

Ultraljudsundersökning av buken på vuxna nötkreatur



Handledare: Charina Gånheim
Inst. för kliniska vetenskaper
Biträdande handledare: Margareta Uhlhorn
Inst. för för bimoedicin och veterinär folkhälsovetenskap

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SUMMARY.....	3
SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	4
MATERIAL OCH METODER.....	4
LITTERATURGENOMGÅNG	5
Traumatisk reticuloperitonit	5
Ultraljudsundersökning av nätmagen.....	5
Löpmagsförskjutning	6
Vänstersidig löpmagsförskjutning	6
Högersidig löpmagsförskjutning.....	7
Ultraljudsundersökning av löpmagen	7
Leverförfettning	7
Ultraljudsundersökning av levern.....	8
Abcesser och sårinfektioner	8
Tarmlidanden.....	8
Ultraljudsundersökning av tarmar	8
RESULTAT	9
Löpmagen	9
Levern	10
Abscesser och sårinfektioner	10
DISKUSSION.....	11
LITTERATURFÖRTECKNING	14
BILAGA 1	15

SUMMARY

Ultrasound is still a relatively new method for the diagnosis of abdominal conditions in cattle. The objective of this study is to evaluate ultrasound as a diagnostic tool for the common diseases affecting high-producing dairy cattle, for example traumatic reticuloperitonitis, right- and left displacement of the abomasum, fatty liver, wound infections and abscesses. This paper is a combined literature study and a report of the results from ultrasound examinations of bovine patients at the ruminant clinic at the Swedish University of Agricultural Sciences. The study includes two healthy cows from the ruminant clinic, and seven patients with abdominal related diseases.

The examinations were made with a 2-6 MHz curvilinear transducer and both the right and left sides of the abdomen were scanned. A common denominator for the diseases that are discussed in this paper is that they occur frequently in the bovine population, and that they can be difficult to diagnose correctly. It can also be difficult to make an accurate assessment of the prognosis for these conditions. The latter is important as it often affects the choice of treatment. Ultrasound has proven to be a suitable tool for making a correct diagnosis and prognosis of the above listed diseases.

SAMMANFATTNING

Ultraljud är ännu en relativt oprövad metod för diagnosticering av bukåkommor på nötkreatur. Syftet med det här arbetet är att utvärdera ultraljud som hjälpmedel vid diagnostik av vanliga sjukdomar hos högproducerande mjölkkor, exempelvis traumatisk reticuloperitonit, höger- och vänstersidig löpmagsförskjutning, leverförfettning, sårinfektioner och abscesser. Arbetet är en kombinerad litteraturstudie och en sammanställning av de erfarenheter som gjorts i samband med ultraljudsundersökning av patienter vid kliniken för idisslarmedicin, SLU. I försöket ingick två friska försökskor som referens för bukens normala utseende vid ultraljudsundersökning, och sju patienter med bukrelaterade åkommor.

Undersökningarna gjordes med en 2-6 MHz kurvilinear transducer och buken undersöktes från höger och vänster sida. Gemensamt för de sjukdomar som tas upp är att de är vanligt förekommande inom nötpopulationen och att de ibland kan vara svåra att diagnostisera kliniskt eller ställa en korrekt prognos för. Det sistnämnda är nog så viktigt då det ofta påverkar val av behandling. Ultraljud har visat sig väl lämpat för att ställa diagnos och för att ge en korrekt prognos för ovan listade sjukdomar.

INLEDNING

Ultraljud har använts för bukdiagnostik på smådjur sedan en lång tid tillbaka. På hästsidan finns det tillgängligt på ett flertal större kliniker för diagnostik av senskador, skelettskador och även för undersökning av buk och bröstorg. Det används också rutinmässigt vid gynekologiska undersökningar transrektalt inom aveln. Inom idisslarmedicinen har det framför allt använts rektalt för dräktighetsundersökning och diagnos av reproduktionsstörningar. I takt med att lantbruket utvecklas och djuren ökar sin produktion kommer kravet på korrekt diagnosställande och utvärdering av prognosen för det enskilda djuret öka. Då det sällan är aktuellt att ta djuret till en klinik är det av största vikt att bra diagnostik finns tillgänglig ute på gården. Då det numera finns portabla ultraljudsapparater som är kapabla att användas med ett flertal prober bör en ambulering veterinär kunna använda samma apparat för såväl gynekologisk undersökning som bukdiagnostik. Detta gör tekniken ekonomiskt försvarbar samtidigt som den är lätt att hantera i praktiken.

