



**DIPARTIMENTO DI SCIENZE VETERINARIE**  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA VETERINARIA**

**VALUTAZIONE ECOGRAFICA DELLE**  
**STRUTTURE OMBELICALI IN VITELLI**  
**FRISONI NELLA PRIMA SETTIMANA DI VITA**

*Candidato:* Elisa Checconi

*Relatore:* Dott.ssa Micaela Sgorbini

*Correlatore:* Prof. Michele Corazza

**ANNO ACCADEMICO 2014-15**

*Alla mia Terra.*

## INDICE

RIASSUNTO.....	6
SUMMARY.....	6
<b>PARTE GENERALE.....</b>	<b>7</b>
<b><u>Capitolo 1 - Le strutture ombelicali.....</u></b>	<b>8</b>
<b>1.1 Anatomia ombelico.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Valutazione clinica delle strutture ombelicali.....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Cura ombelico alla nascita.....	12
1.2.2 Esame clinico delle strutture ombelicali.....	12
<b>1.3 Valutazione ecografica.....</b>	<b>14</b>
1.3.1 Valutazione ecografica vena onfalica.....	14
1.3.2 Valutazione ecografica arteria ombelicale.....	15
1.3.3 Valutazione ecografica uraco.....	16
<b><u>Capitolo 2 - Stato dell'arte sulla valutazione ecografica dell'involutione delle strutture ombelicali nel vitello.....</u></b>	<b>17</b>
<b>2.1 Vitello.....</b>	<b>18</b>
2.1.1 Valutazione ecografica strutture ombelicali in animali sani.....	18
2.1.2 Valutazione ecografica strutture ombelicali in animali patologici.....	19
<b>2.2 Puledro.....</b>	<b>20</b>
<b><u>Capitolo 3 - Patologie ombelicali.....</u></b>	<b>21</b>
<b>3.1 Introduzione.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Ernia ombelicale.....</b>	<b>23</b>
3.2.1 Eziologia,epidemiologia e patogenesi.....	23
3.2.2 Rilievi clinici.....	23
3.2.3 Rilievi ecografici.....	24
3.2.4 Terapia.....	24
<b>3.3 Infezioni ombelicali.....</b>	<b>26</b>

3.3.1	Eziologie ed epidemiologia.....	26
3.3.2	Definizioni e rilievi clinici.....	26
3.3.3	Rilievi ecografici.....	28
3.3.3.1	Rilievi ecografici ascesso ombelicale.....	28
3.3.3.2	Rilievi ecografici onfaloflebiti.....	28
3.3.3.3	Rilievi ecografici onfaloarteriti.....	28
3.3.4	Terapia.....	29
<b>PARTE SPERIMENTALE.....</b>		<b>30</b>
<b><u>Capitolo 4 - Scopo della tesi</u>.....</b>		<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b>Scopo.....</b>	<b>32</b>
<b><u>Capitolo 5 - Materiali e metodi</u>.....</b>		<b>33</b>
<b>5.1</b>	<b>Animali.....</b>	<b>34</b>
5.1.1	Criteri di inclusione.....	34
5.1.2	Gestione vitelli durante il periodo di studio.....	34
5.1.2.1	Stabulazione vitello neonato.....	34
5.1.2.2	Alimentazione vitello.....	35
<b>5.2</b>	<b>Esame ecografico.....</b>	<b>36</b>
5.2.1	Contenimento degli animali e preparazione.....	36
5.2.2	Esame ecografico .....	36
5.2.2.1	Ecografo e sonda ecografica.....	36
5.2.2.2	Tempi esame ecografico.....	36
5.2.2.3	Valutazione ecografica e misurazione della vena ombelicale.....	36
5.2.2.4	Valutazione ecografica e misurazione delle arterie ombelicali.....	37
<b>5.3</b>	<b>Analisi statistica.....</b>	<b>38</b>
<b><u>Capitolo 6 – Risultati</u>.....</b>		<b>39</b>
<b>6.1</b>	<b>Procedura e visite vitelli.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2</b>	<b>Misurazioni.....</b>	<b>41</b>

<b><u>Capitolo 7 – Discussioni</u></b> .....	42
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	45

## RIASSUNTO

L'ecografia è ampiamente utilizzata in neonatologia veterinaria come ausilio diagnostico a numerose patologie, comprese le patologie ombelicali.

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare ecograficamente le dimensioni delle strutture ombelicali in vitelli neonati clinicamente sani e di valutarne l'involutione durante la prima settimana di vita.

Sono stati inclusi 54 vitelli neonati di razza Frisona Italiana, nati presso la stalla il CIRAA dell'Università di Pisa. I criteri di inclusione sono stati: 1) fisiologica durata della gestazione (>260 giorni) e parto naturale; 2) APGAR score  $\geq 7$  valutato 5' dopo la nascita; 3) clinicamente sani. La valutazione ecografica delle strutture ombelicali è stata eseguita 24 ore (T1), 3 (T3) e 7 (T7) giorni dopo la nascita con sonda convex di frequenza 5-7.5 MHz. I vitelli sono stati esaminati in posizione quadrupedale e mediante contenimento manuale. La vena ombelicale è stata visualizzata cranialmente al moncone ombelicale in scansione trasversale, sono stati valutati l'asse trasversale (MAT), l'asse longitudinale (MAL) e è stato calcolato il diametro medio della vena ombelicale (DMVO). Le arterie ombelicali sono state visualizzate a livello dell'apice della vescica, sono stati valutati il diametro dell'arteria di destra e di sinistra ed è stato calcolato il diametro medio della stessa (DMAO). I dati sono stati espressi come medie (X) e deviazioni standard (DS), è stato applicato il test di Kolmogorov-Smirnov per la valutazione della distribuzione dei dati. E' stato eseguito il test ANOVA a una via per dati appaiati e il Tukey's multiple comparison test come post hoc per la valutazione delle differenze fra le misure raccolte vs tempo. Sono state valutate differenze statisticamente significative per  $p < 0,05$ .

La MAT è stata  $0,93 \pm 0,25$  cm,  $0,77 \pm 0,16$  cm e  $0,59 \pm 0,17$  cm a T1, T3 e T7, rispettivamente. La MAL media è stata  $1,37 \pm 0,29$  cm,  $1,09 \pm 0,27$  cm e  $0,71 \pm 0,20$  cm a T1, T3 e T7, rispettivamente. La DMVO media è stata  $1,07 \pm 0,23$  cm,  $0,85 \pm 0,24$  cm and  $0,57 \pm 0,14$  cm a T1, T3 e T7, rispettivamente. Mentre la DMAO è stata  $0,93 \pm 0,25$  cm,  $0,77 \pm 0,16$  cm and  $0,59 \pm 0,17$  cm a T1, T3 e T7, rispettivamente. Il test ANOVA a una via ha mostrato differenze statisticamente significative per tutte le misure fra i tempi T1 vs T3, T1 vs T7 e T3 vs T7.

Sono state sempre raccolte immagini ecografiche di ottima qualità con l'animale mantenuto in stazione quadrupedale e non rasato. L'analisi statistica ha evidenziato un'involutione nelle strutture ombelicali nel vitello neonato, durante la prima settimana di vita, come già riportato in altre specie.

**Parole chiave:** ombelico, vitello, ecografia

## SUMMARY

Ultrasound evaluation is an important diagnostical tool in veterinary neonatology, used for diagnosis of many pathological conditions, including umbilical disorders.

The aim of the present study was to determine ultrasonographically the size of the umbilical structures in clinically healthy newborn calves and to evaluate their involution during the first week of life.

