



Val av lokalisation för intramuskulär injektion med sederande läkemedel hos hund

En enkätstudie

Erik Åkesson och Thea Ervasti

Examensarbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2025



Val av lokalisation för intramuskulär injektion med sederande läkemedel hos hund. En enkätstudie

Choice of localization for intramuscular injections with sedative drugs in dogs. A survey study

Erik Åkesson och Thea Ervasti

Handledare: Anneli Rydén, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

Bitr. handledare: Bitr. Hafiz Bakri, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Lars Nordling, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad

Kurskod: EX0994

Program/utbildning: Djursjukskötarprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2025

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Hund, intramuskulära injektioner, sederande läkemedel, injektions lokalisation, läkemedelsadministration, smärta, tid till sedering, muskler, sedativ effekt, muskelpalpation.

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper
Djuromvårdnad

Sammanfattning

Intramuskulära injektioner används ofta inom veterinärmedicin eftersom flera läkemedel kräver denna administrationsväg för att uppnå optimal effekt, samt för att sederande läkemedel ska verka snabbare. Studier på både hund och människa har dock visat att intramuskulära injektioner ofta hamnar subkutant eller i fascialplan. Vid intramuskulär injektion föreligger även en risk för oavsiktlig injektion i större blodkärl eller i närliggande nerver. Exempelvis finns det rekommendationer om att injicera i *musculus (m.) quadriceps femoris* i stället för i *m. biceps femoris* eftersom detta minskar risken för skador på *nervus (n.) ischiadicus*. Med detta i åtanke blir det viktigt att ha kunskap om vilka muskler som bör injiceras för att minimera feladministration. Även smärtreaktionen från injektionen är något som ska minimeras för att jobba i linje med djurskyddslagen.

Kandidatarbetet utfördes i syfte att undersöka vilka lokalisationer som är vanligast för intramuskulära injektioner med sederande läkemedel samt varför olika personer föredrar att injicera sederande läkemedel i olika muskler. En enkätundersökning samt en kortare litteratursammanställning utfördes för att ta reda på för- och nackdelarna med att injicera sederande läkemedel i olika muskler.

Studier på hund visar både signifikanta resultat och icke signifikanta resultat på huruvida injektionens lokalisering påverkar sederingsdjup eller tiden till sedativ effekt. Injektioner i *m. semimembranosus* och cervikala epaxiala muskler på hund verkar kunna ge djupare sedering och en kortare tid till sedativ effekt i jämförelse med injektioner i *m. gluteus* och lumbala epaxiala muskler. Humanstudier har visat på att injektioner gjorda i *m. deltoideus* gav en högre plasmakoncentration av läkemedel jämfört med injektioner i *m. gluteus*.

I studier på hund presenterades signifikanta resultat som visade att injektioner i *m. triceps brachii* och *m. quadriceps femoris* gav en större smärtreaktion än injektioner gjorda i cervikala epaxiala muskler. I en studie på gyltor observerades däremot en större smärtreaktion vid injektion i *m. fascia lata*, men denna muskel inkluderades inte i de studier som utförts på hund.

Resultaten från enkätstudien visade att flest antal djursjukskötare, veterinärer och djurvårdare föredrog att injicera i *m. quadriceps femoris* vid injektioner med sedativa läkemedel på hund. Faktorn som främst bidrog till valet var enkelheten att palpera muskeln. Vidare visar resultatet från enkäten på att muskeln som hade sammanlagt högst procentandel på kategorierna minimera smärta, tid till sedering och lätt att palpera var *m. supraspinatus*. Resultatet indikerar på att injektioner i *m. supraspinatus* kan vara värt att studera i framtida studier.

Nyckelord: Hund, injektionens lokalisering, intramuskulära injektioner, läkemedelsadministration, muskelpalpation, muskler, sedativ effekt, sederande läkemedel, smärta, tid till sedering.

Abstract

Intramuscular injections are commonly used in veterinary medicine as some medications have it as a preferred administration route, and sometimes it is used to achieve a faster onset, for example, with sedative drugs. However, studies on both dogs and humans have shown that intramuscular injections often end up subcutaneously or in fascial planes. There is also a risk of injecting medications into larger blood vessels and nerves with an intramuscular injection. For example, there are recommendations to inject into *m. quadriceps femoris* instead of *m. biceps femoris* to avoid damage to the sciatic nerve. Therefore, it is crucial to have knowledge of which muscles should be injected to minimize administration errors. The pain reaction from the injection is also something that should be minimized to align with animal welfare laws.

This bachelor's thesis was conducted with the aim of investigating which locations are most common for intramuscular injections with sedative drugs and why different veterinary healthcare workers prefer to inject sedative drugs into various muscles. A survey and a brief literature review were conducted to explore the advantages and disadvantages of injecting sedative drugs into different muscles.

Studies on dogs have reported both significant and non-significant findings considering the connection between the injection site and the depth of sedation or time to sedative effect. Injections with sedative drugs into *m. semimembranosus* and cervical epaxial muscles in dogs seem to provide a deeper sedation and a shorter onset of time when compared to injections into *m. gluteus* and lumbar epaxial muscles. Human studies have indicated that injections made into *m. deltoideus* resulted in higher plasma concentrations of the drug than injections into *m. gluteus*.

Significant results were also observed in studies on dogs indicating that injections into *m. triceps brachii* and *m. quadriceps femoris* caused a greater pain reaction than injections into the cervical epaxial muscles. Injections into *m. fascia lata* showed a greater pain reaction in a study on pigs, however this muscle was not injected in any of the studies conducted on dogs.

The results from the survey showed that the highest number of veterinary nurses, veterinarians, and animal care workers preferred to inject *m. quadriceps femoris* when administering sedative drugs to dogs. The factor that contributed most to the choice of muscle was the convenience of palpating the muscle. When analyzing several different reasons, it was found that the muscle with the highest percentage in the following categories: minimizing pain, onset of time, and convenience of palpation was *m. supraspinatus*. This may indicate that *m. supraspinatus* is a muscle worth investigating in further studies.

Keywords: Dog, drug administration, intramuscular injections, muscle palpation, muscles, onset of sedation, pain, sedative drugs, site of injection, sedative effect.

Innehållsförteckning

Figurförteckning	7
Förkortningar	8
1. Inledning	9
1.1 Syfte	10
1.2 Frågeställning.....	10
2. Bakgrund	11
2.1 Intramuskulära injektioner och sederande läkemedel	11
2.2 Konsekvenser vid feladministrering	12
2.3 Sedativ effekt och smärta	14
3. Material och metod	17
3.1 Litteratursammanställning	17
3.2 Enkätstudie	17
4. Resultat	19
4.1 Distribution	19
4.2 Respondenter.....	19
4.3 Respondenternas svar	20
4.4 Jämförelse mellan yrkesgrupper	24
4.5 Jämförelse mellan olika stora kliniker	25
4.6 Anledningar till val av muskel.....	26
5. Diskussion	33
5.1 Metoddiskussion	33
5.2 Resultatdiskussion	33
6. Konklusion.....	38
Referenser.....	39
Bilaga 1.....	43

Figurförteckning

Figur 1. Cirkeldiagram som visar procentandelen svar från kliniker av olika storlek, baserat på antalet anställda per klinik	19
Figur 2. Cirkeldiagram över hur stor procentandel av svaren som kom från de olika stora klinikerna baserat på hur många anställda som jobbade på respektive klinik.	20
Figur 3. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som kände till att sederande läkemedel kunde injiceras i respektive muskel.	21
Figur 4. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som själva injicerat sederande läkemedel i respektive muskel.....	22
Figur 5. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som föredrog att injicera sederande läkemedel i respektive muskel.	23
Figur 6. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som valde respektive anledning för den föredragna muskeln.....	24
Figur 7. Stapeldiagram över procentandelen inom de olika yrkesgrupperna som föredrog att ge sederande läkemedel i respektive muskel.....	25
Figur 8. Stapeldiagram över procentandelen inom de olika stora arbetsplatserna som föredrog att ge sederande läkemedel i respektive muskel.	26
Figur 9. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för m. triceps brachii.....	27
Figur 10. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för m. semitendinosus /m. semimembranosus.	28
Figur 11. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för m. quadriceps femoris.	29
Figur 12. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för m. supraspinatus.	30
Figur 13. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för m. longissimus dorsi.	31
Figur 14: Stapeldiagram över de tre anledningarna som direkt kopplas till injektionens lämplighet uppdelat per muskel.	32

Förkortningar

AniCura	AniCura Sweden AB
Evidensia	Evidensia Djursjukvård AB
Gaba	Gammaaminosmörtsyra
ml	milliliter
<i>m.</i>	<i>musculus</i>
<i>n.</i>	<i>nervus</i>
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet

1. Inledning

Sederande läkemedel administreras ofta intramuskulärt inom veterinärmedicin. Intramuskulära injektioner gör att läkemedel kan absorberas snabbare och med ett jämnare upptag till blodbanan än exempelvis subkutana injektioner (Cooper et al. 2020). Det snabbare läkemedelsupptaget beror på skelettmuskulaturens goda kärlförsörjning (Sjaastad et al. 2016; Cooper et al. 2020; McCaratan et al. 2021).

Injektionerna sker ofta i *musculus (m.) quadriceps femoris* eller i ryggmuskulaturen paralumbart (Cooper et al. 2020). Däremot finns det flera skelettmuskler att välja mellan beroende på djurart, individens anatomi och det aktuella läkemedlet (McCaratan et al. 2021). Hos däggdjur består ungefär 80 % av all muskelmassa av skelettmuskulatur, vilket utgörs av uppskattningsvis 600 olika skelettmuskler (Sjaastad et al. 2016). Skelettmuskulaturen består till stor del av muskelfibrer men även bindväv, blodkärl och nerver (Sjaastad et al. 2016). På grund av skelettmuskulaturens komplexa struktur är det viktigt att ha god kunskap om vilka muskler som är lämpliga för injektion. Detta för att minimera risken för skador på kärl och nerver (Baxter & Evans 1973; Cooper et al. 2020).

En studie inom humanvården påvisar att en stor andel av intramuskulära injektioner felaktigt hamnar subkutant (Chan et al. 2006). Faktorer som påverkade detta var bland annat mängden subkutant fett och muskelmassa. Vid val av injektion dorsoglutealt eller ventroglutealt, finns riktlinjer baserat på patientens kropps massa och kön vilket kan påverka om läkemedlet når muskulaturen eller ej (Zaybak 2007). Trots att skillnaden mellan dorsoglutealt och ventroglutealt är liten kan injektionen hamna subkutant i stället för intramuskulärt beroende på injektionsställe. Ozen et al. (2019) diskuterar konsekvenserna av att intramuskulära injektioner hamnar subkutant vilket kan leda till utebliven effekt av behandling och ökade kostnader.

Studier på hund har påvisat att intramuskulära injektioner i *m. gluteus* till viss del ger lägre sederingsgrad jämfört med när patienterna fick sedativa läkemedel injicerat i andra skelettmuskler (Self et al. 2009; Carter et al. 2013). I studien av Self et al. (2009) påvisades även att smärtreaktionerna från injektionerna i de olika musklerna skilde sig åt. Studierna visar på skillnader i sederingsgrad och smärtreaktion beroende på injektionens lokalisering. Däremot råder ingen konsensus kring vilken muskel som är lämpligast att injicera för att undvika smärta och felaktig administrering samtidigt som en god sedativ effekt uppnås.

Det här arbetet skrivs för en kandidatexamen inom djuromvårdnad vid Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsatsen avser studera val av lokalisering för intramuskulära injektioner med sederande läkemedel på hund.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka vilka faktorer som påverkar val av lokalisation för intramuskulära injektioner vid sedering av hund. Studien syftar även till att identifiera eventuella skillnader i upplevd effekt, smärteaktioner eller praktiska aspekter som påverkar valet.

1.2 Frågeställning

- Vilka muskler föredrar djursjukskötare, veterinärer och djurvårdare för intramuskulära injektioner med sedativa läkemedel?
- Vilka faktorer påverkar valet av lokalisation för intramuskulära injektioner med sedativa läkemedel?

2. Bakgrund

2.1 Intramuskulära injektioner och sederande läkemedel

Tiden till sedering varierar mellan olika typer av administrationsvägar (FASS djurläkemedel 2017). Intramuskulär administrering ger ett relativt snabbt upptag till blodbanan eftersom muskler har en god kärlförsörjning (Sjaastad et al. 2016; Cooper et al. 2020; McCaratan et al. 2021). Goodman et al. (2006) beskriver att absorptionen av ett läkemedel påverkas av blodflödet till den injicerade muskeln. Dessutom beskrivs att träning kan öka blodflödet och därigenom i viss mån öka absorptionen av ett läkemedel. Ett exempel som tas upp är löpning som ger ett ökat blodflöde till benen. Medicinering i form av en injektion i låret efter löpning kan därför resultera i snabbare absorption av läkemedel jämfört med en injektion i armen.

