



Magnesium och mittlaktationsför- lamningar hos mjölkkor

– finns det någon koppling?

Magnesium and mid lactation paresis in dairy cows – is there any connection?

Malin Areskoug

Självständigt arbete • 15hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för husdjurens utfodring och vård - HUV
Agronomprogrammet - Husdjur
Uppsala 2022



Magnesium och mittlaktationsförlamning hos mjölkkor – finns det någon koppling?

Magnesium and mid lactation paresis in dairy cows – is there any connection

Malin Areskoug

Handledare: Cecilia Kronqvist, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Bitr. handledare: Maria Åkerlind, Växa Sverige

Examinator: Kjell Holtenius, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0865

Program/utbildning: Agronomprogrammet - Husdjur

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Omslagsbild: Malin Areskoug

Nyckelord: Hypomagnesemi, förlamning

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

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

Sammanfattning

Kor som blir liggande och förlamade mitt i laktationen förekommer hos svenska mjölkproducenter. Magnesium är viktigt för en god muskelfunktion och det är känt att kalium påverkar magnesiumabsorptionen negativt. Syftet med detta arbete var att undersöka om det kan finnas en koppling mellan mittlaktationsförlamningar och magnesium.

Grovfodret hos svenska mjölkproducenter innehåller måttliga till höga halter av kalium och låga halter av natrium vilket kan minska absorptionen av magnesium i våmmen. Förekomsten av mittlaktationsförlamningar analyserades utifrån djursjukdata på veterinärbehandlingar från Växa Sverige med hjälp av Microsoft Excel. Av korna som var anslutna till kokontrollen mellan åren 2015–2019 behandlades 0,2% av korna för förlamning och kramper och 67% av korna var i laktation tre eller mer. Antalet kor behandlade för förlamning och kramper var fler mellan mars och augusti än september och februari.

Slutsatsen är att det är av god idé att se över foderstaten så att åtminstone rekommenderat minimumintag av magnesium är uppfyllt.

Nyckelord: förlamning, magnesium, kalium, natrium, absorption

Abstract

At the Swedish dairy farms there are cows that are laying in paretic in the middle of the lactation. Magnesium is essential for proper muscle function, and it is well known that potassium decreases rumen magnesium absorption. The purpose of this study is to examine if there is any connection between middle lactation paresis and magnesium.

In Swedish forage for dairy cows generally has a moderate to high concentration of potassium and a low concentration of sodium which can decrease the absorption of magnesium from the rumen. To analyze the incidence of middle lactation disease data of dairy cows from veterinary treatments from Växa Sverige was processed in Microsoft Excel. The result showed that 0.2% of the dairy cows in the Swedish dairy association were treated for paresis and tetany between 2015-2019 and 67% of the cows were in lactation three or higher. The number of cows treated for paresis and tetany was higher between March and August than between September and February.

The conclusion of this study is that it is a good idea to have diet that at least meets the minimum requirement of magnesium.

Keywords: paresis, magnesium, potassium, sodium, absorption

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
2. Litteraturgenomgång	8
2.1. Magnesium	8
2.2. Hypomagnesemi.....	8
2.3. Faktorer som kan påverka upptag av magnesium från våmmen.....	9
2.3.1. Kalium	9
2.3.2. Monensin	10
2.3.3. Natrium	10
2.3.4. Kväve	10
2.4. Koppling mellan hypokalcemi och magnesium	10
3. Material och metod	12
3.1. Databearbetning	12
4. Resultat	14
5. Diskussion	19
Referenser	21

1. Inledning

Hos svenska mjölkproducenter förekommer det att kor mitt i laktationen ligger och är förlamade, så kallad mittlaktationsförlamning, där det inte finns någon tydlig koppling till kalvning eller hypomagnesemi. Mjölkproducenter som haft kor som blivit förlamade mitt i laktationen har fått råd om att se över foderstaten och öka andelen magnesium (Mg). För att upprätthålla en normal nervledning, muskelfunktion och benmineralbildning är extracellulärt magnesium viktigt (NRC 2001). Hypomagnesemi, även kallat beteskramp eller stallkramp uppstår vid underutfodring av magnesium, dålig absorption eller ökad utsöndring (McDonald et al. 2011; Sjaastad et al. 2016). Vid brist på magnesium minskar även utsöndringen av Paratyroidhormon (PTH) som reglerar nivån av kalcium (Ca) i blodet (Goff 2008). Kalcium är viktigt för att hålla en god muskelfunktion (Sjaastad et al. 2016). Det är allmänt känt att kalium (K) hindrar upptag av magnesium och i denna studie undersöks det om det även finns andra foderkomponenter som kan påverka upptaget av magnesium.

Syftet med denna studie är att undersöka hur stor förekomsten av mittlaktationsförlamningar mellan 50–280 dagar i mjölk (DIM) har varit de senaste fem åren i Sverige och om det skulle kunna finnas en koppling mellan mittlaktationsförlamningar och magnesiumupptag.

Frågeställningen för detta arbete är:

- Hur stor är förekomsten av mittlaktationsförlamningar i Sverige?
- Kan det finnas någon koppling mellan mittlaktationsförlamningar och upptag av magnesium?

