

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	115 (1973)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	Praktische Behandlung schwerer Durchfälle des neugeborenen Kalbes
<b>Autor:</b>	Wettstein, R. / Gerber, H. / Schneider, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-592698">https://doi.org/10.5169/seals-592698</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Aus der Klinik für Nutztiere und Pferde  
(Prof. Dr. H. Gerber) der Universität Bern

## Praktische Behandlung schwerer Durchfälle des neugeborenen Kalbes

von R. Wettstein\*, H. Gerber<sup>1</sup> und E. Schneider\*\*

Der schweizerischen Landwirtschaft entstehen alljährlich erhebliche Verluste durch Krankheiten neugeborener Kälber. Die wichtigste Rolle spielen Durchfallerkrankungen, wobei die direkte Mortalität trotz großen therapeutischen Anstrengungen erheblich ist, aber auch Kümmern nach überstandener Krankheit wesentliche materielle Einbußen nach sich zieht. Eine Umfrage bei zehn praktizierenden Kollegen hat ergeben, daß die durchschnittliche Sterblichkeit bei neugeborenen Kälbern, die an Durchfällen erkranken, auf ungefähr 25% geschätzt wird.

Eine mehr oder weniger starke Störung des Allgemeinbefindens bei Durchfallerkrankungen neugeborener Kälber deutet auf Verschiebungen im Wasser- und Elektrolytgleichgewicht hin. Die Ausscheidung von Elektrolyten und von Wasser übersteigt in diesen Fällen deren Aufnahme, wodurch das klinische Bild der Exsiccose hervorgerufen wird. Das dehydrierte Kalb zeichnet sich aus durch einen herabgesetzten Hautturgor, auffallend tief in die Augenhöhlen eingesunkene Bulbi, trockene Schleimhäute mit Krustenbildung auf dem Flotzmaul, eine rapide und deutliche Abnahme des Körpergewichts und eine Hämokonzentration (Adamesteanu, 1969; Fisher, 1965; Watt, 1965).

Die heutzutage allgemein übliche polypragmatische Behandlung der Kälberdurchfälle mit oralen oder parenteralen Antibiotika- und Sulfonamidgaben versagt in schweren Fällen oft. Bei der erwähnten Umfrage bei praktizierenden Kollegen hat sich herausgestellt, daß in einzelnen Problembeständen mit einer Morbidität bis zu 80% aller geborenen Kälber und einer Mortalität bis 90% gerechnet werden muß.

Es war das Ziel unserer Arbeit, eine einfache und praxisgerechte Methode der Wasser- und Elektrolytsubstitution für diese Kälber zu erproben und ihre Wirksamkeit wenn möglich statistisch zu sichern. Ausgangspunkt war die Feststellung, daß eine derartige Substitutionsbehandlung die Sterblichkeit der Durchfallerkrankungen von Neugeborenen entscheidend zu senken vermag (siehe auch Adamesteanu, 1969; Black, 1964; Bruch, Aceto und Lowe, 1960; Bruch, Atal und Aceto, 1968; Finberg, 1967; Fisher, 1965; Watt, 1965, 1967).

\* Praxis in Magden.

\*\* Praxis in Affoltern i.E.

<sup>1</sup> Sonderdrucke durch Prof. H. Gerber, Postfach 2735, CH-3001 Bern.

### Material und Methoden

Vom November 1969 bis April 1970 untersuchten und behandelten wir in der Praxis E. Schneider (Affoltern i.E.) alle Durchfallkälber im Alter bis zu zehn Tagen. Für die Auswertung konnten wir am Ende dieser Periode 62 Kälber berücksichtigen, bei denen die Dokumentation ausreichend war. Es handelte sich dabei meistens um Tiere mit klinisch ausgeprägter Exsiccose, die der unten näher beschriebenen Standardbehandlung unterzogen worden sind.

Die Kälber wiesen ein durchschnittliches Alter von sechs Tagen auf, 34 davon waren männlichen, 28 weiblichen Geschlechts. Wir schätzten das Durchschnittsgewicht der untersuchten Tiere auf 38 Kilogramm. 58 Tiere gehörten der Simmentaler Rasse an, zwei der schweizerischen Braunviehrasse, und bei zwei Kälbern handelte es sich um Red-Holstein-Mischlinge.

**Patientenauswahl:** Alle durch den Landwirt krank gemeldeten Kälber wurden klinisch genau untersucht und die erhobenen Daten anhand eines Protokolls festgehalten. Für die vorliegende Arbeit wurden nur Kälber berücksichtigt, die einen massiven wässrigen Durchfall und meist klinische Zeichen einer Dehydrierung aufwiesen.

**Therapie:** Die Kälber wurden der in der Praxis Schneider üblichen Durchfallbehandlung unterzogen: 15–20 ml «Retardon» Chassot i.v. ([6-Methoxy-3-pyridazinyl]-Sulfanilamid 25%); 10 ml «Vitabion» Graeub (Kombination von Antibiotika, Vitaminen und Prednisolon); 500 mg Neomycin per os in Form von «Neofluid» Graeub; Nachbehandlung per os mit «Tetrawest» Stricker (Oxytetracyclin, Sulfaguanidin, Acid. citric.) in mit Tee verdünnter Milch, 6 warme Portionen zu 500 ml pro Tag.