Då ultraljudsundersökning av buken på nötkreatur ännu är oprövat behöver det utvärderas avseende hur diagnostiken fungerar och vilka begränsningar som finns. Mycket kunskap kan extrapoleras direkt från smådjurs- och hästsidan, men då idisslare har en annorlunda anatomi i bukhålan och sjukdomar som är mer eller mindre specifika för djurslaget behöver undersökningar göras avseende dessa. Förhoppningen är att ultraljud ska få sin plats som etablerad undersökningsmetod inom idisslarmedicinen.

MATERIAL OCH METODER

Under en ettårsperiod har nio vuxna nöt ultraljudats på Institutionen för bimoedicin och veterinär folkhälsovetenskap, avdelningen för bildiagnostik och

klinisk kemi, SLU. Två av dessa var friska försökskor som använts som referens för det normala utseendet av buken och sju var patienter från Institutionen för kliniska vetenskaper, avdelningen för idisslarmedicin och epidemiologi, SLU. Patientkorna hade alla åkommor relaterade till buken.

Ultraljudet utfördes med en 2-6 MHz kurvilinear transducer med djuren osederade i tvångsspilta. Området från nionde revbenet till tuber coxae mellan ryggkotornas ländutskott och bukens mittlinje klipptes på båda sidor. Vatten ströks sedan över det klippta området och gel applicerades på huden för att uppnå god kontakt mellan hud och transducer.

Samma undersökningsgång följdes hos alla djur som undersöktes, oavsett patientens specifika frågeställning. De organ som undersöktes var lever, mjälte, nätmage, våm, löpmage, duodenum, jejunum, och caecum. Hos magra kor kunde även höger njure ses.

I de fall då djuret gått till obduktion har obduktionssvar granskats och jämförts med de fynd som gjorts kliniskt och vid ultraljudsundersökningen.

LITTERATURGENOMGÅNG

Traumatisk reticuloperitonit

Traumatisk reticuloperitonit, eller vasst, uppstår då djuret sväljer vassa föremål, exempelvis spikar eller taggtråd. Om dessa hamnar i nätmagen kan de penetrera väggen och orsaka lokal eller generell peritonit. Då nätmagens kraniala del ligger dikt an mot diafragma och hjärtats apex kan pericardit eller plötslig död tillstå som en mycket allvarlig komplikation om föremålet går genom diafragma in till brösthålan. Det finns två behandlingsalternativ, konservativ medicinsk behandling och rumenotomi. Den konservativa behandlingen består i att lägga in en magnet i förmagarna i syfte att få föremålet att fastna på denna och på så sätt hindras från att göra mer skada. Samtidig behandling med antibiotika och NSAID kan vara indicerat. Alternativt kan föremålet avlägsnas kirurgiskt med rumenotomi (Radostits *et al.*, 2000a). Vilken behandling man väljer beror på djurets värde, djurägarens ekonomi, behandlingsförhållanden och förväntad prognos.

Diagnosen ställs efter kliniska tecken som plötsligt upphörd aptit, nedsatt mjölkproduktion samt ofta symtom på smärta från buken. Man kan se att djuret står kutryggigt och är ovilligt att röra sig. Vid auskultation över luftstrupen kan man i vissa fall höra att djuret stönar 15-20 sekunder efter ructus då nätmagen kontraherar. Våmmotoriken blir nedsatt och ofta ses en låggradig feber. Om man provocerar området över nätmagen genom att trycka över bröstbenet kan man i vissa fall höra stön (Aiello & Mays, 1998a). I kroniska fall, då föremålet kapslats in, kan de enda symtomen vara nedsatt aptit och minskad mjölkproduktion. Diagnosen blir då svårare att ställa på enbart kliniska tecken.

Ultraljudsundersökning av nätmagen

Ultraljudsundersökning av nätmagen ger information om dess kontur och motilitet. Nätmagen har i normala fall ett bifasiskt kontraktionsmönster där den drar ihop sig en gång i minuten och kan ses i anslutning till våmmens kraniala blindsäck, (fig 1). Hos kor med traumatisk reticuloperitonit är nätmagens motilitet

nedsatt vilket visar sig som lägre kontraktionsfrekvens och lägre amplitud på kontraktionerna. I normala fall försvinner nätmagen ur bild vid den andra kontraktionen (Radostits *et al.*, 2000a). I vissa fall kan adherenser ses som hyperekoiska stråk mellan nätmage och bukvägg tillsammans med hypoekoiska områden som utgörs av inflammatoriska reaktioner. Dessa ses vanligen längs nätmagens kaudoventrala vägg. I de fall abscesser har bildats kring nätmagen ses dessa som strukturer med hyperekoisk kapsel och hypoekoiskt innehåll. Organ som ligger i direkt anslutning till nätmagen som lever, mjälte och löpmage kan också undersökas avseende förändringar (Braun, 2005).

