

Aus dem Institut für patholog. Anatomie und patholog. Histologie der Königl. Ungar. „Franz Josef“ Universität in Szeged. (Direktor: Dr. E. v. BALOGH, o. ö. Professor.)

---

## Studien über die Anaphylaxie.\*)

Von

Dr. A. v. KÁLLÓ,

I Assistent am obigen Institut.

Die zellulärpathologischen Untersuchungen beanspruchen auf Grund ihrer errungenen Resultate neben den serologischen und funktionellen Forschungen der Anaphylaxie mit Recht ihre sie gebührende Stelle. In dieser heutzutage noch immer sehr verwickelten Frage können sich die mit verschiedenen Methoden ausgeführten Forschungen unbedingt nur vorteilhaft ergänzen. Im Laufe unserer nachstehend mitgeteilten Versuche, die wir an 48 Tieren (Meerschweinchen und Kaninchen) ausgeführt haben, trachteten wir; durch haematologische, biochemische (blutzuckerbestimmende) Untersuchungen und mit Hilfe der histologischen Untersuchung der Leber unmittelbare Kenntnisse zu erwerben.

Das Blutbild der *anaphylaktischen Tiere* wurde durch Mas-y-Magro, Witkawa, Vollmer-Schmitz, Serebrijsky, Richet-Bodin-Saint Ginns, Maurice-Moreau, Glaser und andere untersucht. Ein jeder dieser Verfasser konnte Gelegenheit haben die infolge der anaphylaktischen Reaktion entstehende Leukopenie (bezw. Agranulozytose) zu beobachten, die unter ihnen, Glaser vagotonischen Ursprungs und von solcher Verteilungsleukopenie hält, wo sich seiner Ansicht nach der grösste Teil der Leukozyten in die erweiterten Blutgefässe drängt, dagegen Vollmer und seine Anhänger diese Erscheinung der Entstehung der Lebersperre zuschrieben.

Wir legen die Ergebnisse unserer haematologischen Untersuchungen in den Nachstehenden dar.

Wir haben das Blutbild der *weissen* Blutkörperchen bei

---

\*) Mitgeteilt mit Unterstützung der königl. ung. staatlichen Stiftung zur Förderung der Naturwissenschaften.

10 Kaninchen, teilweise im praeanaphylaktischen Stadium, teilweise zur Zeit der anaphylaktischen Reaktion untersucht. Von diesen Tieren gingen 4 in typisch und rasch verlaufendem, 4 in verzögertem Shock zugrunde, das eine hat einen typischen Shock überlebt und an ihren dreien haben wir in verschiedenen Unterwällen Milzexstirpation unternommen.

Wir haben bei allen unseren Versuchen mindestens drei Blutausstrichpräparate angefertigt, wo wir bei jedem, wenigstens zweimal, je hundert weisse Blutkörperchen gezählt haben. Nachstehend geben wir immer den Mittelwert an.

Wir haben die Haemogrammversuche vor allem an normalen Tieren ausgeführt, womöglich unter gleichen äusseren Bedingungen, bezw. derselben Fütterung. Als Resultat ergab sich das normale qualitative weisse Blutbild der Kaninchen folgendermassen:

Neutrophilen	45%
Eosinophilen:	1%
Basophilen:	2—3%
Monozyten:	1%
Lymphozyten:	50%.

Da in den Fällen des typischen Shockes meistens äusserst hochgradige Blutdrucksenkung stattfindet, waren wir oft genötigt, unsere Versuche mit dem durch Herzpunktion erlangten Blut anzuführen. Um uns auf diese Angaben stützen zu können, haben wir gleichzeitig bei normalen Tieren aus von der Marginalvene des Ohres und durch Punktion des Herzen gewonnenen Blute Haemogramme untersucht deren Resultate wir nachstehend mit einigen Beispielen demonstrieren wollen:

Ohrvenenhaemogramm, Kaninchen Nr. 13:

Neutro:	44%.
Eosino:	0%.
Baso:	3%.
Mono:	1%.
Lympho:	52%.

Herzpunktionshaemogramm, Kaninchen Nr. 13:

Neutro:	47%.
Eosino:	0%.
Baso:	3%.
Mono:	1%.
Lympho:	49%.