2. Litteraturgenomgång

2.1. Magnesium

Majoriteten av magnesium från foder tas upp i våmmen, en liten del tas upp i nätmagen, tunntarmen och tjocktarmen och magnesium utsöndras också i tunntarmen vilket ger en nettoutsöndring i tunntarmen (Tomas & Potter 1976; NASEM 2021). Mellan 60–70% av magnesiumet i kroppen finns i skelettet (NASEM 2021). Våm-pH ligger normalt mellan 6–6,5, vid ett våm-pH på över 6,5 minskar absorptionen av magnesium kraftigt (NRC 2001). Detta våm-pH förekommer vanligen hos djur som betar, har en foderstat med enbart grovfoder eller som utfodras med en foderstat med högt innehåll av kalium (Fisher et al. 1994; NRC 2001). Omättade fettsyror så som linolsyra och linolensyra och den mättade fettsyran palmitinsyra kan bilda olösliga magnesiumsalter vilket minskar mängden tillgängligt magnesium (NRC 2001). Magnesium kan i stora mängder utsöndras i urinen hos nötkreatur och därav är risken för magnesiumförgiftning väldigt låg (Martens & Schweigel 2000; NRC 2001). Minskat foderintag och diarré kan uppstå vid högt intag av magnesium (NRC 2001). Magnesiumabsorptionen regleras inte hormonellt utan av två olika transportörer, en aktiv som påverkas av en elektrokemisk gradient där kalium inverkar och en passiv som drivs av magnesiumkoncentrationen i våmmen (Martens & Schweigel 2000; NASEM 2021). Rekommenderat minimumintag för magnesium för en ko som mjölkar mer än 30 kg per dag är 2,5 g/kg torrsbstans (ts) foder och för en ko som mjölkar mellan 10 och 30 kg mjölk per dag 2,0 g/kg ts foder (NRC 2001). I en studie av Lätt (2019) med grovfoderprover från mjölk- och nötköttsprouducenter i Sverige visade att majoriteten av grovfoderproverna hade en magnesiumhalt på 1,5–2,0 g/kg ts.

2.2. Hypomagnesemi

Hypomagnesemi kännetecknas av låga halter av magnesium i blodet och detta kan bero på minskad absorption i våmmen eller ökad utsöndring i urin (McDonald et

al. 2011; Ferrier 2017; Martens & Schweigel 2000). För att överföringen av elektrokemiska signaler mellan nervceller och från nervceller till muskelceller ska fungera är förhållandet mellan magnesium och kalcium viktigt (Sjaastad et al. 2016). När koncentrationen av magnesium blir låg eller förhållandet magnesiumjoner (Mg^{2+}) / kalciumjoner (Ca^{2+}) blir lågt i den extracellulära vätskan, ökar frisättningen av acetylkolin från de synaptiska terminalerna i musklerna, då de jonerna troligen tävlar om samma transportmekanism (Sjaastad et al. 2016). Detta gör att Ca^{2+} koncentrationen ökar i cytosolen i högre takt och muskeln kontraherar konstant då Ca^{2+} inte hinner pumpas tillbaka till sarcoplasmiskt retikulum (Sjaastad et al. 2016).

2.3. Faktorer som kan påverka upptag av magnesium från våmmen

2.3.1. Kalium

Kalium påverkar upptaget av magnesium i våmmen negativt (McDonald et al. 2011). Vid ett kaliumintag på 6,5 g/kg ts var magnesiumabsorptionen 51% och vid ett kaliumintag på 30 g/kg ts minskade absorptionen av magnesium till 35% vilket var en minskning med 31% (Khorasani & Armstrong 1990). I en studie av Ram et al. (1998) jämfördes olika intag av magnesium och kalium hos baggar och resultaten visade att vid intag på 1,7 g Mg/kg ts och 10 g K/kg ts var absorptionen av magnesium 35% och vid intag på 36 g K/kg ts var absorptionen 17%. Fisher et al. (1994) gjorde en studie på lakterande kor i tidig laktation med 2 g Mg/kg ts och tre olika mängder kalium, 16, 31 och 46 g K/kg ts, smältbarheten på magnesium minskade från 18% vid 16 g K/kg ts till 16% vid 31 g K/kg ts och ner till 13% vid 46 g K/kg ts. Både Khorasani & Armstrong (1990), Fisher et al. (1994) och Ram et al. (1998) visar på att vid höga intag av kalium ökar mängden magnesium i avföringen och våm-pH ökar mellan 0,2 – 0,4 enheter.

I en studie av Lätt (2019) med grovfoderprover från mjölk- och nötköttproducenter i Sverige visade att majoriteten av grovfoderproverna hade en kaliumhalt mellan 17 – 29 g / kg ts vilket är måttliga till höga halter av kalium. Enligt (NRC 2001) är det rekommenderade minimumintaget av kalium 10 g/kg ts för en lakterande ko och enligt Weiss (2008) är det rekommenderade maximumintaget 2% kalium i en foderstat vilket motsvarar 20 g K/kg ts. Lakterande kor kan enligt Weiss (2008) ha ett högre kaliumintag än 2% av totalfoderstaten om man kompletterar med extra magnesium.