Cooper et al. (2020) beskriver att vid upprepade intramuskulära injektioner bör injektionerna göras i olika muskelgrupper för att en och samma muskel inte ska ta för mycket skada och börja ömma. Vidare anges att intramuskulära injektioner upplevs som smärtsamma och att större injicerade volymer orsakar mer smärta. Samma studie rekommenderar även hur mycket volym som kan injiceras intramuskulärt per injektionsställe vilket är två milliliter (ml) för katt och fem ml för hund.

Vid sedering av djur inom smådjurssjukvården används ofta alpha-2 agonister eller benzodiazepiner tillsammans med en opioid (Cooper et al. 2020). Vidare beskrivs att sedering av djur inte utförs bara för att lugna patienterna och minimera stress, utan även för att kunna utföra mindre åtgärder utan att patienten behöver genomgå allmän anestesi.

Alpha-2 agonister binder in till alpha-2-adrenerga receptorer vilket utlöser en reaktion i cellen (Norlén och Lindström 2021). Vidare förklaras att i detta fall ger receptorstimuleringen en negativ feedback som resulterar i hämmad frisättning av noradrenalin. Alpha-2 agonister verkar inte andningshämmande men kan däremot ge biverkningar som hypotension och bradykardi enligt Norlén och Lindström (2021). Därefter förklaras att alpha-2 agonister har sedativa och analgetiska effekter. I boken av Sjaastad et al. (2016) beskrivs att noradrenalin är en neurotransmittor som är aktiv vid sympatiska nervtransmissioner. Författarna av boken beskriver att ett sympatikuspåslag påverkar flera olika organ och har en stor inverkan på hela kroppen. Dessutom förklaras att rädsla och kris resulterar i

ett kraftigt sympatikuspåslag vilket gör kroppen redo för ”fight or flight”. Exempel på kroppsliga reaktioner som tas upp är mydriasis, vasokonstriktion och vasodilation, takykardi med ökad kontraktionskraft, dilation av bronkioler och minskad aktivitet hos digestionsorganen.

Benzodiazepiner binder in till gammaaminosmörtsyra (gaba)-A-receptorn men aktiverar inte receptorn utan ökar i stället dess känslighet för gaba (Norlén och Lindström 2021). Benzodiazepiner benämns vidare ge minimal påverkan på blodtrycket och andningen. Vidare tar författarna upp att benzodiazepiner verkar muskelavslappnande, ångestdämpande och ger vissa hypnotiska effekter på grund av det kroppsegna förstärkta svaret på gaba.

2.2 Konsekvenser vid feladministrering

Vid intramuskulära injektioner är det viktigt att iaktta försiktighet och att ha kunskap om att vissa muskler ligger nära nerver och blodkärl (Baxter & Evans 1973; Cooper et al. 2020). Detta medför en ökad risk för skador vid intramuskulära injektioner. I en studie av Baxter och Evans (1973) medverkade 25 kirurger som primärt arbetar inom smådjursjukvården i en undersökning om intramuskulära injektioner på katt. Resultaten visade att de som utförde intramuskulära injektioner framför allt injicerade i *m. biceps femoris*. Vidare studerades injektioner i *m. biceps femoris* med en färgad lösning, där kanyl av storlek fyra tum 21G användes. Vid obduktion återfanns färgen till stor del i fascialplanet mellan *m. biceps femoris* och *m. adductor femoris*. Resultatet i studien visade att den rödfärgade lösningen vid de avsedda intramuskulära injektionerna i stor utsträckning inte hamnade intramuskulärt. Baxter och Evans (1973) belyser även risken att skada *nervus (n.) ischiadicus* som löper genom detta fascialplan. För att undvika *n. ischiadicus* och injektioner i fascialplanet visar resultatet av studien att intramuskulära injektioner bör göras i *m. quadriceps femoris* eftersom muskeln har större massa och tjocklek jämfört med *m. biceps femoris*.

Geyik et al. (2017) undersökte 217 humanpatienter med diagnosticerad skada på *n. ischiadicus* efter dorsogluteal intramuskulär injektion under perioden 2003 till 2013. Patienterna undersöktes avseende motorik och känsel, samt med elektromyografi. Därefter jämfördes resultaten med det andra benet. Patienter som inte upplevde smärta från *n. ischiadicus* eller saknade objektiva fynd exkluderades. Resultaten visade att 23 patienter hade polyneuropati och två poliomyelit. Hos majoriteten av patienterna var *n. fibularis communis* påverkad, därefter *n. tibialis*. Hos ett fåtal patienter sågs påverkan på båda nerverna. På webbplatsen National Library of Medicine beskrivs av Lezak et al. (2024) *n.*

fibularis communis och *n. tibialis* vara de första nerverna från bifurkationen av *n. ischiadicus*. Därefter benämns skador på *n. fibularis communis* vilket kan ge symptom som domningar av nedre delen av benet, fotfall och steggång.

Ytterligare en risk med intramuskulära injektioner är att de kan träffa blodkärl vilket kan ge upphov till hematom och nekros i närliggande vävnad (Brachtel & Meinertz 1977). Injektioner med sederande läkemedel som av misstag injiceras i ett blodkärl kan resultera i snabbare effekt än planerat eftersom intravenös administration har kortare tid till effekt jämfört med subkutan och intramuskulär administrering (FASS djurläkemedel 2017).

Inom humanvården finns det en prospektiv studie på 50 patienter utförd av Chan et al. (2006), som visade att en stor andel av intramuskulära injektioner hamnar subkutan. Studien utfördes för att se om intramuskulära injektioner i *m. gluteus* hamnade intramuskulärt. Utfallet av injektionerna utvärderades med hjälp av datortomografi. Resultatet visade att enbart 32 % av injektionerna hamnat intramuskulärt. Faktorer som visade sig ha en påverkan på om injektionen hamnat intramuskulär eller ej var subkutan fett och muskelmassa (Chan et al. 2006).

I en deskriptiv studie på 119 humanpatienter undersöktes övervikts påverkan på huruvida intramuskulära injektioner rent tekniskt kunde nå ner till muskeln (Zaybak 2007). Resultatet visade att kanylens längd bör anpassas efter kroppsmassan. Studien visade även att män med obesitas bör få injektioner dorsoglutealt i stället för ventroglutealt i syfte att optimera chanserna att injektionen hamnar intramuskulärt, medan kvinnor med en viss kropps massa inte bör få injektioner i dessa muskler.

I en studie av Autefage et al. (1990) injicerades röntgentät lösning på fyra hundar i cervikala epaxiala muskler, lumbara epaxiala muskler, *m. semitendinosus* och *m. quadriceps femoris* bilateralt. Injektionerna på den vänstra sidan utfördes med en 1,5 tum 22G kanyl och på den högra sidan med en 1,25 tum 23G kanyl. Vid utvärdering med röntgen sågs inga skillnader i om injektionen hamnat intramuskulärt eller inte med hänsyn till vilken av de två olika kanylerna som använts. Däremot visades att injektionen hamnat djupare i vävnaden vid användning av den längre kanylen. Resultatet visade att alla injektioner som gjorts i lumbara epaxiala muskler och *m. quadriceps femoris* hamnat intramuskulärt till skillnad från cervikala epaxiala muskler och *m. semitendinosus* injektionerna som även hamnat i kringliggande fascialplan (Autefage et al. 1990).

Cooper et al. (2020) anger att intramuskulära injektioner gör att läkemedel absorberas snabbare och med ett jämnare upptag jämfört med subkutana injektioner. Vid administreringsinstruktionerna för det sedativa läkemedlet Domitor står exempelvis följande: "Effekt och induktionstid varierar betydligt mer

efter subkutan giva än efter intramuskulär giva.” (FASS djurläkemedel 2017). Strickley (2004) tar upp att läkemedelstillverkning av subkutana läkemedel har striktare reglering vad gäller pH-värde och lösningsmedel än intramuskulära läkemedel. Detta på grund av det minskade volymavflödet från injektionsplatsen subkutan jämfört med intramuskulärt, vilket skapar en potentiellt högre risk för irritation i vävnaden vid subkutana injektioner. Även Goodman et al. (2006) belyser att läkemedel som anses irriterande vid subkutan administrering kan ges intramuskulärt. Däremot kan läkemedel som är framställda för intramuskulära injektioner av misstag hamna subkutan eller i kringliggande fascialplan (Baxter och Evans 1973; Autefage et al. 1990; Chan et al. 2006). Detta är relevant att belysa vid sedering av hund eftersom flertalet sedativa läkemedel, såsom Dexdomitor, Sedadex och Sedator enligt rekommendation ska administreras intravenöst eller intramuskulärt (FASS djurläkemedel 2012; FASS djurläkemedel 2020; FASS djurläkemedel 2021). Ozen et al. (2019) diskuterar konsekvenserna av att intramuskulära injektioner hamnar subkutan vilket kan leda till utebliven effekt av behandling och ökade kostnader.

2.3 Sedativ effekt och smärta

Carter et al. (2013) utförde en prospektiv randomiserad crossover-studie med sju hundar, fem hanar och två tikar. Åldersspannet mellan hundarna var från åtta månaders ålder till fem år. Hundarna som inkluderades var alla friska utifrån en klinisk undersökning, blodprov och avföringsprov. Dessutom hade alla hundar en body condition score under fem på en skala från ett till fem. Alla individer blev injicerade i varje enskild muskel eller område: *m. semimembranosus*, cervikal epaxial, *m. gluteus*, eller lumbar epaxial med minst en veckas mellanrum mellan de olika försöken. Hundarna injicerades med dexmedetomidin och hydromorfon och utvärderades var femte minut under trettio minuter. I studien utvärderades sederingsgraden beroende på lokalisation av injektionen. Hundarna blev i högre grad sederade när de fick injektionen i *m. semimembranosus* jämfört med de andra muskelgrupperna vilket var ett signifikant resultat. Vidare beskrivs att injektion i cervikala epaxiala muskler visade signifikant högre sederingsgrad än vid injektion i lumbara epaxiala muskler och *m. gluteus*. Vid bedömning av tid till effekt sågs en signifikant skillnad med kortare tid till sedativ effekt hos hundar som fått injektioner i *m. semimembranosus* och cervikala epaxiala muskler jämfört med lumbara epaxiala muskler och *m. gluteus* (Carter et al. 2013).

I studien utförd av Self et al. (2009) studerades 122 hundar som alla skulle sederas på grund av olika åtgärder. Hundarna som deltog var både kastrerade och intakta med ett åldersspann på fem månader till tio år. De individer med ett body condition score på fem av fem exkluderades. För att undvika reaktioner vid injektionen som berodde på redan befintlig smärta eller beteendeförändringar hos

individen exkluderades dessa hundar. Sederingen utfördes med acepromazin och morfin i någon av fyra randomiserade muskler eller områden: cervikal epaxial, *m. triceps brachii*, *m. quadriceps femoris* eller *m. gluteus medius*. Reaktion vid injektion och sederingsdjup bedömdes och eventuell kräkning noterades vid 10, 20 och 30 minuter. Studiens resultat visade att injektioner med acepromazin och morfin i *m. gluteus medius* ledde till en lägre sederingsgrad hos hundarna tio minuter efter injektion jämfört med injektion i cervikala epaxiala muskler, *m. triceps brachii* eller *m. quadriceps femoris*. Vidare beskrivs i studien att hundarna uppvisade signifikant mindre smärtreaktioner vid injektioner i cervikala epaxiala muskler jämfört med i *m. triceps brachii* och *m. quadriceps femoris*. Det var även signifikant mindre smärtreaktion vid injektion i *m. gluteus medius* jämfört med i *m. quadriceps femoris* (Self et al. 2009).

I en studie på 83 gyltor undersöktes tid till sedativ effekt och smärtreaktionerna vid injektionen (Clutton et al. 1998). Åldersspannet var från tio månader till tolv månader och vikten på gyltorna var från 95 kg till 175 kg. Gyltorna sederades med azaperone och ketamin i en av följande fyra muskler eller områden: cervikal epaxial, *m. triceps brachii*, *m. gluteus medius* och *m. fascia lata*. Resultatet visade mindre skillnader i tid till sedativ effekt beroende av vilken muskel som injicerats. Kortast tid till sedativ effekt hade injektion i *m. fascia lata* och längst tid till sedativ effekt cervikala epaxiala muskler, däremot var skillnaderna ej signifikanta. Studien visade att injektionerna i *m. fascia lata* hade minst tidsvariation till sedativ effekt. Injektioner i *m. fascia lata* visade sig däremot ge en större andel smärtreaktioner än vid injektioner i de andra musklerna (Clutton et al. 1998).