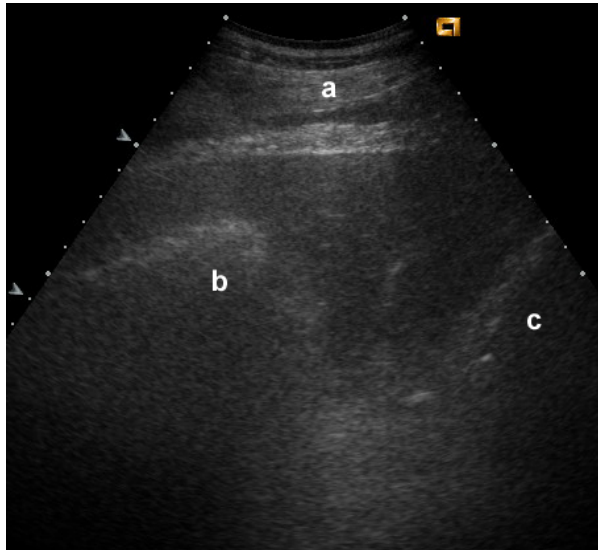


Fig 1. Normalbild av nätmagen vid ultraljudsundersökning. Bilden visar övergång mellan nätmage och våm. (a) bukvägg, (b) reticulum, (c) atrium ruminis

Att visualisera ett främmande föremål eller en magnet med ultraljud är svårt på grund av nätmagens luftblandade innehåll, och för detta ändamål passar röntgen bättre. Man bör alltså inte använda ultraljud för att undersöka om en ilagd magnet hamnat rätt, eller för att se om ett främmande föremål fastnat på magneten (Radostits *et al.*, 2000a).

Löpmagsförskjutning

En vanlig åkomma på högproducerande mjölkkor är löpmagsförskjutning. Då löpmagen har stor rörlighet i buken kan den flytta sig från sitt normala läge längs höger sidas bukbotten till att antingen hamna till höger eller vänster (Dyce, Sack & Wensig, 1996).

Vänstersidig löpmagsförskjutning

Etiologin till vänstersidig löpmagsförskjutning är multifaktoriell, men en vanlig orsak anses vara utfodring med stora mängder kraftfoder. Detta ger nedsatt motilitet i löpmagen och ansamling av gas. Den stora löpmagen kan då glida från sitt normala läge över till vänster sida. När löpmagen ligger fel minskar motiliteten ytterligare och den växer ännu mer. Efter kalvning finns mycket utrymme i bukhålan där livmodern tidigare legat. Detta tros predisponera för förskjutning av löpmagen och ses som en ökad incidens de första fyra veckorna efter kalvning (Radostits *et al.*, 2000a).

Diagnos av vänstersidig löpmagsförskjutning görs med stöd av anamnesen och kliniska tecken som inappetenz, ketos och nedsatt mjölkproduktion. Vid perkussion av buken kan man höra ett karakteristiskt plingljud över området för

den förstorade löpmagen. Liknande plingljud kan även höras då våmmen blir atonisk och gasfylld som vid exempelvis traumatisk reticuloperitonit (Radostits *et al.*, 2000a).

Behandling av vänstersidig löpmagsförskjutning kan bestå i att rulla kon från att ligga på höger sida, över rygg, till att ligga på vänster sida. Löpmagen kan då masseras i rätt läge där den antingen lämnas utan vidare åtgärd eller sys fast med så kallad Grymer-Sterner sutur (Grymer & Sterner, 1982). En annan metod är kirurgi där man via högersidigt flanksnitt tömmer löpmagen på innehåll, drar över den på höger sida och utför en omentopexi där stora nätet just kaudalt om pylorus sys fast i höger bukvägg. Om löpmagen är i dåligt skick kan adherenser ha bildats mellan löpmage och bukvägg så att den är omöjlig att lägerätta. Sådana fall har mycket dålig prognos (Andrews *et al.*, 2004).

Högersidig löpmagsförskjutning

Etiologin till högersidig löpmagsförskjutning tros likna den för vänstersidig. Högersidig förskjutning är dock ett allvarligare tillstånd då det finns en risk att löpmagen blir omvriden. Detta är ett mycket akut tillstånd som kräver kirurgi om djuret ska kunna räddas. Risken för att en högersidig löpmagsförskjutning ska bli omvriden gör att rullning av kon ej rekommenderas som behandling (Radostits *et al.*, 2000a).

