

Die Do's und Dont's bei der oralen Rehydratation von Durchfallkälbern

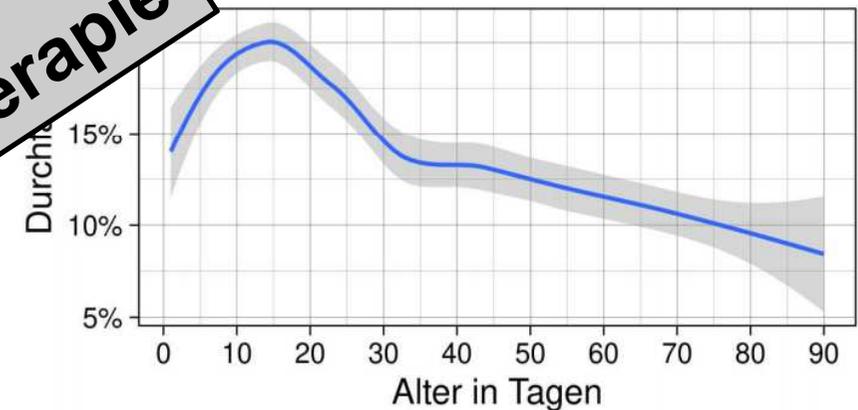
Bedeutung des Kälberdurchfalls

- Kälberverluste: 6-11%
- Ursachen für Kälberverluste beim Absetzen
 - 60% Durchfall
 - 25% Atemwegsinfektionen
 -

• Durchfallprävention
• Optimierung der Therapie

USDA APHIS 2014

Prävalenz Durchfall nach Lebensalter



https://ibei.tiho-hannover.de/praeeri/pages/69#_AB

PraeRi. 2020

Grundsätze der Rehydratationstherapie

Lernen aus den Fehlern der Vergangenheit

- „Die intravenöse Rehydratation ist der oralen Rehydratation überlegen“
- „Bei Diarrhoe ist der Darm als erkranktes Organ soweit möglich ruhig zu stellen“

Orale Rehydratation bei Kindern der Dritten Welt

Rückblick

- **Bis 1960 war orale Rehydratation bei Durchfall in der Humanmedizin gänzlich ungebräuchlich**
 - Intravenöse Flüssigkeitszufuhr Gold-Standard
- **Cholera-Epidemien mit hoher Mortalität in Entwicklungsländern stimulierte Suche nach Alternativen zur Infusionstherapie**
 - Therapieformen die unter minimalen Voraussetzungen effizient, einfach und wirtschaftlich sind

Orale Rehydratation bei Kindern der Dritten Welt

Die WHO-Lösung

- **In den 1960ern intensive Bemühung zur Entwicklung einer oralen Rehydrationslösung für Kinder**
 - Einsatz bei Cholera-Epidemien in Drittweltländern
 - Kleine Fortschritte, zahlreiche Rückschläge
- **1971 wird in Bangladesh ein Vorläufer der „WHO-Lösung“ mangels Alternativen großflächig in Flüchtlingslagern eingesetzt**
 - Über 3000 Patienten erhalten WHO-Lsg, andere erhalten Infusionen
- **Mortalitätsrate im freien Fall**
 - 30% Mortalitätsrate bei parenteraler Therapie
 - 3,6% bei oraler Behandlung mit WHO-Lsg

Ruxin 1994



Orale Rehydratation bei Kindern der Dritten Welt

WHO-Lösung

- In den 1960ern intensive Bemühungen um orale Rehydrationslösung für Kinder
 - Einsatz bei Cholera-Epidemien
 - Kleine Fortschritte, zahlreiche Misserfolge
- 1971 wird in Bangladesch orale Rehydrationslösung eingesetzt
 - Über 300.000 Kinder wurden behandelt
 - Infusionen wurden weitgehend abgelehnt
 - Mortalitätsrate im Vergleich mit parenteraler Therapie
 - 30% Mortalitätsrate bei parenteraler Therapie
 - 3,6% bei oraler Behandlung mit WHO-Lsg

Medical History, 1994, 38: 363-397.

