



Veterinært bachelorprojekt

Maria Hjarup Hansen, vsf797
Porbjörg Eva Ellingsen, flj525

Effekten på kalvesundhed ved ekstra tildelinger af råmælk og overgangsmælk op til 30 dage efter fødslen



Hovedvejleder: Liza Rosenbaum Nielsen, Professor i Veterinær Præventiv Medicin
Medvejleder: Trine Fredslund Matthiesen, Kvægfygelæge

Afleveret den: 10/06/2021

Institutnavn: Institut for Veterinær- og Husdyrsvidenskab

Institutadresse: Grønnegårdsvej 15, 1850 Frederiksberg C

Fakultet: Det sundhedsvidenskabelige fakultet, Københavns universitet

Forfatter(e): Maria Hjarup Hansen og Þorbjörg Eva Ellingsen

Titel: Effekten på kalvesundhed ved ekstra tildelinger af råmælk og overgangsmælk op til 30 dage efter fødslen

Title: The effect of extended colostrum and transition milk feeding up to 30 days after birth on calf health

Hovedvejleder: Liza Rosenbaum Nielsen

Medvejleder: Trine Fredslund Matthiesen

Afleveret den: 10/06 2021

Forfatteres underskrift:

Maria Hjarup Hansen

Þorbjörg Eva Ellingsen

Forsidebilledet er taget af Þorbjörg Eva Ellingsen på egen besætning i Island.

Indholdsfortegnelse

1	FORORD	5
2	ABSTRACT	5
3	RESUMÉ.....	6
4	INDLEDNING.....	7
5	METODE OG MATERIALER	8
5.1	Litteratursøgning.....	8
5.1.1	Søgning	8
5.1.2	Afgrænsning.....	8
5.1.3	Screening.....	9
5.1.4	Søgningsresultat	9
5.2	Evidensvurdering.....	10
5.2.1	Studiedesign	10
5.2.2	Statistisk analyse	11
5.2.3	Diskussion.....	12
5.2.4	Konklusion	12
5.3	Relevansvurdering	13
5.3.1	Formål og varighed	13
5.3.2	Primære effektparametre	13
5.3.3	Type mælk.....	13
6	RESULTATER.....	15
6.1	Litteratursøgning	15
6.2	Evidensvurdering af artikler	16
6.3	Relevansvurdering af artikler.....	17
6.4	Resuméer af primære artikler	18
7	DISKUSSION	26

7.1	Opsummering og fortolkning af resultater	26
7.2	Metodekritik.....	28
8	KONKLUSION	29
9	PERSPEKTIVERING OG PRAKTISKE IMPLIKATIONER.....	29
10	REFERENCELISTE	30

1 Forord

Opgaven er skrevet for at undersøge om ekstra tildelinger af råmælk kunne have en sundhedsfremmende effekt hos kalve.

Tak til vores vejledere Liza og Trine.

2 Abstract

The objective of this review was to determine whether extended colostrum and/or transition milk feeding to newborn calves could be beneficial to their health.

This is a scoping review, in which three scientific databases were systematically searched for relevant research articles. The specific search criteria were open access research articles, published in the years 2000-2021 and written in English. The keywords searched for were [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Extended colostrum feeding] for Science Direct and Web of Science, and for Scope they were [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Colostrum OR Extended].

Many articles were excluded after screening of title and abstract because of lack of relevance. The remaining articles were read more closely and included if they gave more than one colostrum or transition milk feeding to newborn calves. Research that used colostrum replacer were excluded. These articles were narrowed down to seven primary articles which were assessed for eligibility based on their evidence and relevance to the subject.

These studies had different aim, used different effect parameters, a different number of days of colostrum and/or transition milk feedings and are therefore hard to directly compare to one another. However, most of them showed some positive effect on the calves, whether it was weight gain, fewer days with diarrhea, or greater feed efficiency.

3 Resumé

Opgaven blev skrevet for at undersøge, hvorvidt flere tildelinger af råmælk og/eller overgangsmælk kunne have en positiv effekt for kalves sundhed.

Det er et scoping review, hvor 3 videnskabelige databaser systematisk er gennemført for relevante artikler. De specifikke søgekriterier var: open access, research article, publiceret i årene 2000-2021 og skrevet på engelsk. Søgeord var [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Extended colostrum feeding] for Science Direct og Web of Science, og for Scope var de [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Colostrum OR Extended].

Mange artikler blev ekskluderet efter screening af titel og abstrakt pga. manglende relevans.

Efterfølgende blev artiklerne gennemlæst og inkluderet i opgaven, hvis de havde mere end én tildeling af råmælk eller overgangsmælk til nyfødte kalve. Forsøg med råmælksersatning blev ekskluderet. Tilbage var 7 primære artikler, som blev vurderet på deres kvalitet baseret på evidens og relevans i forhold til emnet.

Artiklerne havde dog forskellige formål og forskellige parametre der blev målt på og forskellige antal dage med ekstra tildelinger af råmælk og/eller overgangsmælk, så det var svært at komme frem til et ensidigt svar. Dog var der flere forsøgsresultater som pegede i retning af, at der kunne være sundhedsfremmende effekter ved ekstra tildelinger af råmælk og/eller overgangsmælk i form af tilvækst, færre dage med diarré eller bedre fodereffektivitet.

4 Indledning

Der findes flere litteraturstudier der viser at råmælk til kalven de første timer efter fødsel er enormt vigtig til dens immunforsvar. Hovedårsagen er at kvæg har en epitheliochorial placenta, som ikke tillader maternelle immunoglobuliner (Ig) at passere fra ko til kalv. Derfor er det vigtigt at kalven får Ig gennem råmælken. Råmælken indeholder ikke kun vigtige antistoffer, den indeholder også leukocytter, hormoner, vitaminer og mineraler (Godden et al., 2019). Den første malkning efter kælvning indeholder den mest koncentrerede råmælk med højt protein og fedt indhold. De næste 2 til 7 malkninger giver gradvist mindre koncentreret mælk som kaldes for overgangsmælk. Tabel 1 viser udvalgte indholdsparametre for råmælk, overgangsmælk og sødmælk. Råmælk og overgangsmælk bliver ikke brugt til humankonsum og er derfor værdiløs rent mejerimæssigt og derfor vil det være rigtig godt at få det brugt til kalvene.

Det er almindeligt i praksis kun at give kalve én tildeling råmælk og derefter skifte til sødmælk eller restmælk, men kunne det være til gavn for kalven at få flere tildelinger råmælk eller overgangsmælk og hvilken effekt kunne det have? Der findes så vidt vides ikke et samlet overblik over den forskning, der er lavet på netop dette område. Der er derfor behov for en litteraturgennemgang, der kan belyse den viden, der er publiceret og om den eksisterende litteratur kan svare på spørgsmålet om, hvorvidt det gavner kalvens sundhed at blive tildelt flere gange råmælk eller overgangsmælk op til 30 dage efter fødslen.

