

Zeitschrift:	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
Herausgeber:	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
Band:	96 (1954)
Heft:	2
Artikel:	Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Hämolyse-Tests nach Middlebrook zur Diagnose der Eutertuberkulose
Autor:	Schmid, G.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-589051

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: 13.01.2026

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

Aus dem Vet. Bakt. Institut der Universität Bern
(Direktor: Prof. Dr. G. Schmid)

Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Hämolyse-Tests nach Middlebrook zur Diagnose der Eutertuberkulose

Von G. Schmid

Die Eutertuberkulose des Rindes geht immer mit pathologischen Veränderungen des Eutergewebes einher. Die zur Antikörper-Produktion befähigten Zellen des erkrankten Gewebes bilden dabei Reaktionsstoffe wie zum Beispiel komplementbildende Antikörper usw. Die bisher bekannten, im tuberkulösen Euter gebildeten Antikörper lassen sich aber nicht immer mit der für die Diagnosestellung benötigten Sicherheit nachweisen, so daß keine der bislang bekannten serologischen Methoden praktische Bedeutung erlangt hat.

Middlebrook und Dubos haben festgestellt, daß bei der Tuberkulose des Menschen ein Hämagglutinin und ein Hämolsin im Blutserum erscheinen. Beide sind *in vitro* quantitativ nachweisbar. Sie können unter geeigneten Verhältnissen als Gradmesser für die Aktivität oder Ausbreitung einer tuberkulösen Affektion dienen.

Wir haben zuerst die Hämagglutination anhand von 214 Milchproben zur Feststellung der Eutertuberkulose geprüft und gefunden, daß diese Probe zu wenig empfindlich ist für diesen Zweck. Überdies scheinen in der Milch nicht selten auch Hämagglutinine nicht tuberkulöser Herkunft vorhanden zu sein. Nach dieser Feststellung wurde der Hämolyse-Test auf seine Brauchbarkeit zur Diagnose der Eutertuberkulose anhand von 750 Milchproben geprüft.

Methodik: Rote Blutkörperchen vom Schaf werden mehrmals mit gepufferter physiologischer Kochsalzlösung gewaschen und darauf mit „PPD-Tuberkulin Kopenhagen“ sensibilisiert.

Nach scharfem Zentrifugieren der Milchproben wird die Magermilch in ein Röhrchen aufgenommen, mehrmals mit unbehandelten Schafblutkörperchen gemischt, um alle Stoffe aus der Milch zu entfernen, die sich an rote Blutkörperchen adsorbieren lassen. Darauf wird die Milch in steigenden Verdünnungen mit den tuberkulinsensibilisierten Blutkörperchen zusammengebracht unter Zugabe von Meerschweinchen-Komplement.

Falls die Milch aus einem tuberkulösen Euter stammt, tritt Hämolyse ein, während bei gesunden Milchen die Hämolyse überhaupt nicht oder nur in den niedrigsten Verdünnungen beobachtet wird. Die Technik der Reaktion wurde von Hans Buchli in seiner Dissertation „Vergleichende Untersuchungen über verschiedene Modifikationen der Hämagglutination nach Middlebrook und Dubos mit Blutserum und Milch von Rindern“ 1953 beschrieben.

Es standen 39 mikroskopisch tuberkulöse Viertels- und 17 Einzelmilchen zur Verfügung, deren Hämolyse-Titer in Tabelle 1 und 2 aufgeführt sind.

Tabelle 1

	Titer								
	unter 1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	über 1:640
Tuberkulöse Viertels-milchen	0	0	0	6	3	7	6	6	11

Für die Praxis erschien es wichtig, daß die Hämolsine nicht nur in den Viertelmilchen mit genügend hohem Titer vorhanden sind, sondern auch in den Einzelmilchen, bei denen nur einer der vier Viertel mikroskopisch feststellbare Tuberkelbazillen enthält. In 17 solchen Einzelmilchen ließen sich folgende Titer feststellen:

Tabelle 2

	Titer								
	unter 1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	über 1:640
Tuberkulöse Einzel-milchen mit einem bazil-lenhaltigen Viertel	0	0	0	6	4	1	3	3	0

Es ist auffallend, daß trotz der Verdünnung der Milch der tuberkulose-positiven Viertel mit Milch aus mikroskopisch negativen Euter-Vierteln desselben Tieres der Hämolyse-Titer der 4/4 Milch nicht entsprechend der 4fachen Verdünnung niedriger befunden wird als im kranken Euterviertel.

