

[Aus dem hygienischen Institut der Universität Lemberg.]  
(Direktor: Prof. Dr. P. Kučera.)

## Über einen choleraähnlichen Vibrio.

Von

Dr. **Napoléon Gąsiorowski.**

In einer Sitzung des Vereines der Ärzte in Lemberg im Jahre 1909 habe ich über das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung eines klinisch choleraverdächtigen Falles berichtet und die dabei isolierten Vibrionen demonstriert. Die gefundenen Vibrionen wiesen sowohl morphologisch, wie auch in bezug auf ihr Verhalten auf Nährböden und ihre Tierpathogenität alle für den Cholera-vibrio typischen Merkmale auf. Erst die spezifischen Immunitätsreaktionen — Agglutinationsprobe und der Pfeiffersche Versuch — haben bewiesen, daß die isolierten Mikroorganismen in die Gruppe der choleraähnlichen Vibrionen gehören, welches letzteres Ergebnis neuerdings noch durch die Komplementbindungsmethode ergänzt und bestätigt wurde. Mit Rücksicht darauf, daß die Forschungen auf diesem Gebiet überhaupt noch nicht abgeschlossen sind und daß über das Wesen der choleraähnlichen Vibrionen besonders in der letzten Zeit vielfach diskutiert wird, erlaube ich mir den Verlauf und die Ergebnisse meiner Untersuchungen ausführlicher darzulegen.

Im September 1908 hat Dr. Michalik aus Tarnopol Dejecta eines choleraverdächtigen Kranken behufs der bakteriologischen Untersuchung in das hiesige Institut für Hygiene eingesendet. Den Angaben nach hat der Kranke, M. B., 34 Jahre alt, am 6. September Konstantynów nowy in Podolien, welches in der Zeit choleraverseucht war, verlassen und ist nach der Ankunft in Tarnopol am 12. September plötzlich erkrankt,

wobei klinisch ausgesprochene Cholerasympptome konstatiert wurden. Der dunkelgelbe, wässrige, mit Schleimflocken gemischte Stuhl wurde am zweiten Krankheitstage entnommen. In den mit verdünnter Karbolfuchsinlösung gefärbten Ausstrichpräparaten war unmöglich unter der vielgestaltigen Darmflora etwas Verdächtiges zu finden. Erst nach 24 Stunden haben sich im Peptonwasser zahlreiche, mit hochwertigem Choleraserum inagglutinable Vibrionen gezeigt.

Der Kranke ist am dritten Krankheitstage, d. h. 15. September, unter typischen Cholerasympptomen gestorben. In den mikroskopischen Präparaten, welche aus dem bei der Sektion entnommenen Dünndarminhalte hergestellt wurden, hat man nun Kommabazillen fast in Reinkultur gefunden. Ebenso auf dem mit demselben Untersuchungsmateriale geimpften Cholerapeptonwasser hat sich schon nach 6 Stunden ein Häutchen aus reinen Vibrionen gebildet. Auf den Agar- und Gelatineplatten sowie auf dem Conradi-Drigalskischen Lackmusnutroseagar erschienen Vibrionenkolonien in auffallend überwiegender Zahl.

Bemerkenswert ist der quantitative Unterschied der Vibrionen in dem ersten und zweiten Untersuchungsmateriale, d. h. in den Stuhlentleerungen und in dem bei der Sektion entnommenen Dünndarminhalte. In dem ersteren konnte man mikroskopisch keine Vibrionen finden und erst nach 24 Stunden wurden sie im Peptonwasser festgestellt; in dem „post mortem“ entnommenen Darminhalte sind dagegen sowohl mikroskopisch, wie auch auf den Platten die Vibrionen fast in Reinkultur aufgetreten. Die Ursache hierfür liegt aller Wahrscheinlichkeit nach darin, daß das erste Material aus dem Anfangsstadium der Krankheit stammte, und daß während des 24stündigen Transportes desselben die Vibrionen durch andere Darmbakterien überwuchert wurden.

