

**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:** 107 (1965)

**Heft:** 8

**Artikel:** Chinidinbehandlung beim Vorhofflimmern von Pferd und Rind

**Autor:** Zerobin, K. / Leemann, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592839>

### **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:** 13.02.2026

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

Aus dem veterinär-physiologischen Institut (Direktor: Prof. Dr. H. Spörri)  
und der veterinär-medizinischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. W. Leemann)  
der Universität Zürich

## Chinidinbehandlung beim Vorhofflimmern von Pferd und Rind

Von K. Zerobin und W. Leemann

### 1. Einleitung

Wenckebach (1923 [14]) berichtete 1912 als erster über günstige Erfolge der Chinidinmedikation beim Vorhofflimmern des Menschen. Analoge Behandlungsversuche, die bei Pferden mit Vorhofflimmern durchgeführt wurden, blieben vorerst erfolglos (Wirth, 1934 [15], Spörri, 1943 [10]). 1952 erschien von Detweiler [3] eine Arbeit, in welcher dem Chinidin ein guter Effekt zugeschrieben wird, sofern hohe Dosen verabreicht werden. Diese Mitteilung ermunterte uns, trotz der hohen Kosten des Präparates weitere Therapieversuche durchzuführen. Über die Resultate soll nachfolgend kurz berichtet werden.

### 2. Wesen und Diagnostik des Vorhofflimmerns

Beim Vorhofflimmern führt die Muskulatur der Vorhöfe keine koordinierten Kontraktionen aus, sondern kleine Teile derselben kontrahieren sich völlig unabhängig voneinander. Ein dauerndes Wogen und Wühlen ist in der Wand der Vorhöfe zu sehen. Eine aktive Blutförderung von den Atrien in die Ventrikel kommt nicht mehr zustande.

Klinisch häufige, jedoch nicht obligate Symptome des Vorhofflimmerns sind die absolute Arrhythmie und das sogenannte Pulsdefizit (Pulsfrequenz niedriger als die auskultatorisch feststellbaren Kammerkontraktionen). Eine sichere Diagnose ist nur durch eine elektrokardiographische Untersuchung möglich. Anstelle der Vorhofzacken (P-Zacken) zeigt das Elektrokardiogramm (EKG) fortwährend bald größere, bald kleinere Wellen, die sogenannten Flimmerwellen (f-Wellen), wodurch die Kurven einen sehr unruhigen Charakter erhalten (Abb. 1 und 2). Die Frequenz der f-Wellen beträgt 300 bis 700/Minute beim Pferd, beim Rind etwas darüber. Die QRS-Komplexe folgen in unregelmäßigen Abständen. Beim Pferd besteht, im Gegensatz zum Hund, in den meisten Fällen eine normale oder nur leicht

erhöhte Herzschlagfrequenz (Gratzl, 1960 [6]). Die Konfiguration des Kammerkomplexes ist in der Regel normal. Abnorme Formen werden bei

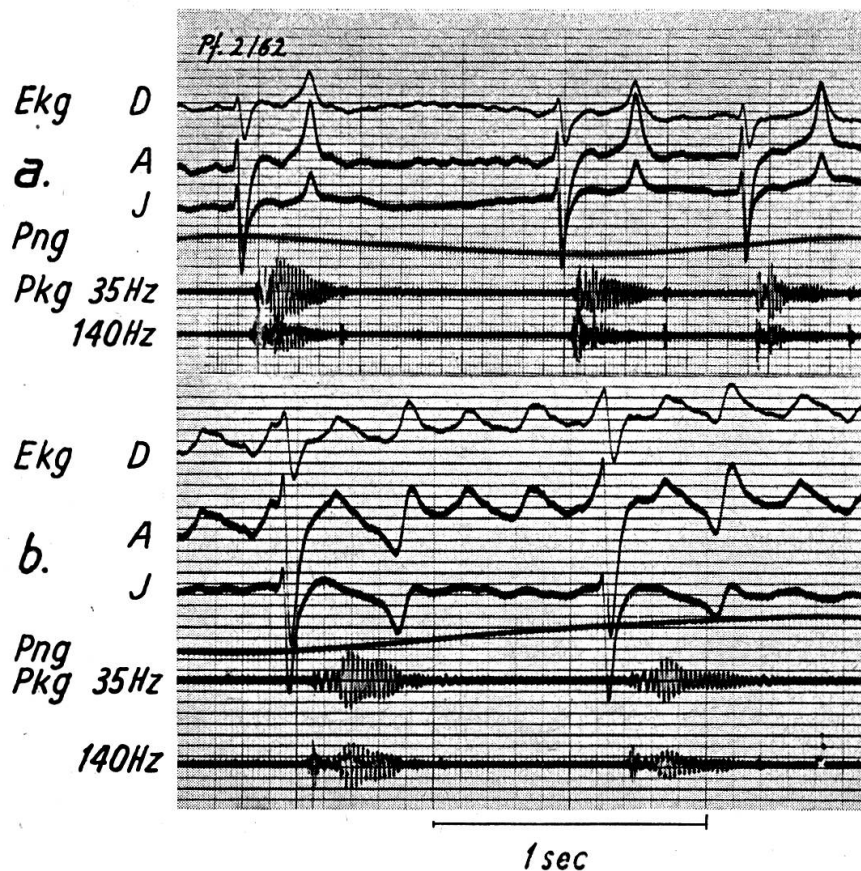


Abb. 1

Abb. 1 Pferd Prot. Nr. 2/62 (Fall 2). a) Aufnahme vom 23. Januar 1962 (vor Chinidinbehandlung). b) Aufnahme vom 1. Februar 1962 (nach eingeleiteter Chinidinbehandlung).

Die Kurven von oben nach unten bedeuten: EKG-Ableitung D: Regio praescapularis dexter/Regio lumbalis; EKG-Ableitung A: Regio praescapularis dexter/Regio apicis cordis; EKG-Ableitung I: Regio apicis cordis/Regio lumbalis<sup>1</sup>. Pneumogramm (PNG, absteigende Kurve = Expiration, aufsteigende Kurve = Inspiration).

Phonokardiogramm (PKG, 35 Hz, Abstimmung auf niedrige Schwingungsfrequenzen); 140 Hz, (Abstimmung auf mittelhohe Schwingungsfrequenzen).

Das PKG weist ein holosystolisches Decrescendo-Geräusch auf (Mitralinsuffizienz). Die Konfiguration und die Frequenz der f-Wellen hat sich nach Applikation von 120 g Chinidin (Aufnahme b) geändert; die f-Wellen wurden sägezahnartig und höher (Spannung bis zu 0,5 mV). Die Flimmerfrequenz beträgt bei unbehandelten Pferden etwa 600/min., bei den Kühen etwa 700/min. Die in b dargestellte Formänderung der f-Wellen ist i. d. R. erstes Zeichen der beginnenden Heilung (bessere Koordination und Synchronisation der Kontraktion der Vorhofmuskulatur).

besonders hohen f-Wellen (bis zu 0,5 mV) gesehen, wenn sich nämlich die f-Wellen, die auch während der Systole auftreten, auf die Zacken des Kammerkomplexes superponieren.

<sup>1</sup> Wir bezeichnen die Ableitungen D, A und I als Ableitungen nach Nehb, da sie denen von Nehb für den Menschen vorgeschlagenen EKG-Ableitungen annähernd entsprechen. (Die Buchstaben bedeuten: D = dorsal, A = anterior, I = inferior.)

