[Aus dem Seemannskrankenhaus und Institut für Schiffs- u. Tropenhygiene.]
(Direktor: Med.-Rat Prof. Dr. Nocht.)

Vergleichende bakteriologische Blut-, Stuhl- und Urinuntersuchungen bei Typhus abdominalis.

Von

Dr. Albert Bohne,
Sekundärarzt.

Von dem reichen Typhusmaterial des Seemannskrankenhauses habe ich eine Anzahl von Fällen systematisch untersucht, indem ich mir die Frage vorlegte, welche Methode uns am zuverlässigsten, schnellsten und einfachsten zu einer Typhusdiagnose verhilft. Ich verfolgte dabei nur praktische Ziele und verzichtete daher, wenn eine Methode mir den Nachweis erbrachte, weiter zu forschen, nach welcher Zeit die anderen ein Resultat lieferten. Bei allen Fällen wurden Blut, Stuhl und Urin verarbeitet, und zwar kamen folgende Methoden zur Anwendung.

I. Für Blut.

1. Die bekannte Schottmüllersche Methode: 1½ bis 2^{cem} Blut werden in einem Kolben mit 100^{cem} Bouillon verdünnt (B).¹

2. Die Conradische Gallenanreicherungs-methode: 10^{cem} des Peptonglyzeringallengemisches werden mit 2 bis 5^{cem} Blut versetzt (K). Das Gemisch besteht aus Rindergalle mit 10 Prozent Pepton und 10 Prozent Glycerin.

3. Die Meyersteinsche Anreicherung mittels konzentrierter Gallensalze: 2 bis 3^{cem} Blut werden mit je 2 bis 3 Tropfen der Gallensalze vermischt und gut durchgeschüttelt (M).

---

¹ Die in Klammern gesetzten Buchstaben dienen als Abkürzungen für die Tabelle und den weiteren Text.

Übersichts-

Lde. Nummer	N a m e n	Tag der Erkrankung	Temperatur	Fickers Diagnostikum am Tage der		Bronchitis	Milz-schwellung	Roseola	Diazoreaktion	Stuhl	Ausgang
				a) Unter-suchung	b) später						
1	Desens	22.	38.2	1:100	1:100	—	+	—	—	V.	
2	Fimmel	9.	39.8	1: 50	1:100	+	+	+	+	D.	
3	Halfardson	10.	39.0	1:100	1:100	+	—	+	—	V.	
4	Condellis	?	38.0	1:100		+	—	—	—	V.	
5	Meyer	24.	39.0	1:100		—	—	—	—	D.	
6	Kruse										
7	Nielson										
8	Hogberg										
9	Krogh										
10	Kalita										
11	Martinsen										
12	Vries	22.	39.5	1:100		—	+	—	+	D.	
13	Drees	9.	39.5	1: 50	1:100	—	+	+	+	V.	
14	Schulz	12.	39.5	1: 50	1:100	+	+	+	+	D.	
15	Zunder	7.	39.0	—	1:100	—	+	—	+	D.	
16	Johannson	9.	40.0	—	1:100	+	+	—	+	D.	
17	Albrecht	15.	40.0	—	—	+	+	+	+	V.	†
18	Wrzinski	15.	39.0	—	1:100	+	+	+	—	V.	
19	Regensdorf	11.	40.1	1:100		+	+	+	—	V.	†
20	Thams	32.	39.0	1:100		+	+	+	+	D.	
21	Neetz	16.	39.5	1: 50	1:100	+	+	+	+	D.	
22	Renhval	16.	39.0	1:100		+	+	+	+	D.	
23	Turban	10.	40.0	1:100		+	+	+	+	V.	†
24	Dreesmann	11.	40.0			+	+	+	+	V.	†
25	Smith	15.	39.0	1:100		—	+	+	—	D.	
26	Wolf	15.	38.7	1:100		—	+	+	—	V.	
27	Healy	11.	40.0	1:100		+	+	+	—	V.	
28	Kempner	19.	39.2	1:100		—	+	+	—	V.	
29	Butters	9.	39.0	—	1:100	—	+	+	—	V.	
30	Mierke	11.(?)	40.0	1:100		+	+	+	+	V.	
31	Torgessen	32.	39.0	1:100		—	+	+	+	V.	
32	Schneider	6.	39.8	1: 50	1:100	+	+	+	+	D.	
33	Möser	11.	39.5	1:100		—	—	—	+	D.	
34	Quenzel	23.	39.0	1: 50	1:100	+	+	+	+	D.	
35	Leiss	9.	40.0	1:100		+	+	+	+	V.	

tabelle.