Die Erklärung ergibt sich aus dem Vergleich der Hämolyse-Titer aller 4 Viertel von 9 Kühen, bei denen ein Viertel mikroskopisch feststellbare Tuberkelbakterien enthielt, gemäß Tabelle 3.

Tabelle 3

	Prot. Nr.								
	10241	9983	16185	17192	17998	18268	20287	23593	23790
1. Viertel	1:160	1:40	1:320	1:160	über* 1:640	1:40	1:160	1:40	1:80
2. Viertel	1:80	1:40	1:320	1:1280	über* 1:640	1:20	1:80	1:20	1:20
3. Viertel	1:80	1:40	1:640	1:160	1:80	1:20	1:40	1:20	1:20
4. Viertel	?	1:80	1:80	1:160	1:80	1:10	1:40	1:20	1:40
4/4 Milch	1:80	1:80	1:320	1:320	1:640	1:40	1:80	1:40	1:40

* Beide Viertel mikroskopisch positiv.

In den tuberkulösen Eutern wurde der Hämolyse-Titer mehrheitlich in allen Vierteln erhöht gefunden, am stärksten aber in den Vierteln, in deren Sekret Tuberkelbakterien mikroskopisch nachweisbar waren. Für die Prüfung des Verhaltens des Hämolysin-Titers in tuberkulosefreien Milchen standen tuberkulose-negative, durch den Meerschweinchen-Tierversuch gesicherte Milchproben von 603 Kühen zur Verfügung. Zum Teil handelt es sich um Tierversuche mit Einzelmilchen, zum Teil mit Bestandessmilchen; 124 Milchproben stammten aus tuberkulosefreien Beständen.

Das Gesamt-Ergebnis ist in *Tabelle 4* zusammengestellt.

Tabelle 4

Zahl und Hämolyse-Titer von 603 Einzelmilchen

	Titer					
	unter 1:10	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160
Tb-freie Einzelmilchen	475	97	24	4	3	0
%-Satz	78,8%	16%	4%	0,7%	0,5%	-

7 weitere Einzelmilchen konnten nicht mit dieser Methode untersucht werden, weil sie unspezifische Hämolysine enthielten.

Entsprechend ihrer Herkunft konnten die 603 Milchproben aufgeteilt werden in

1. 124 Einzelmilchen aus 18 tuberkulosefreien Beständen,
2. 289 Einzelmilchen aus 41 Reagenten-Beständen, in denen 200 Reagenten und 89 tuberkulin-negative Tiere vorhanden waren, und
3. 190 Einzelmilchen aus 41 Beständen, die bisher nicht tuberkulinisiert worden waren.

Jede Gruppe wurde gesondert auf das Verhalten im Hämolyse-Test untersucht und das Ergebnis in den folgenden Tabellen 5, 6 und 7 zusammengefaßt.

Tabelle 5

Hämolyse-Test mit 124 Einzelmilchen aus 19 tuberkulosefreien Beständen

Hämolyse-Titer	Zahl der Proben	in Prozenten
unter 1:10	100	80
1:10	18	14,5
1:20	4	3,2
1:40	0	
1:80	2	1,7

Tabelle 6

Hämolyse-Test mit 281 Einzelmilchen aus 41 nicht tuberkulosefreien Beständen

Hämolyse-Titer	Reagenzien		Nicht-Reagenzien	
	Zahl	%	Zahl	%
unter 1:10	161	80,5	71	79
1:10	31	15,5	15	17
1:20	5	2,5	3	4
1:40	2	1,5	0	
1:80	1		0	

Tabelle 7

Hämolyse-Test mit 190 Einzelmilchen aus 41 Beständen mit unbekanntem Reagenzien-Anteil

Hämolyse-Titer	Zahl der Proben	in Prozenten
unter 1:10	143	75,3
1:10	33	17,4
1:20	12	6,3
1:40	2	1

In der folgenden Serie von Milchproben wurde ein allfälliger Einfluß von Sekretionsstörungen des Euters auf die Hämolyseprobe untersucht.

Die Ergebnisse finden sich in den Tabellen 8 und 9.

Tabelle 8

**Beziehungen zwischen dem Hämolyse-Titer
und der Thybromol-Katalase-Probe**
(67 Milchproben, mehrheitlich Viertelsmilchen)

Ergebnis der Thybromol-Katalase-Probe	Hämolyse-Titer			
	unter 1:10	1:10	1:20	1:40
0-30 dgr (normal)	22	4	3	0
31-100 dgr	11	0	1	0
101-300 dgr	20	3	1	2

Es konnten keine deutlichen Relationen zwischen dem Ausfall der Thybromol-Katalase-Probe und dem Hämolyse-Titer gefunden werden.