## Ohrvenenhaemogramm, Kaninchen Nr. 14:

Neutro:	41%
Eosino:	0%
Baso:	3%
Mono:	1%
Lympho:	55%

## Herzpunktionshaemogramm, Kaninchen Nr. 14:

Neutro:	39%
Eosino:	0%
Baso:	2%
Mono:	1%
Lympho:	58%

## Ohrvenenhaemogramm, Kaninchen Nr. 15:

Neutro:	39%
Eosino:	0%
Baso:	3%
Mono:	1%
Lympho:	57%

## Herzpunktionshaemogramm, Kaninchen Nr. 15:

Neutro:	38%
Eosino:	0%
Baso:	3%
Mono:	0%
Lympho:	59%

Unseren Angaben nach ergibt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den Ohrvenen- und den Herzpunktionshaemogrammen.

Wir können die Ergebnisse der Haemogrammuntersuchungen des anaphylaktischen, d. h. dem diesen vorangehenden Zustand in folgendem detaillieren:

Unsere Blutbilduntersuchungen zur Zeit der Sensibilisierung beziehen sich auf 10 Fälle. Diese Bestimmungen fanden 7—18 Tage nach der ersten, bzw. nach der zweiten sensibilisierenden Injektion statt. Auf Grund dieser Untersuchungen war es uns in vier Fällen möglich, nicht lange nach der ersten sensibilisierenden Einspritzung den mässigen Zuwuchs der basophil-granulierten weissen Blutkörperchen im qualitativen Blutbild der Kaninchen festzustellen. In 6 Fällen haben wir das Steigen der Neutrophilen von der normalen Zahl (45%) bis zu 64% gesehen. Nach der ersten oder noch eher nach der zweiten sensibilisierenden Injektion, also näher dem Zeitpunkt der Reinjektion, haben uns 4 Fälle neben Verschwinden oder we-

nigstens Abnahme der vorigen Basophilie ausgesprochene „Eosinophilie“ vorgewiesen.

Die in der Dauer der Sensibilisationszeit fallende Blutbildveränderung des Kaninchens scheint sich eine kurze Weile nach der Injektion, in mindergradiger Basophilie und neutrophiler Leukozytose, nachher in gleich starker Eosinophilie zu zeigen.

Wie mässig die Verschiebungen des Blutbildes zur Zeit der Sensibilisation sind, so bedeutend und in jedem unserer Fälle regelmässig feststellbar waren diese Veränderungen, die sich während der anaphylaktischen Reaktion ergeben haben.

In 7 Fällen haben wir Gelegenheit gehabt in dieser Richtung Beobachtungen machen. Aus diesem stellt sich heraus dass die anaphylaktische Reaktion, besonders wenn es sich als typischer Shock gezeigt hat, in jedem Falle zu einer ausserordentlich hochgradigen (10-bis beinahe 0%) Abnahme der neutrophil-granulierten weissen Blutkörperchen führte. Parallel mit diesem Verschwinden der neutrophilen Leukozyten haben wir die Steigung der lymphoiden weissen Blutkörperchen beobachtet (von dem normalen 50% bis zu 97%). Neben dieser neutrophilen Leukopenie war regelmässig eine hochgradige Eosinophilie zu sehen. Wir erwähnen anbei, dass ausser den schon genannten Erscheinungen in sieben der Fälle auch kernhaltige rote Blutkörperchen zu finden waren.

Wir hatten Gelegenheit, diese Blutbildveränderungen nicht nur in den Fällen des typischen anaphylaktischen Shockes zu beobachten, sondern auch bei Vergiftungen mit heterologem Normalserum, und zwar bei 2 Kaninchen und 1 Meerschweinchen.

Die infolge der anaphylaktischen Shockreaktion, entstehende Leukopenie wäre wegen seines kurzen Verlaufs mit dem Zugrundegehen der weissen Blutkörperchen nicht zu erklären. Es schien uns wahrscheinlich, dass die beobachtete Leukopenie nur die sogenannte „Verteilungsleukopenie“ sein kann.

In fünf, von typischen Shock begleiteten Fällen haben wir an Gefrierpraeparaten der Organe auch Oxydase-Reaktion ausgeführt. Bei denen haben wir besonders in den Bauchorganen, unter denen hauptsächlich in den Gedärmen und in der Milz die Zahl der myeloiden weissen Blutkörperchen erhöht gefun-

den. Diese Vermehrung überragte das Gleichgewicht der myeloiden weissen Blutkörperchen obiger Organe, war aber nicht so hochgradig, dass es die gefundene Leukopenie gänzlich erklären hätte können.