Diagnosen ställs på samma sätt som för vänstersidig löpmagsförskjutning, och karakteristiska plingljud hörs över höger bukvägg mellan 9:e till 12:e revbenet. Andra orsaker till att sådana pling kan höras över höger sida är caecumdilatation, dilatation av tunntarmar eller dilatation av grovtarmar. Ofta hörs pling i dessa fall lite längre kaudalt än vid högersidig löpmagsförskjutning (Radostits *et al.*, 2000a).

Som nämnts ovan bör inte djur med högersidig löpmagsförskjutning rullas. En strikt medicinsk behandling kan provas då djuret behandlas med NSAID och grovfoderdiet. Det kan också hjälpa att ta ut djuret i en transport och köra på gropiga vägar. Magen kan då, på grund av skakningarna, tömmas på gas och återgå till sitt normala läge. Den bästa behandlingen är dock kirurgi där löpmagen töms på innehåll, eventuell omvridning rättas och stora nätet strax kaudalt om pylorus sys fast i höger bukvägg. Prognosen vid kirurgi är mycket bättre än konservativ behandling där återfallsrisken är mycket hög (Andrews *et al.*, 2004).

Ultraljudsundersökning av löpmagen

Löpmagen återfinns i normala fall längs höger sidas bukbotten och kan lätt särskiljas från andra organ på grund av sitt innehåll som ses som hyperekoiska stråk i lumen. Ultraljud kan användas för att bekräfta löpmagens läge och för att se eventuella fibrin- eller bindvävsadherenser. Man kan med ultraljud ej utvärdera löpmagens motilitet (Radostits *et al.*, 2000a).

Leverförfettning

Leverförfettning kan drabba nötkreatur i negativ energibalans då stora mängder kroppsfett mobiliseras och lagras in i levern. Detta kan uppstå som en sekundär komplikation vid en rad olika tillstånd som till exempel löpmagsförskjutning och acetonemi, eller strax efter kalvning hos djur med överhull (Amstutz, 1980).

Det finns inga specifika kliniska symtom för fettlever vilket gör att diagnosen kan vara svår att ställa. Djuren får nedsatt allmäntillstånd och inappetens. De flesta fall diagnostiseras inte förrän efter slakt (Aiello & Mays, 1998b). Blodprov kan visa på förhöjda leverenzym, men detta är inte specifikt för leverförfetning utan kan uppstå vid vilken leverskada som helst. Man kan ta leverbiopsi för att histologiskt bedöma graden av förfetning (Radostits *et al.*, 2000b).

Ultraljudsundersökning av levern

En ultraljudsundersökning av levern ger information om parenkymets ekogenicitet och organets storlek och läge. Vid leverförfetning blir levern mer hyperekoisk än normalt (Mannion, 2006). Man kan även se att kanterna på organet blir rundade vilket tyder på förstoring (Amstutz, 1980)

Abcesser och sårinfektioner

Kor har en stor förmåga att kapsla in infektioner och bilda abscesser. Dessa kan sätta sig subcutant där de är lätta att se, men också inne i buken där de är omöjliga att upptäcka kliniskt. Vid vasst är det inte ovanligt att abscesser sätter sig runt nätmagen. Dessa djur svarar inte på konservativ behandling och går snabbt ner i hull. Våmmotoriken blir nedsatt och de kan visa tecken på buksmärta (Radostits *et. al.* 2000).

Leverabscesser är en vanlig komplikation till rumenit som uppstår vid överutfodring med kraftfoder. Detta är vanligt förekommande hos gödkalvar utomlands, men relativt ovanligt i Sverige. I Nordamerika varierar incidensen leverbölder hos nöt uppfödda i så kallade feedlot system mellan 8% till 40%. Man ser inga direkta kliniska symtom på djuren när de är i livet, men levern kasseras vid slakt (Radostits *et al.*, 2000c).

Tarmlidanden

Nötkreaturens tarmar ligger på grund av den stora våmmen helt på höger sida kaudalt om revbensbågen, med grovtarmar dorsalt och tunntarmar ventralt. Undantaget är duodenum som går dorsalt längs höger bukvägg strax ventralt om ländutskotten (Dyce, Sack & Wensig, 1996).

Ultraljudsundersökning av tarmar

När man undersöker tarmarna är man intresserad av motilitet och innehåll. Gas skall ej finnas i stor mängd i tunntarmen. Gasfyllda tunntarmar tyder på passagehinder och ileus. Orsaker till detta kan vara inpackning, invagination eller tarmvred. Man kan inte se hela tunntarmspaketet med ultraljud, så man kan inte utesluta passagehinder endast på grund av normalt utseende på ultraljud. Däremot tyder gasfyllda tunntarmar, eller tunntarmar med dålig motilitet på sjukdom relaterad till gastrointestinalkanalerna (Nuss *et al.*, 2006).

