

Giovanni Gnemmi* **,
C. Maraboli**

*Facoltà Veterinaria Università
Cattolica Valencia (España)

**Bovinevet, Premosello
Chiovenda (Vb)

DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

Ultrasonografia nel monitoraggio delle forme respiratorie in vitellaia

RIASSUNTO

L'ultrasonografia del torace può essere impiegata nel caso di visite individuali, per accertare e/o convalidare una patologia respiratoria profonda, sospettata dopo l'esame clinico tradizionale. Tuttavia, aumentando le dimensioni delle stalle, è sempre più necessaria l'esigenza di piani di prevenzione e di tecniche diagnostiche che permettano di verificare lo stato di salute dell'intera vitellaia e/o di diagnosticare la presenza di una patologia delle vie aeree profonde, il tipo di lesione, la sua estensione, con il fine di poter definire una strategia terapeutica e una prognosi.

Parole chiave: diagnostica per immagini, ecografia, apparato respiratorio, vitello.

SUMMARY

ULTRASONOGRAPHY IN RESPIRATORY FORMS IN CALVES

Chest ultrasonography can be used in the case of individual exams to ascertain and/or validate a deep respiratory disease, suspected after traditional clinical examination. However, because of the increasing size of the stables, the need for preventive plans and diagnostic techniques to check the health of the whole herd of calves and/or to diagnose the presence of a deep-airway pathology, the type of lesion and its extension is increasingly necessary, with the aim of defining a therapeutic strategy and a prognosis.

Keywords: imaging, echography, respiratory system, calf.

A partire dalla seconda metà degli anni '80, l'ultrasonografia viene ufficializzata come esame complementare affidabile in riproduzione bovina [1, 2, 3]. L'ecografo viene suggerito per la diagnosi precoce di gestazione [4, 5] e non gestazione [6], per la valutazione dell'ovaio-utero [6, 7], e della dinamica follicolare [8, 9]. Ma al contempo la tecnica viene impiegata per lo studio dello sviluppo embrionale e fetale [10], per la diagnosi di sesso fetale [11, 12] e per la diagnosi di morte embrionale-fetale [13]. In un tempo relativamente breve l'ultrasonografia da tecnica complementare nell'esame clinico particolare individuale dell'apparato riproduttore femminile del bovino, diviene uno strumento impiegato sistematicamente su tutti gli animali durante le visite ginecologiche routinarie, con lo scopo di ridurre il margine di errore della palpazione rettale [14]. Si passa dall'uso individuale dell'ultrasonografia riproduttiva a un uso sistematico, in meno di 20 anni. Contemporaneamente l'ultrasonografia viene impiegata come esame collaterale in medicina interna. Tra la fine degli anni '80 e la prima metà dei '90, si dimostra l'accuratezza dell'esame ultrasonografico per la valutazione dei prestomaci [15], dell'intestino [16], del fegato e delle vie biliari [17], del sistema urinario [18] della cavità addominale [20, 21]. A partire dalla metà degli anni '90 l'ultrasonografia bovina trova applicazione anche nello studio della fisio-patologia degli organi toracici, in particolare del cuore [22, 23], dei polmoni e delle pleure [24, 25, 26]. Tuttavia la vera rivoluzione è recente: im-

piegare l'ultrasonografia in alcuni settori della medicina interna del bovino, non solo per realizzare e/o confermare delle diagnosi individuali, bensì per fare un monitoraggio di alcuni settori della mandria, come ad esempio la vitellaia, rispetto alle forme respiratorie.

Le ragioni di questo interesse sono di natura economica ed etica. Diversi studi hanno dimostrato come le patologie di pleura e polmoni, siano esse cliniche o sub-cliniche determinino una riduzione degli incrementi ponderali giornalieri, un maggiore rischio di eliminazione involontaria dei soggetti colpiti, ovvero incidono negativamente sull'età al primo parto e anche sulle performance produttive delle vacche una volta in produzione [35, 36, 37, 38]. Non è trascurabile nemmeno da un punto di vista etico e del benessere animale, l'importanza di un'identificazione rapida dei vitelli oggetto di una patologia sub-clinica delle vie aeree profonde.

