Mean ± SD	611 ± 88 m ^{4a}	571 ± 132 m ^{4b} 509 ± 118 m ^{4c}	53 m L formad	-	HF, RF, SpO2	Egen takt	Ja
Acosta et al. (2016)	Median (Range)	283,0 m (212,2-540,2 m) ^{5a}	247,5 m (183,8–442,3 m) ^{5a}	8,8 m	En forskare, koppel, sele	HF, RF	Motiverades, fick ta pauser	Ja

		389,1 m (212,2–468,6 m) ^{5b} 350,0 m (283,9–486,3 m) ^{5c}	193,3 m (60,3–290,2 m) ^{5b} 79,6 m (39,9–216,6 m) ^{5c}					
Cerda-Gonzalez et al. (2016)	Mean, SD	453,8 ± 83,0 m	299,0 ± 60,8 m	12,8 m	Koppel	Gångkvalité	Egen takt	Ja
Sitzia et al. (2016)	-	*	*	15 m	-	-	Uppmuntrades att springa, fick gå i egen takt.	-
Ravn-Mølby et al. (2019)	Mean ± SD (range)	-	511 ± 113 m (270–752,80 m) ^{6a}	-	-	-	-	-
Villedieu et al. (2019)	Mean ± SD (range)	-	446 ± 85 m (280–595 m) ^{7a} 504 ± 144 m (206–750 m) ^{7b}	75 m	Två forskare, koppel, sele	HF, RF, SpO2, temp	Egen takt, fick ta pauser	-

Färgindelning efter sjukdomsområde, röd: hjärtsjukdom, orange: lungsjukdom, gul: övervikt och fetma, grön: muskelsjukdom, blå: brakycefalt syndrom.

Mean: medelvärde, SD: standardavvikelse, Range: variationsbredd. -: Ej beskrivet i studien. 1a: subklinisk sjukdom grad B2, degeneration av mitralisklaffen, 1b: klinisk sjukdom grad C2, degeneration av mitralisklaffen. 2a: normal till lätt förhöjd pulmonalstryck, 2b: lätt till moderat pulmonell hypertension, 2c: svår pulmonell hypertension. 2d: genomsnitt av samtliga hundar i studien. 3a: innan konditionsträning, 3b: efter fyra veckors konditionsträning, 3c: efter åtta veckors konditionsträning. 4a: normalvikt, 4b: övervikt, 4c: fetma. 5a: vid tre månaders ålder, 5b: vid sex månaders ålder, 5c: vid tolv månaders ålder. 6a: genomsnitt av samtliga hundar i studien med olika grad av brakycefalt syndrom. 7a: före BOAS operation, 7b: sex veckor efter BOAS operation. *Presenterade gångsträcka i diagram, använde sig ej av exakta siffror. HF: hjärtfrekvens, BT: blodtryck, RF: respirationsfrekvens, SpO2: perifer kapillär syremättnad, temp: kroppstemperatur.

Tabell 6. En översikt över de artiklar som uttalat sig om den upplevda användbarheten av 6MGT hos hund.

Källa	Enkelt	Vältolererat	Säkert	Tidseffektivt	Kostnadseffektivt	Snabb tillvänjning
Boddy et al. (2004)	x					x
Agudelo og Schanilec (2013)	x	x	x		x	
Shalini et al. (2018)		x				
Sutayatram et al. (2018)			x			
Swimmer og Rozanski (2011)	x	x				
Lilja-Maula et al. (2014)	x	x				
Manens et al. (2014)	x		x	x		x
Cerda-Gonzalez et al. (2016)						x
Villedieu et al. (2019)	x					
Totalt (st.)	6	4	3	1	1	3

Färgindelning efter sjukdomsområde, röd: hjärtsjukdom, orange: lungsjukdom, gul: övervikt och fetma, grön: muskelsjukdom, blå: brakycefalt syndrom.

Agudelo & Schanilec (2013) såg att den friska kontrollgruppen hade en signifikant längre gångsträcka i 6MGT än hundarna med klaffsjukdom. Sutayatram et al. (2018) såg signifikanta förbättringar på gångsträckan i 6MGT efter en träningsperiod hos hundar med klaffsjukdom (se tabell 5). Rhinehart et al. (2017) såg inga signifikanta skillnader i den totala gångsträckan i 6MGT mellan olika grader av hjärtsjukdom, men en tendens till kortare gångsträcka sågs hos de sjukaste hundarna. Shalini et al. (2018) mätte ej total gångsträcka. Fyra av de sex artiklarna hade en positiv uppfattning om användning av 6MGT, de uttryckte bland annat att testet var enkelt att utföra, vältolererat av patient och djurägare samt säkert att utföra hos patienter med olika grad av hjärtklaffsjukdom (se tabell 6) (Agudelo & Schanilec, 2013; Boddy et al., 2004; Shalini et al., 2018; Sutayatram et al., 2018). Resterande två artiklar uttalade sig inte om användbarheten (Nishijima et al., 2005; Rhinehart et al., 2017).

Boddy et al. (2004) hade som syfte med studien att avgöra hur väl genomförbart 6MGT var hos hundar med kongestiv hjärtsvikt. De hade som hypotes att hundar med hjärtsvikt totalt skulle gå en kortare sträcka på testet jämfört med hundar som var friska. De menade att ett 6MGT kunde användas för att se på träningsintolerans och kunde mäta hur väl hundarna klarade av daglig fysisk aktivitet, vilket också representerade hundarnas livskvalité. I studien ingick 16 unga, vuxna hound blandrashundar som forskningsdjur. För att se att alla var friska genomgick de en klinisk undersökning inklusive thoraxröntgen, elektrokardiografi (EKG) och hjärtultraljud. Hundarna genomförde två 6MGT, ett när de var friska och ett efter att de inducerat hjärtsvikt hos hundarna, dessa jämfördes sedan mot varandra. Hundarna i studien fick först vänja sig vid området där testet skulle genomföras samt få sitt BT mätt med en oscillometrisk blodtrycksmätare. Testet utfördes sedan av en och samma forskare under en lugn tid i lokalen utan distraktioner. Hundarna gick med koppel och sele i egen takt. Korridoren de gick i var 22,73 m lång och den totala gångsträckan mättes i meter. HF och medelarteriellt blodtryck (MAP) mättes före och efter varje test. Efter första testet sattes en magnetisk pacemaker in för att kunna öka takten på HF gradvist över nio veckor vilket inducerade hjärtsvikt. Pacemakern stängdes sedan av ett dygn innan nästa gångtest. Resultatet visade att hjärtsvikt påverkade hundarna på flera sätt. Den genomsnittliga gångsträckan blev signifikant kortare vid hjärtsvikt (se tabell 5). Det sågs också en signifikant ökning på genomsnittlig HF i vila mellan de två testen. Genomsnittlig MAP visade en signifikant sänkning mellan de två testen, både i vila och efter genomförandet. Författarna tyckte att testet var enkelt att genomföra och hundarna behövde kortare tid för att vänja sig vid detta test jämfört med ett test på löpband som ofta använts inom forskning vid tidpunkten för studien. 6MGT motsvarade också bättre den vanliga dagliga aktiviteten än test på löpband.

Nishijima et al. (2005) hade som syfte med sin studie att bidra till att få fram en hundmodell för icke-iskemisk kardiomyopati, som kunde behålla samma vänster ventrikulär dysfunktion även vid en stimuleringshastighet som mer liknar en frisk hunds HF. I studien ingick forskningsdjur, sex vuxna hundar som fungerade som modeller för människan samt en kontrollgrupp som var matchad i storlek och ålder. Hundarna fick en pacemaker som ökade HF stegvis vilket inducerade hjärtsvikt. Information samlades via EKG, tvådimensionella och M-mode ekokardiografi. Genom att använda sig av pacemakers under en längre tid, tolv månader, än tidigare studier så lyckades de hålla en lägre HF och samtidigt behålla samma dysfunktion. 6MGT användes för att bedöma funktionell kapacitet och utfördes efter åtta, tio och tolv månader. Dessa test genomfördes även på kontrollgruppen. Hundarna fick först acklimatisera sig till 6MGT och sedan genomfördes det likt (Boddy et al., 2004). Hundarna gick tillsammans med en och samma forskare i sin egen takt i sex minuter, de gick i en korridor på 60 m. Den totala gångsträckan noterades i meter. Inga mätningar på till exempel HF eller liknande beskrevs i samband med testet. Hundarna med kardiomyopati hade en försämrad träningstolerans och i genomsnitt gick de en signifikant kortare gångsträcka efter 12 månader jämfört med kontrollgruppen (se tabell 5).

