



Einiges über die Methodik und Technik der Immunitätsforschung

Elie Metchnikoff

► To cite this version:

Elie Metchnikoff. Einiges über die Methodik und Technik der Immunitätsforschung. R. Kraus und C. Levaditi. Handbuch der Technik und Methodik der Immunitätsforschung, G. Fischer, pp.11-13, 1908.
pasteur-00723067

HAL Id: pasteur-00723067

<https://pasteur.hal.science/pasteur-00723067>

Submitted on 7 Aug 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Einiges über die Methodik und Technik der Immunitätsforschung.

Von

El. Metschnikoff

in Paris.

Abdruck

aus dem

Handbuch der

Technik und Methodik der Immunitätsforschung.

Unter Mitwirkung von

Dr. A. BOEHME, Marburg a. L.; Prof. Dr. CALMETTE, Lille; Prof. Dr. CASPER, Breslau; Reg.-Arzt Dr. R. DOERR, Wien; Geh. Medizinalrat Prof. Dr. P. EHRLICH, Frankfurt a. M.; Dr. M. v. EISLER, Wien; Privatdozent Dr. E. FRIEDBERGER, Königsberg i. Pr.; Prof. Dr. R. GRASSBERGER, Wien; Prof. Dr. M. JACOBI, Berlin; Prof. Dr. E. JOEST, Dresden; Prof. Dr. W. KOLLE, Bern; Prof. Dr. R. KRAUS, Wien; Dr. B. KREISSL, Wien; Prof. Dr. R. KRETZ, Prag; Dr. C. LEVADITI, Paris; Dr. J. LEUCHS, Berlin; Dr. E. LOEWENSTEIN, Belzig; Dr. TH. MADSEN, Kopenhagen; Prof. E. METSCHNIKOFF, Paris; Prof. Dr. J. MORGENROTH, Berlin; Prof. Dr. M. NEISSER, Frankfurt a. M.; Prof. Dr. R. PALTAUF, Wien; Dr. W. PAUL, Wien; Privatdozent Dr. E. P. PICK, Wien; Dr. O. PORGES, Wien; Dr. C. PRÄUNITZ, London; Dr. E. PRIBRAM, Wien; Dr. RAEBIGER, Halle a. S.; Prof. Dr. ROEMER, Marburg a. L.; Reg.-Arzt Dr. V. K. RUSS, Wien; Dr. H. SACHS, Frankfurt a. M.; Prof. Dr. A. SCHATTENFROH, Wien; Dr. Cl. SCHILLING, Berlin; Dr. J. SCHWONER, Wien; Prof. Dr. SOBERNHEIM, Halle a. S.; Dr. R. v. STENITZER, Wien; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. UHLENHUTH, Berlin; Dr. R. VOLK, Wien; Geh. Med.-Rat Dr. A. WASSERMANN, Berlin; Dr. WEIDANZ, Berlin;

Dr. A. WLADIMIROFF, Petersburg

herausgegeben von

Prof. Dr. **R. Kraus** in Wien und Dr. **C. Levaditi** in Paris.

Erster Band * Erste Lieferung.

Verlag von GUSTAV FISCHER in JENA.

1907.



Einiges über die Methodik und Technik der Immunitätsforschung.

Von

El. Metschnikoff.

in Paris.



Je komplizierter eine biologische Erscheinung ist, desto wichtiger ist es, die Technik ihrer Untersuchung derart zu gestalten, daß der Überlegung ein möglichst geringer Spielraum bleibt.

Die Immunitätserscheinung ist ein Vorgang, welcher sich im lebenden Organismus abspielt. Die Technik der Erforschung der Immunität hat deshalb zur Pflicht, sich soweit wie möglich an die Prozesse im lebenden Körper zu halten. Von diesem Prinzip ausgehend, habe ich meine erste Immunitätsarbeit an einem durchsichtigen niederen Tiere — einer Daphnie — gemacht.

Die unmittelbare Wahrnehmung der Erscheinungen unter dem Mikroskope hat am lebenden Tiere gezeigt, daß die Infektion des Organismus mit pathogenen Keimen eine heftige und heilbringende Reaktion seitens amöboider Blutkörperchen hervorruft. In einem so wenig komplizierten Organismus, wie derjenige der Daphnien, haben sich die lebenden Phagozyten als Immunitätsträger herausgestellt.

Erst nachdem der Kampf zwischen den Infektionserregern und den Leukozyten in seinen verschiedenen Stadien bei lebenden Daphnien direkt ermittelt wurde, konnte man daran denken, die so sehr komplizierten Immunitätserscheinungen höherer Tiere auf dasselbe Prinzip zurückzuführen.

Es war dabei natürlich nicht möglich, den Vorgang unter so einfachen und dem Auge direkt zugänglichen Bedingungen zu ermitteln. Der Überlegung mußte unabweislich offene Pforten gelassen werden, was zu unzähligen Mißverständnissen geführt hat.

Zur Zeit als die Phagozytentheorie der Immunität der heftigsten Opposition Front halten mußte, erlaubte der Gedanke an die unmittelbar gesehenen Erscheinungen bei Daphnien den Weg zu finden, auf die meisten Einwendungen Antwort zu geben.

Es war ein Leichtes auch bei den verschiedensten Wirbeltieren die Aufnahme pathogener Bakterien durch lebende Leukozyten direkt unter

dem Mikroskope zu beobachten; aber man durfte daraus noch nicht schließen, daß die Vorgänge im lebenden Körper mit den letzteren durchaus identisch sind.