Rossenu et al. (2015) utförde en studie på 42 humanpatienter med schizofreni där de gav paliperidon antingen i *m. deltoideus* eller *m. gluteus* för att utvärdera farmakokinetiken vid de olika intramuskulära injektionerna. Resultatet visade att medelvärdet för plasmakoncentrationen av paliperidon var högre hos patienterna som fått injektioner i *m. deltoideus* än *m. gluteus*. Studien visar att val av muskel vid intramuskulära injektioner påverkar farmakokinetiken av läkemedlet. Vidare visades att injektioner i *m. deltoideus* resulterade i en större andel smärtreaktioner än injektioner i *m. gluteus*. I enlighet med resultatet från Rossenu et al. (2015) beskriver Goodman et al. (2006) att injektioner i *m. deltoideus* men även *m. vastus lateralis* gav en snabbare absorption av läkemedel i jämförelse med injektioner i *m. gluteus maximus*.

Smärtan vid injektionen kan vara en risk för personalen som utför injektionen. Arbetsmiljöverket (2025) belyser riskerna vid arbete inom djurvård och framhäver risker så som bit- och rivskador. Resultaten i studien av Self et al. (2009) visade att 10 av 122 hundar försökte bitas vid intramuskulära injektioner. Cooper et al. (2020) tar upp att intramuskulära injektioner generellt är smärtsamma för patienterna och att de därför kan reagera på injektionen. I 2 kap. 1 §

djurskyddslagen (2018:1192) stadgas att djur ska skyddas mot onödigt lidande. I enlighet med djurskyddslagen är det därmed viktigt att i så stor utsträckning som möjligt minska smärtan vid intramuskulära injektioner.

3. Material och metod

3.1 Litteratursammanställning

Artiklar har hittats genom sökmotorerna PubMed, Primo och Google Scholar med sökorden: intramuscular, subcutaneous, injection, dog, complication, sedation, nerv injury och pharmacokinetics i olika sökfrågor.

Relevant kurslitteratur från djursjukskötarprogrammet vid SLU och litteratur som refererats till i de olika artiklarna har även använts. Flera källor har hittats genom referenser i källorna funna genom sökorden. Totalt användes 23 olika källor för att utforma arbetet.

3.2 Enkätstudie

En enkätstudie innehållande sex frågor utformades i programmet Netigate. Enkäten visas i Bilaga 1. Enkäten riktade sig till veterinärer, djursjukskötare och djurvårdare på nivå 3. Enkäten inleddes med frågor om bakgrundsinformation, såsom respondenternas yrkesroll och storleken på den klinik de arbetade på. Därefter fanns frågor gällande vilka intramuskulära injektioner respondenterna kände till, använt sig av och föredrog att använda vid sedering av hundar. Slutligen tillfrågades respondenterna om varför de föredrog det valda injektionsstället. Frågorna i enkäten var envals- eller flervälsfrågor (Bilaga 1). Förutom bakgrundsinformationen, fanns även öppna svarsalternativ där respondenten gavs möjlighet att fritt formulera egna svar.

Enkäten skickades först ut till samtliga smådjurskliniker i Skåne tillhörandes koncernerna Evidensia Djursjukvård AB (Evidensia) och AniCura Sweden AB (AniCura), vilket totalt motsvarade 19 kliniker. Efter en vecka skickades enkäten ut till fler kliniker eftersom svarsfrekvensen var relativt låg. Enkäten skickades ut till alla övriga kliniker inom koncernerna Evidensia och AniCura i Götaland. Detta motsvarade ytterligare 30 kliniker. Klinikerna kontaktades via klinikernas kontaktmejl. Det skickades ut information om undersökningen samt länk och QR-kod till enkäten.

Insamlad data sorterades i Netigate och därefter bearbetades och sammanställdes datan i figurer och tabeller. Ofullständigt besvarade enkäter inkluderades inte i resultatet.

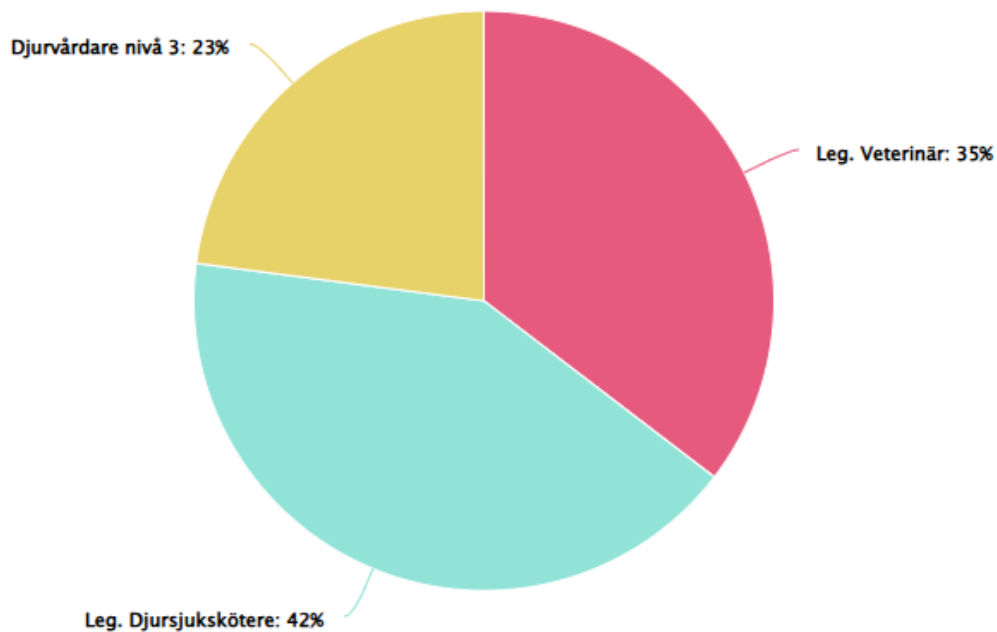
4. Resultat

4.1 Distribution

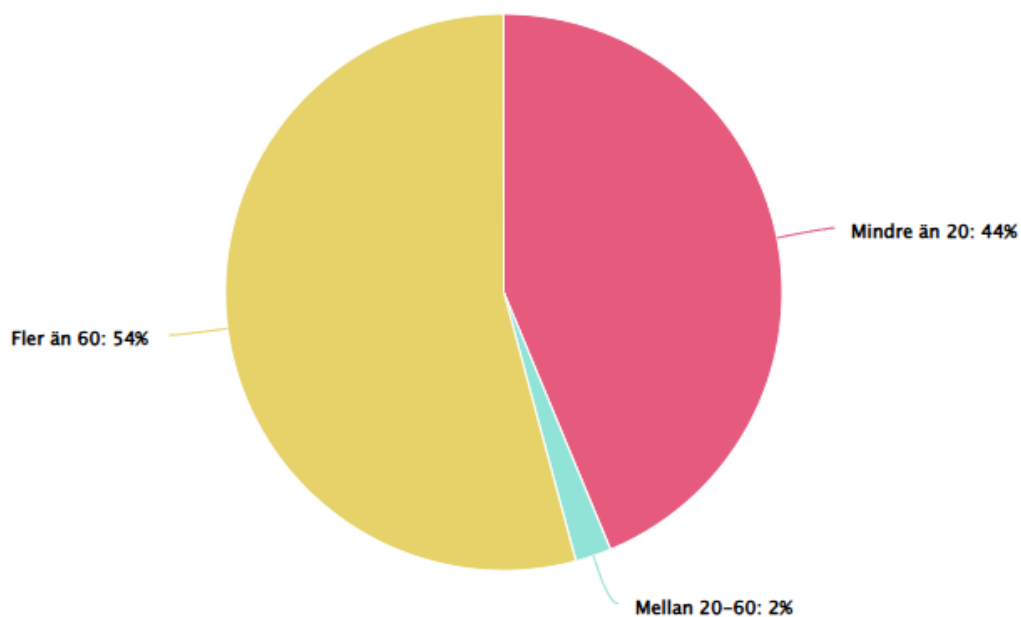
Enkäten skickades ut till 49 kliniker. Av dessa bekräftade 6 kliniker att de deltog i besvarandet av enkäten. Övriga kliniker kan ha bidragit med svar, dock utan att konfirmera detta via mejl.

4.2 Respondenter

Enkäten besvarades av 54 personer, varav 6 personer inte slutförde enkäten och deras svar har därmed exkluderats. De återstående 48 svaren utgjordes av 17 veterinärer, 20 djursjukskötare och 11 djurvårdare på nivå 3 (figur 1). Svaren fördelades även på storlek av klinik, 21 av respondenterna arbetade på kliniker med färre än 20 anställda, 26 arbetade på kliniker med fler än 60 anställda och en arbetade på klinik med mellan 20 och 60 anställda (figur 2).



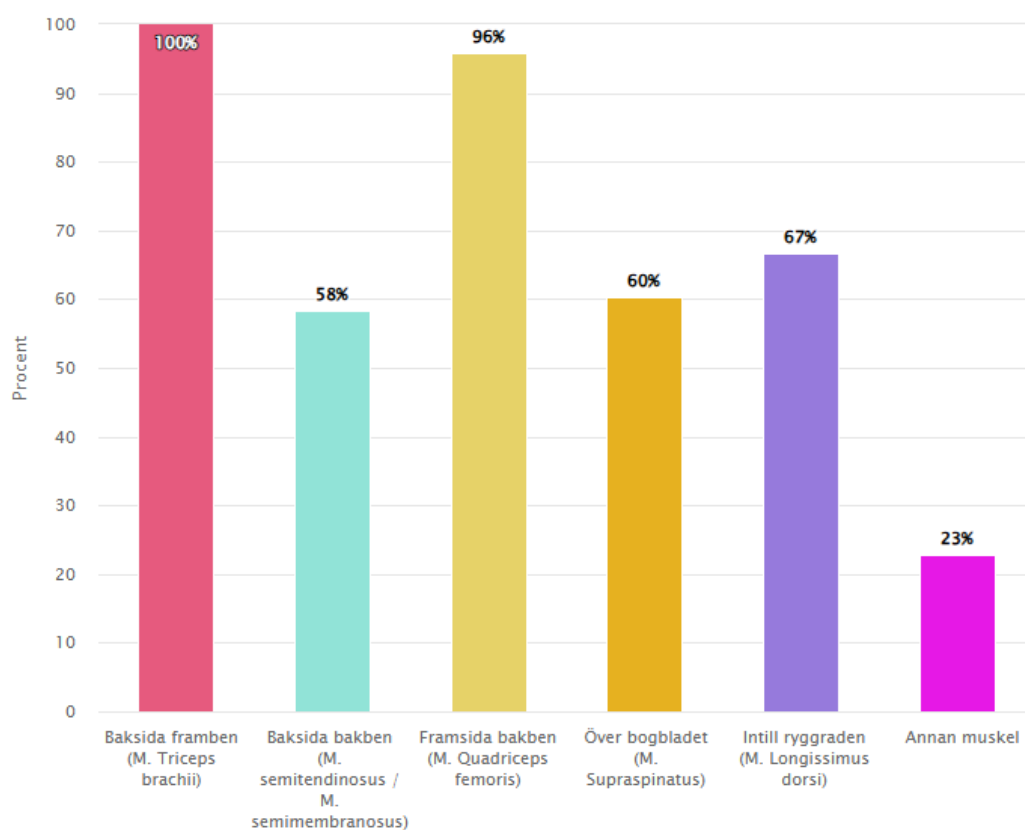
Figur 1. Cirkeldiagram som visar procentandelen svar från kliniker av olika storlek, baserat på antalet anställda per klinik



Figur 2. Cirkeldiagram över hur stor procentandel av svaren som kom från de olika stora klinikerna baserat på hur många anställda som jobbade på respektive klinik.

