

# Löpmagssår hos vuxna nötkreatur i normalslakten

av

Jenny Lundberg

Uppsala 2004



# Löpmagssår hos vuxna nötkreatur i normalslakten

Jenny Lundberg

Handledare: Kristina Forslund  
Inst. för idisslarmedicin och epidemiologi

Bitr. handledare: Maria Hurst  
Inst. för patologi

Examensarbete 2004:26  
Veterinärprogrammet  
Veterinärmedicinska fakulteten  
SLU  
ISSN 1650-7045  
Uppsala 2004



## **Innehållsförteckning**

<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>5</b>
Klassificering av löpmagssår	5
Etiologi	6
Symtom	7
Behandling och prognos	7
<b>Material och metoder</b>	<b>8</b>
Djurmaterial och insamlingsmetod	8
Undersökningsgång och bedömningskriterier	8
<b>Resultat</b>	<b>8</b>
Erosioner	9
Ulcer	10
Övrigt	10
<b>Diskussion</b>	<b>10</b>
<b>Abstract</b>	<b>12</b>
<b>Tack</b>	<b>12</b>
<b>Referenser</b>	<b>13</b>



## Sammanfattning

Löpmagar från 291 normalslaktade nötkreatur över 24 månaders ålder undersöktes makroskopiskt med avseende på löpmagssår. Materialet hämtades från Swedish Meats i Uppsala under september månad 2003. Löpmagslesionerna indelades i erosioner, akuta, kroniska och avläkta ulcera. Förändringarnas storlek, antal och placering i löpmagen angavs. Av de undersökta löpmagarna uppvisade 108 st. (37.1 %) förändringar i form av erosioner och/eller ulcera. Av dessa hade 75.9 % enbart erosioner, 13.0 % enbart ulcera och 11,1 % både erosioner och ulcera. Erosionerna var generellt sett mindre än ulcerationerna (90,7 % av erosionerna var < 10 mm, medan 75,6 % av ulcerationerna var > 10 mm). Drygt 70 % av de patologiska löpmagarna hade upp till fem förändringar medan resten hade sex eller fler. De flesta förändringarna återfanns i fundus (86.6 % av erosionerna respektive 64.4 % av ulcerationerna). Jämfört med andra undersökningar visar denna studie på en något högre frekvens löpmagssår. Förändringarnas lokalisering med störst andel i fundus överensstämmer med tidigare observationer.

## Inledning

Löpmagssår förekommer i olika former hos nötkreatur. Såren i löpmagen kan vara blödande eller perforerande vilket ger typiska kliniska symtom såsom inappetens, mörk avföring (melena), smärta från buken, minskad mjölk mängd, anemi etc. Utifrån symtomen kan sannolikhetsdiagnosen löpmagsulcus ställas. (Smith, Becht & Whitlock, 1992) Icke-perforerande ulcera och erosioner däremot är oftast subkliniska eller ger enbart lindriga symtom och upptäcks därmed inte förrän vid en eventuell obduktion (Whitlock, 1980). Ett flertal studier inom området har gjorts i olika länder för att belysa problemet. Man har dels studerat djur med kliniska tecken på löpmagssår och dels kliniskt friska slaktdjur. Någon studie över förekomst av löpmagssår hos nötkreatur som går till normalslakt i Sverige finns inte gjord. Syftet med denna undersökning är att fastställa i vilken omfattning löpmagssår förekommer hos en normalpopulation av vuxna nötkreatur i Sverige samt vilken typ av sår det rör sig om.

## Bakgrund

### Klassificering av löpmagssår

En första indelning av löpmagssår kan göras i erosioner eller ulcerationer. En erosion är den lindrigaste formen och berör enbart den yttligaste delen av slemhinnan. Om hela slemhinnan ända ned till basalmembranet är involverad kallas det istället för ulcus. Utseendet och storleken varierar. Förändringarna kan vara runda eller avlånga. Akuta skador omges ofta av en hyperemisk zon. (Gelberg, 2000)

Löpmagssår kan vidare delas in i fyra olika kategorier beroende på hur omfattande de är. Sår av typ I och II är icke perforerande medan typ III o IV perforerar magsäcksväggen och ger upphov till lokal respektive generell peritonit genom att magsäcksinnehåll rinner ut i bukhålan. Typ I sår inkluderar erosioner och lindriga ulcerationer medan typ II är mer omfattande och involverar större blodkärl vilket kan ge betydande blodförluster. (Whitlock, 1980)

## Etiologi

Obalans mellan frätande och skyddande faktorer såsom saltsyra och pepsin i överskott, eller skadad mukosabariär främjar uppkomsten av magsår. Sekretion av mukus minskar den tid som syran kan verka på cellerna. (Braun, Eicher & Ehrensperger, 1991; Smith, Becht & Whitlock, 1992). I skadade områden i löpmagen har en minskad eller upphörd mukusekretion setts (Braun, Eicher & Ehrensperger, 1991). Kortikosteroider och medicin som hämmar prostaglandin E leder också till minskad sekretionen av mukus (Braun, Eicher & Ehrensperger, 1991; Smith, Becht & Whitlock, 1992).