2.3.2. Monensin

Monensin är en jonofor antibiotika som använts till kycklingar för att ta död på koccidier men som även kan ta död på protozoer i våmmen hos idisslare (McDonald et al. 2011). Monensin används i USA, Kanada, Australien, Nya Zeeland och Mexiko till mjölkkor och har en påvisad effekt att minska risken för ketos (Duffield et al. 1998, 2008). I EU marknadsförs monensin under namnet Kexxtone (Läkemedelsverket 2019). Monensin bidrog till en minskad absorption av magnesium från magnesiumsulfat ($MgSO_4$) medan det bidrog till en ökad absorption av magnesium från magnesiumoxid (MgO) (Tebbe et al. 2018).

2.3.3. Natrium

Enligt Martens & Schweigel (2000) har studier på 1960- och 1980-talet visat samband mellan låga natriumnivåer i gräs och ökad förekomst av förlamningar, vid utfodring med natriumklorid ($NaCl$) har förekomsten av förlamningar minskat. Natriumbrist ökar troligen produktionen och frisättningen av aldosteron som ökar koncentrationen av kalium i våmmen vilket leder till minskad magnesiumabsorption (Martens & Schweigel 2000). Låga natriumnivåer i grovfoder stöds av Lätt (2019) studie där majoriteten grovfoderproverna i Sverige innehöll mellan 0,4–0,7 g Na/kg ts då rekommenderat minimumintaget av natrium för en lakterande ko är 2,2 g/kg ts (NRC 2001).

2.3.4. Kväve

En hastig ökning av ammonium (NH_4^+) i våmmen leder till minskad absorption av magnesium, detta är bara tillfälligt då försök med ökning av NH_4^+ under 4 dagar eller längre inte ger någon minskad absorption över tid (Martens et al. 1988; Martens & Schweigel 2000). Spätt gräs med högt proteininnehåll eller betesvall gödslad med handelsgödsel som innehåller kväve (N) kan öka mängden NH_4^+ i våmvätskan (Martens & Schweigel 2000).

2.4. Koppling mellan hypokalcemi och magnesium

Kalcium finns både extracellulärt och intracellulärt (NRC 2001). Det extracellulära är viktigt för skelettbildning, muskelkontraktioner och överföring av nervvävnadsimpulser det är också en komponent i mjölken. Det intracellulära kalciumet fungerar som budbärare vid förmedling av informationen från cellens yta till cellens inre och är involverad i aktiviteten hos olika enzymer (NRC 2001). Hypokalcemi uppstår då kalciumhalten i blodet sjunker och det blir brist på extracellulärt kalcium

(McDonald et al. 2011). Vid för låg koncentration av extracellulärt kalcium kan inte musklerna kontrahera och en förlamning uppstår (McDonald et al. 2011). Vid hypokalcemi ökar utsöndringen av PTH för att öka absorptionen av kalcium från tunn-
tarmen, öka mobiliseringen av kalcium från skelettet och ökar reabsorptionen kalcium i njurarna (Sjaastad et al. 2016). Kalciummetabolismen påverkas på olika sätt av hypomagnesemi, genom att vävnader blir mindre känsliga för PTH och genom att bisköldkörteln frisätter mindre PTH (Goff 2006; Sjaastad et al. 2016).

3. Material och metod

Djursjukdata på veterinärbehandlingar från Växa Sverige från åren 2015–2019 användes för att analysera förekomsten av förlamningar och kramper som infaller under laktation men ej i samband med kalvning. Djur som inte fanns med i kokontrollen eller djur vars djurägare aktivt valt att inte bidra med sin data till forskning finns inte med i denna studie. Andelen mjölkkor som var med i kokontrollen mellan åren 2015–2019 var knappt 80% (Växa Sverige 2017a, 2018a, 2019a, 2020a). Jag analyserade när i laktationen, under vilken laktation och när under året som förlamningar och kramper behandlats. Jag analyserade även om det fanns någon koppling till ras, både på besättnings- och individnivå, produktionsform (konventionellt eller ekologiskt), besättningsstorlek och genomsnittlig mjölkavkastning i besättningen. Kor med behandling någon gång under 50–280 DIM valdes ut för att inte få med förlamningar som kan ha koppling till kalvning eller sinläggning, de sorterades ut genom att räkna ut differensen mellan sjukdomsdatumet och senaste kalvning. Tre av Växa Sveriges sjukdomskoder valdes ut, ”annan diagnos/osäker diagnos (förlamningar och kramper)”, ”hypomagnesemi (beteskramp/stallkramp)” och ”pares ej puerperal” (förlamning ej i samband med kalvning). Data från Växa Sverige baseras på svenska veterinärers inrapportering av behandlade sjukdomsfall till Jordbruksverket (Jordbruksverket 2021). De tre Växakoderna motsvarar Jordbruksverkets diagnoskoder 016 förlamning, 511 förlamning – utfodringsbetingad pares, 512 hypokalcemi utan fastställd orsak, 515 beteskramp / stallkramp (hypomagnesemi), 838 kramptillstånd okänd orsak och AA0127 (012) vätskebrist / uttorkning (Toniska kramper) (Jordbruksverket 2021)

Med besättningsras menas att 80% av korna i en besättning är av en viss ras vilket inte utesluter att en ko kan vara av en annan ras än den som anges som besättningsras.