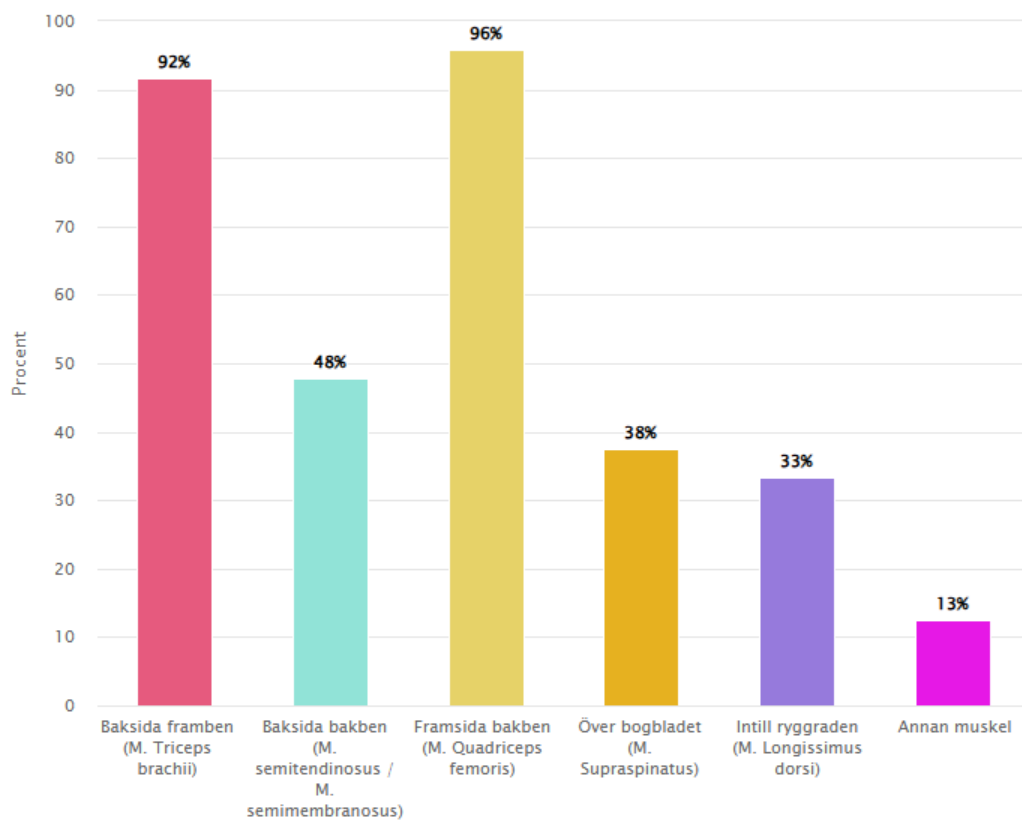
4.3 Respondenternas svar

Muskeln som flest respondenter visste kunde injiceras med sederande läkemedel var *m. triceps brachii* som 100 % kände till, tätt följt av *m. quadriceps femoris* som 96 % kände till. Vidare kände 67 % till *m. longissimus dorsi*, 60 % *m. supraspinatus* och 56 % *m. semitendinosus* / *m. semimembranosus* (figur 3). Andra muskler som nämndes under kategorin "Någon annan muskel" var nackmuskulaturen och *m. gluteus*.



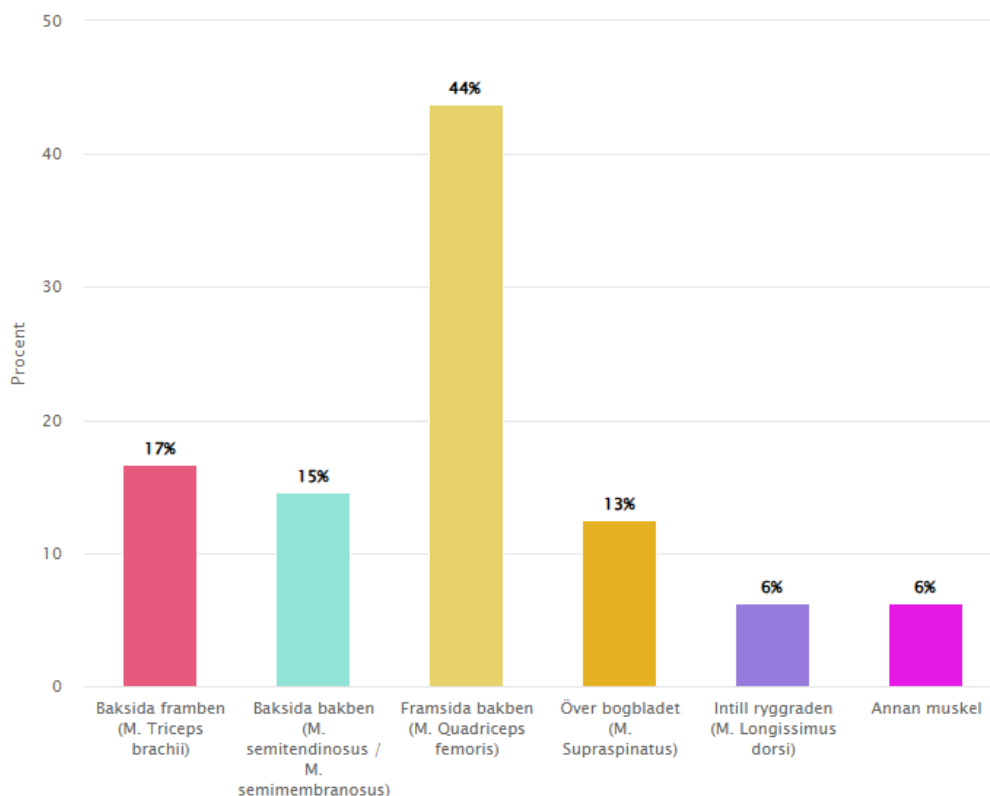
Figur 3. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som kände till att sederande läkemedel kunde injiceras i respektive muskel.

Muskeln som flest respondenter själv injicerat sederande läkemedel i var *m. quadriceps femoris* vilket 96 % injicerat sederande läkemedel i och *m. triceps brachii* vilket 92 % injicerat sederande läkemedel i (figur 4). Under "Någon annan muskel" nämndes nackmuskulaturen och *m. gluteus*.



Figur 4. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som själva injicerat sederande läkemedel i respektive muskel.

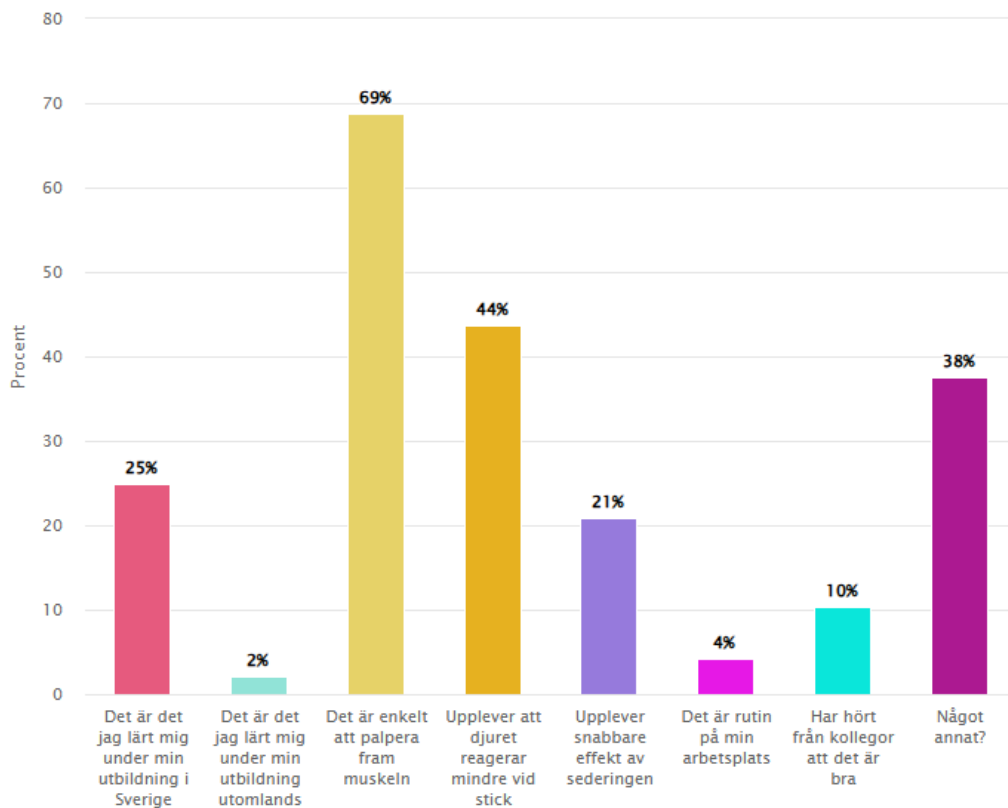
Muskeln som flest respondenter föredrog var *m. quadriceps femoris*. Denna muskel föredrogs av 44 %, vilket är en stor majoritet jämfört med de andra musklerna. Den muskeln som minst antal personer föredrog var *m. longissimus dorsi* som 6 % av respondenterna valde (figur 5).



Figur 5. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som föredrog att injicera sederande läkemedel i respektive muskel.

Den vanligaste anledningen till val av lokalisation var att muskeln upplevdes som lätt att palpera, vilket 69 % av deltagarna angav som grund för sitt val. Därefter kom "att djuret upplevde mindre smärta" vilket 44 % baserade sitt val på. Det var endast 4 % som hade en specifik injektionsplats som rutin på sin arbetsplats (figur 6). Kategorin "Något annat?" innehöll en majoritet av svar kopplat till säkerhet och att minimera risken för att bli biten. För att räkna ut en procentandel av svaren som hade en anknytning till säkerhet gjordes en uppdelning av svar som tydligt kopplade till säkerhet och svar som verkade ha koppling till säkerhet. Svaren som hade tydlig koppling till säkerhet räknades till 7 svar vilket motsvarar 15 % av den totala mängden anledningar. Här nämndes fraser som "Långt från munnen om vänder sig om och biter" och "Lätt att placera sig på ett säkert sätt när patienterna är svårhanterade". Vid addering av svaren som verkade ha koppling till säkerhet räknades totalen till 16 svar vilket motsvarar 33 % av den totala mängden anledningar. Här inkluderades även fraser som "Lätt för medhjälpare att hålla samt distrahera djuret där framme medan jag injicerar utan att de märker" och "Upplever det enklare hanteringsmässigt framför allt vid rädda/stressade djur då djurägaren kan hålla fram". Vidare i kategorin "Något annat?" benämndes också en teknik för att minimera smärta vid injektionen "Tips från en kollega att hålla

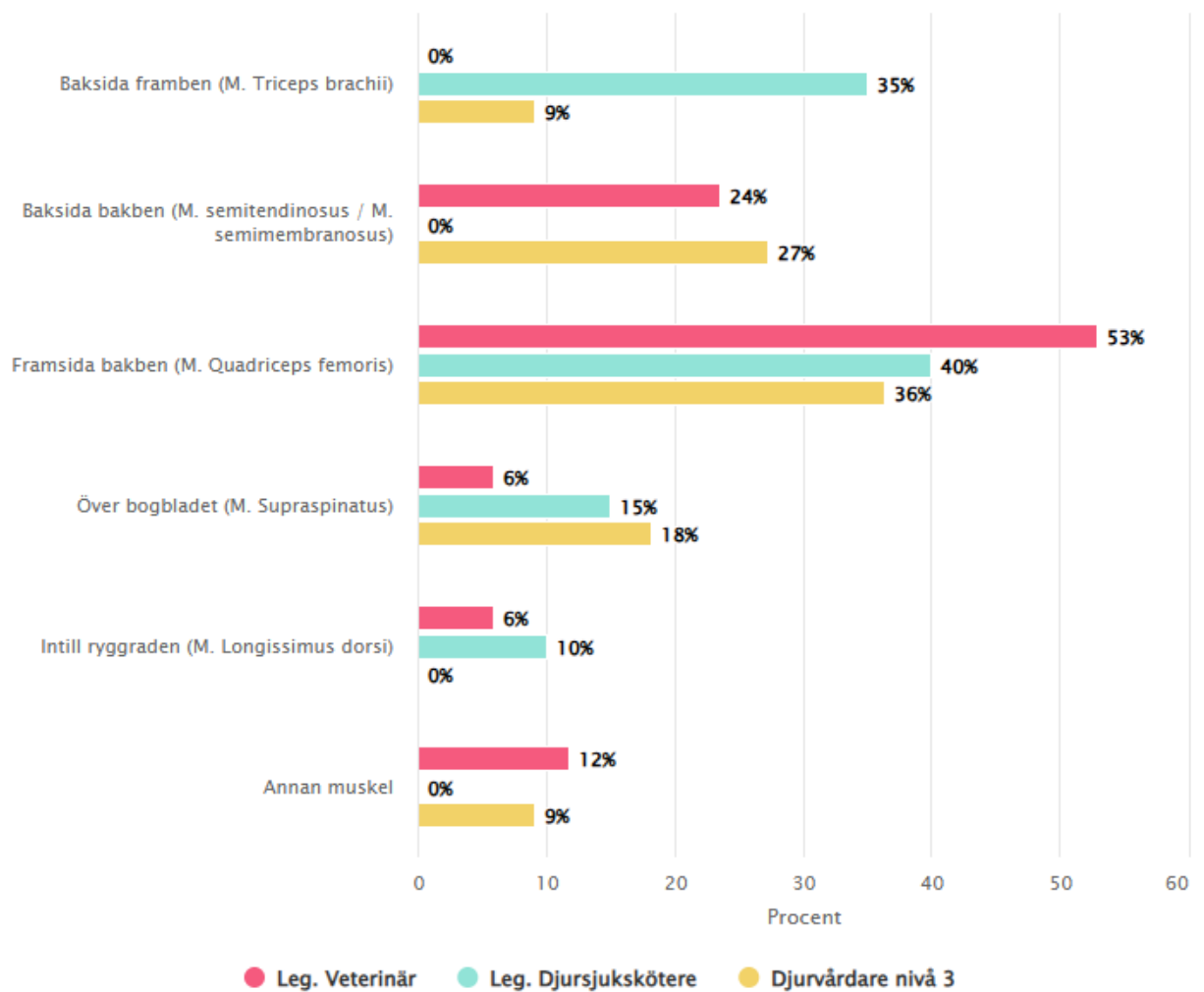
upp det ena bakbenet lite lätt, så slappnar muskeln av och det spänner inte lika mycket/mindre reaktion”.