Als Orientierung dienende Beobachtung haben wir zu unseren weiteren Untersuchungen das Blutbild solcher drei Tiere genommen, bei denen wir in verschiedenen Perioden des anaphylaktischen Zustandes Milzexstirpation ausgeführt haben. An einem Kaninchen haben wir diese Operation vor jeder Behandlung unternommen. Die Milz eines anderen haben wir zwischen zwei sensibilisierenden Injektionen entfernt, weiterhin die, eines dritten, unmittelbar vor der Eingabe der, den Shock auslösenden Reinjektion herausgenommen. Die Wirkung der Milzexstirpation auf den Anaphylaxiezustand werden wir später besprechen.

Wie es sich aus unseren Aufzeichnungen herausstellt, es zeigt sich je nachdem in welcher Periode des anaphylaktischen Zustandes auch die Milzexstirpation geschehen war, eine charakteristische Veränderung des Blutbildes, die offenbar durch diesen Eingriff hervorgerufen wurde. Diese Veränderung hat sich bei einem Kaninchen in einer, mit kleinen Schwankungen sogar zwei Monate lang dauernden Leukopenie gezeigt, zu dem sich in beiden Fällen notwendigerweise eine, wenn auch nicht so langwierige relative Lymphozytose und die noch schneller verschwindende Monozytose gesellte.

Es ist zu erwähnen, dass in einem der Fälle auf die Milzexstirpation die auf die Sensibilisationszeit charakteristische Basophilie gänzlich ausblieb und ihr Erscheinen in einem anderen Falle ziemlich gehemmt war. Die auf eine spätere Periode der Sensibilisation fallende und die Basophilie begleitende Eosinophilie blieb in beiden Fällen aus.

Es steht uns fern aus diesen drei — unseren weiteren Versuchen als Orientierung dienenden — Beobachtungen weitläufige Folgerungen zu ziehen.

\*  
\*  
\*

Zeckwer und Goodell haben Versuche zur Bestimmung des Blutzuckerwertes ausgeführt. Diese Autoren haben in Fällen der bakteriellen anaphylaktischen Reaktion die bis zum Ab-

leben gesteigerte Blutzuckererhöhung gefunden. Mc. Guigan fand im anaphylaktischen Shock den Blutzucker herabgesetzt (zit. nach Lesser).

Wir haben an 13 unserer Versuchstiere (8 Kaninchen und 5 Meerschweinchen) auch Blutzuckerbestimmungen unternommen und zwar nach Hagedorn-Jensen mit Issekutz's Modifikation. Die Versuche wurden teilweise vor jeder anderen Behandlung, grösstenteils aber nach der sensibilisierenden Injektion, doch vor der Reinjektion bezw. auch in verschiedenen Zeitpunkten nach der letzteren ausgeführt. Genügende (14) Kontrollversuche haben unsere Festsetzungen ergänzt, wo wir die verschiedenartigsten physiologischen Abweichungen berücksichtigt haben.

An Meerschweinchen haben wir in 8 Fällen normalen Blutzuckerspiegel bestimmt. Punktion aus dem Vorhof. Festsetzung nach Hagedorn-Jensen:

Meerschweinchen	Nr. X.	— — —	0,215
„	„	Nr. X.	— — — 0,210
„	„	Nr. XI.	— — — 0,222
„	„	Nr. XII.	— — — 0,196
„	„	Nr. XIII.	— — — 0,210
„	„	Nr. XIV.	— — — 0,210
„	„	Nr. XV.	— — — 0,186
„	„	Nr. XVI.	— — — 0,176

Unter normalen Verhältnissen ergab sich der Mittelwert des Blutzuckers bei den Meerschweinchen als 0,205—0,210.

Normaler Blutzucker bei Kaninchen:

(16 Bestimmungen. Blut aus der Vena jugularis)

Kaninchen A:	— — —	0,164
„ B:	— — —	0,186
„ C:	— — —	0,170
„ D:	— — —	0,196
„ E:	— — —	0,200
„ F:	— — —	0,196 etc.

Hier können wir den Mittelwert für 0,185 annehmen.

