

Zur Contractilität der Capillaren.

Von
Prof. Dr. R. H. Kahn.

(Aus dem physiologischen Institute der deutschen Universität in Prag.)

(Eingegangen am 20. März 1922.)

Die echte Contractilität der Blutcapillaren ist vor nahezu 20 Jahren von *Steinach* und *Kahn*¹⁾ erwiesen worden. Die Untersuchungen dieser Autoren wurden seitdem vielfach zitiert und zur Grundlage weiterer Überlegungen gemacht, ihre Resultate sind in die Lehrbücher der Physiologie übergegangen. Kein Geringerer als *R. Tigerstedt* hat Abbildungen dieser Untersuchungsergebnisse für würdig befunden, in sein Lehrbuch der Physiologie aufgenommen zu werden. Endlich hat aus *Herings* patholog.-physiol. Institute in Köln *J. Kukulka*²⁾ Untersuchungen veröffentlicht, welche zeigten, daß das Adrenalin in typischer Weise die Capillaren der Froschnickhaut zu Kontraktion bringt. Dabei beobachtete er den Vorgang der Verengung in allen von uns beschriebenen Einzelheiten.

Es wäre wohl ganz unnötig gewesen, diese allen Fachgenossen wohlbekannten Tatsachen zu erörtern, wenn sich nicht in jüngster Zeit gegen die Contractilität der Capillaren ein Widerspruch erhoben hätte. In *Abderhaldens* Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, also an einer ganz anderer Art von Erörterungen gewidmeten Stelle, an welcher eine Entgegnung nicht möglich ist, hat *R. Klemensiewicz*³⁾ in einem eigenen kleinen Aufsatz die Kontraktilität der Capillaren bestritten. Es sei also mit einigen Worten an diesem Orte der seinerzeitigen Veröffentlichung unserer Untersuchungsergebnisse auf seine Argumente eingegangen.

Klemensiewicz findet bei Beobachtung der Froschschwimmhaut am curarierten Tiere nach Reizung der Medulla oblongata an den Blutcapillaren dieses Organes keine Spur einer Kontraktion. Das ist vollkommen richtig. Diese Tatsache war uns schon vor 20 Jahren bekannt. In dem eigentümlich starren Gewebe der Schwimmhaut, in welchem die Capillaren zwischen straffem Bindegewebe und den vielfach verzweigten Ausläufern der Melanophoren eingebettet liegen, ist von einer Capillarkontraktion nie etwas zu sehen. Die große Kürze der einzelnen capillaren Gefäße, die merkwürdig enge Schlingenbildung, die Füllung mit strömendem Blute, die außerordentlichen Störungen des Kreislaufes bei eintretender Vasokonstriktion an den arteriellen Gefäßen dieses Organes machen dasselbe zu Untersuchungen über unser Phänomen völlig ungeeignet. Wir haben es daher niemals in den Kreis der untersuchten Objekte einbezogen.

Weiter hat *Klemensiewicz* unsere Versuche an der Froschnickhaut wiederholt „und bei elektrischer Reizung der Nickhaut stets auch solche Strecken der Blutgefäße gefunden, in denen keine Kontraktionserscheinungen der Wand zu sehen waren.“ Auch haben ihn vielfache Beobachtungen der Gefäßwandbewegungen an verschiedenen Blutgefäßbezirken überzeugt, „daß die Arteriolen in dünnwandige

¹⁾ *E. Steinach* und *R. H. Kahn*, Echte Contractilität und motorische Innervation der Blutcapillaren. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **97**, 105. 1903.

²⁾ *J. Kukulka*, Über die mikroskopisch feststellbaren, funktionellen Veränderungen der Gefäßcapillaren nach Adrenalineinwirkung. Zeitschr. f. exp. Pathol. **21**, 332. 1920.

³⁾ *Rudolf Klemensiewicz*, Über die sogenannte Contractilität der Kapillare. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden v. *E. Abderhalden*, II. Aufl., Abt. V, Teil 4, H. 1, S. 43 (siehe auch S. 45, 76).

