



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# Vanliga sjukdomar och omvårdnad av neonatala föl

*Tina Melin*



*Uppsala  
2016*

*Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram 2016:17*

*Examensarbete i djuromvårdnad, 15 hp*



# Vanliga sjukdomar och omvårdnad av neonatala föl

## Common diseases and care of neonatal foals

*Tina Melin*

**Handledare:** *Maja Wiklund, institutionen för kliniska vetenskaper*

**Examinator:** *Johanna Penell, institutionen för kliniska vetenskaper*

*Examensarbete i djuromvårdnad*

**Omfattning:** 15hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå G2E

**Kurskod:** EX0796

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Serienamn:** Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2016:17

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** *omvårdnad, föl, neonatal, fölsjukdomar*

**Key words:** *nursing care, foal, neonatal, diseases*

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper



## **SAMMANFATTNING**

Födelsen innebär en stor förändring för fölets kropp och organ. Efter födelsen ska fölet, som tidigare varit beroende av stoet, fungera självständigt. På grund av förändringen kan föl vara mer känsliga för att drabbas av sjukdomar och komplikationer. Vanliga sjukdomar eller tillstånd som drabbar neonatala föl är icke infektiös diarré, svagt föl, sepsis och mekoniumförstoppning. Även urinblåseruptur, prematuritet, dysmaturitet, failure of passive transfer och kolik förekommer hos neonatala föl. Omvårdnaden av föl innefattar flera omvårdnadsåtgärder och kan delas in i nivåer utefter hur mycket omvårdnad som krävs. Den lägsta nivån innefattar grundläggande omvårdnad som exempelvis närings- och vätsketillförsel och den högsta nivån av omvårdnad innefattar föl som kräver kontinuerlig övervakning och assisterad andning. Omvårdnadsåtgärderna som ingår kan vara att se till så att fölen ligger på ett lämpligt underlag för att minska riskerna för liggsår och hålla fölen rena och torra för att undvika frätskador från urin. Stödmatning är också en viktig aspekt inom omvårdnaden av sjuka föl som kanske inte kan dia. Sjuka föl har en nedsatt förmåga till termoreglering och kan därför behöva extra värme genom filter, varma dropp eller värmelampor för att inte drabbas av hypotermi.

Fölens tillstånd kan ändras snabbt och det är viktigt att vara uppmärksam på fölens allmäntillstånd, vitala parametrar, beteende och difrekvens. Försämringar i dessa parametrar är ofta bland de första symptomen på sjukdom. Vilken omvårdnad som krävs avgörs av fölets tillstånd och behov. Målet med omvårdnaden är att underlätta för fölet, se till att det är bekvämt samt stödja eventuellt nedsatta kroppsfunktioner. Två föl, med samma sjukdom kan kräva olika omvårdnad beroende på hur de påverkats av sjukdomen. Vid omvårdnad av föl är kunskap om fölets normala beteende och de vanligaste sjukdomarnas symptom viktiga för att kunna skilja normala förändringar från onormala. Noggrann övervakning av vitala parametrar är viktig för att kunna upptäcka små förändringar i fölets tillstånd.

Viss forskning kring omvårdnad och sjukdomar hos neonatala föl är hämtad från humanvården. Det är viktigt att känna till då det kan finnas artskillnader i svaren på behandlingar mellan människor och hästar. Få studier är gjorda på neonatala föl och omvårdnaden av dem.

## **SUMMARY**

Birth is a big change for the body and organs of the foal. After birth the foal, which were earlier dependent on the mare, must function independently. Because of the change the foal might be more sensitive to contracting diseases or encounter complications. Common diseases in the neonatal foal are non-infectious diarrhea, weak foal, septicemia and meconium retention. Urinary bladder rupture, prematurity or dysmaturity, failure of passive transfer and colic were also common in foals admitted to equine hospitals. Care of the neonatal foals involves several nursing interventions and can be divided into levels depending on the extent of care needed. The lowest level of care includes basic care like support feeding and fluid therapy and the highest level of care includes continuous monitoring and assisted ventilation. Nursing interventions included in the care of neonatal foals are making sure the foal lies on a suitable bedding to prevent decubital ulcers and to keep the foals clean and dry to prevent urine scalding. Support feeding is also an important nursing intervention for foals unable to nurse. Sick foals have a reduced ability to thermoregulate and may therefore need extra warmth by blankets or warm fluid therapy in order not to become hypothermic.

The status of the foal can change rapidly and it is essential to be attentive of changes in their vital parameters, behavior and nursing frequency as decreases in those parameters are often the first symptoms of disease. The level of care needed is dependent on the needs and condition of the foal. The goal with nursing care is to help the foal and support affected bodily functions. When nursing the neonatal foal knowledge of the foal's normal behavior and the symptoms of the most common diseases is important in order to be able to differentiate normal changes from abnormal. Thorough monitoring of the foals vital parameters is essential in order to detect subtle changes in the foal's condition.

Part of the science on care and diseases in the neonatal foal is retrieved from studies done in humans. We must therefore acknowledge that there may be differences in the response to the treatment due to humans and horses being different species. Few studies are done on foals regarding diseases and nursing care.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
Syfte .....	1
Frågeställningar .....	1
<b>MATERIAL OCH METOD</b> .....	<b>3</b>
<b>RESULTAT</b> .....	<b>3</b>
<b>Det friska fölet</b> .....	<b>3</b>
<b>Vanliga sjukdomar hos neonatala föl</b> .....	<b>4</b>
Sepsis .....	4
Diarré .....	5
Mekoniumförstoppning och kolik .....	5
Urinblåseruptur .....	6
Prematuritet och dysmaturitet .....	6
Neonatal Maladjustment Syndrome .....	6
Failure of Passive Transfer .....	7
<b>Omvårdnad</b> .....	<b>7</b>
Temperaturreglering .....	8
Liggande föl .....	8
Näringsstillförsel .....	10
Hygien .....	13
Övervakning .....	14
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>15</b>
Frågeställningar .....	15
Omvårdnadsåtgärder och övervakning .....	15
Hygien .....	17
Forskning .....	17
<b>KONKLUSION</b> .....	<b>19</b>
<b>TACK</b> .....	<b>19</b>
<b>REFERENSER</b> .....	<b>20</b>

## INLEDNING

Fölsäsongen är relativt kort eftersom de flesta fölen föds på våren och försommaren (Johansson, 2010a). På grund av det kan det bli en intensiv period med sjuka föl på en hästklinik. Efter fölningen ska fölets kropp och organ börja fungera självständigt efter att under dräktigheten ha varit beroende av stoet (Knottenbelt *et al.*, 2004).

På grund av de förändringar som krävs för att fölet ska fungera självständigt och den nya miljö fölet utsätts för, kan det uppstå komplikationer som gör att fölet behöver vård (Millar, 2013). Termen neonatal syftar till nyfödda eller den period som individen räknas som nyfödd (Lundh & Malmquist, 2009). Inom humanvård är neonatalperioden de fyra första levnadsveckorna. Hur länge ett föl räknas som neonatalt varierar, till exempel definierar Wohlfender *et al.* (2009) föl upptill 30 dagars ålder som neonatala medan Sonea (1989) benämner föl som neonatala upp till cirka två veckors ålder.

De vanligaste komplikationerna och sjukdomarna som drabbar neonatala föl är sepsis, diarré (icke-infektiös), mekoniumförstoppning, ”svagt föl”, prematuritet eller dysmaturitet, trauma, kolik och immunologiska problem (Wohlfender *et al.*, 2009; Johansson, 2010a). Komplikationer kan också uppstå på grund av problem under dräktigheten och födseln (Madigan, 1987). En normal dräktighet för ett sto är cirka 320-360 dagar och ett föl som föds innan dag 320 i dräktigheten anses vara prematurt. Ett föl som föds efter 320 dagars dräktighet men uppvisar tecken som påminner om prematuritet definieras som dysmaturt (Knottenbelt *et al.*, 2004). Sekundära komplikationer är vanliga hos prematura och dysmatura föl och de kräver ofta intensivvård.

Intensivvård av föl är ett utmanande och krävande område för personalen på en hästklinik (Sonea, 1989). Förändringar i fölets tillstånd kan ske snabbt och ett föl kan verka normalt för stunden för att några timmar senare vara svårt sjuk. Symptom och tecken på sjukdom är ofta vaga och kan vara svåra att upptäcka och därför är det viktigt att vara uppmärksam på fölets tillstånd (Knottenbelt *et al.*, 2004). Omvårdnad är en central del i vården av neonatala föl då de, beroende på sjukdom och tillstånd, kan kräva mer eller mindre omvårdnadsåtgärder (Knottenbelt *et al.*, 2004; Ousey *et al.*, 1997).

## Syfte

Syftet med litteraturstudien är att undersöka vilka rekommendationer som finns om omvårdnad av neonatala föl på klinik, vad som är viktigt att vara uppmärksam på hos det sjuka fölet, kort beskriva det neonatala fölets vanligaste sjukdomar samt vilka omvårdnadsåtgärder som kan användas.

## Frågeställningar

- Vilka är de vanligaste sjukdomarna hos neonatala föl?
- Vad är viktigt att tänka på vid omvårdnad av neonatala föl på klinik?
- Vad behöver man vara uppmärksam på hos neonatala föl för att tidigt kunna upptäcka tecken på komplikation?