Agudelo & Schanilec (2013) använde sig av 6MGT för att bedöma funktionell kapacitet hos hundar med myxomatös mitralklaffsjukdom (MMVD) som hade subklinisk sjukdom (grad B2) och klinisk sjukdom (grad C2). Studiens syfte var att bedöma funktionell kapacitet hos hundar med olika grad av hjärtsjukdom med hjälp av ett submaximalt träningstest. I studien ingick privatägda hundar av nio olika raser som hade MMVD, 15 hundar hade grad B2 och nio hundar hade grad C2. I studien ingick även 14 friska kontroller. Hundarna delades upp i två grupper efter grad av MMVD, både de två hjärtsjuka grupperna och den friska kontrollgruppen fick genomföra 6MGT. Testet utfördes i en 17,9 m lång korridor fri från

distractioner eller hinder. Hundarna gick med sina ägare, medan en tekniker ledde testet och uppmuntrade testparen under testets gång. Oscillometrisk BT och EKG med HF mättes före och direkt efter testet. Den genomsnittliga gångsträckan var signifikant längre för kontrollgruppen än de två hjärtsjuka grupperna (se tabell 5). Den genomsnittliga HF ökade för alla hundar efter genomfört 6MGT jämfört med HF före testet. Både före och efter 6MGT var HF signifikant högre hos de två hjärtsjuka grupperna än hos kontrollgruppen. Studien kom fram till att hundar med hjärtsjukdom hade en reducerad funktionell kapacitet som visades genom träningsintolerans, de hade därmed svårare att utföra vanliga dagliga aktiviteter jämfört med friska hundar. 6MGT tolererades väl av hundarna och fungerade bra för hundägare att genomföra, testet visade sig vara säkert att använda hos hundar med hjärtsjukdom, grad B2 och C2. Gångtestet var dessutom enkelt och billigt att utföra. Författarna trodde att 6MGT skulle kunna ha en viktig roll i framtida studier i träningsprestation hos hundar med hjärtsjukdom. Men de tyckte att fler studier behövdes för att avgöra hur resultatet i 6MGT skulle kunna användas vid bedömning av behandling och sjukdomsutveckling hos hundar med hjärtsjukdom.

Rhinehart et al. (2017) undersökte om kroppsposition, sedering, respiration och träning kunde påverka bedömningen av pulmonellt arteriellt tryck och pulmonellt vaskulärt motstånd vid användning av doppler ultraljud hos hund. De trodde att graden av pulmonellt arteriellt tryck kunde påverka reaktionen på träning. I studien ingick 38 privatägda hundar med naturligt förvärvad degenerativ atrioventrikulär klaffsjukdom och trikuspidalisinsufficiens. Det inkluderades 15 olika raser i studien. Hundarna delades in i tre olika grupper efter skillnad i pulmonalstryck, 16 hundar hade normal till lätt förhöjt pulmonalstryck, elva hundar hade lätt till moderat pulmonell hypertension och elva hundar hade svår pulmonell hypertension. Hundarna genomgick fyra ultraljudsundersökningar, en i sidoläge, en i stående, en i sidoläge

efter 6MGT och en i sidoläge efter sedering. Hundarna utförde 6MGT i en 97 m lång korridor tillsammans med en forskare. Forskaren gick med hundarna i rask takt i början, hundarna fick sedan anpassa gånghastigheten och stanna eller vila vid behov. Direkt efter testets slut utförde samma forskare ultraljud i sidoläge där bland annat HF noterades. Gångsträckan mättes i meter. De presenterade ett genomsnitt för gångsträckan i 6MGT för alla hundar (se tabell 5). Det fanns ingen signifikant skillnad i hur långt hundarna gick när man jämförde gruppernas genomsnitt mot varandra (se tabell 5). Dock sågs att hundarna med svår pulmonell hypertension generellt gick kortare sträckor och hade högre HF än de andra grupperna. Den genomsnittliga tiden för HF att återgå till vilofrekvens visade inga signifikanta skillnader mellan grupperna.

Shalini et al. (2018) använde 6MGT för att utvärdera funktionell kapacitet hos hundar med sekundär pulmonell hypertension. De beskrev inte om de hade fått etiskt godkännande för sin studie. I studien ingick 33 hundar med sekundär pulmonell hypertension och 21 till synes friska hundar, alla privatägda. De genomförde en noggrann anamnes, röntgen, ekokardiografi, EKG, klinisk undersökning och 6MGT på samtliga hundar. I 6MGT gick hundarna tillsammans med sina ägare i sex minuter på jämn mark. HF och respirationsfrekvens (RF) mättes före och efter utförandet av 6MGT. Efter testet mättes också hur lång tid det tog för hundarna att återhämta sig. Med 6MGT undersökte de ifall hundarna klarade av att gå oavbrutet i sex minuter, de mätte aldrig den totala gångsträckan. Alla friska hundar klarade av att slutföra testet medan bara 14 (42,42%) av hundarna med pulmonell hypertension klarade av att slutföra testet. Dessa 14 hundar fick dock en signifikant förlängd återhämtningstid efter testet jämfört med de friska hundarna och därför ansågs det som att dessa hundar inte heller klarade testet. Båda grupperna fick en signifikant ökning av genomsnittlig HF och RF efter utförandet av 6MGT. Det sågs en högre HF och RF hos hundarna med pulmonell

hypertension både före och efter 6MGT jämfört med de friska hundarna, men om skillnaden var av statistisk signifikans blev inte presenterat. Resultatet visade att 6MGT skulle kunna användas för att urskilja hundar med sekundär pulmonell hypertension från friska hundar. Det skulle också kunna användas som ett alternativt test för att bedöma funktionell kapacitet och träningsintolerans hos hjärtsjuka hundar. Författarna tyckte att 6MGT var väl accepterat av både hundarna och deras ägare.

Sutayatram et al. (2018) hade som syfte med sin studie att undersöka de kardiovaskulära, hematologiska och funktionella effekterna av submaximal konditionsträning hos hundar med MMVD som hade subklinisk sjukdom (grad B1). Man ville även se på säkerheten av submaximal konditionsträning hos patientgruppen och möjligheten att använda sig av submaximal konditionsträning på löpband samt se på användningen av 6MGT hos patientgruppen. I studien ingick sex försöksdjur av hundrasen beagle, med MMVD grad B1. Hundarna bedömdes genom klinisk undersökning, sedan undersöktes BT, hematologi, blodkemi och utfördes hjärtultraljud och EKG. Ett submaximalt löpbandstest samt ett 6MGT utfördes. 6MGT utfördes i ett lugnt rum med neutral temperatur. Gångsträckan var rektangulär, sex gånger åtta meter. Hundarna blev tränade i att gå med sele och ett kort koppel i tre dagar före testet. Hundarna fick även acklimatisera sig till rummet innan testet. Testet utfördes sedan av en veterinär som guidade hundarna. Total gångsträcka mättes i meter. Parametrar som mental status, reflexer, träningsprestation och skador noterades. Interventionen i studien bestod av att hundarna utförde submaximal konditionsträning på löpband två dagar i veckan i åtta veckor. Samtliga undersökningar och tester utfördes innan intervention, fyra veckor in i träningsperioden samt vid träningsperiodens slut, efter åtta veckors träning. 6MGT resulterade i signifikanta skillnader i gångsträckan efter träningsperioden jämfört med gångsträckan innan träningsperioden. Det var en signifikant

förbättring i genomsnittlig gångsträcka både efter fyra veckor med träning och efter åtta veckor med träning (se tabell 5). De kom fram till att 6MGT gick att använda hos hundar med MMVD grad B1 och var säkert att utföra hos hundarna. Testet visade sig även vara mer känsligt för förändring än det submaximala löpbandstestet de använde i sin studie.

6MGT hos hundar med lungsjukdom

Två artiklar testade 6MGT hos hundar med lungsjukdom (Lilja-Maula et al., 2014; Swimmer & Rozanski, 2011). Båda artiklarna inkluderade hundar med lungfibros. De använde sig av 6MGT, mätte SpO₂ och HF före och efter gångtestet samt noterade total gångsträcka. Båda artiklarna visade på en signifikant skillnad mellan gångsträckan hos friska och lungsjuka hundar (se tabell 5). Hundarna i studierna tolererade 6MGT bra och testet var enkel att utföra (se tabell 6).