Jensen et al. (1992) såg en tydlig skillnad i frekvensen erosioner hos kött djur beroende på vilken föda de fått. Av 1305 djur som utfodrats med spannmål som till största delen bestod av majs hade 430 (33 %) erosioner, jämfört med endast fyra (3 %) av 144 djur som enbart fått milo<sup>1</sup>. En tredje grupp bestod av 500 djur som hade utfodrats med övervägande milo, men med en viss tillblandning av majs. I denna grupp hade 50 (10 %) erosioner. Av detta drar man slutsatsen att fodret har betydelse för uppkomsten av löpmagssår. Förklaringen man ger är att majs är ett mycket välsmakande foder och risken är stor att djuren äter för mycket. Detta leder till nedsatt våmmotorik och hög koncentration av flyktiga fettsyror i våmmen. På grund av detta kommer en större andel fettsyror än vanligt att passera till löpmagen där de diffunderar genom cellmembranen till lamina propria och skadar ytepitelceller. Detta ger en skadad mukosabariär vilket gör att vätejoner kan återdiffundera till lamina propria och där skada endotelceller samt påverka mastceller till histaminfrisättning. Resultatet av detta blir att kapillärer skadas vilket ger hypoxi lokalt i vävnaden. Hypoxin tillsammans med intoxicationen ger nekroser och avstötning av celler vilket är början till en erosion.

Stress i olika former, t ex förlossning, begynnande hög mjölkproduktion, transport, andra sjukdomstillstånd och förändringar i miljön anses bidra till magsåruppkomsten genom att öka den endogena magsafts- respektive glukokortikoidproduktionen (Smith, Becht & Whitlock, 1992). Jensen et al. (1992) såg dock ingen skillnad i antalet erosioner mellan djur som transporterats långa respektive korta sträckor innan slakt, vilket de tolkar som att stress inte är en betydande faktor.

En stor andel (upp till ca 90 %) av djur med löpmagssår lider samtidigt av en eller flera andra sjukdomar såsom löpmagsförskjutning, lymfosarkom, vagusindigestion, pneumoni, metrit och mastit. Löpmagsförskjutning är den

---

<sup>1</sup> Kallas även sorghum och är ett gräs genus i familjen *Poaceae*. En sort används som spannmål till kött djur (Blood, 1998).



sjukdom som oftast rapporteras förekomma samtidigt som löpmagssår. (Palmer & Withlock, 1983; Smith, Munson & Erb, 1983; Palmer & Withlock, 1984).

Vissa studier visar på högre frekvens löpmagssår (blödande och perforerande) under den tidiga postpartum perioden (Hemmingsen, 1967; Palmer & Whitlock, 1983, 1984), medan andra inte stödjer detta (Aukema & Breukink, 1974; Smith, Munson & Erb, 1983). Aukema & Breukink (1974) såg att drabbade kor hade en signifikant högre mjölkproduktion än icke drabbade djur. De fann vidare att den högsta frekvensen blödande löpmagssår sågs under perioden maj-okt. vilket sammanfaller med betesperioden. Hemmingsen (1966) såg också en årstidsvariation i förekomsten av erosioner och ulcera med flest antal under maj respektive september/oktober. Detta förklarar han med omställning av foder då djuren släpps ut på bete respektive stallas in för vintern.

## **Symtom**

Löpmagssår av typ I anges ofta inte ge upphov till kliniska symtom (Whitlock, 1980).

Kliniska symtom ses vid fall av typ II ulcus i form av nedsatt foderlust, anemi (bleka slemhinnor, tachykardi, svag puls, kalla extremiteter) och melena. Plötslig död utan föregående symtom förekommer också. (Whitlock, 1980; Palmer & Whitlock, 1983; Braun, Bretscher & Gerber, 1991; Guard, 2002).