Fifty-four Italian Holstein Friesian newborn calves were included in this study. All the calves were born in the University dairy farm (CIRAA, Pisa). Inclusion criteria: 1) physiological gestational length (>260 days) and vaginal delivery; 2) APGAR score  $\geq 7$  within 5' from birth; 3) no clinical symptoms revealed by clinical examination. The ultrasonographic examination of umbilical remnants was performed at 24 hours (T1), 3 (T3) and 7 (T7) days of life with a 5-7.5 Mhz convex transducer. Calves were in standing position, not sedated but only restricted manually. Umbilical vein was imaged just cranial to the umbilicus in trans-sectional scan, vertical (MAT) and horizontal (MAL) diameters were measured and a mean vein diameter (DMVO) was calculated. Arteries were visualised at the apex of the bladder, the diameter of right and left vessels was measured in trans-sectional scan, then a mean (DMAO) of the two measures was calculated. Data were expressed as mean (X) and standard deviation (SD). One-way ANOVA and Tukey's multiple comparison test as a post hoc were performed to verify differences for measures vs time. Statistical differences were set at  $p < 0,05$ .

The mean MAT was  $0,93 \pm 0,25$  cm,  $0,77 \pm 0,16$  cm and  $0,59 \pm 0,17$  cm at T1, T3 and T7, respectively. The mean MAL was  $1,37 \pm 0,29$  cm,  $1,09 \pm 0,27$  cm and  $0,71 \pm 0,20$  cm at T1, T3 and T7, respectively. The mean DMVO was  $1,07 \pm 0,23$  cm,  $0,85 \pm 0,24$  cm and  $0,57 \pm 0,14$  cm at T1, T3 and T7, respectively. While the mean DMAO was  $0,93 \pm 0,25$  cm,  $0,77 \pm 0,16$  cm and  $0,59 \pm 0,17$  cm at T1, T3 and T7, respectively. One-way ANOVA test for paired data showed statistical differences for all measures between T1 vs T3, T1 vs T7 and T3 vs T7.

A good quality imaging was reached with calves in standing position in no clipped areas. Our statistical results showed an involution of the umbilical vessels during the first week of life, as already reported in other species.

**Key words:** umbilicus, calf, ultrasonography

# PARTE GENERALE

# **Capitolo 1 – Le strutture ombelicali**



## 1.1 Anatomia ombelico

Per ombelico si intende l'orifizio (anello ombelicale) attraversato dal funicolo vascolare che nei mammiferi placentati connette il feto alla madre. Il funicolo con le sue arterie, vene e con il prolungamento dell'uraco, prende il nome di cordone ombelicale nella sua porzione extra addominale.

Alla nascita si ha la recisione di questo cordone e lo scollegamento del vitello dalla placenta. La porzione che residua è un'appendice esterna, ricoperta del rivestimento amniotico, di colore bianco-grigiastro, detta moncone ombelicale (Gentile et al., 2005).

Il cordone ombelicale deriva dal peduncolo embrionale ventrale e la sua origine embriologica è strettamente connessa con quella dell'ombelico. In seguito alla formazione dei foglietti germinativi, l'embrione trilaminare, piatto, posto a volta della cavità vitellina, sviluppa le pieghe cefalica e caudale e subisce il processo di delimitazione. Ciò determina la chiusura ventrale dell'embrione e profonda riorganizzazione tra i foglietti embrionali. In seguito al sollevamento nella cavità amniotica, un largo peduncolo ventrale rimane l'unico collegamento con gli annessi. L'inserzione del peduncolo sulla faccia ventrale dell'embrione è un ampio orifizio detto anello ombelicale (Barone, 2003a).

Lo spessore del peduncolo, così come la sezione delimitata dall'anello ombelicale, comprendono: condotto vitellino, condotto allantoideo e celoma intra-embriionale, definendo il progressivo allontanamento dell'embrione dagli annessi. Avvolto dall'amnios, il peduncolo ombelicale racchiude i vasi omonimi, l'allantoide ed il peduncolo vitellino (Barone, 2003b).

Il suo allungamento progressivo inizia dall'undicesimo giorno dopo la fecondazione e termina fino al quarantesimo, quando il cordone risulta completamente formato e raggiunge una lunghezza di 30-40 cm (McGeady et al., 2006).

Alla nascita le principali componenti strutturali sono: arterie ombelicali, vena ombelicale e uraco circondati da tessuto connettivo mucoide e rivestimento cutaneo (McGeady et al., 2006).

Le vene ombelicali, pari nel cordone, si fondono a livello dell'anello ombelicale in un'unica vena che porta al fegato. Durante la vita fetale essa è connessa al ramo sinistro della vena porta e trasporta sangue ossigenato. Dopo la nascita la sua involuzione ha come risultato il legamento epatico falciforme (Rings e Anderson, 2009).

Le arterie ombelicali sono diramazioni delle arterie iliache interne che a loro volta derivano dall'aorta addominale. Durante la vita fetale hanno un decorso caudo-dorsale, dirigendosi dall'ombelico alla vescica cui decorrono lateralmente in modo simmetrico per poi continuarsi con le iliache interne a livello sotto lombare. La loro funzione è quella di trasporto del sangue venoso verso la placenta. Dopo la nascita vanno incontro a contrazione e progressiva retrazione. Le pieghe in cui è accolto il loro decorso vanno a costituire il legamento rotondo vescicale che trova inserzione all'apice dell'organo (Rings e Anderson, 2009).

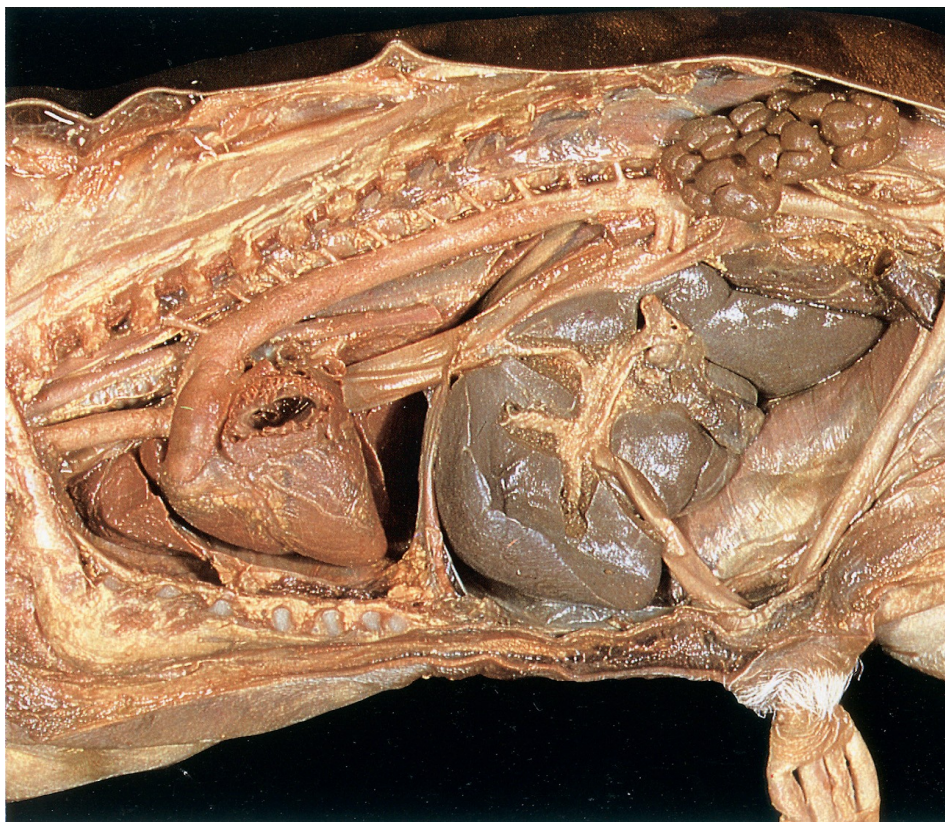


Fig. 1 - Feto di vitello femmina (da Asdown e Done, 2010. Modificato).

L'uraco decorre mediale alle due arterie ombelicali cui è collegato tramite un meso e rappresenta la connessione tra vescica fetale ed allantoide. Evoluzione del peduncolo allantoideo, regredisce dopo la nascita e va a costituire le vestigia dell'apice della vescica (Rings e Anderson, 2009).