Die Wasser- und Elektrolytsubstitution bestand in der Gabe von 1000 ml physiologischer Kochsalzlösung (0,9% NaCl-Lösung), wenn möglich intravenös. Die Infusion erfolgte durch eine 1,8 mm starke Kanüle. Die Infusionslösung selbst wurde kurz vor der Behandlung mit einem Liter heißen Boilerwassers und 9 g NaCl selbst hergestellt. Bei der Applikation wurde streng auf die Körpertemperatur der Lösung geachtet. Die durchschnittliche Infusionsdauer betrug 8 Minuten. Am Tag nach der Behandlung wurden alle Tiere kontrolliert und erhielten bei Bedarf eine zweite NaCl-Infusion gleicher Menge. Nach einem weiteren Tag erfolgte die Applikation einer dritten Infusion, wenn diese als notwendig erachtet wurde. Die Behandlung wurde erst abgebrochen, wenn keine Exsiccose mehr festzustellen war und wieder Kot von normaler Konsistenz abgesetzt wurde.

**Laboruntersuchungen:** Wir haben bei jedem Kalb drei Blutentnahmen durchgeführt. Probe A entnahmen wir vor der Therapie, Probe B kurz nach Beendigung der Infusion und Probe C 24 Stunden nach der Behandlung.

Die Proben bestanden aus 10 ml Vollblut, das 2 bis 3 Stunden stehen gelassen und anschließend bei 3000 rpm bis zur Gewinnung von genügend Serum zentrifugiert wurde. Vorversuche haben ergeben, daß mit diesem praxisgerechten Verfahren nicht mit signifikanten Unterschieden in den Elektrolytkonzentrationen von Plasma und Serum zu rechnen ist.

Die Hämatokritbestimmungen wurden unmittelbar nach der Blutentnahme durchgeführt. Die heparinisierten Blutproben wurden in graduierten Makrohämatokrit-Röhrchen während 5 Minuten bei 3000 rpm zentrifugiert.

Natrium- und Kaliumkonzentrationen bestimmten wir auf dem Eppendorf-Flammenphotometer nach Eichung mit einem Testserum (Labtrol; Merz und Dade). Vier hämolytische Proben mußten verworfen werden.

Zur Messung der Chloridkonzentration haben wir uns der Titration mit Quecksilbernitrat in saurer Lösung bedient. Das dabei entstehende  $HgCl_2$  dissoziert nicht. Die ersten freien Hg-Ionen bewirken einen Farbumschlag von Diphenylcarbazol von Gelb nach Violett.

Die Harnproben wurden im Praxislabor mit Labstix auf Eiweiß, Aceton und den

pH-Wert hin untersucht und das spezifische Gewicht bestimmt. Der Rest der Probe wurde zentrifugiert und bei  $-20^{\circ}\text{C}$  tiefgefroren. Die Elektrolytbestimmungen erfolgten gleichzeitig mit den Serumuntersuchungen mit denselben Bestimmungsmethoden.

Ein Vergleich der Werte unserer Durchfallpatienten mit der Norm von Kliniken ist aus methodischen Gründen nicht zulässig. Wir haben deshalb unter identischen Bedingungen mit identischer Methodik 18 gesunde Kälber mituntersucht.

Die üblichen statistischen Methoden wurden zur Berechnung von Mittelwerten und Standardabweichung verwendet und die Unterschiede mit dem t-Test geprüft.

Wir haben auf den Versuch verzichtet, die Ätiologie der Durchfälle abzuklären.

## Resultate

### *1. Klinik*

Die 62 Kälber mit Durchfällen zeigten in 51 Fällen eine klinisch deutlich erkennbare Exsicose, die bei 31 Tieren als leichtgradig, bei 20 Tieren als mittel- bis hochgradig beurteilt worden ist. An anderen, rein klinischen Befunden möchten wir erwähnen: das Vorliegen von Cyanose verschiedenen Grades bei 35 Tieren; Inappetenz bei 41 Kälbern; einen herabgesetzten oder fehlenden Saugreflex bei 44 Kälbern.

In Abb. 1 haben wir die Verteilung der Körpertemperatur aller kranken Kälber dargestellt. Die Körpertemperatur der Kälber unterschied sich einen Tag nach der Behandlung nicht signifikant von derjenigen vor der Behandlung. Es besteht eine leichte Tendenz zu etwas höheren Durchschnittswerten der Körpertemperatur nach der Behandlung. Die Pulsfrequenzen dieser Tiere schwankten vor der Behandlung um einen Mittelwert von 112/min ( $112 \pm 16$ ). Puls und Atemfrequenzen wurden nicht gesichert beeinflußt.

Zur Infusionstechnik ist zu bemerken, daß die intravenöse Verabreichung der NaCl-Lösung im allgemeinen keine Schwierigkeiten macht (Stauung mit Kälberstrick oder Gummiband und Schieber; eventuell Scheren der Haare). Bei hochgradig exsiccotischen Kälbern mit Venenkollaps kann sie indessen schwierig oder unmöglich sein. In derartigen Fällen ist es angezeigt, die Infusion intraperitoneal zu applizieren und nach einigen Stunden eine zweite intravenöse Behandlung vorzunehmen, da sich dann die Venen meistens wieder besser füllen. Von unseren 62 Fällen erwies es sich bei zwei Tieren als nicht möglich, die Vena jugularis zu punktieren, so daß die erste Flüssigkeitsgabe intraperitoneal erfolgen mußte.

Eine Exsicose manifestiert sich klinisch im allgemeinen bei einem Wasserlust von über 4%. Beim jungen Kalb kann deshalb angenommen werden, daß minimal etwa zwei Liter Flüssigkeit verlorengegangen sind. Es schien uns angezeigt, unsere Versuche auf die Infusion von einem Liter NaCl-Lösung zu beschränken und die damit möglichen therapeutischen Wirkungen zu beurteilen. Es hat sich dabei gezeigt, daß auch sehr geschwächte Tiere die Infusion bei der angegebenen Geschwindigkeit sehr gut vertragen. Keines der Kälber zeigte unerwünschte Nebenwirkungen. Bei etwa der Hälfte der Tiere wiesen unter der Infusion wieder warm werdende Extremitäten und eine sichtliche

Verbesserung des Allgemeinzustandes schon auf eine günstige therapeutische Wirkung hin (Watt, 1967).