3.1. Databearbetning

Alla år utgjorde ett eget Excel dokument, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Alla djur med sjukdomskoderna, annan diagnos/osäker diagnos (förlamning), hypomagnesemi (beteskramp/stallkramp) och pares ej purpureal (förlamning), filterades

fram i respektive dokument. En kolumn infogades i vardera dokument där differensen mellan senaste kalvning och sjukdatum räknades ut i varje rad och blev dagar i mjölk (DIM) vid behandling. Alla behandlade kor med 50–280 DIM filtrerades fram och alla dubletter togs bort i varje dokument. Pivotabell användes för att få fram antalet behandlade kor av vardera sjukdomskod i alla dokument. Alla framfiltrerade siffror kopierades och sammanfogades i ett nytt tomt dokument. Antal behandlade kor per månad, ras, besättningsras, laktationsnummer, produktionsform och besättningsstorlek togs fram med hjälp av pivotaller. Information om antal kor i olika besättningsstorlekar hämtades från (Växa Sverige 2017a, 2018a, 2019a, 2020a) och information om antal kor per ras och laktationsnummer hämtades från (Växa Sverige 2017b, 2018b, 2019b, 2020b) därefter räknades ett medel av årtalen ut i de olika kategorierna och sammanställdes i Excel. Fördelningen räknades ut procentuellt inom varje kategori och denna studie och kokontrollen jämfördes i separata stapeldiagram för ras, besättningsras, laktationsnummer och besättningsstorlek. Fördelningen av olika intervall av besättningsmedelmjölkvastning räknades ut procentuellt och sammanställdes i ett stapeldiagram och fördelningen av antal kor i olika DIM intervall sammanställdes i ett stapeldiagram. För att få fram antal kor behandlade för förlamning och kramp i en viss besättning kopierades raden med besättnings-ID över i ett tomt blad och funktionen ”antal om” användes för att räkna ut hur många gånger en viss besättning fanns med. Detta gjordes både för varje enskilt år och för alla år tillsammans och antalet behandlade kor per besättning sorterades från högst till lägst.

4. Resultat

Totalt har det mellan åren 2015–2019 i 1 202 besättningar varit 2 305 kor med behandling av förlamningar och kramper hos mjölkkor i laktation med 50–280 DIM fördelningen mellan åren syns i Tabell 1. Jämförelsevis fanns det mellan åren 2015–2019 mellan 2 263 – 2 783 besättningar och 209 106 – 241 434 kor i kokontrollen (Växa Sverige 2017a, 2018a, 2019a, 2020a). Detta gör att 42% av besättningarna som var med i kokontrollen någon gång under en femårsperiod drabbats och 0,2% av korna i kokontrollen årligen behandlas förlamning eller kramp mellan 50–280 DIM. Antal behandlingar per besättning varierar mellan 1–16 totalt mellan åren 2015–2019 och som mest antal behandlingar per besättning och år var sju. I figur 1 ses fördelningen av fall över året där det framgår att mars – aug har 58% av behandlingarna för förlamning och kramp utförts och sep – feb har 42% av behandlingarna utförts.

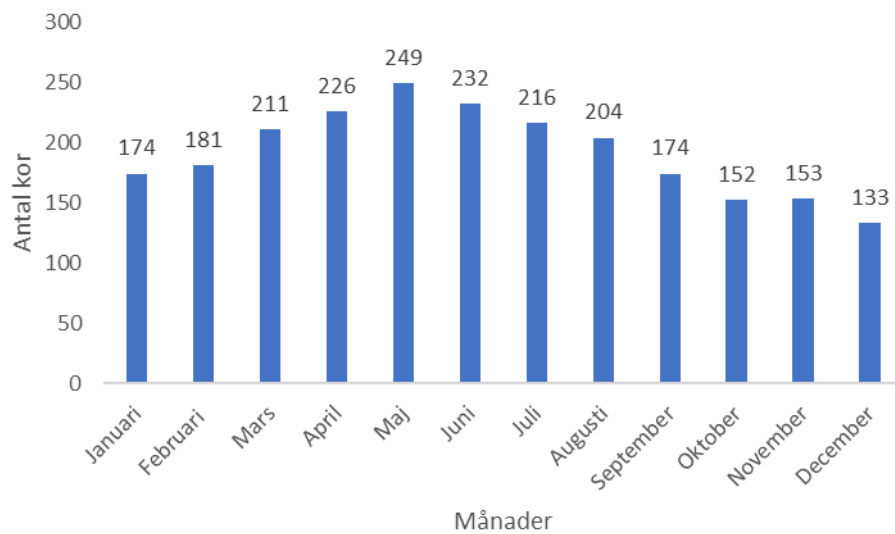
Av de behandlade korna fanns 84% i konventionell produktion, 16% i ekologisk produktion, 7% av korna saknade uppgifter om produktionsform. I Sverige var 84% av korna i konventionell produktion och 16% i ekologisk produktion mellan åren 2015–2019 (Jordbruksverket 2020). I figur 2 visas fördelningen av kor avseende medel mjölkavkastning i besättningen i kg energikorrigerad mjölk (ECM), 153 kor saknade uppgift om medel på besättningens mjölkavkastning och 25 kor hade noll i medel mjölkavkastning i besättningen, dessa finns inte med i figur 2. Under åren 2015–2019 var medelavkastningen per ko och år 9 903–10 417kg ECM vilket ger ett medel under de fem åren på 10 153 kg ECM (Växa Sverige 2017a, 2018a, 2019a, 2020a), kor som behandlats för förlamning eller kramper mellan åren 2015–2019 hade en besättningsmedel mjölkavkastning på 10 419kg ECM. Av de kor som behandlats för förlamning och kramp fanns 65% av korna i besättningar med högre medelmjölkavkastning än medelmjölkavkastningen i Sverige.

