

## Kurze Mitteilung.

### Über die Beeinflussung der Hämolyse durch Fütterung mit Cholesterin und Fetten.

Von

D. Rywosch, Warschau.

(Eingegangen am 25. September 1922.)

Im Jahre 1907 habe ich in Pflügers Archiv 116 Untersuchungen über vergleichende Hämolyse einiger Säugetiere publiziert. Das Hauptergebnis war, daß sich ein reziprokes Verhalten bei den untersuchten Blutarten zwischen Hämolyse durch Wasser (hypotonische Lösungen) und Hämolyse durch Saponin herausstellte: je resistenter eine Blutart gegen Saponin war, desto schwächer erwies sie sich gegen Wasser. Wir wollen hier zunächst auf die Erklärung dieser Erscheinung nicht eingehen, möchten nur aufmerksam machen, was übrigens schon oft hervorgehoben, daß diejenigen Blutarten am resistentesten gegen Saponin sind, deren Stromata reicher an Cholesterin sind (Hammel, Rind, Ziege).

Einige Jahre darauf (Zentralbl. f. Physiol. 25. 1911) untersuchte ich das Verhalten der Blutkörperchen bei einigen Säugetieren gegen Wärme (Wärmehämolyse). Es stellte sich heraus, daß zwischen dem Verhalten gegen Wärme und gegen Saponin ein Parallelismus vorhanden ist: die resistenten gegen Saponin waren auch resistenter gegen Wärme. Das bemerkenswerte war dabei, daß auch das Fett dieser Tiere in betreff des Schmelzpunktes dieselbe Reihenfolge aufweist (Hammel, Rind, Schwein, Kaninchen).

Diese Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, daß Cholesterin und Fette, die am Aufbau der Stromata teilnehmen, das verschiedene Verhalten gegen Wasser und Saponin bedingen. Von diesem Standpunkt ausgehend, beschloß ich Fütterungsversuche anzustellen, um ev. eine Umstimmung im Verhalten der Blutkörperchen gegen hämolytische Agentien hervorzurufen. Den ersten darauf bezüglichen Versuch stellte ich vor dem Kriege an einem Hammel an. Während eines Aufenthaltes in Villefranche s. m. fütterte ich im Verlauf von 4 Wochen einen Hammel mit Oliven und Kleie. Da mir keine Zentrifuge zur Verfügung stand, beschränkte ich mich das Blut bloß auf Hämolyse durch Wärme

zu prüfen. Es stellte sich nun heraus, daß eine deutliche Herabsetzung des „Schmelzpunktes“ der Blutkörperchen stattfand: trat die Hämolyse bei diesem Hammel vor der Fütterung bei 68° auf, so war nach der Fütterung die Hämolyse schon bei 66–65,5° aufgetreten. Da die Hämolyse durch Wärme parallel mit dem Verhalten gegen Saponin einhergeht, wäre zu vermuten, daß die Blutkörperchen des Versuchshammels auch gegen dasselbe schwächer geworden; wie gesagt, habe ich aber diese Untersuchungen nicht ausgeführt.

Dieser vereinzelte Versuch kann natürlich nicht als ausreichend gelten, um die Frage der Beeinflussung der Hämolyse durch Nahrung zu entscheiden, er kann aber doch zu weiteren Versuchen in dieser Richtung ermutigen.