Le strutture sopraelencate sono immerse in un particolare tessuto connettivo, definito gelatina di Wharton o Tessuto connettivo fetale. Di origine mesenchimale, la sua formazione è influenzata in termini quantitativi dall'emodinamica venosa ombelicale, così come anche il diametro dell'anello ombelicale. Studi condotti sulla sua composizione citologica hanno dimostrato che la matrice comprende cellule stromali, proteoglicani e miofibroblasti (Barone, 2003b). Alla nascita un processo di idratazione della gelatina esita con la costituzione di tessuto mixomatoso immerso nel muco. Inoltre la trazione subita dal cordone al momento della rottura stimola la contrazione dei miofibroblasti e della componente muscolare della stratigrafia venosa ed arteriosa, fenomeno alla base della retrazione del moncone ombelicale e della sua regressione (Lungu et al., 2009).

## **1.2 Valutazione clinica delle strutture ombelicali**

### **1.2.1 Cura dell'ombelico alla nascita**

Nella pratica zootecnica esistono molteplici e divergenti opinioni riguardo le misure da adottare per la cura dell'ombelico nel vitello. Nonostante ciò, in letteratura esistono pochi dati al riguardo (Mee et al., 2008).

La prevenzione delle patologie ombelicali si basa sull'igiene del box della madre, sul ridotto tempo di permanenza del vitello sulla lettiera della madre, su un'adeguata assunzione di colostro e sull'antisepsi del moncone ombelicale (Mee et al., 2008).

In letteratura esistono opinioni discordanti riguardo la possibilità di ridurre il tasso di mortalità dei vitelli attraverso la disinfezione dell'ombelico alla nascita (Hourse, 2015). Da uno studio condotto su 104 allevamenti da latte nei quali è stato attuato un programma di disinfezione ombelicale nei neonati, non sono stati ottenuti risultati significativi sulla riduzione del tasso di mortalità in seguito alle misure sanitarie adottate. In un altro studio, trattamenti con clorexidina hanno riportato riduzione statisticamente significativa della mortalità, mentre l'utilizzo di soluzioni iodate sembra averne determinato un aumento (Toewes, 1986). In un ulteriore studio sulla disinfezione eseguita con soluzioni iodate pure (7%), o con soluzioni iodate diluite (0,5%), o con un prodotto commerciale, è stata riscontrata una significativa riduzione delle onfaloflebiti nei vitelli trattati, rispetto ai vitelli non sottoposti a disinfezione (Grover e Godden, 2011).

E' possibile che quanto riportato sulla mortalità associata all'utilizzo di soluzioni iodate sia correlabile a problemi di gestione della stalla da parte degli allevatori, anziché una dimostrazione che la disinfezione ombelicale con tali soluzioni rappresenta un rischio per la mortalità animale (Lance et al., 1992).

### **1.2.2 Esame clinico delle strutture ombelicali**

Le onfaliti, ossia i processi infiammatori a carico dell'ombelico, hanno un'incidenza che va dall'1 al 14% nei vitelli neonati (Grover e Godden, 2011). Possono portare a una crescita stentata, patologie articolari e altre complicazioni associate alla

batteriemia. La prevenzione per questo tipo di problematiche è basata sul mantenere la zona parto pulita, assicurare un'adeguata e rapida somministrazione di colostro al vitello neonato e fornire un'adeguata valutazione clinica e asepsi dell'ombelico al momento della nascita (Mee, 2008).

La valutazione dell'ombelico è uno dei punti chiave dell'esame clinico generale a cui viene sottoposto il vitello neonato (House, 2015).

Si esegue per la prima volta nell'immediato post-partum, ma deve essere sempre incluso nell'esame clinico del paziente sotto le 6 settimane di (Divers, 2008).

L'esame ispettivo consiste nell'ispezione del residuo del cordone, nella valutazione delle dimensioni e della morfologia, dell'eventuale presenza di lacerazioni traumatiche, emorragie o perdite di urina dal moncone (House, 2015).

Anche l'atteggiamento dell'animale è un indice clinico, in quanto un'eventuale dolorabilità è spesso segnalata da posture antalgiche o da ripetuti calci all'addome (Fubini, 1986).

La palpazione può essere svolta sia in stazione che in decubito laterale. Con essa si valutano il diametro del moncone e si devono poter escludere calore della parte e dolorabilità in risposta alla manipolazione, così come anomalie di consistenza e/o volume di tutte le strutture anatomiche presenti a livello del moncone. Si effettua con ambedue le mani, applicando una pressione uniforme in direzione craniale per escludere l'aumento in volume della vena ombelicale e allo stesso modo in direzione caudale, per escludere un aumento in volume delle arterie ombelicali o dell'uraco. Applicando pressione caudalmente al processo xifoideo in un soggetto colpito da peritonite e infezione ombelicale evoca un lamento dell'animale per il dolore provocato (Angus et al., 1972).

## **1.3 Valutazione ecografica**

L'ecografia è uno strumento diagnostico largamente utilizzato in allevamento e l'utilità della sua applicazione al settore della neonatologia bovina è stata ormai dimostrata (O'Brien et al., 1996).

Valutare ecograficamente le strutture ombelicali alla nascita e monitorarne la regressione permette di completare il quadro delineato all'esame clinico e acquisire ulteriori dati relativi allo stato di salute della parte. Lo studio ultrasonografico è inoltre alla base del processo decisionale sull'approccio terapeutico da adottare nei confronti delle varie patologie ombelicali, in quanto permette la visualizzazione di alterazioni nel diametro o nel contenuto di queste strutture, altrimenti non indagabili solo con l'esame clinico (Thrall, 2013). Si considerano anomalie: la presenza di strutture iperecogene a livello del moncone, la visualizzazione delle arterie dopo una settimana di vita e di diametro superiore alla media, la possibilità di seguire il decorso della vena dopo tre settimane di vita e eventuali iperecogenicità del suo contenuto (Steiner e Lejeune, 2009).

Lo studio ecografico delle strutture ombelicali si svolge con il vitello mantenuto in stazione quadrupedale e generalmente contenuto da un operatore, o legato. Il decubito laterale è evitato sia per limitare lo stress dell'animale, che per la maggiore difficoltà nel seguire il decorso dei vasi e dell'uraco con l'animale in questa posizione (Steiner e Lejeune, 2009).

Per diminuire al minimo le interferenze e gli artefatti si procede prima alla pulizia della parte e all'applicazione di abbondante alcool e gel da ecografia (Franklin e Ferrel, 2002). Per lo studio ecografico dell'ombelico è generalmente utilizzata una sonda a frequenza fra 5 e 7,5 Mhz (Steiner e Lejeune, 2009).

### **1.3.1 Valutazione ecografica vena onfalica (Franklin e Ferrel, 2002)**

Per il reperimento della vena ombelicale ci si pone sul lato destro dell'animale e, afferrando l'ombelico con la mano libera, si fa scorrere la sonda cranialmente ad

esso. Inizialmente perpendicolare (trasversale) rispetto al moncone, la sonda è poi posizionata verticalmente durante l'esame del tratto intra-addominale del vaso.

L'immagine ecografica ottenuta è caratterizzata da una sezione di forma variabile da circolare ad ellittica, in dipendenza dalla trazione e dalla pressione subite. La scarsa componente muscolare stratigrafica è alla base di tale variabilità, fino a rendere possibile il completo collabimento delle pareti.

L'immagine ecografica mostra un sottile contorno ecogeno perimetrale e un contenuto anecogeno omogeneo, fisiologica apparenza ecografica del sangue. Si può seguire il decorso del vaso venoso proseguendo cranialmente fino alla regione xifoidea. Il suo diametro aumenta lungo il decorso addominale in prossimità del fegato e maggiore è la pressione da esercitare sull'epigastrio nel caso in cui si voglia seguirne in toto il percorso.