Der isolierte „Vibrio Tarnopol“ stellt sich als ein kurzes, deutlich gekrümmtes Stäbchen dar; er besitzt eine endständige Geißel, der er eine lebhaft „mückenschwarmartige“ Bewegung verdankt. Er läßt sich mit allen gewöhnlichen Methoden mit Ausnahme der Gramschen färben. Auf der Oberfläche des Peptonwassers bildet er Häutchen bei gleichzeitig gleichmäßiger Trübung des Peptonwassers, welche auch in Bouillon zu bemerken ist. Auf den Gelatineplatten erscheinen schon nach 18 Stunden die bekannten runden, unregelmäßig konturierten und wie mit feinen Glassplitterchen bestreuten Kolonien, die später eine ziemlich schnell fortschreitende Verflüssigung des Nährbodens verursachen. In den Gelatinestichkulturen bildet sich in der oberen Partie des Verflüssigungstrichters die charakteristische Luftblase. Die Agarkolonien sind durchscheinend und opaleszierend, auf Conradi-Drigalski durchscheinend und bläulich gefärbt. Auf dem Schrägagar wächst der Vibrio als ein durchscheinender,

grauer, auf Kartoffeln als ein glänzender, graugelber Belag; die Kulturen phosphoreszieren nicht, die Milch wird nicht zur Gerinnung gebracht.

Die Nitrosoindolreaktion tritt schon bei der 6 stündigen Kultur auf, nimmt nach und nach an Intensität zu und weist im Vergleich mit der Rotreaktion der in Kijow im Jahre 1908 isolierten fünf Cholera- und drei choleraähnlichen Vibrionenstämme insofern ein interessantes Verhalten auf, daß man nach Zusatz von gleichen Mengen der reinen Schwefelsäure zu gleichen Peptonwassermengen von gleichalten Kulturen immer beobachten konnte, daß die Nitrosoindolreaktion des „Vibrio Tarnopol“ sowohl was Intensität der Färbung, wie auch den Farbenton anbelangt, der Reaktion der fünf Cholerasträmme vollkommen entsprach, wogegen die Rotfärbung bei den drei choleraähnlichen Stämmen stets viel schwächer und ihr Farbenton konstant ein anderer war.

Die hämolytische Probe nach Kraus fiel mit dem „Tarnopolstamm“ immer positiv aus, d. h. es wurde auf den mit 10 Prozent defibrinierten Pferde-, Hammel- oder Kalbsblutes versetzten Agarplatten unter der Kolonie und rund um sie herum stets eine helle Zone beobachtet. Ich muß jedoch gleichzeitig bemerken, daß mir die hämolytische Probe in einer Reihe von Versuchen, die ich mit den oben erwähnten fünf Cholera-, sowie mit den drei choleraähnlichen Stämmen vorgenommen habe, keineswegs ganz sichere und befriedigende Resultate ergeben hat.

Auf den mit Pferdeblut versetzten Agarplatten hellen sämtliche Cholerasträmme (5) den Nährboden auf, wogegen bei den choleraähnlichen Stämmen (3) die hämolytische Wirkung nur bei einigen Kolonien zu bemerken ist, im allgemeinen kann man jedoch sagen, daß die Blutkörperchen größtenteils nicht aufgelöst werden. Diese unsicheren Resultate, die der Verwendung des Pferdeblutagars zum Zwecke der Differentialdiagnostik im Wege stehen, sind nach Schumacher einer höheren Empfindlichkeit der Pferdeblutkörperchen den mechanischen, thermischen und chemischen Reizen gegenüber (das Mischen des Blutes mit stark alkalischem Agar von 45° C.) zuzuschreiben.

Bei den Versuchen mit Hammel- und Kalbsblutagar wurde die Aufhellung des Nährbodens bei den fünf Cholerasträmmen niemals beobachtet; von den drei choleraähnlichen Stämmen haben zwei stark hämolytisch gewirkt, wogegen der dritte sich dabei wie die echten Cholerasträmme, d. h. negativ verhielt.