MAGIC BULLET:
THE HISTORY OF ORAL REHYDRATION THERAPY
by
JOSHUA NALIBOW RUXIN*

Ruxin 1994



Die Grundlage der oralen Rehydratationstherapie

Die WHO-Lösung

ORAL REHYDRATION SALTS

Production of the new ORS

- Eine aus **Glukose, Natriumchlorid und Zitrat**
- Hat die Rehydratationstherapie **von Patienten mit Diarrhoe in der Humamedizin in den 1970er Jahren revolutioniert**

*„Orale Rehydratation ist der möglicherweise bedeutendste medizinische Fortschritt des 20. Jahrhunderts“
The Lancet 1978*

TABLE 1. Composition of the new ORS formulation

New ORS	grams/litre	%	New ORS	mmol/litre
Sodium chloride	2.6	12.683	Sodium	75
Glucose	13.5	65.854	Chloride	65
Potassium citrate	1.5	7.317	Glucose, anhydrous	75
	2.9	14.146	Potassium	20
			Citrate	10
			Total Osmolarity	245

Orale Rehydratation bei Durchfall-Kälbern

Elektrolyt-Tränke

- **Bei richtiger Anwendung ähnlich effizient wie in der Humanmedizin**
- **Potential in der Praxis nicht annähernd ausgeschöpft**
 - Unkritische Auswahl verfügbarer Produkte
 - Planloser Einsatz
 - Willkürliche Kombination von Präparaten
 - „Hauseigene“ Mischungen
 -
- **Bei unsachgemäßem Einsatz sogar negative Auswirkungen**



Grundsätze der Rehydratationstherapie

Lernen aus den Fehlern der Vergangenheit

- ~~„Die intravenöse Rehydratation ist der oralen Rehydratation überlegen“~~
- „Bei Diarrhoe ist der Darm als erkranktes Organ soweit möglich ruhig zu stellen“

Anforderungen an orale Elektrolytlösungen

Grundsätze

- **Adäquate Osmolarität**
 - adäquate Na-Konzentration in Verbindung mit
 - ausgewogenem Glucose : Na –Verhältnis
- **Puffer**
- **Andere Elektrolyte**
- **Energie**
 - Verbessern der Energiebilanz

Zusammensetzung Elektrolytlösungen

Richtwerte

- **[Na]:** 80 – 140 mmol/l
- **Puffer (SID):** 50 – 90 mmol/l
- **[Glukose] (Glycin):** 80 – 400 mmol/l
 - Glukose / Na: zwischen 1/1 und 3/1
- **Gesamtosmolarität:** 280 – 700 mosmol/l
 - Zu niedrig = zu wenig Energie
 - Zu hoch = osmotischer Durchfall