### **1.3.2 Valutazione ecografica arterie ombelicali (Steiner e Lejeune, 2009)**

Per l'individuazione delle arterie non si assume l'ombelico come punto di repere bensì la vescica. Si appoggia quindi la sonda in posizione verticale, trasversalmente alla regione pre-pubica, finché non si ottiene la sezione di un organo cavo con parete ecogena e abbondante contenuto variabilmente anecogeno. Scorrendo cranialmente è possibile reperire l'apice della vescica. Le arterie sono reperibili a questo livello, possono essere visualizzate in una sezione trasversale comprendente l'apice. Sono visibili come strutture circolari pari, dorsolaterali all'apice vescicale, dotate di spessa parete iperecogena e scarso contenuto anecogeno. La loro sezione non subisce variazioni di forma né va incontro a collabimento, dato l'imponente sviluppo della tonaca muscolare da cui dipende la spiccata ecogenicità di queste strutture. Riportando medialmente la sonda e mantenendola verticale è possibile visualizzare nella stessa immagine il collo vescicale e le arterie ad esso adiacenti.

### **1.3.3. Valutazione ecografica uraco (Steiner e Lejeune, 2009)**

In soggetti sani l'uraco non è facilmente identificabile ecograficamente al punto che alcuni autori considerano anomalia patologica la possibilità di identificarlo. Pur essendo chiara la regressione e l'importanza della rapidità di tale processo, attualmente non esistono studi specialistici sulla variazione del suo diametro dopo la nascita.



## **Capitolo 2 – Stato dell'arte sulla valutazione ecografica dell'involutione delle strutture ombelicali**

## **2.1 Vitello**

L'utilizzo dell'ecografia nello studio della regione ombelicale del vitello è stata documentata fin dagli anni ottanta (House, 2015).

Gli studi sono stati incentrati sia sulla valutazione anatomica delle strutture ombelicali e sulla loro involuzione ecografica, che su una potenziale correlazione fra l'immagine ecografica dell'ombelico e le patologie da cui può essere affetto.

### **2.1.1 Valutazione ecografica strutture ombelicali in animali sani**

Diversi autori hanno investigato la normale anatomia e le fisiologiche dimensioni delle strutture ombelicali in vitelli neonati sani (Steiner e Lischer, 1993; Watson et al., 1994). Sono state utilizzate sonde convex a frequenze comprese fra 5 e 7.5 MHz e le immagini ecografiche sono state anche confrontate con l'anatomia patologica (Steiner e Lischer, 1993).

Particolare attenzione è stata anche posta al processo di involuzione che fisiologicamente coinvolge queste strutture dato che le patologie a carico dell'ombelico spesso ne modificano l'andamento (Steiner e Lischer, 1993; Watson et al., 1994).

Il diametro delle arterie e delle vene ombelicali è stato indagato in diversi soggetti sani, a partire dalla nascita fino alla prima settimana di vita (Steiner e Lischer, 1993). Alcuni autori hanno valutato l'involuzione delle strutture ombelicali per tempi maggiori, fino alle tre settimane di vita dell'animale (Watson et al. 1994).

Gli studi hanno confermato che, come già riportato per altre specie, anche nel vitello si assiste a una fisiologica involuzione delle strutture ombelicali e che tale meccanismo deve essere tenuto in considerazione quando si valuta un soggetto con possibili patologie ombelicali.

### **2.1.2 Valutazione ecografica strutture ombelicali in animali patologici**

Il potenziale diagnostico dell'esame ecografico nei confronti dei processi patologici a carico dell'ombelico è stato ugualmente indagato. Il confronto fra i rilievi ecografici e quelli chirurgici e anatomopatologici delle strutture affette da alterazioni ha permesso agli autori di affermare che l'ecografia sia un valido completamento alla visita clinica delle strutture ombelicali e che possa essere utilizzata per orientare verso una decisione chirurgica (Lisher e Steiner, 1994; Staller et al., 1995; O'Brien et al., 1996; Steiner e Lejeune, 2009).

Oltre ai valori dimensionali delle strutture ombelicali, sono stati valutati anche i rilievi ecografici diversi da quelli fisiologici, come la presenza di gas, di ispessimenti parietali e di raccolte che hanno mostrato una correlazione positiva con la presenza di patologie (O'Brien et al., 1996).

## **2.2 Puledro**

L'utilizzo dell'ecografia per la valutazione delle strutture ombelicali del puledro è stata descritta fin dagli anni '80 in letteratura scientifica.

L'ecografia è stata utilizzata per mettere in correlazione i cambiamenti delle strutture ombelicali e l'età del puledro, dalla nascita al mese di vita, valutandone l'involutione (Reef e Collatos, 1988).

Sono inoltre presenti studi sulla valutazione delle immagini ecografiche delle strutture ombelicali in individui sani e in individui patologici (Reef, 1986; Reef et al., 1989).

L'esame ecografico dell'ombelico nel puledro è attualmente raccomandato, come ausilio all'esame clinico, nei casi di anomalità alla palpazione delle strutture (onfaliti), nei casi di batteriemia, artriti settiche, mancato trasferimento dell'immunità passiva, uraco permanente, aumento di fibrinogeno o leucociti senza altre cause evidenti e febbre di origine sconosciuta (Reef e Collatos, 1988; Reef et al., 1989; Reef, 1991; Frenklin e Ferrell, 2002). E' riportato che la correlazione fra i reperti ecografici e quelli chirurgici si aggira al 96% e questi dati fanno dell'ecografia delle strutture ombelicali un ausilio diagnostico fondamentale nella neonatologia equina (Reef et al., 1989).

## **Capitolo 3 – Patologie ombelicali**

### **3.1 Introduzione**

Le più comuni affezioni a carico dell'ombelico del vitello sono le ernie, le onfaloflebiti, le onfaloarteriti, gli ascessi ombelicali esterni e dell'uraco (House, 2015). Questo tipo di patologie hanno un carattere subdolo poiché non in tutti i casi si manifestano accompagnate da segni clinici evidenti e per questo motivo sono spesso non diagnosticati dai proprietari o dal personale di stalla (Leadley e Sojda, 2004; Steiner e Lejeune, 2009). Oltre a causare problemi legati al ritardo nella crescita, e quindi nelle produzioni, le patologie dell'ombelico possono predisporre l'animale a stati di batteriemia e setticemia, rappresentando la porta di entrata per batteri patogeni e/o opportunisti e mettendo a rischio la vita dell'animale (Mulon e Desrochers, 2005).

L'eziologia è variabile, andando dalla componente genetica nel caso delle ernie, a quella infiammatoria/infettiva, ma la necessità di una diagnosi quanto più precoce possibile è comune a tutte le patologie ombelicali, sia per impostare una corretta terapia antibiotica, sia per risolvere chirurgicamente il problema (Gnemmi e Maraboli, 2008; Steiner e Lejeune, 2009).

## **3.2 Ernia ombelicale**

### **3.2.1 Eziologia, epidemiologia e patogenesi**

Con il termine “ernia” si intende una protrusione del contenuto della cavità addominale attraverso un punto cedevole della parete che funge da porta erniaria. (Sutradhar et al., 2009).

L'ernia ombelicale è la più comune patologia non infettiva a carico dell'ombelico nel vitello. Patologia ad eziologia congenita, è più frequente nelle razze bovine da latte, con un'incidenza variabile tra lo 0,65% e il 1,04% (Gnemmi e Maraboli, 2008). Tra i principali fattori di rischio, oltre alla sopracitata ereditarietà, c'è lo sviluppo di patologie infettive a carico di questa porzione anatomica. E' stato dimostrato, infatti, che la prevenzione delle infezioni ombelicali riduce di circa l'82% la probabilità che l'anello ombelicale subisca ritardi o anomalie di regressione (Steenholdt e Hernandez, 2004).

### **3.2.2 Rilievi clinici**

All'ispezione si apprezzano aumento in volume e tumefazione dell'ombelico. Le dimensioni dipendono dal contenuto del sacco erniario, variabilmente costituito da visceri, omento, essudati o dal loro insieme (Rings e Anderson, 2009).