## MATERIAL OCH METOD

De vetenskapliga databaserna som användes för litteratursökning var Primo, Web of Science och ScienceDirect. De utvalda artiklarnas referenslistor gick igenom för att hitta ytterligare relevanta referenser. Även artiklar som av databaserna gavs som förslag, så kallade relaterade artiklar, användes. Annan litteratur som hittades vid sökningarna så som ämnesspecifik facklitteratur med referenser användes eftersom den bedömdes relevant för litteraturstudien.

Sökorden som användes för att hitta vetenskaplig litteratur var *newborn, premature, neonatal foal, equine, horse, care* och *nursing*.

Sökning med ordningsföljden (*newborn OR premature OR neonatal*) AND (*foal\* OR equine OR horse\**) AND (*care OR nursing*) genererade 414 resultat i Primo. Resultatet avgränsades till att endast innefatta artiklar och blev då 332 träffar. Av dem ansågs 22 vara relevanta. En sökning med samma ordningsföljd i Web of Science gav 460 resultat. Av dem var åtta relevanta, inte medräknat de artiklar som redan hittats via Primo. Samma sökord i ovanstående ordning söktes i Science Direct och resultatet blev 20 262 resultat. Beslut togs därför att i stället göra två separata sökningar i ScienceDirect. Sökorden *premature foal* gav 215 resultat (efter exkluderingar). Tre av dem var relevanta artiklar som inte hittats vid tidigare sökning. En sökning i Primo med sökorden *point of care glucose equine* genererade 464 resultat varav tre var relevanta för litteraturöversikten. Sökorden *nursing care foals* i samma databas gav 140 resultat och en av dem var relevanta för litteraturstudien. En genomgång av artiklarnas referenslistor gav ytterligare sju relevanta referenser. Tre artiklar hittades på google. En artikel hittades vid en undersökning av vad som publicerats tidigare inom ämnet. Sökorden som användes för att hitta artikeln var *omvårdnad av neonatala föl*. Två artiklar hittades via en sökning efter en annan artikel med sökorden *nursing the recumbent foal*. En bok som använts som kurslitteratur i djursjukskötprogrammet användes också.

Artiklar valdes ut genom en genomgång av artiklarnas sammanfattning, alternativt material och metod och diskussion om sammanfattning saknades. Artiklar som var inriktade på veterinärmedicin, dräktighet, fallrapporter, inte tog upp omvårdnad eller var skrivna på andra språk än svenska och engelska uteslöts.

## RESULTAT

### Det friska fölet

Ett friskt föl bör lägga sig på bröstet cirka fem minuter efter födseln och utveckla en sugreflex inom tio minuter (Austin, 2013; Carr, 2014). Vid en timmes ålder bör fölet kunna stå själv och vid två timmars ålder ska fölet kunna dia själv. För föl av större raser kan det ta längre tid att lägga sig i bröstläge, utveckla sugreflex och ställa sig upp.

Ett friskt föl diar ungefär fem till sju gånger i timmen (Acworth, 2003). Normaltemperaturen för ett föl är cirka 37-39°C (Paradis, 2006; Acworth, 2003). Hjärtfrekvensen och andningsfrekvensen varierar med åldern, vid födseln är hjärtfrekvensen cirka 60-80 slag per minut och andningsfrekvensen kippande. Mellan födseln och två timmars ålder ökar hjärtfrekvensen till 120-150 slag per minut och andningsfrekvensen ska ligga på 40-60 andetag

per minut. Vid 24 timmars ålder bör hjärtfrekvensen ha sjunkit till cirka 80-100 slag per minut och andningsfrekvensen cirka 30-35 andetag per minut. Slemhinnorna ska vara rosa, fuktiga och kapilläråterfyllnadstiden (CRT) mindre än 2 sekunder (Koterba, 1990a).

I fölets tarm finns särskilda, specialiserade epitelceller för att kunna ta upp immunoglobuliner från kolostrum (Acworth, 2003). Vid åtta timmars ålder är upptaget av immunoglobuliner maximalt för att därefter minska och slutligen upphöra vid 24-36 timmars ålder då de specialiserade epitelcellerna ersatts med ”stängda” epitelceller. De ”stängda” epitelcellerna förhindrar upptag av stora molekyler som immunoglobuliner. Mekonium är pelleterat, svart eller mörkbrunt till färgen och passerar normalt inom de första levnadstimmarna. Efter att mekoniumet har passerat är avföringen mjuk och gulaktig. Normalt producerar föl frekvent stora mängder av hypoton urin. Vid födseln kan senor och ligament uppvisa viss slapphet vilket kan leda till att fölet har en avvikande benställning. En avvikande benställning som beror på slapphet i senor och ligament förbättras ofta inom några dagar till veckor efter födseln (Acworth, 2003).

### **Vanliga sjukdomar hos neonatala föl**

På ett svenskt djursjukhus under 2009 var sepsis, icke infektiös diarré, mekoniumförstoppning och ”svagt föl” de vanligaste diagnoserna hos neonatala föl (Johansson, 2010a). Diagnosen svagt föl definierades av Johansson (2010b) som ett föl som vårdats på djursjukhuset för nedsatt allmäntillstånd eller svaghet utan fastställande av specifik diagnos eller specifika symptom. Föl som var yngre än två veckor vid ankomst till djursjukhuset definierades som neonatala (Johansson, 2010a). Hos de sjuka fölen diagnosticerades bland annat även urinblåseruptur, ospecificerad kolik, prematuritet eller dysmaturitet och senkontraktur.

En studie som gjordes under en fölsäsong i Storbritannien fann att systemisk sjukdom med diarré var den vanligast förekommande diagnosen under säsongen (Wohlfender *et al.*, 2009). Även prematuritet eller dysmaturitet, mekoniumförstoppning, trauma, icke-infektiös hålta, kolik och immunologiska problem som failure of passive transfer (FPT) diagnosticerades hos sjuka föl.

### **Sepsis**

Sepsis är en sjukdom med hög dödlighet och en av de vanligaste orsakerna till dödlighet hos neonatala föl (Carr, 2014; Fielding & Magdesian, 2015; Orsini, 2011). Sepsis kan leda till septisk chock (Sanchez, 2005; Fielding & Magdesian, 2015) och septisk artrit (Hardy, 2006).

Det finns många etiologiska faktorer som kan ligga bakom sjukdomen men den viktigaste faktorn är fölets immunologiska status och den passiva överföringen av maternala antikroppar (Knottenbelt *et al.*, 2004). Föl som inte får i sig tillräckligt med kolostrum kommer att ha låga nivåer av immunoglobuliner i blodet vilket har visats vara en predisponerande faktor för att utveckla sepsis (Robinson *et al.*, 1993; Liepmann *et al.*, 2015). Även placentit, dålig hygien, prematuritet eller dysmaturitet och neonatal maladjustment syndrome (NMS) kan vara predisponerande faktorer för att drabbas av sepsis (Knottenbelt *et al.*, 2004).

Symptom på sepsis kan vara lokal infektion, kalla extremiteter, bleka slemhinnor, ökad CRT och dålig puls-kvalité (Fielding & Magdesian, 2015). Även minskad difrekvens och aktivitetsnivå, petekier (små punktformiga blödningar) i slemhinna och i ytteröra, kramper, dehydrering, oförmåga att stå och ovilja att suga kan vara tecken på sepsis (Koterba *et al.*, 1984). Symptom på septisk artrit kan vara hálta och ledsvullnad (Sanchez, 2005) och de kan uppkomma timmar till dagar efter att de första tecknen på sepsis upptäckts (Hardy, 2006).

Behandling av sepsis görs med antibiotika, vätsketerapi och omvårdnad (Fielding & Magdesian, 2015). Omvårdnaden vid sepsis innefattar ofta att ta hand om liggande föl och stödmattning.

### **Diarré**

Diarré hos föl kan vara antingen infektiös eller icke-infektiös. Vid diarré är det viktigt tänka på risken för smittspridning och iaktta god hygien även innan diarrén diagnosticerats som infektiös eller icke infektiös (Knottenbelt *et al.*, 2004). Så kallad fölbrunstdiarré är icke infektiös och vanligen en mild diarré som drabbar föl mellan fem och 15 dagars ålder (Magdesian, 2005). Föl uppvisar vanligen inga förändringar i allmäntillstånd vid fölbrunstdiarré och kräver sällan behandling. Fölen bör dock hållas under uppsikt för att eventuella tecken på försämrat allmäntillstånd eller systemisk påverkan ska kunna upptäckas. Andra orsaker till icke-infektiös diarré kan vara näringsrelaterade, som en överkonsumtion av mjölk, eller mjölkersättning för föl som handmatas, eller intag av exempelvis sand eller stoets foder (Madigan, 1987). Infektiös diarré kan orsakas av bakterier, virus och parasiter (Magdesian, 2005). Det vanligaste viruset som orsakar diarré hos neonatala föl är rotavirus. Diarré kan snabbt leda till uttorkning och elektrolytobalans hos föl och död kan inträffa inom några timmar efter uppkomsten av symptom (Knottenbelt *et al.*, 2004).

Vid diarré är vätsketerapi en viktig del av behandlingen och det är viktigt att fölet hålls torrt och rent för att undvika frätskador på huden (Knottenbelt *et al.*, 2004).