Typ III ulcus orsakar en lokal peritonit och ger symtom som feber, buksmärter, total anorexi, nedsatt/avstannad våmmotorik samt nedsatt/upphörd mjölkproduktion. Detta kan förväxlas med traumatisk reticuloperitonit, ”vasst” (Whitlock, 1980; Guard, 2002).

Vid typ IV ulcus, alltså ulcus som ger en generell peritonit, rapporteras symtom såsom feber, vilken kan övergå i undertemperatur, ileus, tachykardi och chock. Aptiten upphör liksom mjölkproduktionen. Djuren kan bli liggande och stönar eventuellt i samband med respiration. (Palmer & Whitlock, 1984; Guard, 2002)

## **Behandling och prognos**

Vid samtliga typer av ulcera bör djuren få vistas i en stressfri miljö med tillgång till bra, fiberrikt foder och vatten av god kvalitet. Eventuella bakomliggande orsaker/sjukdomar rättas till/behandlas. Vid lindrigare sår av typ I och II räcker det oftast med understödjande behandling och prognosen anses god. Vid fall av blödande ulcera med stora blodförluster kan blodtransfusion krävas. Kirurgisk behandling förekommer, men är mycket ovanligt. Prognosen är avvaktande. Om lokal peritonit uppkommit sätts behandling med antibiotika in. Prognosen anses relativt god. Vid generell peritonit är prognosen mycket dålig och de allra flesta djur dör trots intensiv behandling med antibiotika och vätska. (Whitlock, 1980; Smith, Becht & Whitlock, 1992; Guard, 2002).

## Material och metoder

### Djurmaterial och insamlingsmetod

Löpmagar från totalt 291 nötkreatur, ca 25 per dag, slaktade vid Swedish Meats i Uppsala hämtades dagligen under 11 på varandra följande vardagar under september månad 2003. Löpmagar från nötkreatur över två års ålder användes. Insamlingen av löpmagarna gjordes av slakteripersonalen. Löpmagarna separerades från övriga organ, skars upp och sköljdes på slakteriet innan de hämtades.

### Undersökningsgång och bedömningskriterier

Vid behov sköljdes löpmagarna igen under rinnande kallt vatten för att få bort maginnehåll. Varje mage undersöktes makroskopiskt. Typ, antal, lokalisation och storlek på förändringarna dokumenterades på en principiell skiss, en för varje mage. Förändringarna klassificerades som blödningar, erosioner, akuta, kroniska, respektive avläkta ulcera (ärr). Även eventuella andra förändringar noterades. Storleken på förändringarna angavs som; A: < 5 mm, B: 5-10 mm och C: > 10 mm.

## Resultat

Av de 291 löpmagar som undersöktes hade 108 st. (37,1 %) förändringar i form av erosioner och/eller ulcera. En stor andel, över 50%, av löpmagarna saknade delar av pylorus och i en del fall var endast fundus kvar. Övergången mellan fundus och pylorus var dock oftast intakt. Ett tiotal magar var mycket små.

Tabell 1 visar fördelningen mellan olika lesioner. Alla förändringar tillhör typ 1 enligt Whitlock (1980). De flesta löpmagarna hade färre än sex förändringar (tabell 2). Erosionerna var vanligen mindre än 10 mm i diameter medan ulcerationerna oftast var större än 10 mm (tabell 3).

Tabell 1. *Fördelningen mellan olika typer av löpmagssår hos normalslaktade nötkreatur > 24 månader*

Typ av förändring	Procent av undersökta löpmagar (n = 291)	Procent av förändrade löpmagar (n = 108)
Enbart erosioner	28.2 %	75.9 %
Enbart ulcera	4.8 %	13.0 %
Erosioner + ulcera	4.1 %	11.1 %

Tabell 2. Frekvensen löpmagsår per löpmage hos normalslaktade nötkreatur > 24 mån

Antal förändringar per löpmage	Andel av antalet förändrade löpmagar (n = 108)
1 (n = 34)	31.5 %
2-5 (n = 44)	40.7 %
6-10 (n = 19)	17.6 %
> 10 (n = 11)	10.2 %

Tabell 3. Storleksfördelningen av löpmagsår hos normalslaktade nötkreatur > 24 mån

Storlek på förändringarna	Andel av totala antlet erosioner (n = 508)	Andel av totala antalet ulcera (n = 45)
A: < 5 mm	41.7 % (n = 212)	0 % (n = 0)
B: 6-10 mm	49.0 % (n = 249)	24.4 % (n = 11)
C: > 10 mm	9.3 % (n = 47)	75.6 % (n = 34)