Blut								Urin			Stuhl			Bemerkungen
12 bis 14 Stunden				17 bis 24 Stunden				D.	E.	M.	D.	E.	Ma.	
B.	K.	M.	R.	B.	K.	M.	R.							
—	—			—	—			—	—	—	+	+	+	Auf Ma. mehr Typhus- wie Colikolonien.
—	—			—	+			—	—	—	—	—	—	
—	—			—	+			—	—	—	—	—	—	
—	—			—	—			+	+	+	+	+	+	
—	—	—		—	—	—		—	—	—	+	+	+	
—	—	+		—	+	+		—	—	—	—	—	—	
—	—	+		—	+	+		—	—	—	—	—	—	
—	+	+		—	+	+		+	+	+	+	+	+	
—	+	+		+	+	+		+	+	+	—	+	+	
				—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	Die Kolonien von Malachitgrünagar werden schlechter agglutiniert, als die der anderen. R = 4 ^{ccm} . R = 1.5 ^{ccm} . R = 1.5 ^{ccm} . R = 6.0 ^{ccm} (12 Kol.). R = 6.0 ^{ccm} (2 Kol.). M = üppiges Wachstum. R = 6.0 ^{ccm} (4 Kol.). R = 8.0 ^{ccm} . R = 6.0 ^{ccm} (20 Kol.). R = 6.0 ^{ccm} (14 Kol.). R = 8.0 ^{ccm} (30 Kol.). R = 6.0 ^{ccm} . R = 3.0 ^{ccm} . R = 8.0 ^{ccm} . R = 6.0 ^{ccm} (5 Kol.). In der fieberfreien Zeit im Blut keine Typhusbazillen.
—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	
—	—	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	+	+	—	—	+	+		+	+	+	+	+	+	
—	+	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	+	+	—				—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	Nach Anamnese Rückfall. Im Urin nur 1 Kolonie auf D. R = 6.0 ^{ccm} .
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

4. Gewöhnlicher Agar, dem nach Rosen-Runge 1 Prozent Natrium glycocholicum zugesetzt war. Auf jedes Röhrchen mit 10 bis 15 ^{com} kommen 2 ^{com} Blut (R).

Außerdem vermischte ich in einigen Fällen das nach Meyerstein behandelte Blut mit gewöhnlichem Agar und goß dann Platten. Da die Methode aber keine befriedigenden Resultate gab, habe ich sie bald wieder aufgegeben.

Von den unter 1. bis 3. hergestellten Mischungen wurden meist nach 12 bis 14 Stunden Ausstriche auf Drigalski oder gewöhnlichem Agar angefertigt; bei negativem Ausfall wurde es nach 24 Stunden wiederholt. Daß die sämtlichen Blutuntersuchungen an einem Tage gleichzeitig ausgeführt wurden, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung.

II. Für Stuhl und Urin:

Es kamen zur Verwendung Drigalski- (D), Endo- (E) und Malachitgrünplatten (M) nach den Angaben von Leuchs. Die Platten wurden meist am Tage der Blutuntersuchung angefertigt, nur ausnahmsweise 24 Stunden später.

Über das Ergebnis meiner Untersuchungen gibt die Übersichtstabelle Auskunft.

Bevor ich das Ergebnis der vorstehenden Tabelle bespreche, ist es notwendig, mit einigen Worten auf die Zusammensetzung unseres Materials einzugehen.

Wie aus der ersten Rubrik der Tabelle ersichtlich, kommen unsere Patienten in der 1. Woche ihrer Erkrankung nur selten zu uns. Meist erfolgt die Infektion in den nordamerikanischen oder südamerikanischen Häfen und auf der Heimreise kommt dann die Krankheit zum Ausbruch. Nur selten sind die Patienten imstande, genau den Beginn ihrer Erkrankung angeben zu können, so daß die Zahlen der ersten Rubrik nicht als einwandfrei gelten können. So machte z. B. der Patient Mirke, ein 16 jähriger Steward, folgende Angaben über die Vorgeschichte seiner Erkrankung: Einen Monat vor seiner Aufnahme in das Seemanns Krankenhaus sei er mit Fieber erkrankt, das 14 Tage anhielt, und mit Chinin behandelt wurde. Er war dann 5 Tage wieder arbeitsfähig und erkrankte erst wieder 9 Tage vor Hamburg. Ich bespreche diesen Fall etwas genauer, weil er auf die Deutung der Resultate nicht ohne Einfluß ist. Nach allem kann man aber wohl sagen, daß die Zahlen der ersten Rubrik eher zu niedrig als zu hoch angegeben sind.

Die nunmehrige Besprechung meiner Ergebnisse soll in der Weise erfolgen, daß für die einzelnen Krankheitswochen zunächst das Resultat der Blutuntersuchung mit denen von Stuhl und Urin verglichen werden

soll. Im weiteren werden die verschiedenen Methoden bei jedem der drei untersuchten Medien gegeneinander abgewogen werden. Um Wiederholungen zu vermeiden, sollen die einzelnen Methoden nur mit den oben genannten Buchstaben bezeichnet werden.