Av de kor som behandlats för förlamning eller kramper hade 55% av korna mellan 73–187 DIM, figur 3. Av de kor som behandlats för förlamning eller kramper var 67% av korna i laktation tre eller mer (figur 4) vilket kan jämföras med kokontrollen där endast 35% av korna var i laktation tre eller mer (Växa Sverige 2017b, 2018b, 2019b, 2020b). För individuell ras så saknade 25% av korna uppgifter och dessa finns inte med i figur 5. Av de kor som behandlats för förlamning och kramp med besättningsras övrigt var 40% av 61% av korsningen Svensk röd och vit boskap och

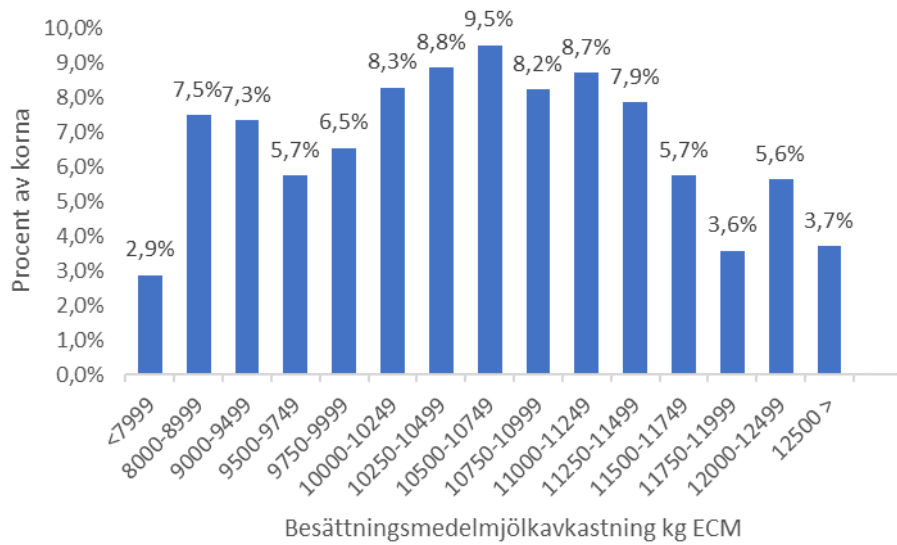
Svensk Holstein (SRBxSH). De kor som behandlats för förlamning eller kramper levde i olika stora besättningar och fördelningen är lik den i kokontrollen (figur 6). Tre kor hade utgått innan behandling för förlamning och kramper vilka finns med i studien.

Tabell 1. Antal kor som behandlats för förlamning eller kramper mellan 50–280 DIM.

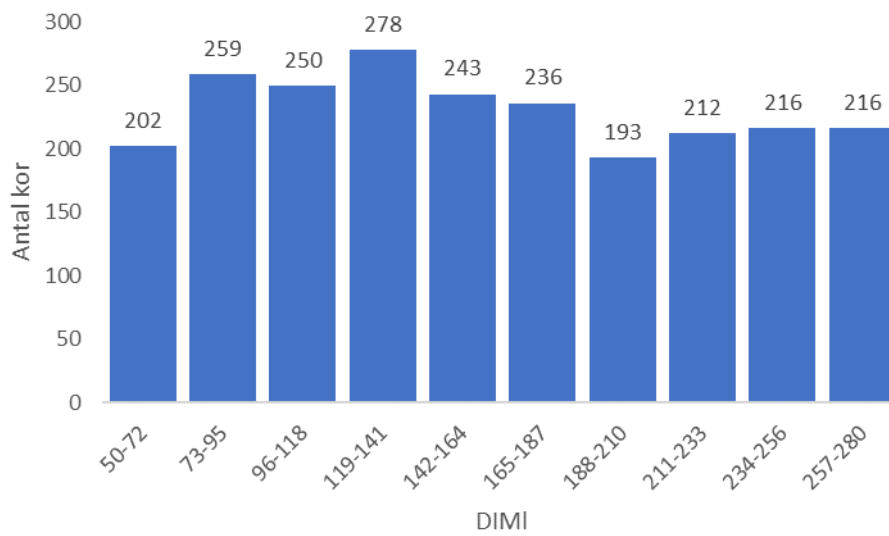
Väx- akod	Förklaring av kod	2015	2016	2017	2018	2019
908	Annan diagnos/osäker diagnos (Förlamning/ kramper)	171	180	149	135	99
540	Hypomagnesemi (beteskramp/stallkramp)	24	22	23	21	18
520	Pares. Ej puerperal (förlamning)	330	311	232	287	303
	Summa av varje år	525	513	404	443	420