Tabelle 9

**Beziehungen zwischen dem Hämolyse-Titer
und verschiedenen Euterkrankheiten**
(52 Milchproben, mehrheitlich Viertelsmilchen)

Krankheit	Hämolyse-Titer				
	unter 1:10	1:10	1:20	1:40	1:80
Gelber Galt	12	0	3	2	0
Euterkatarrhe	25	7	0	0	0
Coli-Mastitis	1	1	0	0	0
Blutmelken	1	0	0	0	0

Nach diesen Befunden sind keine sicheren Beziehungen zwischen dem Hämolyse-Titer und den erwähnten Euterkrankheiten in Erscheinung getreten; nur bei gelbem Galt scheint eine gewisse Titererhöhung vorzukommen.

Zusammenfassung

Anhand von 750 Milchproben wurde die Brauchbarkeit des Hämolyse-Tests nach Middlebrook zur Diagnose der Eutertuberkulose geprüft. Von 56 mikroskopisch tuberkulösen Milchproben zeigte keine einen Titer unter 1:40.

Unter 603 tuberkulosefreien Milchproben, die von 213 tuberkulin-negativen, 200 tuberkulin-positiven und 190 Kühen mit nicht bekannter Tuberkulin-Reaktion stammten, zeigten 98% einen Hämolyse-Titer bis maximal 1:20.

In 90 Fällen von Sekretionsstörungen des Euters (Gelber Galt, Euterkatarrh, Coli-Mastitis, Blutmelken) konnte gegenüber normalen Milchen kein erheblich abweichendes Verhalten der Hämolyse-Reaktion beobachtet werden.

Résumé

Se fondant sur 750 prélèvements de lait, on a étudié la valeur du test hémolytique selon Middlebrook pour le diagnostic de la tuberculose de la mamelle. Sur 56 prélèvements de lait reconnus tuberculeux au microscope, aucun n'a présenté de titre inférieur à 1 : 40. Sur 603 prélèvements de lait indemnes de tuberculose provenant de 213 vaches négatives à la tuberculine, de 200 vaches positives à la tuberculine et de 190 vaches à réaction tuberculinique inconnue, 98% présentaient un titre d'hémolyse allant jusqu'à 1 : 20 au maximum. Dans 90 cas de troubles de la sécrétion mammaire (mastite streptococique, catarrhe mammaire, mastite à coli) on n'a pu observer, comparativement à des laits normaux, de variations de la réaction hémolytique.

Riassunto

Con 750 prove di latte fu sagggiata l'utilità del *test* di emolisi di Middlebrook per diagnosticare la tubercolosi mammaria. Su 56 prove microscopiche di latte tubercolotico, nessuna presentò un titolo sotto 1 : 40.

Su 603 prove di latte esente da tubercolosi – delle quali 213 provenivano da mucche negative alla tubercolina, 200 da vacche con tubercolinizzazione positiva e 190 da mucche con reazione tubercolinica sconosciuta – il 98% presentavano un titolo di emolisi fino ad un massimo di 1 : 20.

In 90 casi di disturbi della secrezione mammaria (agalassia contagiosa, catarri della matrice, mastiti da coli a latte sanguigno) confrontati con latti normali, non si è potuto osservare un comportamento anormale della reazione di emolisi.

Summary

The usefulness of the hemolysis test according to Middlebrook for the diagnosis of udder tuberculosis was tested with 750 samples of milk. Of 56 microscopically tuberculous milk samples none had a titer below 1 : 40. Out of 603 non tuberculous milk samples taken from 213 tuberculin negative, 200 tuberculin positive and 190 cows with unknown tuberculin reaction 98% had a hemolysis titer up to the maximum of 1 : 20. In 90 cases of disturbances of milk secretion (streptococcus agalactiae infection, catarrhal affections, coli mastitis, blood in the milk) there was no alteration regarding the hemolysis reaction.

Literatur

Middlebrook G.: J. Clinic. Investig. 29. 1480. 1950. – Buchli H.: Vet. Med. Diss. Bern 1953.

Ich danke den Herren Dr. Birn und Dr. Buchli für ihre Mitarbeit, Herrn Dr. Baumgartner, Leiter des Laboratoriums des bernischen Milchverbandes, und Herrn Dr. Köchli, Tierarzt in Lyß, für die Überweisung von Milchproben und der Firma Dr. A. Wander AG in Bern für die finanzielle Unterstützung zur Durchführung dieser Arbeit.