### **Mekoniumförstoppning och kolik**

Mekoniumförstoppning är en av de vanligaste orsakerna till kolik hos det nyfödda fölet (Burbidge, 2012). Symptom på mekoniumförstoppning kan variera från rastlöshet, viftande med svansen och att fölet ofta ställer sig i urineringsposition till tydligare koliksymptom. Till tydligare koliksymptom räknas att fölet tittar mot flanken, rullar sig och ligger på rygg. Andningsfrekvens och hjärtfrekvens kan öka vid kolik.

Kolik hos föl kan också ha andra orsaker exempelvis magsår, uroperitoneum eller inflammation på grund av enterokolit, bakterieinfektion eller virusinfektion (Paradis, 2006). Symptomen på kolik som inte orsakats av mekoniumförstoppning kan vara de samma som för mekoniumförstoppning. Föl som är nedsatta på grund av annan sjukdom uppvisar inte alltid tydliga koliksymptom till följd av det.

Mekoniumförstoppning behandlas i första hand med lavemang, vid allvarligare fall kan kirurgi krävas (Burbidge, 2012). Vätsketerapi kan krävas om fölet blir dehydrerat.

## **Urinblåseruptur**

En urinblåseruptur sker ofta till följd av ett trauma, till exempel i samband med förlossningen (Knottenbelt *et al.*, 2004). Urinblåseruptur kan också ske på grund av överfyllnad av blåsan då fölet inte har utvecklat normal känsel och smärtsensation som gör att den känner behovet av att tömma den. Symptom på urinblåseruptur kan innefatta minskad aptit eller minskad difrekvens, ansträngning vid urinering, bukighet och vätskefylld buk men det kan också visa sig som takykardi, takypné, letargi och svaghet (Carr, 2014). Fölet kan också drabbas av anuri eller ansträngning vid urinering som endast resulterar i små droppar urin eller ingen urin alls (Knottenbelt *et al.*, 2004). Vanligen upptäcks dålig pulskvalité och dehydrering hos föl med urinblåseruptur men ibland kan även koliksymptom ses.

Urinblåseruptur orsakar elektrolytobalans i kroppen till följd av att urin läcker ut i buken och fölet inte kan utsöndra överskott av elektrolyter genom urinering (Carr, 2014). Elektrolytobalansen som en urinblåseruptur medför kan leda till krampanfall, bradykardi, hypotension, arytmier och död (Knottenbelt *et al.*, 2004).

En urinblåseruptur korrigeras kirurgiskt efter att fölets tillstånd stabiliserats (Knottenbelt *et al.*, 2004). Stabilisering görs genom dränering av urin i buken och vätsketerapi. Postoperativt bör fölet ha en urinkateter tills det kan urinera normalt.

## **Prematuritet och dysmaturitet**

Ett föl som föds tidigare än dag 320 i dräktigheten räknas som prematurt. Ett föl anses vara dysmaturt om det föds efter dag 320 i dräktigheten men uppvisar tecken som påminner om prematuritet (Knottenbelt *et al.*, 2004). Föl som föds prematura kan uppvisa svårigheter eller oförmåga att stå själv och ha en svag sugreflex (Carr, 2014). De kan också sakna förmåga att reglera glukosmängden i blodet och ha svårigheter att reglera kroppstemperaturen. Prematura och dysmatura föl utvecklar ofta sekundära komplikationer och har en sämre prognos än fullgångna föl (Paradis, 2006). Exempelvis kan prematura eller dysmatura föl vara predisponerade för FPT då de kan få i sig en tillräcklig mängd kolostrum men sakna de enterocyter i tarmkanalen som gör att antikroppar kan tas upp (Austin, 2013). Hos prematura föl kan förbeningen av karpal- och tarsalbenen vara ofullständig. Vilket kan kräva att fölet hålls liggande med endast kortare perioder av vikt bärande för att undvika att skada brosket (Carr, 2014; Wong *et al.*, 2003). Omvårdnadsåtgärder som ofta krävs av prematura föl är stödmatning, hjälp med termoreglering, blodglukoskontroller och generell omvårdnad på grund av att de är liggande (Carr, 2014). Symptom på prematuritet och dysmaturitet är liten kroppsstorlek, låg kroppsvikt, bullig panna, kort, silkig päls, slappa senor och hängande, slappa öron (Russell & Wilkins, 2006).

## **Neonatal Maladjustment Syndrome**

NMS benämns som den vanligaste sjukdomen som påverkar det centrala nervsystemet (CNS) hos neonatala föl (Tennent-Brown, *et al.*, 2015). Ibland benämns NMS också som neonatal encephalopathy, hypoxic ischaemic encephalopathy, dummy foal och barker foal. NMS tros bero på hypoxi i hjärnan till följd av att fölet har utsatts för en period av hypoxemi, vilket till

exempel kan ske vid dystoki (Paradis, 2006). Sjukdomen påverkar främst cerebrum och på grund av det är det främst beteende och mental förmåga som påverkas (Knottenbelt *et al.*, 2004).

Föl kan visa symptom på NMS redan från födseln men en del föl föds utan tecken på NMS och utvecklar inte symptom förrän vid 12-72 timmars ålder (Tennent-Brown *et al.*, 2015). NMS kan ge varierande symptom, till exempel dåligt koordinerad sugreflex, onormalt andningsmönster, att fölet trycker huvudet mot en vägg och krampanfall. Anfallen kan variera från milda med abnormala huvud- och käkrörelser till allvarliga, generella krampanfall. Även om symptom relaterade till CNS är de vanligaste symptomen vid NMS kan andra organ också vara påverkade. Tecken på onormal funktion i njurar och magtarmkanalen är vanligt hos föl med NMS. Onormal funktion i organen visar sig ofta genom reflux, intolerans mot födoing, kolik och en ökning av kreatininkoncentration i blodet (Tennent-Brown *et al.*, 2015).

Behandlingen av NMS är till stor del understödande och kontinuerlig övervakning är viktig (Tennent-Brown *et al.*, 2015). Föl med NMS kan behöva vätsketerapi, omvårdnad vid eventuella krampanfall, stödmatning, och omvårdnad relaterat till att de ligger ner.

### **Failure of Passive Transfer**

FPT diagnosticeras via ett blodprov som mäter nivån av immunoglobuliner i blodet (Paradis, 2006). I litteraturen finns det olika gränsvärden för FPT. Paradis (2006) benämner föl med mindre än 4 g/L IgG vid 24 timmars ålder som total FPT och föl med 4-8 g/L IgG som partiell FPT. Ett föl med total eller partiell FPT löper en hög risk för att drabbas av bakterieinfektioner som kan ha dödlig utgång (Acworth, 2003). FPT kan bero på prematur laktation hos stoet, dålig absorption av immunoglobuliner i tarmen trots tillräcklig mängd kolostrum eller svagt föl som inte diar. FPT kan också bero på låg produktion av kolostrum eller låg kvalitet.

Förutom betydelsen för fölets immunsystem är kolostrum också en viktig energikälla för fölet och därför kan symptom på FPT vara ett svagt föl (Knottenbelt *et al.*, 2004). Symptomen kan också variera från nedstämdhet hos fölet till allvarliga infektioner som sepsis.

FPT hos föl behandlas med oral administrering av högkvalitativ kolostrum om det upptäcks inom 12 timmar (Paradis, 2006). Upptäcks FPT efter 12 timmars ålder rekommenderas att fölet ges plasma intravenöst eftersom fölets magtarmkanal inte längre är lika mottaglig för att ta upp stora molekyler som immunoglobuliner (Knottenbelt *et al.*, 2004).

### **Omvårdnad**

Omvårdnad av föl kan delas in i tre nivåer (Koterba, 1990d; Ousey *et al.*, 1997; Knottenbelt *et al.*, 2004).

#### **Nivå 1**

Nivå 1 innefattar grundläggande omvårdnad och används ofta för föl som är lindrigt till måttligt sjuka (Knottenbelt *et al.*, 2004). Vid behov ska vätsketerapi och enteral näring kunna tillföras. Även extra värme från täcke eller värme i taket av boxen tillhör nivå 1 (Ousey *et al.*, 1997). I situationer med vana uppfödare och god kommunikation med veterinären kan ibland vård av nivå 1 ges i hemmiljön (Koterba, 1990d). Fölet kan ofta stanna kvar i samma box som stoet och

ges vid behov hjälp att dia. Ibland kan fölet också kräva en plasmainfusion om nivån av immunoglobuliner är låg. Fölet bör hållas under uppsikt för att tidigt kunna upptäcka eventuella tecken på försämringar i allmäntillståndet.

### **Nivå 2**

Vård av nivå 2 är lämplig till föl som inte kan dia eller stå (Knottenbelt *et al.*, 2004). Nivå 2 av vård innefattar övervakning och uppsikt under hela dygnet. I nivå 2 av vård innefattas också stödmatning via nässvalgsond och ytterligare värme, exempelvis en filt att ligga på (Ousey *et al.*, 1997). Vanliga blodprov och kontroller av fölens blodglukosvärden kan krävas vid vård på nivå 2.

### **Nivå 3**

Nivå 3 är den högsta nivån av vård och innefattar allt som de tidigare nivåerna innefattar samt möjlighet till mekanisk ventilation (Ousey *et al.*, 1997). Föl som kräver kontinuerlig övervakning, exempelvis på grund av sedering vid krampanfall, vårdas på nivå 3. Parenteral näringstillförsel, frekvent övervakning av vitala parametrar, blodprov, som glukos- och hematologiprover, och läkemedel, exempelvis diazepam vid krampanfall, kan också krävas av fölen på omvårdnadsnivå 3.