Von den 62 behandelten Kälbern waren 48 nach einmaliger Therapie am nächsten Tag insofern wiederhergestellt, als kein Durchfall und keine klinisch erkennbare Exsiccose mehr vorhanden war. Der ebenfalls wieder normale Appetit hat in einigen Fällen den Bauern verleitet, zu hohe Milchmengen anzubieten.

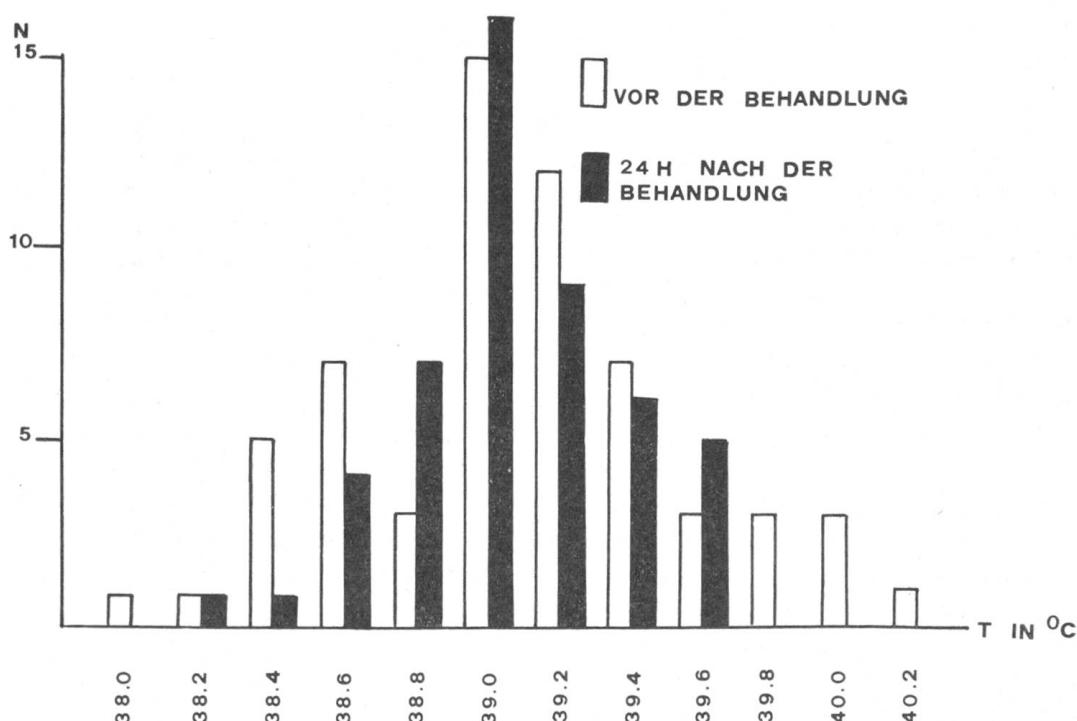


Abb. 1 Verteilung der Körpertemperatur vor und 24 Stunden nach der Behandlung

Vor der Behandlung:  $N = 60$        $\bar{x} = 39,03$        $s = 0,44^{\circ}\text{C}$   
 24 h nach der Behandlung:  $N = 49$        $\bar{x} = 39,06$        $s = 0,36^{\circ}\text{C}$

Die 14 nicht geheilten Kälber mit Durchfall wurden am zweiten Tag einer identischen Therapie unterzogen. Einen Tag später konnten neun Tiere davon als klinisch gesund beurteilt werden.

Die fünf anderen Kälber erhielten tags darauf eine dritte NaCl-Infusion, und eines durfte weitere 24 Stunden später als geheilt angesehen werden. Ein Kalb, das klinisch ebenfalls gut auf die Behandlung angesprochen hatte, wurde 14 Tage später wegen Unwirtschaftlichkeit geschlachtet. Ein Tier verendete zwei Tage und zwei Kälber drei Tage nach der letzten Behandlung.

Drei der anscheinend genesenen Kälber erlitten einen Rückfall vier, fünf bzw. zehn Tage nach der ersten Behandlung. In allen Fällen wurde – entgegen unseren Weisungen – die volle oder eine überhöhte Milchration angeboten.

Die drei Tiere wurden je zweimal mit Infusionen behandelt und konnten danach als gesund aus der Behandlung entlassen werden.

## 2. Laboruntersuchungen

Die von 18 klinisch gesunden Kälbern erhaltenen Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Tab. 1 Hämatokrit- und Elektrolytwerte gesunder Kälber

Parameter	N	$\bar{x}$	s	Einheit
Hämatokrit	18	40,4	4,1	vol%
Na <sup>+</sup>		154,2	5,1	mAeq/l
K <sup>+</sup>		5,82	0,6	mAeq/l
Cl <sup>-</sup>		101,9	7,6	mAeq/l

Die Elektrolytwerte decken sich mit den Angaben von Watt (1967) sowie den Werten der bernischen Nutztierklinik. Hingegen liegen unsere Hämatokritwerte um etwa einen Faktor 1,1 höher als diejenigen, die mit Mikromethoden erarbeitet worden sind (Blaxter und Wood, 1953; McSherry und Grinyer, 1954; Watt, 1967; bernische Nutztierklinik). Es ist klar, daß diese Werte keine Norm darstellen, erstens weil die Kontrollgruppe klein ist und zweitens weil die Verarbeitungsbedingungen nicht optimal gewesen sind. Es wäre indessen aus einleuchtenden Gründen unstatthaft gewesen, die von kranken Tieren erhaltenen Werte mit der Norm z.B. der bernischen Nutztierklinik zu vergleichen.