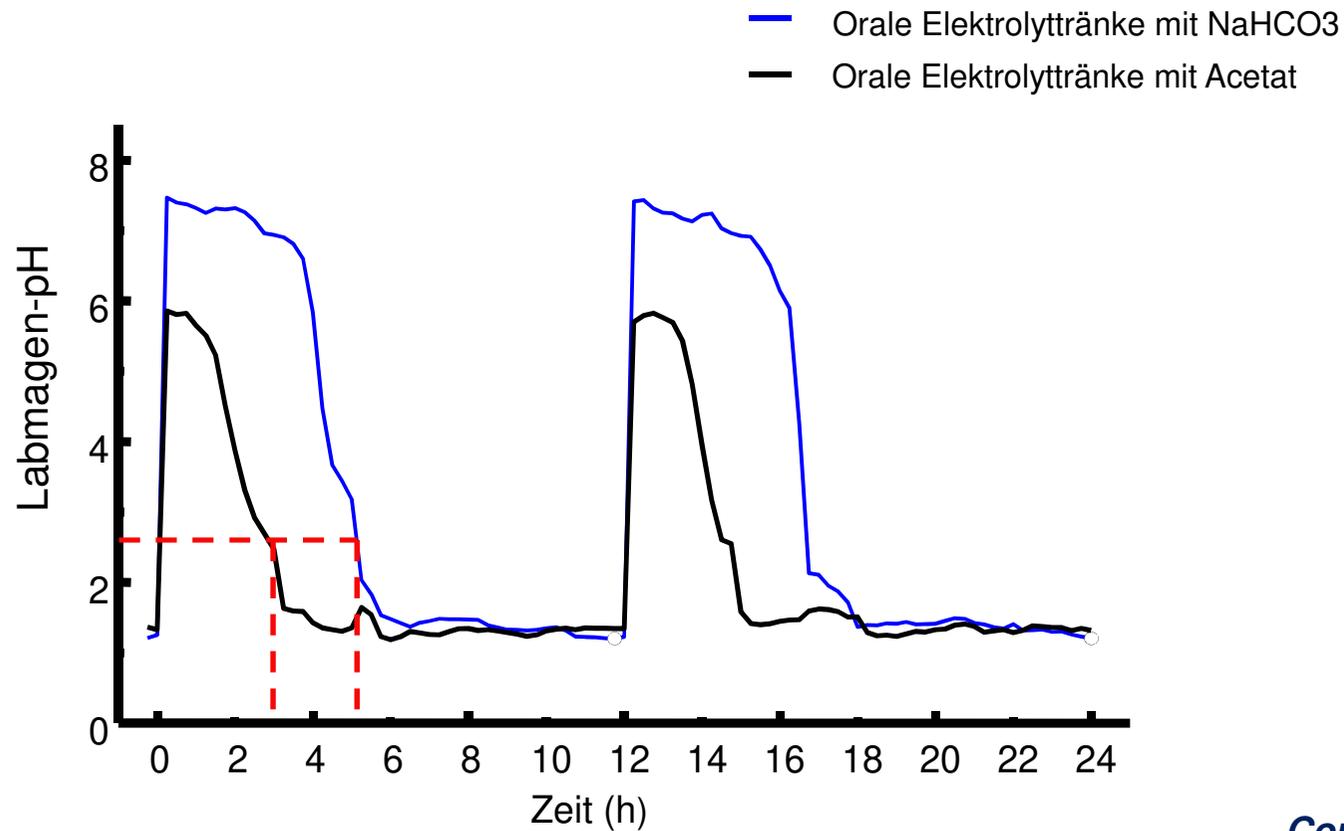
Orale Elektrolytlösungen

Puffer

- **NaHCO₃**
 - ☺ effizienter Puffer (sofortige Wirkung)
 - ☹ hebt Labmagen-pH deutlich und nachhaltig an
- **Na-Propionat, Na-Acetat...**
 - ☺ müssen verstoffwechselt werden um als Puffer wirken zu können
 - Beeinflussen Labmagen-pH nicht

Labmagen-pH nach Tränkeaufnahme

Puffer in Elektrolytlösungen



Constable et al. 2005

Zusätze in die Tränke zur Therapie

- **Prä- / Probiotika**
- **Adstringentien / Adsorptentien**
- **Kolostrum**
- **Immunmodulierende Substanzen**
- **...**

Zusätze in die Tränke

Probiotika

- **Umfassen Milchsäure produzierende Bakterien**
 - Lactobac., Bifidobac., Enterokok.,...
- **Werden assoziiert mit**
 - verbesserter Immunantwort
 - Verminderter Erregerausscheidung
- **Ergebnisse zur Therapie-Effizienz sind widersprüchlich**

Senok et al. 2005

Zusätze in die Tränke

Probiotika

- **Kaum Studien zum Wirkungsnachweis bei Kälbern mit Durchfall vorhanden**
 - Bezug zu bestimmten Bakterienstämmen, kein pauschale Aussage
- **Nachweis von Bakterienstämmen aus oral verabreichten Probiotika vereinzelt im Blut bei Diarrhoe-Patienten**

Senok et al. 2005
- **Einzelne Bericht von erhöhter Durchfallinzidenz nach oraler Gabe spezifischer Kulturen bei Fohlen**

Weese et al. 2005
- **Inaktivierte Probiotika ev. ähnlich wirksam wie lebende Kulturen?**

Jasmeet et al. 2009

Zusätze in die Tränke

Probiotika

- **Kaum Studien zum Wirkungsnachweis bei Kälbern**
Durchfall vorhanden
 - Bezug zu bestimmten Bakterienstämmen, keine Aussage
- **Nachweis von Bakterienstämmen** in **Blut** von **verabreichten**
Probiotika vereinzelt im Blut von **Arthrose-Patienten**
Senok et al. 2005
- **Einzelne Bericht von** **Durchfallinzidenz nach**
oralen Gabe spezieller Kulturen bei Fohlen
Weese et al. 2005
- **Inaktivierte Probiotika ev. ähnlich wirksam wie lebende**
Kulturen?
Jasmeet et al. 2009

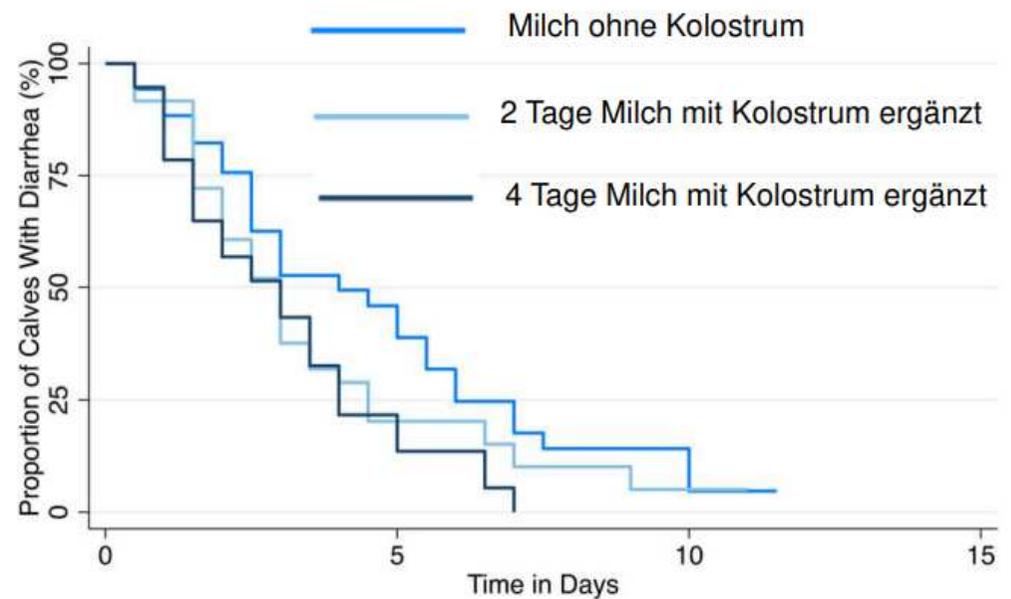
Vorsicht ist geboten bei Tieren bei welchen eine erhebliche Schädigung der Darmschleimhaut zu erwarten ist“ Wynn 2009