Swimmer & Rozanski (2011) hade som syfte med sin studie att fastställa total gångsträcka, SpO₂ och HF hos friska hundar i samband med 6MGT. De ville även utföra en pilotstudie för att utvärdera 6MGT som mått för pulmonell funktion hos hundar med lungsjukdom. I studien ingick privatägda hundar, 69 friska hundar och sex lungsjuka hundar. De lungsjuka hundarna hade följande diagnoser: kronisk bronkit, pulmonell fibros och pulmonell hypertension.

Fysiska egenskaper hos hundarna noterades för att kunna ta hänsyn till eventuella skillnader i testresultat, ålder, benlängd, body condition score (BCS) och vikt noterades. Samtliga hundar utförde 6MGT i en korridor på 15,24 m, de gick i sin egen takt och fick ta pauser vid behov. Gångsträckan mättes i meter. Det sågs en signifikant kortare genomsnittlig gångsträcka hos lungsjuka hundar jämfört med friska hundar (se tabell 5). Före och efter 6MGT mättes SpO₂ och HF. Signifikanta skillnader hittades mellan de friska och sjuka hundarna. Genomsnittlig SpO₂ innan och efter 6MGT var lägre för de sjuka hundarna och genomsnittlig HF var högre efter 6MGT. Korrelationen mellan ålder, benlängd, vikt och gångsträcka var svag till moderat.

Ingen signifikant skillnad visades i genomsnittlig HR före testet eller BCS varken hos friska eller sjuka hundar. SpO₂ <94% förekom hos en av de friska hundarna och sex av de lungsjuka hundarna. Författarna tyckte att hundarna i studien tolererade testet väl, att 6MGT var enkelt att utföra och verkade vara en effektiv metod för att mäta träningstolerans.

Lilja-Maula et al. (2014) använde sig av 6MGT för att utvärdera träningstolerans hos west highland white terrier med idiopatisk lungfibros. Deras syfte med studien var att utvärdera träningstolerans, överlevnad och prognostiska faktorer hos dessa hundar. I studien ingick det totalt 15 sjuka hundar och elva friska hundar, alla privatägda. Det var bara sex sjuka och fem friska hundar som deltog i 6MGT. Gångtestet utfördes i en rak och tyst korridor på 63,5 m. Hundarna gick i koppel tillsammans med en och samma forskare. Hundarna fick välja sin egen takt och testet utfördes vid liknande tid i förhållande till matning. Gångsträckan i 6MGT noterades i meter och visade en signifikant kortare genomsnittlig gångsträcka hos de sjuka hundarna jämfört med de friska hundarna (se tabell 5). HF, temperatur, SpO₂ och arteriell blodgas mättes före och efter gångtestet. Hos hundarna i kontrollgruppen sågs ingen signifikant skillnad före och efter testet på någon av variablerna. Däremot sågs en signifikant ökning av genomsnittlig HF hos hundarna med idiopatisk lungfibros efter 6MGT jämfört med innan testet. Det sågs en moderat positiv korrelation mellan partialtryck av syrgas i arteriellt blod (PaO₂) och gångsträckan hos de sjuka hundarna, men bara statistiskt signifikant till 10%. Författarna tyckte att 6MGT var enkelt att utföra och vältolererat av hundarna i studien. Eftersom det fanns en korrelation mellan gångsträcka och PaO₂ så skulle man kunna använda resultatet från 6MGT som ett värde för att övervaka lungfunktion hos dessa hundar. Författarna tyckte dock att det krävdes vidare studier för att bekräfta detta.

6MGT hos hundar med övervikt och fetma

Manens et al. (2014) hade som syfte med sin studie att genom 6MGT och arteriell blodgas, undersöka vilken effekt fetma och viktnedgång hade på hjärt- och lungfunktion. I studien ingick två grupper av hundar. Första gruppen bestod av sex forskningsdjur av hundrasen beagle med inducerad fetma. Andra gruppen bestod av nio privatägda hundar med naturlig kronisk fetma. BCS bedömdes på hundarna och alla hade $\geq 8/9$. Forskarnas hypotes var att fetma skulle ge försämrad lungfunktion, att viktminskning kunde förbättra resultaten och att detta skulle te sig olika för hundar med naturlig kronisk fetma jämfört med hundar med inducerad fetma. Båda grupperna genomgick ett viktminskningsprogram med ett slutmål att nå BCS 5/9. Totalt var det tolv hundar som slutförde programmet, sex forskningsdjur och sex privatägda hundar av olika hundraser. Arteriell blodgas togs och 6MGT genomfördes innan viktminskningsprogrammet, när de kommit halvvägs (BCS 6-7/9) och efter nått slutmål. Innan 6MGT fick hundarna först acklimatisera sig vid området i några minuter och det togs pulsfrekvens och RF. De fick sedan gå i sin egen takt längs med korridoren som var L-formad och 53 m lång. Gångsträckan noterades i meter. Studien beskriver inte i större detalj hur testet utfördes eller vem som gick med hunden. Mätningar av HF och SpO₂ gjordes med en pulsoximeter före 6MGT, i mitten av testet, direkt efter och sen efter en, två, tre och fem min efter testet. Hundarna med BCS $\geq 8/9$ hade en signifikant lägre genomsnittlig syremättnad direkt efter 6MGT jämfört med de andra två testtillfällena. De hade också en signifikant högre genomsnittlig RF i vila jämför med BCS 5/9. Viktminskningen visade en signifikant ökning på den genomsnittliga gångsträckan mellan de olika testen (se tabell 5). Läger man ihop alla mätningar av pulsoximetern så hade hundarna vid första 6MGT en signifikant högre genomsnittlig HF och signifikant lägre genomsnittlig SpO₂ jämfört med de två andra tillfällena. Resultatet visade inga signifikanta skillnader mellan hundarna med naturlig kronisk fetma och inducerad fetma och inte heller på parametrarna som togs med arteriell

blodgas. Forskarnas slutsats var att de genom 6MGT kunde bekräfta att fetma signifikant påverkade hundars hjärt- och lungfunktion samt livskvalité negativt. De kunde även bevisa att viktminskning gav signifikant förbättrad hjärt- och lungfunktion. De ansåg att 6MGT var ett enkelt och säkert test som krävde lite tid och att hundarna vande sig snabbt vid testet.

6MGT hos hundar med muskelsjukdom

Tre artiklar testade 6MGT hos hundar med muskelsjukdom (Acosta et al., 2016; Cerda-Gonzalez et al., 2016; Sitzia et al., 2016). Två av artiklarna undersökte golden retriever med muskeldystrofi (Acosta et al., 2016; Sitzia et al., 2016). Cerda-Gonzalez et al. (2016) undersökte labrador retriever med centronukleär myopati. Alla studier använde sig av 6MGT och mätte gångsträckan. Cerda-Gonzalez et al. (2016) utvärderade även gångkvalitén. Två studier visade att hundar med utvecklad muskelsjukdom hade en signifikant kortare total gångsträcka i 6MGT än friska kontroller (Acosta et al., 2016; Cerda-Gonzalez et al., 2016). Samtliga artiklar visade att hundarna fick en allt kortare gångsträcka i 6MGT med det att sjukdomen utvecklade sig (se tabell 5). Cerda-Gonzalez et al. (2016) ansåg att 6MGT var enkelt att utföra (se tabell 6). De övriga två artiklarna uttalade sig inte om användbarheten (Acosta et al., 2016; Sitzia et al., 2016).