Tab. 2 enthält die im Labor bestimmten Parameter für die erkrankten Tiere unmittelbar vor, während und nach der Behandlung. Ein Vergleich der vor der Behandlung erhobenen Resultate mit den Werten klinisch gesunder Kälber ergibt eine signifikante Erniedrigung der Natriumwerte ( $p < 0,001$ ), eine ebenfalls signifikante Erhöhung der Kaliumkonzentrationen ( $p < 0,01$ ), keinen gesicherten Unterschied für die Chloridkonzentrationen und einen statistisch gesicherten erhöhten Hämatokritwert ( $p < 0,001$ ).

Die Infusion bewirkt eine signifikante Senkung der Hämatokritwerte ( $p < 0,001$ ), und auch die Kaliumkonzentration erweist sich unmittelbar nach der Infusion als gesichert herabgesetzt ( $p < 0,001$ ), während weder die Natriumwerte noch die Chloridwerte unmittelbar nach der Behandlung signifikante Veränderungen zeigen.

Die Kontrolluntersuchung 24 Stunden nach der Behandlung ergibt – verglichen mit den Werten vor der Behandlung – nur noch für die Kaliumkonzentration einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,01$ ), während Hämatokrit, Natrium- und Chloridgehalt sich nur zufällig vom Befund vor der Behandlung unterscheiden.

Die Durchschnittswerte der erkrankten Kälber weichen 24 Stunden nach der Behandlung – ausgenommen die Chloridkonzentration – immer noch

Tab. 2 Hämatokrit- und Elektrolytwerte kranker Kälber

Parameter	Blutprobe	N	$\bar{x}$	s	Einheit
Hämatokrit	G	18	40,4	4,1	vol%
	A	62	49,1	10,2	
	B	62	38,25	8,6	
	C	62	45,8	9,5	
$\text{Na}^+$	G	18	154,2	5,1	mAeq/l
	A	62	136,0	24,8	
	B	62	136,7	24,8	
	C	62	136,2	25,6	
$\text{K}^+$	G	18	5,82	0,6	mAeq/l
	A	56	6,8	1,1	
	B	56	5,4	0,8	
	C	56	6,3	1,03	
$\text{Cl}^-$	G	18	101,90	7,6	mAeq/l
	A	62	102,75	9,8	
	B	62	104,83	8,1	
	C	62	101,87	7,6	

G: gesunde Kälber

A: unmittelbar vor Behandlung

B: nach Abschluß der Infusion

C: 24 h nach Infusion

signifikant von den Werten gesunder Tiere ab (Hämatokrit höher,  $p < 0,001$ ;  $\text{Na}^+$  tiefer,  $p < 0,001$ ;  $\text{K}^+$  höher,  $p < 0,01$ ).

Auf die einzelnen Parameter bezogen, lassen sich zusammenfassend die folgenden Feststellungen machen (Abb. 2):

**Hämatokrit:** Der durchschnittliche Hämatokritwert kranker Kälber liegt signifikant über den Vergleichswerten gesunder Kälber ( $p < 0,001$ ). Die Infusion bewirkt eine signifikante Senkung des Hämatokriten unmittelbar nach der Infusion ( $p < 0,001$ ); 24 Stunden später ist der Unterschied zu den Werten vor der Behandlung statistisch nicht mehr gesichert. 24 Stunden nach der Behandlung liegt der Hämatokrit wieder signifikant höher als bei gesunden Kälbern ( $p < 0,001$ ).

**Natrium:** Ein Vergleich mit gesunden Kälbern ergibt signifikant erniedrigte  $\text{Na}^+$ -Werte vor der Behandlung ( $p < 0,001$ ). Die Infusion bewirkt eine nicht gesicherte Erhöhung der Serum-Natrium-Konzentration sowohl unmittelbar als auch 24 Stunden nach der Infusion. 24 Stunden nach der Behandlung liegen die  $\text{Na}^+$ -Werte behandelter Kälber immer noch tiefer ( $p < 0,001$ ) als bei gesunden Tieren.

**Kalium:** Die Serum-Kalium-Konzentration kranker Kälber liegt signifikant über den Vergleichswerten gesunder Tiere ( $p < 0,01$ ). Die Infusion setzt die Durchschnittswerte herab ( $p < 0,001$ ), und auch nach 24 Stunden

ist ein signifikant tieferer Wert noch vorhanden ( $p < 0,01$ ), der allerdings statistisch gesichert höher liegt als bei gesunden Kälbern ( $p < 0,01$ ).

**Chloride:** Die Chloridwerte kranker Kälber weichen nur zufällig von den Vergleichswerten gesunder Tiere ab, und ein Einfluß der Infusion auf die Chloridkonzentrationen läßt sich statistisch ebenfalls nicht sichern.