IL METODO

Negli ultimi anni si è potuta dimostrare l'accuratezza dell'esame ecografico del polmone e della pleura, non solamente per realizzare e/o confermare le diagnosi di un processo infiammatorio più o meno grave, più o meno diffuso a carico di polmoni e pleure, ma anche per effettuare un monitoraggio all'interno della vitellaia. L'ecografia polmonare, permettendo di individuare le lesioni polmonari quando ancora il vitello si trova in uno

stadio sub-clinico della patologia, permette anche di individuare precocemente eventuali fattori di rischio (39). Infatti, nel periodo che precede lo svezzamento, per ogni vitello clinico, ci sono sempre da uno a tre vitelli sub-clinici [27].

In questo caso l'esame ultrasonografico serve a definire diversi punti:

- quantificare il numero di vitelli che soffrono di patologie respiratorie delle vie aeree profonde;
- stabilire la gravità delle lesioni osservate;
- definire una terapia (individuale e collettiva);
- stabilire una prognosi individuale degli animali;
- stabilire un coefficiente di rischio per la vitellaia, ovvero individuare la migliore strategia preventiva da impiegarsi;
- seguire il decorso della patologia all'interno della vitellaia (follow up).

Si tratta di un esame semplice e molto accurato, che permette di stabilire con estrema precisione l'andamento delle forme respiratorie all'interno della vitellaia.

1. La strumentazione

Si possono impiegare unità ecografiche non portatili, o portatili. Le prime, garantiscono una grande qualità d'immagine, ma sono ingombranti, pesanti e, nella maggior parte dei casi, alimentati a corrente continua, il che li rende complicati per un uso in campo, a meno di ricorrere a una batteria con un inverter.

Gli strumenti portatili si dividono in portatili e ultra-portatili. I primi sono impiegati in ultrasonografia riproduttiva; le nuove unità garantiscono alta qualità dell'immagine, leggerezza e basso ingombro. Lavorano per lo più con sonde lineari da 5.0-10.0 MHz, ovvero la stessa frequenza con la quale è possibile verificare il polmone e le pleure dei vitelli [27].

Per l'animale adulto, invece, sono preferibili frequenze più basse (2,0-5,0 MhZ), che garantiscono una maggiore penetrazione [27, 28]. Gli strumenti portatili sono macchine più pesanti (1.850-5.500 grammi), più performanti, ma anche più costose.

2. Preparazione del paziente

Il contenimento deve essere effettuato senza arrecare danni al vitello e senza produrre alterazioni del respiro. Normalmente non si deve ricorrere a nessuna sedazione.

L'esame si realizza (quando possibile) con il

vitello in stazione quadrupedale [29].

L'esame può essere realizzato rasando l'area toracica oggetto dell'esame, ma anche senza rasare il pelo [27].

Il pelo può essere rasato con un rasoio elettrico (lama n° 40) e quindi e dopo avere bagnato l'area con una garza imbevuta di acqua a circa 40 °C, si deve applicare abbondante gel ecografico [27, 28, 29, 30]. L'area di tosatura è quella della proiezione toracica dei polmoni destro e sinistro: dorsalmente appena sotto le apofisi trasverse delle vertebre toraciche, ventralmente fino alla corrispondenza di una linea orizzontale immaginaria che passi per l'articolazione omero-radio-ulnare [30]. Il margine posteriore è delimitato da una linea obliqua che parte dall'apice dorsale dell'11 costa, passa a metà della 9a costa, e termina cranio-ventralmente in corrispondenza alla giunzione costo-condrale della 7a costa (27, 30, 31). Non volendo rasare il pelo si può utilizzare dell'alcool isopropilico al 70% [27]. Attenzione tuttavia perché l'alcool tende a seccare la cute, quindi va evitato il contatto diretto tra cute e alcool [27, 30].

La testa dell'animale dev'essere mantenuta sollevata, mediante una cavezza [27, 30]. Si devono controllare entrambi i polmoni con il trasduttore all'interno di ciascuno spazio intercostale procedendo in senso caudo-craniale e dorso ventrale [27-28].