Alla palpazione si valutano dolorabilità, la presenza di aderenze, possibilità di riduzione dell'ernia ed eventuale calore della parte. La possibilità di riduzione si valuta applicando una pressione manuale sul contenuto del sacco erniario tentando di riportarlo in cavità addominale attraverso l'anello ombelicale. In base all'esito della prova di riduzione si distinguono ernie riducibili, parzialmente riducibili o totalmente non riducibili (Aubrey e Baird, 2008).

Le ernie sono inoltre classificate in ernie semplici: riducibili, in assenza di dolorabilità, con anello erniario <2 cm e sacco erniario contenente unicamente

omento e tessuto adiposo; ed ernie complesse: parzialmente o non riducibili, con possibile incarceramento e strangolamento del contenuto (Anderson, 2004).

Si definisce ernia di Richter l'eventualità in cui il sacco erniario comprenda la parete di un organo cavo addominale (Aubrey e Baird, 2008).

### **3.2.3 Rilievi ecografici**

L'esame ecografico è il principale strumento diagnostico per la determinazione del contenuto del sacco erniario, per la valutazione delle strutture coinvolte e per una sicura diagnosi differenziale da altre patologie con analoga tumefazione e dolorabilità della parte (Flock, 2003).

L'accumulo di liquido anecogeno nella porzione ventrale del sacco suggerisce la presenza di essudato peritoneale. Epiplocele ed abomasocele sono i due esempi più frequenti. In caso di epiplocele, l'omento si presenta come un'area iperecogena non contrattile e ricca di interconnessioni prive di una precisa organizzazione, ricca di tessuto adiposo ed interposta tra le altre strutture anatomiche coinvolte nell'erniazione. Il coinvolgimento dell'abomaso, definito abomasocele, fornisce un'immagine ecografica caratterizzata da pieghe iperecogene dal contenuto anecogeno fluttuante in cui sono sospesi aggregati di particelle iperecogene. Queste rappresentano il contenuto abomasale compatibile con l'alimentazione esclusivamente latte del vitello neonato. In caso di coinvolgimento del piccolo intestino nel sacco erniario, definito enterocele, si apprezzano le scansioni longitudinali e trasversali delle anse dislocate. Dotate di parete iperecogena doppio strato, le anse contengono fluido anecogeno con possibili spot di ecogenicità variabile e si apprezza facilmente la loro motilità continua caratterizzata da onde peristaltiche (Steiner e Lejeune, 2009).

### **3.2.4 Terapia**

In assenza di coinvolgimento sistemico, dolorabilità alla palpazione e in presenza di



risoluzione manuale, le ernie di piccole dimensioni non sono trattate ma prevedono il solo controllo durante la crescita del vitello. Le ernie semplici possono essere trattate in campo e la scelta del tipo di sutura da applicare nella sintesi della parete addominale dipende dalle dimensioni dall'anello e dalla trazione locale in seguito alla risoluzione del sacco erniario. Sono sufficienti suture a punti staccati in caso di ernie semplici di piccole dimensioni, in caso invece di dimensioni maggiori si opta per suture continue della parete. Si consiglia inoltre di effettuare sul campo un intervento al massimo. Dopo di che è raccomandabile fare riferimento a strutture attrezzate dove è possibile mantenere misure di asepsi più rigorose (Aubrey e Baird, 2008).

E' stato dimostrato che, in caso di necessario intervento chirurgico, è preferibile optare per un'erniorrafia a cielo chiuso per le minori complicazioni postoperatorie e la ridotta incidenza di recidive rispetto ad altre tecniche (Hossain e Sutradhar, 2009).

### **3.3 Infezioni ombelicali (Rings e Anderson, 2009)**

#### **3.3.1 Eziologia ed epidemiologia**

Con il termine “onfaliti” si intendono tutti quei processi flogistici a carico delle strutture ombelicali. Pur avendo eziologia e patogenesi simile, a seconda della localizzazione e presentazione si distinguono l’ascesso ombelicale, le onfaloflebiti, le onfaloarteriti ed le infezioni uracali.

L’eziologia più comune è quella di carattere infettivo, in particolare ad opera di *Actinomyces pyogenes* ed *Escherichia coli*, i batteri più frequentemente isolati.

*E. coli*, in particolare, può dare origine da una forma localizzata a livello ombelicale, a forme sistemiche con stati di batteriemia e setticemia del vitello. La diffusione del patogeno nel circolo sistemico può portare alla comparsa di infezioni localizzate, come meningiti o poliartriti. Fattore predisponente all’insorgenza di tali forme sistemiche sono un inadeguato, o mancato, trasferimento di immunità passiva attraverso il colostro.

La disinfezione dell’ombelico nell’immediato postpartum con soluzioni iodate molto concentrate (7%) predispone ad infezioni ascendenti (Baxter, 1989).

#### **3.3.2 Definizioni e rilievi clinici**

Per ascesso ombelicale si intende un processo patologico a carico della parete addominale che si presenta come una massa non riducibile a questo livello. Può interessare le singole strutture ombelicali, o la loro totalità, può essere totalmente esterno alla parete addominale, o totalmente interno, o continuarsi dalla cute all’interno della cavità addominale. Spesso si riscontrano lesioni cutanee compatibili con la fistolizzazione in corrispondenza del *locus minoris resistentiae* ascessuale (Rings e Anderson, 2009).

La diagnosi si effettua in presenza di essudato purulento a tale livello e tramite la conferma ecografica della presenza di una raccolta purulenta della parte. In caso di

ascesso ombelicale è fondamentale riconoscere quali strutture sono coinvolte nella lesione, in quanto si devono adottare protocolli terapeutici specifici nel caso di coinvolgimento del solo tessuto cutaneo o in caso di affezione delle strutture ombelicali (Rings e Anderson, 2009).

Le onfaloflebiti sono processi flogistici a carico della vena ombelicale cui deve essere prestata particolare attenzione per il possibile coinvolgimento epatico, data la continuità tra il vaso fetale e l'organo addominale. I possibili quadri patologici riscontrabili a questo livello sono: ascesso singolo con coinvolgimento della vena, ascessi multipli disseminati lungo il decorso del vaso in assenza di coinvolgimento epatico, ascesso singolo di grandi dimensioni con interessamento di vena e fegato, ascessi multipli disseminati nell'organo.

La prognosi è generalmente infausta quando le formazioni ascessuali coinvolgono il fegato, in particolar modo se si tratta di ascessi multipli a localizzazione epatica (Aubrey e Beird, 2008).

I processi infettivi e/o ascessuali a carico delle arterie ombelicali (onfaloarteriti) e dell'uraco si verificano spesso simultaneamente per il loro decorso omodirezionale. In caso di coinvolgimento uracale ed arterioso può essere riscontrata pollachiuria (Steiner e Lejeune, 2009). Il coinvolgimento settico di vescica e arteria iliaca, in continuità rispettivamente con uraco e arteria ombelicale, possono aggravare il quadro dell'infezione localizzata.

Tutte queste patologie si manifestano con sintomi simili quali abbattimento dell'animale, febbre ricorrente e postura tipica della minzione. Anche quando la visita ispettiva non riscontra segni tipici della setticemia è fondamentale palpare l'area ombelicale e verificare un'eventuale dolorabilità per diagnosticare e gestire per tempo infezioni potenzialmente mortali per l'animale.

### **3.3.3 Rilievi ecografici (Steiner e Lejeune, 2009)**

#### ***3.3.3.1 Rilievi ecografici ascesso ombelicale***

In presenza di ascessi sottocutanei l'immagine ecografica mostra una, o multiple, cavità dotate di spessa parete iperecogena e contenuto variabilmente strutturato a seconda del grado di organizzazione dell'essudato purulento.