Zusätze in die Tränke

Kolostrum

- **Einmischen von Kolostrum in die Tränke während der Erkrankungsphase**
- **Positive Auswirkung auf Heilungstendenz**
 - Kürzere Krankheitsdauer
 - Geringere Mortalität

Dauer der Durchfallerkrankung



Carter et al. 2022

Zusätze in die Tränke

Adstringentien, Absorbentien,...

- **Gebräuchliche Substanzen**
 - Kaolin / Pectin, Attapulgit, Aktivkohle
- **Für Adsorbentien in-vitro-Nachweis von Bindung von Viren und Toxinen**
- **In-vivo bisher kein reproduzierbarer Wirkungsnachweis**
- **Längere Krankheitsdauer, höheres Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko bei Kälbern im Vergleich zu konventioneller (antibiotischen) Therapie**

Naka et al. 2001

Constable 2008

Ross et al. 2021

Berge et al. 2005

Grundsätze der Rehydratationstherapie

Lernen aus den Fehlern der Vergangenheit

- „Die intravenöse Rehydratation ist der oralen Rehydratation überlegen“
- **„Bei Diarrhoe ist der Darm als erkranktes Organ soweit möglich ruhig zu stellen“**

Die „Rest the Gut“- Philosophie

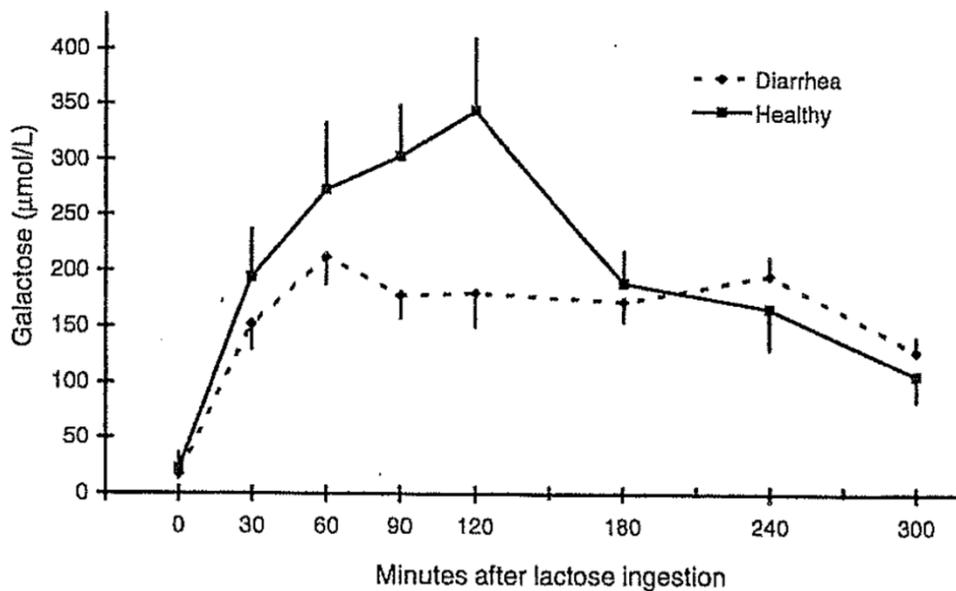
Gestern...