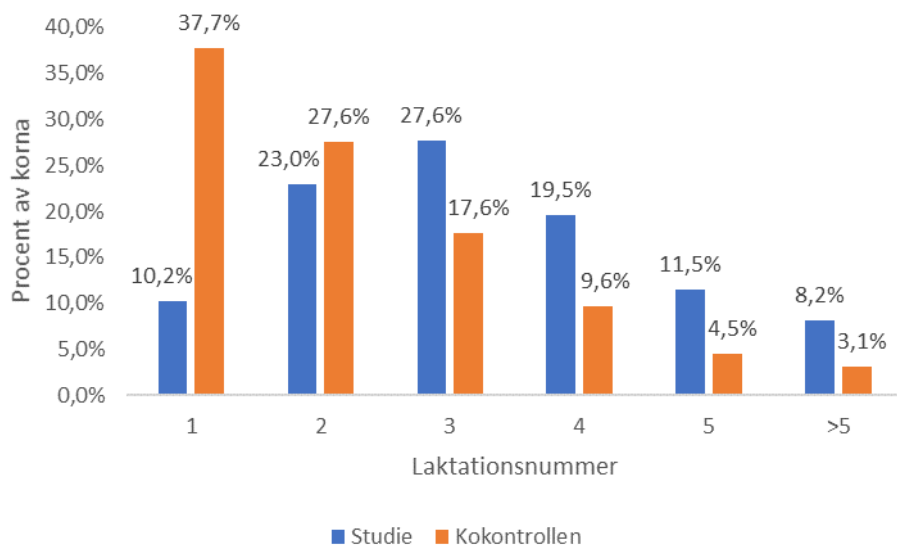
Figur 1. Antal kor per månad som behandlats för förlamning eller kramper mellan 50–280 DIM.



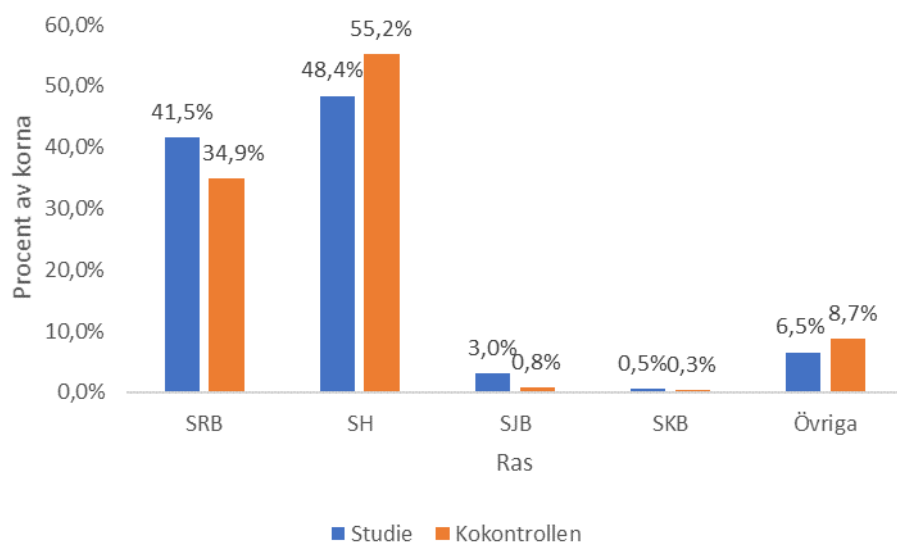
Figur 2. Genomsnittlig mjölkkavkastning i besättning. Procentuell fördelning av kor som behandlats för förlamning eller kramper mellan 50–280 DIM. Kor som hade 0 eller saknade uppgifter om besättningsmedelmjölkkavkastning uteslöts från detta diagram.



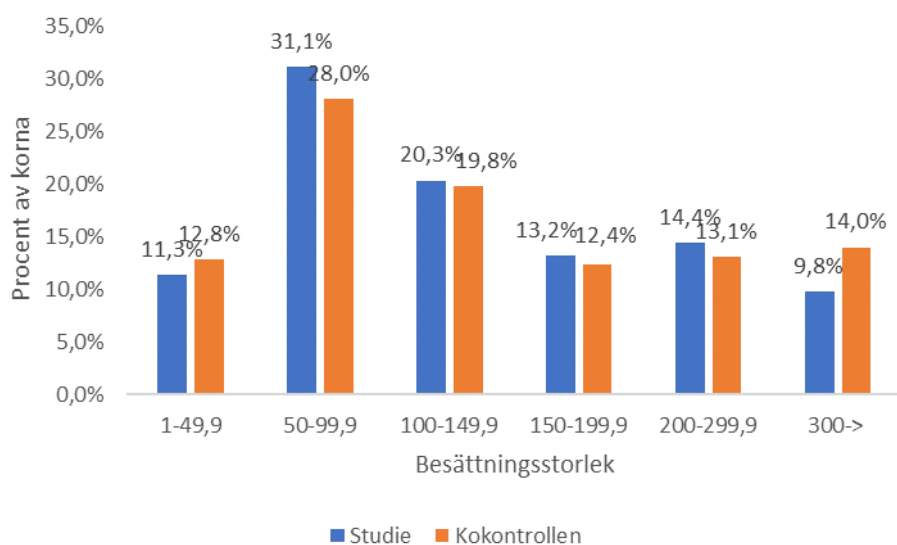
Figur 3. Fördelning av antal kor som behandlats för förlamning eller kramper mellan 50–280 DIM.



Figur 4. Jämförelse av laktationsnummerfördelning mellan kor behandlade för förlamning eller kramper (studie) och fördelningen av kor i kokontrollen mellan åren 2015-2019 (Växa Sverige 2017b, 2018b, 2019b, 2020b).