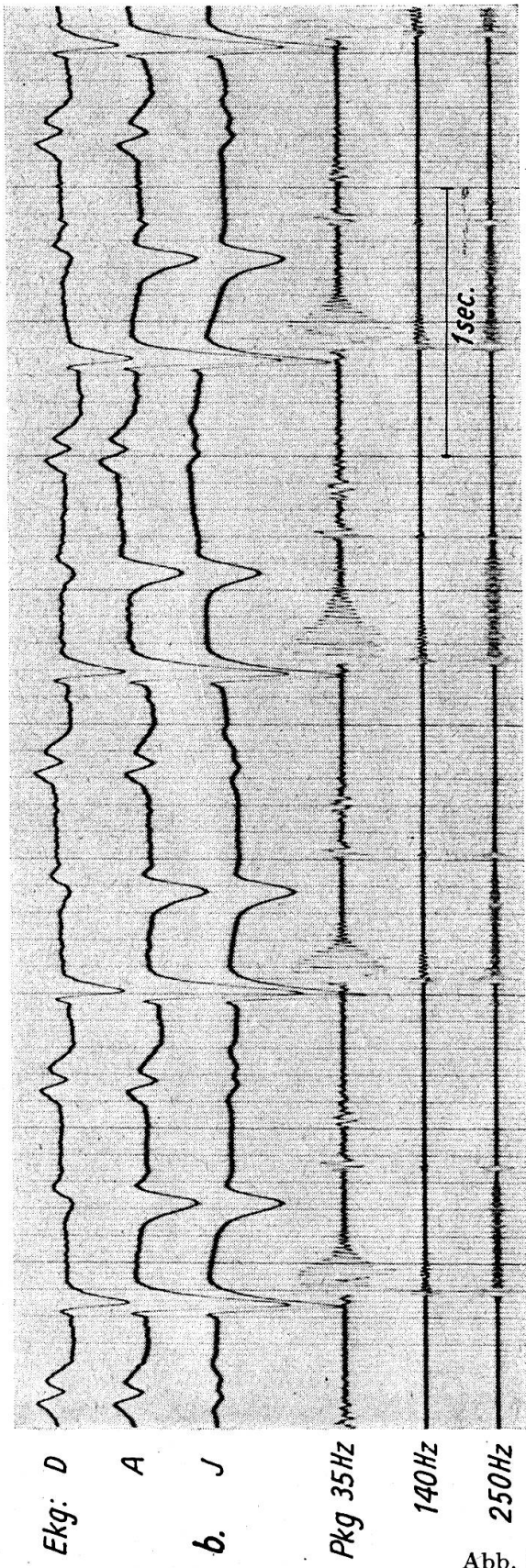
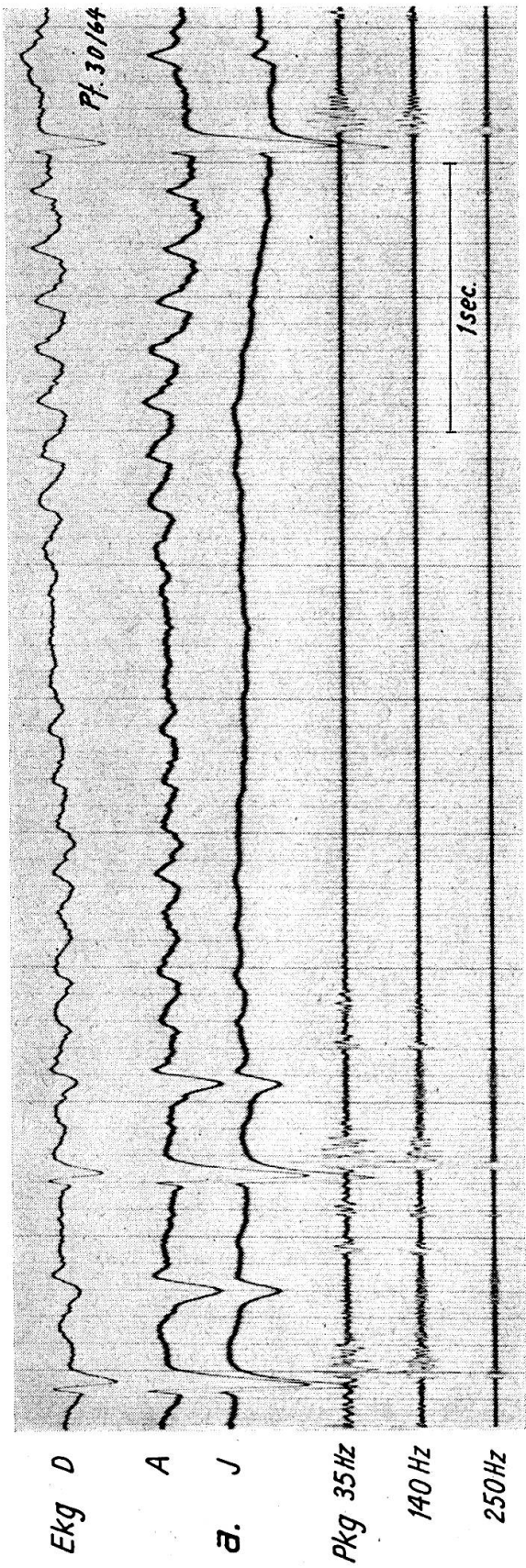


Abb. 2



### 3. Therapie

Im Prinzip könnten alle Pharmaka angewendet werden, welche die Erregbarkeit des Herzmuskels senken, dessen Refraktärzeit verlängern und die Leitungsgeschwindigkeit beschleunigen. In der Veterinärmedizin sind die meisten Behandlungen bei Pferden mit Chinin oder Chinidin (Wirth, 1934 [15], Spörri, 1943 [10], Detweiler, 1952 [3] und 1955 [4]), jedoch auch mit Digitalisglykosiden (Krupski, 1931 [7] und Wirth, 1942 [16]) sowie mit Atropin, Acetylcholin und Ca-Gluconat (Spörri, 1943 [10]) vorgenommen worden. Beim Menschen wird vorzugsweise Chinidin angewendet, selbst dann, wenn sich das subjektive Allgemeinbefinden des Patienten verschlechtert. Eine Prämedikation mit Digitalisglykosiden ist bei einer bestehenden ventrikulären Tachykardie immer vorzunehmen.

Das Chinidin (d.i. das rechtsdrehende Isomer des Chinins) hat nach Møller (1947 [8]) folgende Wirkungen: Verlängerung der Refraktärphase des Herzens, Verlangsamung der Erregungsleitung, Herabsetzung der Frequenz der Reizbildung im Sinusknoten, Reduktion der Erregbarkeit des Herzmuskels. Größere Dosen Chinidin vermindern die Kontraktionskraft sowie den Tonus des Herzmuskels, toxische Dosen bringen das Herz in der Diastole zum Stillstand. Nebenerscheinungen einer Chiniditherapie sind beim Menschen: Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe; beim Pferd: Durchfall, Nüstern- und Unterbrustödem sowie Hufrehe. Im Verlauf fast jeder länger dauernden Behandlung vermindert sich die Freßlust, wobei vor allem die Aufnahme des Kurzfutters verweigert wird. Seltener, aber auch von uns beobachtete Erscheinungen sind: Kolik und vermutlich zerebral bedingte Exzitation.

Beim Rind sind, so wie uns die Literatur zugänglich war, keine Behandlungen mit Chinidin beschrieben. Die toxischen Nebenerscheinungen sind denen des Pferdes ähnlich; zusätzlich kann sich ein Rückgang der Milchmenge einstellen.

Die von Detweiler (1955 [4]) angegebene Probedosis (d.i. eine einmalige Verabreichung des Medikamentes, um dessen Verträglichkeit zu prüfen) von 4 g Chinidin schien uns zur Auslösung von toxischen Nebenerscheinun-

Abb. 2 Pferd Prot. Nr. 30/64 (Fall 4). a) Aufnahme vom 24. August 1964 (vor der Chinidinbehandlung). b) Aufnahme vom 28. August 1964 (nach viertägiger Chinidinbehandlung bzw. nach Verschwinden des Vorhofflimmerns). Die Kurven bedeuten von oben nach unten: EKG-Ableitung D, A und I; PKG in tiefer (35 Hz); mittelhoher (140 Hz) und hoher (250 Hz) Frequenzabstimmung.

Die Aufnahme a zeigt das Bestehen einer hochgradigen Kammerarrhythmie. Das Schlagintervall variiert zwischen 0,77 bis 3,82 sec. Die durchschnittliche Schlagfrequenz der Kammern beträgt 46/min. Die Flimmerwellen sind von unterschiedlicher Form und Größe. In der Aufnahme b sind die Flimmerwellen verschwunden, das PQ-Intervall ist noch verlängert. Das systolische Geräusch ist noch immer vorhanden.

Das EKG der Aufnahme b weist noch kleine Wellen und Zacken auf. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Störungen durch Aktionspotentiale der Skelettmuskulatur, immerhin muß auch in Betracht gezogen werden, daß es sich um Aktionspotentiale von weiterhin flimmernden Vorhofpartien handeln könnte.

gen zu niedrig. Wir erhöhten daher die Probedosis auf mindestens 10 g. Den Patienten wurde dann in steigenden Dosen Chinidin verabreicht (s. Tab. 1 bis 8). Die Applikation erfolgte meist einmal im Tag, bei höheren Dosierungen zweimal täglich. Als Nachbehandlung erhielten die Pferde noch einige Tage Chinidin in kleiner werdenden Dosen. Das Pferd Prot. Nr. 30/64 (Fall 4) erhielt zusätzlich zum Chinidin noch insgesamt 7,5 g Acetyldigitoxin i. v.

#### 4. Eigene Untersuchungen

##### a) Patienten

Unsere Untersuchungen beziehen sich auf 6 Pferde und 2 Kühe. Wie in der Kasuistik näher beschrieben ist, wurden die Tiere teils wegen ungenügender Leistung hospitalisiert, teils wurde die absolute Herzarrhythmie zufällig bemerkt. Sämtliche Pferde waren Reittiere. Die beiden Kühe gehörten der Schweizerischen Braunviehrasse an und wiesen eine gute durchschnittliche Milchleistung auf.