Sulla base di consistenza e cellularità si classificano: a) contenuto acquoso, in cui sono visibili spot iperecogeni su sfondo anecogeno; b) pus di consistenza cremosa, in cui si alternano concrezioni iperecogene e sfondo ecogeno; c) contenuto purulento caseoso, dotato di ecogenicità omogenea. Oltre all'essudato possono essere riscontrate tracce di contenuto gassoso all'interno della cavità ascessuale. Queste sono facilmente identificabili per la loro anecogenicità e possibilmente secondari alla fistolizzazione della cavità stessa.

#### ***3.3.3.2 Rilievi ecografici onfaloflebiti***

La diagnosi della varie forme di onfaloflebite si effettua seguendo il decorso del vaso venoso fino all'entrata nel fegato.

In particolare è opportuno posizionare la sonda a livello della regione intercostale destra per verificare un eventuale coinvolgimento ascessuale del parenchima epatico, visibile nel punto di entrata della vena ombelicale nell'omonimo solco in corrispondenza del margine caudo-ventrale del fegato.

#### ***3.3.3.3 Rilievi ecografici onfaloarteriti***

E' possibile effettuare diagnosi ecografica di onfaloarterite qualora siano riscontrate iperecogenicità del contenuto arterioso, un diametro superiore a 15mm e in caso di visualizzazione del vaso cranialmente all'apice, o lateralmente al corpo, vescicale.

### **3.3.4 Terapia**

La gestione terapeutica prevede due opzioni tra cui il drenaggio chirurgico con eliminazione della cavità ascessuale, o l'aspirazione del contenuto con siringhe dotate di aghi di grosso calibro (16-14G) per favorire il passaggio del materiale di elevata densità. Sono necessari ripetuti flush a livello della lesione per garantire la guarigione completa e l'eliminazione del focolaio infiammatorio (Aubrey e Beird, 2008).

La terapia chirurgica è considerata risolutiva nelle forme unicamente a carico della vena, con onfalectomia, cioè asportazione della sua totalità. Drenaggi e marsupializzazione venosa, effettuati in caso di coinvolgimento epatico, non assicurano la guarigione del soggetto ed è necessario seguire il follow up della patologia per escludere lo sviluppo di secondari quadri epatici complicati.

Nel caso di un coinvolgimento arterioso la terapia chirurgica con drenaggio o marsupializzazione fornisce risultati variabili. Onfalectomia e asportazione dell'apice vescicale sono gli interventi chirurgici potenzialmente risolutivi.

La terapia antibiotica in caso di onfaliti con febbre sopra i 40° prevede la somministrazione di Penicillina 24000 UI/ kg di peso vivo, per via intra-muscolare, ogni 24 h, per cinque giorni. Tale trattamento antibiotico può essere adottato anche nei casi in cui si sia ricorso al drenaggio dell'ascesso o all'intervento chirurgico (Steiner e Lischer, 1994).

# **PARTE SPERIMENTALE**

## **Capitolo 4 – Scopo**

## **4.1 Scopo**

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare ecograficamente l'involutione delle strutture venose ombelicali in vitelli sani durante la prima settimana di vita.



## **Capitolo 5 – Materiali e Metodi**

## **5.1 Animali**

Il presente studio è stato realizzato previa autorizzazione da parte del Comitato Etico di Ateneo per la Sperimentazione Animale (C.E.A.S.A.) nel biennio 2013-2014 presso il Centro di Ricerche Agro-Ambientali “Enrico Avanzi”, con sede in San Piero a Grado (PI).

Nella ricerca sono stati inclusi 54 vitelli di razza frisona italiana, di cui 20/54 (37%) maschi e 34/54 (63%) femmine.

### **5.1.1 Criteri d’inclusione**

I vitelli inclusi nello studio sono nati con parto eutocico, non assistito e a termine (gestazione  $\geq 260$  giorni) (Mee, 2008). Ciascun soggetto è stato sottoposto a valutazione della vitalità 5 minuti dopo la nascita secondo punteggio APGAR (Palmer et al., 2014) ed esame obiettivo generale e particolare degli apparati cardiocircolatorio, respiratorio e gastroenterico.

La visita clinica è stata poi ripetuta contestualmente all’esecuzione dell’esame ecografico del moncone ombelicale. I soggetti che mostravano sintomi di malattia venivano esclusi dallo studio.

### **5.1.2 Gestione dei vitelli durante il periodo di studio**

#### ***5.1.2.1 Stabulazione del vitello neonato***

Subito dopo la nascita, i vitelli sono allontanati dalla madre e alloggiati in appositi box singoli di dimensioni 1x1 m, con perimetro costituito da ringhiere in ferro e lettiera in paglia, in linea con la vigente normativa per il benessere animale (D. Lgs. 533/1992).

I box singoli sono alloggiati nella “vitellaia” che si trova all’interno di un edificio coperto, in muratura, in una zona separata dal resto dei soggetti. La lettiera in paglia è permanente e viene pulita giornalmente, ma sostituita completamente solo al momento dello spostamento degli animali. Al momento della completa sostituzione

della lettiera, il pavimento dei box viene cosparso di ossido di calcio per la disinfezione dello stesso (Kahrs, 1995).

I vitelli restano stabulati nei box singoli all'interno della vitellaia per i primi 15 giorni di vita per poi essere spostati in recinti collettivi, suddivisi in base all'età.

#### ***5.1.2.2 Alimentazione del vitello***

Ciascun soggetto riceve 3 L di colostro entro 4 ore dalla nascita e nei successivi due giorni è alimentato sempre con colostro, 3 L BID, in orari corrispondenti allo svolgimento delle operazioni di mungitura. A partire dal quarto giorno di vita i soggetti ricevono 2 L di latte BID in secchi di plastica muniti di tettarella.

L'acqua è costantemente a disposizione dei vitelli, posta all'interno di secchi in plastica fissati a terra per evitare che possano essere rovesciati.

## **5.2 Esame ecografico**

### **5.2.1 Contenimento degli animali e preparazione**

Ogni esame ecografico è stato svolto nei box singoli in cui i vitelli erano normalmente alloggiati. Il contenimento è stato esclusivamente manuale. Tutte le procedure sono state svolte da due operatori, uno adibito al contenimento del soggetto e l'altro all'esecuzione dello studio ecografico.

L'esame ecografico è stato svolto dal lato destro del soggetto, mantenendo l'animale in stazione quadrupedale (Lischer e Steiner, 1993; Lischer e Steiner, 1994; Watson et al., 1994; Staller et al., 1995). Non è stato necessario tosare l'area ombelicale. Al fine di ridurre le interferenze dovute all'aria e al pelo, sono stati applicati localmente alcool e gel ad uso ecografico.

### **5.2.2 Esame ecografico**

#### ***5.2.2.1 Ecografo e sonda ecografica***

Per lo svolgimento dello studio ecografico è stato utilizzato un ecografo portatile (Mindray DP-10, Cina) e sonda convex multifrequenza 5-7.5 MHz.

#### ***5.2.2.2 Tempi esame ecografico***

Per ogni vitello sono state effettuate valutazioni ecografiche della vena ombelicale e delle arterie ombelicali a uno (T1), tre (T3) e sette (T7) giorni dalla nascita.

#### ***5.2.2.3 Valutazione ecografica e misurazione della vena ombelicale***

La visualizzazione della vena ombelicale è stata eseguita ponendo la sonda perpendicolarmente al piano sagittale mediano dell'addome, cranialmente all'anello ombelicale. Per migliorare la scansione trasversale è stata applicata una leggera

trazione verso il basso del moncone del cordone ombelicale in modo da estendere la cute, ma avendo cura di non eccedere e non determinare il collabimento delle pareti del vaso (Lischer e Steiner, 1993).

Per ciascun soggetto è stata eseguita la misurazione dell'asse longitudinale (MAL) e dell'asse trasversale (MAT) della vena ombelicale ed è stato calcolato successivamente il diametro medio (DMVO), secondo quanto proposto da altri autori (Watson et al., 1994). Questo dato è stato poi utilizzato ai fini statistici.