Figur 6. Stapeldiagram över hur stor procentandel av respondenterna som valde respektive anledning för den föredragna muskeln.

4.4 Jämförelse mellan yrkesgrupper

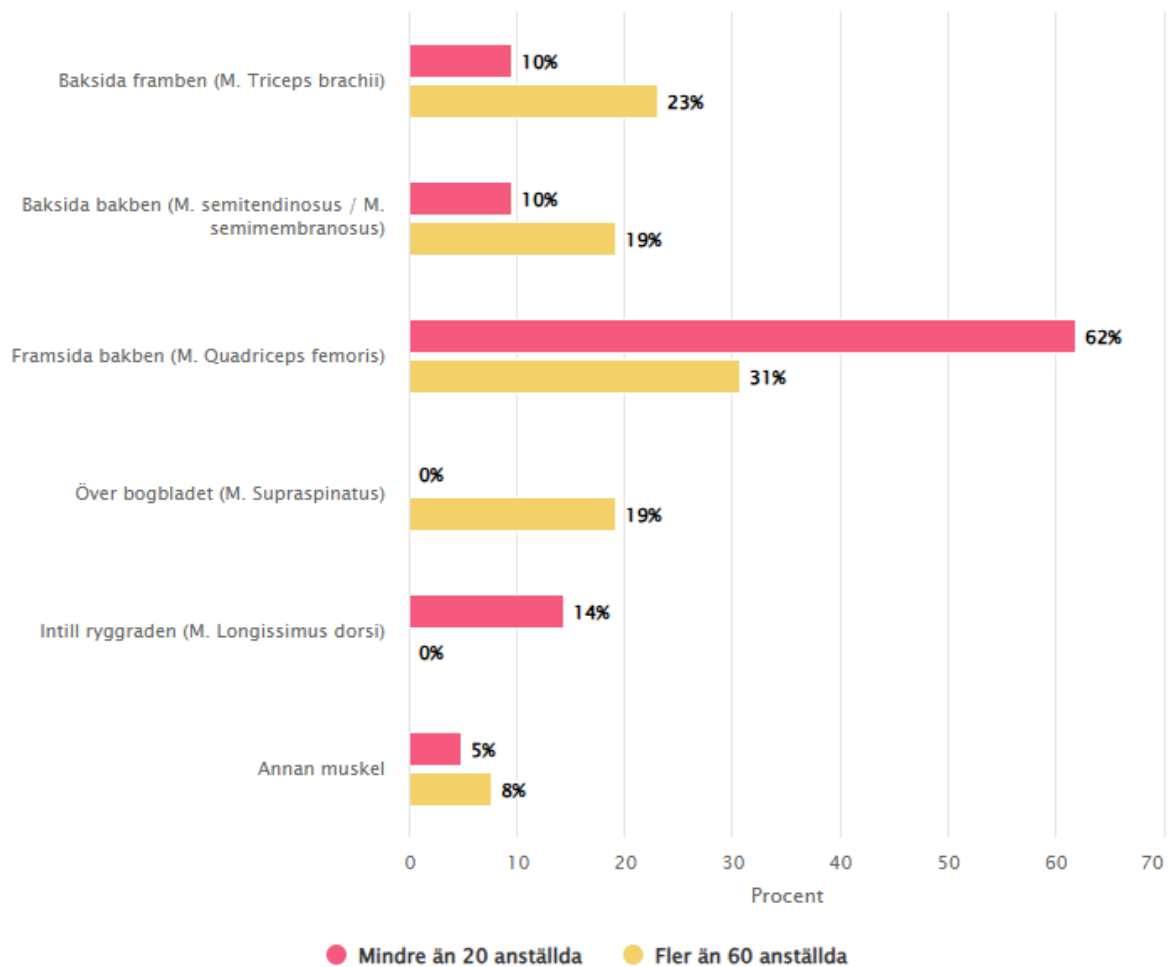
Vid jämförelse mellan yrkesgrupperna framkom att fler antal djursjukskötare föredrog att injicera i *m. triceps brachii* jämfört med veterinärer och djurvårdare på nivå 3. Inga djursjukskötare valde att injicera i *m. semitendinosus* /*m. semimembranosus* vilket både veterinärer och djurvårdare på nivå 3 gjorde.



Figur 7. Stapeldiagram över procentandelen inom de olika yrkesgrupperna som föredrog att ge sederande läkemedel i respektive muskel.

4.5 Jämförelse mellan olika stora kliniker

Vid jämförelse mellan olika stora kliniker exkluderades kliniker med 20–60 anställda eftersom endast en respondent representerade denna. Jämförelsen visar att personal på mindre kliniker i större utsträckning föredrar att sticka i *m. quadriceps femoris*, 62 % jämfört med större kliniker där endast 31 % föredrog *m. quadriceps femoris*. Resultatet visar att de större klinikerna har en mer jämn distribution avseende vilka muskler de föredrar.

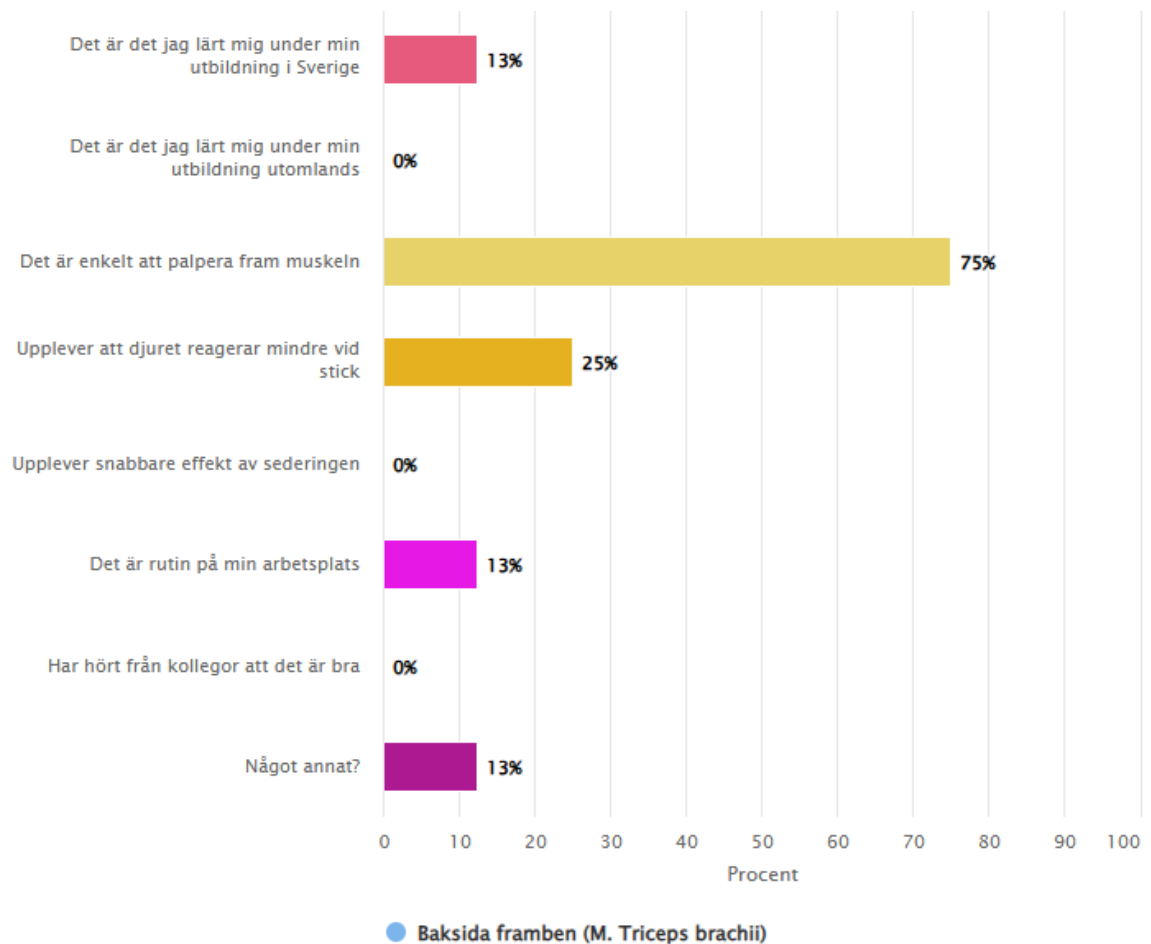


Figur 8. Stapeldiagram över procentandelen inom de olika stora arbetsplatserna som föredrog att ge sederande läkemedel i respektive muskel.

4.6 Anledningar till val av muskel

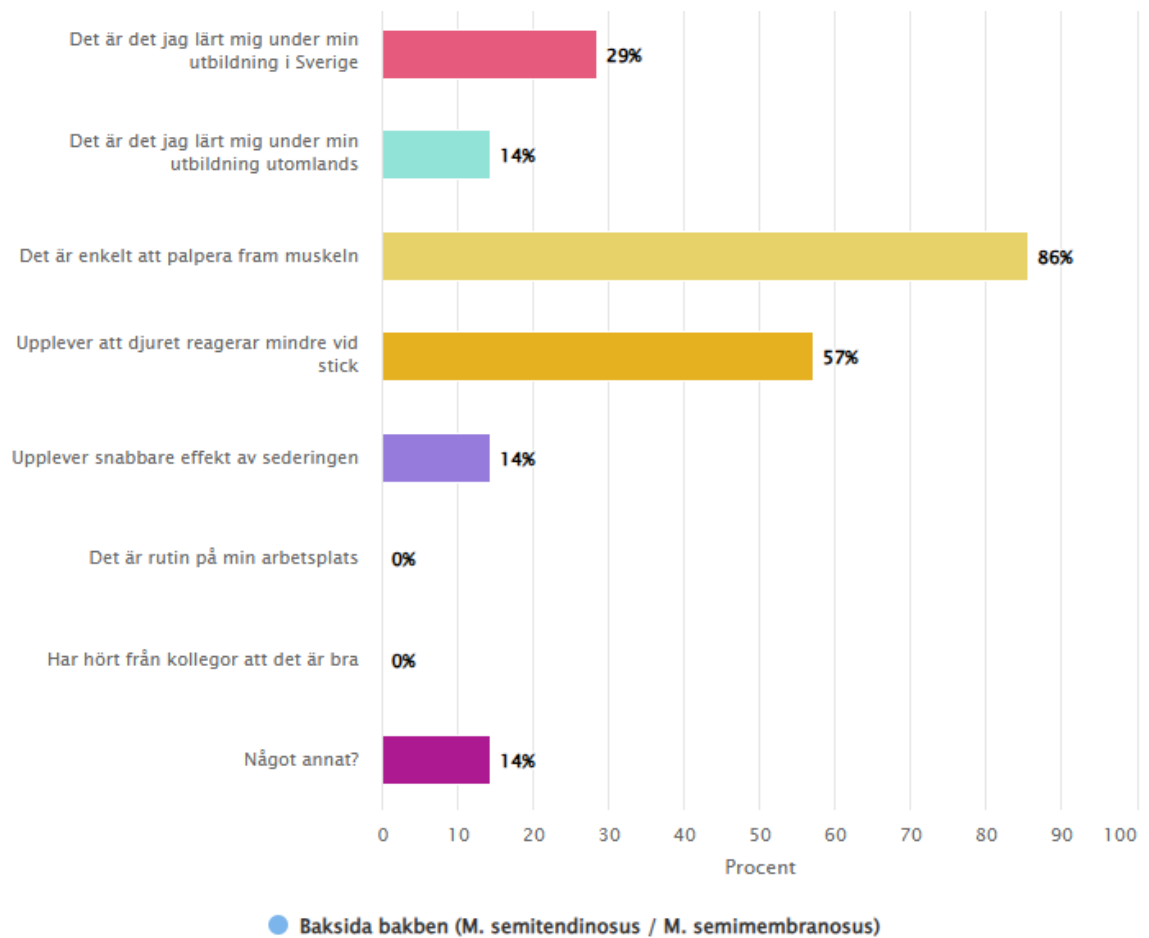
De olika anledningarna som valdes presenteras separat för respektive muskel (figur 9–13).

Det var åtta personer som valde *m. triceps brachii* som muskeln de föredrog. Den största anledningen till deras val var att det var enkelt att palpera fram muskeln vilket 75 % svarat (figur 9).