##### b) Diagnostische Untersuchungen

Die Tiere wurden einer eingehenden klinischen Untersuchung unterzogen, welche durch Analysen von Blut, Harn und Kot ergänzt wurde. Sofern es das Allgemeinbefinden gestattete, wurde nach einer Aufnahme des EKG in Ruhe (12 verschiedene Ableitungen) eine Belastung der Tiere – soweit es sich um Pferde handelte – vorgenommen (meist 15 Minuten Trab an der Longe), wobei 2, 4, 8, 16 und 32 Minuten nach Beendigung der Belastung weitere EKG aufgenommen wurden. Nach Sicherung der Diagnose wurde dann die Behandlung eingeleitet.

Während der Medikation wurde das Allgemeinbefinden und die Herz-tätigkeit auskultatorisch oder mittels EKG kontrolliert.

##### c) Kasuistik

*Fall 1* Pferd, Wallach, braun, 9jährig, Reitpferd, Prot. Nr. 23/61.

Anamnese: Seit einigen Wochen starke Leistungsabnahme, rasche Ermüdung und Schwitzen beim Reiten. Diagnose des behandelnden Tierarztes: Herzarrhythmie.

EKG-Befund vom 1. Dezember 1961: Vorhofflimmern. Die klinische Untersuchung und die Blutuntersuchungen ergaben keine Besonderheiten. Nach sechsmaliger Applikation von insgesamt 145 g Chinidin verschwand das Vorhofflimmern (s. Tab. 1).

Bis Ende Oktober desselben Jahres wurde das Pferd wieder normal geritten. Nach einer zweimaligen scharfen Reitjagd von über drei Stunden zeigte das Tier wieder ein Nachlassen der Leistung und eine Herzarrhythmie. Eine elektrokardiographische Untersuchung ergab als Arrhythmieursache Vorhofflimmern, das wieder mit Chinidin behandelt wurde (s. Tab. 1).

Nach 14maliger Applikation von Chinidin innert 11 Tagen, wobei aber wegen Fehlens des Medikamentes an drei Tagen keine Behandlung vorgenommen werden konnte, verschwand das Vorhofflimmern wieder. Der dreitägige Therapieunterbruch scheint keine nachteiligen Folgen auf den Heilungseffekt gehabt zu haben, hat sich doch am 2. Tag nach dem Ende des Therapieunterbruchs der Ablauf der Herzaktionen normalisiert. Im Gegensatz zur ersten Behandlung wurden bis zur Heilung 205 g

Tabelle I Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. Nr. 23/61 (Fall I)

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.-z)	QRS-Dauer (Sek.-z)	QT- Intervall (Sek.-z)	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1961									
1.12.		-	13,9 14,5	50,1 53,2	32 35	631 625	14 13		Nebenstehende Werte errechnet aus EKG-Aufnahme 32 Min. nach Belastung (15 Min. Trab)
7.12.	5 g	-	-	-	38	-	15		
8.12.	20 g	-	14,4	54,2	43	631	9,5		Keine Änderung des Allgemeinbefindens
9.12.	20 g	-	13,7	54,5	29	545	10		dito
10.12.	2 x 15 g	-	-	-	30	-	9		dito
11.12.	2 x 15 g	-	13,7	52,8	34	501	14		Leicht verminderte Freßlust, sonst ohne Besonderheiten
12.12.	2 x 20 g	-	-	-	32	-	12		dito
13.12.	2 x 15 g	56,5	15,9	58,0	39	-	9		Frißt kein Kurzfutter, verstärkte Darmmotorik, keine Vorhofflimmern mehr
14.12.	1 x 10 g	46,6	14,6	56,7	39	-	8		dito
15.12.	15 g	44,0	14,5	57,4	41	-	12,5		Besserung der Freßlust
16.12.		47,9	14,5	58,6	37	-	7		Normales klinisches Verhalten, gute Futteraufnahme
18.12.		46,3	14,0	55,4	36	-	10		In Ruhe Atrioventrikularblock
		39,0	14,2	49,5	42	-	13		Nebenstehende Werte errechnet aus EKG-Aufnahme 16 Min. nach Belastung (10 Mi. Trab)

Fortsetzung von Tabelle 1

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.-z)	QRS- Dauer (Sek.-z)	QT- Intervall (Sek.-z)	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1962									
9.2.62		36,7	14,1	58,0	36	-	12	Geheilt entlassen	
1963									
10.1.	15 g	-	16,0	59,5	31	600	11	Zweite Behandlung nach Rückfall (siehe Text)	
11.1.	20 g	-	-	-	32	-	12	Gutes Allgemeinbefinden des Tieres	
12.1.	20 g	-	16,0	59,9	30	618	10	dito	
14.1.	2 x 15 g	-	19,4	57,8	29	571	9	dito	
15.1.	1 x 15 g	-							
	1 x 30 g		18,0	58,7	31	501	8	Weißes und rotes Blutbild normal. Serum-Glut- aminsäure-Oxallessigsäure-Transaminase: 230 I.E., Serum - Glutaminsäure - Brenztraubensäure - Trans- aminase: 45,5 I.E.	
16.1.	1 x 15 g	-	19,6	56,8	31	363	5,5		
17.1.	1 x 30 g	-	20,4	56,4	36	428	5,5		
	1 x 15 g								
	1 x 40 g								
18.1.	2 x 20 g	-	19,2	52,8	40	324	10	Mäßige Minderung der Freßlust	
19.1.	1 x 25 g	-	-	-	44	-	8	Frißt plötzlich nicht mehr, geringgradige Kolik	
22.1.	1 x 25 g	-	18,8	56,0	33	545	6	Wieder gutes Allgemeinbefinden	
23.1.	1 x 30 g	41,0	18,2	58,0	50	-	7	Gutes Allgemeinbefinden, Verschwinden des Vor- hofflimmerns	
24.1.	1 x 15 g	43,4	16,2	56,2	48	-	12	dito	
29.1.		38,9	16,0	54,3	39	-	16	dito	
								Geheilt an den Besitzer zurückgegeben	



Chinidin mehr benötigt. Das Pferd wurde am 29. Januar 1963 entlassen. Es zeigt bis heute (Januar 1965) einen regelmäßigen Herzrhythmus. Das Tier wird aber nur mäßig geritten und für Springkonkurrenzen nicht mehr verwendet.

*Fall 2* Pferd, Wallach, braun, 7-jährig, Reitpferd, Prot. Nr. 2/62.

Anamnese: Das Pferd zeigt seit einigen Wochen eine zunehmende Leistungsmin-  
derung. Die Untersuchung einer vom Tierarzt eingesandten Blutprobe ergab eine  
Erythrozytose, welche den Verdacht auf eine Herz- oder Lungenerkrankung erweckte.  
Daraufhin wurde das Pferd ins Tierspital Zürich eingeliefert. Das EKG zeigte Vorhof-  
flimmern. Daneben bestand ein systolisches Geräusch, das sowohl in Ruhe als auch  
verstärkt nach der Belastung zu hören war (s. Abb. 1). Zeitliches Auftreten, punctum  
maximum und Art des Geräusches sprachen für eine Mitralinsuffizienz. Am 25. Januar  
1962 (s. Tab. 2) wurde eine Probedosis von 10 g Chinidin verabfolgt, welche gut ver-  
tragen wurde. Am 6. Behandlungstag zeigte das EKG eine Veränderung der Konfi-  
guration der f-Wellen (s. Abb. 1b), und auch deren Frequenz war reduziert. Dies er-  
weckte die Hoffnung auf eine sich anbahnende Heilung.

Am 12. Behandlungstag war aber das Allgemeinbefinden des Tieres so stark be-  
einträchtigt, daß die Behandlung abgebrochen werden mußte, ohne daß eine Heilung  
erzielt werden konnte. Der Besitzer verwendete das Tier noch einige Monate. Wegen  
stärker werdender Leistungsabnahme und Ödemen an den Extremitäten wurde das  
Pferd geschlachtet. Bei der Sektion des Herzens wurden knotige Verdickungen an den  
Mitralklappen sowie eine starke Erweiterung des linken Vorhofes und eine 5 cm lange  
Endokardnarbe im linken Vorhof gefunden.

*Fall 3* Pferd, Wallach, braun, 7-jährig, Holsteiner, Prot. Nr. 11/63.