In der 1. Woche kamen nur zwei Fälle zur Untersuchung. Bei beiden ergab die Blutuntersuchung eine positive, die Stuhl- und Urinuntersuchung ein negatives Resultat.

Von den verschiedenen Methoden der Blutuntersuchung war

B positiv in 50 Prozent,	M positiv in 100 Prozent,
K „ „ 50 „ „	R „ „ 100 „ „

Bei den 13 Fällen der 2. Woche wurden im Blut 12 mal, im Stuhl 3 mal, im Urin 5 mal Typhusbazillen nachgewiesen. Der negative Fall der Blutkultur betraf den oben ausführlich besprochenen Patienten Mirke. Bei der Blutkultur gaben die 13 Fälle der 2. Woche nach einer Anreicherung von 12 bis 14 Stunden bei:

B ein positives Resultat in . . .	0 Prozent,
K „ „ „ „ . . .	25 „
M „ „ „ „ . . .	90 „
R „ „ „ „ . . .	33 $\frac{1}{2}$ „

Von 7 Patienten der 3. Woche hatten Typhusbazillen im Blut 4, im Stuhl 3, im Urin 0. Bei der Blutuntersuchung war positiv nach einer Anreicherung von 12 bis 14 Stunden:

B in 14.3 Prozent,	M in 57.2 Prozent,
K „ 28.6 „ „	R „ 57.2 „ „

Der 4. Woche gehörten vier Patienten an. Bei ihnen war der Bazillenbefund positiv im Blut in einem Fall, im Stuhl in vier Fällen, im Urin in einem Fall. Den einzigen positiven Blutbefund hatte M nach 24 Stunden geliefert, während B, K und R kein Wachstum zeigten.

Die 5. Woche mit einem Patient ergab eine positive Blutkultur. Stuhl und Urin enthielt in beiden Fällen Typhusbazillen. Die Blutkultur war positiv bei K und M.

Aus den Zahlen geht wohl ohne weiteres hervor, daß die Anreicherung nach Meyerstein allen anderen Methoden an Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und Einfachheit überlegen ist. Sie wird um so sicherer zum Ziele führen, je früher der Patient zur Untersuchung gelangt. Bei der Verwendung der verschiedenen Nährböden erlebte ich zuerst eine Enttäuschung. Ich hatte sehen können, wie vorzügliche Resultate Hr. Dr. Leuchs mit seinen Malachitgrünnährböden im Laboratorium erzielt hatte, und ging mit großen Erwartungen an die Übertragung in die

Praxis. Bald aber machte ich die Erfahrung, wie andere vor mir, daß die verschiedenen Typhusstämmen sich sehr verschieden verhalten. Während in dem einen Fall (5) Coli gehemmt und Typhus begünstigt wurde, war bei den meisten anderen das Gegenteil der Fall. Noch einen anderen Nachteil hat der Malachitgrünnährboden gegenüber dem Endoschen und Drigalski-Nährboden. Bei der orientierenden Agglutination nämlich werden die Kolonien von Malachitgrünnährboden häufig sehr viel schwerer agglutiniert als die von den beiden anderen herrührenden Kolonien. So trat bei der Verwendung von Malachitgrünnährböden die Agglutination nicht selten erst bei einer Verdünnung von 1:100 auf, während bei den anderen Nährböden selbst eine Verdünnung von 1:500 noch momentane Agglutination erzeugte. Schließlich sind auf den Nährböden nach Endo und Drigalski auch für den weniger Geübten die Typhuskolonien leichter zu unterscheiden, so daß für die Anlegung von Stuhlplatten die Verwendung von Endo- und Drigalski-Nährböden vorzuziehen ist. Dem Drigalski-Agar gegenüber hat der Endo-Agar noch den Vorzug der einfacheren Herstellung voraus.

Das Ergebnis meiner Untersuchung kann ich zusammenfassen in folgende Sätze:

1. Die Gallenanreicherung nach Meyerstein ist die einfachste, sicherste und schnellste.
2. Die Blutkultur ergibt um so häufiger positive Resultate, je früher sie ausgeführt werden kann.
3. Für Reinzüchtung aus Stuhl und Urin ist zurzeit noch der Endo- und Drigalski-Agar dem Malachitgrünagar vorzuziehen.

Literatur-Verzeichnis.

1. Conradi, *Münchener med. Wochenschrift*. 1906. Nr. 2, 34 u. 49.
  2. Meyerstein, *Ebenda*. 1906. Nr. 38 u. 44.
  3. Rosen-Runge, *Centralblatt für Bakteriologie*. Orig. Bd. XLIII.
  4. Kayser, *Ebenda*. Orig. Bd. XLII. — *Münchener med. Wochenschrift*. 1906. Nr. 17 u. 40.
  5. Leuchs, *Deutsche med. Wochenschrift*. 1906. Nr. 33.
  6. Löffler, *Ebenda*. 1903. Nr. 36.
-