Type mælk (malkning postpartum)	Råmælk (1.)	Overgangsmælk			Sødmælk (14.)
		(2.)	(3.)	(4.)	
Parametre					
Tørstof (g/l)	245	190	160	155	122
Bruttoenergi (MJ/l)	6,0	4,8	3,9	3,8	2,8
Råfedt (g/l)	64	56	46	50	39
Råprotein (g/l)	133	85	62	54	32
IgG (g/l)	81	58	17	12	< 2
Laktoferrin (g/l)	1,84	0,86	0,46	0,36	ND
Insulin (µg/l)	65	35	16	8	1
Glucagon (µg/l)	0,16	0,08	0,08	0,05	0,01
Prolaktin (µg/l)	280	180	150	120	15
Væksthormon (µg/l)	1,4	0,5	< 1	< 1	< 1
IGF-I (µg/l)	310	195	105	62	<2

Tabel 1: Indhold i råmælk, overgangsmælk og sødmælk. Udarbejdet fra (Blum & Hammon, 2000)

ND = not determined

5 Metode og materialer

5.1. Litteratursøgning

5.1.1 Søgning

Der er blevet søgt via følgende søgedatabaser:

- Science Direct
- Web of Science (WoS)
- Scope

Litteratursøgningsprocessen startede med at udvælge søgeord, som kunne afgrænse vores søgefelt til emnet. Der blev benyttet en systematisk søgemetode, hvoraf søgeord og kombinationer til søgningen var som her skrives:

Science Direct og WoS: [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Extended colostrum feeding]

Scope: [Calf OR Calve] AND [Health] AND [Colostrum OR Extended]

Grunden til at søgeordene er anderledes ved Scope-søgningen, er at der kun kom 3 resultater frem ved søgningen på denne database.

Søgningen gav 120.685 resultater på Science Direct og 5092 resultater på WoS og 460 resultater på Scope.

5.1.2 Afgrænsning

For at afgrænse søgeresultatet blev der tilføjet nogle kriterier for de angivne søgedatabaser:

Science Direct og WoS:

- Research articles

Scope:

- Open access
- Article
- Udgivelsesår 2000-2021
- Sprog: Engelsk

Dette afgrænsede til 92.074 artikler i Science Direct, 4457 artikler i WoS og 263 artikler på Scope.

Ydermere blev der tilføjet:

Science Direct og WoS:

- Title, Abstract or Author-specified key words: colostrum, health
- Udgivelses år: 2000-2021

Scope:

- Key words: colostrum

Hermed blev resultatet reduceret til 172 artikler på Science Direct, 509 artikler på WoS og 156 artikler på Scope.

Yderligere begrænsning af søgeresultat:

WoS:

- Sprog: engelsk
- Open access
- Kategori: Veterinary Science

Der var nu afgrænset til 172 artikler på Science Direct, 91 artikler på WoS og 156 artikler på Scope.

5.1.3 Screening

Af de 172, 91 og 156 artikler er der foretaget en screening af titel og evt. abstract for derudfra at vurdere relevansen.

I alt blev der overført og gemt i Mendeley 30 artikler fra Science Direct, 55 artikler fra WoS og 27 artikler fra Scope. I alt 112 artikler. Ved duplikat-tjek er der 17 duplikater. Tilbage er der 95 artikler.

5.1.4 Søgningresultat

Artiklernes abstract og evt. mere af artiklen er screenet igen grundigere, hvoraf 59 artikler blev valgt fra, fordi de manglede relevans i forhold til vores formål.

De 36 emne-relevante artikler blev gennemgået igen grundigere, hvor introduktion, metode, resultater og diskussion/konklusion er læst og relevansvurderet. Heraf blev nogle valgt fra, fordi de ikke var tilgængelige online (2 artikler) og andre fordi de ikke blev vurderet relevante for emnet, da de ikke gav én eller flere tildelinger råmælk. Tilbage har vi 7 primære artikler som indgår i en evidens- og relevansvurdering.

5.2 Evidensvurdering

Vurdering af evidens er en vigtig del af kildekritikken for at opnå fornemmelse af hvor vidt der kan stoles på resultaterne og konklusionen i artiklen. Bogen ”*Vurder selv evidens*” af Habicht blev brugt for at gå systematisk til værks. Ved evidensvurdering af de primære artiklers studiedesign, statistisk analyse, diskussion og konklusion, og har vi udarbejdet et pointsystem til at give point efter vægten af evidens.

5.2.1 Studiedesign

Vi har set på hvilket studiedesign der er benyttet til forsøget. Det bedste evidenspotentiale opnås ved et prospektivt kohortestudie med randomiseret udvælgelse af individer, en kontrolgruppe og blindet personale.

Overordnet design

Studiet var enten prospektiv eller retrospektiv. Et prospektiv studie følger kalvene og en bestemt eksponering over tid og giver høj evidens. Ved et retrospektivt studie ses der tilbage i tiden og bliver vurderet hvilke eksponeringer der har været og udviklingen fremefter. Evidensværdien vil være lidt lavere for retrospektive studier, da risikoen for bias ikke kan elimineres på samme måde som ved et fremadrettet studie. Derfor giver vi 2 point for prospektiv og 1 point for retrospektiv.

Forsøgsdesign

Der findes mange forsøgsdesign, men i de 7 primære artikler blev der kun brugt kohorte og 3x3 faktorielt design og derfor bliver kun disse 2 typer vurderet. Kohortestudier giver høj evidens og består af to eller flere grupper af kalve. Grupperne eksponeres for forskellige faktorer og følges over en prædefineret tid. Kohortestudier er nyttige, da man følger grupperne over tid og dermed kan registrere hvornår de eksponeres og hvornår reaktionen indtræffer. Ulempen ved denne form for studie er at det er både tidskrævende og dyrt. En 3x3 faktorielt design gør at flere varianter af behandling kan undersøges på samme tid og mulig interaktion imellem faktorer kan undersøges. Begge forsøgsdesign vægter lige i vores vurdering af evidens.

Effektparametre

For at opnå høj evidens er det vigtigt at forsøget har én eller få klart definerede primære effektparametre og at forsøget er opbygget omkring dette parameter. Når der bruges mere end én

primær effektparameter så øges der risikoen for type 1 fejl og at nogle af resultaterne er fremkommet ved en tilfældighed (Habicht, 2011). Derfor giver vi 1 point for få klart definerede primære effektparametre.

Randomiseret

Det er vigtigt for evidensen at udvælgelsen af individer til forsøget er randomiseret, altså tilfældigt, så ikke der er usikkerhed om hvorvidt bias påvirker resultatet. Derfor gav vi 1 point for tilfældig fordelte forsøgsgrupper.

Kontrolleret

Ved brug af en kontrolgruppe opnås der en højere evidens, da den giver mulighed for at sammenligne effekten af den eksponerede gruppe med en ikke-eksponeret gruppe. Kontrolgruppen blev udsat for placebo eller standardbehandling og gav 1 point.

Blindet

For at opnå høj evidens er det vigtigt, at de som måler på effektparametrene er blindet for hvilken behandling kalvene får. Dette er gjort for at undgå bias. F.eks. er det vigtigt at en dyrlæge, som skal sundhedsvurdere dyr, ikke ved hvilken behandling dyrene får. Forsøget fik 1 point for blindet personale.

Sample size

Det er vigtigt at se på hvordan antallet af kalve, der er brugt til forsøget, er beregnet, for at se om der er styrke nok. Der skal hverken være for få eller for mange individer med. Med for få kalve vil der være risiko for at lave enten en type I eller type II fejl (Houe et al., 2004). Bruger man derimod mange kalve vil det videnskabeligt være meget brugbart, men både tidskrævende, omkostningsfuldt og skabe problematikker i form af etik og dyrevelfærd. Vi har vurderet artiklernes måde at beregne sample size på eller mangel på samme og givet 1 point for oplyst udregningsmetode.