3. La tecnica

Esistono due diversi approcci:

1. esame ecografico per verificare la presenza di patologie individuali;
2. esame ecografico sulla vitellaia per monitorare la diffusione delle patologie di pleura e polmone nella vitellaia.

L'esame ecografico individuale, è stato già oggetto di approfondimento in diverse pubblicazioni (28, 29, 30, 31). L'interesse degli autori è in questa sede invece dedicato al monitoraggio ecografico del torace, per verificare l'andamento delle infiammazioni delle vie aeree profonde.

Questo esame richiede 20-30 secondi, per ogni vitello, limitando la valutazione alla parte ventrale dei lobi craniali destro e sinistro, ovvero i lobi che più frequentemente interessati da focolai di bronco-polmonite. In questo caso, se si vuole tosare il pelo, si provvede a rasare un'area all'incirca triangolare, delimitata dorsalmente da una linea passante per la punta della spalla [27]. Questo esame non permette ovviamente di

riconoscere la presenza di patologie come un pneumotorace (che ha localizzazione dorsale) [27, 30].

La sonda va posizionata negli spazi intercostali dall'11°-12° al 6°, parallelamente al margine caudale della costa più craniale e spostandosi preferibilmente caudo-cranialmente e dorso ventralmente, posizionando la sonda a circa 1 cm dal margine posteriore di ciascuna costola. Si evidenzia una virtuale linea obliqua.

La parte craniale e caudale del lobo craniale sono le sedi dove maggiormente si possono riscontrare delle broncopolmoniti nei vitelli, tuttavia l'accesso ecografico a queste due aree non è semplice, specialmente per coloro che ancora non hanno una grande esperienza [27, 28, 30, 32]. Conviene lavorare con l'estremità superiore della sonda, posizionandola sopra il muscolo tricipite, a metà distanza tra la punta della spalla e l'olecrano dell'ulna [3], scendendo ventralmente senza perdere contatto.

ULTRASONOGRAPHIC SCORING SYSTEM

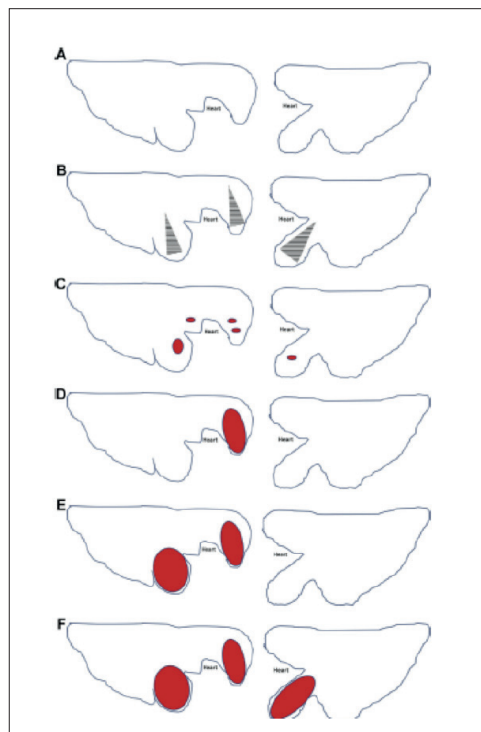
L'*Ultrasonographic Scoring System*, è uno score, ovvero un punteggio clinico posto in essere per anticipare e soprattutto migliorare l'accuratezza della diagnosi delle patologie respiratorie delle vie aeree profonde.

L'operatore deve essere in grado di riconoscere la differenza esistente tra un polmone normale (areato) e un polmone areato con un ispessimento pleurico diffuso (artefatti a coda di cometa) e un polmone con lesioni lobulari (polmonite lobulare: bronco-polmonite suppurativa da *P. multocida*), o un polmone con lesioni lobari (polmonite lobare: polmonite fibrinosa da *M. haemolytica*). La lesione lobulare è una piccola lesione che si sviluppa all'interno di un lobo areato. Le lesioni lobari indicano invece un consolidamento a tutto spessore del lobo polmonare, che non è più funzionale, diventando quindi ipo-ecogeno e quindi visibile ecograficamente.