Wie es sich aus den vorangehenden Angaben herausstellt, ist der Blutzuckerwert bei den Meerschweinchen auch unter normalen Verhältnissen ein höherer, als jener der Kaninchen. Auch konnten wir an unseren Versuchstierchen in vier Fällen

feststellen, dass die in dem sog. praenaphylaktischen Zustand, in der Zwischenzeit der Sensibilisation und der Reinjektion supponierbaren biochemischen Veränderungen keine Abweichungen im Blutzuckerspiegel verursachen.

Die Abweichungen des Blutzuckerspiegels zur Zeit der anaphylaktischen Reaktion sind in allen beobachteten Fällen regelrecht abgelaufen, zwar zeigte sich auch in dieser Hinsicht ein gewisser Unterschied, zwischen den zwei Arten der Versuchstiere.

Zufolge der wirkungsvollen Reinjektion sich ergebenden reaktiven Symptome zeigte der Blutzuckerspiegel der Tiere verschiedene Werte und zwar in 10 Fällen eine die physiologischen Grenzen überragende Senkung, von denen sich 8 auf Kaninchen, 2 auf Meerschweinchen beziehen. Diese Veränderung wandelte sich in den meisten Fällen (4 Kaninchen, 2 Meerschweinchen) rasch in eine, die physiologischen Grenzen weit übertreffende, meist sogar extreme Blutzuckersteigerung um, die in unseren typischen Fällen 3—4 fache des Mittelwertes erreicht hat. (2 Kaninchen, 1 Meerschweinchen.) Wie es sich aber aus unseren weiteren Versuchen herausstellte, fiel bei den Meerschweinchen die der Steigerung vorangehende Blutzuckersenkung in mehreren Fällen aus, oder erreichte — falls sie sich doch ergab — niemals diesen Grad, den wir unter ähnlichen Bedingungen bei den Kaninchen gesehen haben. Dagegen wird bei den Meerschweinchen die Reinjektion eher und rascher von einer Blutzuckererhöhung begleitet.

All' diese Erscheinungen scheinen zu beweisen, dass die anaphylaktische Reaktion mag sie sich in einem typischen oder abortiven Shock zeigen — unter anderen auch den Blutzuckerspiegel des Tieres verändert. Zu der Reaktion gesellt sich scheinbar zuerst eine Blutzuckerabnahme, die auch durch den zufolge des heterologen Immunserum eintretenden Vergiftungszustand hervorgerufen werden kann. Diese Herabsetzung des Blutzuckers war aber jedesmal nur eine vorübergehende, der stets eine Restitution bzw. eine Erhöhung gefolgt war.

Diese Blutzuckerspiegelschwankungen des anaphylaktischen Zustandes begründeten die *Glykogenuntersuchung* der Leber. Das haben wir an 7 Kaninchen und 6 Meerschweinchen ausgeführt. In dreien der Fällen zeigte sich die anaphylaktische

Reaktion in einem von typischen Krämpfen begleiteten Shock, in einem haben wir sie passive ausgelöst. In zwei Fällen führte die Reaktion nur spät, verzögert zum Ableben. Zwei unserer Versuchstiere sind der durch heterologe Normalseruminjektion hervorgerufenen plötzlich eingetretenen Toxikose erlegen.

Unsere Beobachtungen waren folgende.

Obzwar wir bei den Fällen des mit typischen Krämpfen rasch ablaufenden anaphylaktischen Shockes eine verhältnismässig geringe Glykogenschädigung finden konnten, hat sich bei dem langsam eintretendem Ableben der Tiere der Glykogenvorrat ihrer Leber beinahe gänzlich evakuiert. Desgleichen lief die Schädigung des Leberglykogenvorrates bei der Vergiftung mit heterologem Immuserum ab. Die Veränderungen schieben hier auch mit der Reaktion parallel zu laufen. Auf Grund unserer Versuche scheint das völlige Verschwinden des Leberglykogensvorrates längere Zeit zu beanspruchen als sie ein typischer Shock ergibt. Wir haben nur in einem einzigen Falle des rasch ablaufenden Shockes (Kaninchen) eine beinahe vollständige Glykogenevakuation gefunden. In zwei anderen Fällen (Kaninchen Nr. XI. und IV.) zeigte sich die Auflösung des Leberglykogenvorrates nur in dessen fleckenweiser, unregelmässiger Anordnung. Die kleinste Glykogenschädigung haben wir vielleicht doch in Begleitung des passiv ausgelösten anaphylaktischen Shockes gesehen (Kaninchen Nr. V.). In den den Tod nur protrahiert auslösenden, nicht typischen Fällen des Shockes (Kaninchen Nr. XIII., XIV.) haben wir aber schon vollständige Glykogenevakuation gefunden.