Anamnese: Das sehr teure Tier wurde vor 3 Monaten importiert. Schon beim Kauf  
konnte eine gewisse Mattigkeit festgestellt werden, welche aber als Folge der Akkli-  
matisation gewertet wurde. Es wurde kein Tierarzt konsultiert. Wegen immer stärker  
werdender Leistungsabnahme wurde das Tier in das Kantonale Tierspital Zürich ein-  
geliefert. Die elektrokardiographische Untersuchung ergab Vorhofflimmern. Der  
Serum-Glutaminsäure-Oxallessigsäure(SGO)-Transaminasewert war erhöht (1200 I. E.).  
Hämoglobingehalt, Erythrozytenzahl, Leukozytenzahl und leukozytäres Blutbild  
waren normal. Die Therapie wurde mit einer Probedosis von 15 g Chinidin (s. Tab. 3)  
eingeleitet. Während der nächsten 9 Tage erhielt das Pferd insgesamt 260 g Chinidin,  
welches gut vertragen wurde. Am 9. Behandlungstag, 2 Stunden nach der letzten  
Medikation, begann sich das Pferd aufzuregen, zeigte Lichtscheu und Schreckhaftigkeit.  
Der Kopf wurde ruckartig seitlich nach oben und hinten geworfen. Gleich wie bei einer  
schweren Kolik warf sich dann das Pferd zu Boden und schlug mit den Beinen um  
sich. Dieses Verhalten dauerte 1 1/2 Stunden. Wegen der starken Schreckhaftigkeit des  
Tieres konnte nur eine oberflächliche Untersuchung vorgenommen werden: Puls klein  
und unregelmäßig, Herzschlagfrequenz 70/Minute, Atmung 28/Minute. Kopfschleim-  
häute blaß und zyanotisch, Oberflächensensibilität stark erhöht. Das Tier wurde in einen  
abgedunkelten Raum verbracht, wo es sich rasch beruhigte. Am folgenden Tag waren  
die kolikartigen Erscheinungen verschwunden. Auch das Allgemeinbefinden des Tie-  
res besserte sich in den folgenden Tagen. Da der Besitzer das Risiko einer weiteren  
Behandlung nicht eingehen wollte, wurde die Therapie abgebrochen. Das Vorhof-  
flimmern blieb weiter bestehen. Das Pferd wurde von einem praktizierenden Tierarzt  
weiter behandelt (das verwendete Medikament ist uns nicht bekannt). Wegen immer  
stärker ausgeprägter Leistungsabnahme, Ödembildung an Unterbrust und Extremitäten  
mußte das Tier im Herbst desselben Jahres geschlachtet werden.

Tabelle 2. Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. Nr. 2/62 (Fall 2)

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek. - <sup>2</sup> )	QRS-Dauer (Sek. - <sup>2</sup> )	QT- Intervall (Sek. - <sup>2</sup> )	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1962									Werte errechnet aus EKG-Aufnahme 16. Min. nach Ende der Belastung (15 Min. Trab an der Longe)  Während dieser Tage keine Anzeichen einer Beein- trächtigung des Allgemeinbefindens  Reduzierte Freßlust, weniger lebhaft, f-Wellen mit veränderter Konfiguration (s. Abb. 1). Mattes Ge- baren  Frißt wenig, vor allem keinen Hafer  Verstärkte Darmmotorik, Mattigkeit  Leichte Somnolenz, keine Aufnahme von Kurz- futter, trinkt wenig  Ödem an der Unterbrust und Nüstern, leichte Erreg- barkeit, etwas Lichtscheu, geschwollene Lider, stark verstärkte Darmmotorik, häufiger Kotabsatz in kleinen Portionen, Huftemperatur erhöht, schwän- kender, vorsichtiger Gang  Allgemeinbefinden wie am Einstellungsdatum, Wei- terbestehen des Vorhofflimmerns. Tier ungeheilt an Eigentümer zurück
23. 1.		-	15,3 16,9	52,8 50,0	42 56	507 515	22 18		
26. 1.	10 g	-	-	-	40	-	18		
27. 1.	20 g	-	-	-	38	-	20		
29. 1.	20 g	-	-	-	42	-	17		
30. 1.	2 × 15 g	-	15,4	53,9	41	400	12		
31. 1.	2 × 20 g	-	16,6	52,8	36	500	18		
1. 2.	2 × 15 g	-	16,0	51,3	38	244	10		
2. 2.	2 × 20 g	-	16,0	52,2	36	544	12,5		
3. 2.	2 × 20 g	-	15,1	49,7	40	414	12		
5. 2.	2 × 20 g	-	15,0	50,6	30	510	16		
6. 2.	2 × 30 g	-	18,2	48,8	62	413	10		
7. 2.	2 × 25 g	-	19,5	47,4	66	444	9		
8. 2.	1 × 10 g, 1 × 25 g	-	18,0	48,2	66	413	10		
9. 2.	1 × 20 g	-	18,7	48,6	61	286	7		
12. 2.	-	-	15,3	54,4	42	480	20		

Tab. 3 Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. No. 11/63 (Fall 3)

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	QRS-Dauer (Sek.- <sup>2</sup> )	QT- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1963									
1. 3.	-	-	13,8	52,2	40	521	11	Allgemeinbefinden gut	} Klinisches Befinden ohne Besonderheiten
2. 3.	15 g	-	-	-	40	-	12		
4. 3.	30 g	-	13,8	52,4	35	571	7		
5. 3.	25 g	-	-	-	-	-	-		
6. 3.	25 g	-	12,4	53,8	40	569	8		
7. 3.	2 × 15 g	-	-	-	38	-	8		
8. 3.	1 × 30 g, 1 × 20 g	-	12,1	52,8	40	439	8	Verminderte Freßlust Weitere Verschlechterung der Freßlust, Aufnahme von Hafer wird gänzlich verweigert	
9. 3.	2 × 20 g	-	-	-	40	-	9	Verstärkte Darmmotorik, mattes Gebaren Kolik (siehe Text), Abbruch der Behandlung, Wei- terbestehen des Vorhofflimmerns	
11. 3.	2 × 30 g	-	13,0	53,0	55	390	8	Tier ungeheilt an Eigentümer zurückgegeben	
12. 3.	2 × 30 g	-	14,0	50,3	50	428	6,5		

*Fall 4* Pferd, Wallach, braun, 7jährig, Reitpferd, Prot. Nr. 30/64.

Anamnese: Das Tier zeigte wahrscheinlich schon während 4 Jahren eine Herzarrhythmie, die als nicht pathologisch gewertet und deshalb auch nicht behandelt wurde. Da das Pferd keinen besonderen Belastungen ausgesetzt war, konnte der Besitzer keine Leistungsminderung feststellen. Anlässlich einer genaueren tierärztlichen Kontrolle wurde wegen eines systolischen Geräusches ein EKG aufgenommen und dabei neben einer Mitralinsuffizienz Vorhofflimmern festgestellt (s. Abb. 2). Alle übrigen Untersuchungen, die vom behandelnden Tierarzt durchgeführt wurden, ergaben keine Besonderheiten.

Das Pferd zeigte (s. Tab. 4) während der kurzen Behandlungsdauer (es waren nur 70 g Chinidin bis zum Auftreten eines normalen Herzschlagrhythmus notwendig) keine Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens. Das systolische Herzgeräusch blieb aber weiterhin bestehen. Das Tier weist bis heute (Januar 1965) einen regelmäßigen Herzrhythmus auf.

*Fall 5* Pferd, Stute, Fuchs, 8½jährig, Reitpferd. Prot. Nr. 36/64.

Anamnese: Anlässlich der Behandlung einer Augenverletzung wurde das Pferd im Kantonalen Tierspital Zürich untersucht. Die dabei festgestellte absolute Herzarrhythmie wurde elektrokardiographisch als Vorhofflimmern erkannt. Bei einer Untersuchung vor 5 Wochen (militärische Eintrittsuntersuchung) konnten keine Irregularitäten der Herztätigkeit bemerkt werden. Neben einer starken Abmagerung des Tieres, die auf eine starke Beanspruchung des Pferdes und eine leichte Verwurmung zurückgeführt wurden, waren neben einer leichten Erhöhung der Erythrozytenzahl (9,581 Mio./mm<sup>3</sup>) und einer Neutrophilie mit leichter Linksverschiebung des Kernbildes keine Abnormitäten zu finden.

Obwohl dem Pferd insgesamt 305 g Chinidin verabreicht wurden (s. Tab. 5), konnten während der gesamten Behandlungsdauer keine stärkeren Störungen des Allgemeinbefindens beobachtet werden. Eine nach der erfolgreichen Behandlung durchgeführte Belastung des Tieres mit nachfolgender elektrokardiographischer Kontrolle ergab wieder normale Werte.

Das Tier soll heute (Januar 1965) wieder eine unregelmäßige Herztätigkeit aufweisen. Eine Kontrolle mittels EKG war uns aber noch nicht möglich.

*Fall 6* Pferd, Wallach, braun, 5½jährig, Reitpferd, Prot. Nr. 43/64.

Anamnese: Das Pferd wurde wegen immer wiederkehrenden Hustens, der mit einer allgemeinen Leistungsschwäche einherging, hospitalisiert. Als Ursache der bei der Auskultation bemerkten absoluten Herzarrhythmie ergab die elektrokardiographische Untersuchung Vorhofflimmern. Alle Laboruntersuchungen von Blut und Harn zeigten negative Resultate. Während der Therapie mit Chinidin (s. Tab. 6) waren die toxischen Nebenerscheinungen besonders stark. Wegen der vollständigen Futterverweigerung und leichtgradigen Kolik wurde dann die Therapie für 5 Tage unterbrochen. An weiteren 4 Tagen erhielt das Tier 150 g Chinidin, bis das Vorhofflimmern zum Verswinden gebracht werden konnte.