Durante le fasi iniziali di una bronco-polmonite, vengono coinvolti inizialmente tre lobi [27]:

1. Parte craniale del lobo craniale di destra. Si tratta della parte più frequentemente colpita in caso di bronco-polmonite del vitello.
2. Lobo medio destro. È, in ordine di inci-

Figura 1. *Ultrasonographic Scoring System*



[27].

denza, il secondo lobo più frequentemente colpito in presenza di bronco-polmonite del vitello.

3. Lobo craniale sinistro, parte caudale.

La parte caudale del lobo craniale destro, la parte craniale del lobo craniale sinistro e i lobi caudali destro e sinistro, sono raramente colpiti da bronco-polmonite e lo sono solamente se i tre lobi sopra menzionati hanno perso la loro funzionalità essendo oggetto di consolidamento polmonare [27, 32].

Si deve controllare sia il lato destro che il lato sinistro: in un 30% dei vitelli solamente un lato può essere oggetto dell'infiamma-

Tabella 1. *Ultrasonographic Scoring System*

Score	Descrizione	Possibile causa
0	Polmone normale, senza consolidamenti e nessuno/pochi artefatti a coda di cometa. Impossibile vedere il polmone, mentre si vede la linea pleurica come una linea brillante ecogena.	
1	Polmone normale. Ci sono artefatti a coda di cometa diffusi, senza però trovare consolidamento polmonare.	
2	Polmonite lobulare. Ci sono delle piccole lesioni lobulari	Virale
3	Polmonite lobare. È colpito un solo lobo polmonare	Batterica
4	Polmonite lobare. Sono colpiti 2 lobi polmonari: parte craniale e parte caudale del lobo craniale rispettivamente destro e sinistro.	Batterica
5	Polmonite lobare. Colpiti non meno di 3 lobi	Batterica

[27].

zione [27, 32].

L'*Ultrasonographic Scoring System*, è uno score dove le lesioni al polmone identificabili ecograficamente vengono indicate con un punteggio compreso tra 0 e 5 [27]. Il punteggio 0 e 1 corrispondono a vitelli assolutamente normali, mentre tutti i vitelli con un punteggio ≥ 3 , sono da ritenersi coerenti con una bronco-polmonite [27]. In presenza di pneumotorace, liquido pleurico, ascessi e/o aree di necrosi il punteggio è pari a 4, mentre il punteggio 5 corrisponde a una polmonite lobare dove siano coinvolti non meno di 3 lobi polmonari (figura 1 e tabella 1).

Applicando questo metodo all'interno della vitellaia è possibile in tempi brevi poter testare settimanalmente gruppi di vitelli sentinella,

oppure, in corso di un focolaio di polmonite, tutti i vitelli del gruppo oggetto dell'infezione-inflammatione. Lo stesso metodo bene si adatta anche come test prognostico, applicabile anche su tutti vitelli, in periodi a rischio (inverno, cambi repentini di temperatura, introduzione di nuovi animali, ecc.).













Associando l'*Ultrasonographic Scoring System* (USS) al *Calf Respiratory Scorer* (CRS), la diagnosi di patologie respiratorie delle vie aeree profonde può essere notevolmente migliorata. Il CRS è uno score che prende in evidenza diversi parametri clinici:

- Temperatura rettale.
- Tosse.
- Scolo nasale.
- Scolo oculare.
- Movimento delle orecchie.

Su ciascuno di questi parametri viene costruito uno score, in un range 0-3, in cui 0 è assenza del sintomo, ovvero parametro normale, e 3 animale sicuramente malato. Come l'USS, anche il CRS permette di verificare lo stato generale della vitellaia, individuando i soggetti potenzialmente ammalati. Ogni uno di questi animali, dovrà poi essere sottoposto a una visita individuale, per definire il tipo di patologia, la sua estensione e gravità, la terapia e la prognosi, che i due esami oggetto della discussione, non possono definire con esattezza.

Il CRS può essere ampliato, trasformandosi in un *Calf Health Scorer* (CHS), se si includono nella valutazione le feci, le articolazioni e l'ombelico. Un CHS prodotto dall'Università della California, include anche il tipo di respirazione (figura 2).