Gefäße übergehen, auf die sich die Kontraktion der Wandelemente von den Arteriolen nicht fortsetzt.“ Ferner erklärt *Klemensiewicz*: „Zwischen Arterienenden und Anfängen der Venen sind dünnwandige Röhren eingeschaltet, deren Füllung mit Blutflüssigkeit durchaus von den hämodynamischen Verhältnissen der zu- und abführenden Gefäße und dem gleichzeitig herrschenden Gewebsdruck, nicht aber von kontraktilem Elementen der Wand abhängig ist.“ Endlich findet er, daß auch die Wirkung von Adrenalininjektionen für die Existenz muskelloser Haargefäße spricht. Denn nach solchen verengt sich eine große Anzahl der kleinsten Arterienästchen (in der Schwimmhaut), während sich das Gebiet der Kontraktion gegen die Haargefäße zu abgrenzt.

Alle diese tatsächlichen Feststellungen von *Klemensiewicz* stimmen mit den von uns erhobenen und von *Kukulka* bestätigten Befunden völlig überein. Es gibt in jedem Capillargebiete weite Strecken, welche niemals eine Kontraktion erkennen lassen. Die zu beobachtende Kontraktion der Arteriolen setzt sich niemals auf die Haargefäße fort, ein großer Teil derselben hängt in seiner Weite nur von den erörterten hämodynamischen Verhältnissen ab. Das ist alles in unserer Veröffentlichung dargestellt. Hieraus aber geht doch nicht hervor, daß es keine Contractilität der Capillaren gibt. Denn wir haben gezeigt, daß die echte Contractilität dieser Gefäße sich im Experimente nur an einzelnen bestimmten Stellen bemerkbar macht, daß gewisse Strecken des ganzen Capillargefäßsystems eines Organes eine eigene immer wieder auf diesen Ort beschränkte Disposition zur Zusammenziehung besitzen, daß sich die letztere öfters auf eine streng lokale Einkerbung, einem Schnürring am Darmtrakte vergleichbar, beschränkt und sich von hier mehr oder weniger auf eine gewisse Strecke hin ausbreitet. Auch aus den unserer Arbeit beigegebenen Abbildungen sind diese Umstände ebenso zu ersehen, wie aus den von *Kukulka* veröffentlichten. Mit ausdrücklichen Worten haben wir darauf hingewiesen, daß „einzelne Capillaren oder gewisse Strecken einer Capillare von der Kontraktion ergriffen werden und bei Wiederholung der Reizung fast immer in gleichem Maße und Umfange reagieren, während andere Capillaren oder Capillarstrecken, welche in Weite, Beschaffenheit und Verlauf mit jenen völlig übereinstimmen, von der Kontraktion gänzlich verschont bleiben. Auch haben wir diese eigentümliche Disposition gewisser Capillarstrecken ausdrücklich mit der von *S. Mayer* aufgezeigten diskontinuierlichen Anordnung der spezifischen contractilen Elemente in Zusammenhang gebracht.

Von allen diesen ausführlichen tatsächlichen Befunden erwähnt *Klemensiewicz* kein Wort. Auch von den Untersuchungen *Kukulkas* scheint ihm nichts bekannt geworden zu sein. Von der lokalen echten Kontraktion der Capillaren hat er nichts gesehen. Wir haben zum Zwecke der Nachuntersuchung sehr genau alle in Betracht kommenden Umstände, welche diesen mühevollen und zeitraubenden Untersuchungen das beschriebene Resultat sichern, angegeben. Wir haben auch auf die geeignetste Form der künstlichen Reizung hingewiesen. Bei der von uns absichtlich breit angelegten Schilderung aller in Betracht kommenden Verhältnisse hätte es sich doch wohl gelohnt, bei abweichender Meinung der in Rede stehenden wichtigen Sache etwas ausführlichere Erörterungen zu widmen, als dies *Klemensiewicz* getan hat.

Die Beobachtung vasomotorischer Erscheinungen an den Gefäßen der Membrana hyaloidea des Froschauges, welche *Klemensiewicz* mit Recht bisher vermißt, wäre sehr erwünscht. Indessen sind hier die technischen Schwierigkeiten, welche auch wir schon seiner Zeit erprobt haben, außerordentlich groß. Von einer Untersuchung mit dem Augenspiegel ist hier für die größeren Gefäße kaum etwas, für die Capillaren wohl sicher nichts zu erwarten. Die Behauptung von *Klemensiewicz*, daß hier „Atropineinträufelung unwirksam“ wäre, wird kaum mit allgemeiner Zustimmung zu rechnen haben.