*Fall 7* Kuh, braun, 10jährig, Prot. Nr. 4/61.

Anamnese: 2 Wochen nach der Geburt des 6. Kalbes stellte der Besitzer des Tieres ein mattes Allgemeinbefinden fest und im Vergleich zum Vorjahr einen deutlichen Abfall der Milchleistung. Bei der Untersuchung fand der Tierarzt lediglich eine Herzarrhythmie. Der EKG-Befund ergab Vorhofflimmern. Bei der Blutuntersuchung vom 23. Dezember 1961 wurden im weißen Blutbild eine Lymphopenie, eine Neutrophilie



Tabelle 4 Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. Nr. 30/64 (Fall 4)

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln (24. u. 25. 8.) oder mit Nasenschlundsonde	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ-Intervall (Sek. -2)	QRS-Dauer (Sek. -2)	QT-Intervall (Sek. -2)	Herzschlag-Frequenz (Min.)	Flimmer-Frequenz (Min.)			
1964									
12. 8.	-	-	12,9	42,7	48	444	20	Klinisches Befinden ohne Besonderheiten	
24. 8.	10 g	-	13,5	45,2	46	400	18	} Klin. Befinden o. B., gute Futteraufnahme	
25. 8.	10 g	-	-	-	40	-	16		
26. 8.	2 x 10 g	-	-	-	42	-	17	Weitere Chinidinverabreichung mittels Nasenschlundsonde, klin. Befinden o. B., gute Futteraufnahme	
27. 8.	1 x 10 g, 1 x 20 g	-	-	-	36	-	12	Klin. Befinden o. B., gute Futteraufnahme	
28. 8.	2 x 20 g	39,9	13,4	42,1	60	-	12	} Geringfügige Beeinträchtigung der Freßlust, kein Vorhofflimmern mehr	
29. 8.	2 x 15 g	-	-	-	56	-	10		
30. 8.	15 g	-	-	-	56	-	9	5 g Acetyldigitoxin i. v., wieder gute Freßlust 2,5 g Acetyldigitoxin i. v. Geheilt an den Eigentümer zurückgegeben	
31. 8.	-	34,0	13,2	51,2	58	-	9		
1. 9.	-	38,0	13,2	55,4	39	-	16		

Tabelle 5 Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. Nr. 36/64 (Fall 5)

Datum	Behandlung mit Chinidin sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln (bis 13.10.64) bzw. mit Nasenschlund- sonde	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek. - <sup>2</sup> )	QRS-Dauer (Sek. - <sup>2</sup> )	QT- Intervall (Sek. - <sup>2</sup> )	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1964									
6.10.	- 15 g	- -	13,2 -	53,5 -	38 58	460 480	16 24	Allgemeinbefinden ohne Besonderheiten Werte aus EKG-Aufnahme 32 Min. nach Ende der Belastung (10 Min. Trab)	
7.10.	1 × 20 g, 1 × 10 g	-	-	-	38	-	16	Blutbefund siehe Text  Klinisches Verhalten normal	
8.10.	2 × 15 g	-	-	-	40	-	22		
9.10.	2 × 15 g	-	-	-	44	-	20		
10.10.	2 × 15 g	-	-	-	38	-	18		
11.10.	2 × 15 g	-	-	-	42	-	16	Weitere Chinidin-Applikationen mit Nasenschlund- sonde, geringfügiges Nachlassen der Freßlust geringfügiges Nachlassen der Freßlust weiteres Nachlassen der Freßlust, Vorhofflimmern verschwunden geringfügiges Nachlassen der Freßlust wieder gute Freßlust und normales Allgemeinbe- finden Werte aus EKG-Aufnahme 32 Min. nach Ende der Belastung (10 Min. Trab) Geheilt an den Eigentümer zurückgegeben	
12.10.	1 × 5 g, 1 × 15 g	-	13,2	53,3	36	333	12		
13.10.	1 × 30 g, 1 × 15 g	-	-	-	36	-	12		
14.10.	1 × 30 g, 1 × 15 g	-	-	-	38	-	10		
15.10.	2 × 30 g	-	14,0	49,0	58	300	9		
16.10.	2 × 20 g	38,8	13,3	59,0	44	-	8		
17.10.	1 × 20 g	-	-	-	40	-	8		
21.10.	-	40,4	13,4	56,6	32	-	16		
21.10.	-	-	-	-	35	-	15		

Tabelle 6 Medikation und Untersuchungsbefunde von Pferd Prot. Nr. 43/64 (Fall 6)

Datum	Behandlung mit Chinidin sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln (26.11.64) dann mit Nasen- schlundsonde	EKG-Befund					Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	QRS-Dauer (Sek.- <sup>2</sup> )	QT- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)		
1964								
26.11.	10 g	- -	12,6 -	52,0 -	29 48	666 -	24 30	Klinisches Allgemeinbefinden gut Chinidin-Applikation mit Nasenschlundsonde, EKG- Werte errechnet aus EKG-Aufnahme 32 Min. nach Ende der Belastung (15. Min. Trab) Chinidin-Applikation mit Nasenschlundsonde
27.11.	20 g	-	13,3	53,9	38	250	26	Freßlust etwas vermindert
28.11.	30 g	-	13,3	53,4	44	324	26	Fast vollständige Futterverweigerung
29.11.	30 g	-	-	-	40	-	20	Mäßige Freßlust, verstärkte Darmmotorik
30.11.	2 x 20 g	-	14,2	52,4	39	266	22	Mittelgradige Kolik, keine Futteraufnahme, etwas matt
1.12.	2 x 20 g	-	14,2	52,4	39	240	22	
2.12.	1 x 30 g	-	15,0	49,1	54	210	9	Frißt wieder normal
5.12.		-	13,6	50,2	30	545	22	
8.12.	1 x 10 g, 1 x 20 g	-	-	-	28	-	26	
9.12.	2 x 20 g	-	-	-	32	-	22	Frißt schlecht, matt
10.12.	1 x 30 g, 1 x 20 g	-	15,2	51,4	48	230	20	Ständige Unruhe, frißt wenig, abdominaler Atmungs- typ
11.12.	2 x 30 g	33,5	16,0	48,0	49	-	18	{ Leichte Kolik, keine Futteraufnahme, kein Vor- hofflimmern mehr Frißt wieder gut, keine erschwerte Atmung mehr EKG-Werte errechnet aus EKG-Aufnahme 32 Min. nach Ende der Belastung (15 Min. Trab). Geheilt entlassen
12.12.	1 x 20 g	36,0	16,0	53,9	42	-	18	
13.12.	1 x 10 g	-	-	-	42	-	16	
18.12.		33,0	13,1	56,3	37	-	20	
18.12.		-	-	-	37	-	18	

mit leichter Linksverschiebung beobachtet. Die Blut-Calcium-Bestimmung vom 26. Dezember 1961 ergab 11,7 mg/100 ml.

Da Herzarrhythmien bei Kühen im Zusammenhang mit einer beginnenden oder bestehenden Gebärpause auftreten können (Spörri, 1940 [12]), wurde vorerst eine Behandlung mit 500 ml 20%iger Calciumgluconatlösung intravenös versucht. Da dadurch keine Besserung erzielt werden konnte, wurde eine Chinidinthherapie eingeleitet (s. Tab. 7). Nach 15 Behandlungstagen verschlechterte sich das Allgemeinbefinden des Tieres zusehends, und da auch ein Milchrückgang eingetreten war, wurde das Tier ungeheilt entlassen. Nach Aussagen des Besitzers stieg in der Folge die Milchleistung des Tieres wieder auf den Vorjahreswert an (27 kg/Tag). Ein Jahr später wurde das Tier wegen Akonzeption und ungenügender Milchleistung geschlachtet.

*Fall 8* Kuh, braun, 3½-jährig, Prot. Nr. 5/64.

Anamnese: Einige Tage nach der Geburt wurde vom behandelnden Tierarzt eine absolute Herzarrhythmie und Acetonurie festgestellt. Nach entsprechender Behandlung konnte die Acetonurie geheilt, die Herzarrhythmie jedoch dadurch nicht zum Verschwinden gebracht werden.

Trotz der Aufnahme von Herzstromkurven in 12 verschiedenen Ableitungen (Extremitätenableitung, Ableitungen nach Goldberger, Wilson und Nehb) konnte die Herzstörung vorerst nicht sicher abgeklärt werden, denn die sehr kleinen Flimmerwellen waren in den EKG, welche von der Körperoberfläche aufgenommen wurden, nicht mit Sicherheit von Artefakten zu unterscheiden (s. Abb. 3, Abl. v + 2). Die Arrhythmie war ebenfalls relativ gering. Erst durch die Registrierung intrakardialer Elektrokardiogramme und Druckkurven (s. Abb. 3, EKG i.k.) konnte das Vorhofflimmern erkannt werden. Die Untersuchungen von Blut und Harn ergaben negative Resultate.