### **Temperaturreglering**

Friska föl reglerar effektivt sin kroppstemperatur genom att reglera sin metabolism (Ousey *et al.*, 1992) medan sjuka föl har nedsatt förmåga att termoreglera (Ousey *et al.*, 1997). Sjuka föl är mer benägna att bli hypotermiska men risken kan minskas med hjälp av god skötsel. Många sjuka föl kan eller vill inte resa sig och spenderar mycket tid liggande. För att undvika att fölet kyls ner när det ligger bör en värmedyna eller ett tjockt lager strömmaterial användas. Täcken och bandage eller strumpor kan användas för att hjälpa fölen att hålla värmen. Förslag på åtgärder för att motverka hypotermi innefattar värmelampor, varma filtar, varmvattenflaskor och varma dropp (Settle & Vaala, 1990). Värmekällor bör tas bort och läggas till långsamt för att inte riskera överhettning. Hypotermiska föl ska rehydreras vid behov och få eventuell hypoglykemi korrigerad innan de värms (Knottenbelt *et al.*, 2004). En hypoglykemi bör korrigeras innan värmning av fölet då restriktioner i energiintag kan minska fölets förmåga att öka sin värmeproduktion (Ousey, 1997). Vid användning av aktiva värmekällor finns risk för brännskador och därför ska försiktighet vidtas vid användning av dem (Glenton-McDonald *et al.*, 1990).

Vid en hypertermi ska alla eventuella uppvärmningsåtgärder avslutas och rektaltemperaturen kontrolleras igen (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Kallt vatten eller alkoholbad kan användas för att sänka kroppstemperaturen vid feber.

### **Liggande föl**

Omvårdnad av liggande föl är viktig bland annat för att undvika liggsår, atelektaser och skador på ögon (Carr, 2014). Prematura föl kan ha ofullständigt ossifierade karpal- eller tarsalben och för att undvika skador på dessa kan fölets rörelser och vikt bäring behöva begränsas. Det kan då krävas uppsikt dygnet runt för att hindra att fölet reser sig (Wong *et al.*, 2003). Föl kan tvingas

vara liggande för att minska risken för skador men ett föl kan också vara liggande på grund av sjukdom och svaghet (Feighery, 2015a).

### ***Underlag och position***

Liggande föl bör ligga på mjukt underlag och ett vändschema ska upprättas för föl som inte kan stå eller resa sig för att minska risken för liggsår (Fielding & Magdesian, 2015). Exempel på mjuka underlag kan vara dynor, kuddar och madrasser (Peyton, 1990). Rekommendationerna gällande hur ofta fölet ska vändas varierar från varje till varannan timme (Knottenbelt *et al.*, 2004; Haggett, 2013). När fölet ligger i sidoläge försämras perfusionen i lungan på grund av tryck och vätska. Det leder till ett mindre effektivt gasutbyte som ger ett lägre syretryck i blodet (Knottenbelt *et al.*, 2004). Syresättningen förbättras och atelektaser minskar om fölet ligger på bröstet (Haggett, 2013; Feighery, 2015a). Ett arteriellt syretryck på 50-60 mm Hg tolereras ofta väl av sjuka föl, så länge PCO<sub>2</sub> är normalt (Knottenbelt *et al.*, 2004). Om fölet uppvisar bleka eller cyanotiska slemhinnor, PaO<sub>2</sub> under 60 mm Hg, PaCO<sub>2</sub> över 65 mm Hg eller en andningsfrekvens under 30 eller över 80 bör syrgas ges intranasalt. PaO<sub>2</sub>-värde hos föl varierar något med fölets ålder och position, yngre och liggande föl har lägre PaO<sub>2</sub> än äldre respektive stående föl. PaO<sub>2</sub> bör vara cirka 80-105 mm Hg när fölet är äldre än 24 timmar (Madigan & Thomas, 1986: se Koterba, 1990b s. 168). Vid samma ålder bör PaCO<sub>2</sub> vara cirka 45-50 mm Hg.

Om fölet inte kan upprätthålla bröstläge själv kan det stöttas av kuddar (Settle & Vaala, 1990). Även om fölet ligger i bröstläge ska fölet vändas regelbundet (Knottenbelt *et al.*, 2004). Om fölet kan och tillåts, bör det hjälpas att stå upp cirka fem minuter i samband med vändning. När fölet ska vändas bör det placeras i bröstläge med benen uppdragna mot kroppen (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Därefter lyfts fölets kropp upp så att benen kan flyttas till den andra sidan. När fölet ligger i bröstläge ska frambenen placeras rakt ut framför fölet (Feighery, 2015a). Ödem och minskad blodcirkulation i benen kan uppstå om fölet ligger med dem böjda en längre period. Fölets bakben ska vara böjda och fölet ska vila på ena höften när det ligger i bröstläge. På grund av risken för självtrauma bör föl med krampanfall ligga på sidan på ett mjukt underlag och försiktigt hållas under krampanfallen (Green & Mayhew, 1990) istället för att upprätthållas i bröstläge (Feighery, 2015a).

### ***Liggsår***

Liggsår drabbar ofta huden över benutskott. Innan ett liggsår utvecklas blir huden torr, mindre smidig och verkar förtjockad och lite läderaktig (Paradis, 2006). Det är inte ovanligt att föl som ligger ner under långa perioder utvecklar liggsår över benutskott, exempelvis höfter, knän, haser och armbågar, på grund av avsaknaden av fett och muskler. För att minska risken för liggsår är det viktigt att fölet har ett bra underlag att ligga på. Djupt bäddmaterial är inte alltid tillräckligt för att förhindra liggsår. För att förebygga liggsår rekommenderas ett underlag som fördelar trycket och inte ger friktion om fölet rör sig (Peyton, 1990). Huden ska också hållas ren och torr för att minska risken för liggsår. Om liggsår uppstår är det viktigt att de hålls rena och mjukt bandagerade för att hjälpa läkningen (Paradis, 2006). Läkningen kan ta lång tid och vissa ställen, exempelvis höften, kan vara svåra att bandagera och då kan suturer i huden runt såret



vara till hjälp för att hålla bandagematerial på plats genom att trä exempelvis gasbinda genom suturerna och över bandagematerialet.

### ***Självttrauma***

Krampanfall är vanligt hos föl med NMS och hos föl med störningar i ämnesomsättningen (Haggett, 2013). Krampanfall kan också bero på septisk meningit (Settle & Vaala, 1990). Vid ett krampanfall riskerar fölet bland annat att skada huvudet och ögonen, särskilt hornhinnan (Paradis, 2006; Feighery, 2015b). För att förhindra det kan en vadderad hjälm användas på fölet. Det rekommenderas också, att i förebyggande syfte, tillföra ögat någon form av droppar eller gel för att ögat inte ska torka ut. Vadderade väggar och lindade ben rekommenderas för att minska risken för självttrauma vid krampanfall (Settle och Vaala, 1990).

### ***Rengöring och Torkning***

Ett föl som inte kan resa sig urinerar där det ligger och kan därför bli smutsigt och blött (Paradis, 2006). Ett blött föl har lättare att kylas ner och ett smutsigt föl kan ha högre risk att drabbas av infektioner.

Det är viktigt att naveln på fölet hålls under uppsikt och doppas i en jodlösning eller klorhexidin (Smith, 2006). Vid undersökning av naveln ska det inte finnas tecken på inflammation eller smärta. Om naveln blir infekterad kan infektionen sprida sig och eventuellt orsaka sjukdomar som sepsis. Ett liggande föl som kissar kan riskera att kontaminera naveln och det är därför av vikt att naveln hålls ren. En del av den dagliga vården av liggande föl ska innefatta att rengöra och torka perineum och skap vid behov. Det för att undvika att fölet är blött och smutsigt men också för att undvika utveckling av frätskador som kommer av långvarig förekomst av urin på huden (Knottenbelt *et al.*, 2004; Feighery, 2015a). Huden kan också smörjas med exempelvis vaselin för att skyddas mot frätskador.

### ***Passive Range of Motion***

Passive Range of Motion övningar, PROM, flera gånger om dagen rekommenderas till liggande, fullgångna föl (Knottenbelt *et al.*, 2004; Feighery, 2015a). PROM övningar tros stimulera blodcirkulation och förhindra kontraktur av senor. Även massage av större muskelgrupper kan stimulera blodcirkulation.

### ***Näringstillförsel***

Ett föl har hög metabolism för sin storlek och låga energireserver i kroppen jämfört med en vuxen häst (Ousey, 2003). För att fölet ska kunna täcka närings- och energibehovet måste det dia ofta och konsumera stora mängder mjölk. Stödmatning av föl behövs i fall där fölet inte får i sig tillräckliga mängder mjölk på egen hand exempelvis på grund av brist i mjölkproduktionen hos stoet eller på grund av sjukdom som gör att fölet inte kan dia eller saknar sugreflex. Vid otillräckligt näringsintag riskerar fölet att drabbas av hypoglykemi, dehydrering, hypotermi, undernäring och nedsatt allmäntillstånd. Vid tillstånd som gör att fölet diar mindre, exempelvis vid en mekoniumförstoppning, är det viktigt att övervaka fölets vitalparametrar och kontrollera att fölet inte blir dehydrerat till följd av det minskade födointaget (Burbidge, 2012).