Auf Grund dieser Ergebnisse wäre anzunehmen, daß das Auftreten der Hämolyse auf den mit Hammel- und Kalbsblute versetzten Agarplatten gegen die Choleradiagnose spricht, die fehlende Hämolyse dagegen noch keinen genügenden Beweis für die Choleranatur des untersuchten Vibrio liefert. Jedoch auch die erste Hälfte dieses Schlußsates hat an ihrem

Wert eingebüßt, seitdem durch die Forschung von Neufeld und Händel, Mühlens und Raven, Huntenmüller und Ornstein nachgewiesen wurde, daß auch unter den echten Choleravibrionen hämolysinbildende Stämme vorkommen.

Was die Virulenz des „Vibrio Tarnopol“ betrifft, erwies sich derselbe den Meerschweinchen gegenüber ziemlich hoch virulent;  $\frac{1}{10}$  einer Normalöse einer 24stündigen Agarkultur tötete ein Meerschweinchen in 24—28 Stunden, wobei eine beginnende serofibrinöse Peritonitis konstatiert wurde. Für Tauben dagegen war der „Tarnopolstamm“ nur von einer sehr schwachen Virulenz; eine Dose von 0.1, ja sogar 0.5 einer Normalöse in den *M. pectoralis* geimpft, ist nämlich ohne jedwede Wirkung geblieben und erst 1 Normalöse tötete die Taube binnen 18—24 Stunden. Im Blute und in den inneren Organen waren keine Vibrionen zu finden, ein Beweis, daß es sich dabei um keine Septikämie, sondern um eine toxische Wirkung handelt. Durch diese schwache Taubenpathogenität scheidet sich der „Vibrio Tarnopol“ aus der Gruppe des *Vibrio Metschnikoff* aus.

Wie aus den bisher erwähnten Beobachtungen ersichtlich ist, unterscheidet sich der „Vibrio Tarnopol“ — wenn man aus den oben angeführten Gründen von der hämolytischen Plattenprobe absieht — in keiner Richtung von dem Kochschen Kommabacillus. Der Unterschied tritt erst bei serobiologischen Prüfungen zutage.

Was zunächst die Agglutination betrifft, so wurde diese mit 5 hochwertigen Choleraimmunsera und mit dem Serum eines mit „Vibrio Tarnopol“ immunisierten Kaninchens ausgeführt (Tabelle I). Die dabei angewandten Stämme waren alle mit Ausnahme eines einzigen (VI), welcher in unserem Institut i. J. 1910 isoliert wurde (Stamm „Podwoloczyška“), dieselben, die schon bei der Cholerarotreaktion und bei den hämolytischen Proben in Verwendung gekommen sind. Sämtliche hochwertige Choleraimmunsera agglutinieren bloß die echten Cholera Stämme annähernd bis zur Titergrenze; dem „Vibrio Tarnopol“, sowie den drei anderen choleraähnlichen Stämmen gegenüber sind dieselben Sera mit einer einzigen Ausnahme (Agglutination vom 17. I. 1909) sogar in einer Verdünnung von 1:50 ohne jedwede Wirkung geblieben. Andererseits agglutiniert das hochwertige Serum eines mit „Vibrio Tarnopol“ immunisierten Kaninchens ebenso bloß seinen homologen Stamm und läßt sowohl die echten Cholera Stämme, als auch die drei anderen choleraähnlichen Vibrionen unbeeinflußt.

Die Artverschiedenheit des „Vibrio Tarnopol“ einerseits und des Choleravibrio andererseits wird auch mittels des Pfeifferschen Versuches, sowie der Komplementbindungsreaktion nach Bordet-Gengou bestätigt.