Auf den früher erhobenen Einwand, daß Phagozyten nur Totengräber sind, indem sie erst die ohne ihr Zutun abgetöteten Infektionskeime aufnehmen, hätte man leicht antworten können auf Grund der Beobachtungen *in vitro*, welche zeigten, daß Leukozyten zweifellos lebende Bakterien gierig auffressen. Das Hauptprinzip, welches wir hier besonders hervorheben, erlaubte dies aber nicht. Es wäre möglich, daß Leukozyten, sowohl wie Infektionserreger, im lebenden Organismus sich ganz anders verhalten als in einem Exsudat, oder Bluttröpfen unter dem Deckglase. Die Leukozyten, aus ihren natürlichen Bedingungen entfernt, könnten dabei ganz besonders erregt werden, etwa wie ein abgeschnittener Schwanz einer Schlange oder Eidechse. Diese krankhafte Aufregung könnte zur Aufnahme solcher Körper führen, welche unter natürlichen Bedingungen stets vermieden werden.

Andererseits könnten die Bakterien im lebenden Tierkörper andere Stoffe erzeugen, als in einem hängenden Tropfen. Es ist Tatsache, daß Leukozyten *in vitro* sich anders verhalten können, als im lebenden Organismus. Wir haben oft gesehen, daß in physiologischer Kochsalzlösung suspendierte Leukozyten der Meerschweinchen massenhaft die virulentesten, aus dem Blute stammenden Milzbrandbazillen aufnahmen, während im Meerschweinchenkörper keine Spur von Phagozytose zu beobachten war.

Unter solchen Verhältnissen mußte der Nachweis, daß Phagozyten imstande sind lebende und virulente Bakterien aufzufressen, auf einem anderen Wege gesucht werden. Es mußte festgestellt werden, daß Infektionserreger, welche nicht *in vitro*, sondern im lebenden immunen Körper von Leukozyten aufgenommen wurden, lebendig und infektiösfähig sind. Dieser Nachweis ist zum ersten Male bei immunen Tauben erbracht worden, aus deren Exsudate milzbrandbazillenhaltige Leukozyten isoliert wurden, wobei die eingeschlossenen Bazillen weiter fortgezüchtet und mit Erfolg eingepflegt wurden. Bei einem solchen Verfahren konnte man nicht mehr daran zweifeln, daß Leukozyten lebendige Infektionserreger aufnehmen.

Da demnach Exsudate immuner Tiere, welche nur intraphagozytäre Bakterien enthalten, für empfängliche Tiere derselben Spezies virulent sind, mußte man schließen, daß Phagozyten imstande sind, virulente Infektionserreger in sich aufzunehmen.

Des weiteren hat sich ergeben, daß viele Bakterien, welche in Leukozyten enthalten sind, aus dem immunen Organismus entfernt und *in vitro* gehalten, sich vermehren und üppige Kulturen geben. Diese Tatsache hat zur Annahme geführt, daß Phagozyten keineswegs als Totengräber, sondern als Vertilger virulenter Keime wirken.

Es mußte nun noch die Frage entschieden werden, ob pathogene Mikroorganismen auch in der Blutflüssigkeit des lebenden immunen Tieres abgetötet werden. Die allgemein anerkannte Tatsache, daß das defibrierte Blut und das Blutserum eine mehr oder weniger starke bakterizide Wirkung ausüben, wurde von vielen Forschern so aufgefaßt, daß auch das Blutplasma des lebenden Organismus imstande ist die Infektionserreger abzutöten. Es wurde dagegen eingewendet, daß die Erfolge der Versuche, welche eine bakterizide Wirkung der aus dem Tierkörper entnommenen Flüssigkeiten beweisen, keineswegs auf die Vorgänge im lebenden Organismus direkt angewendet werden können.

Um eine definitive Lösung zu gewinnen, hat man sich von vielen Seiten bemüht, aus dem entnommenen Blute ein wirkliches Blutplasma darzustellen. Die Ergebnisse derartiger Versuche führten aber zu ganz widerspruchsvollen Schlußfolgerungen, indem einige Autoren die bakterizide Wirkung dem Blutplasma absprachen, während die meisten Forscher eine solche mit Entschiedenheit befürworteten. Nun ist es kaum zu leugnen, daß alle *in vitro* dargestellten Plasmaarten dem Blutplasma des lebenden Tieres mehr oder weniger ähnlich, aber durchaus nicht identisch sind.

Unter solchen Verhältnissen blieb nichts anderes übrig, als, anstatt der Versuche *in vitro*, das Schicksal direkt in den Blutkreislauf immuner Tiere eingeführter Bakterien zu verfolgen. Dazu mußten die zartesten, d. h. am leichtesten abzutötenden Bakterien gewählt. Als solche wurden von J. BORDET und LEVADITI Choleravibrionen genommen, welche durch ihre Umwandlung in Körnchen am besten eine bakterizide Wirkung bekunden. Es stellte sich dabei heraus, daß im immunisierten Tierkörper Choleravibrionen kreisen, ohne sich zu Körnchen umzugestalten, während sie in dem präparierten „Blutplasma“ solcher Tiere eine Körnchenmetamorphose binnen weniger Minuten erleiden.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß das Hauptprinzip der Methodik, resp. der Technik der Untersuchungen über die Immunität, darin bestehen muß, die Vorgänge im lebenden Organismus stets im Auge zu behalten und nie daran zu gehen, die Erscheinungen *in vitro* sofort auf die Verhältnisse im Tierkörper zu übertragen.