## **Hypoglykemi**

Innan födseln upprätthålls normoglykemi hos fölet via glukoskoncentrationen i stoets blod (McKenzie & Geor, 2009). Vid födseln har föl begränsade energireserver i fett och glykogen och till följd av det är hypoglykemi inte helt ovanligt även hos friska neonatala föl. Det sjuka fölet löper större risk för hypoglykemi om energiintag dröjer några timmar. Prematura föl är predisponerade för att drabbas av hypoglykemi på grund av svaghet, svårigheter att stå och oförmåga att dia. På grund av det är det viktigt att kontinuerligt kontrollera fölets glukosnivåer.

Glukosvärden uppmäts i laboratorium på ett venblodprov uppsamlat i ett blodprovsrör med fluorid (Hug *et al.*, 2013). Blodprovet bör analyseras omgående annars bör det centrifugeras och plasman frysas. Om blodprovet inte analyseras omgående eller centrifugeras och fryses ner riskeras falskt lågt glukosvärde på grund av att cellerna i blodet fortsätter att metabolisera glukos (Spurlock & Furr, 1990). Glukosvärde kan också uppmätas med hjälp av en glukometer. Ett normalt glukosvärde för föl vid födseln är 3,0-3,5 mmol/l (Knottenbelt, 1997: se Knottenbelt *et al.*, 2004 s. 10). Vid 24 timmars ålder bör glukosvärdet vara inom 6,0-12,5 mmol/l och när fölet är äldre än en vecka är normalvärdet för glukos 7,0-11,0 mmol/l.

Hypoglykemi behandlas med glukos eller dextros tillsatt i dropp (Knottenbelt *et al.*, 2004). Dropplösningen som ges till fölet ska innehålla 5 % glukos. Glukosdroppet ges som kontinuerlig infusion (CRI) med en hastighet av 4-8 mg/kg/minut (Phillips, 1983: se Spurlock & Furr, 1990 s.685). Vid allvarlig hypoglykemi kan hastigheten på droppet ökas under några minuter eller så kan en bolusdos administreras innan glukos CRI. För att undvika en hyperglykemi till följd av glukosinfusionen bör glukosvärde i urin testas varannan timme. Blodglukosvärden tas var annan till var fjärde timme och direkt vid påvisande av glukos i urinen (Buechner-Maxwell, 2005). Vid en mild hyperglykemi sänks hastigheten på glukosdroppet och fölet ges tid att initiera ett insulinsvar (Paradis, 2006). Om hyperglykemin är allvarlig kan fölet behöva insulin.

## **Kolostrum jämfört med vanlig mjölk**

Kolostrum är mer energi- och proteinrik än vanlig modersmjölk (Ousey, 2003). Den skiljer sig också i färg jämfört med vanlig mjölk då den är gulvit och klibbig i konsistensen. Kolostrum innehåller immunoglobuliner som föl behöver då de föds utan immunitet. Halterna av immunoglobuliner i stoets mjölk sjunker 24 timmar efter födseln (Acworth, 2003).

## **Enteral och parenteral näringstillförsel**

Näring till föl kan tillföras enteralt eller parenteralt. Enteral näringstillförsel avser näringstillförsel som sker via magtarmkanalen (Lundh & Malmquist, 2009). Näring som tillförs via nappflaska, hink eller nässvalgsond innefattas som enteral näring. Parenteral näringstillförsel avser näringstillförsel som inte sker via magtarmkanalen, till exempel intravenös näring. Föl som endast får näring parenteralt riskerar att drabbas av minskat pH i magsäcken, atrofi i magtarmkanalen och magsår (Ousey, 2003). Om fölet har en fungerande magtarmkanal föredras det att tillföra näringen enteralt istället för parenteralt för att minska risken för atrofi i magtarmkanalen (Buechner-Maxwell, 2005).

### ***Vad ska fölet utfodras med?***

För ett föl som behöver stödmatas är stommjölk det första alternativet (Ousey, 2003). Stommjölk kan tillföras via en amma eller genom att mjölka stoet och ge fölet mjölken via flaska eller sond om fölet inte kan dia. Innan fölet matas ska mjölken värmas till cirka 38 °C (Sonea, 1989).

Komjök eller getmjök kan användas till föl trots att mjölkens beståndsdelar och uppbyggnad skiljer sig från stommjök (Ousey, 2003). Komjök kan orsaka problem i magtarmkanalen så som diarré. Getmjök orsakar mindre påverkan på magtarmkanalen och föl föredrar ofta getmjök framför komjök. Dock är getmjök dyrare än komjök. Mjölkersättning är ett alternativ vid stödmatning av föl och det finns flera ersättningsprodukter tillgängliga.

Beroende på vilken ersättning som används kan det vara svårt att bedöma att fölet får i sig rätt mängd energi (Ousey, 2003). Svårigheten beror på att det inte alltid framgår hur mycket energi mjölkersättningen innehåller. Idealet vid användning av mjölkersättning är att fölet får i sig samma volym, energi och näring som fölet skulle ha fått i sig om det drack stommjök. Under den första tiden som fölet får mjölkersättning kan det få störningar i magtarmkanalen. Därför bör sjuka föl som redan har påverkan på magtarmkanalen övervakas noggrant vid utfodring med mjölkersättning.

### ***Hur ofta ska fölet utfodras?***

Ett friskt föl diar i genomsnitt cirka sju gånger i timmen under sin första levnadsvecka (Carson & Wood-Gush, 1983). Vid vecka 24 efter födseln har difrekvensen minskat till cirka en gång i timmen. Det frekventa mjölkintaget gör att det alltid finns mjök i magtarmkanalen och att det är till hjälp för den normala utvecklingen av magtarmkanalen (Ousey, 2003).

Genom att stödmata ofta och i små mängder minskar risken för störningar i magtarmkanalen hos fölet (Ousey, 2003; McKenzie & Geor, 2009). De första två dyggen efter födseln bör fölet matas en gång i timmen. Därefter sker stödmatning varannan till var tredje timme under två veckor för att därefter succesivt trappas ner. Vid åtta veckors ålder är fyra utfodringar per dag lämpligt.

### ***Stödmatning***

Stödmatning av föl kräver mycket arbete (Buechner-Maxwell, 2005). Vid flaskmatning riskerar fölet att präglas på människor och utveckla beteendeproblem. Kontakt mellan föl och sto är därför viktigt även om fölet stödmatas. Flaskmatning accepteras ofta väl av friska föl (Ousey, 2003). En flaska med dinapp för lamm bör användas eftersom de är mer lika stoets spenar än en dinapp för kalv (Buechner-Maxwell, 2005). Det är viktigt att dinappen inte släpper ut mer mjök än vad fölet hinner svälja eftersom det då finns risk för aspiration av mjölken. Flaskmatning bör ske i en position som påminner om positionen ett föl har när det diar från ett sto för att underlätta överföring tillbaka från flaska till sto om det finns möjlighet (Ousey, 2003). Vid matning bör fölet stå upp och en arm kan hållas runt fölets huvud. För att efterlikna fölets normala disposition ska huvudet lutas svagt uppåt. Denna position bör också användas på sjuka föl, även om de inte kan stå. Sjuka föl ska matas i bröstläge, inte i sidoläge och fölets huvud ska inte lutas uppåt så mycket att mjök kan rinna ner i trachea.

Föl kan också matas via hink, om de uppvisar en måttlig sugreflex men är för svaga för att kunna hålla huvudet i rätt position för att kunna dia (Buechner-Maxwell, 2005; McKenzie & Geor, 2009). Huvudpositionen fölet har när den dricker ur hink minskar också risken för aspiration, eftersom mjölken inte kan rinna ner i trachea på samma sätt som vid flaskmatning. Att lära fölet dricka ur hink kan ta tid. Det kräver dock mindre ansträngning från fölet att dricka ur en hink än att dia. Det kan därför vara en fördel att dricka ur hink för föl som har svårt att andas eller lider av pneumoni.

Om fölet tolererar enteral näringstillförsel men har dålig sugreflex kan fölet behöva en nässvalgsond (Buechner-Maxwell, 2005). Storlek och typ av sond behöver anpassas efter fölets behov och hur länge sonden ska användas. Om fölet kräver näringstillförsel via sond under flera dagar rekommenderas en mindre nässvalgsond som kan sitta kvar så att fölet inte behöver intuberas varje gång (Ousey, 2003). Fördelen med en sond som sitter kvar är att nasopharynx och esofagus inte irriteras på grund av frekvent intubering.

Vid sondmatning av föl är det viktigt att inför varje utfodring försäkra sig om att tuben ligger på rätt plats (Buechner-Maxwell, 2005). Innan mjölk tillförs fölet är det viktigt att kontrollera så att det inte finns någon reflux (Ousey, 2003). Mjölken tillåts därefter rinna ner i tuben med hjälp av gravitationen. Vid sondmatning är det viktigt att se till att inte få in luft i tuben eftersom det kan leda till problem i magtarmkanalen. Efter utfodring ska sonden sköljas med en liten mängd vatten så att det inte finns mjölk kvar i sonden (Paradis, 2006).