Ultraljud är användbart då man misstänker tunntarmslidande som till exempel ileus eller invagination. Dilaterade, vätskefyllda tunntarmar har en tendens att sjunka ner till bukbotten, varför det inte alltid går att palpera dessa rektalt och då kommer ultraljud väl till pass som kompletterande undersökning. (Braun, 2005).

En dilaterad blindtarm kan ge samma plingljöd vid auskultation som en högersidigt dislocerad löpmage (Radostits et al., 2000a).

I en artikel skriven av Nuss *et al.* (2006) beskrivs hur man med hjälp av tunntarmarnas diameter kan skilja mellan inpackning av duodenum, jejunum respektive ileum med hjälp av ultraljud. Inga patienter med sådan frågeställning har ultraljudats under försöksperioden, och därför tas metoden ej upp vidare här.

RESULTAT

Under försöksperioden ultraljudsundersöktes sju patientkor. En översikt över dessa ges i tabell 1, bilaga 1.

Löpmagen

Under försöksperioden ultraljudsundersöktes två kor med specifik frågeställning löpmagens utseende. Den ena, patient 4 (tabell 1), var opererad enligt Grymer-Sternernetoden fyra månader innan undersökningen. Hon hade fått återfall och vid operation upptäckte man att löpmagen ej kunde reponeras. Vid ultraljudsundersökningen som gjordes efter operationen sågs att löpmagen låg längs vänstra laterala och ventrala bukväggen och att det fanns adherenser. Dessa syntes som stråk av blandekoisk vävnad mellan löpmage och bukvägg (Fig. 2).

Den andra patienten, patient 5, (tabell 1), ultraljudades två gånger med en veckas mellanrum. Hon hade inga kliniska tecken på löpmagsdislokation vid någon av undersökningarna, men enligt anamnesen hade plingljöd observerats från bukens vänstersida vid en veterinärundersökning en vecka innan hon inkom till kliniken. Vid första undersökningen kunde löpmagen ses något förskjuten till vänster (Fig. 3), mellan nätmagen och kraniala delen av våmmen. Vid löpmagens normala läge



Fig. 2. Ultraljud av patient nummer 4. Mellan bukvägg och löpmage ses adherenser i form av hyperekoiska stråk. (abo) abomasum, (a) adherens, (b) bukvägg.

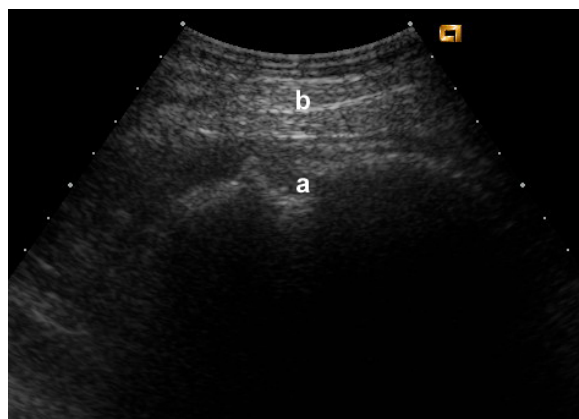


Fig. 3. Första undersökningstillfället av patient 5. Låggraddig förskjutning av löpmagen till vänster. Löpmagen ses dikt av mot vänster bukvägg. (a) abomasum, (b) bukvägg

ventralt längs höger bukvägg kunde endast tunntarmar ses. Vid andra undersökningen kunde pylorusdelen ses på vänstersidan (Fig. 4). Alltså förelåg tydliga tecken på låggradig vänstersidig löpmagsförskjutning vid ultraljudsundersökningen, trots att inga sådana tecken kunde hittas vid den kliniska undersökningen.

Levern

Under försöksperioden sågs vid ultraljud misstänkt leverförfettning hos tre av patienterna, patient 1, 4 och 5 (tabell 1). En av dessa, patient 1, hade endast lindrigt förhöjda leverenzym, men vid obduktion sågs en kraftig förfettning av levern. De andra två djuren obducerades inte men en leverbiopsi togs på patient 5 i nära anslutning till ultraljudsundersökningen, och denna visade en förfettning på 3,5 på en skala 1-5 (Ferguson, 1994).