Figura 2. *Calf health and Respiratory Scorer*

Criteri di valutazione			
0	1	2	3
Punteggio nasale - scolo nasale			
Normale scolo sieroso	Scolo torbido monolaterale scarso	Scolo torbido bilaterale o mucoso in eccesso	Scolo mucopurulento bilaterale e copioso
			
Punteggio oculare - scolo			
Normale - Assenza di scolo	Scolo oculare scarso	Scolo bilaterale moderato	Scolo oculare copioso
			
Punteggio auricolare			
Normale	Movimento auricolare o scuotimento della testa	Leggero abbassamento monolaterale	Inclinazione della testa o abbassamento bilaterale
			
Punteggio della tosse			
Assenza	Singolo colpo di tosse indotto	Colpi di tosse indotti ripetuti o spontanei occasionali	Colpi di tosse spontanei ripetuti
Punteggio della temperatura			
37,8-38,2 °C	38,3-38,8 °C	38,9-39,4 °C	> 39,4 °C
Punteggio fecale			
Normali	Semi-formate, pastose	Molli, ma rimangono sulla lettiera	Acquose, penetrano nella lettiera
Punteggio ombelicale			
Normale	Leggermente allargato, assenza di calore e dolore	Leggermente allargato, con leggero dolore, calore o umidità	Allargato con dolore, calore o scolo maleodorante
Punteggio articolare			
Normale	Leggera tumefazione, assenza di calore o dolore	Tumefazione con dolore o calore	Tumefazione con intenso dolore, calore o dislocazione

[33].

CONCLUSIONI

L'ultrasonografia del torace è un esame complementare che bene si adatta a qualunque tipologia di allevamento. Può essere impiegata nel caso di visite individuali, per accertare e/o convalidare una patologia respiratoria profonda, sospettata dopo l'esame clinico tradizionale. Tuttavia aumentando le dimensioni delle stalle e soprattutto lievitando il costo delle patologie, è sempre più necessaria l'esigenza di piani di prevenzione, ovvero di tecniche diagnostiche che permettano di verificare lo stato di salute dell'intera vitellaia e/o di diagnosticare in modo rapido e preciso, la presenza di una patologia delle vie aeree profonde, il tipo di lesione, la sua estensione, con il fine di

poter definire una strategia terapeutica e una prognosi. L'esame non richiede apparecchiature costose: si può utilizzare una unità ultrasonica portatile, con una sonda lineare da 5,0-10,0 MHz, ovvero le stesse unità che si impiegano

in riproduzione bovina.

L'accuratezza del metodo, la sua flessibilità e il suo costo modesto, sono tali, da rendere questa tecnica molto interessante, soprattutto in contesti intensivi da latte e da carne.