Flaskor, trattar, mätkannor och annan utrustning som används vid matning av fölen ska tvättas och steriliseras mellan användningar för att minska risken för smittspridning (Smeddle, 2015; Feighery, 2015a), då bakterielltillväxt lätt sker i mjölk (Ousey, 2003). Utrustningen som använts till ett visst föl bör endast användas till samma föl (Smeddle, 2015; Feighery, 2015a). Mjölk som inte används vid ska förvaras i kylskåp, slängas (Smeddle, 2015) eller frysas (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Om fölet uppvisar intolerans mot enteral näringstillförsel eller om magtarmkanalen behöver vila på grund av sjukdom kan näring istället tillföras parenteralt (Buechner-Maxwell, 2005). Det finns begränsat med evidens för parenteral näringstillförsel på föl och de rekommendationer som finns är främst anpassade från rekommendationer på neonatala barn. Dock har även kunskapen kring näringsbehoven hos sjuka föl påverkat hur den parenterala näringen ska formuleras. Parenteral näring kan se olika ut beroende på fölets behov. De flesta näringslösningarna är sammansatta för att ge fölet näring och protein men även vitaminer och elektrolyter kan läggas till. Parenteral näringstillförsel kan inte uppfylla alla fölets behov och det är därför av vikt att fölet så snart som möjligt kan få näring enteralt. Vid parenteral näringstillförsel är det viktigt att venkatetern hålls ren och att jugularvenen undersöks noga efter tecken på inflammation och infektion. Slangar som använts för att tillföra fölet näring bör bytas varje dygn och injektionsportar torkas av med alkohol som tillåts avdunsta innan användning.

## **Hygien**

Hygien är en viktig aspekt vid kontakt med sjuka neonatala föl bland annat för att de kan ha nedsatt immunförsvar (Burgess och Morley, 2014; Smeddle, 2015; Feighery, 2015a). God hygien är av största vikt för att inte sprida patogener från fölet vidare till andra patienter men

framförallt för att skydda fölet mot patogener från omgivningen eller andra patienter. Därför ska god handhygien upprätthållas och handskar, förkläden och skoskydd användas vid all kontakt med sjuka föl. Om fölet har en venkateter, urinkateter eller sond måste dem hanteras på korrekt, aseptiskt sätt för att minska risken för ytterligare komplikationer (Fielding & Magdesian, 2015).

## **Övervakning**

Föl behöver monitoreras frekvent eftersom deras tillstånd kan ändras hastigt (Settle & Vaala, 1990). En intensivvårdsjournal rekommenderas för att etablera en rutin för att monitorera alla vitalparametrar. Viktiga parametrar att övervaka är kroppstemperatur, pulskvalité, slemhinnor, blodtryck, hjärtfrekvens, andningsfrekvens och andningsmönster.

Vid pulstagnning hos föl används femoralartären eller den dorsala metatarsalartären (Corley, 2003). Vid pulstagnning är det viktigt att fölet är lugnt för att undvika förhöjd puls på grund av stress (Snalune & Paton, 2012). Vid auskultation av hjärtat är det viktigt att lyssna på båda sidorna av thorax och över samtliga hjärtklaffar. Blåsljud på hjärtat är vanligt hos föl och de är ofta fysiologiska men patologiska blåsljud kan förekomma (Knottenbelt *et al.*, 2004). Andningsfrekvens och andningsmönster övervakas genom att observera bröstorgans rörelser. Det görs helst utanför boxen om fölet riskerar störas av närvaron av människor. Andningsfrekvensen anges i andetag per minut och för att få ett så rättvisande värde som möjligt bör andetagen räknas under en minut istället för att räknas över 15 sekunder och multipliceras med fyra. Båda fölets lungor ska auskulteras eftersom skillnader kan upptäckas i lungljuden på de olika sidorna om fölet har legat ner (Koterba, 1990b). Lungljud hos föl är tydligare än hos en vuxen häst men auskultation är inte en pålitlig diagnostisk metod då lungljud hos föl korrelerar dåligt med lungproblem (Koterba, 1990c) Ett föl som inte har några abnormala lungljud kan vara drabbad av en lungsjukdom. Därför bör auskultation av lungorna kompletteras med thoraxröntgen eller ett arteriell blodgasprov. Fölets blodtryck kan mätas indirekt med oscillometrisk blodtrycksmätning eller direkt via en artärkateter (Nout *et al.*, 2002). Blodtrycksmätning utförs dock vanligen inte på föl (Knottenbelt *et al.*, 2004).

Minskad urinproduktion kan vara en indikator på försämrad cirkulation och det är därför viktigt att övervaka fölets urinproduktion (Vander, 1995: se Corley, 2003 s.44). Urinproduktion hos föl kan monitoreras via en urinkateter ansluten till ett slutet system som samlar upp urinen (Corley, 2003). Det är viktigt att se till att fölet får i sig tillräckligt med näring vid sjukdom (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Om fölets kaloriintag understiger fölets kaloribehov uppstår en negativ energibalans som leder till undernäring hos fölet. För att kunna undvika det och korrigera kaloriintaget är det viktigt att monitorera fölets kaloriintag och vikt. För att kunna monitorera fölets vikt bör fölet vägas dagligen (Buechner-Maxwell, 2005). Friska föl ökar ca 1,3 kg i vikt per dag under de första 30 dagarna (Martin *et al.*, 1992)

Hur ofta fölets parametrar ska monitoreras beror på fölets sjukdomstillstånd (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Tillgängliga intensivvårdsjournaler är ofta uppbyggda så att en status kan dokumenteras varje timme men vid milda sjukdomstillstånd kan status tas mer sällan.

## DISKUSSION

### Frågeställningar

Omvårdnad är viktigt för att det sjuka neonatala fölet ska klara sig (Sonea, 1989; Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Vid omvårdnad av sjuka föl är det viktigt att tänka på att läget kan förändras snabbt och att sjuka föl kräver frekvent och noggrann övervakning. Noggrann omvårdnad av sjuka neonatala föl är viktig för att undvika komplikationer som exempelvis hypoglykemi, liggsår och frätskador. Symptom som uppvisas av sjuka föl behöver inte vara samma som hos vuxna hästar vid vissa sjukdomstillstånd. Exempelvis är en del av koliksymptomen hos föl något skilda från vanliga koliksymptom hos vuxna individer. Det stöds bland annat av Knottenbelt *et al.*, (2004) som skriver att smärtan som fölet uppvisar kan vara mild men koliken allvarlig och att föl ofta kan ligga på rygg i underliga positioner vid mildare fall.

Sjukdomarna som vanligtvis drabbar neonatala föl visar att symptomen för de olika sjukdomarna kan vara diffusa och svåra att upptäcka. De viktigaste parametrarna att vara uppmärksam på vid omvårdnad av neonatala föl verkar vara beteende, difrekvens och allmäntillstånd eftersom de kan vara de tidigaste tecknen på flera sjukdomar. Exempelvis tar Sanchez (2005) upp att anorexi och depression vanligen är de första tecknen på sepsis hos föl som verkade friska från födseln något som även Brewer (1990) håller med om. Noggrann övervakning av fölets vitalparametrar är därför viktig för att kunna följa fölets status och tidigt upptäcka små förändringar som kan vara symptom på sjukdom (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). En god kännedom om det neonatala fölets vanligaste sjukdomar och följsjukdomar kan göra att tecken på sjukdom upptäcks snabbare och behandling kan sättas in tidigare. Vikten av att upptäcka förändringar i fölets normala beteende är tydlig och därför krävs även kännedom om vad som är normalt för ett föl. För att kunna ge fölet en bra vård under vistelsen på djursjukhuset är det bra att känna till vad som är viktigt att tänka på vid omvårdnaden. Det är också viktigt att titta på varje föl som en enskild individ då två föl med samma sjukdom kan ha påverkats olika och därmed kräver olika omvårdnad.

All omvårdnad är viktig för det neonatala fölet men särskilt viktigt är det att se till att fölet har fått i sig tillräckligt med antikroppar och att fölet tillförs näring via ett tillförselsätt som passar fölets tillstånd. Omvårdnaden av neonatala föl är väldigt beroende av fölets tillstånd och handlar i stor utsträckning om att hjälpa fölet med det den inte klarar av och i största möjliga mån underlätta för fölet. Eftersom omvårdnaden är individanpassad är det svårt att utvärdera vilka omvårdnadsaspekter som är viktigast eftersom det varierar från fall till fall.