5.2.2 Statistisk analyse

For at publikationen kan opnå høj evidens skal der redegøres for hvilke statistiske test der blev brugt og den statistiske signifikans skal beregnes. Forsøget fik 1 point for redegørelse af statistisk test og 1 point for beregning og brug af statistisk signifikans.

5.2.3 Diskussion

I diskussionsafsnittet vurderer forfatterne deres resultater og sammenligner med andre emnerelevante, publicerede artikler. Eventuelle selvkritiske punkter vendes, med hensyn til fejl og mangler, som kunne have konsekvenser for resultaterne. Diskussionsafsnittet kan nemt drejes i den retning der bedst passer forfatterne eller personer der har finansieret forsøget. Der opnås højest evidens ved at selv kunne påpege sine fejl og diskutere alle resultater ærligt og objektivt og vi har 1 point for vurdering af resultater, 1 point for inddragelse af relevante artikler og 1-2 point for metodekritiske erkendelser.

5.2.4 Konklusion

Det er vigtigt at konklusionen holder fokus på forsøgets udgangspunkt, altså den oprindelige hypotese og at der konkluderes ud fra resultaterne uanset om hypotesen er bekræftet eller ikke kan bekræftes. Man bør være opmærksom på om der er fokus på enkelte resultater, hvor andre undlades. Andre fund og erfaringer gjort undervejs i forsøget er sekundære og bør ikke fortolkes i dette afsnit. Konklusionen fik 1 point for præciseret svar på hypoteser, 1 point for fokus på primære effektparametre, 1 point for svar ud fra resultat og 1 point for sammenhæng mellem formål og konklusion.

Ved evidensvurderingen af de primære artikler blev følgende pointsystem brugt.

- **Studiedesign (7 point)**
 - Tidsperspektiv
 - Prospektivt (2 point)
 - Retrospektivt (1 point)
 - Én eller få klart definerede primære effektparametre (1 point)
 - Randomiseret (1 point)
 - Kontrolleret (1 point)
 - Blindet (1 point)
 - Forsøgets styrke: beregning af antal kalve el. *sample size* (1 point)
- **Statistisk analyse (2 point)**
 - Valg af statistisk test (1 point)
 - Statistisk signifikans beregnet (1 point)
- **Diskussion (4 point)**

- Vurdering af resultater (1 point)
- Sammenligning med tilsvarende publikationer (1 point)
- Selv kritik ift. fejl og mangler og evt. konsekvenser der af (1-2 point)
- **Konklusion (4 point)**
 - Præciseret svar på hypoteser (1 point)
 - Fokus på primær effektparameter (1 point)
 - Der konkluderes på resultaterne (1 point)
 - Sammenhæng mellem formål og konklusion (1 point)

5.3 Relevansvurdering

For at lave en relevansvurderingen af de primære artikler, blev der kigget på forsøgets formål, antal råmælks og overgangsmælks tildelinger og at der skulle være brugt råmælk, ikke råmælks erstatning. Desuden blev der set på hvilke primære effektparametre der var i fokus. Også her gav vi point i vores vurdering.

5.3.1 Formål og varighed

For at være relevant for vores opgave, var et vigtigt kriterium, at der var beskrevet forsøg hvor der blev set på effekten af flere end én tildeling råmælk og/eller overgangsmælk til kalve i op til 3 uger efter fødslen. Jo flere tildelinger desto større relevans. Her gav vi point fra 1-4. Varigheden af forsøget blev delt op i tidsforløb og fik point fra 1-4.

5.3.2 Primære effektparametre

De primære effektparametre skulle være klart definerede og gerne være et slags mål på kalvesundhed, f.eks. dage med diarré. Tilvækst og tarmmodning som effektparametre var også af stor relevans. De forskellige parametre blev vurderet lige højt og gav hver 1 point.

5.3.3 Type mælk

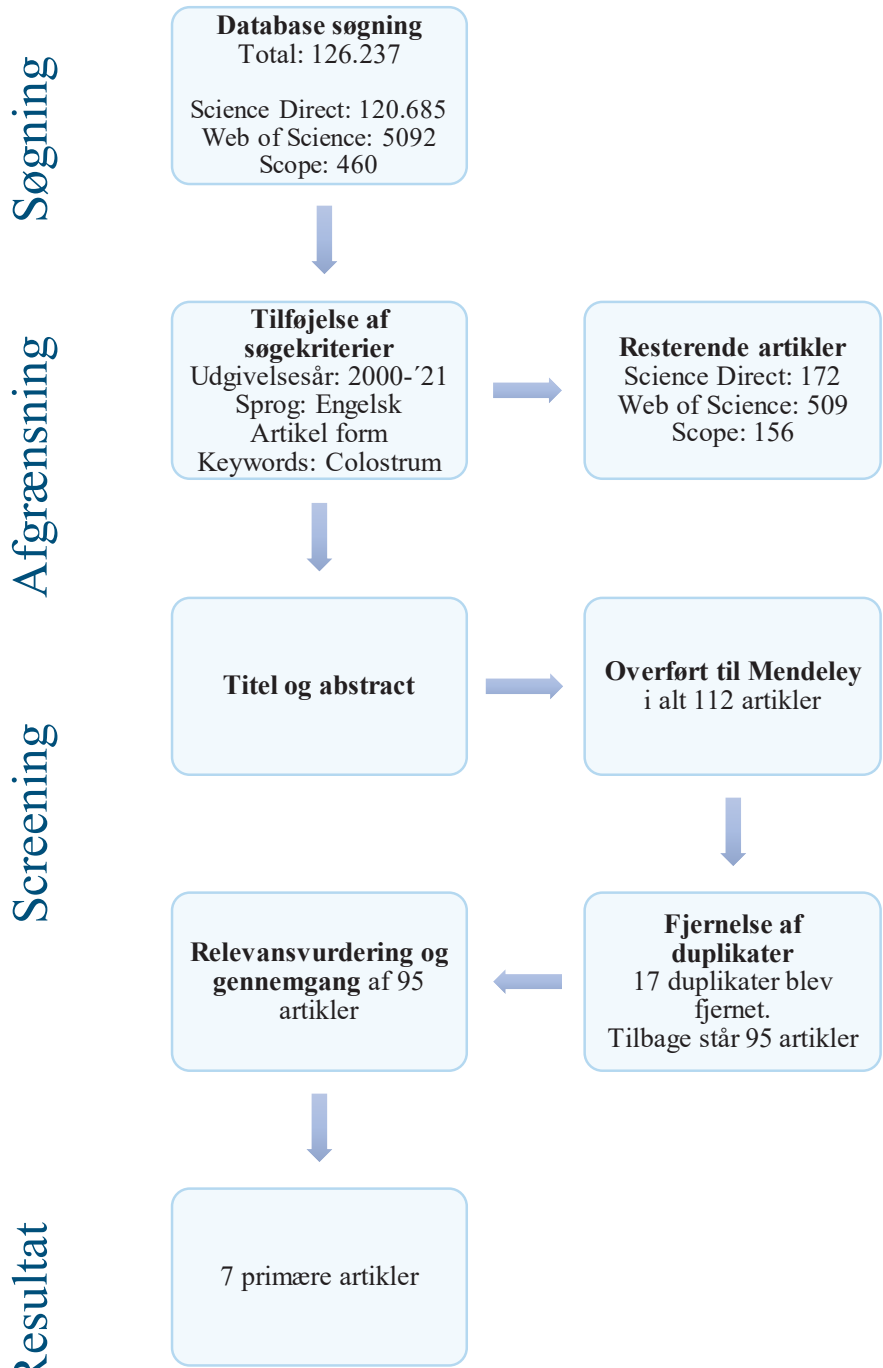
For at være af relevant for opgaven skulle forsøget bruge maternel råmælk og/eller overgangsmælk og ikke råmælks erstatning, da erstatningen der findes på markedet er for dyrt at benytte i almindelig praksis og slet ikke bruges i Danmark. 3 point blev givet ved brug af råmælk eller overgangsmælk. En fortynding af råmælk eller overgangsmælk med vand indtil det svarer til sødmælk gør publikationen mindre relevant og gik kun 1 point.