Bibliografia

- 1-Kähn W, Leidl W. Ultrasonic characteristics of pathological conditions of the bovine uterus and ovaries. In: *Diagnostic Ultrasound and Animal reproduction* (Taverne MAM and Willemse AH, eds) 1989; 53-65. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- 2-Taverne MAM, Willemse AH. *Diagnostic Ultrasound and Animal Reproduction*. 1989. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- 3-Stroud BK. Clinical applications of bovine reproductive ultrasonography. *Continuing Education Article # 7*, Vol 16, No 8 August 1994: 1085-1097.
- 4-Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Use of high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cows. *Vet Rec* 1988; 123: 8-11.
- 5-Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. *Vet Rec* 1990; 127: 350-352.
- 6-Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract II. Non-pregnant, pregnant and pathological condition of the uterus. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 167-177.
- 7-Pieterse MC. Ultrasonic characteristics of physiological structures on bovine ovaries. In: *Diagnostic Ultrasound and Animal reproduction* (Taverne MAM and Willemse AH, eds) 1989; 53-65. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- 8-Sirois J, Fortune JE. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. *Biol Reprod* 1988; 39: 308-317.
- 9-Ginther OJ, Knopf I, Kastelic JP. Temporal associations among ovarian events in cattle during estrous cycles with two and three follicular waves. *J Reprod Fert* 1989; 87: 223-230.
- 10-Muller E, Wittkowski G. Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real time M. *The-riogenology* 1986; 25: 571-574.
- 11-Curran S, Kastelic JP, Ginther OJ. Determining sex of the bovine foetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. *Anim Reprod Sci* 1989; 19: 217-227.
- 12-Reinders JMC, van Giessen RC. The accuracy and application of the foetal sex determination by ultrasonography in cattle. *Proceedings 9th Scientific meeting AETE*, Lyon 1993, 266.
- 13-Kastelic JP, Ginther OJ. Fate of conceptus and corpus luteum after induced embryonic loss in heifers. *JAVMA* 1989; 194: 922-928.
- 14-Gnemmi G, Maraboli C, Colloton J. *Ultrasonografia in ginecologia buiatica*. Summa Veterinaria Animale da Reddito. N° 5 Giugno 2005: 11-16.
- 15-Braun U, Götz M. Ultrasonography of the reticulum in cows. *Am J Vet Res* 1994; 55 (3) 325-332
- 16-Braun U, Marmier O, Pusterla N. Ultrasonographic examination of the small intestine of cows with ileus of the duodenum, jejunum or ileum. *Vet Record* 1995. 137: 209-215.
- 17-Braun U. Ultrasonographic examination of the liver in cows. *Am J Vet Res* 1990; 51 (10): 1522-1526.
- 18-Braun U. Ultrasonographic examination of the right kidney in cows. *Am J Vet Res* 1991; 52 (12): 1933-1939.
- 19-Braun U. Ultrasonographic examination of the left kidney, the urinary bladder and the urethra in cows. *J Vet Med A*. 1993; 40: 1-9.
- 20-Braun U, Götz M, Flückiger M. Ultrasonography finding in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet Rec* 1993. 133: 416-422.
- 21-Braun U, Flückiger M, Götz M. Comparison of ultrasonography and radiography finding in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet Record* 1994. 135: 470-478.
- 22-Braun U, Scheweizer T, Pusterla N. Echocardiography of the normal bovine heart: technique and ultrasonographic appearance. *Vet Rec* 2001. 148: 47-51.
- 23-Buczinski S, Bélanger AM, Francoz D. Diagnostic échographique des anomalies cardiaques. *Le Point Vétérinaire* N°265 Mai 2006: 26-29.
- 24-Braun U. Ultrasonography of the lung, pleura and mediastinum in healthy cows. *Am J Vet res* 1996, 57 (4): 432-438.
- 25-Scott PR. Ultrasonographic examination of the bovine thorax. *Cattle Practice*. 1998. 6 (2): 151-153.
- 26-Flöck M. Diagnostic ultrasonography in cattle with thoracic disease. *Vet J* 2004. 167: 272-280.
- 27-Ollivet TL., Buczinski S. On farm use of ultrasonography for bovine respiratory disease. *Vet Clin Food Anim*. 2016; vol. 32: pp. 19-35.
- 28-Ravary B. Esame ecografico delle pleure e dei polmoni nei bovini. *Large Animal Review*. 2006; vol. 12, n. 3: pp 31-32.
- 29-Braun U., Pusterla N., Flückiger M. Ultrasonographic findings in cattle with pleuropneumonia. *Vet Rec* 1997; July 5: pp. 12-17.
- 30-Gnemmi G, A. Calvo, Ferrari E, Maraboli C. Ultrasonografia polmonare nel bovino. *Summa animali da reddito*, n. 7, Settembre 2016: pp. 1-10.
- 31-Braun U., Pusterla N., Flückiger M. Ultrasonographic findings in cattle with pleuropneumonia. *Vet Rec* 1997. July 5: pp. 12-17.
- 32-Buczinski S. Echographie des bovins. Examen échographique de l'appareil respiratoire. *Les Editions du Point Vétérinaire*. 2009: pp. 33-45.
- 33-www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_respiratory_scoring_chart.pdf. Ultimo accesso 23 Settembre 2018. www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/apps/chs.htm. Ultimo accesso 23 Settembre 2018.