Acosta et al. (2016) hade som huvudsyfte i sin studie att se om 6MGT skulle kunna utgöra en ny biomarkör i prekliniska studier hos golden retriever med muskeldystrofi. Golden retriever med muskeldystrofi används som modell för humana studier på duchennes muskeldystrofi. I studien ingick 21 försöksdjur av icke renrasig golden retriever. Tolv hundar var friska eller bärare och nio hundar hade muskeldystrofi. Hundarna utförde 6MGT varje månad från tre månaders ålder upp till ett års ålder. De gjorde ett eget protokoll för 6MGT baserad på tre tidigare studier på 6MGT hos hund och två humana studier på duchennes muskeldystrofi. Vid två månaders ålder fick valparna börja vänja sig vid testet. Vid tre månaders ålder började de

utföra 6MGT på valparna. De gick i en lugn korridor, runt koner med avstånd på 8,8 m. Hundarna gick i en sele knuten av två koppel och leddes av samma tekniker som tränat dem, en annan tekniker var med och observerade testet. Hundarna blev motiverade verbalt och med godis under testet. Om de stannade upp drogs det lite lätt i kopplet och om de stannade för att göra ifrån sig stoppades klockan. Antal vilopausar noterades och den totala gångsträckan mättes i meter. RF och HF mättes före och efter gångtestet. Hundarna som var friska eller bärare hade en signifikant längre genomsnittlig gångsträcka än hundarna som hade muskeldystrofi, både vid tre, sex och tolv månaders ålder (se tabell 5). Skillnaderna blev större med åldern. Det var även en signifikant minskning mellan de genomsnittliga gångsträckorna när man jämförde mätningarna vid tre månader, sex månader och tolv månader mot varandra i gruppen med muskeldystrofi (se tabell 5). Inom gruppen med hundar som var friska eller bärare sågs inte signifikanta skillnader mellan de tre olika mätningarna. Resultat för RF och HF före och efter 6MGT blev uppmätt men presenterades inte statistiskt. Den genomsnittliga HF ökade efter testet jämfört med HF före testet samt minskade i frekvens med åldern både hos hundarna med muskeldystrofi och hundarna som var friska eller bärare. Författarna kom fram till att 6MGT potentiellt skulle kunna användas som en biomarkör hos golden retriever med muskeldystrofi, men var tveksamma till hur bra resultat från 6MGT motsvarade sjukdomsprogressionen. De tyckte att fler studier behövdes för att bedöma användbarheten av 6MGT hos golden retriever med muskeldystrofi.

Cerda-Gonzalez et al. (2016) hade som syfte med sin studie att utvärdera 6MGT samt stegräknare som icke-invasiva metoder för att bedöma träningsintolerans hos hundar med centronukleär myopati. Deras hypotes var att den totala gångsträckan för hundar med centronukleär myopati skulle vara kortare i 6MGT och att de skulle gå färre steg jämfört med friska hundar. Deras studieurval bestod av åtta forskningsdjur av rasen labrador retriever.

Hundarna delades in i två grupper, ena gruppen bestod av tre homozygota sjuka hundar. Den andra gruppen bestod av tre friska och två bärande hundar. Hundarna bedömdes flera gånger från 9-50 veckors ålder. De fick vänja sig vid testområdet och koppeltränades innan första 6MGT genomfördes. Testet utfördes i en rak, lugn och tyst korridor utan distraktioner.

Korridoren var 12,8 m lång. För att undgå stress hos hundarna, som kunde förvärra symtomen, så genomfördes testet i samma hus som hundarna hölls. Hundarna fick gå i sin egen takt och total gångsträcka noterades i meter. Varje test spelades också in för att kunna bedöma kvalitén av hundarnas gång, pares och träningsintolerans bedömdes i samband. Vid elva veckors ålder gjordes en statistisk jämförelse av 6MGT mellan grupperna där man såg att de sjuka hundarna gick en signifikant kortare genomsnittlig gångsträcka än kontrollgruppen (se tabell 5). De sjuka hundarna hade svårt för att gå under hela sex minuter och en hund klarade knappt av att gå i två minuter. Från två månaders ålder såg man en försämrad gång hos de sjuka hundarna med utvecklande pares, träningsintolerans, kutrygg och hängande huvud. Resultat från stegräknaren gav inga signifikanta skillnader och kunde inte användas för detta ändamål. Studiens slutsats var att man med 6MGT kunde urskilja hundar med centronukleär myopati från friska hundar, men att fler och större studier behövdes för att bekräfta deras resultat. Författarna ansåg att 6MGT var lätt att lära sig och tillgängligt för användning både kliniskt och inom forskning.

Sitzia et al. (2016) hade som syfte med sin studie att undersöka effekten av gen- och stamcellsterapi för behandling av muskeldystrofi hos golden retriever. 18 försöksdjur med muskeldystrofi ingick i studien. De delades upp efter fenotypvariant mild eller svår.

Kontrollgruppen bestod av tio av hundarna, fem med mild fenotypvariant och fem med svår fenotypvariant. Stamcellstransplantation genomfördes hos åtta hundar, fyra hundar hade mild fenotypvariant och fyra hundar hade svår fenotypvariant. Hundarna följdes under hela sina liv

och utförde 6MGT varje månad från tio månaders ålder fram till att sjukdomen var så långt gånge att hundarna förlorat sin gångförmåga och då avlivades. 6MGT användes för att bedöma rörelseförmåga och sjukdomsprogression. 6MGT utfördes i en korridor på 15 m. Hundarna skulle helst springa så långt de kunde på sex minuter och blev uppmuntrade till att hålla igång, men de fick anpassa hastigheten själva och kunde även gå istället för att springa. Den totala gångsträckan mättes i meter. Autolog stamcellstransplantation ledde till förbättrade resultat i 6MGT. Kontrollgruppen hade en endast nedåtgående trend i den genomsnittliga gångsträckan i 6MGT och den försämrades med 30% under 38 månader. Generellt höll hundarna som fick stamcellsbehandling sig mer stabila i funktion, några ökade till och med i gångsträcka initialt och vissa låg på en stabil plåtå innan försämring sågs. Stamcellsbehandling ledde till en avtrappning i sjukdomsprogression, en förbättring i rörelse- och gångförmåga och ökad livslängd jämfört med kontrollgruppen. Vid den tredje stamcellsbehandlingen sågs däremot en negativ effekt, hundarna blev snabbt sjukare och dog inom tre månader.

6MGT hos hundar med brakycefalt syndrom

Två artiklar testade 6MGT hos hundar med brakycefalt syndrom (BS) (Ravn-Mølby et al., 2019; Villedieu et al., 2019). Båda artiklarna inkluderade fransk bulldogg. Villedieu et al. (2019) testade även mops och engelsk bulldogg. Båda artiklar använde sig av 6MGT och mätte total gångsträcka. Ravn-Mølby et al. (2019) såg skillnad mellan graden av BS och den totala gångsträckan i 6MGT. Villedieu et al. (2019) observerade inte denna skillnad, men såg en signifikant förbättring på den genomsnittliga totala gångsträckan sex veckor efter brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) operation (se tabell 5). Villedieu et al. (2019) tyckte att 6MGT var lättanvänt och fungerade att använda hos hundar med BS (se tabell 6).

Ravn-Mølby et al. (2019) hade som syfte med sin studie att undersöka möjligheten att reducera risken för BS på en populationsnivå genom avelsektion hos fransk bulldogg utan att den genetiska variationen minskades drastiskt. De skapade ett funktionellt poängsystem för brakycefalt syndrom (BSF score) genom att använda sig av 6MGT, auskultation och ljudupptagningar från de övre luftvägarna. De såg även på morfometriska och fenotypiska parametrar i korrelation till poängsystemet för att identifiera exteriöra riskfaktorer. Det ingick 69 privatägda hundar av rasen fransk bulldogg i studien. Dyspné och ljud från de övre luftvägarna registrerades i vila, direkt efter 6MGT och 15 minuter efter 6MGT. Ljud från de övre luftvägarna som kunde uppfattas utan mätinstrument registrerades även under 6MGT. De variabler som hade störst effekt på BSF score var näsborrarnas stenograd och nackens omkrets. Den totala gångsträckan på 6MGT var en av parametrarna som korrelerade med BSF score. De presenterade ett genomsnitt för den totala gångsträckan i 6MGT för alla hundar (se tabell 5). Författarna beskrev inte hur de utförde 6MGT eller hur det var att använda testet.