Ved relevansvurderingen af de primære artikler blev følgende pointsystem brugt:

- **Formål og varighed (8 point)**
 - Effekten af flere end én tildeling råmælk og/eller overgangsmælk (4 point)
 - Tidsforløb/Forsøgsperiode
 - 1 dag (1 point)
 - 2-5 dage (2 point)
 - 6-10 dage (3 point)
 - Over 10 dage (4 point)
- **Primær effekt parametre (4 point)**
 - Sundhed (f.eks. diarré) (1 point)
 - Tilvækst(1 point)
 - Effekt på tarm (1 point)
 - Anden klart defineret effekt (1 point)
- **Type mælk (3 point)**
 - Råmælk eller overgangsmælk (3 point)
 - Vand fortyndet råmælk og overgangsmælk. Svarer til sødmælk. (1 point)

6 Resultater

6.1 Litteratursøgning



Figur 1: Fremgangsmåde og resultat af litteratursøgning

6.2 Evidensvurdering af artikler

Ved evidensvurderingen af de primære artikler blev følgende pointsystem brugt. Skalaen ligger på 0-17 point, hvor en høj score tyder på høj evidens.

Artikel	Studiedesign (7)	Statistik analyse (2)	Diskussion (4)	Konklusion (4)	Samlet score (17)
Kargar et al., 2020	7	2	3	4	16
Kargar et al., 2021	7	2	2	4	15
(Conneely et al., 2014)	4	2	4	4	14
(Yang, Zou, Wu, Li & Cao, 2015)	5	2	2	4	13
(Abuelo, Cullens, Hanes & Brester, 2021)	3	2	4	3	12
(Pourjafar, Badi ei, Nadalian & Jozani, 2011)	6	2	2	0	10
(Helayel et al., 2019)	4	0	2	4	10

Tabel 2: Evidensvurdering af primære artikler på en skala fra 0-17. Høj score tyder på høj evidens.

6.3 Relevansvurdering af artikler

Der blev lavet et scoringssystem ved relevansvurderingen på en skala fra 0 til 15, hvor en høj score tyder på høj relevans.

Artikel	Formål (8)	Parametre (4)	Type mælk (3)	Samlet score (15)
Kargar et al., 2021	8	3	3	14
Kargar et al., 2020	8	3	3	14
(Pourjafar, Badieli, Nadalian & Jozani, 2011)	8	3	3	14
(Yang, Zou, Wu, Li & Cao, 2015)	5	4	3	12
(Conneely et al., 2014)	6	2	3	11
(Abuelo, Cullens, Hanes & Brester, 2021)	5	3	3	11
(Helayel et al., 2019)	8	2	1	11

Tabel 3: Relevansvurdering af primære artikler på en skala fra 0-15. Høj score tyder på høj relevans.

6.4 Resuméer af primære artikler

Rangeret efter pointsystemer ovenfor.

1. Artikel: **Extended colostrum feeding for 2 weeks improves performance and reduces the susceptibility to diarrhea and pneumonia in neonatal Holstein calves.**

Point i alt: 30

Formål: Undersøge effekten på sundhed og vækstøgning ved delvist at erstatte sødmælk med råmælk i 14 dage hos nyfødte kalve.

Metode: Prospektiv kohorte studie med 144 Holstein kviekalve. Alle kalve fik 2 tildelinger pasteuriseret råmælk, hvor første tildeling blev givet inden 1 time efter fødsel og den anden 12 timer senere. Hver tildeling svarede til 6,5% af deres kropsvægt. På dag 2 blev kalvene inddelt i 3 grupper, som fik tildelt forskellige blandinger af pasteuriseret råmælk og pasteuriseret sødmælk over 14 dage. Kalvene fik 2,5 kg mælk om morgenen og igen 2,5 kg om aftenen. Sammensætningen af mælkeblending for hver gruppe var efterfølgende:

- C0; 0 kg råmælk + 5 kg sødmælk per dag
- C350; 0,350 kg råmælk + 4,650 kg sødmælk per dag
- C700; 0,700 kg råmælk + 4,300 kg sødmælk per dag

Hver mælkeblending indeholdt samme omsættelig energi på 5,1 ME. Kalvene fik fri adgang til vand og kraftfoder og deres indtagelse af kraftfoder blev målt.

Fra dag 15 fik alle kalve tildelt 5 kg pasteuriseret sødmælk per dag og blev fravænnnet på dag 61 og forsat overvåget indtil dag 81.

Vurderingsparametrene var tilvækst, foderudnyttelse. Sundhedsparametrene var almentilstand, kropstemperatur og fæces konsistens.

Resultat: Kalve i behandlingsgruppe C700 fik større daglig tilvækst end C350 og C0. De havde også færre dage med kropstemperatur over 39,4 °C, en bedre foderudnyttelse og færre dage med diarré. De brugte Cliff's delta og var gode til at sige, hvornår forskellen imellem grupperne var signifikant og hvornår ikke.

Diskussion: Der inddrages mange relevante artikler, men mangler selvkritik ift. forsøget.

Konklusionen havde fokus på de primære formål. Ved delvist at udskifte sødmælk med råmælk de første 14 dage af kalvens liv, gav det en større tilvækst, end ved kun at give sødmælk efter første råmælkstildeling. Dette formodes at skyldes færre dage med diarré og pneumonia og bedre fodereffektivitet (FE). C700 havde den bedste FE.

Forsøget er fundet sted fra 31. oktober 2018 – 5. februar 2019, Iran.

(Kargar et al., 2020)

2. Artikel: **Extended transition milk feeding for 3 weeks improve growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea in newborn female Holstein calves.**

Point i alt: 29

Formålet: Hvad er effekten af at erstatte pasteuriseret restmælk, med pasteuriseret overgangsmælk de første 3 uger, på væksten og helbred hos kalve?

Metode: Prospektiv kohorte studie, hvor 84 kviekalve på 3. dagen af deres liv, tilfældigt blev delt i 4 grupper. De fik forskellige koncentrationer af pasteuriseret overgangsmælk og pasteuriseret restmælk i 21 dage, hvor de var opstaldet i enkeltbokse. Kalvene blev spandfodret og oplært med fingrene.