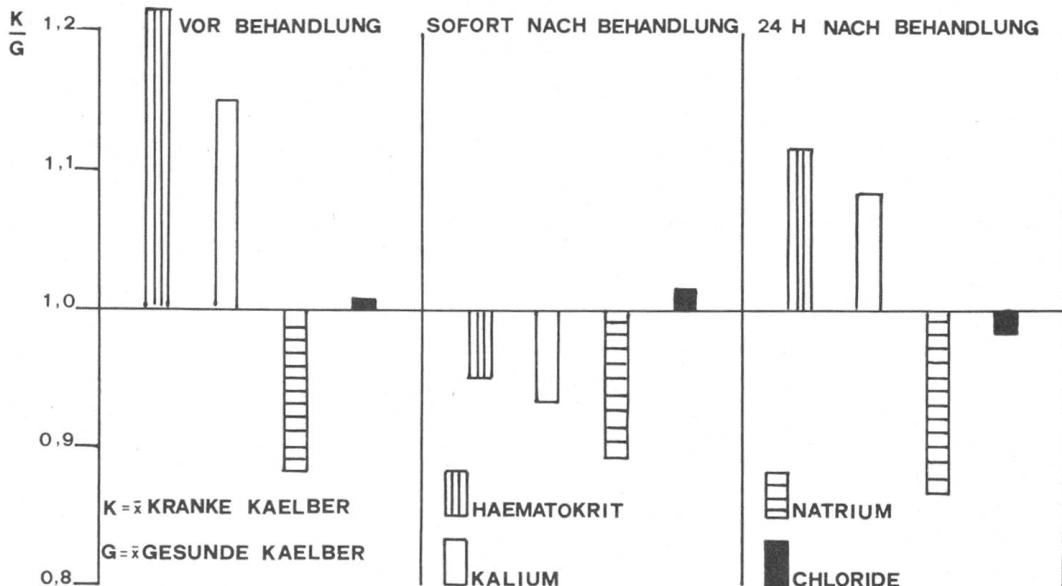


Abb. 2 Verhalten von Hämatokrit- und Elektrolytwerten unter der Therapie

### 3. Weitere Untersuchungen

Zusätzlich zu den bisher besprochenen therapeutischen Versuchen haben wir sieben besonders ausgeprägt exsiccositischen Kälbern mit Durchfällen neben einem Liter NaCl-Lösung noch 500 ml einer 0,6molaren Natriumbikarbonatlösung intravenös infundiert. Die Tiere zeigten, wie die anderen Kälber, nach der Behandlung keine gesicherten Veränderungen ihres Serum-Natrium-Gehalts, während sie nach der Behandlung eine signifikant und deutlich herabgesetzte Kaliumkonzentration aufwiesen. Auch 24 Stunden nach der Behandlung lagen die Kaliumwerte noch gesichert tiefer als diejenigen, die vor der Behandlung erhoben werden konnten. Wie bei der Vergleichsgruppe wurden die Chloridwerte dieser Tiere nicht signifikant beeinflußt; hingegen wurde durch die Zusatzbehandlung der Hämatokrit auch bei diesen schwerkranken Tieren durch die Infusion signifikant herabgesetzt. Die Hämatokritwerte 24 Stunden nach der ersten Behandlung lagen indessen wiederum im gleichen Bereich wie die vor der Behandlung erhobenen Resultate. Die betreffenden Kälber schienen uns klinisch eine kürzere Rekonvaleszenz aufzuweisen als Tiere mit Erkrankungen vergleichbaren Grades, die nur mit NaCl-Lösung behandelt worden waren. Ein Kalb dieser Gruppe ist allerdings nach der Therapie umgestanden.

Bei acht Kälbern gelang es uns, vor und nach der Behandlung spontan abgesetzten Harn aufzufangen. Die Harnproben wurden mit Labstix auf ihren Eiweißgehalt, den Acetongehalt und ihren pH-Wert hin untersucht. Eines der Tiere zeigte einen leicht positiven Eiweißbefund, alle Proben waren aceton-negativ, und das pH schwankte bei allen Tieren zwischen 3 und 6 mit einem Durchschnitt von pH 4,4. Das spezifische Gewicht erwies sich als niedrig, bei einem Durchschnittswert von 1019, einem Minimalwert von 1002 und einem höchsten Wert von 1034. Es ergaben sich keine verwertbaren Unterschiede im Harnbefund vor und nach der Infusion.

Erwähnenswert sind immerhin die niedrigen Natriumwerte im Harn von drei Tieren, die mehr als zwei Tage an Durchfall gelitten hatten: diese drei Kälber schieden nur 0,4 mÄq/Liter Natrium im Urin aus, verglichen mit Werten um 100 mÄq/Liter bei ebenfalls an Durchfall erkrankten Kälbern (Tagesmenge unberücksichtigt).

### Diskussion

Die Überwachung einer Tropfinfusion bereitet in der tierärztlichen Praxis gewisse Schwierigkeiten. Andererseits sollte auf einen Elektrolyt- und Wasserersatz bei Tieren mit einem Elektrolyt- und Wasserdefizit nicht verzichtet werden. Die guten therapeutischen Erfolge mit Tropfinfusionen von physiologischer Kochsalzlösung an der bernischen Nutztierklinik haben uns veranlaßt, nach einer Substitutionstherapie für die Praxis zu suchen.

Es ist nicht zulässig, auf Grund unserer Resultate weitgehende Schlüsse zu ziehen, insbesondere weil in der Praxis ein direkter Vergleich mit unbehandelten bzw. «traditionell» behandelten Gruppen nicht durchführbar gewesen ist. Immerhin dürfen wir festhalten, daß der Verlust von drei Kälbern aus einer Gruppe von 62 unter dem sonstigen Praxisdurchschnitt liegt.