Villedieu et al. (2019) använde 6MGT för att bedöma träningskapacitet hos brakycefala hundar som genomgått luftvägskirurgi. Studiens syfte var att bedöma 6MGT hos dessa hundar, se hur väl användbart testet var och hur det gick att genomföra. Privatägda hundar av raserna mops, fransk bulldogg och engelsk bulldogg ingick i studien. De var alla i olika grad påverkade av BS. Totalt deltog 24 hundar i studien och de genomgick en BOAS-operation. Innan operationen utfördes en respiratorisk gradering av hundarna enligt Poncet clinical scoring system och de fick grad 1-3. Hundarna genomförde 6MGT innan kirurgi, 24 timmar efter och sex veckor efter kirurgi. Fyra hundar deltog inte i det sista testet efter sex veckor på grund av att de inte kom tillbaka till djursjukhuset. 6MGT genomfördes med två olika forskare och hundarna gick kopplade med sele i en korridor som var 75 m lång. Testet utfördes under en lugn period i huset. Hundarna fick gå i sin egen takt och vila vid behov. HF,

RF och SpO₂ registrerades före, direkt efter, två minuter efter och fem minuter efter testet. Rektaltemperatur mättes före och direkt efter testet. Gångsträckan mättes i meter. Ingen signifikant skillnad kunde ses på den totala gångsträckan mellan de olika graderna av respiratorisk påverkan. Resultatet visade en signifikant förbättring på den genomsnittliga totala gångsträckan sex veckor efter operation jämfört med gångsträckan innan operation (se tabell 5). I gångtestet 24 timmar efter operation hade hundarna däremot en kortare genomsnittlig gångsträcka och hade en lägre HF. Man kunde inte se någon signifikant skillnad på genomsnittlig HF före och efter 6MGT eller mellan de olika testen. Genomsnittlig RF i vila som mättes före 6MGT visade på en signifikant förbättring sex veckor efter operation. Även genomsnittlig SpO₂ visade en signifikant förbättring sex veckor efter operation vid alla mättillfällen. Studien ansåg att 6MGT var lättanvänt och genomförbart på brakycefala hundar.

Diskussion

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka användbarheten av 6MGT hos hund. Vi ville undersöka inom vilka olika sjukdomsområden man har använt sig av 6MGT och hur standardiserat gångtestet är hos hund. Granskningen av de 14 artiklarna som inkluderats i denna studie har gett svar på vårt syfte. 6MGT användes för första gången vetenskapligt hos hund för 17 år sen och under det senaste decenniet har forskning kring 6MGT hos hund ökat. Vi har sett att 6MGT hittills har använts hos hund inom fem olika sjukdomsområden. Den upplevda användbarheten har generellt sett varit positiv, men ingen studie hade som huvudsyfte att undersöka detta. Granskningen visar också att 6MGT i dagsläget inte är standardiserat hos hund.

Sjukdomsområden för användning av 6MGT hos hund

Studierna inkluderade i denna litteraturstudie har använt 6MGT inom fem olika sjukdomsområden, hjärtsjukdom, lungsjukdom, övervikt och fetma, muskelsjukdom och brakycefalt syndrom. De flesta studierna använde sig av 6MGT som ett test för att mäta funktionell kapacitet eller träningstolerans hos sjuka hundar, några använde sig även av en frisk kontrollgrupp. Inom humanmedicin används 6MGT i hög grad hos patienter med hjärt- och lungsjukdom (ATS, 2002). Majoriteten av våra inkluderade studier hos hund är också inom dessa två områden. Inom sjukdomsområdet hjärtsjukdom handlade artiklarna om hundar med inducerad hjärtsvikt, klaffsjukdom och pulmonell hypertension. Inom lungsjukdom studerades hundar med lungfibros, kronisk bronkit och pulmonell hypertension. De övriga studierna på 6MGT hos hund behandlade muskelsjukdom, övervikt och fetma samt brakycefalt syndrom. Studierna om muskelsjukdom såg på hundar med muskeldystrofi och centronukleär myopati. Användning av 6MGT inom muskelsjukdom och fetma hos människor beskrivs även inom humanmedicin (Ekman et al., 2013; McDonald et al., 2010).

Samtliga artiklar i denna litteraturstudie pekar på att det finns potential för att använda 6MGT hos hund både inom forskning och klinisk verksamhet inom dessa olika sjukdomsområden.

Vi ser potential för att 6MGT ska kunna användas kliniskt inom veterinärmedicin för att bedöma träningstolerans och funktionell kapacitet. Ett tänkbart användningsområde för 6MGT hos hund skulle kunna vara inom bedömning av livskvalité, där funktionell kapacitet kan agera som ett komplement. Detta diskuterades också i två av de inkluderade artiklarna, om resultat från testet skulle kunna användas för att bedöma livskvalité hos hund (Boddy et al., 2004; Swimmer & Rozanski, 2011). Förmågan att kunna röra på sig har värderats till att ha den största påverkan på hundens livskvalité i ett frågeformulär om hundägarens uppskattning av hundars livskvalité (Millis & Levine, 2014). 6MGT mäter funktionell kapacitet och träningstolerans vilket med fördel skulle kunna användas som mätinstrument inom rehabilitering i veterinärmedicin. Då 6MGT var vältolererat hos hundar med hjärt- och lungsjukdom tänker vi att det vore användbart att utföra testet på dessa patienter tex. vid årlig screening av mitralisinsufficiens för att få ett mått på funktionell kapacitet. Vi tror även att det vore motiverande att använda 6MGT hos hundar med övervikt och fetma för att se förbättring i testresultat vid viktnedgång. 6MGT skulle också kunna vara användbart hos brakycefala hundar för att testa fysisk prestationsförmåga och öka medvetenheten om hur BS påverkar hundarnas träningstolerans och livskvalité.

Standardisering av 6MGT hos hund

Inom humanmedicin har man standardiserat 6MGT genom att använda sig av ett standardiserat protokoll. Ännu har inget liknande protokoll skapats för 6MGT hos hund. Inom humana studier har man sett att det finns olika variabler som påverkar den totala gångsträckan i 6MGT. Variabler som ökar gångsträckan är lång kroppslängd, manligt kön, hög motivation, att ha genomfört testet förut, medicinering före testet och syrgas under testet hos

träningssinducerad hypoxemi. Variabler som minskar gångsträckan är kort kroppslängd, hög ålder, högre kroppsvikt, kvinnligt kön, nedsatt kognition, en kortare korridorlängd, lungsjukdom, hjärtsjukdom och muskuloskeletal sjukdom (ATS, 2002). För att undersöka hur standardiserat 6MGT är hos hund har vi i vår studie kollat på hur artiklarna har utfört gångtestet, vi såg på korridorlängd, utförande, testparametrar i samband med 6MGT, gånghastighet och acklimatisering. Inte alla studier beskrev alla variabler. Holland et al. (2014) beskriver att det främsta resultatet i 6MGT är den totala gångsträckan, därför har vi också valt att presentera denna. Vi har valt att inte fokusera på ålder, kön och storlek hos hundarna i studierna då detta sällan presenterades noggrant och det inte var studiernas fokus. Dessutom var vissa hundar i studierna unga och växte under studiernas gång. Vi tror däremot att studier som jämför resultat från 6MGT mellan olika raser, ålder och kön skulle vara intressanta för att få fram referensvärden.

Alla studierna använde sig av olika korridorlängd med stora längdskillnader. Formen på sträckan hundarna skulle gå skiljde sig också åt, rak, rektangulär och L formad. I standardiserade humana protokoll använder man sig oftast av en 30 m sträcka med längdmarkeringar (Holland et al., 2014). De beskriver också att ändarna på sträckan tydligt ska markeras. ATS (2002) rekommenderar att använda koner för att markera ändarna på sträckan, detta har sällan beskrivits av artiklarna i denna litteraturstudie. Holland et al. (2014) beskriver att en kortare korridorlängd med fler vändningar har en minskande effekt på den totala gångsträckan, därför är det viktigt att ha en standardiserad längd på sträckan hundarna går samt markera sträckan väl för att få 6MGT mer standardiserat.

Vem som var hundförare och vilken utrustning som användes vid 6MGT skiljde sig åt mellan studierna. I vissa studier gick hundarna med en forskare, i andra studier med två olika

forskare eller med djurägaren. Vilken utrustning som användes beskrevs i en del studier, de använde sig då av koppel eller koppel och sele. Humana studier visar på mycket bra testresultat om det är samma person som leder testet flera gånger (Holland et al., 2014). På samma sätt tänker vi att det vore bra att standardisera vem hunden går med och vilken utrustning som används för att leda hunden, gynnsamt vore att använda utrustning som hunden är van vid hemma. Vi tänker att det vore bra om hunden går med sin djurägare, både som en trygghet och för att lättare kunna göra om testet på liknande sätt.