Zur bakteriolytischen Probe wurde außer dem „Vibrio Tarnopol“ auch ein echter Cholerastamm von gleicher Virulenz benutzt. Die Dosis letalis für das Meerschweinchen betrug  $\frac{1}{4}$  Normalöse; das Gewicht der in Anwendung gekommenen Meerschweinchen betrug 170—225<sup>gm</sup>, die Serumverdünnungen wurden mittelst Bouillon hergestellt und stets in einem Quantum von 1<sup>ccm</sup> intraperitoneal eingespritzt. Bei Anwendung eines Kaninchencholeraserums in Verdünnung von 1:2500 erfolgt schon in einigen Minuten eine völlige Auflösung des homologen Stammes; wurde jedoch mit demselben Serum und sogar in einer zehnfach schwächeren Verdünnung (1:250) der „Vibrio Tarnopol“ intraperitoneal einverleibt, so waren stets auch in dem nach 1 Stunde entnommenen Tropfen der Peritonealflüssigkeit zahlreiche, sich lebhaft bewegend, wohl erhaltene Vibrionen zu finden. Ganz ähnlich ist die mit dem hochwertigen „Tarnapolserum“ angestellte Probe ausgefallen. Dasselbe Serum wirkte nämlich in 2000facher Verdünnung bloß auf seinen homologen Stamm bakteriolytisch, wogegen es auch in Verdünnung von 1:200 die echten Choleravibrionen nicht zur Auflösung brachte. Bei den Kontrollversuchen (normales Kaninchenserum, sowie Bouillon mit 1 Normalöse einer 20 stündigen „Tarnopol-“ bzw. Cholerakultur) ist das Pfeiffersche Phänomen ständig negativ ausgefallen.

Zur Komplementbindungsreaktion habe ich als Antigene Bakterienemulsionen aus 24 stündigen, mit 0.85 proz. Kochsalzlösung abgeschwemmten Agarkulturen verwendet. Jede Bakterienaufschwemmung wurde nach der einstündigen Erwärmung auf 60° C. im Schüttelapparat 24 Stunden lang geschüttelt. Als hämolytisches Serum kam ein mittels Hammelblutinjektionen gewonnenes Kaninchenimmunserum zur Anwendung, das ich der Liebesswürdigkeit des Herrn Assistenten Dr. Z. Steising verdanke.

Wie aus der Tabelle II zu ersehen ist, tritt die komplette Hemmung der Hämolyse nur dann auf, wenn das Choleraantigen mit dem Choleraimmunserum bzw. das mittels des „Vibrio Tarnopol“ hergestellte Antigen mit dem homologen Immunserum zusammengefügt werden, wogegen es bei der Kombination des Choleraantigens mit „Tarnapolserum“ — sogar bis zu 0.02 — und umgekehrt immer zu einer kompletten Hämolyse kommt. Nehmen wir nach de Besche und Kon an, daß das Resultat der Komplementbindungsreaktion nur dann maßgebend ist, wenn der Agglutinationstiter des Immunserums zum mindesten 1:5000 beträgt und sprechen wir demzufolge der Reaktion mit „Tarnapolserum“, dessen Titer zur Zeit der Probeausführung auf 1:500 gesunken ist, jedweden Wert ab, so müssen wir nichtsdestoweniger auf Grund der Ergebnisse mit Choleraserum, dessen Agglutinationstiter 1:5000 betrug, daran festhalten, daß auch hier das Verhalten des „Vibrio Tarnopol“ und dasjenige des echten Choleravibrio grundverschieden ist.

Tabelle I.

I m m u n s e r a	Verdünnungen der Immunsera, in der noch makroskopische Agglutination stattfand <sup>1</sup>							Datum der Agglutina- tionsprobe				
	Cholera v i b r i o n e n						Choleraähnliche Vibrien					
	I	II	III	IV	V	VI			„V. Tarnopol“	A	B	C
Cholerapferdeserum aus dem												
serotherapeutischen Institut in Wien	1906	8000	9000	8000	10000	—	0	0	0	0	23. XII. 1908	
„	1906	8000	8000	—	—	—	0	—	—	—	5. VIII. 1909	
„	1907	4000	—	—	—	—	0	—	—	—	27. IX. 1908	
„	1908	2000	—	—	—	—	0	—	—	—	„	
Choleratrockenserum aus dem												
Kolleschen Institut in Bern. . . .	1000	1000	1000	1000	1000	—	0	0	0	0	15. XII. 1908	
Choleraserum eines mit												
Stamm I immunisierten Kaninchens	1909	10000	8000	10000	10000	—	0	50	0	0	17. I. 1909	
„	1909	10000	8000	—	—	—	0	—	—	—	26. VIII. 1909	
„	1909	5000	—	—	—	8000	0	—	—	—	23. IV. 1912	
Serum eines mit „Vibrio Tarnopol“												
immunisierten Kaninchens . . .	1909	0	0	0	0	—	5000	0	0	0	20. I. 1909	
„	1909	0	0	—	—	—	4000	—	—	—	26. VIII. 1909	
„	1909	0	—	—	—	0	500	—	—	—	23. IV. 1912	