- **Der Darm als erkranktes Organ muss „ruhig gestellt“ werden**
- **Absorption funktioniert nicht, es überwiegen osmotische (negative) Effekte**
- **Bis in die 70er Jahre wurde Durchfallpatienten über Tage die Nahrung entzogen**

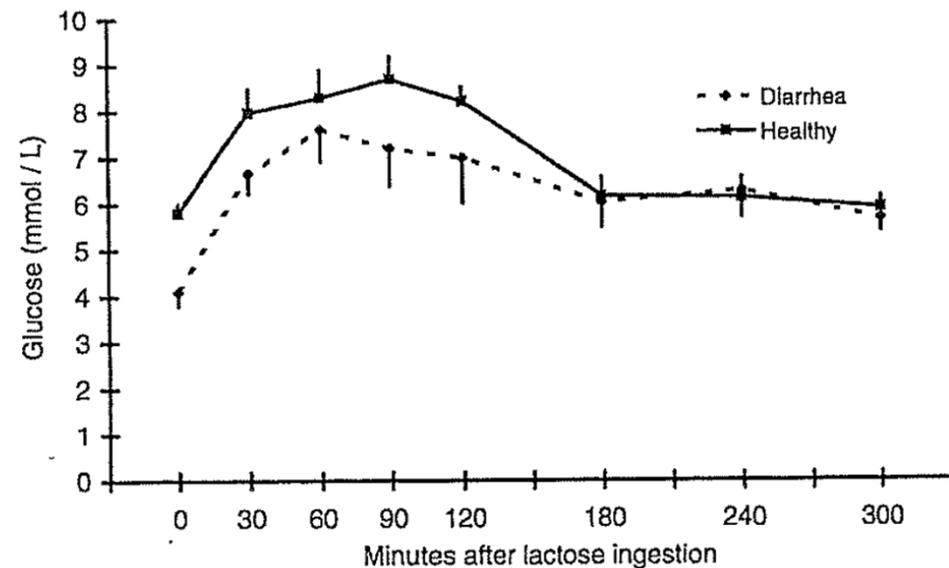
Laktose-Intoleranz beim Durchfall-Kalb

Ein hartnäckiges Gerücht

Blut-Galaktose



Blut-Glukose



Gutzwiller und Blum 1996

Beibehalten der Milchtränke beim Durchfall-Kalb

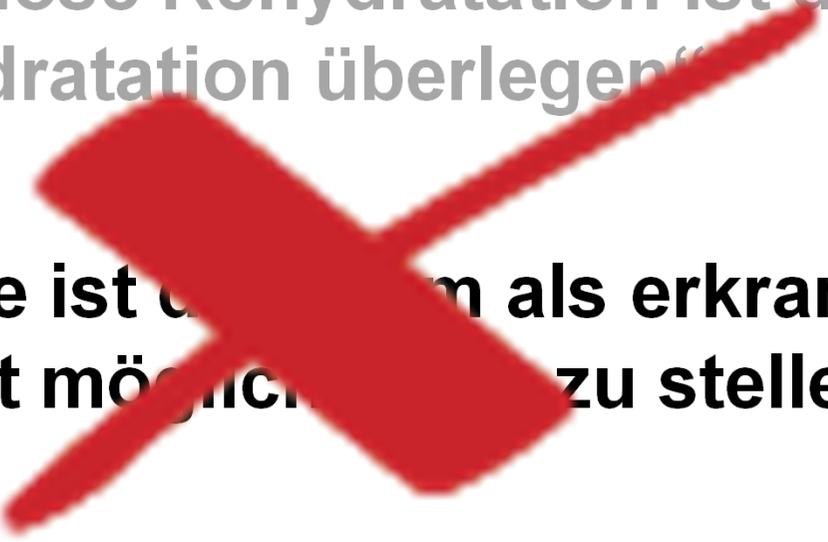
...und heute

- Krankheitsdauer und –schweregrad werden durch Beibehaltung der Milchtränke nicht verschlechtert
- Körpermassezunahmen bei Durchfallkälbern während der ersten Tage sind nur unter Beibehaltung der Milchfütterung zu erzielen, sonst eher Gewichtsverluste
 - Höhere Tageszunahmen
 - Größere Fettreserven
 - Geringere Thymusatrophie
 - ...

Garthwaite et al 1994
Goodell et al. 2012

Grundsätze der Rehydratationstherapie

Lernen aus den Fehlern der Vergangenheit

- „Die intravenöse Rehydratation ist der oralen Rehydratation überlegen“
 - „Bei Diarrhoe ist das Kind als erkranktes Organ soweit möglich zu stellen“
- 

Voraussetzung zu erfolgreicher oralen Rehydratation

Grundsätze

- **Frühzeitiger Einsatz**
 - **Ausreichend freiwillige Tränkeaufnahme**
 - Drenchen ist keine Alternative
 - **Dehydratation darf nicht zu stark sein**
 - Kreislaufzentralisation führt zu verminderter Flüssigkeitsabsorption aus dem Darm
- **Orale Rehydratation muss mit einer hierfür konzipierten Elektrolyt-Tränke (ELT) erfolgen**
- **Systematischer statt sporadischer Einsatz**
 - **Mit Dokumentation**