Abscesser och sårinfektioner

Under försöksperioden ultraljudades två kor med specifik frågeställning postoperativ sårinfektion. Den ena, patient nummer 3 enligt tabell 1, var förlöst med kejsarsnitt sex dagar innan första ultraljudsundersökningen och utvecklade en misstänkt sårinfektion i operationssåret. Vid undersökningen kunde en stor, vätskefylld struktur hittas i anslutning till såret i vänster flank. Dessutom kunde en mindre hypoekoisk vävnad hittas i sårets nedre begränsning. Kon ultraljudsundersöktes två gånger med cirka tre veckors mellanrum, och man kunde på så vis se hur strukturerna förändrades. Den stora strukturen i flankområdet ökade i storlek, medan den lilla strukturen blev något mindre. Då kon avlivades samma dag som den sista undersökningen visade patologsvaret att hon hade ett 30 x 40 x 60 cm stort hygrom i vänster flank, samt en abscederande infektion i operationssåret. Båda dessa strukturer hade upptäckts vid ultraljudsundersökningen.

Den andra kon, patient 7 (tabell 1), var opererad genom högersidigt flanksnitt flera veckor innan undersökningen. Hon hade ostört allmäntillstånd, och inga kliniska symtom förutom att sårområdet var varmt och kändes något fluktuerande. Vid ultraljudsundersökningen hittades inga förändringar i bukväggen i sårområdet och övriga buken var också inom normalvariationen. Kon avled inte och därvid finns inget obduktionssvar att tillgå.

Patient 2 (tabell 1) hade en böld över carpus och en ultraljudsundersökning genomfördes för att se om det fanns interna abscesser i buken. Ingenting onormalt kunde ses vid undersökningen. Då kon gick hem och ingen obduktion utfördes kunde inte fynden vid ultraljudsundersökningen verifieras.

Patient nummer 6 (tabell 1) inkom till Kliniken för idisslarmedicin på grund av intermittent trumsjuka. Han hade en sårskador på buken och en misstänkt abscess i vänster flank. De kliniska frågeställningarna var peritonit, multipla abscesser eller adherenser i buken. Man ville också klargöra om abscessen kunde vara orsak till tympanismen. Vid ultraljudsundersökning hittades stillaliggande hypo- och hyperekoiska stråk mellan bukvägg och löpmage. Detta stärkte misstanken om intraabdominella adherenser. Däremot sågs fri rörlighet mellan abscessen i vänster flank och våmmen, varför denna inte misstänktes ligga bakom trumsjukan.

Patienten skickades hem och slaktades av djurägaren. Enligt dennes uppgift ska det funnits adherenser i tarmpaketet.

DISKUSSION

För att en ny undersökningsmetod ska bli aktuell att införa måste det finnas ett tydligt behov och man måste visa på att metoden tillför relevant information till den kliniska bilden. Man måste också vara medveten om vilka nackdelar som finns och vilka begränsningar den nya tekniken har, annars finns risk för felaktig användning och resultatet kan bli en försämrad diagnostik. Vidare måste man kunna påvisa en god ekonomisk möjlighet att utföra tekniken, annars kommer den inte att kunna tillämpas praktiskt.

Ultraljud av buken på nötkreatur har visats vara ett värdefullt komplement till traditionell diagnostik. Man kan få information som underlättar diagnosställandet och det kan även användas för att ge en väl grundad prognos. Val av behandlingsmetod kan grundas på fynd som gjorts vid undersökningen vilket minskar felbehandlingsprocenten. Detta minskar inte bara djurlidandet, utan även kostnaderna för djurägaren, något som blir allt viktigare i dagens lantbruk där utvecklingen går mot större företag och ökad produktion.

Ultraljud ger möjlighet att följa utvecklingen av en förändring om det upprepas med jämna mellanrum. Detta är användbart vid utvärdering av behandling och för att kunna göra en korrekt bedömning av prognosen.

Ett problem som uppstår vid postoperativa ultraljudsundersökningar är att bukhålan innehåller luft de närmaste dagarna efter operationen. Ultraljudsvågorna kan ej penetrera luft och allt man ser är en vit linje där ljudvågorna reflekteras. Eventuellt kan man behöva vänta med undersökningen tills luften absorberats.

Ultraljudsundersökning av nätmagen vid misstänkt traumatisk reticuloperitonit är indicerat då diagnosen ej kan fastställas på annat sätt, eller då man vill ha ytterligare information som grund för val av behandling. Med hjälp av ultraljud kan lesioner associerade med sjukdomen visualiseras, och man kan få en uppfattning om vilket behandlingsalternativ som är bäst. Ultraljudsundersökning är också ett sätt att bedöma prognosen då förekomst av utbredda abscesser och överkan på andra organ kan ses.