<sup>1</sup> Die schwächste Verdünnung = 1:50.

Tabelle II.

Antigen (Bakterienaufschwemmung in 0.85 Prozent Kochsalz- lösung)	Inaktiv. Kaninchenimmsera hergestellt durch Injektionen von Staum	10% Komplement (frisches Meer- schweinchen- serum)	Hämolyisin (dreifache Titerdosis)	5% Hämmeblut- körper in 0.85% Kochsalzlösung	Ergebnis
„Vibrio Tarnopol“ 0.5 cem	0.02	0.1	0.005	1 cem	+
„	0.01	„	„	„	+
„	0.005	„	„	„	+
„	0.0033	„	„	„	+
„	0.0025	„	„	„	+
„	0.002	„	„	„	+
„	0.001	„	„	„	+
„	0.0005	„	„	„	+
„	0.00033	„	„	„	+
„	0.00025	„	„	„	+
„	0.002	0.1	0.005	1 cem	—
„	0.01	„	„	„	—
„	0.005	„	„	„	—
„	0.0033	„	„	„	—
„	0.0025	„	„	„	—
„	0.002	„	„	„	—
„	0.001	„	„	„	—
„	0.0005	„	„	„	—
„	0.00033	„	„	„	—
„	0.00025	„	„	„	—
Cholera I (Agglutinationstiter 1:5000 = 0.0002)	0.02	0.1	0.005	1 cem	—
„	0.01	„	„	„	—
„	0.005	„	„	„	—
„	0.0033	„	„	„	—
„	0.0025	„	„	„	—
„	0.002	„	„	„	—
„	0.001	„	„	„	—
„	0.0005	„	„	„	—
„	0.00033	„	„	„	—
„	0.00025	„	„	„	—
Cholera I (Agglutinationstiter wie oben)	0.02	0.1	0.005	1 cem	+
„	0.01	„	„	„	+
„	0.005	„	„	„	+
„	0.0033	„	„	„	+
„	0.0025	„	„	„	+
„	0.002	„	„	„	+
„	0.001	„	„	„	+
„	0.0005	„	„	„	+
„	0.00033	„	„	„	+
„	0.00025	„	„	„	+
„	0.0002	„	„	„	+
„	0.0001	„	„	„	+





Somit ist durch alle von uns angewandten serobiologischen Reaktionen die Artverschiedenheit des „Vibrio Tarnopol“ von dem echten Cholera vibrio nachgewiesen worden.

Die Beweiskraft der serobiologischen Proben in bezug auf die Cholera-diagnose wurde in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Zlatogoroff und Horowitz erschüttert. Die genannten Autoren haben gelegentlich der letzten Choleraepidemie in Rußland mehrere Vibrionestämme isoliert, welche sich biologisch (keine Gelatineverflüssigung, fehlende Nitrosoindolreaktion) und vor allem durch veränderte Agglutinationsfähigkeit von den echten Kochschen Vibrionen unterscheiden. Nachdem jedoch den oben zitierten Autoren gelungen ist, einigen von diesen Vibrionestämmen unter Zuhilfenahme von verschiedenen Eingriffen (Überimpfen auf Meerschweinchen und Nährböden, Beeinflussung durch hochwertige Sera, Einfrieren und Auftauenlassen u. a.) die Agglutinabilität den spezifischen Sera gegenüber wieder herzustellen, sind die Autoren zur Überzeugung gekommen, daß der Cholera vibrio viel veränderlicher ist, als es bis nun angenommen werden konnte und daß er unter der Wirkung gewisser Vorgänge sowohl innerhalb des Organismus, wie auch außerhalb desselben sogar seine Agglutinabilität dem spezifischen Immuneserum gegenüber verlieren kann. Mit Rücksicht darauf dürfte man also bei einer negativen Agglutinationsprobe die Cholera-diagnose so lange nicht als ausgeschlossen betrachten, bis man sich mittels der von Zlatogoroff und Horowitz angegebenen Versuche nicht überzeugt hätte, ob die Agglutinabilität des isolierten Vibrio nicht wiederhergestellt werden kann. Dies gäbe natürlich in bezug auf die Sicherheit und Schnelligkeit der Cholera-diagnose Anlaß zur Beunruhigung.