Vilka parametrar som mättes i samband med 6MGT varierade beroende på studiens sjukdomsområde. Holland et al. (2014) rekommenderade att inom humanmedicin mäta utgångsvärden av HF, SpO₂ och BT i samband med 15 minuters vila före testet, patienten får då också skatta andfåddhet, bentrötthet och ansträngningsgrad. De rekommenderar också att ha en pulsoximeter kopplad till patienten under testets gång. De tidigare mätta testparametrarna mäts igen efter testets slut. Detta protokoll är anpassat för patienter med lungsjukdom vilket gör dessa parametrar aktuella (Holland et al., 2014). De flesta av de inkluderade studierna mätte HF i samband med 6MGT, många mätte också SpO₂. Andra parametrar som mättes i samband med 6MGT är, RF, BT, temperatur och gångkvalité. Vid ett standardiserat protokoll för 6MGT hos hund kan det vara bra att det finns utrymme för att kunna göra dessa olika mätningar i samband med testet, men vad man sen väljer att mäta kan behöva anpassas efter sjukdom hos hunden. Ifall hundens respiration är något som ligger i fokus så kan man försöka efterlikna de humana riktlinjerna, där man skattar andfåddhet, genom att istället låta veterinären göra en bedömning av hundens grad av dyspné före och efter 6MGT. Det kan på detta sätt vara lättare att få en bra bedömning av hundens andning jämfört med att endast mäta RF.

Majoriteten av studierna beskrev att hundarna fick gå i sin egen takt. Några använde sig även av olika typer av uppmuntringar som skulle påverka hunden positivt. Humanmedicin använder sig av standardiserade uppmuntrande fraser var 60e sekund. Man använder standardiserade fraser då ökad uppmuntran påverkar till ett bättre resultat. I studier där man istället har bett människor att gå så snabbt som möjligt har den totala gångsträckan i 6MGT ibland varit längre, men att uppmuntra på detta sätt rekommenderas inte då det kan föra till att testet inte längre är submaximalt. Det kan innebära att patienten tidigare blir trött i testet och innebära en större stress på hjärtat (ATS, 2002). I några av våra studier har vi sett att hundarna fick lov att pausa vid behov, vilket också är tillåtet i de humana riktlinjerna. Både standardfraser och vilopauser tänker vi kan vara bra att använda inom veterinärmedicin för att få ett väl standardiserat test. Detta för att få samma grad av uppmuntran hos alla hundar och för att få det genomförbart även för de mer påverkade patienterna. Vi har funderat mycket på hur hundens gånghastighet påverkas av den som går med hunden och hur det i sin tur påverkar resultatet. Swimmer & Rozanski (2011) poängterar i sin diskussion att den genomsnittliga gångsträckan hos friska hundar i deras studie liknar den genomsnittliga gångsträckan som setts hos friska, vuxna människor. Det finns en möjlighet att en frisk hund egentligen skulle kunna få ett bättre resultat men att den anpassar sig efter personen som den går med. Men det är ändå den hastighet som hunden är van vid när den går med sin ägare, dess normala dagsaktivitet och det är också det som 6MGT har som syfte att undersöka. De inkluderade studierna har visat att gångsträckan har blivit kortare vid olika sjukdomar vilket då tyder på att personen som går med hunden istället har fått anpassa sig till hundens takt. Vem som går med hunden kanske ändå inte är någonting som påverkar resultatet av gångsträckan vid sjukdom. Vi anser dock att det är bra att det är samma person som går med hunden vid varje testtillfälle för att få det mer standardiserat. I kliniska situationer passar djurägaren bäst för denna uppgift.

Acklimatisering till lokalerna eller träningstest utfördes i sex studier, samtliga studier utfördes i laboratorium med försöksdjur. I humana studier har man sett att vana till att utföra testet ökar den totala gångsträckan i 6MGT vid det andra genomförandet av testet. Därför rekommenderas det att utföra två tester med minst 30 min vila mellan testen för att få fram ett bra utgångsvärde. Detta är framförallt värdefullt när man önskar använda 6MGT över tid och vill jämföra de olika totala gångsträckorna mot varandra (Holland et al., 2014). Vi tänker att man kan följa den rekommendationen även hos hund. Hundar kan generellt ha fördel av att vänja sig vid miljön för att minska stress som kan påverka utförandet och resultatet av 6MGT.

De flesta studierna presenterade resultatet av den genomsnittliga totala gångsträckan i medelvärde och standardavvikelse. Två studier presenterade resultatet av den genomsnittliga totala gångsträckan i median och variationsbredd. Detta beror troligtvis på att några studier hade en ojämn fördelning i sitt resultat.

I likhet med hur 6MGT användes inom humanmedicin innan det fanns standardiserade riktlinjer så är det stora skillnader i hur studierna har utfört gångtestet (Ubuane et al., 2018). Detta kan ha påverkat resultaten vilket ger oss svårigheter i att sammanlikna de inkluderade studierna.

Den upplevda användbarheten av 6MGT hos hund

Den upplevda användbarheten av 6MGT hos hund beskrevs i nio studier. Dessa studier var positiva till användning av testet. De aspekter som beskrevs i artiklarna var att 6MGT var, enkelt att utföra, vältolererat, säkert att utföra, tidseffektivt, kostnadseffektivt och enkelt för hundarna att vänja sig vid. Många artiklar tyckte att testet var enkelt att utföra, det tror vi beror på att testet inte kräver någon avancerad utrustning och är genomförbart i de flesta

lokalerna. En anledning till att 6MGT är vältolererat hos hund tror vi är för att testet är submaximalt och därmed genomförbart för patienter med olika grad av sjukdom. Fem studier i denna litteraturstudie har inte beskrivit vad de tyckte om att använda 6MGT. Ingen av studierna har uttryckt sig negativt kring utförandet av 6MGT. Detta utesluter inte att det inte finns negativa erfarenheter av 6MGT, men det har då inte publicerats. Vi blev positivt överraskade av den upplevda användbarheten av 6MGT hos hund, men vi anser att fler studier behövs för att bättre kunna beskriva användbarheten. Tre artiklar bedömde att 6MGT var säkert att utföra hos deras patientgrupper, dock anser vi att mer forskning behövs för att kunna bedöma säkerheten för den större populationen. Absoluta och relativa kontraindikationer finns beskrivna i riktlinjerna för 6MGT inom humanmedicin (Holland et al., 2014). Önskvärt vore att få fram absoluta och relativa kontraindikationer för användning av 6MGT hos hund.

Svagheter och begränsningar hos studierna

En svaghet hos sex av de inkluderade studierna är att de saknade en kontrollgrupp för att jämföra resultat från 6MGT. I de studier som var interventionsstudier men som saknade en frisk kontrollgrupp har istället hundarna agerat som sin egen kontroll och forskarna jämförde resultatet på 6MGT före och efter intervention. Vi tycker att en kontrollgrupp är viktig för att med större säkerhet kunna säga vad resultaten beror på. Dessutom har vi sett att vana till testet kan förbättra resultatet i det andra testet, i studier där hundarna agerat som sin egen kontroll borde hundarna ha utfört två test för att erhålla ett utgångsvärde. Vissa studier har också refererat och jämfört sitt resultat från 6MGT med resultat från tidigare studier. Detta är vi kritiska till då vår studie har visat att skillnaderna är stora gällande utförandet av 6MGT mellan de olika studierna. En egen kontrollgrupp kan vara fördelaktigt att använda fram till dess att det finns en standardiserad riktlinje för 6MGT hos hund och framtagna referensvärden.

De flesta studier hade ett litet studieurval vilket många själva har kritiserat sig för. Några studier har valt att studera en ras och en sjukdom, andra studier studerade flera raser och flera sjukdomar. Swimmer & Rozanski (2011) inkluderade flera raser när de bedömde 6MGT hos hund för att de ville att studieurvalet skulle motsvara referenspopulationen inom klinisk verksamhet. När man väljer att ha en stor variation inom studieurvalet tänker vi att det blir svårare att kunna dra några specifika slutsatser, särskilt i en redan liten grupp.