- Gruppe TM0: 6 liter pasteuriseret restmælk per dag
- Gruppe TM0,5: 0,5 liter overgangsmælk og 5,5 liter pasteuriseret restmælk per dag
- Gruppe TM1: 1 liter overgangsmælk og 5 liter pasteuriseret restmælk per dag
- Gruppe TM2: 2 liter overgangsmælk og 4 liter pasteuriseret restmælk per dag

Fra dag 22 blev alle grupper tildelt 6 liter pasteuriseret restmælk indtil de blev fravænnnet på dag 60 og overvåget indtil dag 90 i deres liv. Vurderingsparametrene var daglig tilvækst, foderudnyttelse og forekomst og varighed af diarré.

Kun raske kalve med fødselsvægt imellem 30 og 40 kg blev udvalgt til undersøgelsen. Kalve med 24 timers totalt serumprotein under 5,5 mg/dl blev ikke inkluderet i undersøgelsen.

Alle kalve fik råmælk inden én time efter fødsel der svarede til 6 % af deres kropsvægt og igen 12 timer efter fødsel. Råmælken var samlet, pasteuriseret og givet samme dag. På dag 2 fik de 2,5 liter pasteuriseret restmælk både om morgenen og aftenen.

Resultaterne viste at kalve fodret med højere niveau overgangsmælk fik større daglig tilvækst, lidt bedre foderudnyttelse og blev højere end de som fik lavere niveau eller ingen overgangsmælk. Forekomsten af diarré var lignende hos alle grupper, men varigheden af diarré var kortere hos kalve der fik den højeste niveau af overgangsmælk.

Diskussionen refererer til flere forskellige andre studier, hvilket giver artiklen en vis evidens. Der nævnes ikke noget om, hvorfor der ikke er forskel på TM0, TM0,5 og TM1.

Konklusionen svarede kort på deres hypoteser ud fra resultatet. Delvist udskiftning af restmælk med overgangsmælk giver en øget tilvækst og øget kalvesundhed.

Forsøget er fundet sted fra 19. november 2018 – 10. marts 2019, Iran.

(Kargar et al., 2021)

3. Artikel: **Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves.**

Point i alt: 25

Formål: Vurdere effekten af råmælkskvalitet af de 2 første tildelinger efter fødsel, på kalvens optagelse af IgG, immun- og antioxidantstatus, tarmmorfologi og histologi.

Metode: 28 Holstein tyrekalve, hvoraf 24 er tilfældig fordelt i 3 grupper

- (GrC) får råmælk
- (GrT) får overgangsmælk
- (GrB) får sødmælk
- (KON) er kontrolgruppen

(KON) aflives med det samme for at sammenligne intestinal morfologi og histologi.

Overgangsmælken indsamles 2-3 dage efter kælvning.

Kalvene fik alle 4 l af den forskellige type mælk kort efter kælvning og 2 l igen 8 timer efter kælvning. Fra dag 2 fik de alle tildelt samme mælk 3,5 l 2 gange dagligt og opstaldet ens.

Kalvene blev vejlet på dag 8 før fodring og 4 kalve per gruppe blev tilfældigt udvalgt og dræbt for intestinale sammenligninger.

Resultaterne viste at GrC og GrT havde højere niveau af IgG, øget tilvækst, færre tilfælde af diarré og ingen dødsfald de første 8 dage, i forhold til GrB som havde 3 dødsfald i løbet af de 8 dage. Tarmmorforlogien var bedst hos GrC.

Diskussion: GrB kalvene fik ikke tilstrækkelig Ig, hvilket resulterede i et ringere immunsystem og øget mortalitet og morbiditet. Immu- og antioxidantstatus er afgørende for kalvens immunforsvar og kan forbedres ved råmælk og overgangsmælk med tilstrækkeligt indhold af IgG. Udviklingen af tarmmorforlogien viste også at være påvirket af mælketypen tildelt. Alvorlig atrofi i GrB.

Konklusion: Råmælks kvaliteten har en indflydelse på kalvens optagelse af IgG, immun- og antioxidantstatus, tarmmorforlogi og histologi. Overgangsmælk har lignende effekt, men råmælk er bedre. Fokus på primært formål.

Forsøget er fundet sted i China Agricultural University's Shunyi Research Farm.

(Yang et al., 2015)

4. Artikel: **Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves**

Point i alt: 25

Formål: 1. Sammenligne IgG koncentration og helbredsparametre hos kalve fodret forskellige mængder råmælk: 7, 8,5 eller 10 % af deres kropsvægt, indenfor de første 2 timer efter fødsel og 2. at sammenligne IgG koncentration og helbredsparametre hos kalve tildelt enten 0, 2 eller 4 efterfølgende rationer af overgangsmælk (2.-6. malkning).

Metode: Studiet indeholdt 99 kalve: 51 Holstein-Friesian (HF), 29 Jersey crss og 19 HF x Norwegian Red. 46 kviekalve og 53 tyrekalve. Det havde et 3 x 3 faktorielt design, med 3 forskellige råmælkstildelinger: 7% (7C), 8,5% (8,5C) eller 10% (10C) af kalvens vægt, indenfor de

første 2 timer efter kælvning og derefter 3 forskellige yderligere tildelinger med overgangsmælk: Ingen overgangsmælk (0), 2 tildelinger overgangsmælk (2) eller 4 tildelinger overgangsmælk (4). I alt 9 eksperimentelle grupper:

7C0, 7C2, 7C4 og 8,5C0, 8,5C2, 8,5C4 og 10C0, 10C2, 10C4.

Overgangsmælken var fra 2. malkning og givet med suttespand. Mængde 2 l.

15 serumprøver manglede, så kun 84 serum IgG prøver blev målt for apparent efficiency of absorption (AEA).

Resultat: 8,5C kalvene havde de højeste niveauer af IgG de første 3 dage af kalvenes liv, i forhold til både 7C og 10C. Tildelingerne med overgangsmælk gjorde ingen forskel i serum IgG niveau hos nogle grupper, men reducerede chancen for at få en værre score på øje, øre og næse vurderingen. IgG niveau blev målt ved 24, 48, 72 og 642 timer.

Diskussion: Der diskuteres om hvorvidt det giver nogen helbredsfræmmende effekt at tildele overgangsmælk efter de første timer af kalvens liv, da absorptionen af IgG over tarm-epithelet kun er optimal indenfor de første 4 timer af kalvens liv.

Konklusion: Der var mest IgG indhold i 8,5C frem til fravæning og der var mindre risiko for en høj helbreds-scoring på nogle parametre ved ekstra tildeling af overgangsmælk.

Forsøget er fundet sted fra d. 27. januar til 9. april 2011, Teagasc Moorepark Research Farm, Ireland

(Conneely et al., 2014)

5. Artikel: **Effect of Long Term Administration of Frozen and Fermented Colostrums of Vaccinated Cows on Performance and Prevention of Neonatal Calf Diarrhea**

Point i alt: 24

Formål: Tilvejebringe en nyttig metode til forebyggelse af og/eller reducere diarré hos kalve ved daglig tildeling af frossen råmælk den første måned i deres liv.