Wenn auch unsere Untersuchungen keineswegs das Ziel verfolgten, die Richtigkeit der angeführten Ansichten — die ja bereits von Wankel sehr ernst angefochten worden sind, — nachzuprüfen, so werfen sie doch etwas Licht auf dieses Problem. Aus dem Verlaufe der Agglutinationsprobe (Tabelle I) ist nämlich ersichtlich, daß das Verhalten des i. J. 1908 isolierten „Vibrio Tarnopol“ trotz wiederholter Überimpfungen auf Nährböden und Meerschweinchen bis heute unverändert geblieben ist, d. h. er wird auch heute noch nicht durch ein Choleraimmuneserum (selbst in einer Verdünnung von 1:50) zur Agglutination gebracht, wie er vor vier Jahren nicht agglutiniert wurde.

Zum Schluß wäre die Frage zu beantworten, ob der „Vibrio Tarnopol“ trotz seiner Artverschiedenheit in einem ätiologischen Zusammenhange mit der Krankheit selbst steht. Diese Frage könnte nur im späteren Krankheitsstadium bzw. während der Genesung durch den Nachweis der spezifischen Antikörper im Blute des Kranken beantwortet werden,

was in unserem Falle infolge des rapiden Verlaufes und tödlichen Ausganges nicht möglich war. Wenn man nichtsdestoweniger mit Rücksicht auf die Abwesenheit von anderen bei solcher akuten Gastroenteritis gewöhnlich vorkommenden Erregern (*bac. paratyphi*, *enteritidis Gärtneri*) gezwungen wäre, dem „*Vibrio Tarnopol*“ doch eine ätiologische Rolle zuzuerkennen, so müßte man gleichzeitig auf Grund der epidemiologischen Daten (Ausbleiben von weiteren Fällen) annehmen, daß seine Virulenz dem Menschen gegenüber im Gegensatz zu dem *Cholera*vibrio aller Wahrscheinlichkeit nach sehr schwach ist.

Es wurden schon mehrmals Fälle beschrieben, bei welchen cholera-ähnliche Vibrionen isoliert wurden, aber sämtliche Autoren wie: Kolle und Gotschlich, Flügge, Pfeiffer geben einstimmig an, daß solche Vibrionen in dem Darminhalte nur in sehr geringen Mengen vorkommen und gewöhnlich erst mittels des Anreicherungsverfahrens im Peptonwasser nachzuweisen sind. Das Erscheinen einer größeren Zahl von Vibrionenkolonien auf den mit Stuhl geimpften Platten war bis jetzt als ein fast sicheres Zeichen der *Cholera asiatica* angesehen. So geben z. B. Kolle und Hetsch in der letzten Auflage ihres Handbuches „Die experimentelle Bakteriologie und die Infektionskrankheiten“ von 1911 S. 230 an: „Wenn bei der Stuhluntersuchung aus verdächtigen Krankheitsfällen in den „Originalplatten“ Vibrionenkolonien in größerer Menge gefunden werden, ist die Diagnose „Cholera“ so gut wie sichergestellt, denn es gibt keine menschliche Krankheit, bei der Vibrionen in größerer Menge im Darminhalt vorkommen, wie eben nur die Cholera.“

Der Fall „*Tarnopol*“ ist somit eine wichtige Warnung in dieser Richtung. Es ist — soweit ich aus der mir bekannten Literatur ersehen kann — der erste Fall, in welchem die cholera-ähnlichen Vibrionen fast in Reinkultur in dem Darminhalte erschienen sind und dabei den Kochschen Vibrionen sowohl morphologisch, wie auch in ihrem Verhalten auf Nährböden und den Tieren gegenüber so äußerst ähnlich waren.