Da die bei der Kuh mit Prot. Nr. 4/61 (Fall 7) durchgeführte perorale Chinidinthherapie erfolglos geblieben war, wurde bei diesem Tier eine simultane intravenöse und perorale Chinidinmedikation (s. Tab. 8) versucht. Im Laufe der Behandlung stellten sich aber schwere toxische Nebenerscheinungen ein, so daß wir auf eine weitere Behandlung verzichten mußten. Nach der Geburt eines Kalbes im Jahre 1965 war die absolute Herzarrhythmie nicht mehr nachzuweisen.

## 5. Diskussion und Schlußfolgerungen

Bei Betrachtung und Gegenüberstellung unserer Behandlungsergebnisse mit den in der Literatur angegebenen ist der Heilungserfolg bei den behandelten Pferden als überraschend günstig zu werten. Von Detweiler (1955 [4]) wird zwar gefordert, daß nur Tiere ohne schwerere Herzstörungen<sup>1</sup> einer Chinidinthherapie unterzogen werden sollen. Wir verzichteten absichtlich auf eine Auswahl der zu behandelnden Tiere, da wir einerseits die Verträglichkeit des Medikamentes und andererseits die generelle Ansprechbarkeit der Tiere mit Vorhofflimmern auf hohe Chinidindosen prüfen wollten. So bestand z.B. beim Fall 2 und 4 eine Insuffizienz der Mitralklappen, welche als Ursache des Vorhofflimmerns gelten darf. Obwohl nach Beendigung der Therapie – wie auch zu erwarten war – bei beiden Tieren die Klappeninsuffizienz bestehen blieb, konnte beim Fall 4 das Vorhofflimmern zum Verschwinden gebracht werden. Es ist u.E. nicht möglich, im voraus festzu-

<sup>1</sup> z.B. starke Klappenfehler, schwere Myokardschäden.



Tabelle 7 Medikation und Untersuchungsbefunde von Kuh Prot. No. 4/61 (Fall 7)

Datum	Behandlung mit Chinidin sulfuricum per os in Gelatine-Kapseln	EKG-Befund						Atemfrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.- z)	QRS-Dauer (Sek.- z)	QT- Intervall (Sek.- z)	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1961									
26.12.	-	-	7,3	40,8	71	780	20	500 ml Calciumgluconat 20% i. v. Allgemeinbefinden ohne Besonderheiten. Tägliche Milchmenge 16 kg Allgemeinbefinden und Milchmenge wie am 26.12.	
27.12.	30 g	-	8,7	39,8	76	810	21	Abnahme der Freßlust, matt. Milchrückgang (um 2 kg)	
28.12.	25 g	-	8,3	45,2	66	850	20	Gleicher Status wie am 28.12.	
29.12.	20 g	-	8,0	50,5	62	> 800	10	Allgemeinbefinden und Freßlust wieder gut. Milchleistung 15,5 kg	
3.1.62	-	-	8,0	39,4	76	830	27	{ Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Mattigkeit, Freßunlust. Schwankender, vorsichtiger Gang	
4.1.	20 g	-	-	-	72	-	28		
5.1.	30 g	-	-	-	80	-	24		
6.1.	30 g	-	-	-	68	-	18		
7.1.	30 g	-	-	-	60	-	16		
9.1.	2 x 20 g	-	8,8	44,8	59	> 900	16	Tägliche Milchmenge 10 kg	
10.1.	2 x 25 g	-	8,2	43,4	66	< 900	18	Frißt nicht mehr, unvollständig ablaufende Pansen-tätigkeit, Kotabsatz in kleinen Mengen wie am 10.1.	
11.1.	2 x 25 g	-	-	-	60	-	16	{ Von Tag zu Tag zunehmende Freßunlust, mittelgradige Unruheerscheinungen, unkoordinierte Pansen-tätigkeit, Milchrückgang bis auf 10 kg/Tag	
15.1.	30 g	-	-	-	80	-	26		
16.1.	2 x 20 g	-	-	-	76	-	20		
17.1.	2 x 25 g	-	-	-	78	-	22		
18.1.	2 x 30 g	-	-	-	66	-	18		
19.1.	35 g	-	-	-	62	-	15	Abbruch der Behandlung, Weiterbestehen des Vorhofflimmerns	
6.2.		-	9,0	45,7	65	740	19	Gutes Allgemeinbefinden, tägliche Milchmenge 19 kg Tier ungeheilt an Eigentümer zurück	

Tabelle 8 Medikation und Untersuchungsbefunde von Kuh Prot. Nr. 5/64 (Fall 8)

Datum	Behandlung mit Chinidinum sulfuricum per os resp. intravenös	EKG-Befund <sup>1</sup>						Atmefrequenz (Min.)	Bemerkungen
		PQ- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	QRS-Dauer (Sek.- <sup>2</sup> )	QT- Intervall (Sek.- <sup>2</sup> )	Herzschlag- frequenz (Min.)	Flimmer- frequenz (Min.)			
1964 6. 4.	1,88 g i. v. während 94 Min.	—	9,9	31,4	120	> 700	26	Gutes Allgemeinbefinden, tägliche Milchmenge 18 kg	
7. 4.	2 g i. v. während 74 Min.	—	9,6	23,7	226	> 700	34	Stark pochende Herztöne	
8. 4.	2 g i. v. während 74 Min.	—	9,8	31,5	102	> 700	28	Keine Störung des Allgemeinbefindens	
	2 g i. v. während 74 Min.	—	9,6	30,2	158	> 700	36		
9. 4.	2 g i. v. während 164 Min.	—	9,9	31,2	116	> 700	30	Keine Störung des Allgemeinbefindens	
	0,8 g i. v. während 100 Min.	—	10,2	30,4	152	> 700	34		
10. 4.	1,52 g i. v. während 75 Min.	—	10,7	33,1	107	> 700	36	Status wie am 8. 4.	
	35 g per os	—	10,1	28,5	150	> 700	34		
11. 4.	2 g i. v. während 87 Min.	—	9,7	32,0	104	> 700	24	Status wie am 8. 4.	
	25 g per os	—	9,8	30,2	151	> 700	30		
13. 4.	3 g i. v. während 50 Min.	—	9,7	32,3	117	> 700	28	Beginnende Freßunlust	
	30 g per os	—	9,9	31,5	120	> 700	33		
14. 4.	3 g i. v. während 53 Min.	—	9,3	32,2	115	> 700	26	Milchleistung reduziert (15 kg/Tag) Unruhe- erscheinungen	
		—	9,6	30,2	132	> 700	31		
15. 4.	2 × 30 g per os 2 × 30 g per os	—	—	—	110	> 700	28	Leichtgradige Kolik, häufiger Kotabsatz	
		—	9,4	29,4	130	> 700	22		
16. 4.	2 × 40 g per os —	—	—	—	138	> 700	20	Verstärkte Unruheerscheinungen, struppiges Haar- kleid, leichtes Ödem am Triel, Futterverweigerung, Milchmenge 14 kg/Tag. Abbruch der Behandlung. Tier ungeheilt an den Eigentümer zurück	
		—	8,9	29,8	128	> 700	17		

<sup>1</sup> Die EKG-Befunde nach intravenöser Infusion von Chinidin basieren auf EKG-Aufnahmen, welche unmittelbar nach dem Ende der Behandlung ausgeführt wurden.

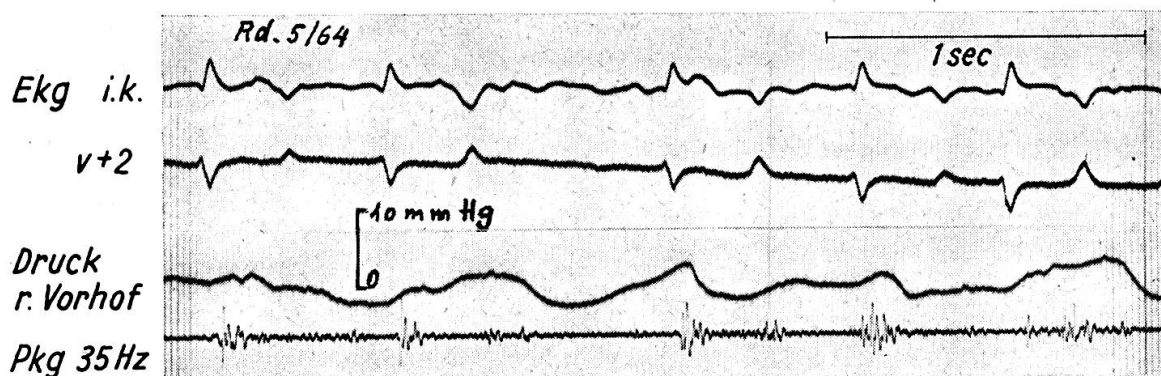


Abb. 3 Kuh, Prot. Nr. 5/64 (Fall 8). Aufnahme vom 4. April 1964 (vor der Chinidinbehandlung). Die Kurven bedeuten von oben nach unten: intrakardiale EKG-Ableitung (EKG i.k., die Elektrode befindet sich an der Spitze des in den rechten Vorhof eingeführten Herzkatheters); unipolare EKG-Ableitung nach Wilson ( $v + 2$ , die Elektrode ist auf der linken Thoraxseite in Höhe des Ellbogengelenkes angebracht); Blutdruckkurve des rechten Vorhofes; PKG in tiefer (35 Hz) Frequenzabstimmung.