### Omvårdnadsåtgärder och övervakning

Vissa sjukdomar och tillstånd hos föl verkar vara predisponerande för andra sjukdomar och komplikationer. Robinson *et al.* (1993) såg exempelvis i sin studie att föl som inte fått kolostrum, och därmed kan antas ha någon grad av FPT, drabbades av sepsis i större utsträckning än föl som fått kolostrum. I studien av Ousey *et al.* (1997) sågs att sjuka föl, särskilt prematura, hade sämre termoregleringsförmåga än friska föl och till en följd av det var de sjuka fölen mer predisponerade för att drabbas av hypotermi. Det tog mellan 10-20 timmar efter födseln för de flesta fölen i studien att uppnå normaltemperatur. För två föl tog det två dagar att

uppnå normaltemperatur, det trots att fölen torkades med handdukar och fick tillförsel av extra värme. Friska föl ska enligt opublicerade observationer av J.C Ousey (Ousey *et al.*, 1997) ha visat att relativt konstant normaltemperatur uppnåddes inom två timmar efter födseln. Ousey *et al.* (1997) diskuterade att de prematura fölens nedsatta termoregleringsförmåga kunde bero på den tunna, silkiga pälsen som är karaktäristiskt för prematura föl då den typen av päls erbjuder sämre isolering än normal fölpäls. En annan tänkbar anledning som författarna tog upp var att prematura föl kan ha omogna organsystem, exempelvis magtarmkanalen vilket kan leda till att energiupptaget är mindre än hos friska föl. På grund av metabolismens roll i värmeregleringen är det viktigt att det sjuka fölet får i sig tillräckligt med energi. I studierna av Robinson *et al.* (1993) och Ousey *et al.* (1997) är grupperna som inkluderats små, med 14 respektive 16 föl. Vilket kan göra att resultaten inte är representativa för hela populationen. Robinson *et al.* (1993) hade övervägande ponnyföl i sin studie medan Ousey *et al.* (1997) hade övervägande fullblodsföl i sin studie. För att utesluta att det skulle finnas rasskillnader i parametrarna som undersökts i de olika studierna hade det varit intressant att se en större och mer heterogen grupp föl studeras. Det hade varit av intresse både avseende kolostrums betydelse för risken att drabbas av infektioner och avseende temperaturregleringen hos sjuka föl. Att förebygga hypotermi hos föl anses också mycket viktigt då sjuka föl är sämre på att termoreglera än friska föl. Furr *et al.* (1997) kom i sin studie fram till att hypotermi oftare förekom hos föl som inte överlevde än hos dem som överlevde. Något sådant samband sågs inte i en studie av Hoffman *et al.* (1992). Det kan dock vara svårt att jämföra studierna då deras upplägg skiljer sig från varandra. Studierna skiljde sig i inklusionskriterierna för fölen i studierna, till exempel innefattades föl som krävde minst omvårdnad av nivå 2 i studien av Furr *et al.* men endast föl som krävde vård på nivå 2 inkluderades i studien av Hoffman *et al.*, (1992) Om ett stort antal svårt sjuka föl med hypotermi som krävt vård av nivå 3 innefattats i studien av Furr *et al.* (1997) skulle det kanske vara en anledning till att hypotermi oftare sågs hos föl som inte överlevde i studien jämfört med studien av Hoffman *et al.* (1992). Trots att studierna inte är helt överens om vikten av hypotermi för överlevnad hos fölen kan de negativa effekterna av hypotermi var svåra och hypotermi bör därför hållas under uppsikt och behandlas.

Hur ofta föl ska vändas verkar författarna vara relativt eniga om. Rekommendationer finns att fölet ska vändas en gång i timmen (Knottenbelt *et al.*, 2004), en gång varannan timme (Haggett, 2013) och varje till varannan timme (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Fördelen med frekventa vändningar av fölet är att risken för liggsår minskar. Dock kan alltför frekventa vändningar störa fölets vila och sömn. Sömn är viktigt för sjuka individer och därför kanske en lägre frekvens av vändningar kan vara en fördel, i alla fall delar av dygnet. Om fölet ska stödmatas varje timme kan fölet även vändas varje timme då behandlingar och omvårdnadsåtgärder med fördel görs vid samma tillfälle (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Dock, beroende på fölets allmäntillstånd, kanske vissa omvårdnadsåtgärder eller behandlingar kan skjutas upp något om fölet sover eller vilar för att på så vis också ta hänsyn till fölets behov av sömn.

Hypoglykemi hos föl kan kräva kontinuerlig provtagning av blodglukos och då kan det vara smidigt att använda sig av en glukometer. Studier som gjorts har dock kommit fram till att glukosvärdet från glukometern kan skilja sig från ett glukosprov som analyserats i ett laboratorium beroende på om helblod, kapillärblod eller plasma använts för mätning (Russell *et al.*, 2007; Hollis *et al.*, 2008; Hug *et al.*, 2013). Plasma och kapillärblod gav glukosvärden

på glukometern som korrelerade väl med prov gjorda i ett laboratorium. Två av studierna gjordes på neonatala föl (Russell *et al.*, 2007; Hug *et al.*, 2013) och en gjordes på hästar över ett års ålder (Hollis *et al.*, 2008). I studien av Hollis *et al.* (2008) uppvisade ingen av hästarna hypoglykemi och därför kunde ingen slutsats göras för hur väl glukometern korrelerade med ett laborietest vid en hypoglykemi. Eftersom hypoglykemi är relativt vanligt hos sjuka neonatala föl skulle studier gjorda på korrelation mellan glukometer och laborietest vid hypoglykemi och hyperglykemi hos föl kunna visa om glukometern skulle vara pålitlig även vid dessa tillstånd.

Indirekt blodtrycksmätning med oscillometer har visats ge ett acceptabelt värde för medelartärtryck och diastoliskt blodtryck vid jämförelse med invasivt blodtryck (Nout *et al.*, 2002). Trots det används blodtrycksmätning inte ofta på föl (Knottenbelt *et al.* 2004). Blodtrycksmätning skulle kunna vara fördelaktigt på kritiskt sjuka föl men om det behövs på föl som inte är svårt sjuka kan svårigheter eventuellt uppstå. Ett föl som är friskt nog att stå och röra sig kan försvåra blodtrycksmätningen genom rörelser även om fölet hålls liggande vid mätningen. Dock är det kanske inte troligt att ett föl som inte är kritiskt sjukt behöver övervakas med blodtrycksmätning då andra parametrar, till exempel puls, slemhinnor och CRT kanske räcker.

## Hygien

Sjuka föl är mottagliga för sjukdomar och därför är hygien viktigt vid omvårdnad av neonatala föl (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Hygien är viktig båda vid kontakt med fölet men det är även viktigt att utrustningen till fölet, exempelvis nappflaskor, hålls hygienisk för att inte riskera komplikationer och följsjukdomar. Det rekommenderas att skoskydd, handskar och skyddsrock eller skyddsförkläde används vid kontakt med alla sjuka föl. Det är väldigt bra åtgärder som rekommenderas dock kan en del föl kanske skrämmas av exempelvis en skyddsrock eller ett skyddsförkläde. För att minska risken för smittspridning rekommenderas också att så lite personal som möjligt kommer i kontakt med fölen (Glenton-McDonald *et al.*, 1990). Det kanske kan vara svårt att avsätta personal som endast har hand om en grupp patienter om patienterna är få och inte kräver kontinuerlig övervakning. Om särskild personal inte kan avsättas bör föl, beroende på sjukdom, kanske prioriteras och tas om hand innan övriga patienter på hästkliniken. För att minska risken för smittspridning är det också viktigt att miljön runt fölen hålls ren och att det städas, rengörs och desinficeras noga mellan patienter. På en hästklinik kan det upplevas svårare att hålla rent än på en smådjursklinik men med hjälp av goda hygienrutiner och bra desinfektionsmedel kan smittspridningen effektivt minskas. Vid intensiva perioder med många inlagda föl är hygien på hästkliniken ännu viktigare för att undvika smittspridning mellan individer.

## Forskning

Omvårdnad av neonatala föl är ett ämne som är väldigt viktigt men som inte är särskilt väl undersökt. Det visade sig tydligt genom svårigheter att hitta studier som var gjorda inom omvårdnad av neonatala föl. Det finns en mängd översiktsartiklar och böcker relaterade till sjukdomar hos föl och hur dem ska behandlas. Svårigheten upplevdes vara att hitta studier som visade på vilken omvårdnad som används och fungerar bra eller mindre bra vid olika fall.



Mycket av rekommendationerna som finns inom neonatal fölvård är hämtade från humanvården och human neonatalvård. Bedenice (2007) påpekar att även viss vård av kritiskt sjuka vuxna hästar påverkas av utvecklingen inom humanvården, på grund av att studier inom veterinärmedicin ofta omfattar små patientgrupper och begränsas av ekonomiska förutsättningar. Palmer (2014) skriver att evidens för sepsisbehandlingars effektivitet till stor del kommer från studier gjorda inom humanvård. Samma författare nämner också att det inte finns tillräckligt med starka studier på septiska föl för att med säkerhet kunna säga att behandlingen fungerar på dem. Både Bedenice (2007) och Palmer (2014) påpekar det vara farligt att använda sig av forskning från andra djurslag på grund av att behandlingssvar kan skilja sig mellan arterna. Även om det skulle kunna tänkas finnas många likheter mellan sjukdomstillstånd är de ändå skilda arter och till viss del är det troligt att riktlinjer från humansidan inte kan appliceras rakt över på föl.

## **KONKLUSION**

De vanligaste sjukdomarna hos neonatala föl är sepsis, diarré, mekoniumförstoppning, kolik, failure of passive transfer, neonatal maladjustment syndrome, urinblåseruptur, prematuritet och dysmaturitet. Olika sjukdomstillstånd kräver olika omvårdnadsåtgärder och omvårdnadsåtgärderna kan variera från näringstillförsel, torkning och rengöring, värming och vändning till övervakning och hygien för att inte sprida patogener till fölet.

För att tidigt kunna upptäcka tecken på komplikation och sjukdom är det viktigt att vara uppmärksam på förändringar i fölets allmäntillstånd eftersom det oftast är första tecknet på komplikation. Kunskap om fölets normala beteende, de vanligaste sjukdomarna och deras symptom är också viktiga för att kunna skilja normala förändringar från onormala. Vid omvårdnad av neonatala föl på klinik är det viktigt att se till fölets behov och det gör att omvårdnaden till stor del blir individanpassad efter fölets sjukdom och tillstånd. Därför kan vara svårt att säga vad som är viktigt att tänka på vid omvårdnad av neonatala föl men noggrann övervakning av vitala parametrar kan underlätta att upptäcka små förändringar hos fölet och därmed hjälpa personalen att anpassa omvårdnaden och tidigt upptäcka tecken på sjukdom.