## Erosioner

Den vanligaste förändringen som sågs var erosioner. Fördelningen av erosionerna över löpmagen ses i fig. 1. De flesta förändringarna återfanns i fundus (86,6 %). Utseendet på erosionerna varierade. Långsmala erosioner sågs uteslutande på toppen av löpmagsveckan. Dessa kunde vara upp till 10 cm långa men sällan bredare än några millimeter. Erosioner med säte på annan plats i löpmagen, mellan eller på sidan av löpmagsveckan, hade vanligen en oregelbunden till rund form och varierade i storlek från några få millimeter till ca 4 cm i diameter. De flesta erosionerna hade en mörkröd, hemorragisk yta. Ibland omgavs förändringarna av en hyperemisk zon.

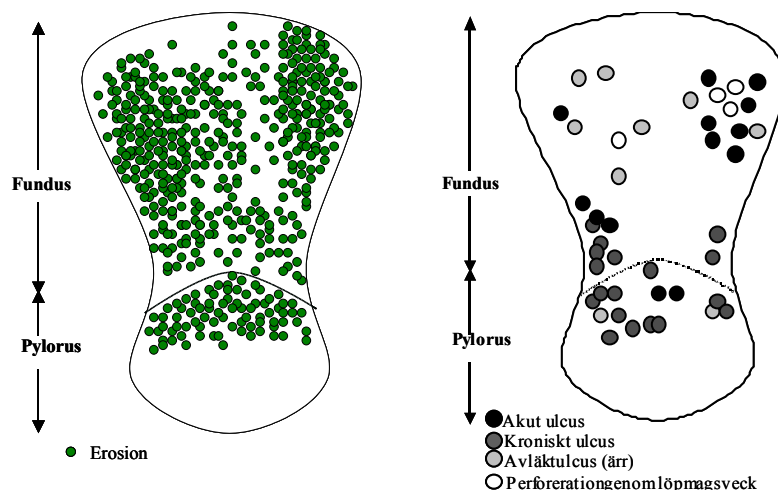


Fig. 1. Fördelningen av erosioner respektive ulcera på en principiell skiss av en uppskuren löpmage hos nötkreatur över 24 månaders ålder. Varje punkt anger en erosion/ulcus.

## Ulcera

Totalt hade 25 magar (8,6 %) ulcera, antingen enbart eller i kombination med erosioner. Dessa fördelade sig enligt nedan på olika typer av ulcera. Figur 1 visar fördelningen av förändringarna i löpmagen.

- Akuta ulcera sågs hos sex magar (2,1 %). Dessa förändringar var runda eller avlånga och liknade erosionerna. De avlånga förändringarna sågs, liksom erosionerna, på toppen av löpmagsveckan och kunde gå ganska djupt ned i vävnaden. Ytan var hemorragisk och ibland omgavs de av en hyperemisk zon.
- Kroniska ulcera sågs framförallt vid övergången mellan fundus och pylorus (fig. 1). Denna typ av förändringar sågs hos 14 magar (4,8 %). Lesionerna hade en rund form och var vanligen ca fyra cm i diameter. Slemhinnan bildade en förtjockad, uppdriven kant runt förändringen (fig. 6).
- Avläkta ulcera (ärr) sågs hos fyra löpmagar (1,4 %). Av dessa hade två stycken samtidigt erosioner. Ulcera i toppen av löpmagsveckan gav en förtjockad och deformerad kant medan ärrarna i övriga delar av löpmagen såg ut som stjärnformiga förändringar med nedsänkt centra.
- ”Perforation.” Två magar (0,7 %) hade ulcera som perforerat genom löpmagsveckan. Det var således ingen perforation genom löpmagsväggen med peritonit som följde. Dessa hål omgavs av en något förtjockad, vitaktig kant.

## Övrigt

Tjugo magar hade lindriga blödningar i olika storlek (från millimeterstora, punktformiga blödningar till några centimeter i diameter) i slemhinnan och två magar uppvisade blödningar under slemhinnan. Annat som noterades vid undersökningen var hyperemi (två magar), ödem i löpmagsveckan (tre löpmagar), måttlig eller kraftig generell follikelhyperplasi (sju respektive fem magar) samt varböld (två magar).

## Diskussion

Målet med studien var att undersöka hur vanligt det är med löpmagssår hos vuxna nötkreatur som går till normalslakt i Sverige. Att just 24 månader valdes som åldersgräns var att slakteripersonalen utan alltför mycket merarbete kunde skilja ut dessa djur på slaktbandet. Då några av löpmagarna var mycket små finns dock misstanke på att det även kan ha kommit med någon kalv.