Figur 5. Jämförelse av rasfördelning hos kor som behandlats för förlamning eller kramper (studie) och kor registrerade i kokontrollen mellan åren 2015-2019 (Växa Sverige 2017b, 2018b, 2019b, 2020b). Kor som saknade uppgifter om ras utslöts från detta diagram.



Figur 6. Jämförelse mellan andel kor i olika besättningsstorlekar som behandlats för förlamning eller kramper (studie) och fördelningen av antal kor i olika besättningsstorlekar i kokontrollen mellan åren 2015–2019 (Växa Sverige 2017a, 2018a, 2019a, 2020a). Kor som saknade uppgifter om besättningsstorlek uteslöts från detta digram.

5. Diskussion

Intervall 50–280 DIM valdes för att få med så stor del av mitten av laktationen som möjligt men med säkerhetsmarginal utesluta de kor som var nära sinläggning och nära kalvning vid tidpunkten för behandling. Antalet kor behandlade för förlamning och kramp var något färre under perioden 165–280 DIM än perioden 50–164 DIM vilket skulle kunna förklaras med att det med största sannolikhet var färre kor i produktion 165–280 DIM än 50–164 DIM. Av figur 3 framgår att perioden 119–141 DIM hade flest kor behandlade för förlamning och kramp. Av figur 3 framgår att perioden 50–72 hade ett lågt antal kor behandlade för förlamning och kramp. Vad detta beror på är svårt säga men det skulle kunna visa på att risken för en ko att drabbas av mittlaktationsförlamning ökar något efter topplaktationen som infaller vid 40-60DIM. Kor i laktation tre eller mer har en ökad sannolikhet för att drabbas av mittlaktationsförlamning än kor i laktation ett och två. Detta gäller även generellt för sjukdomar hos mjölkkor (Växa Sverige 2020b).

Andelen kor i konventionell och ekologisk produktion var likvärdiga för både denna studie och Sverige vilket gör att det inte kan påvisas något samband mellan produktionsform och risken för en ko att drabbas av en mittlaktationsförlamning. Kor i besättningar med en högre produktion än medelmjölkvastningen i Sverige var överrepresenterade och därmed kan det finnas en koppling mellan mjölkavkastningen och sannolikheten för en ko att drabbas av en mittlaktationsförlamning. Då den individuella mjölkavkastningen per ko inte finns att tillgå så gick det inte att säga vad de kor som behandlats för förlamning och kramper hade för verklig årlig mjölkavkastning och därmed gick det inte att säkerställa ett samband mellan mjölkavkastning och sannolikheten för en ko att drabbas av mittlaktationsförlamning. Uppgifterna om ras var bristfälliga då 25% av korna saknade uppgifter om ras och uppgifterna om besättningsras tycktes missvisande då korsningen SRBxSH ingår i övriga i kokontrollen vilket var 9% och i denna studie var det 40%. Därmed gick det inte att påvisa något samband mellan ras och risken för att en ko drabbas av en mittlaktationsförlamning. Fördelningen av kor som behandlats för förlamning och kramper i olika besättningsstorlekar och fördelning av kor i olika besättningsstorlekar i kokontrollen var likvärdiga och därmed gick det inte att påvisa något samband mellan besättningsstorlek och risken för en ko att drabbas av mittlaktationsförlamning.

Incidensen av kor behandlade för förlamning och kramper är som lägst oktober till december och som högst i maj, en del av förklaringen till det höga antalet i maj kan möjligtvis vara att korna gått på bete men något tydligt samband går inte att finna. Vilken foderstat de kor som behandlats för förlamning och kramper haft är svårt att säga något om och därmed går det inte att fastställa att magnesiumbrist är orsaken.

De flesta av studierna med magnesiumabsorption i våmmen är gjorda på får, studier gjorda på lakterande kor stödjer det som kommits fram till i studier med får då både Fisher et al. (1994) och Ram et al. (1998) visade att mellan 16–17% av magnesiumet absorberades vid 31 g K/kg ts respektive 36 g K/kg ts. Studien av Tebbe et al. (2018) med monensin visade att absorptionen av magnesium från olika magnesiumföreningar var olika och det kanske även är så utan påverkan från monensin. Grovfodret hos svenska mjölkproducenter innehåller inte tillräckligt med magnesium och natrium för att täcka behovet hos en mjölkko och innehåller mer kalium än det bör vilket gör det viktigt att se till att foderstaten innehåller tillräckligt med magnesium och natrium och vid en totalfoderstat med mer än 20g K/kg ts är det även viktigt att ha en högre mängd magnesium i foderstaten än minimumrekommendationen (Weiss 2008).

Vid databearbetningen kan kor ha fallit bort om de haft mer än en behandling per år då dubletter av kor filterades bort. Spridningen i antalet fall per besättning kan bero på veterinären som rapporterat då olika veterinärer möjligen rapporterar olika och kanske gärna rapporterar osäkra diagnoser under samma diagnoskod. Diagnoskoden AA0127 innefattar både vätskebrist / uttorkning och toniska kramper och det går inte att härleda antalet kor med denna diagnoskod kan göra Växakoden ”annan diagnos/osäker diagnos (förlamning/kramper)” missvisande.