In der Ableitung  $v + 2$  können f-Wellen nicht mit Sicherheit erkannt werden. Die i.k. EKG-Ableitung zeigt aber eindeutig Vorhofflimmern. Die Blutdruckkurve im rechten Vorhof unterscheidet sich von der eines herzgesunden Tieres durch das Fehlen der Vorhofwellen (keine koordinierten Kontraktionen der Vorhofmuskulatur).

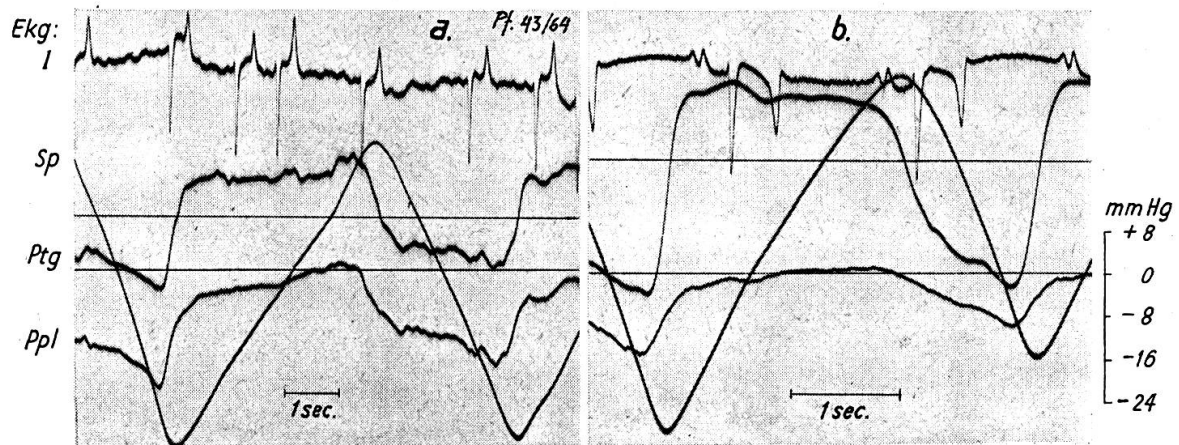


Abb. 4 Pferd Prot. Nr. 43/64 (Fall 6). a) Aufnahme vom 10. Dezember 1964 (während der Behandlung mit Chinidin). b) Aufnahme vom 18. Dezember 1964 (am 5. Tag nach Abschluß der Therapie).

Die Bezeichnungen bedeuten: I: EKG-Ableitung; Ptg: Pneumotachogramm (der oberhalb der Horizontalen verlaufende Kurventeil zeigt die Luftströmungsgeschwindigkeit während der Expiration an, der unterhalb der Horizontalen verlaufende Kurventeil zeigt die Luftströmungsgeschwindigkeit während der Inspiration an); Spg: Spirogramm (absteigende Kurve = Inspiration, aufsteigende Kurve = Expiration); Ppl: Interpleuraldruck<sup>1</sup>.

Der Atemzeitquotient (AZQ, d. i. das Verhältnis der Expirationsdauer: Inspirationsdauer) beträgt im Durchschnitt (errechnet aus 10 Atemzügen) am 10. Dezember 1964 1,58, am 18. Dezember 1964 1,56. Die Konfiguration des Spg ist normal. Der Ppl weist sowohl in der Aufnahme a als auch in der Aufnahme b am Ende der Expiration etwas erhöhte Druckwerte auf (2 mm Hg über dem Atmosphärendruck). Bei gesunden Pferden liegt der Interpleuraldruck am Ende der Expiration etwa 5 bis 10 mm Hg unter dem Atmosphärendruck. Der obige Befund spricht für einen erhöhten Strömungswiderstand der Atemluft (beginnendes Lungenemphysem?).

<sup>1</sup> Nähere Ausführungen über die Atmungsmechanik beim Pferd finden sich bei Spörri und Leemann (1964 [11]) sowie Spörri und Zerobin (1964 [13]).

stellen, ob das Vorhofflimmern eines Tieres durch Chinidin zum Verschwinden gebracht werden kann oder nicht. Es sollte daher in allen Fällen von Vorhofflimmern bei Pferden eine Behandlung versucht werden.

Die Frage nach der Nützlichkeit einer Behandlung bei großen Wiederkäuern kann auf Grund der beiden angeführten Fälle nicht beantwortet werden. Kühe sind i. d. R. keinen plötzlichen großen Kreislaufbelastungen ausgesetzt. Es besteht auch bei dieser Tierart keine unmittelbare Gefahr für den Besitzer wie beim Pferd für den Reiter. Auch eine Trächtigkeit scheint, wie das beim Fall 8 festzustellen ist, durch das Vorhofflimmern nicht nachteilig beeinflußt zu werden.

Die Behandlung mit Chinidin bietet nach den bisher veröffentlichten Ergebnissen die meisten Aussichten auf Erfolg. Andere Heilmittel wie Procainamid, Benadryl, Digitalisglykoside (Brooijmans, 1957 [1]), Atropin, Acetylcholin oder Ca-Gluconat (Spörri, 1943 [10]) konnten Chinidin bisher nicht verdrängen. Bei einem stark insuffizienten Herzen ist Chinidin zwar kontraindiziert. In solchen Fällen sollte eine Vorbehandlung mit Digitalis versucht werden. Corticelli (1950 [2]) glaubt aus seinen bisherigen Erfahrungen schließen zu können, die Anwendung von Chinidin bei Vorhofflimmern sei kontraindiziert. Eine endgültige Beurteilung der Chinidinmedikation ist u. E. aber noch nicht möglich.

Wie aus der Kasuistik ersichtlich ist, sind die toxischen Wirkungen des Chinidins zum Teil ziemlich schwer. Die Futteraufnahme ist schon nach wenigen Behandlungstagen gestört und die Darmmotorik verstärkt (metallisch klingende Darmgeräusche, breiiger Kot). Die Alteration der Darmtätigkeit steigert sich bei länger dauernder Behandlung zu kolikartigen Anfällen. In diesem Stadium sollte die Therapie für einige Tage unterbrochen werden. Bei den Fällen 1 und 6 zeigte sich, daß ein Unterbruch der Therapie für wenige Tage den späteren Erfolg nicht beeinträchtigt. Die nach dem Therapieunterbruch applizierten Chinidindosen, die bis zur Heilung nötig waren, lagen beträchtlich unter den Mengen, die vorher verabreicht worden waren. In diesem Zusammenhang stellt sich daher die Frage, ob nicht vorgängig einer Behandlung während 2 bis 3 Tagen etwa insgesamt 100 g Chinidin gegeben werden sollten, um den Gesamtorganismus auf die weitere Medikation zu «sensibilisieren».

Die Krankengeschichte von Fall 3 zeigt ferner, daß auch Gehirnreizungen als Folge der Chinidinthherapie auftreten können. Das Leben dieses Tieres schien aber zu keinem Zeitpunkt gefährdet. Alle anderen toxischen Nebenerscheinungen (Ödem an der Unterbrust und den Nüstern, leichte Hufrehe), bildeten sich bald ohne bleibende Folgen zurück.

Bei den beiden Kühen waren die Nebenwirkungen des Chinidins weniger augenfällig. Die großen Vormägen dürften das Medikament z. T. unwirksam machen (Angaben fehlen hierüber). Um einen Erfolg bei Kühen herbeiführen zu können, müßte die Chinidindosis wahrscheinlich beträchtlich erhöht werden, sowohl bei peroraler Anwendung, als auch bei i. v. Infusion.



Wirtschaftliche Erwägungen dürften aber eine derart kostspielige Therapie kaum erlauben.

Des weiteren konnte im Laufe der Chinidinthherapie bei den Pferden beobachtet werden, daß die Atemfrequenz beträchtlich absinken kann. So sank beim Fall 1 die durchschnittliche Frequenz bis auf 5,5/Min., beim Fall 2 auf 7/Min. und beim Fall 3 auf 6,5/Min. ab. Beim Fall 6 war während der letzten Behandlungstage sogar eine Flankenalteration während des Expiriums zu beobachten. Wir haben daher eine Untersuchung der Atmungsmechanik (Bestimmung des Luftströmungswiderstandes in der Bronchien- sowie der Lungenelastizität (Spörri und Leemann, 1964 [11], Spörri und Zerobin, 1964 [13]) vorgenommen, und zwar gegen Ende der Behandlung und 5 Tage nach deren Abschluß (s. Abb. 4). Wir vermuteten, daß durch die Wirkung des Chinidins auf die Bronchialmuskulatur die Ausatmung erschwert ist. Aus den beiden Abbildungen ist aber kein Unterschied der Atmungsmechanik während und nach der Behandlung zu erkennen. Die äußerlich sichtbar erschwerte Atmung (abdominaler Atmungstyp) war einige Tage nach Therapieabschluß wieder verschwunden.