Orale oder parenterale Rehydratation

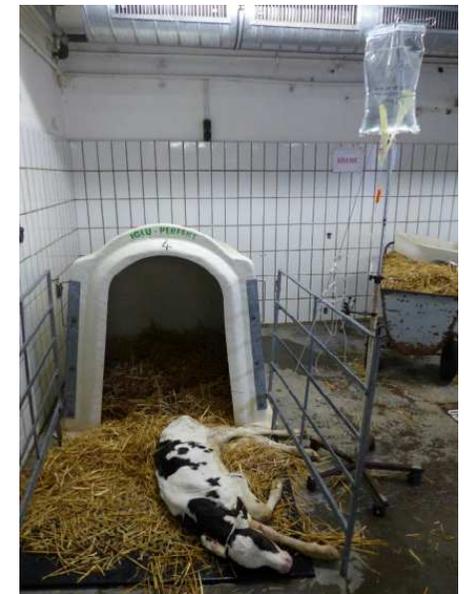
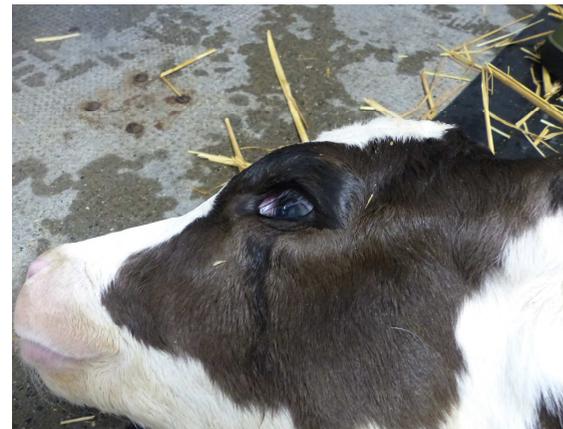
Kriterien