Die, auf die erste heterologe Normalseruminjektion tödlich verlaufende Fälle (Kaninchen Nr. XXIII., XXV.) zeigten den vollständigen Schwund des Glykogenvorrates.

\*

\*

\*

Die ältesten Anaphylaxieforschungen weisen schon Versuche über die toxische Wirkung von heterologem Normalserum und Immuserum auf. Die Verwandtschaft der hervorgerufenen Toxikose mit dem wirklichen anaphylaktischen Zustand haben vielleicht als erste, besonders Richet, Arthus Doerr, *Moldovan*, Friedberger und ihre Mitarbeiter betont. Neuerdings haben diese



Frage Förssmann's Forschungen (1920) in den Vordergrund gestellt.

Bezüglich der Serumtoxikose haben wir während unserer anaphylaktischen Versuche im Beginn gelegentlich, bei den nachher eigens dazu eingestellten 27 Fällen aber in mehreren Richtungen regelmässige Beobachtungen ausgeführt. Wir haben einige davon schon in den Vorangehenden erwähnt, die übrigen wollen wir nun auch ganz kurz streifen.

Die auf die einmalige grosse Dosierung von heterologem Normalserum auftretenden Symptome, die haematologischen und morphologisch wahrnehmbaren Veränderungen gleichen im allgemeinen denen, die wir sowohl für mit den von typischen Krämpfen begleiteten, als auch ohne diese entstehenden Reaktionen charakteristisch gefunden haben.

Die oft gänzliche Ähnlichkeit der in den beiden Zuständen gefundenen Veränderungen, weiterhin der Umstand, dass das Überleben dieser Toxikose eine Antianaphylaxie zustande bringt (es war uns nämlich in keinem Falle möglich, bei diesen Tieren echte Anaphylaxie zu erreichen) ermöglicht uns, an ein wesentliches Zusammenreffen der Serumtoxikose mit der echten Anaphylaxie zu denken.

Unseren Erfahrungen gemäss ist von dem normalen Rinderserum bei den Kaninchen eine Dosis schon von 10 ccm., bei den Meerschweinchen von je 3 ccm. genügend um eine Toxikose zu erzeugen. Deswegen halten wir es für ratsam, den dadurch möglicherweise entstehenden antianaphylaktischen Zustand vorbeugend, bei anaphylaktischen Versuchen die Sensibilisierung mit der eben noch erfolgreichen kleinsten Dosis von artfremdem Normalserum auszuführen oder zu solchen Zwecken atoxisches (inaktiviertes) Serum zu benützen.

### *Zusammenfassung.*

Die Anaphylaxie ist imstande, in dem qualitativen Blutbild der Tiere Verschiebungen zu verursachen. Zur Zeit der auf das anaphylaktische Stadium fallenden Sensibilisation können wir in dem qualitativen Blutbild des Tieres zuerst eine Basophilie, nachher, während der Entwicklung der Hypersensibilität, eine Eosinophilie, mit gleichzeitiger neutrophiler Leukozytose

sehen. Im anaphylaktischen Shock meldet sich eine in gewissen Fällen sogar zum gänzlichen Verschwinden steigende neutrophile Leukopenie, bezw. eine mindergradige, begleitende Eosinophilie.

In Fällen des tödlichen Shockes ist eine Anhäufung der in der Leber, Milz und insbesondere im Darmkanal befindlichen myeloiden weissen Blutkörperchen in den histologischen Bildern zu konstatieren.

Mit dem Entstehen der reaktiven anaphylaktischen Symptome zugleich können wir im Blutzuckerwert der Kaninchen öfters eine vorübergehende Herabsetzung aufweisen, die sich meistens bald in eine sich verschiedenermassen entwickelnde Blutzuckersteigerung umwandelt. Bei dem Meer-schweinchen bleibt diese vorübergehende Senkung oft aus.