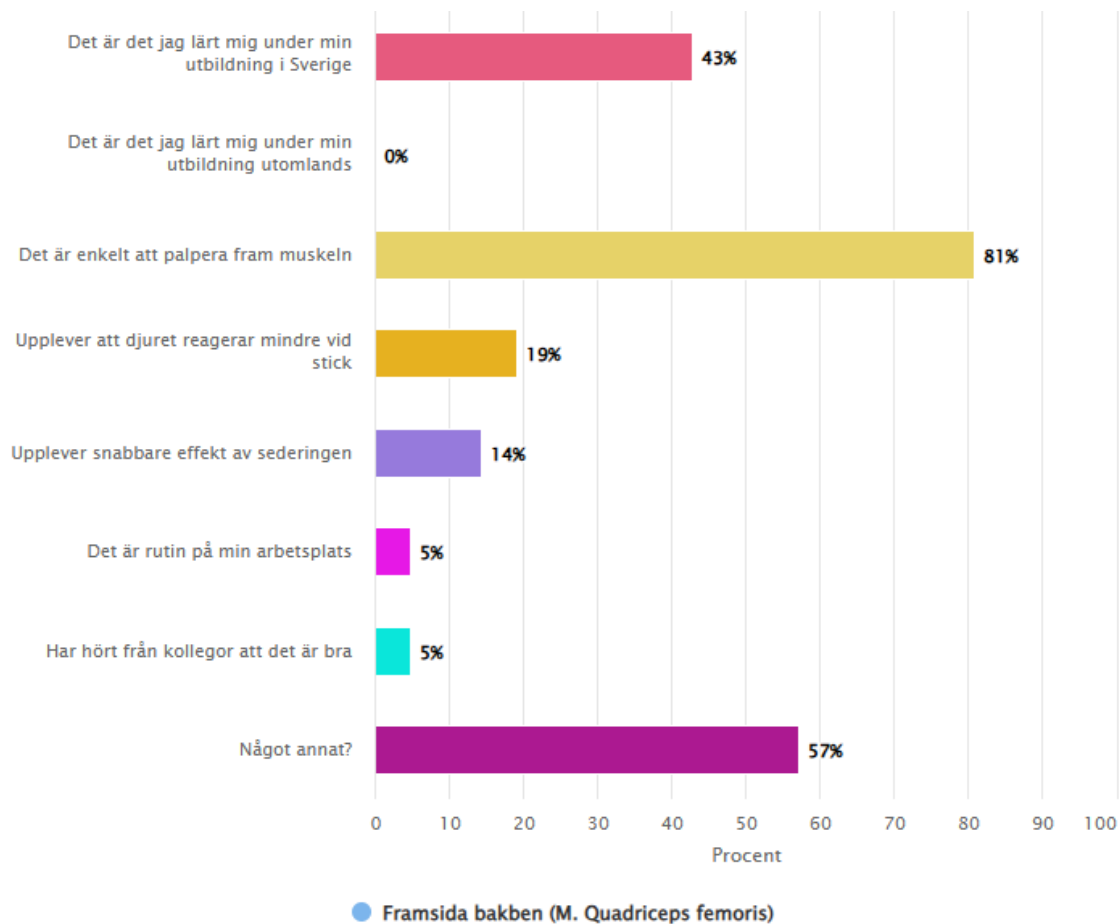
Figur 9. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för *m. triceps brachii*.

Det var sju personer som valde *m. semitendinosus* /*m. semimembranosus* som muskeln de föredrog. Den största anledningen till deras val var även här att det var enkelt att palpera fram muskeln vilket 86 % svarat. Här hade även 57 % svarat att de upplevde att djuret reagerade mindre vid injektionen (figur 10).



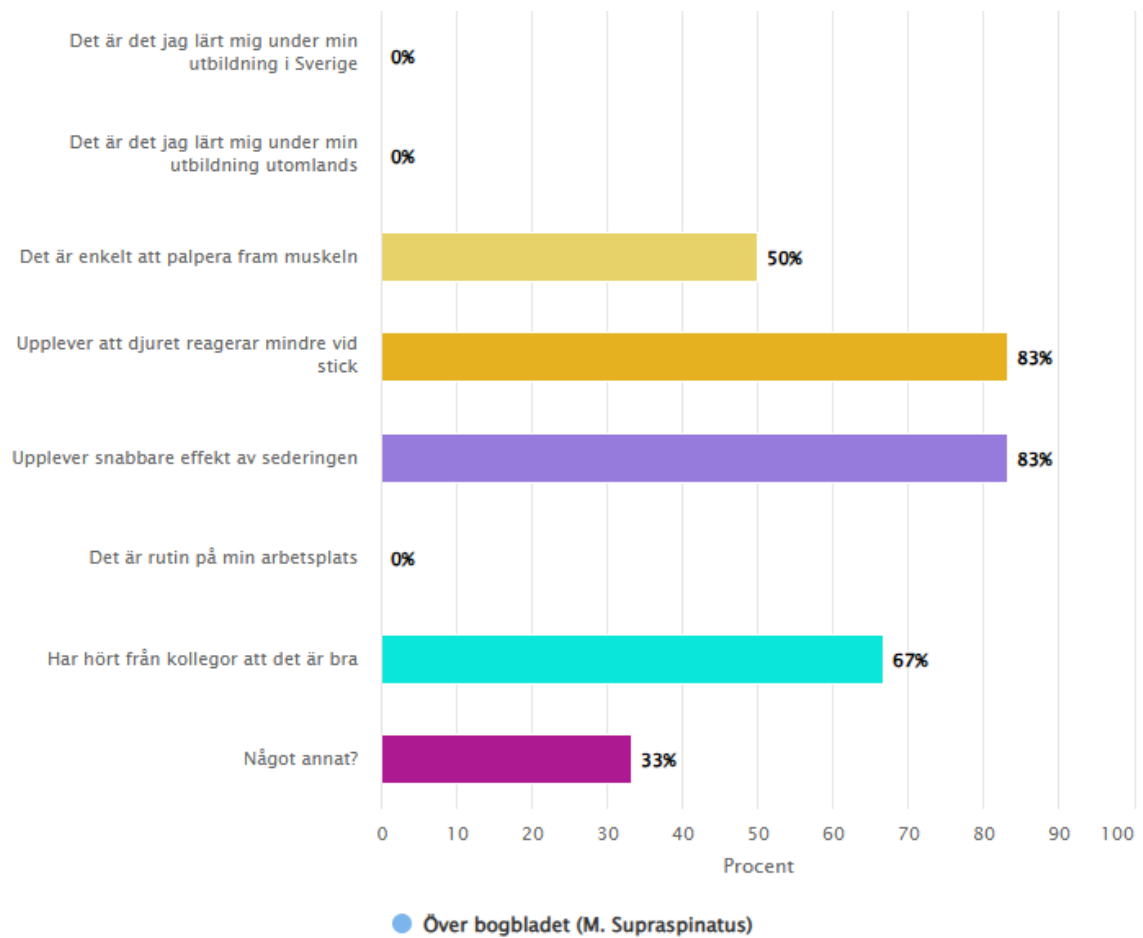
Figur 10. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för *m. semitendinosus* /*m. semimembranosus*.

Det var 21 personer som valde *m. quadriceps femoris* som muskeln de föredrog. Den största anledningen till deras val var även här att det var enkelt att palpera fram muskeln vilket 81 % svarat (figur 11). Här hade även 57 % svarat "Något annat?" av dessa svar relaterade 11 av 12 till säkerhet och att undvika risken att bli biten.



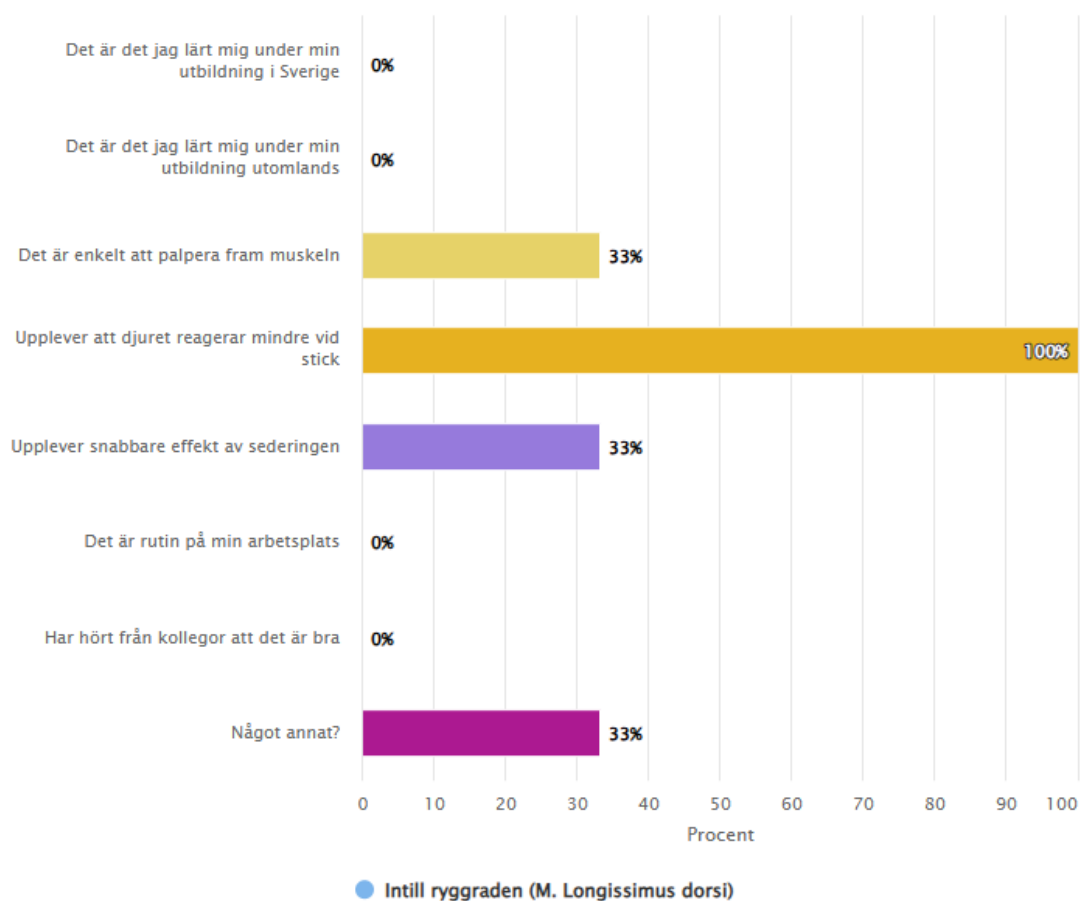
Figur 11. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för *m. quadriceps femoris*.

Det var sex personer som valde *m. supraspinatus* som muskeln de föredrog. Den största anledningen till deras val var både att djuret reagerade mindre vid injektionen och att de upplevde snabbare effekt av sederingen vilket för båda alternativen 83 % svarat. Här hade även 67 % svarat att de hört från en kollega att det var bra att injicera här (figur 12).