Svårigheter med 6MGT hos hund generellt är att det finns många metodiska faktorer som lätt kan påverka den totala gångsträckan. Detta beskrivs också inom humana riktlinjer för 6MGT (Holland et al., 2014). Det var få studier som tog hänsyn till faktorer som kunde påverka den totala gångsträckan, som benlängd, vikt, ålder, annan sjukdom, medicinsk behandling eller temperament. Rhinehart et al. (2017) såg som begränsning i studie att de inte undersökte om hundarna led av andra sjukdomar som kunde påverka gångsträckan tex. ledsjukdom. De såg inte heller på temperament eller vilken typ av behandling hundarna stod på. Hundarnas olika temperament och beteende är någonting som vi tror kan påverka hur väl de kommer genomföra 6MGT och det kan säkert också variera från dag till dag. Detta är något som bör hållas i åtanke vid bedömning av resultat.

Flera studier som har använt sig av en pulsoximeter som instrument för att mäta SpO₂ och HF har kritiserat dess funktion hos hund och tvivlat på resultaten de fått. Detta beror bland annat på att mätinstrumentet var känsligt för artefakter och att de fått stora variationer i resultat. När 6MGT genomförs humant kan en pulsoximeter användas. Om man önskar mäta den lägsta nivån av SpO₂ i samband med 6MGT är det inte rekommenderat att endast mäta SpO₂ före och efter testet, utan istället mäta SpO₂ kontinuerligt under hela testet. Detta då den lägsta nivån av SpO₂ ofta förefaller under testets gång (Holland et al., 2014). Hos hund ser vi i

dagsläget svårigheter i att kunna mäta SpO₂ kontinuerligt under testet, då vi är tveksamma till hundars acceptans till sensorn medan de går och pulsoximaterns känslighet för artefakter. Manens et al. (2014) valde att göra en mätning med pulsoximeter i mitten av 6MGT, alltså efter tre minuters gång. De stannade då upp hunden för att göra en mätning och stoppade då också tidtagningen. Vi är kritiska till detta tillvägagångssätt då det varken försäkras att det lägsta SpO₂ värdet registreras och riskerar att påverka andra resultat som HF och total gångsträcka.

Vi anser att beskrivningen av hur studierna har utfört 6MGT hade kunnat vara mer noggrann för att öka reproducerbarheten. Vi tycker också att resultatet av den totala gångsträckan ibland har haft bristande redovisning, till exempel när resultaten inte har presenterats alls eller när resultaten inte har presenterats med exakta siffror utan endast presenterats i diagram.

Etiskt godkännande eller etisk hantering av försöksdjur beskrevs i alla studier förutom en. Shalini et al. (2018) beskrev ej om studien var etiskt godkänd, de utförde endast normala veterinära undersökningar som var icke-invasiva hos privatägda hundar, det är möjligt att de inte behövde ett etiskt godkännande för dessa typer av undersökningar. Maurer et al. (2012) har beskrivit att lagstiftningen i flera länder säger att studier inte räknas som djurförsök om studierna endast utför normala veterinära undersökningar på privatägda djur. Detta kan göra att vissa studier inte bedöms behöva ha etiskt godkännande beroende på gällande lagstiftning i landet där studien utförs. Vi är tveksamma till hur etiskt försvarbara de experimentella studierna är som har inducerat sjukdom hos friska hundar. Vi tänker att man med fördel hade kunnat jämföra friska hundar med hundar som av naturliga orsaker utvecklat hjärtsjukdom och fetma istället för att inducera sjukdom hos friska hundar. Vi ser inte behovet av att jämföra inducerad fetma med naturlig kronisk fetma då vi inte ser någon klinisk relevans av

inducerad fetma. De etiska aspekterna kring studierna på hundar med muskelsjukdom är svåra att etiskt bedöma, vi förstår värdet av studiernas resultat för forskning inom humanmedicin för dessa allvarliga sjukdomar. Vår förhoppning är att det snart finns bra alternativ till hundmodeller för att inte hundar ska behöva avlas fram med dessa sjukdomar som innebär ett lidande för hunden. Det var positivt att så många av studierna hade fått ett etiskt godkännande eller beskrivit den etiska hanteringen av försöksdjur. Några studier använde sig av privatägda hundar med naturligt utvecklade sjukdom istället för att inducera sjukdom hos försöksdjur vilket var positivt.

Begränsningar i vår studie

En begränsning i denna litteraturstudie är att de olika studierna utfört 6MGT på så olika sätt och även presenterat sina resultat på olika sätt, detta medförde svårigheter för oss vid jämförandet av studiernas resultat. I vår litteraturstudie har vi valt att inkludera referentgranskade artiklar som använt sig av 6MGT. Då det fanns få artiklar inom ämnet valde vi att ej vara mer kritiska till artiklarnas kvalitet, vilket kan ha påverkat vår studiers kvalitet, dock är många av de inkluderade artiklarna av god kvalitet. Andra begränsningar är att vi inte kunnat inkludera artiklar utöver våra språkbegränsningar och även om vi har gjort en grundlig litteratursökning så finns det en risk för att våra sökord inte inkluderat alla artiklar inom ämnet. Detta betyder att vi kan ha missat artiklar som kunde ha påverkat vårt resultat. Användningen av 6MGT beskrevs positivt i de artiklarna som beskrivit användbarheten. Vi undrar om det kan föreligga publikationsbias i att artiklar som inte upplevde användbarheten som positiv kanske inte har förmedlat detta eller ej har blivit publicerade då det inte fungerade bra att använda testet.

Konklusion

6MGT mäter funktionell kapacitet och är välanvänt inom humanmedicin. Det används för att bedöma förmågan till att kunna utföra vanliga dagliga aktiviteter och därmed ger det ett mått på livskvalité. Ett liknande mätinstrument är något som saknas kliniskt inom veterinärmedicin idag. I denna litteraturstudie fann vi att 6MGT har studerats inom fem olika sjukdomsområden hos hund. Den generella uppfattningen av användningen av 6MGT var positiv. Studierna uttryckte bland annat att testet var enkelt att utföra och välolererat av hundarna. Våra resultat visar att 6MGT inte är standardiserat hos hund. Vi ser potential för att 6MGT skulle kunna användas kliniskt inom de sjukdomsområden vi har sett i den här studien. Vi tror att 6MGT skulle kunna bli ett användbart mätinstrument för att testa funktionell kapacitet, träningsintolerans och eventuellt också livskvalité inom veterinärmedicin. Att den generella uppfattningen av användningen har varit bra ser vi som en god förutsättning för vidare forskning och klinisk implementering. För att kunna använda 6MGT kliniskt vore det önskvärt med ett standardiserat protokoll för testet, motsvarande det inom humanmedicin. Fler studier på 6MGT hos hund behövs för att ta fram ett standardiserat protokoll. När 6MGT har blivit standardiserat hos hund kan man ta fram referensvärden för den totala gångsträckan hos friska hundar. Vi anser att det generellt behövs mer forskning på 6MGT hos hund för att undersöka testets potential inom veterinärmedicin.

Tack

Författarna vill rikta ett stort tack till handledarna Runa Rørtveit och Bente Wabakken Hognestad för ett gott stöd och bra handledning genom arbetet. Ett extra stort tack för att de ställde upp och la ner sin tid på detta självvalda ämne.

Summary

Title: The 6-minute walk test in dogs - a literature study

Authors: Rebecca Gabrielsson, Hanne Dijkstra, kull 18

Supervisors: Runa Rørtveit, Institutt for prekliniske fag og patologi, NMBU

Bente Wabakken Hognestad, Institutt for sports- og familiedyrmedisin, NMBU

Introduction: In veterinary medicine there is a need for more methods of assessment that are objective, validated, and reliable. One assessment method for functional capacity and exercise tolerance in human medicine that has been applied to veterinary medicine is the 6-minute walk test (6MWT). The 6MWT is a well-used, validated submaximal walk test in human medicine.

Objective: The objective was to investigate the usefulness of the 6MWT in dogs, in which different disease areas the test has been used and how standardized the 6MWT is in dogs.

Method: A systematic literature search was performed in four different databases. After several rounds of review, 14 scientific articles that used the 6MWT in dogs were included.

Results: The 6MWT has been used in dogs in five different disease areas, heart disease, lung disease, obesity, muscle disease and brachycephalic syndrome. The general experience of using the test was positive, the test was considered to be easy to perform and well tolerated. To this day the 6MWT is not standardized in dogs.

Conclusion: We see potential for the clinical use of 6MWT in dogs in veterinary medicine. Although more research is needed to standardize the test and obtain reference values.