Die anaphylaktische Reaktion kann bei den Versuchstierchen auch im Glykogendepot der Leber Veränderungen verursachen. Diese Veränderungen melden sich unabhängig von der Intensität der Reaktion in den verschiedensten Formen: angefangen von einer angehenden irregulären Auflösung bis zu der vollständigen Evakuation. Das letztere ergab sich besonders auffallend in den Vergiftungsfällen mit heterologem Immuns-erum.

\*

\*

\*

Den Herren cand. med. F. Gerley und V. Dubrauszky spreche ich hiemit meinen aufrichtigen Dank für ihre gefällige Mitarbeit aus, mit der sie mir besonders bei den haematologischen Untersuchungen behilflich waren.

#### Literatur.

- Arthus*: Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1902 et 1903.  
*Doerr*: Anaphylaxie in Weichardts Ergebn. 1914.  
*Doerr*: Die Anaphylaxieforschung im Zeitraume 1914—1921. Ebenda. 1922. Bd. 5. S. 71.  
*Doerr und Moldoven*: Zeitschrift f. Imm. Bd. 5. S. 161. 1910. és Bd. 7. S. 223.  
*Doerr und Russ V. K.*: Zeitschrift f. Immf. Bd. 2. S. 109. 1909., Bd. 3. S. 181. 1909., Bd. 3. S. 706. 1909.  
*Forssmann*: Biochem. Zeitschr. Bd. 110. S. 164.  
*Freidberger*: Berl. Klin. Woch. 1910. No. 42., Zeitschr. f. Immf. Bd. 4. S. 636—689. 1910. és Bd. 8. S. 239—294. 1910., Med. Klinik. 1910. No. 13., Zeitschr. f. Immf. Bd. 2. S. 208. 1909., Anaphylaxie. Hb. 2. S. 59,

- Friedberger és Gastelli*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 6. S. 179—283. 1910.  
*Friedberger u. Girgotaff*: Zeitschrift i. Immf. Bd. 9. S. 575. 1911.  
*Friedberger u. Gröber*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 9. S. 216—237. 1911.  
*Friedberger u. Hartsch*: Berl. Klin. Woch. Bd. 36. 1909.  
*Friedberger u. Mita*: Zeitschrift f. Immf. Bd. 10. 1911., Bd. 10. H. 3. 1911., Bd. 10. S. 216. 1911.  
*Friedberger u. Oschikawa*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 33. S. 48. 1921., Berl. klin. Woch.  
*Friedberger, Goldschmiedt, Szymanovszky, Schütze u. Nethen*: Zeitschrift f. Immf. Bd. 9. S. 369—450. 1911.  
*Friedberger u. Gröber*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 9. S. 216—237. 1911.  
*Friedberger u. Hastoch*: Berl. Klin. Woch. Bd. 36. 1909.  
*Friedberger u. Kanyo*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 37. H. 4. 1923.  
*Friedberger u. Joachimoglu*: Zeitschr. f. Immf. 1914. S. 522.  
*Friedberger u. Konitzer*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 31. H. 4—5. 1921.  
*Friedberger u. Simmel*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 19. S. 460. 1910.  
*Friedberger u. Vallerdi*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 7. S. 34. 1910.  
*Friedberger u. Mita*: Zeitschr. f. Immf. Bd. 10. S. 216. 1911.  
*Friedmann U.*: Zeitsch. i. Immf. Bd. 2. S. 591. 1909.  
*Gerlach Werner*: D. patch. Gesellschaft Tagung in Göttingen 1923.  
*Mc. Guigan*: Cit. nach Lesser: Die innere Sekretion des Pankreas. (G. Fischer Jena. 1924.)  
*Mauriac u. Monreau*: Compt. rend. Soc. Biol. 1920. 83. p. 544.  
*Mas-y-Magro*: Virch. Arch. Bd. 243. 1923.  
*Richet*: Compt. rend. ac. des Sciences I. 158. 1914. p. 325.  
*Richet u. Bodin u. Saint-Giron*: Compt. rend. ac. des. Sciences. 168. p. 369. 1919.  
*Vollmer, Schmitz u. Serebrijsky*: Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 44. 1925.  
*Zeckwer u. Goodell*: The Journ. of exp. Med. Vol. 42. 1925. No. 1.