Metode: 30 formodet raske Holstein kalve blev tilfældigt fordelt i 3 grupper, hvor de fra dag 2-30 fik tildelt:

- T1: 0,8-1 kg optøet råmælk opløst i 1-1,2 l komælk/dagligt

- T2: 0,8-1 kg naturligt fermenteret råmælk opløst i 1-1,2 l komælk/dagligt
- Kontrolgruppen (C): 1,8-2,5 l komælk/dagligt

Kalvene fik tildelt råmælk straks efter kælvning og igen 4-6 timer efter. Første tildeling skete med flaske, hvorefter kalvene blev flyttet til individuelle kabiner. De fik alle tildelt 1,5-2 l komælk dagligt den første uge, herefter blev mængden øget gradvist til 2-2,5 l indtil 4. uge. Fra 14. dagen fik alle kalvene adgang til kalvestarter og vand ad libitum. Kalvene blev vejjet ved dag 0, 10, 20 og 30 og samlet incidenser af diarré blev registreret.

Resultat: 143 tilfælde af diarré blev registreret, hvor den samlede incidens rate for T1 og T2 var signifikant lavere end C. T1 havde den laveste procentdel af tilfælde med diarré. Der blev ikke fundet nogen signifikant forskel i tilvækst på de tre grupper.

Diskussion/konklusion: Der diskuteres hvorvidt den første råmælkstildeling dækker immunisering af E. coli, men at yderligere tildelinger kan virke profylaktisk på rota og coronavirus. Der mangler en egentlig konklusionsafsnit, men de diskuterer om der kunne konkluderes at langtidstildeling af enten frossen eller naturligt fermenteret råmælk, kan gavne reduktionen af diarré-tilfælde hos kalve.

Andet: Der mangler et afsnit om stikprøvestørrelsen (sample size).

Forsøget er fundet sted fra juli til september 2010, Rezai Farm, Iran

(Pourjafar et al., 2011)

6. Artikel: **Impact of 2 Versus 1 Colostrum Meals on Failure of Transfer of Passive Immunity, Pre-Weaning Morbidity and Mortality, and Performance of Dairy Calves in a Large Dairy Herd.**

Point i alt: 23

Formål: Sammenligne grupper kalve der fik henholdsvis 1 og 2 tildelinger råmælk. Parametrene var vækstøgning og risiko for Failure of Transfer of Passive Immunity (FTPI), morbiditet og mortalitet.

Metode: Retrospektiv kohorte studie af en kvægfarm i Michigan. Det er et observationsstudie indsamlet via flok-helbreds journaler af 4489 kalve, men 153 kalve blev fjernet fra studiedata pga. mangelfuldt registreret materiale eller dehydrering. 2064 tyrekalve og 2272 kviekalve blev

analyseret for effekten på bl.a. FTPI ved 2 tildelinger af råmælk i forhold til én tildeling. 4156 kalve fik tildelt 2 gange råmælk og 180 kalve fik tildelt 1 gang råmælk. Sundhedsdata fra en besætning der normalt giver alle kalve 2 tildelinger kvalitetstestet råmælk. Først 3 liter kort efter fødsel og igen 2 liter efter 5-6 timer. I tider med manglede råmælk fik nogle kalve (n = 180) kun 1 tildeling råmælk. Disse kalve blev sammenlignet med kalve (n = 4156) der fik 2 råmælks tildelinger.

Kalvene modtager først 3 L råmælk via sonde og derefter tildeles nogle kalve 2 L råmælk mere efter 5-6 timer fra første tildeling via sutteflaske eller sonde. Kalve der ikke fik 2. tildeling af råmælk fik 2 L mælkeerstatning.

Resultaterne viste at kalve der fik 2 tildelinger af råmælk havde 4 gange reduktion af FTPI og morbiditet, lavere sandsynlighed for at skulle behandles for BVD, diarré og andre lidelser inden afvæning, samt gennemsnitlig daglig tilvækst inden afvæning.

Diskussion: I diskussionen nævnes ulighed i forholdene i studiegrupperne, samt at det er fra kun én farm og at helbredsscoren er lavet ud fra en standardiseret metode, samt at det er et retrospektivt studie.

Konklusion: Kun den del af hypotesen, der ikke blev afvist var nævnt dvs. mindre risiko for FTPI og morbiditet og en bedre vækstøgning. Der konkluderes ikke på mortalitet, reproduktiv effektivitet og første mælkeydelse.

Andet: Denne mælkebesætning er en universitetsbesætning hos Michigan State University Training Center for Dairy Professionals. Alle kalve blev vaccineret med oral vaccine imod diarré patogener, intranasal vaccine imod luftvejs patogener og tildelt Vitamin E og selen straks efter fødsel.

Data til forsøget er indsamlet i årene 2014-2017.

(Abuelo et al., 2021)

7. Artikel: **Weight Gain Comparison between Heifers Fed Colostrum or Whole Milk until Weaning.**

Point i alt: 21

Formål: Evaluere tilvækst hos kvier udelukkende fodret med råmælk og overgangsmælk i forhold til kvier fodret med sødmælk indtil fravæning.

Metode: Prospektiv kohorte undersøgelse hvor 83 raske, Holstein kviekalve blev delt op i 2 grupper på dag 2 i deres liv. Alle kalve fik tildelt råmælk fra sin mor 3 gange i de første 24 timer i deres liv. Den første måned fik Gruppe 1 (n=34) tildelt 2 liter sødmælk 2 gange dagligt, imens gruppe 2 (n=49) fik tildelt 2:1 fortynding af råmælk/overgangsmælk og vand, også 2 gange dagligt. Den efterfølgende måned blev tildelingen ændret til 1 gang dagligt i form af 4 liter om morgenen.

Råmælken/overgangsmælken der blev brugt til gruppe 2 blev malket fra køer de første 5 dage efter kælvning og blev frosset ved -20°C og langsomt varmet op inden den blev tildelt til kalvene.

Mælken blev tildelt i sutteflaske. Derudover fik alle kalve tildelt kraftfoder og panicum maximum (græs) i starten af 2. måned.

Der bruges weight tape til at estimere kalvenes vægt hver 30. dag.

Resultat: Der blev kun målt på kalvenes kropsvægt og derfor bliver resultaterne meget simple.

Diskussion: Høje udgifter til fodring af kalve. De tager udgangspunkt i at kalvene først får råmælk så overgangsmælk og 8-12 ugers sødmælk. For at nedsætte udgifterne menes man at kunne udskifte sødmælken med fortyndet råmælk/overgangsmælk og kraftfoder. Der inkluderes nogle relevante forsøgsartikler.

Konklusion: Begge grupper fik lignende tilvækst. Fortyndet råmælk/overgangsmælk kan derfor godt bruges som et alternativ til sødmælk.

Andet: Der bruges sødmælk og ikke restmælk. Denne undersøgelse var lavet med tankerne på at mindske omkostning ved fodring af kalve ved at bruge råmælk/overgangsmælk fortyndet med vand for at få et næringsindholdet tilsvarende sødmælk.

Forsøget blev udført i en semi-intensiv mælkebedrift i Valença, Rio de Janeiro, Brasilien.