Att antalet kor behandlade för förlamning och kramper var betydligt färre år 2017 än åren innan finns det ingen bra förklaring till men en minskning av antalet fall utfodringsrelaterade sjukdomar hos svenska mjölkkor i kokontrollen går att finna kontrollåret 2016/2017 (Växa Sverige 2020b).

Slutsatsen av denna studie är att incidensen är låg, endast 0,2% av de mjölkkor som är med i kokontrollen drabbas årligen av mittlaktationsförlamning. Det går varken att säkerställa eller att utesluta ett samband mellan mittlaktationsförlamning och magnesium.

Referenser

- Duffield, T.F., Rabiee, A.R. & Lean, I.J. (2008). A meta-analysis of the impact of monensin in lactating dairy cattle. Part 1. Metabolic effects. *Journal of dairy science*, 91 (4), 1334–1346
- Duffield, T.F., Sandals, D., Leslie, K.E., Lissemore, K., McBride, B.W., Lumsden, J.H., Dick, P. & Bagg, R. (1998). Efficacy of monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 81 (11), 2866–2873
- Ferrier, D.R. (2017). *Biochemistry*. Seventh Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Fisher, L.J., Dinn, N., Tait, R.M. & Shelford, J.A. (1994). Effect of level of dietary potassium on the absorption and excretion of calcium and magnesium by lactating cows. *Canadian Journal of Animal Science*, 74 (3), 503–509
- Goff, J.P. (2006). Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders. *Animal feed science and technology*, 126 (3–4), 237–257
- Goff, J.P. (2008). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The veterinary journal*, 176 (1), 50–57
- Jordbruksverket (2020). *Ekologisk djurhållning 2019*. Jordbruksverket. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo26sm2001.html> [2021-06-01]
- Jordbruksverket (2021). *Journalföring, intygsskrivning, tystnadsplikt, delegering och rapportering*. Jordbruksverket. <https://jordbruksverket.se/djur/personal-inom-djurens-halso--och-sjukvard/journalforing-intygsskrivning-tystnadsplikt-delegering-och-rapportering> [2022-05-16]
- Khorasani, G.R. & Armstrong, D.G. (1990). Effect of sodium and potassium level on the absorption of magnesium and other macrominerals in sheep. *Livestock Production Science*, 24 (3), 223–235
- Läkemedelsverket (2019). *Kexxtone (monensin)*. <https://www.lakemedelsverket.se/sv/behandling-och-forskrivning/lakemedelsmonografier/sok-monografier/kexxtone-monensin> [2022-05-16]
- Lätt, K. (2019). *Mineral elements in clover- and grass forage in Sweden*. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Martens, H., Heggemann, G. & Regier, K. (1988). Studies on the effect of K, Na, NH₄⁺, VFA and CO₂ on the net absorption of magnesium from the temporarily isolated rumen of heifers. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 35 (1–10), 73–80
- Martens, H. & Schweigel, M. (2000). Pathophysiology of grass tetany and other hypomagnesemias: implications for clinical management. *Veterinary clinics of North America: Food animal practice*, 16 (2), 339–368
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A. & Wilkinson, R.G. (2011). *Animal Nutrition*. Seventh Edition. Essex: Pearson Education Limited.
- NASEM (2021). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Eighth Revised Edition. Washington, D.C: The National Academies Press.

- NRC (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Seventh Revised Edition. Washington, D.C: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9825>
- Ram, L., Schonewille, J.T., Martens, H., Van't Klooster, A.T. & Beynen, A.C. (1998). Magnesium absorption by wethers fed potassium bicarbonate in combination with different dietary magnesium concentrations. *Journal of Dairy Science*, 81 (9), 2485–2492
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of Domestic Animals*. Third Edition. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Tebbe, A.W., Wyatt, D.J. & Weiss, W.P. (2018). Effects of magnesium source and monensin on nutrient digestibility and mineral balance in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 101 (2), 1152–1163
- Tomas, F.M. & Potter, B.J. (1976). The site of magnesium absorption from the ruminant stomach. *British Journal of Nutrition*, 36 (1), 37–45
- Växa Sverige (2017a). Husdjursstatistik 2017. Växa Sverige. https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik_2017.pdf [2021-06-24]
- Växa Sverige (2017b). Redogörelse för husdjursorganisationernas djurhälsovård 2015/2016. Växa Sverige. [2021-06-24]
- Växa Sverige (2018a). Husdjursstatistik 2018. Växa Sverige. <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-2018.pdf> [2021-06-24]
- Växa Sverige (2018b). Redogörelse för husdjursorganisationernas djurhälsovård 2016/2017. Växa Sverige. [2021-06-24]
- Växa Sverige (2019a). Husdjursstatistik 2019. Växa Sverige. <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-2019.pdf> [2021-06-24]
- Växa Sverige (2019b). Redogörelse för husdjursorganisationernas djurhälsovård 2017/2018. Växa Sverige. [2021-06-24]
- Växa Sverige (2020a). Husdjursstatistik 2020. Växa Sverige. <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-2020.pdf> [2021-06-24]
- Växa Sverige (2020b). Redogörelse för husdjursorganisationernas djurhälsovård 2018/2019. Växa Sverige. [2021-06-24]
- Weiss, W.P. (2008). Mineral tolerances of animals. *Tri-State Dairy Nutrition Conference* April 22 and 23 2008. 59–64