Orale Rehydratation



- Dehydratation < 8%
- Saugreflex erhalten

IV + Orale Rehydratation



- Dehydratation >10% oder
- schlechter /kein Saugreflex

**Optimale orale Rehydratation
sollte für sich den Anspruch haben
die Infusion zu ersetzen,
nicht sie zu ergänzen!**

**Die Infusionstherapie unterstützt
die orale Rehydratation, nicht umgekehrt!**

**Vermeide das Drenchen von Kälbern,
außer Kolostrum!**

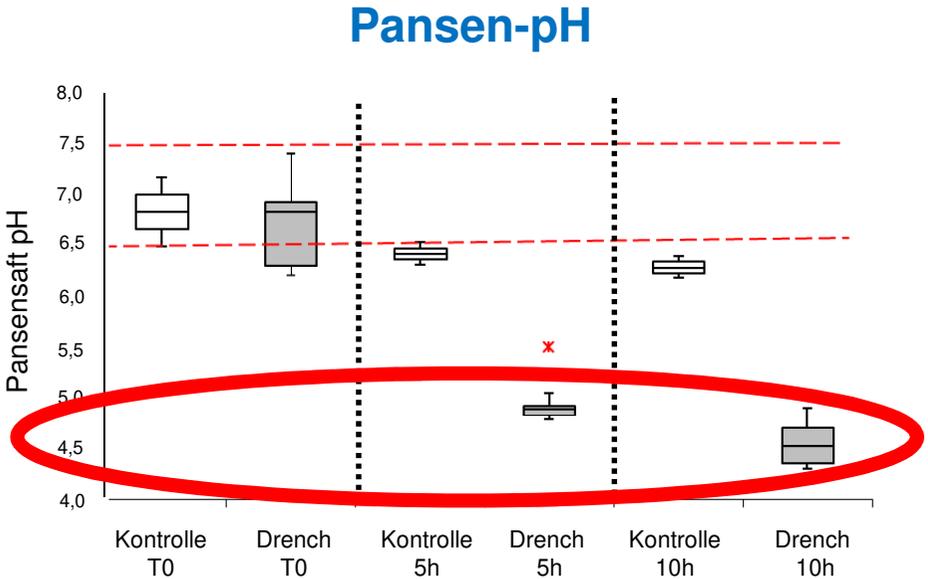
Drenchen von MAT bei Kälbern

Das Experiment

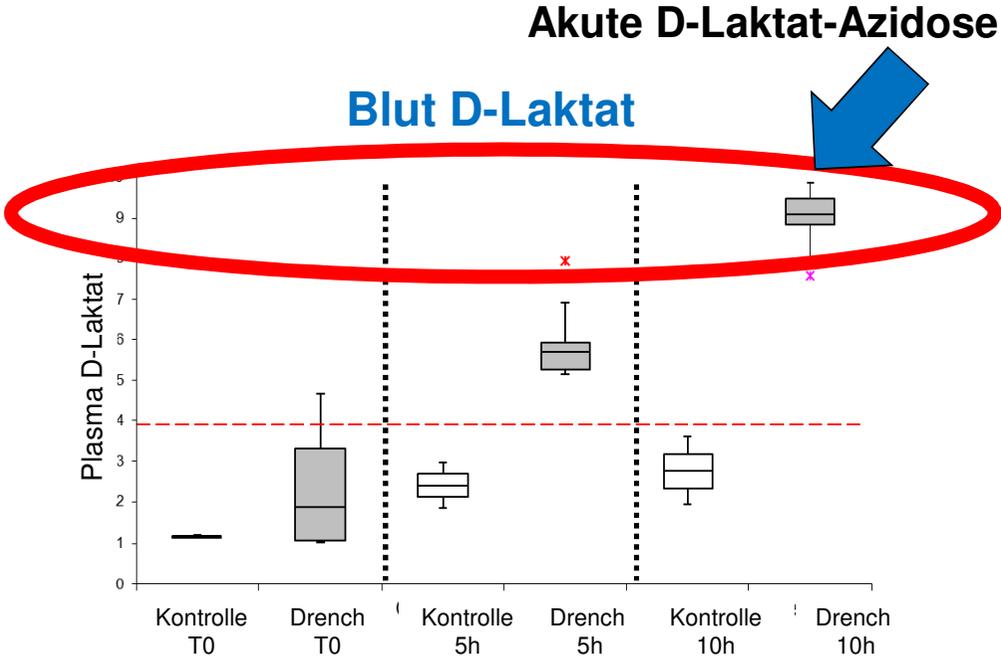
- **Klinisch gesunde Kälber**
 - Etwa 10 Tage alt
 - 9 Tiere / Gruppe
- **2 x tägl. 2 Liter Milchaustauscher / 12h**
 - Kontrolle → per Nuckeleimer
 - Drench → per Kälbersonde
- **Fütterung**
 - 1. Fütterung: unmittelbar nach T0
 - 2 Fütterung: nach 5h (nach 2. Probennahme)

Drenchen von MAT bei Kälbern

Das Experiment



Akute Pansenazidose



Baquero-Parrado 2015

Orale Rehydratation

Wie vetränken

- **Milch, Milchaustauscher, Elektrolyte immer über Nuckel**

- Schlundrinnenreflex
- Flüssigkeitsaufnahme bei Durst UND zur Stillung des Saugreflexes
- Verbesserte Flüssigkeitsaufnahme
- Vermeidung kohlenhydrathaltiger Lösungen im Pansen

- **Wasser über Schale / Eimer OHNE Nuckel**

- Nur bei Durstgefühl
- Vermeidung der Verdrängung von Milch oder ELT

**Wasser sollte IMMER
zugänglich sein!**

Elektrolyt-Tränke für Kälber:

**In Wasser oder
in Milch auflösen?**

Orale Flüssigkeitstherapie bei Kälbern

Zwei Konzepte

Milch und Elektrolyte in Wasser

- **Kälber nehmen mehr Flüssigkeit auf**
 - Milch
 - Elektrolyte in Wasser
- **Tränke hat niedrigere Osmolalität**
 - Schnellere Labmagenentleerung
 - Schnellere und effizientere Wasserabsorption
- **Höherer Zeitaufwand**

Milch :	280 mOsmol/kg
ELT:	360 mOsmol/kg
Elt in Milch:	640 mOsmol/kg

Elektrolyte in der Milch

- **Kälber nehmen hypertone Flüssigkeit auf**
 - Erschwert Wasserabsorption
- **Höhere Salzkonzentration soll Durstgefühl auslösen**
 - Kälber sollen zusätzlich Wasser trinken