(Helayel et al., 2019)

7 Diskussion

7.1 Opsummering og fortolkning af resultater

Denne opgave blev skrevet for at undersøge, hvorvidt flere tildelinger af råmælk, i op til 30 dage efter fødslen, kunne have en positiv effekt på kalvesundhed i malkekvægsbesætninger. Der er ikke et entydigt svar på spørgsmålet om, hvorvidt kalvenes sundhed forbedres ved ekstra tildelinger af råmælk og/eller overgangsmælk. Flere studier peger dog i retning af at der findes sundhedsfremmende effekter ved ekstra tildelinger, men det er svært at sammenligne forsøgene, da de har forskellige formål, studiedesign og anvender forskellige måleparametre.

Pourjafar et al. (2011) lavede et forsøg med formål at finde en nyttig metode til forebyggelse af diarré hos kalve, ved daglig tildeling af optøet eller naturligt fermenteret råmælk fra vaccinerede køer den første måned i kalvens liv. Der blev fundet en signifikant lavere incidens rate af diarré hos kalve, der blev tildelt råmælk (27,9%) ift. kontrolgruppen (42,8%). Pourjafar et al. (2011) diskuterer, hvorvidt den første råmælkstildeling dækker immunisering af *E. coli* og at yderligere tildelinger kan virke profylaktisk på patogener i tarmen, fordi den fortsatte tildeling af råmælk indeholdende tilstrækkelige mængder af specifikke antistoffer, menes at give en øget lokal beskyttelse imod kalvediarré. I forsøget foretaget af Kargar et al. (2020) havde kalve fodret med et supplement af 700g råmælk per dag de første 14 dage af livet, færre dage med diarré, 2,5 dage i forhold til kontrolgruppens 4,2 dage. Kalvene i dette studie havde også en større tilvækst, som forfatterne formodede skyldtes færre dage med diarré og pneumoni, samt et bedre foderoptag (Kargar et al., 2020). Færre dage med diarré, tolker vi som et sundhedstegn og større tilvækst og et bedre foderoptag vil vi også tolke som sundhedstegn hos kalve. Råmælk indeholder et højt niveau af hormonet insulin-like growth factor 1, som menes at have en væksthæmmende effekt på mavetarmkanalen (Blum & Hammon, 2000) ved at stimulere vækst af tarmens slimhinde, brush-border enzymer, intestinal DNA-syntese og øge størrelsen på tarmvilli (Godden et al., 2019). Man kunne godt forestille sig at en veludviklet tarmslimhinde kunne have beskyttende effekt imod mikroorganismer og at øget overfladeareal kunne give mulighed for øget optagelse af næringsstoffer. I et studie af Yang et al. (2015) blev effekten af råmælkskvaliteten de første 2 tildelinger efter fødslen, på kalvens optagelse af IgG, immun- og antioxidantstatus, tarmmorfologi og histologi vurderet. Resultaterne viste, at kalve som fik råmælk havde bedre IgG absorption, antioxidant aktivitet og serum væksthæmmende faktor, længere og bredere villi, samt en bedre dybde af krypter og øget tykkelse af tarmens slimhinde. Der sås også en bedre tilvækst, færre tilfælde af diarré og

ingen dødsfald de første 8 dage, hvilket var en væsentlig forbedring i forhold til kontrolgruppen, som havde 3/8 døde kalve de første 8 dage. Om denne forbedring så skyldes indholdet i råmælken bør undersøges yderligere. I forhold til opgavens fokus ville det dog have været bedre, hvis alle kalvene fik råmælk ved første tildeling og derefter tildelt ekstra råmælk, overgangsmælk og sødmælk i 2. omgang. Conneely et al. (2014) som fik scoren 14 ud af 17 mulige point, fandt ikke at ekstra tildeling af råmælk havde en effekt på en dårligere score af næse, øje, øre, hoste og fæces parametrene på Calf Health Scoring Chart (McGuirk, 2008). Ej heller havde det en effekt med ekstra tildelinger af overgangsmælk på hoste og fæces scoren. I forhold til vores evidensvurdering var det et veldesignet studie med god mulighed for at bekræfte vores hypotese og dog afvises der at være en signifikant forskel i gruppernes helbredsstatus. I dette forsøg blev kalvene kun tildelt råmælk i mængden af henholdsvis 7, 8,5 og 10 % af kalvens kropsvægt, hvor der anbefales 10-12 % af kropsvægt (Godden et al., 2019).

I et forsøg foretaget af Kargar et al. (2021) som scorede 15/17 point i evidensvurderingen, viste det sig at kalve fodret med overgangsmælk de første 3 uger af livet, fik større kropsvægt med signifikant forskel, lidt bedre foderudnyttelse og blev højere med statistisk med signifikant forskel i forhold til de som fik lavere niveau eller ingen overgangsmælk. Også her var varigheden af diarré kortere. I forsøget blev, raske 3 dage gamle kalve inkluderet. Man kan godt undre sig over, hvorfor de ikke blev inkluderet før. I forhold til at svare på vores spørgsmål burde dette studie nok have været vurderet lavere i relevans, hvor den scorede 14/15 point, da sygdom hos kalvene på 3. dagen, kunne skyldes manglende tildeling af råmælk/overgangsmælk på 2. dagen. Vores hypotese var jo at kalve tildelt ekstra råmælk/overgangsmælk havde en forbedret sundhed. FPT er et kendt fænomen hos kalve som er forbundet med øget morbiditet og mortalitets risiko (Godden et al., 2019). I et retrospektivt studie sammenlignede Abuelo et al. (2021) kalve der fik henholdsvis 1 og 2 tildelinger af råmælk. Der blev påvist 4 gange lavere forekomst af FPT og morbiditet, lavere sandsynlighed for at skulle behandles for sygdom relateret til BVD, herunder diarré og andre lidelser inden afvæning hos kalve, der fik 2 tildelinger råmælk.

Hvis det antages, at det forbedrer kalvesundheden med ekstra tildelinger af enten råmælk eller overgangsmælk, vil der opstå nye spørgsmål om hvorvidt det kan svare sig økonomisk og praktisk. Helayel et al. (2019) evaluerede vægtforøgelsen hos kalve fodret med fortyndet råmælk og overgangsmælk i forhold til kalve fodret med sødmælk indtil afvæning og fandt, at man med økonomisk fordel kunne anvende fortyndet råmælk/overgangsmælk. Dette resultat forudsætter dog

at man normalt fodrer sine kalve med sødmælk, ikke restmælk og at overskydende råmælk/overgangsmælk ellers ville være blevet smidt ud.

Der kunne godt bruges et litteraturstudium over forsøg, der kan vise hvilke cellulære mekanismer, der påvirkes lokalt i tarmen, samt resten af kalvens immunforsvar, når der tildeles råmælk/overgangsmælk over de første uger af kalvens liv.

Der kunne der godt være noget i vores primære artikler, der tydede på at Ig tildelt via råmælk/overgangsmælk efterfølgende kunne have en lokalbeskyttende effekt, men vi har ikke fundet beskrevet materiale som kunne bevise dette. Det kunne være nyttigt at søge mere specifikt på ældre studier af fysiologi og patologistudier, der forsker i cellulære mekanismer i mavetarmkanalen hos kalve.