Die intravenöse Infusion von einem Liter physiologischer Kochsalzlösung innert ungefähr 8 Minuten führte bei keinem unserer Patienten zu irgendwelchen unerwünschten Nebenwirkungen. Ein Liter Flüssigkeit wird demnach auch bei relativ rascher Verabreichung von dehydrierten Kälbern mit einem Durchschnittsgewicht von 38 kg gut ertragen. Diese Menge entspricht dabei ungefähr 26 ml/kg Körpergewicht und dürfte einer mittleren rehydrerend wirkenden Quantität nahe liegen. Bei hochgradig dehydrierten neugeborenen Kälbern könnte wahrscheinlich ohne größeres Risiko eine Infusion von 1500 bis 2000 ml vorgenommen werden. Jedenfalls zeigten auch die sieben Tiere, denen zusätzlich 500 ml einer Na-Bikarbonatlösung zugeführt wurden, keinerlei Anzeichen einer übermäßigen Hydrierung (vgl. Radostits, 1965).

Unsere Resultate weisen nach, daß das Kalb mit Durchfall eine mittelgradige, gelegentlich hochgradige Bluteindickung erleidet (Fisher, 1965; Watt, 1965, 1967). Die Infusion eines Liters Flüssigkeit vermag die Hämatokritwerte etwas unter den Mittelwert gesunder, gleichaltriger Kälber zu drücken. Einen Tag nach der Behandlung ist allerdings dieser Effekt nicht mehr nachzuweisen. Die Hämatokritwerte sind – obgleich der größere Teil der Kälber als

klinisch gesund beurteilt werden mußte – wiederum eindeutig höher als die Werte gesunder Tiere.

Logan und Penhale (1972) haben bei experimenteller Colibacillose ähnliche Resultate erhalten wie wir bei spontanen Durchfällen: leichte Hyponatriämie, deutliche Hyperkaliämie und nur insignifikante Veränderungen in der Chloridkonzentration. An Colibacillose eingegangene Kälber zeigten vor dem Tod eine leichtgradige Acidose.

Die erkrankten Kälber wiesen bei uns eine bescheidene Hyponatriämie auf, auch im Vergleich mit Werten aus der Literatur (siehe auch Dalton, Fisher und McIntyre, 1964; Radostits, 1965). Das gute, oft frappierende Ansprechen der Kälber auf die Infusion einer einfachen NaCl-Lösung dürfte zum Teil auf die Natriumsubstitution zurückzuführen sein, wenn auch gleich eingewendet werden muß, daß die Infusion keinen sichtbaren Einfluß auf die Serumkonzentration ausgeübt hat.

Die von uns untersuchten und behandelten Kälber litten eindeutig an einer Hyperkaliämie (vgl. Fisher, 1965; McSherry und Grinyer, 1954). Die schweren Allgemeinsymptome mit Muskelschwäche und Festliegen dürften zum Teil eine Folge dieses Zustandes sein. Der Befund ist für die Praxis von Bedeutung: die Infusion handelsüblicher, polyionischer ( $K^+$ -haltiger) Elektrolytlösungen könnte derartigen Patienten gefährlich werden (zunehmende Schwäche; Herzstillstand). Die Infusion von physiologischer NaCl-Lösung ist unseren Resultaten zufolge imstande, die Kaliämie zu normalisieren. Diesem Umstand schreiben wir einen großen Teil der beobachteten günstigen Wirkung zu. Am Tag nach der Behandlung besteht allerdings wiederum eine leichtgradige  $K^+$ -Erhöhung (verglichen mit Gesunden), die indessen in den meisten Fällen keine weitere Behandlung erforderte. Eine Gegenüberstellung einer Gruppe von Kälbern, die nach einmaliger Behandlung gesund erschienen ( $N = 41$ ) und einer Gruppe von Tieren, die rezidierten und/oder umstanden ( $N = 14$ ), ergibt die folgenden Resultate:

Die Ausgangskonzentration von  $K^+$  ist in der Gruppe schwerer Fälle etwas (nicht signifikant) höher als in der Gruppe der leichteren Fälle ( $7,07 \pm 1,104$  bzw.  $6,85 \pm 1,22$  m Aeq/l). In der «leichten» Gruppe zeigt sich am Tag nach der einmaligen Behandlung ein signifikanter Abfall der Durchschnittskonzentration  $K^+$  ( $6,16 \pm 0,949$ ;  $p < 0,02$ ), während die schwerkranken Tiere trotz Behandlung eine etwas gesteigerte Hyperkaliämie aufweisen (nicht signifikant;  $7,26 \pm 1,344$ ). Die Mittelwerte beider Gruppen unterscheiden sich einen Tag nach der Behandlung statistisch gesichert voneinander ( $p < 0,02$ ). Wir glauben, daß diese Resultate als weiteres Indiz für die Bedeutung der Kaliämie für den Grad der Krankheit und die Prognose angesehen werden dürfen.

Unsere Befunde zeigen, daß dem Chlorion kaum eine Rolle in der Pathogenese der beobachteten Symptome zukommen dürfte und daß die Infusion von 9 g NaCl keinen signifikanten Effekt auf die Serumkonzentration von Cl ausübt. Ob der Zusatz von Natriumbikarbonat und von 500 ml Wasser wirklich günstig wirke, kann auf Grund unserer wenigen Untersuchungen nicht ent-

schieden werden. Eine Messung des Blut-pH hat bei unseren Kälbern nicht stattgefunden, so daß das eventuelle Vorliegen einer Acidose nur vermutet werden kann (siehe Logan und Penhale, 1972; Fisher, 1965; Philipps und Knox, 1966). Klinisch schienen diese besonders schwer erkrankten Tiere besser auf die Infusionstherapie anzusprechen als die anderen 62 Kälber. Es ist unsicher, ob diese Wirkung einfach einem deutlicheren Verdünnungseffekt zuzuschreiben ist, der Hämokonzentration und Hyperkaliämie beeinflußt hat.