→ Es MUSS Wasser ad lib. zur Verfügung stehen

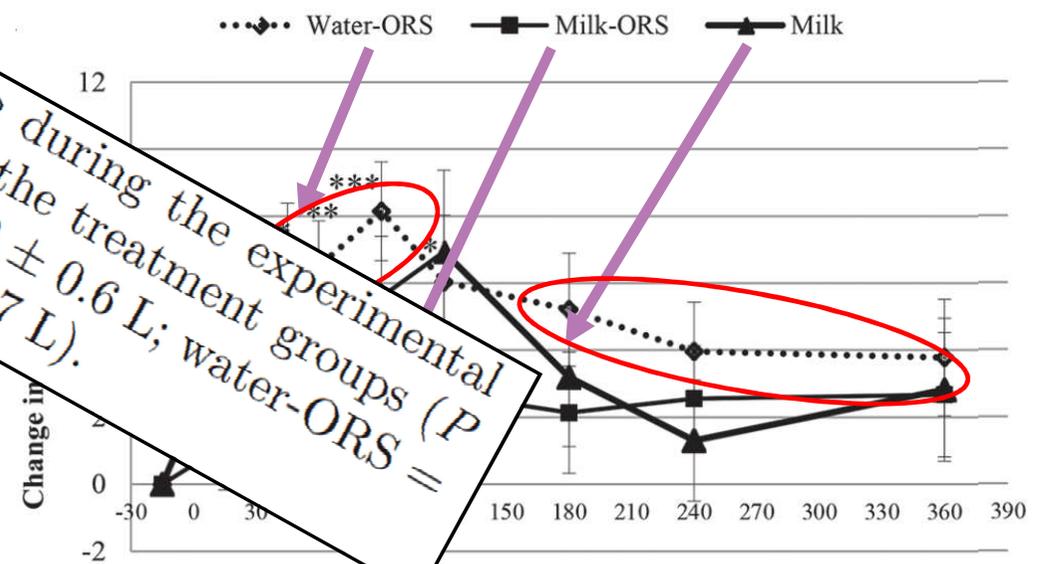
Konzepte zur oralen Flüssigkeitstherapie

Vergleich ELT in Wasser oder Milch

- Labmagenentleerung verzögert sich mit zunehmender Energiedichte
 - Verzögerte Flüssigkeitsaufnahme im Dünndarm
- Wasser das aus verstärktem Durstgefühl gesoffen wird, wird weniger effizient absorbiert als Elektrolyt-Tränke
 - Rehydratationseffekt suboptimal

The recorded water intake during the experimental period did not differ between the treatment groups ($P = 0.70$; water intake: milk = 0.9 ± 0.6 L; water-ORS = 0.7 ± 0.4 L; milk-ORS = 0.9 ± 0.7 L).

Vergrößerung Plasmavolumen



Wenige-Dankschat et al. 2020

Konzepte zur oralen Flüssigkeitstherapie

Vergleich ELT in Wasser oder Milch

- **Elektrolyte in Milch bleiben in therapeutischer Wirksamkeit hinter getrennter Vetränkung von Milch und Elektrolytlösung zurück**
 - Suboptimale Therapie-Efizienz der Elektrolyetränke in Milch
- **Elektrolyte in Milch sind besser als keine Elektrolyte**
- **Elektrolyte in Milch sind zwingend mit freiem Zugang zu sauberen Wasser zu verbinden**
 - Risiko der Kochsalzvergiftung

Orale Flüssigkeitstherapie bei Kälbern

Do's - I

- **Mit dem Betrieb Indikationen und Grenzen für orale Rehydratation definieren und in Form einer SOP* festhalten**
 - Ab wann behandeln (eigenmächtig)
 - Ab wann Tierarzt hinzuziehen
- **Begleitung bei Auswahl eines geeigneten Produktes**
 - ELT abgestimmt zum geplanten Einsatz auf dem Betrieb auswählen
 - Separate Tränke oder einmischen in Milch
 - Vermeidung von Mischungen / Produktkombination
 - Risiko für Mischfehler

* Standard Operating Procedure

Orale Flüssigkeitstherapie bei Kälbern

Do's - II

- **Entwerfen eines realistischen Standard-Tränkeplans für den Betrieb**
 - Systematisch einhalten!
- **IMMER Zugang zu sauberem Wasser aus Schale / Eimer ohne Nuckel**
 - Aufnahme bei Durst, nicht um Saugreflex zu stillen
- **Milch und Elektrolyte über Nuckel anbieten**
 - Schlundrinne
- **Tränkeaufnahme dokumentieren**

Orale Flüssigkeitstherapie bei Kälbern

Dont's-

- **„Individuelle“ Mischungen vermeiden / nur nach Rücksprache mit Fachperson**
 - Kombination verschiedener Salzmischungen
 - Zugabe von salzhaltige Boli / Pillen
 - Abweichung von der Mischanleitung des Herstellers
- **Möglichst keine kohlehydrathaltigen Lösungen drenchen**
 - Schlundrinne!
- **Keine ELT an gesunde Kälber**
 - Verdrängt Milch / MAT
 - Enthält Puffer

Gutgemeinte Anpassungen / Ergänzungen
haben oft einen nachteiligen Effekt!

Danke, fürs Zuhören...



Walter.gruenberg@vetmed.uni-giessen.de