7.2 Metodekritik

I metoden er der valgt flere kriterier for at afgrænse søgeresultatet, som var meget stort til at starte med. Open access, sprog, udgivelsesår var nogle af de kriterier der blev tilføjet, men disse afgrænsninger kan vi have udelukket relevante studier på området skrevet før år 2000, artikler skrevet på andre sprog end engelsk og betalingsartikler, som vi muligvis ville kunne finde gennem biblioteksadgang. Dette er en betydelig usikkerhed i vores metode, da de to artikler, der ikke var tilgængelige via vores søgning i databaserne, kunne have været yderst relevante for vores emne. Ydermere kunne vi have udvidet vores søgeord med “modning af mavetarmkanalen” (maturation OR maturing AND gastrointestinal OR GI) og brugt OR i stedet for AND ved vores [Health] AND [Extended colostrum feeding]. Vi kunne også have søgt på flere af videnskabelige søgedatabaser end de tre vi valgte.

Sekundære artikler fundet via gennemgang af primære artikler er blevet brugt som referencer. I de sekundære artikler findes der referencer til artikler der er blevet udelukket i denne opgaves evidens- og relevansvurdering. Forsøgene har forskellige metoder til tildelingen af råmælk og overgangsmælk, men hvor stor betydning tildelingsmetoden har for optaget af mælken, altså om der bruges sonde, spand eller sutteflaske, har vi ikke taget højde for i vores evidens- og relevansvurdering.

Vi valgte at ekskludere studier med råmælksersatning, men der findes studier lavet med råmælksersatning, med formål at forbedre kalvesundheden (Quigley et al., 2019)(Berge et al., 2009) og disse studier kunne måske have være relevante for opgaven, hvis forsøg med råmælksersatning kan henføres til brug af maternal råmælk, som er relevant i dansk kvæghold. Dette har vi ikke kendskab til og derfor er de ikke med.

8 Konklusion

Ud fra vores primære artikler kan vi konkludere at 6 ud af 7 forsøg havde resultater der viste en øget tilvækst, og 5 ud af 7 forsøg viste tegn på færre dage med diarré hos kalve tildelt ekstra råmælk og/eller overgangsmælk. Dette tyder på en positiv effekt for kalve der tildeles ekstra råmælk og/eller overgangsmælk op til 30 dage efter fødslen.

Ud fra vores søgeresultat og evidensvurdering af de relevante artikler, konkluderer vi at ekstra tildelinger med enten råmælk eller overgangsmælk har en sundhedsfremmende effekt på kalve. Derfor kan det anbefales at benytte udmalkninger 2-4 efter kælvning til at forbedre kalvesundheden ved at give som ekstra tildelinger til kalve. Præcis hvor mange ekstra tildelinger der efter første tildeling fortsat vil have en sundhedsfremmende effekt hos kalve, kan vi ikke konkludere på ud fra vores primære artikler.

9 Perspektivering og praktiske implikationer

Høj morbiditet og mortalitet hos kalve er et udbredt og omkostningsfuldt problem i kvægbranchen. I opgaven har vi set på hvad ekstra tildelinger af råmælk kan gøre for kalvesundheden. Vores fund beskriver en positiv effekt på flere parametre, bl.a. tilvækst og færre dage med diarré, men er det umagen værd i krone og øre og arbejdskraft? Hvordan skal det praktisk lade sig gøre at opbevare råmælk, så det kan betale sig? Spørgsmål som disse opstod undervejs i opgaveprocessen, som kunne være relevante at se nærmere på i forbindelse med at optimere kalvesundheden.

Fordi mælken efter 2. - 4. udmalkning efter kælvning er værdiløs, vil man med fordel kunne tildele det til kalve for at forbedre sundheden. En god måde til opbevaring af råmælk, hvis ikke der skal bruges med det samme, er at dele den ned i brugbare portioner og fryse den. Langsom opvarmning i et 40°C vandbad anbefales inden det gives (Pourjafar et al., 2011).

10 Referenceliste

- Abuelo, A., Cullens, F., Hanes, A., & Brester, J. L. (2021). Impact of 2 Versus 1 Colostrum Meals on Failure of Transfer of Passive Immunity, Pre-Weaning Morbidity and Mortality, and Performance of Dairy Calves in a Large Dairy Herd. *ANIMALS*, *11*(3), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ani11030782>
- Berge, A. C. B., Besser, T. E., Moore, D. A., & Sischo, W. M. (2009). Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. *Journal of Dairy Science*, *92*(1), 286–295. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1433>
- Blum, J. W., & Hammon, H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science*, *66*(2), 151–159. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00222-0](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00222-0)
- Conneely, M., Berry, D. P., Murphy, J. P., Lorenz, I., Doherty, M. L., & Kennedy, E. (2014). Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, *97*(11), 6991–7000. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7494>
- Godden, S. M., Lombard, J. E., & Woolums, A. R. (2019). Colostrum Management for Dairy Calves. *VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA-FOOD ANIMAL PRACTICE*, *35*(3), 535+. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>
- Habicht, A. (2011). Vurder selv evidens. I *Munksgaard Danmark* (1. udgave).
- Helayel, M. A., de Souza, L. A., Caldas, S. A., Nogueira, V. de A., do Sacramento Conceicao, J. H., da Cunha, I. M. M., Chenarde, M. G., Leonardo Pereira, R. D., De Souza Ramos, L. F. C., & Dias, M. B. (2019). Weight Gain Comparison between Heifers Fed Colostrum or Whole Milk until Weaning. *ACTA SCIENTIAE VETERINARIAE*, *47*(1). <https://doi.org/10.22456/1679-9216.97967>
- Houe, H., Ersbøll, A. K., & Toft, N. (2004). *Introduction to veterinary epidemiology* / (H. Houe, A. K. Ersbøll, & N. Toft (red.); 1. edition.) [Book]. Biofolia.
- Kargar, S., Bahadori-Moghaddam, M., Ghoreishi, S. M., Akhlaghi, A., Kanani, M., Pazoki, A., & Ghaffari, M. H. (2021). Extended transition milk feeding for 3 weeks improves growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea in newborn female Holstein calves. *ANIMAL*, *15*(3). <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100151>
- Kargar, S., Roshan, M., Ghoreishi, S. M., Akhlaghi, A., Kanani, M., Abedi Shams-Abadi, A. R., &

- Ghaffari, M. H. (2020). Extended colostrum feeding for 2 weeks improves growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea and pneumonia in neonatal Holstein dairy calves. *Journal of Dairy Science*, *103*(9), 8130–8142. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18355>
- McGuirk, S. (2008). *Calf Health Scoring Chart*.
https://fyi.extension.wisc.edu/heifermgmt/files/2015/02/calf_health_scoring_chart.pdf?fbclid=IwAR24ChvA66IsvRDPpNhqJdj1_vZo4ombLWU7tAasZwgQ4wXhT74ToYON4jM
- Pourjafar, M., Badiei, K., Nadalian, M. G., & Jozani, R. J. (2011). Effect of Long Term Administration of Frozen and Fermented Colostrums of Vaccinated Cows on Performance and Prevention of Neonatal Calf Diarrhea. *PAKISTAN VETERINARY JOURNAL*, *31*(3), 199–202.
- Quigley, J. D., Deikun, L., Hill, T. M., Suarez-Mena, F. X., Dennis, T. S., & Hu, W. (2019). Effects of colostrum and milk replacer feeding rates on intake, growth, and digestibility in calves. *Journal of Dairy Science*, *102*(12), 11016–11025. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16682>
- Yang, M., Zou, Y., Wu, Z. H., Li, S. L., & Cao, Z. J. (2015). Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, *98*(10), 7153–7163. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9238>