Die Urinuntersuchungen haben keine besonders aufschlußreichen Befunde erbracht. Da es uns nicht möglich war, die Tagesmenge von ausgeschiedenem Urin zu bestimmen, sagen die Elektrolytkonzentrationen wenig aus. Die bei zwei Kälbern gefundenen extrem tiefen Werte lassen vielleicht auf eine gesteigerte Retentions- bzw. Rückresorptionsrate schließen. Kälber mit Colibacillose weisen nach Logan und Penhale (1972) eine auffallende Oligurie auf.

### Zusammenfassung

Von November 1969 bis April 1970 wurden sämtliche in einer Großtierpraxis gemeldeten Kälber mit schwerem Durchfall einer uniformen Therapie unterzogen.

Die Behandlung bestand in der Infusion von einem Liter physiologischer Kochsalzlösung neben einer «traditionellen» Chemotherapie. Vor und sofort nach der Infusion sowie 24 Stunden nach der Behandlung wurden den 62 Kälbern Blutproben entnommen. Bestimmt wurden der Natrium-, Kalium- und Chloridgehalt des Serums sowie der Hämatokritwert. Gleichzeitig wurden 18 klinisch gesunden Kälbern zum Vergleich Blutproben entnommen und unter denselben Bedingungen analysiert.

Die Kalium- und Hämatokritwerte erwiesen sich als erhöht und konnten durch die Infusion signifikant herabgesetzt werden. Die Natriumwerte der kranken Tiere lagen unter denjenigen gesunder Kälber, wurden jedoch durch die Infusion kaum beeinflußt. Die Chloridkonzentrationen unterschieden sich nicht von den Werten gesunder Vergleichstiere und wurden durch die Infusion nicht beeinflußt.

Die günstige Wirkung der Infusion eines Liters physiologischer Kochsalzlösung wird vor allem einem Verdünnungseffekt zugeschrieben, der sich auf die Hämokonzentration und die Hyperkaliämie günstig auswirkt. Kaliumhaltige Elektrolytlösungen könnten bei neugeborenen Kälbern mit Durchfall unerwünschte Auswirkungen zeitigen.

### Résumé

Entre novembre 1969 et avril 1970 tous les veaux d'une clientèle rurale atteints d'une diarrhée grave ont été soumis à une thérapeutique uniforme. Le traitement consistait en l'infusion d'un litre d'une solution physiologique à côté d'un traitement chimique « traditionnel ».

Avant l'infusion, tout de suite après celle-ci et 24 heures plus tard des prises de sang ont été effectuées sur 62 veaux. On a procédé à la détermination de la teneur en sodium, en potasse et en chlorure dans le sérum, ainsi que de la valeur de l'hématocrite. En même temps il a été fait des prélèvements de sang dans les mêmes conditions chez 18 veaux cliniquement sains pour des analyses comparatives.

Les valeurs de la potasse et de l'hématocrite étaient augmentées et elles ont pu être abaissées d'une manière importante par l'infusion. Les valeurs du sodium des animaux malades étaient situées en dessous de celles des veaux sains, mais elles n'ont pas pu être modifiées par l'infusion. Les concentrations du chlorure ne se différenciaient pas des valeurs constatées chez les animaux témoins et sains et elles n'ont pas été influencées par l'infusion.

L'action favorable de l'infusion d'un litre d'une solution physiologique est attribuée essentiellement à un effet de dilution qui se répercute favorablement sur l'hémoconcentration et sur la teneur élevée du sang en potasse. Des solutions électrolytiques contenant de la potasse pourraient faire apparaître des effets indésirables chez les nouveau-nés atteints de diarrhée.

### Riassunto

Dal novembre 1969 all'aprile 1970, tutti i vitelli annunciati con una grave forma di diarrea in una pratica veterinaria per grandi animali, vennero sottoposti ad una terapia uniforme.

Il trattamento consistette in una infusione di un litro di soluzione fisiologica, accanto ad una chemoterapia tradizionale.

Prima e subito dopo l'infusione, come pure 24 ore dopo il trattamento, 62 vitelli vennero sottoposti ad un prelievo ematico. Vennero stabiliti i valori per il contenuto in sodio, potassio e cloriti, come pure l'ematoocrito. Contemporaneamente vennero controllati, a titolo di paragone, 18 vitelli clinicamente sani ed il loro sangue venne analizzato nelle medesime condizioni.

I valori del potassio e dell'ematoocrito si dimostrarono elevati e poterono esser abbassati con l'infusione. I valori del sodio erano più bassi nei vitelli ammalati che in quelli sani, e con l'infusione non vennero quasi modificati. I valori dei cloriti non presentarono differenze fra i due gruppi e non subirono influenze con l'infusione.

La favorevole azione dell'infusione di un litro di soluzione fisiologica viene ascritta particolarmente all'effetto dilutorio, che si esplica favorevolmente sulla concentrazione ematica e sulla ipercaliemia. Soluzioni elettrolitiche di potassio poterono provocare in vitelli appena nati l'insorgere della diarrea.

### Summary

Between November 1969 and April 1970 all the calves in a large-animal practice reported to be suffering from acute scours were subjected to the same therapy.

The treatment consisted in an infusion of 1 litre of physiological saline solution in addition to a "traditional" chemo-therapeutic.

Blood tests of the 62 calves were taken before and immediately after the infusion, and then 24 hours after treatment. The amount of sodium, potassium and chloride in the serum was determined, as well as the haematoctrit value. At the same time blood tests were taken of 18 clinically healthy calves for comparison, and the tests analysed under the same conditions.

The potassium and haematoctrit values proved to be too high, and could be significantly reduced by the infusion. The sodium values of the diseased animals were below those of the healthy calves, but were scarcely influenced by the infusion. The chloride concentrations did not differ from those of the healthy animals used in comparison, nor were they influenced by the infusion.