#### ***5.2.2.4 Valutazione ecografica e misurazione delle arterie ombelicali***

Le dimensioni ridotte e la maggior profondità delle arterie rende più difficoltoso il reperimento ecografico in corrispondenza del moncone ombelicale, per questo motivo la vescica è stata presa come punto di repere per la valutazione ecografica delle arterie ombelicali (Lischer e Steiner, 1993; Watson et al., 1994).

La sonda è stata posta nella regione inguinale, perpendicolarmente al piano sagittale mediano dell'addome al fine di individuare la vescica. Le arterie ombelicali sono state visualizzate a livello dell'apice della vescica (Lischer e Steiner, 1993).

Per ciascun soggetto sono stati misurati i diametri di entrambe le arterie ombelicali ed è stata calcolata successivamente la media dei diametri delle due arterie (DMAO), secondo quanto proposto da altri (Lischer e Steiner, 1993). Questo dato è stato poi utilizzato ai fini statistici.

### 5.3 Analisi statistica

I rilievi ecografici di ciascun soggetto sono stati misurati in centimetri. I dati ottenuti sono stati espressi come media ( $X$ )  $\pm$  deviazione standard (DS).

E' stato eseguito il test di Kolmogorov-Smirnov per la valutazione della distribuzione dei dati. Poiché i dati hanno mostrato una distribuzione gaussiana, sono stati applicati il test ANOVA a una via per dati appaiati ed il Tukey's multiple comparison test come *post hoc* al fine di verificare differenze fra le misurazioni di vena e arterie rispetto al tempo. Sono stati considerati statisticamente significativi risultati per  $P < 0,05$ .

## **Capitolo 6 – Risultati**

## **6.1 Procedura e visite vitelli**

La procedura è risultata sicura sia per l'animale che per gli operatori e ben tollerata da tutti i soggetti inclusi nello studio. Le immagini ottenute, anche senza tosatura del soggetto, sono state di ottima qualità, con l'animale sempre mantenuto in stazione quadrupedale.

Tutti i vitelli inclusi nello studio non hanno manifestato sintomi di malattia alla visita clinica effettuata ad ogni tempo di esecuzione dell'esame ecografico.



## 6.2 Misurazioni

I risultati ottenuti nel presente studio per le misurazioni eseguite sulle arterie e vene ombelicali ai tempi di osservazione (T1, T3 e T7) sono riportati in tabella 1.

<b>cm</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T7</b>	
<b>DMAO</b>	0,93±0,25 <sup>a</sup>	0,77±0,16 <sup>b</sup>	0,59±0,17 <sup>c</sup>	P< 0,05
<b>MAL</b>	1,37±0,29 <sup>a</sup>	1,09±0,27 <sup>b</sup>	0,71±0,20 <sup>c</sup>	P< 0,05
<b>MAT</b>	0,77±0,31 <sup>a</sup>	0,51±0,20 <sup>b</sup>	0,40±0,13 <sup>c</sup>	P< 0,05
<b>DMVO</b>	1,07±0,23 <sup>a</sup>	0,85±0,24 <sup>b</sup>	0,57±0,14 <sup>c</sup>	P< 0,05

**Tabella 1 – Risultati, espressi come medie ± deviazioni standard, delle misure ecografiche delle strutture ombelicali in una popolazione di 54 vitelli frisoni; a ≠ b ≠ c (P<0,05).**

**LEGENDA:**

**DMAO:** media delle misurazioni di arteria ombelicale destra e sinistra;

**MAL:** misurazione asse longitudinale vena ombelicale;

**MAT:** misurazione asse trasversale vena ombelicale;

**DMVO:** media del diametro longitudinale e trasversale della vena ombelicale

**T1:** 24 ore di vita;

**T3:** 3 giorni di vita;

**T7:** 7 giorni di vita.

## **Capitolo 7 – Discussioni**

L'ecografia è uno strumento diagnostico largamente impiegato in medicina veterinaria il cui utilizzo ha preso sempre più piede anche in neonatologia bovina (O'Brien et al., 1996; Steiner e Lejeune, 2009).

Le patologie ombelicali sono un'ingente fonte di perdite economiche per l'allevamento bovino e una diagnosi quanto più precoce possibile limita queste perdite. Per la sua praticità di utilizzo in campo e per l'eccellente correlazione fra i rilievi ecografici e quelli clinici/chirurgici, l'ecografia delle strutture ombelicali del vitello è stata inserita nel processo decisionale sull'approccio terapeutico da adottare nei confronti delle varie patologie ombelicali (Thrall, 2013).

Le strutture ombelicali subiscono un'involuzione graduale dal momento della nascita e questi cambiamenti in aspetto ecografico e dimensioni sono da tenere in considerazione per non incappare in errori interpretativi (Watson et al., 1994; Lisher e Steiner, 1991; Steiner e Lejeune, 2009). Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare ecograficamente l'involuzione delle strutture venose ombelicali in vitelli sani durante la prima settimana di vita.

La valutazione delle strutture ombelicali mediante tecnica ecografica è risultata applicabile in campo e non invasiva, o stressante, per i soggetti inclusi nello studio, come riportato dalla letteratura più recente (Steiner e Lejeune, 2009).

Sono state ottenute immagini di buona qualità senza che fosse necessario tosare l'area sottoposta ad esame ecografico, a differenza di quanto riportato in studi precedenti sul vitello nei quali si procedeva sempre alla tosatura (Watson et al., 1994; Lisher, 1991).

La misurazione dei diametri longitudinale e trasversale della vena ombelicale ai tempi T1 e T7 sono risultati paragonabile ai valori riportati da altri autori (Lischer e Steiner 1991), così come il DMVO ottenuto sempre a T1 e T7 (Watson et al, 1994). Non è stato possibile paragonare i risultati ottenuti al tempo T3 poiché non sono presenti in letteratura valutazioni delle misure relative alle vene ombelicali eseguite a tre giorni dalla nascita del vitello.

Paragonando con altre specie animali le misure relative alla vena ombelicale da noi ottenute nel vitello, i nostri dati sono sovrapponibili a quanto riportato per il puledro

equino (Lavan et al., 1997; Sgorbini et al., 2007), ma leggermente superiori a quanto visto per il puledro asinino (Sgorbini et al., 2009).

Il diametro medio delle arterie ombelicali a T1 nei vitelli della popolazione presa in esame è comparabile a quanto riportato da altri autori per questa specie (Watson et al., 1994), ma leggermente superiore ai valori riportati da altri (Lischer e Steiner, 1991).

Per i risultati ottenuti a T7, invece, i valori ottenuti nella nostra popolazione sono lievemente inferiori rispetto ai dati riportati in letteratura ottenuti in vitelli di età sovrapponibile (Lischer e Steiner, 1991; Watson et al., 1994).

Confrontando i dati da noi ottenuti nel vitello con i risultati pubblicati sul puledro equino, i dati sono sovrapponibili per tutti i tempi di misurazione (Lavan et al., 1997; Sgorbini et al., 2007; Sgorbini et al., 2009).

L'analisi statistica dei dati evidenzia un'involuzione delle strutture ombelicali nella prima settimana di vita costante nel tempo. Ciò appare in linea con quanto riportato da altri autori per i vitelli (Lischer e Steiner, 1991; Watson et al., 1994) e per il puledro (Sgorbini et al., 2007), mentre differisce da quanto già riportato per il puledro asinino (Sgorbini et al., 2009) dove l'involuzione sembra essere più tardiva.

In conclusione è possibile affermare che l'esame ecografico delle strutture ombelicali è uno strumento valido per il monitoraggio dell'involuzione delle stesse nel vitello.

L'indagine ecografica condotta ha, inoltre, confermato la presenza di un'involuzione costante durante la prima settimana di vita delle strutture ombelicali nel vitello, in linea con quanto già riportato in questa specie e nella specie equina.