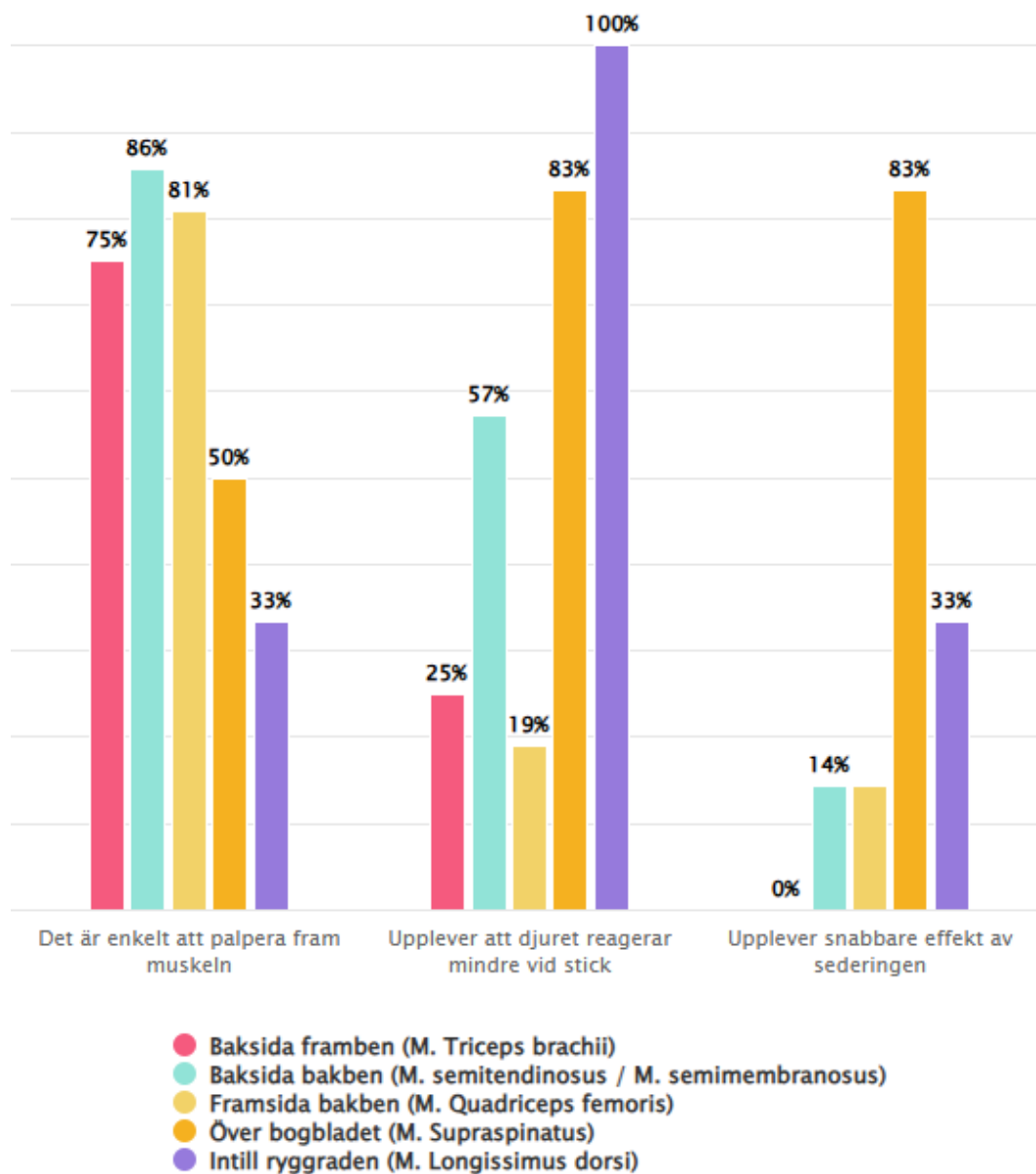
Figur 12. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för *m. supraspinatus*.

Det var 3 personer som föredrog *m. longissimus dorsi*. Den största anledningen till deras val var att djuret reagerade mindre vid injektionen vilket 100 % svarat (figur 13).



Figur 13. Stapeldiagram över anledningarna som påverkade valet av föredragen muskel för *m. longissimus dorsi*.

De tre anledningarna: minimera smärta, snabbare effekt och lätt att palpera kopplar direkt till en muskels lämplighet för injektion. Med detta menas kvalitéer som är viktiga att ta i beaktning vid sitt val av muskel att injicera. Anledningarna: lärt mig under min utbildning, hört från kollegor och rutin på min arbetsplats är inget som direkt påtalar en egenskap hos själva muskeln. För att göra resultatet mer överskådligt presenteras en figur där anledningarna: lärt mig under min utbildning, hört från kollegor och rutin på min arbetsplats samt "Något annat?" exkluderats (figur 14).



Figur 14: Stapeldiagram över de tre anledningarna som direkt kopplas till injektionens lämplighet uppdelat per muskel.

5. Diskussion

5.1 Metoddiskussion

Enkäten skickades endast till kliniker inom koncernerna Evidensia och AniCura i Götaland. Begränsningen gjordes eftersom uppsatsens tidsram och omfattning inte motiverade en bredare svarsgrupp. Begränsningen till koncernerna Evidensia och AniCura gjordes för att underlätta sökandet efter kliniker och minska risken att mindre kliniker missades. Att endast kliniker i Götaland valdes ut var för att ha en geografisk begränsning. Detta ifall att en kliniks geografiska position skulle kunna påverka resultatet. Skribenterna bakom denna studie hade även goda kontakter med kliniker i området vilket bidrog till valet av begränsning. Detta för att öka sannolikheten att studien fick tillräckligt med enkätsvar.

Av klinikerna som kontaktades bekräftade endast sex kliniker att de besvarade enkäten och om övriga kliniker besvarat enkäten kunde inte kontrolleras. Det kontrollerades inte heller hur många respondenter från varje klinik som besvarade enkäten vilket medför risken att endast ett fåtal kliniker representerar en stor del av svaren, vilket i sin tur kan medföra att det blir svårt att göra en generalisering av resultatet. Distribution av enkäten skedde via mejl till klinikernas kontaktmejl. I efterhand skulle detta eventuellt kunnat göras på annat sätt för att få fler svar och bättre utbredning av enkäten. Många kliniker svarade inte på mejlet och det förblir oklart om mejlet nått till en person som kunnat ta beslut om kliniken ville delta i undersökningen. Eventuellt kunde klinikerna kontaktats via telefon och därefter frågats om kontaktuppgifter till en specifik person på kliniken som kunnat ansvara för att distribuera enkäten bland personalen.

Enkätens resultat reflekterar endast 48 personers åsikter och upplevelser vilket bör tas i beaktning vid generalisering av resultatet. På sista frågan i enkäten (bilaga 1) skrevs väldigt många svar under kategorin övrigt. Detta hade kunnat förebyggas om mer tid lades på att finjustera enkäten. Om sista frågan hade innehållit svarsalternativet säkerhetsskäl hade svaren i övrigt-kategorin kunnat reduceras kraftigt och risken för feltolkning av personers frispråkssvar kunnat undvikas.

5.2 Resultatdiskussion

De muskler som respondenterna i störst utsträckning kände till samt själva injicerat i var *m. quadriceps femoris* och *m. triceps brachii*. Detta är musklerna som lärs ut att injicera i vid SLU på djursjukskötprogrammet och veterinärprogrammet. SLU anger på sin hemsida att de lägger stor vikt vid vetenskaplig förankring men nämner även beprövad erfarenhet (Sveriges lantbruksuniversitet u.å.). En anledning till att dessa muskler lärs ut att injicera i

kan vara beprövad erfarenhet. Detta betyder att personal inom veterinärmedicin under lång tid har injicerat i dessa muskler men även upplevt dem som bra injektionsplatser. Som tidigare nämnt jobbar SLU utefter vetenskaplig förankring och eftersom det inte finns tillräcklig forskning över för- och nackdelar med injektioner i de olika musklerna kan detta inte läras ut under utbildningarna. Däremot har vi funnit underlag för att injektioner i *m. biceps femoris* inte bör användas eftersom risken är större för nervskador. Injektioner bör i stället göras i *m. quadriceps femoris* för att undvika nervskador vilket lärs ut under utbildningen.

Djursjukskötarna utmärkte sig med sina föredragna muskler eftersom ingen djursjukskötare uppgav *m. semitendinosus* och *m. semimembranosus* som föredragen muskel samtidigt som de föredrog *m. triceps brachii* i mycket större utsträckning än de andra yrkesrollerna. Detta kan eventuellt bero på att djursjukskötarprogrammet som sagt lär ut att injicera i *m. quadriceps femoris* och *m. triceps brachii* medan utbildningen inte lär ut att injicera i *m. semitendinosus* och *m. semimembranosus*. En anledning till att lära ut flera olika injektionsplatser vid intramuskulär administration skulle kunna vara för att ge flertalet injektioner utan att en och samma muskel blir mycket öm (Cooper et al. 2020). Ytterligare fördelar med att kunna injicera andra muskler är möjligheten att sprida ut injektionsvolymen på flera muskler, detta för att minimera smärta för patienten orsakad av en stor injektionsvolym i en och samma muskel (Cooper et al. 2020).

Mellan de olika stora klinikerna fanns också intressanta skillnader. Större kliniker och djursjukhus hade större spridning i vilka muskler de föredrog att injicera i. Detta kan vara ett resultat av att det finns mer personal som har olika kunskap vilket kan sprida sig inom personalstyrkan. Fler vågar kanske prova att injicera i nya muskler om någon handleder. För de små klinikerna var det en större majoritet som valde *m. quadriceps femoris*. Detta kan återigen bero på att de lärs ut under utbildning och att de kanske inte har samma möjlighet att få ny inspiration av kollegor. En muskel som ingen på små kliniker angav som föredragen muskel var *m. supraspinatus* vilket valdes av 19 % från de större klinikerna. Bland de som valde *m. supraspinatus* svarade många att de hört från kollegor att det var bra att injicera där vilket stärker teorin om att personal på större kliniker lär sig mer från kollegor eftersom de har större personalstyrka att influeras av.

För de samlade svaren angående anledning till val av lokalisation visade resultatet att få personer angav rutin på arbetsplatsen som anledning till sitt val. Detta tyder på att kliniker inte har en fastställd rutin för vilken muskel personalen bör injicera i, vilket stärker teorin om att kunskapsläget om varför en ska sticka i en viss muskel i nuläget är bristfällig. För att reflektera över vilken muskel som är bäst att injicera i måste det funderas över vad som gör en injektions lokalisation bättre än

någon annan. Ett sätt att tänka är att många ska känna sig bekväma med muskeln vilket minimerar osäkerheter som kan leda till felinjektion. Ett annat sätt att se på det kan vara ur ett ekonomiskt perspektiv där det ska vara kort tid till sedativ effekt och ha god verkan så att mindre läkemedel behövs. Ett tredje perspektiv kan vara ett djuretiskt perspektiv där smärta hos djuret ska minimeras, vilket även föreskrivs i lag. Alltså önskas en injektion som är enkel att administrera, har kort tid till sedativ effekt, ger tänkt sederingsdjup och inte skapar onödig smärta för patienten.

Det som påverkar om personal känner sig bekväm med att injicera i en muskel kan vara faktorer som att lätt kunna palpera fram muskeln så att risken att sticka fel minimeras. Exempelvis att en injektion av misstag kommer åt större kärl och nerver eller injiceras subkutant eller i ett fascialplan (Baxter & Evans 1973; Autefage et al. 1990; Chan et al. 2006; Cooper et al. 2020). Det kan även vara så att personal ska känna sig trygg i att de själva inte kommer bli skadade i samband med injektionen till exempel genom att bli biten. Enkäten visade att *m. quadriceps femoris*, *m. semitendinosus* /*m. semimembranosus* och *m. triceps brachii* blev valda till största del på grund av att de var lätta att palpera. När Baxter och Evans (1973) rekommenderade att sticka i *m. quadriceps femoris* i stället för *m. biceps femoris* framförde författarna att muskelns positionering på bakbenet precis som *m. biceps femoris* kunde underlätta den praktiska omställningen att injicera i en ny muskel, eftersom personalen redan var vana vid att palpera fram en muskel på bakbenet. Något som verkar vara viktigt vid intramuskulära injektioner är att personalen känner sig trygg med var och hur de ska palpera och sticka. De som valde *m. quadriceps femoris* i enkäten angav även att säkerheten och risken att bli biten var en stor anledning till deras val av föredragen injektionsplats.

Att minska tiden till sedering och effekten av sederande läkemedel kan vara gynnsamt ekonomiskt. Detta genom att minska kostnader för läkemedel samt minska tiden det tar per besök för en patient som ska sederas. Minskar tiden per besök resulterar det i att fler patienter kan bokas in per dag och företagets omsättning ökar. Muskeln som stack ut med kortare tid till sedativ effekt var *m. supraspinatus* där 83 % svarade att de upplevde snabbare effekt av sederingen. Studien av Carter et al. (2013) stärker idén om att supraspinatus kan ge snabbare och djupare sedering eftersom resultaten visade att injektioner i cervikala epaxiala muskler gav snabbare effekt och en djupare sederingsgrad. Däremot visade resultatet att injektioner i *m. semimembranosus* gav djupast sederingsgrad men däremot samma tid till effekt som cervikala epaxiala muskler. Resultatet från Self et al. (2009) visade istället inget samband mellan injektionsplats och sederingsgrad, men uppmärksammade att injektioner i *m. gluteus medius* gav en lägre sederingsgrad vid utvärdering 10 minuter från det att injektionen gjorts. Inte heller Clutton et al. (1998) såg signifikanta resultat vid utvärdering av tid till

sedativ effekt beroende på injektionens lokalisering. Däremot sågs att injektionerna i *m. fascia lata* hade minst tidsvariation till sedativ effekt, vilket förklaringsmodellen beskriven av Goodman et al. (2006) kan tyda på en relativt jämn blodtillförsel till *m. fascia lata*. Studier på människa har visat ett snabbare upptag vid injektioner i *m. deltoideus* jämfört med *m. gluteus* (Rossenu et al. 2015). Detta framhäver även Goodman et al. (2006) som skriver att injektioner i *m. deltoideus* men även *m. vastus lateralis* ger en snabbare absorption av läkemedel i jämförelse med injektioner i *m. gluteus maximus*. En kan utifrån resultaten av studierna anta tendenser till att injektioner i *m. gluteus* inte bör väljas för att få en djupare sederingsgrad eller kortare tid till sedativ effekt (Self et al. 2009; Carter et al. 2013; Rossenu et al. 2015; Goodman et al. 2006). Något som bör tas i beaktning är att studierna på hundar och gyltor inte har säkerställt att injektionen hamnat intramuskulärt (Clutton et al. 1998; Self et al. 2009; Carter et al. 2013). Med andra ord skulle en intramuskulär injektion som tagit längre tid än en annan kunna bero på en fel administration subkutan eller i fascialplan (Baxter och Evans 1973; Autefage et al. 1990; Chan et al. 2006). Angående om injektion i supraspinatus verkligen minskar tiden till sedering och i så fall hur mycket är något som kräver vidare forskning.