The favourable effect of infusing 1 litre of physiological saline solution is chiefly to be attributed to a diluting effect which reacts favourably on the haemoconcentration and the hyperkalaemia. Electrolyte solutions containing potassium could produce undesirable effects among new born calves suffering from scours.

### Literatur

Adamesteanu R.: Über Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Elektrolytlösungen in der Veterinärmedizin. Rev. zootech. med. vet., Supl. 2, 80-86 (1969). - Black D.A.K.: Essentials of Fluid Balance. 3. Aufl. Blackwell Oxford 1964. - Blaxter K.L. and Wood W.A.: Some Observations on the Biochemical and Physiological Events Associated with Diarrhea in Calves. Vet. Rec. 65, 889-892 (1953). - Bruch E., Aceto T. and Lowe L.U.: Intravenous Fluid Therapy for Infants and Children. Pediatrics 25, 496-516 (1960). - Bruch E., Atal G.

and Aceto T.: Pathogenesis and Pathophysiology of Hypertonic Dehydration with Diarrhea. Amer. J. Dis. Child. *115*, 122–144 (1968). – Bruch E., Atal G. and Aceto T.: Therapy of Infants with Hypertonic Dehydration due to Diarrhea. Amer. J. Dis. Child. *115*, 281–301 (1968). – Dalton R.G., Fisher E.W. and McIntyre W.M.: Changes in Blood Chemistry, Body Weight and Hematocrit of Calves Affected with Neonatal Diarrhea. Brit. vet. J. *121*, 34–41 (1965). – Finberg L.: Dehydration in Infants and Children. New Engl. J. Med. *276*, 458–460 (1967). – Fisher E.W.: Death in Neonatal Calf Diarrhea. Brit. vet. J. *121*, 132–138 (1965). – Logan E.F. and Penhale W.J.: Studies on the Immunity of the Calf to Colibacillosis. Vet. Rec. *91*, 419–423 (1972). – McSherry B.J. and Grinyer I.: Disturbance in Acid-Base Balance and Electrolyts in Calf Diarrhea and their Treatment. Amer. J. vet. Res. *15*, 535–541 (1954). – Philipps R.W. and Knox K.L.: Water Kinetics and Acid-Base Balance in Neonatal Calf Disease. J. Dairy Sci. *49*, 728–736 (1966). – Radostits O.M.: Clinical Management of Neonatal Diarrhea in Calves, with Special Reference to Pathogenesis and Diagnosis. J. Amer. vet. med. Ass. *147*, 1367–1376 (1965). – Watt J.G.: The Use of Fluid Replacement in the Treatment of Neonatal Diarrhea in Calves. Vet. Rec. *77*, 1474–1484 (1965). – Watt J.G.: Fluid Therapy for Dehydration in Calves. J. Amer. vet. med. Ass. *150*, 742–750 (1967).

## REFERATE

**Technik der Vasektomie bei den verschiedenen Tierarten.** Von F. Badin und, Recueil de méd. vét. d'Alfort *149*, 3, 315–327 (1973).

Die Vasektomie soll ein männliches Tier ohne Kastration sterilisieren. Dabei bleibt der Geschlechtsinstinkt erhalten, was bei Herdenhaltung ein frühzeitiges Entdecken der Brunst ermöglicht. Beim Hund kann die Operation monorchide Tiere von der Zucht ausschalten. Es folgt eine Beschreibung des Vorgehens beim Schafbock: Operation leicht, weil der Samenstrang gut auffindbar ist, eine Resektion ist nicht notwendig, genügend wirkt ein Durchreißen im Abstand von 3 bis 4 cm, wenn dies nicht gut geht, werden am besten 2 Ligaturen gesetzt und das Stück dazwischen in gleicher Länge reseziert. Beim Stier ist leichter als der Samenstrang der Schwanz des Nebenhodens reszierbar. Die Operation ist am stehenden Tier durchführbar, aber in der Wirkung nicht absolut sicher. Für die Resektion am Samenstrang ist zum mindesten für den weniger Geübten die Rückenlage vorzuziehen, wobei darauf zu achten ist, daß nicht Venen angeschnitten oder beim Nähen angestochen werden. Beim Eber mit seinen weit hinten liegenden Testikeln ist der Samenstrang sehr lang. Die Operation am Tier, das auf dem Rücken liegt, ist leicht, wobei aber auf den Inguinallymphknoten Rücksicht genommen werden muß, der beim erwachsenen Eber  $35 \times 20 \times 15$  mm messen kann. Bei jüngeren Ebern ist die Separation des Samenleiters nicht so leicht zu erreichen, man wartet deshalb am besten, bis das Tier etwa 50 kg wiegt. Beim Hund sind die anatomischen Verhältnisse ähnlich wie beim Eber. Es genügt hier ein kurzer Einschnitt 4–5 cm vor dem Skrotum und 2 cm von der Schlauchmitte. Der Samenleiter soll nicht durchgerissen, sondern ligiert und auf 2 cm reseziert werden. 10 Abbildungen erläutern das Vorgehen.

A. Leuthold, Bern

**Angeborener Tremor bei Ferkeln.** Von J. D. J. Harding u. M., Veterinary Record *92*, 20, 527–529 (1973).

Zwei Sauen der Landrasse erzeugten 143 Ferkel, von denen 36 mit angeborenem Tremor behaftet waren. Das Zittern war am heftigsten am Kopf und der Vorhand, an der Nachhand mehr in Form von wellenartigen Bewegungen. Der Hauptbefund bei der Sektion war Hypomyelinogenese, wobei aber das Kleinhirn normal erschien.

A. Leuthold, Bern