En nackdel var att det i över hälften av materialet saknades delar av pylorus och ibland var endast fundus kvar. Frekvensen förändringar är på grund av detta sannolikt något högre i verkligheten än vad denna studie kunde visa.

Ett flertal studier där man undersökt förekomsten av löpmagssår hos nötkreatur har under åren genomförts i olika länder. Hemmingsen (1966) gjorde en studie i Danmark avseende löpmagssår hos normalslaktade djur. Förändringar (erosioner, ulcera eller ärr) förekom hos 45,9% av djuren. Djuren delades in i tre grupper baserat på ålder. I gruppen av djur över 24 månader (910 st.) hade 27,7% av djuren erosioner, 2,6% aktiva ulcera och 2,4% erosioner + ulcera. I 13-24-månadersgruppen (325 djur) hade 23,7% erosioner, 3,7% aktiva ulcera och 2,2% erosioner + ulcera. I gruppen 3-12 månader (533 st.) hade 18,4% erosioner, 15% aktiva ulcera och 4,0% både erosioner och ulcerationer. Vidare kan sägas att hos unga djur var förändringar i pylorus vanligast medan äldre djur framförallt hade förändringar i fundus. Denna studie liknar vår i upplägg och det kan vara intressant att jämföra resultaten. Andelen djur (över 24 månader) med erosioner överensstämmer mycket bra mellan studierna (27,7% i Hemmingsens studie jämfört med 28,2% i vår undersökning) medan vi hade en högre frekvens ulcera (4,8% jämfört med 2,6%). Hemmingsen fann, vilket tidigare nämnts, en årstidsvariation med fler förändringar (både erosioner och ulcera) under höst och vår. Detta skulle kunna vara en av förklaringarna till skillnader i resultat då vår studie är genomförd under hösten och Hemmingsens under hela året. Dock borde i så fall även antalet erosioner vara högre. En annan förklaring kan vara svårigheten att makroskopiskt skilja mellan erosioner och ulcera. Liksom i den danska studien återfanns i vår studie en övervägande del av erosionerna i fundus.

Aukema & Breukink, (1974) fann att av 1370 normalslaktade kor i Nederländerna uppvisade 6,2% erosioner i fundus och 7,2% i torus pyloricus. En procent hade ulcera (inga blödande) och 5,3% hade ärr. Detta djurmaterial bestod till 60% av djur under två års ålder. Jämfört med vår studie uppvisade dessa djur en betydligt lägre frekvens av både erosioner och ulcera. En stor del av detta material bestod av djur som var yngre än 24 månader vilket skulle kunna förklara en lägre erosionsfrekvens, men däremot inte en lägre frekvens ulcera (Hemmingsen, 1966).

Braun, Eicher och Ehrensperger (1991) gjorde en studie av löpmagar från 912 normalslaktade kor. Insamlingen av löpmagarna var jämt fördelad över ett år. Förändringar i form av erosioner eller lindriga ulcera sågs hos 20,5% av korna. Samtliga förändringar klassificerades som typ I enligt Whitlock (1980).

I en amerikansk studie av Jensen *et al.* (1992) undersöktes löpmagar från normalslaktade nötkreatur av köttras/köttraskorsningar (feedlot cattle). Man obducerade även 45 djur som avlidit av olika sjukdomar samt 45 djur som gått på bete fram till obduktionen. Av 1949 normalslaktade djur hade 484 (25 %) erosioner. Ett (2 %) av de 45 obducerade djuren samt inget av de 45 djur som gått på bete hade erosioner.

Sammanfattningsvis kan sägas att hos normalslaktade nötkreatur har frekvensen förändringar (erosioner och lindriga ulcera) rapporterats ligga runt 20-30 % medan andelen djur med kliniskt betydelsefulla ulcera är betydligt lägre. Denna studie visar på en något högre frekvens löpmagssår trots att pylorus i många fall saknades. Förändringarnas lokalisation med störst andel i fundus överensstämmer med tidigare observationer.

Skillnader i upplägg mellan olika undersökningar gör det svårt att jämföra resultaten. Faktorer som djurmaterial, tidsperiod och möjlighet till histologisk konfirmering av olika fynd varierar. Flera av de studier som refererats till är dessutom gjorda för upp till 37 år sedan. Under denna tid har en hel del hunnit hända både vad gäller nötkreaturen som kontinuerligt avlas för högre mjölkproduktion, tillväxt etc. och deras miljö där det t ex blir allt vanligare med större besättningar. Vidare är transporter till slakt både tidsmässigt och geografiskt längre än för 30 år sedan. Dessa faktorer kan sannolikt bidra till uppkomsten av löpmagssår genom att öka stressen hos djuren.