## **TACK**

Tack till min handledare, Maja Wiklund för kommentarer och konstruktiv kritik som hjälpt till att förbättra arbetet. Tack till Anna-Stina Persson på Universitetsdjursjukhusets hästklinik för ett inspirerande studiebesök och tillfälle att ställa frågor. Jag vill också tacka min skrivgrupp som kommit med tips och kommentarer som hjälpt arbetet framåt. Till sist vill jag också rikta ett stort tack till min pojkvän, vänner och familj som har stöttat mig igenom frustrationen och funnits där när motivationen varit på botten.

## REFERENSER

- Acworth, N.R.J. (2003). The healthy neonatal foal: routine examinations and preventative medicine. *Equine Veterinary Education*, vol. 15:207-211.
- Austin, S.M. (2013). Assessment of the equine neonate in ambulatory practice. *Equine Veterinary Education*, 25:585-589.
- Brewer, B.D.(1990). Neonatal infection. I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 295-316.
- Buechner-Maxwell, V.A. (2005). Nutritional Support for Neonatal Foals. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21:487-510.
- Burbidge, C. (2012). Meconium impaction in the equine neonate. *Veterinary Nursing Journal*, 27:194-197.
- Burgess, B.A. & Morley, P.S. (2014). Infection Control in Equine Critical Care Settings. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30:467-474.
- Carr, E.A. (2014). Field Triage of the Neonatal Foal. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30:283-300.
- Carson, K. & Wood-gush, D.G.M. (1983). Behaviour of Thoroughbred foals during nursing. *Equine Veterinary Journal*, 15:257-262.
- Corley, K.T.T. (2003). Monitoring and treating the cardiovascular system in neonatal foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 2:42-55.
- Feighery, S. (2015a). Care of the recumbent foal Part 1. *Veterinary Ireland Journal*, 5:162-163.
- Feighery, S. (2015b). Care of the recumbent foal Part 2. *Veterinary Ireland Journal*, 5:212-213.
- Fielding, C.L. & Magdesian, K.G. (2015). Sepsis and Septic Shock in the Equine Neonate. *The Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 31:483-496.
- Furr, M., Tinker, M.K. & Edens, L. (1997). Prognosis for neonatal foals in an Intensive-Care Unit. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 11:183-188
- Glenton-McDonald, P., Green, M.A., Vaala, W.E., Cudd, T.A. & Koterba, A.M. (1990). Nursing care of the neonatal foal one. Nursing techniques. I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 625-648.
- Green, S.L. & Mayhew I.G. (1990). Neurologic disorders. I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 496-530.
- Haggett, E. (2013). Support of the collapsed neonatal foal. *In Practice*, 35:243-250.
- Hardy, J. (2006). Etiology, Diagnosis and Treatment of Septic Arthritis, Osteitis and Osteomyelitis in Foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5:309-317.
- Hoffman, A.M., Staempfli, H.R. & Willan, A. (1992). Prognostic Variables for Survival of Neonatal Foals Under Intensive Care. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 6:89-95.
- Hollis, A.R., Dallap Schaer, B.L., Boston, R.C. & Wilkins, P.A. (2008). Comparison of the Accu-Chek Aviva Point-of-Care Glucometer with Blood Gas and Laboratory Methods of Analysis of Glucose Measurement in Equine Emergency Patients. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22:1189-1195.
- Hug, S.A., Riond, B. & Schwarzwald, C.C. (2013). Evaluation of a continuous glucose monitoring system compared with an in-house standard laboratory assay and a handheld point-of-care glucometer in critically ill neonatal foals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23:408-415.

- Johansson, A. (2010a). Diagnoser och utfall för vårdade neonatala föl vid ett svenskt djursjukhus. *Svensk Veterinärtidning*, 5:11-17.
- Johansson, A. (2010b). Svaga föl och föl med neonatal sepsis. *Svensk Veterinärtidning*, 6:11-17.
- Knottenbelt, D.C., Holdstock, N. & Madigan, J. (2004). *Equine Neonatology: Medicine and Surgery*. 1. Uppl. Edinburg: W. B. Saunders.
- Koterba, A.M., Brewer B.D. & Tarplee, F.A. (1984). Clinical and clinicopathological characteristics of the septicemic neonatal foal: Review of 38 cases. *Equine Veterinary Journal*, 16:376-383
- Koterba, A.M. (1990a). Diagnosis and management of the normal and abnormal neonatal foal: General considerations I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 3-15.
- Koterba, A.M. (1990b). Respiratory disease: approach to diagnosis. I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 153-176.
- Koterba, A.M. (1990c). Physical examination I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 71-83.
- Koterba, A.M. (1990d). Management of the intensive care unit: levels of care, quality control, and care after discharge I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 769-778.
- Liepmann, R.S., Dembek, K.A., Slovis, N.M., Reed, S.M. & Toribio, R.E. (2015). Validation of IgG cut-off values and their association with survival in neonatal foals. *Equine Veterinary Journal*, 47:526-530
- Lundh, B. & Malmquist, J. (2009). *Medicinska Ord: Det medicinska språket: Begrepp, definitioner, termer*. 5. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Madigan, J. E. (1987). *Manual of Equine Neonatal Medicine*. 1. Uppl. Woodland, California: Live Oak Publishing.
- Magdesian, K.G. (2005). Neonatal Foal Diarrhea. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21:295-312.
- Martin, R.G., McMeniman, N. P. & Dowsett, K.F. (1992). Milk and water intakes of foals sucking grazing mares. *Equine Veterinary Journal*, 24:295-299.
- McKenzie, H.C. & Geor, R.J. (2009). Feeding Management of Sick Neonatal Foals. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25:109-119.
- Millar, B. (2013). Understanding the normal neonatal foal. *Veterinary Nursing Journal*, 28:352-355
- Nout, Y.S., Corley, K.T.T., Donaldson, L.L. & Furr, M.O. (2002). Indirect oscillometric and direct blood pressure measurements in anesthetized and conscious neonatal foals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 12:75-80.
- Orsini, J.A. (2011) A Fresh Look at the Process of Arriving at a Clinical Prognosis Part 3: Neonatal Illness. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31:434-446.
- Ousey, J.C. (2003). Feeding the newborn foal in health and disease. *Equine Veterinary Education*, 15:50-54.
- Ousey, J.C., McArthur A.J., Murgatroyd, P.R., Stewart J.H. & Rosedale P.D. (1992). Thermoregulation and total body insulation in the neonatal foal. *Journal of Thermal Biology*, 17:1-10.
- Ousey, J.C., McArthur, A.J. & Rosedale, P.D. (1997). Thermoregulation in sick foals aged less than one week. *Veterinary Journal*, 153:185-196.
- Palmer, J. (2014). Update on the Management of Neonatal Sepsis in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30:317-336

- Paradis, M.R. (2006). *Equine Neonatal Medicine A Case-Based Approach*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Peyton, L.C. (1990). Nursing care of the neonatal foal two. decubitis ulcer. I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 648-652.
- Robinson, J.A., Allen, G.K., Green, E.M., Fales, W.H., Loch W.E. & Wilkerson, C.G. (1993). A prospective study of septicemia in colostrum-deprived foals. *Equine Veterinary Journal*, 25:214-219.
- Russell, C.M. & Wilkins, P.A. (2006). Evaluation of the Recumbent Neonate. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5:161-171.
- Russell, C., Palmer, J.E., Boston, R.C. & Wilkins, P. A. (2007). Agreement between point-of-care glucometry, blood gas and laboratory-based measurement of glucose in an equine neonatal intensive care unit. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 17:236-242.
- Sanchez, L.C. (2005). Equine Neonatal Sepsis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21:273-293.
- Settle, C.S. & Vaala, W.E. (1990). Nursing Care and monitoring techniques for critically ill foals. *Equine Veterinary Education*, 2:219-223.
- Smeddle, S. (2015). Equine neonates and infection control. *The Veterinary Nurse*, 6:330-334.
- Smith, M. (2006). Management of umbilical disorders in the foal. *In Practice*, 28:280-287.
- Snalune, K. & Paton, A. (2012). General nursing I: Coumbe, K. *Equine Veterinary Nursing 2:a Uppl*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell, 153-175.
- Sonea, I. (1989). The Sick Neonatal Foal. I: Brown, M.C (red), *Problems in equine medicine*. Philadelphia: Lea & Febiger, 256-285.
- Spurlock, S.L. & Furr, M. (1990). Fluid Therapy I: Koterba, A.M., Drummond, W.H. & Kosch, P.C. (red), *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 671-700.
- Tennent-Brown, B.S., Morrice, A.V. & Reed, S. (2015). The Equine Neonatal Central Nervous System: Development and Diseases. *The Veterinary clinics of North America Equine Practice*, 31:587-600.
- Wohlfender, F.D., Barrelet, F.E., Doherr, M.G., Straub, R. & Meier, H.P. (2009). Diseases in neonatal foals. Part 1: The 30 day incidence of disease and the effect of prophylactic antimicrobial drug treatment during the first three days post partum. *Equine Veterinary Journal*, 41:179-185.
- Wong, D.M., Scarratt, W.K., Maxwell, V. & Moon, M. (2003). Incomplete ossification of the carpal, tarsal and navicular bones in a dysmature foal. *Equine Veterinary Education*, 15:72-81.