Vad gäller undersökning av lever på nötkreatur så innebär organets storlek och läge att man inte kan undersöka hela organet, då vissa delar ligger för djupt för att komma åt. Leverförfettning har dock en tendens att fördela sig diffust i hela parenkymet (Mannion, 2006), så risken att missa eventuella lesioner på grund av detta torde vara liten. När man letar abscesser måste man däremot komma ihåg att bara för att inga bölder kan ses med ultraljudsundersökning betyder det inte att det inte finns några. Ultraljudsundersökning av levern är trots detta ett användbart verktyg. Under försöksperioden ultraljudsundersöktes en ko där blodprovet inte visat anmärkningsvärt höjda leverenzym, men vid undersökningen sågs en kraftigt hyperekoisk lever. Vid obduktionen sågs en kraftig leverförfettning. Detta indikerar att ultraljud är en säkrare metod för att bedöma graden av förfettning än endast blodanalys.

Ultraljudsundersökning är även användbart vid misstanke om postoperativa sårinfektioner. Äldre abscesser med kapsel och flytande innehåll ses ofta som avgränsade strukturer med hyperekoisk kapsel runt ett hypoekoiskt centrum (Fig. 5). Man kan även se andra förändringar i sårområdet, som till exempel vätskefickor och flegmon. Man kan dock inte med ultraljud avgöra vad ett hypoekoiskt område innehåller. Postoperativt är hematom, hygrom och serom viktiga differentialdiagnoser till abscesser. För att skilja mellan dessa kärvs aspirat av vätskan. Detta kan göras ultraljudsguidat, eller om området är stort och ligger ytligt, blint.

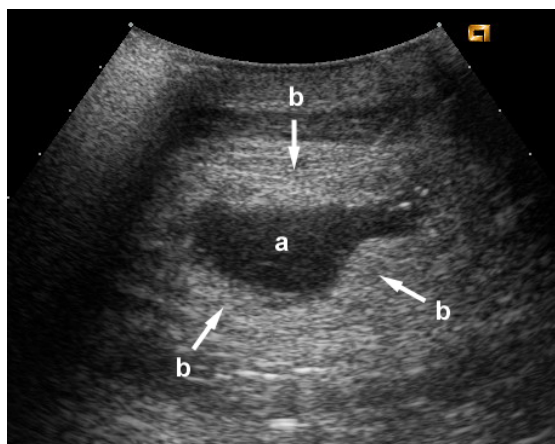


Fig. 5. Bild av en misstänkt abscess. Det hyperekoiska området omsluter ett hypoekoiskt centrum. (a) hypoekoiskt centrum, (b) hyperekoisk kapsel

Av grovtarmarna är det framför allt caecum man kan se med ultraljud. Då denna normalt innehåller gas kan man inte se de strukturer som ligger djupare in i bukhålan eftersom caecum ligger i vägen. Ultraljudsundersökning av hela tarmpaketet på nötkreatur torde därför inte vara möjligt. Då en dilaterad caecum kan ge samma plingljud som en högersidigt dislocerad löpmage kan en ultraljudsundersökning skilja de två sjukdomarna åt då caecum och abomasum har olika utseende vid ultraljudsundersökning.

Det här arbetet täcker inte de mindre idisslarna som får och get, men då anatomin är likartad kan man anta att ultraljud också skulle kunna användas på dessa djurslag. Getter och får hålls i viss utsträckning som sällskapsdjur och djurägare ställer i dessa fall ökande krav på god undersökningsteknik och behandling.

Under försöksperioden har endast vuxna nötkreatur undersökts, och då kalvar inte är renodlade idisslare före 8 veckors ålder är deras anatomi annorlunda (Swenson & Reece, 1993). Våmmen är proportionellt mindre och löpmagen större (Dyce, Sack & Wensig, 1996). Man kan därför önska att ytterligare undersökningar görs på det unga nötkreaturets anatomi och utseende på ultraljud. Då kalvar är mindre i omfång och har tunnare hud finns mycket goda möjligheter att kunna visualisera stora delar av bukhålan varför tekniken i allra högsta grad torde vara intressant.

Då många veterinärstationer redan har portabla ultraljudsapparater är det fullt möjligt att införskaffa en prob som är lämplig för extern undersökning, exempelvis en 2-6 MHz kurvilinear transducer. Det är inte alla ultraljudsapparater som kan hantera den sortens prob, men flertalet gör det. Att använda samma prob för undersökning av buken som används rektalt är inte lämpligt då den har för högt frekvensområde och är utformad på ett sätt som gör att det är svårt att få bra kontakt mellan prob och bukvägg.