E' auspicabile, quindi, un utilizzo dell'esame ecografico nel bovino, come già in uso per altre specie animali, non solo per la valutazione del moncone durante la visita clinica in corso di patologia ombelicale manifesta, ma anche come mezzo diagnostico di *screening* durante la prima settimana di vita dell'animale per evidenziare precocemente una patologia sub-clinica o per valutare ritardi dell'involuzione del moncone ombelicale.

# **BIBLIOGRAFIA**

- Adams SB Fessler JF (1987). Umbilical cord remnant infections in foals: 16 cases (1975-1985). *J Am Vet Med Assoc*, 190 (3): 316-318.
- Anderson DE (2004). Surgical diseases of the neonate. Proceedings of 23rd World Buiatrics Congress, 11-16 of June, Quebec city, Canada.
- Angus K, Young GB (1972). A note of the genetics of umbilical hernia. *Vet Rec*, 26(90); 9: 245-247.
- Asdown RR, Done SH (2010). Color atlas of veterinary anatomy, vol. 1. The ruminants. 2nd edition, Elsevier, China, p: 131.
- Baird AN (2008). Umbilical surgery in calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24 (3): 467–477.
- Barone R (2003a). Embriogenesi e formazione degli annessi. Da Barone R, Trattato di anatomia comparata dei mammiferi domestici. Volume 4: Splancnologia. Apparecchio uro-genitale. Edagricole editore, Bologna, Italia; pp: 413-451.
- Barone R (2003b). Annessi fetali e placenta. Da Barone R, Trattato di anatomia comparata dei mammiferi domestici. Volume 4: Splancnologia. Apparecchio uro-genitale, feto e suoi annessi, peritoneo e topografia addominale. Edagricole editore, Bologna, Italia; pp: 453-498.
- Divers TJ (2008). Urinary tract diseases. In: Divers TJ, Peek SF, Rebhun's diseases of dairy cattle. 2nd edition, Saunders Elsevier, China, pp: 447-466.
- Flock M (2003). Ultrasonic diagnosis of inflammation of the umbilical cord structures, persistent urachus and umbilical hernia in calves. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 116(1-2): 2-11.

- Franklin RP, Ferrel EA (2002). How to perform umbilical sonographs in the neonate. In: AAEP Proceedings of American Association of Equine Practitioner (AAEP), 48: 261-265.
- Fubini SL (1986). Intestinal obstruction in calves. In: Proceedings of the 41th World Congr Dis Cattle, Dublin, 1: 14-19.
- Gentile A, Rossi M, Testoni S (2005). Sulla c.d. “Cicatrizzazione ombelico”, Atti della società italiana di buiatria, 28: 245-253.
- Gnemmi G, Maraboli C (2008). Patologie ombelicali del vitello: diagnosi e terapia. Prima parte: diagnosi. Summa animali da reddito, 7: 10-19.
- Grover WM, Godden S (2011). Efficacy of a new navel dip to prevent umbilical infection in dairy calves. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://purl.umn.edu/118901>.
- JK Hourse, Gunn AA, Chuck G, Mcguirk SM (2015). Umbilicus. In: BP Smith, Large Animal Internal Medicine, 5th edition. Elsevier, St Louis, USA, pp. 278.
- Lance SE, Miller GY, Hancock DD, Bartlett PC, Heider LE, Moeschberger ML (1992). Effects of environment and management on mortality in preweaned dairy calves. J Am Vet Med Assoc, 15; 201(8): 1197-1202.
- Lavan RP, Craychee T, Madigan JE (1997). Practical method of umbilical ultrasonographic examination of one-week old foals: the procedure and the interpretation of age-correlated size ranges of umbilical structures. J Equine Vet Sci, 17(2): 96-101.
- Leadley S, Attica Veterinary Associates and P. Sojda, Offhaus Farms,

## Calving Ease - Navels & Newborns, May 2004

- Lischer CJ, Iselin CJ, Steiner A (1994). Ultrasonographic diagnosis of urachal cyst in three calves. *J Am Vet Med Assoc*, 204 (11): 1801-1804.
- Lischer CJ, Steiner A (1993). Ultrasonography of umbilical structures in calves. Part I: ultrasonographic description of umbilical involution in clinically healthy calves. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 135: 221-30.
- Lungu A, Georgescu B, Lungu S (2009). Evolutional morphology of the umbilical cord in the perinatal life time in calves. *Lucrari Tiinlifice Medicina Veterinara*, 42 (2): Timisoara.
- Marolf AJ , Park RD, (2013). The abdominal cavity. In: Thrall DE, *Testbook of veterinary diagnostic radiology*. 6th edition. Elsevier, Missouri, pp. 736.
- McGeady TA, Quinn PJ, FitzPatrick ES, Ryan MT (2006). Foetal Membranes,Umbilical cord. In McGeady TA, Quinn PJ, FitzPatrick ES, Ryan MT, *Veterinary embriology*. Blackwell Publishing, Ltd, UK, pp: 77.
- Mee JF (2008). Managing the calf at calving time. In: *Proceedings of the 41st Annual Conference American Association of Bovine Practitioners*, 41: 46-53.
- Mulon PY, Desrochers A (2005). Surgical abdomen of the calf, infection of the umbilical vein. *Vet Clin North Am Food Animal Pract*, 21: 101–132.
- Reef VB (1986). Abnormalities of the neonatal umbilicus detected by diagnostic ultrasound. In *Proceedings of Ann Meet of the Amer Assoc Equine Pract*, 157-162.
- Reef VB (1991). Equine pediatric ultrasonography. *Compend Cont Educ Pract*, 12: 1227–1285.



- Reef VB (1998). Equine diagnostic ultrasound. WB Saunders ed., Philadelphia, USA, 373-378.
- Reef VB, Collatos C (1988). Ultrasonography of umbilical structures in clinically normal foals. *Am J Vet Res*, 49(12): 2143-2146.
- Reef VB, Collatos C, Spencer PA, Orsini JA, Sepesy LM (1989). Clinical, ultrasonographic and surgical findings in foals with umbilical remnant infections. *J Am Vet Med Assoc*, 195(1): 69-72.
- Rings DM, Anderson DD (2009). Umbilical surgery in calves. In: Rings DM, Anderson DD, *Current Veterinary Therapy, Food Animal Practice*. Saunders, USA, pp: 391-392.
- Robinson AL, Timm LL, Stalder KJ, Tyler KD (2015). Short communication: the effect of four antiseptic compounds on umbilical healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. *J Dairy Sci*, 98(8): 5726-5728.
- Sgorbini M, Fusar Bassini R, Luchetti E, Crisci A, Corazza M (2009). Valutazione ecografia dell'involuzione delle strutture ombelicali in puledri di asino sorcio crociato dell'amiata nella prima settimana di vita. Atti 15° congresso multisala Società Italiana Veterinari Ippiatro (SIVE), 29-31 gennaio, Carrara, Italia: pp. 223-224.
- Staller GS, Tulleners EP, Reef VB, Spencer PA (1995). Concordance of ultrasonographic and physical findings in cattle with an umbilical mass or suspected to have infection of the umbilical cord remnants: 32 cases (1987-1989). *J Am Vet Med Assoc*, 206 (1): 77-82.
- Steiner A, Lejeune B (2009). Ultrasonographic assessment of umbilical

disorders. *Vet Clin Food North Am Food Anim Pract*, 25 (3): 781–794.

- Sutradhar BC, Hossain MF, Das BC, Kim G, Hossain MA (2009). Comparison between open and closed methods of herniorrhaphy in calves affected with umbilical hernia, Introduction. *J Vet Sci*, 10(4): 343–347.
- Walter-Toews D, Martin SW, Meek AH (1986). Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV. Association of management with mortality. *Prev Vet Med*, 4: 159-171.
- Watson E, Mahaffey MB, Crowell W, Selcer BA, Morris DD, Seginak L (1994). Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. *Am J Vet Res*, 55(6): 773-80.