Erst in der letzten Zeit haben Kandiba und Bernhardt einige klinisch sehr leicht verlaufende Fälle beschrieben, wo sie ebenfalls cholera-ähnliche Vibrionen fast in Reinkultur gefunden haben. Wenn auch die von diesen Autoren isolierten Vibrionen im Vergleich mit „*Vibrio Tarnopol*“ in mehreren wichtigen Punkten von den echten *Cholera*stämmen abweichen (alle bringen Milch zur Gerinnung, verflüssigen die Gelatine nicht, bei dem größten Teil ist die Rotreaktion negativ), so können auch diese Arbeiten als Beweis dienen, wie wichtig und aktuell unser Thema

ist, und wie es wünschenswert wäre auch in der Zukunft sowohl aus theoretischen, wie auch aus praktischen Gründen dasselbe im Auge zu behalten.

## Literatur-Verzeichnis.

1. Bericht aus der IV. Sitzung des ärztlichen Vereins in Lemberg. *Lwowski Tygodnik Lekarski*. 1909. Nr. 8.
2. Kolle-Gotschlich, Untersuchungen über die bakteriologische Cholera-diagnostik und Spezifität des Koch'schen Cholera-vibrio. *Diese Zeitschrift*. 1903. Bd. XLIV.
3. Gotschlich, Über Cholera und cholera-ähnliche Vibrionen unter den aus Mekka zurückkehrenden Pilgern. *Ebenda*. 1906. Bd. LIII.
4. Pfeiffer, Beiträge zur bakteriologischen Cholera-diagnose nach den im Jahre 1905 gemachten Erfahrungen. Ref. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1907. Bd. XL.
5. Schumacher, Die Differentialdiagnose von Cholera und cholera-ähnlichen Vibrionen durch Blutagar. *Diese Zeitschrift*. 1906. Bd. LIV.
6. Mühlens-Raven, Zur Frage der Hämolysin- und Toxinbildung des Cholera-vibrio. *Ebenda*. 1906. Bd. LV.
7. Neufeld-Haendel, Beitrag zur Beurteilung der El Tor-Vibrionen. *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte*. 1907. Bd. XXVI.
8. De Besche-Kon, Differenzierung von Cholera und cholera-ähnlichen Vibrionen mittels der Komplementbindung. *Diese Zeitschrift*. 1909. Bd. LXII.
9. Huntemüller-Ornstein, Über den Wert der Blutplattenmethoden zur Differentialdiagnose zwischen den Erregern der Cholera und ähnlichen Vibrionen. *Ebenda*. 1911. Bd. LXX.
10. Zlatogoroff, Zur Frage der Diagnostik der Cholera-vibrionen. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1909. Bd. XLVIII.
11. Derselbe, Über die Aufenthaltsdauer der Cholera-vibrionen im Darmkanal des Kranken und über die Veränderlichkeit ihrer biologischen Eigenschaften. *Ebenda*. 1911. Bd. LVIII.
12. Horowitz, Zur Frage über die Diagnose der Cholera-vibrionen. *Ebenda*. 1911. Bd. LVIII.
13. Wankel, Beiträge zur Frage nach der Artbeständigkeit der Vibrionen, im besonderen des Cholera-vibrio. *Diese Zeitschrift*. 1912. Bd. LXXI.
14. Kandiba, Zur Frage von der ätiologischen Bedeutung der cholera-ähnlichen Vibrionen. *Ebenda*. 1911. Bd. LXIX.
15. Bernhardt, Über Befunde cholera-ähnlicher Vibrionen in diarrhöischen Stühlen. *Ebenda*. 1912. Bd. LXXI.