Sammanfattningsvis kan sägas att ultraljudsundersökning kan vara ett värdefullt komplement till idisslarmedicinen även i fält, förutsatt att undersökaren känner till dess begränsningar. Man kan få information direkt på gården, med en undersökningsmetod som ej innebär något invasivt ingrepp. Dessutom kommer inte djuret beläggas med någon karenstid, varför metoden inte behöver bli särskilt dyr för lantbrukaren.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Aiello S. E., Mays A. (ed.), 1998a. Digestive System – Digestive Disorders of the Rumen. *The Merck Veterinary Manual*, 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania : Merck & CO., inc., p. 189
- Aiello S. E., Mays A. (ed.), 1998b. Metabolic Disorders – Fatty Liver disease of Cattle. *The Merck Veterinary Manual*, 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania : Merck & CO., inc., p. 732
- Amstutz H. E. (ed.), 1980. Bovine Medicine and Surgery, vol 2. 2nd ed. Santa Barbara, California : American Veterinary Publications, Inc., pp. 689-90
- Andrews A. H., Blowey R. W., Boyd H., Eddy R. G., 2004. Bovine Medicine, Diseases and Husbandry of Cattle. 2nd ed. Ames, Iowa : Blackwell Science Ltd., pp. 841, 843
- Braun U., 2005. Ultrasound as a Decision-Making Tool in Abdominal Surgery in Cows. *The veterinary clinics of North America. Food animal practice.* Mar;21(1):33-53
- Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C. J. G., 1996 Textbook of Veterinary Anatomy, 2 ed. Philadelphia, Pennsylvania : W.B. Saunders Company, pp. 683, 687, 689
- Ferguson J.D., Galligan D.T., Thomsen N., 1994. *Journal of Dairy Science.* Sep;77(9):2695-703
- Grymer J., Sterner KE., 1982. Percutaneous fixation of left displaced abomasum, using a bar suture. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* Jun 15;180(12):1458-61
- Mannion P., 2006. *Diagnostic Ultrasound in small Animal Practice.* Padstow, Cornwall : Blackwell Science Ltd, pp. 55, 67
- Nuss K., Lejeune B., Lischer C., Braun U., 2006. Ileal Impaction in 22 Cows. *The Veterinary Journal.* May;171(3):456-61
- Swenson M. J., Reece W. O. (ed.) (1993). *Duke's Physiology of Domestic Animals.* 11th ed. Ithaca, London : Cornell University Press, p. 415
- Radostits, O., Gay, C., Blood, D., Hinchcliff, K., 2000a. Diseases of the Alimentary Tract – II. *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* 9th ed. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto : W.B. Saunders Company Ltd, pp. 306, 308, 310, 321-22, 324-25, 327-30
- Radostits, O., Gay, C., Blood, D., Hinchcliff, K., 2000b. Metabolic Diseases. *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* 9th ed. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto : W.B. Saunders Company Ltd, p. 1465
- Radostits, O., Gay, C., Blood, D., Hinchcliff, K., 2000c. Diseases of the Liver and Pancreas. *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* 9th ed. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto : W.B. Saunders Company Ltd, p. 359

BILAGA 1

Tabell 1. En sammanställning av de patienter som undersöktes under försöksperioden

Patient	Frågeställning	Kliniska fynd	Ultraljudsfynd	Patologanatomisk diagnos
1) SRB, ko, 5 år	LDA	Acetonemi. Misstänkt LDA.	Normalt läge löpmage. Stor och ngt ojämn lever.	Acetonemi. Kraftig leverförfettning.
2) SLB, ko, 2 år	Spridda abscesser. Leverbölder.	Böld över karpus. Inappetens. Starkt pos. Glutavactest.	Normalt utseende buk.	Ingen obduktion utfördes, patienten skickades hem.
3) SRB, ko, 2 år	Post-op. sårinfektion. Peritonit.	Svullet sårområde. Smärta i såret. Feber.	Misstänkt abscess/serom i sårområdet.	Subperitoniellt hygrom i sårområdet.
4) SRB, ko, 5 år	LDA. Adherenser mellan löpmage och bukvägg.	LDA som ej kunde reponeras vid op.	Löpmagen hittades på v. sida. Vävnadsstråk mellan löpmage och bukvägg. Lindrigt hyperekoisk lever.	Ingen obduktion utfördes, patienten skickades hem.
5) SRB, ko, 4 år	Leverförfettning. LDA.	Intermittent plingljud v. sida. Acetonemi. Kolik.	Löpmagen hittades på vänster sida. Stor och hyperekoisk lever.	Ingen obduktion utfördes, patienten skickades hem.
6) Köttras, stut, 9 mån	Spridda abscesser. Peritonit. Adherenser i buken.	Intermittent trumsjuka. Hudsår och svullnader på bålen.	Misstänkta fibrinadherenser längs höger bukvggg.	Äg. slaktade på gården. Då hittades sammanväxningar i tarmpaketet.
7) SRB, ko, 4 år	Sårinfektion efter löpmagsoperation.	Svullet sårområde.	Normalt utseende buk och bukvägg.	Ingen obduktion utfördes, patienten skickades hem.