Inga allvarligare förändringar såsom blödande eller perforerande ulcera sågs. Detta var väntat då djur med dessa förändringar uppvisar kliniska symtom och följaktligen inte får skickas till normalslakt. Om symtom upptäckts vid levandedjursbesiktningen ska veterinär avskilja djuret från att slaktas i normalslakten.

## **Abstract**

Abomasal ulcer in adult cattle from abattoir.

Abomasa from 291 cattle over 12 months of age slaughtered at Swedish meats in Uppsala during September 2003 were examined. Abomasal lesions were assessed macroscopically. Of the examined abomasa 108 (37.1 %) had lesions such as erosions and/or ulcers. Of these, 75.9 % had erosions, 13.0 % had ulcer and 11.1 % had both ulcers and erosions. The erosions were generally smaller than the ulcerations (90,7 % of the erosions were < 10 mm while 75,6 % of the ulcerations were > 10 mm). About 70 % of the pathological abomasa had up to five lesions while the rest showed six or more. Most lesions were located in the fundic part of the abomasa (86.6 % of the erosions and 64.4 % of the ulcerations) which is in accordance with other findings. Compared to other investigations, this study shows a slightly higher frequency of erosions and ulcerations.

## **Tack**

Jag vill rikta ett stort tack till Risto Piispanen och övriga på Swedish Meats som hjälp till med att lägga undan löpmagar åt oss varje dag. Utan er hjälp hade studien inte kunnat genomföras. Vidare vill jag tacka mina handledare. Kristina Forslund för allt stöd och goda råd och Maria Hurst för hjälp med den patologiska bedömningen.

## Referenser

- Aukema, J.J. & Breukink, H.J. 1974. Abomasal ulcer in adult cattle with fatal haemorrhage. *Cornell Veterinarian*. 64, 303-317.
- Blood, D.C. 1998. *Saunders comprehensive veterinary dictionary*. 2:a uppl. London
- Braun, U., Bretscher, R. & Gerber, D. 1991. Bleeding abomasal ulcers in dairy cows. *The veterinary record*. 129, 279-284.
- Braun, U., Eicher, R. & Ehrensperger, F. 1991. Type 1 abomasal ulcer in dairy cattle. *Journal of veterinary medicine. Series A*. 38, 357-366.
- Gelberg, H.B. 2000 Alimentary system In: Thomson R.J., *Thomson's special veterinary pathology*, 3:e uppl. 25-27. London.
- Guard, C. 2002. Disorders of the organ system. In: Smith, B.P., (red.), *Large animal internal medicine*, 3:e uppl. 760-762. St. Louis.
- Hemmingsen, I. 1966. Erosiones et ulcera abomasi bovis. *Nordisk veterinærmedicin*. 18, 354-365.
- Hemmingsen, I. 1967. Ulcus perforans abomasi bovis. *Nordisk veterinærmedicin*. 19, 17-30.
- Jensen, R., Spraker, T.R., Glock, R.D., Jones, R.L., Collins, J.K., Flack, D.E., Kerschen, D., Hoff, R.L. 1992. Abomasal erosions in feedlot cattle. *American Journal of Veterinary Research*. 53 (1), 110-115.
- Palmer, J.E. & Whitlock, R.H. 1983. Bleeding abomasal ulcer in adult dairy cattle. *Journal of the American veterinary medical association*. 183, 448-451.
- Palmer, J.E. & Whitlock, R.H. 1984. Perforated abomasal ulcer in adult dairy cows. *Journal of the American veterinary medical association*. 184, 171-174.
- Smith, D.F., Becht, J.L. & Whitlock, R.H. 1992. Anorexia and abdominal distention in cattle with or without pain. In: Anderson N.V., (red.), *Veterinary gastroenterology*, 2:a uppl., 721-725. Philadelphia.
- Smith, D.F., Munson, L. & Erb, H.N. 1983. Abomasal ulcer disease in adult dairy cattle. *Cornell Veterinarian*. 73, 213-224.
- Whitlock, R.H. 1980. Bovine stomach diseases. In: Anderson N.V., (red.), *Veterinary gastroenterology*, 425-428. Philadelphia.