Beim Fall 4 (s. Abb. 2) glauben wir aus der Herzstromkurve ersehen zu können, daß kurze Zeit nach der Heilung eine gewisse Flimmertätigkeit in den Vorhöfen bestehen bleibt. Diese «f-Wellen», die zwar nicht mit Sicherheit von Artefakten unterschieden werden können, waren in der am folgenden Tag aufgenommenen Herzstromkurve nicht mehr zu erkennen. Wir folgern daraus, daß eine Nachbehandlung mit kleineren Chinidindosen in jedem Fall angezeigt ist.

Zeichen kardialer Chinidinschäden sind: Vergrößerung der T-Zacken und Verlängerung des QRS-Komplexes. Beim Fall 6 z. B. hat sich die erhöhte T-Zacke nach Behandlungsende (5 Tage nachher) wieder reduziert. Die QRS-Dauer betrug bei diesem Pferd vor der Behandlung 0,16 sec. und 5 Tage nach deren Ende nur noch 0,131 sec. Ähnliche Werte konnten bei allen anderen Pferden beobachtet werden.

Die Abhängigkeit der QT-Dauer vom vorgängigen RR-Intervall ist schon früher von Spörri (1943 [10]) beschrieben worden (die QT-Distanz ist beim Herzschlag nach einer längeren Herzpause verkürzt). Beim Vorhofflimmern sind ebenfalls Unterschiede des QT-Intervalles in Abhängigkeit der vorgängigen Herzpausen festzustellen. Unsere Untersuchungsergebnisse geben aber keine Hinweise dafür, daß durch Chinidin die QT-Strecke verkürzt oder verlängert wird.

Wir glauben, daß trotz der zum Teil schweren toxischen Nebenerscheinungen bei der Anwendung von Chinidin das Leben von Pferden mit Vorhofflimmern verlängert wird. Die ungeheilten Fälle 2 und 3 geben davon Zeugnis in dem Sinne, daß sie bald geschlachtet werden mußten. Wichtig für eine längere Lebenserwartung scheint uns eine geeignete Nachbehandlung und Schonung des Tieres zu sein.

### Zusammenfassung

Es werden 6 Fälle von Vorhofflimmern bei Pferden und 2 Fälle bei Kühen beschrieben.

Die Behandlungen wurden mit großen Dosen Chinidinum sulfuricum per os, bei einer Kuh auch intravenös, durchgeführt (Pferde bis zu insgesamt 435 g per os, Kühe bis zu insgesamt 540 g per os und 16,2 g i.v.). Vier Pferde konnten mit dieser Behandlung geheilt werden. Bei den beiden Kühen waren diese Behandlungen ohne Erfolg.

### Résumé

Description de 6 cas de vibrations auriculaires chez le cheval et de 2 cas chez des vaches.

Les traitements ont consisté en de fortes doses de sulfate de quinidine per os, chez une vache par voie intraveineuse aussi (chevaux jusqu'à 435 g au total per os, vaches jusqu'à 540 g per os et 16,2 g i.v.). Quatre chevaux ont pu être sauvés grâce à ce traitement. Deux vaches ont été traitées en vain.

### Riassunto

Si descrivono 6 casi di fibrillazione auricolare nei cavalli e 2 casi nelle vacche.

I trattamenti furono effettuati con forti dosi di Chinidinum sulfuricum per os e in una vacca anche per via endovenosa. (I cavalli fino a 435 gr globali per os, le vacche fino a 540 gr globali per os e 16,2 gr per via endovenosa). Con tale cura 4 cavalli guarirono. Nelle 2 vacche questi trattamenti rimasero inefficaci.

### Summary

6 cases of atrial flutter in horses and two in cows are described.

Treatment was carried out with large doses of Chinidinum sulfuricum per os, in the case of one cow also intravenously. The horses received up to a total of 435 g per os, the cows up to 540 g per os and 16.2 g i.v.. Four of the horses could be cured by this treatment, but it was unsuccessful on both cows.

### Literatur

- [1] Brooijmans A.W.M.: Electrocardiography in horses and cattle. Diss., Utrecht 1957. – [2] Corticelli B.: Fibrillazione e Flutter Atriale nel Cavallo. Arch. Vet. Italiano 1, 177 (1950). – [3] Detweiler D.K.: Experimental and clinical observations on Auricular Fibrillation in Horses. Proc. Book, Americ. Vet. Med. Assoc., Atlantic City, pag. 119 (1952). – [4] Detweiler D.K.: Auricular Fibrillation in Horses. J. Americ. Vet. Med. Assoc. 126, 47 (1955). – [5] Detweiler D.K.: Beobachtungen über Herzkrankheiten des Hundes. Schweiz. Arch. Tierheilk. 98, 475 (1956). – [6] Gratzl E.: Tachykardien beim Hund, eine klinische und elektrokardiographische Studie. Wiener Tierärztl. Monatsschr. 47, 281 (1960). – [7] Krupski A.: Über Vorhofflimmern, Arrhythmia perpetua, sive completa beim Pferd. Schweiz. Arch. Tierheilk. 78, 51 (1931). – [8] Möller K.O.: Pharmakologie. Verlag Benno Schwabe & Co., Basel 1947. – [9] Schäfer H.: Das Elektrokardiogramm. Springer Verlag, Berlin 1951. – [10] Spörri H.: Über das Wesen und die Bedeutung der Reizleitungs- und Reizbildungsstörungen im Herzen. Festschrift Prof. Dr. O. Bürgi, Verlag F. Frei, Horgen-Zürich, pag. 346 (1943). – [11] Spörri H. und Leemann W.: Zur Untersuchung der Lungenmechanik bei Großtieren. Schweiz. Arch. Tierheilk. 106, 699 (1964). – [12] Spörri H. und Raggenbass A.: Der Einfluß der Calciumtherapie der Gebärpause auf das Elektrokardiogramm. Schweiz. Arch. Tierheilk. 82, 325 (1940). – [13] Spörri H. und Zerobin K.: Zur Physiologie und Methodik der Lungenfunktionsprüfung. Tierärztl. Umschau 19, 285 (1964). – [14] Wenckebach K.F.: Cinchonae derivatives in the treatment of heart disorders. Scriptiones collectae.

De Wittenhade-Amsterdam (1923). — [15] Wirth D.: Chininwirkung bei Herzfehlern zweier Pferde. Wiener Tierärztl. Monatsschr. 21, 689 (1934). — [16] Wirth D.: Vorhofflimmern und -flattern beim Pferd. Wiener Tierärztl. Monatsschr. 29, 241 (1942).

*Adressen der Verfasser*

Dr. K. Zerobin, Vet. Physiol. Institut der Universität Zürich, Winterthurerstraße 260, Zürich

Prof. Dr. W. Leemann, Direktor der Vet. Med. Klinik der Universität Zürich, Winterthurerstraße 260, Zürich.

Service vétérinaire municipal et de l'Abattoir, Genève  
Directeur: P. Després

**Porteurs et excréteurs sains de *Salmonellae*  
dans les espèces bovine et ovine**

Par H. Vallette

L'Office international des Epizooties consacre souvent ses travaux au problème des salmonelloses et attire périodiquement l'attention de ses membres sur cette zoonose par des résolutions et des recommandations [36].

Les enquêtes conduites ces dernières années dans de nombreux pays ont révélé que les germes du groupe des *Salmonellae* sont répandus dans le monde entier [7], et que les intoxications alimentaires humaines à *Salmonellae* deviennent de plus en plus fréquentes. Il suffit à ce sujet de citer quelques chiffres des statistiques rassemblées par Seidel [29]: aux USA, dans la période s'étendant de 1946 à 1955, les infections humaines à *S. typhi* ont diminué de 3 268 à 1 704 cas, alors que les affections dues aux germes des paratyphi ont passé de 723 à 5 447. Des observations analogues ont été faites par Seeliger en Allemagne [27]. Il ressort également des statistiques que des sérotypes autrefois rarement isolés sont actuellement souvent mis en évidence chez les animaux de boucherie et il a été démontré que cette augmentation est liée à l'utilisation d'aliments d'origine animale (Bischoff) [5, 7].

Chez tous les animaux domestiques qui consomment des aliments contenant des *Salmonellae*, se produit une élimination temporaire de germes mais, en raison du faible nombre ingéré, ou du pouvoir pathogène peu prononcé, cette infection ne se manifeste pas par des symptômes cliniques ou des