Vor einigen Monaten habe ich 8 weiße Ratten vom selben Wurf bekommen und habe nun an diesen Fütterungsversuche angestellt. Die Blutkörperchen dieser Tierchen zeichnen sich dadurch aus, daß sie sehr resistent gegen Wasser sind. Während beispielsweise die Blutkörperchen des Hammels schon bei 99,5–99,48% Wasser (0,5–0,52% NaCl) vollständig sich lösen, ertragen die Blutkörperchen der Ratten einen Wassergehalt von 99,6%, um erst bei 99,62–99,63% (0,38 bis 0,37% NaCl) eine vollständige Hämolyse aufzuweisen. Gegen Saponin (in physiologischer NaCl-Lösung) sind sie dagegen weniger resistent: Hammelblutkörperchen lösen sich erst bei 1:20000 bis 1:18000; Rattenblutkörperchen schon bei einer Verdünnung 1:60000. Nun versuchte ich durch Verfütterung von Rinderfett und Cholesterin eine Umstimmung im Verhalten der Blutkörperchen meiner Ratten gegen die genannten hämolytischen Agentien hervorzurufen. Da es mir zunächst nur darauf ankam zu sehen, ob man die Hämolyse der Blutkörperchen überhaupt beeinflussen kann, vereinigte ich bei der Fütterung beide Momente, die, meiner Ansicht nach, einen Einfluß auf die Hämolyse haben könnten: Fette und Cholesterin. Es wurde Rinderfett geschmolzen, darin eine gewogene Menge Cholesterin gelöst und darauf mit Grütze gemischt. Vier Ratten bekamen auf diese Weise vorbereitete Nahrung im Verlauf von 4 Wochen, im ganzen 42 g Cholesterin in 500 g Rinderfett gelöst. Die anderen vier Geschwister, die zur Kontrolle dienen sollten, bekamen während derselben Zeit Grütze und etwas Brot. Nach Verlauf dieser 4 Wochen wurde ihnen Blut entnommen und zwar, da mir keine Assistenz zur Verfügung stand, durch Abschlagen. Infolgedessen habe ich von jeder Ratte nur wenig Blut erhalten können. Die Menge war allerdings genügend, um einen frappanten Unterschied im Verhalten des Blutes beider Rattengruppen gegen die erwähnten hämolytischen Agentien festzustellen. Bei sämtlichen Ratten wurde das Blut defibriniert, darauf zentrifugiert, das Serum abgehoben und von dem Bodensatz je 0,1 ccm Blutkörperchen in eine Reihe von Probier-

gläschen von verschiedener NaCl-Konzentration bzw. Saponinkonzentration getan. Jedes Gläschen enthielt 10 ccm Flüssigkeit, so daß 1% Blutkörperchenmischung resultierte. Während bei den Kontrolltieren erst bei einem Wassergehalt von 99,63—99,62% (0,37—0,38% NaCl) vollständige Hämolyse auftrat, bei niedrigerem Wassergehalt ein geringerer oder größerer Bodensatz ungelöster Blutkörperchen zu sehen war, war bei den Versuchstieren vollständige Lösung eingetreten, ohne eine Spur von ungelösten Blutkörperchen bei 99,6—99,58% (0,40—0,42% NaCl). Bei den Kontrolltieren war bei diesen Konzentrationen die über dem Bodensatz ungelösten Blutkörperchen stehende Flüssigkeitsschicht fast wasserklar. Infolge der geringen Blutmenge, die ich zur Verfügung hatte, verzichtete ich darauf, diejenigen Konzentrationen von Wasser bzw. NaCl festzustellen, bei welcher bei den Versuchstieren ein Bodensatz von ungelöster Blutkörperchen geblieben wäre. Wir sehen jedenfalls, daß durch Verfütterung von Cholesterin und Fett eine deutliche Herabsetzung der Resistenz der Blutkörperchen gegen Wasser sich herausgebildet hat. Dagegen erwiesen sich die Blutkörperchen der Versuchstiere resistenter gegen Saponin. Die Blutkörperchen der Kontrollratten lösten sich vollständig bei einer Konzentration von 1:60 000, dagegen wiesen die Blutkörperchen der Versuchsratten selbst bei 1:50 000 keine Spur von Lösung; die über dem Bodensatz der Blutkörperchen stehende Flüssigkeit war wasserklar. Aus Mangel an Material an Blut habe ich nicht feststellen können, bei welcher Konzentration eine Lösung stattfindet, was übrigens ohne Bedeutung für unsere Frage wäre; die Erhöhung der Resistenz gegen Saponin bei dem Blute der Versuchsratten tritt aus diesen Untersuchungen deutlich hervor. Es ist schwerlich anzunehmen, daß bloß die Blutkörperchen unter dem Einfluß dieser Nahrung einer Änderung in ihrem Verhalten unterliegen. Vermutlich gehen Umstimmungen auch in anderen Geweben und Organen vor sich.

---