Onödigt lidande och smärta bör undvikas enligt 2 kap. 1§ djurskyddslagen (2018:1192). En studie visade större smärtreaktioner vid injektioner i *m. triceps brachii* och *m. quadriceps femoris* på hund (Self et al. 2009). En studie på gyltor visade större smärtreaktioner vid injektion i *m. fascia lata* (Clutton et al. 1998). Studien jämförde med bland annat *m. triceps brachii* men däremot fanns inte *m. quadriceps femoris* med i studien av Clutton et al. (1998) och på liknande vis var inte *m. fascia lata* med i studien av Self et al. (2009). Det samband som kan ses är att alla tre muskler: *m. triceps brachii*, *m. quadriceps femoris* och *m. fascia lata* är muskler som sitter i anslutning till antingen fram eller bakbenen och kan tänkas ha en viss konstant spänning för att hålla djuret stående. Observationen om att en spänd muskel som injiceras skapar mer smärta stärks av följande svar från enkäten: "Tips från en kollega att hålla upp det ena bakbenet lite lätt, så slappnar muskeln av och det spänner inte lika mycket/mindre reaktion". Kommentaren är enbart en persons subjektiva bedömning och kan inte anses som vedertagen kunskap. Däremot ger det idéer om vidare studier som hade kunnat undersöka sambandet. Musklerna i enkäten som utmärkte sig när det kom till att respondenten upplevde mindre smärta var *m. longissimus dorsi* där 100 % upplevde mindre smärta och *m. supraspinatus* där 83 % upplevde mindre smärta. Viktigt att ha i åtanke är att endast tre personer valde *m. longissimus dorsi* som föredragen muskel vilket bör beaktas vid tolkning av resultatet. Resultaten från enkäten samstämmer till viss del med det studierna nämner i form av att *m. triceps brachii* och *m. quadriceps femoris* är muskler som inte bör väljas för att minimera smärta hos djuret vid injektion.

Muskeln som hade sammanlagt bäst resultat på kategorierna minimera smärta, snabbare effekt och lätt att palpera var enligt enkäten *m. supraspinatus*. Det var 83 % som valde denna muskel på grund av att de upplevde kortare tid till sedativ effekt, 83 % som uppgav att djuret reagerar mindre vid injektion och 50 % som uppgav att de var enkelt att palpera fram muskeln. Detta är ett resultat som inte kan anses som vedertagen kunskap eftersom det är baserat på endast sex personers enkätsvar. Däremot kan det visa på att *m. supraspinatus* kan vara en muskel som är värd att studera vidare i större studier. Fördelaktigt hade dessa studier kunnat inkludera flera olika muskler på ett stort antal individer, där även de intramuskulära injektionerna kontrollerades så att de inte av misstag injiceras subkutant eller i fascialplan. Exklusionskriterier borde även vara hundar med beteendeförändringar eller befintlig smärta som påverkar hundens reaktion vid injektionen. Något att ta i beaktning är även huruvida hundarna vilat innan injektionen eller motionerat vilket kan öka eller minska blodflödet till olika muskler och därigenom påverka tiden till sedativ effekt. Även olika injektionsplatser bör testas på en och samma individ för att kontrollera om det finns individuella skillnader mellan olika hundar eller om samma muskel lämpar sig bäst för alla.

6. Konklusion

Resultaten från enkätstudien visade att majoriteten av djursjukskötare, veterinärer och djurvårdare alla föredrog att injicera i *m. quadriceps femoris* vid injektioner med sedativa läkemedel på hund. Det är dock viktigt att notera att ingen statistisk analys har genomförts, varför resultaten inte kan tolkas som statistiskt signifikanta. Faktorerna som främst bidrog till val av muskel var enkelheten att palpera muskeln, att hundens smärtaaktion var minimal samt säkerheten för personalen vid administrering. De olika musklerna hade även mer egna faktorer som bidrog till valet av just den specifika muskeln, exempelvis kort tid till sedativ effekt och rekommendation från kollegor. Resultatet kan inte ses som vedertagen kunskap eftersom enkäten enbart reflekterar ett fåtal personers subjektiva upplevelse av intramuskulära administrationer. Enkäten kan i stället ses som en fingervisning över vilka muskler som kan vara av intresse vid vidare forskning och varför. Skribenterna av detta arbete fann ett begränsat antal studier inom detta specifika ämne. Flertalet experimentella studier med god studiekvalitet behövs för att utvärdera huruvida det finns ett samband mellan tid till sedativ effekt, sederingsdjup och smärtaaktion med hänsyn till vilken muskel som injicerats.

Referenser

- Autefage, A., Pathologie, C., Fayolle, P. & Toutain, P.L. (1990). Distribution of material injected intramuscularly in dogs. *American journal of veterinary research*. 51 (6), 901–904. <https://doi.org/10.2460/ajvr.1990.51.06.901>
- Arbetsmiljöverket (2025) *Arbete med djur* <https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/arbete-med-djur/> [2025-04-20]
- Baxter, J.S. & Evans, J.M. (1973). Intramuscular injection in the cat. *Journal of small animal practice*. 14 (5), 297–302. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1973.tb06461.x>
- Brachtel, R., Meinertz, T. (1977). Local skin necroses after intramuscular injection — experimental animal studies —. *Arch. Derm. Res.* 258, 281–288. <https://doi.org/10.1007/BF00561131>
- Carter, J.E., Lewis, C. & Beths, T. (2013). Onset and quality of sedation after intramuscular administration of dexmedetomidine and hydromorphone in various muscle groups in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 243 (11), 1569–1572. <https://doi.org/10.2460/javma.243.11.1569>
- Chan, V.O., Colville, J., Persaud, T., Buckley, O., Hamilton, S. & Torreggiani, W.C. (2006). Intramuscular injections into the buttocks: Are they truly intramuscular? *European journal of radiology*. 58 (3), 480–484. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.01.008>
- Clutton, R.E., Bracken, J. & Ritchie, M. (1998). Effect of muscle injection site and drug temperature on pre-anaesthetic sedation in pigs. *Veterinary record*. 142 (26), 718–721. <https://doi.org/10.1136/vr.142.26.718>
- Cooper, B., Turner, L. & Mullineaux, E. (2020). *The BSAVA textbook of veterinary nursing*. 6th ed. British Small Animal Veterinary Association.
- Fass djurläkemedel (2025) *Sedator vet*. <https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20070204000018> [2025-04-20]

- Fass djurläkemedel (2021) *Sedadex*.
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20150929000057> [2025-04-20]
- Fass djurläkemedel (2020) *DEXDOMITOR*.
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20111018000068> [2025-04-20]
- Fass djurläkemedel (2017) *Domitor vet.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19870508000127> [2025-04-20]
- Geyik, S., Geyik, M., Yigiter, R., Kuzudisli, S., Saglam, S., Elci, M.A. & Yilmaz, M. (2016) Preventing Sciatic Nerve Injury due to Intramuscular Injection: Ten-Year Single-Center Experience and Literature Review. *Turkish Neurosurgery*. 27 (4), 636-640. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.16956-16.1>
- Goodman, L.S., Gilman, A. & Brunton, L.L. (2006). *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*. 11. ed. McGraw-Hill.
- Lezak, B., Massel, D.H., Varacallo, M.A. (2024). *Peroneal Nerve Injury*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549859/> [2025-03-10]
- McCartan, A.J.S., Curran, D.W. & Mrsny, R.J. (2021). Evaluating parameters affecting drug fate at the intramuscular injection site. *Journal of controlled release*. 336, 322–335. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2021.06.023>
- Ozen, O., Gunaydin, M., Tosun, A., Coskun, Z.U., Aytekin, K. & Takir, S. (2019). Assessment rate of true dorsogluteal intramuscular drug injection using ultrasonography: Intramuscular Injections: Truly Intramuscular. *Pakistan journal of medical sciences*. 35 (4). <https://doi.org/10.12669/pjms.35.4.313>
- Rossenu, S., Cleton, A., Hough, D., Crauwels, H., Vandebosch, A., Berwaerts, J., Eerdeken, M., Herben, V., De Meulder, M., Remmerie, B. & Francetic, I. (2015). Pharmacokinetic profile after multiple deltoid or gluteal intramuscular injections of paliperidone palmitate in patients with schizophrenia. *Clinical pharmacology in drug development*. 4 (4), 270–278. <https://doi.org/10.1002/cpdd.144>
- Self, I.A., Hughes, J.M.L., Kenny, D.A. & Clutton, R.E. (2009). Effect of muscle injection site on preanaesthetic sedation in dogs. *The veterinary record: journal of*

- the British veterinary association*. 164 (11), 323–323.
<https://doi.org/10.1136/vr.164.11.323>
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of domestic animals*. 3th ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Strickley, R. (2004). Solubilizing Excipients in Oral and Injectable Formulations. *Pharmaceutical research*. 21 (2), 201–230.
<https://doi.org/10.1023/B:PHAM.0000016235.32639.23>
- Sveriges lantbruksuniversitet (u.å.). *Djursjukskötare*
<https://www.slu.se/utbildning/program-kurser/program-pa-grundniva/djursjukskotare/> [2025-04-20]
- Zaybak, A., Güneş, Ü.Y., Tamsel, S., Khorshid, L. & Eşer, İ. (2007). Does obesity prevent the needle from reaching muscle in intramuscular injections? *Journal of advanced nursing*, 58 (6), 552–556. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04264.x>

Tack!

Efter mycket jobb så har vi äntligen skrivit klart vårt kandidatarbete. Vi hade inte klarat det utan allt stöd på vägen och vill därför rikta ett stort tack till:

- Anneli Rydén, vår handledare som verkligen kommit med bra och konkret feedback under hela skrivprocessen. Vi har otaliga gånger förundrats över hur snabbt man får mejlsvar på helger och kvällar när vi väntade oss svar nästa arbetsdag. Hade inte kunnat tänka oss en bättre handledare, din hjälp har varit ovärderlig!
- Opponenterna vi haft under skrivgruppträffarna men även deras handledare Todd Alsing. Ni har hjälpt oss framåt i skrivprocessen och kommit med många bra tips.
- Alla som svarat på enkäten. Utan er hade det inte blivit något arbete!
- Sist men inte minst så tackar vi vänner och familj som stöttat oss igenom hela arbetet.

Bilaga 1

Vilken är din yrkesroll? (ett svar)

- Leg. Veterinär
- Leg. Djursjukskötere
- Djurvårdare nivå 3

Hur många anställda är ni på din arbetsplats? (ett svar)

- Mindre än 20
- Mellan 20-60
- Fler än 60

Vilka av följande muskler har du **hört talas om** att man kan injicera sederande läkemedel i? (flervalsfråga)

- Baksida framben (M. Triceps brachii)
- Baksida bakben (M. semitendinosus / M. semimembranosus)
- Framsida bakben (M. Quadriceps femoris)
- Över bogbladet (M. Supraspinatus)
- Intill ryggraden (M. Longissimus dorsi)
- Någon annan muskel _____

Vilka av följande muskler har **du själv injicerat** sederande läkemedel i? (flervalsfråga)

- Baksida framben (M. Triceps brachii)
- Baksida bakben (M. semitendinosus / M. semimembranosus)
- Framsida bakben (M. Quadriceps femoris)
- Över bogbladet (M. Supraspinatus)
- Intill ryggraden (M. Longissimus dorsi)
- Någon annan muskel _____

Vilken muskel **föredrar du i första hand** att injicera sederande läkemedel i? (ett svar)

- Baksida framben (M. Triceps brachii)
- Baksida bakben (M. semitendinosus / M. semimembranosus)
- Framsida bakben (M. Quadriceps femoris)
- Över bogbladet (M. Supraspinatus)
- Intill ryggraden (M. Longissimus dorsi)
- Annan muskel _____

Varför föredrar du att injicera sederande läkemedel i denna muskeln? (flervalsfråga)

- Det är det jag lärt mig under min utbildning i Sverige
- Det är det jag lärt mig under min utbildning utomlands
- Det är enkelt att palpera fram muskeln
- Upplever att djuret reagerar mindre vid stick
- Upplever snabbare effekt av sederingen
- Det är rutin på min arbetsplats
- Har hört från kollegor att det är bra
- Något annat? _____

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

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

☒ JA, jag, Erik Åkesson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☒ JA, jag, Thea Ervasti har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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

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