Referenslista

- Acosta, A. R., Van Wie, E., Stoughton, W. B., Bettis, A. K., Barnett, H. H., LaBrie, N. R., Balog-Alvarez, C. J., Nghiem, P. P., Cummings, K. J. & Kornegay, J. N. (2016). Use of the six-minute walk test to characterize golden retriever muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, 26 (12): 865-872. doi: 10.1016/j.nmd.2016.09.024.
- Agudelo, C. & Schanilec, P. (2013). Evaluation of the functional capacity in dogs with naturally acquired heart disease. *Veterinarni Medicina*, 58: 264-270.
- ATS. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166 (1): 111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
- Boddy, K. N., Roche, B. M., Schwartz, D. S., Nakayama, T. & Hamlin, R. L. (2004). Evaluation of the six-minute walk test in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 65 (3): 311-3. doi: 10.2460/ajvr.2004.65.311.
- Cerda-Gonzalez, S., Talarico, L. & Todhunter, R. (2016). Noninvasive Assessment of Neuromuscular Disease in Dogs: Use of the 6-minute Walk Test to Assess Submaximal Exercise Tolerance in Dogs with Centronuclear Myopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30 (3): 808-12. doi: 10.1111/jvim.13939.
- Del Rio, C. L., Clymer, B. D. & Billman, G. E. (2015). Myocardial electrotonic response to submaximal exercise in dogs with healed myocardial infarctions: evidence for β -adrenoceptor mediated enhanced coupling during exercise testing. *Frontiers in physiology*, 6: 25-25. doi: 10.3389/fphys.2015.00025.
- Ekblom-Bak, E., Björkman, F., Hellenius, M.-L. & Ekblom, B. (2014). A new submaximal cycle ergometer test for prediction of VO₂max. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24 (2): 319-326. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12014>.
- Ekman, M. J., Klintonberg, M., Björck, U., Norström, F. & Ridderstråle, M. (2013). Six-minute walk test before and after a weight reduction program in obese subjects. *Obesity*, 21 (3): E236-43. doi: 10.1002/oby.20046.
- Ferasin, L. & Marcora, S. (2007). A pilot study to assess the feasibility of a submaximal exercise test to measure individual response to cardiac medication in dogs with acquired heart failure. *Veterinary Research Communications*, 31 (6): 725-37. doi: 10.1007/s11259-007-3566-7.
- Fossum, T. W. (2013). *Small animal surgery*. 4e utg. St.Louis: Mosby.
- Hagströmer M, W. n. A., Hassmén P. (2016). FYSS 2017 : fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling / Yrkesföreningar för fysisk aktivitet. I. Stockholm: Läkartidningen förlag AB.
- Holland, A. E., Spruit, M. A., Troosters, T., Puhan, M. A., Pepin, V., Saey, D., McCormack, M. C., Carlin, B. W., Sciurba, F. C., Pitta, F., et al. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 44 (6): 1428-1446. doi: 10.1183/09031936.00150314.
- Hyttiäinen, H. (2015). *Developing a physiotherapeutic testing battery for dogs with stifle dysfunction*. Helsinki: University of Helsinki.
- Kittleson, M. D., Johnson, L. E. & Pion, P. D. (1996). Submaximal exercise testing using lactate threshold and venous oxygen tension as endpoints in normal dogs and in dogs with heart failure. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 10 (1): 21-7. doi: 10.1111/j.1939-1676.1996.tb02019.x.
- Lilja-Maula, L. I., Laurila, H. P., Syrjä, P., Lappalainen, A. K., Krafft, E., Clercx, C. & Rajamäki, M. M. (2014). Long-term outcome and use of 6-minute walk test in West

- Highland White Terriers with idiopathic pulmonary fibrosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 28 (2): 379-85. doi: 10.1111/jvim.12281.
- Manens, J., Ricci, R., Damoiseaux, C., Gault, S., Contiero, B., Diez, M. & Clercx, C. (2014). Effect of body weight loss on cardiopulmonary function assessed by 6-minute walk test and arterial blood gas analysis in obese dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 28 (2): 371-8. doi: 10.1111/jvim.12260.
- Maurer, M., Mary, J., Guillaud, L., Fender, M., Pelé, M., Bilzer, T., Olby, N., Penderis, J., Shelton, G. D., Panthier, J.-J., et al. (2012). Centronuclear myopathy in Labrador retrievers: a recent founder mutation in the PTPLA gene has rapidly disseminated worldwide. *PloS one*, 7 (10): e46408-e46408. doi: 10.1371/journal.pone.0046408.
- McDonald, C. M., Henricson, E. K., Han, J. J., Abresch, R. T., Nicorici, A., Elfring, G. L., Atkinson, L., Reha, A., Hirawat, S. & Miller, L. L. (2010). The 6-minute walk test as a new outcome measure in Duchenne muscular dystrophy. *Muscle & Nerve*, 41 (4): 500-10. doi: 10.1002/mus.21544.
- McGowan, C. M. & Goff, L. (2016). *Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Millis, D. L. & Levine, D. (2014). *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2e utg. Philadelphia: Elsevier.
- Nelson, R. W. & Couto, C. G. (2009). *Small animal internal medicine*. 4e utg. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier.
- Nishijima, Y., Feldman, D. S., Bonagura, J. D., Ozkanlar, Y., Jenkins, P. J., Lacombe, V. A., Abraham, W. T., Hamlin, R. L. & Carnes, C. A. (2005). Canine nonischemic left ventricular dysfunction: a model of chronic human cardiomyopathy. *Journal of Cardiac Failure*, 11 (8): 638-44. doi: 10.1016/j.cardfail.2005.05.006.
- Pickup, E., German, A. J., Blackwell, E., Evans, M. & Westgarth, C. (2017). Variation in activity levels amongst dogs of different breeds: results of a large online survey of dog owners from the UK. *Journal of nutritional science*, 6: e10-e10. doi: 10.1017/jns.2017.7.
- Ravn-Mølby, E. M., Sindahl, L., Nielsen, S. S., Bruun, C. S., Sandøe, P. & Fredholm, M. (2019). Breeding French bulldogs so that they breathe well-A long way to go. *PLoS One*, 14 (12): e0226280. doi: 10.1371/journal.pone.0226280.
- Rhinehart, J. D., Schober, K. E., Scansen, B. A., Yildiz, V. & Bonagura, J. D. (2017). Effect of Body Position, Exercise, and Sedation on Estimation of Pulmonary Artery Pressure in Dogs with Degenerative Atrioventricular Valve Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31 (6): 1611-1621. doi: 10.1111/jvim.14814.
- Shalini, A. S., Vijayakumar, G., Dharmaceelan, S. & Balasubramaniam, G. A. (2018). Evaluation of six minutes walk test in dogs with secondary pulmonary hypertension. *Indian Veterinary Journal*, 95 (2): 19-21.
- Sitzia, C., Farini, A., Jardim, L., Razini, P., Belicchi, M., Cassinelli, L., Villa, C., Erratico, S., Parolini, D., Bella, P., et al. (2016). Adaptive Immune Response Impairs the Efficacy of Autologous Transplantation of Engineered Stem Cells in Dystrophic Dogs. *Molecular Therapy*, 24 (11): 1949-1964. doi: 10.1038/mt.2016.163.
- Socialstyrelsen. (2012). *Om standardiserade bedömningsmetoder*.
- Sutayatram, S., Buranakarl, C., Kijawornrat, A., Soontornvipart, K., Boonpala, P. & Pirintr, P. (2018). The effects of submaximal exercise training on cardiovascular functions and physical capacity in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 48 (3): 433-441.
- Swimmer, R. A. & Rozanski, E. A. (2011). Evaluation of the 6-minute walk test in pet dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 25 (2): 405-6. doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.0689.x.

- Ubuane, P. O., Animasahun, B. A., Ajiboye, O. A., Kayode-Awe, M. O., Ajayi, O. A. & Njokanma, F. O. (2018). The historical evolution of the six-minute walk test as a measure of functional exercise capacity: a narrative review. *Journal of Xiangya Medicine*, 3.
- Villedieu, E., Rutherford, L. & Ter Haar, G. (2019). Brachycephalic obstructive airway surgery outcome assessment using the 6-minute walk test: a pilot study. *Journal of Small Animal Practice*, 60 (2): 132-135. doi: 10.1111/jsap.12942.



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway