AUS DEM HISTOLOGISCHEN LABORATORIUM DER UNIVERSITÄT TOMSK.

ZUR

FRAGE ÜBER DIE NERVENKNOTEN

IM

HERZVENTRIKEL EINIGER SÄUGETIERE.

VORLÄUFIGE MITTEILUNG.

VON

I. A. VALEDINSKY,
TOMSK.

Mit 6 Abbildungen auf Tafel 19/20.

Seitdem im Jahre 1844 R. Remak¹⁾ die Beobachtung gemacht, dass in den Herzventrikeln des Kalbes im Verlauf der Nerven und an ihren Verzweigungsstellen mit unbewaffnetem Auge sichtbare Verdickungen der Nerven vorkommen, die in einer Ansammlung von Nervenzellen bestehen, ist die Frage nach der Existenz der Nervenknotten in den Herzventrikeln schon vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen.

Eingehender ist namentlich das Froschherz untersucht worden, und zwar zunächst von I. M. Dogiel²⁾, dessen Beobachtungen alsdann von A. E. v. Smirnow³⁾ bestätigt worden sind.

Was jedoch die Ventrikel der Säugetiere und speziell des Menschen anlangt, so ist die Anwesenheit von Nervenknotten hierselbst noch bis zum heutigen Tage nicht als ganz sicher festgestellt anzusehen. Die einen (I. Dogiel, Kasem-Bek, Vignal) bestätigen die ältere Beobachtung Remaks und beschreiben Nervenknotten in den Ventrikeln der Säugetiere und des Menschen, jedoch nur im oberen Drittel derselben. Andere (Openchowski, Berkley und vielleicht P. Jacques) nahmen in den Ventrikeln nur gesonderte, zerstreut liegende Nerven-

¹⁾ Remak, R., Neurolog. Erläuterungen. Müllers Arch. 1844. 5. 463

²⁾ Dogiel, I., Vergl. Anatomie, Physiol. u. Pharmak. d. Herzens. Kasan 1895. S. 42—82. (Russisch).

³⁾ Smirnow, A. E. v., Material zur Histologie d. peripheren Nervensystems d. Amphibien. Kasan 1891. (Russisch).

zellen wahr, ohne Bildung von Knoten, und ebenfalls nur im oberen Drittel. Wiederum andere (Eisenlohr, Ott, Koplewsky, His jun., S. Schwartz¹⁾, Engelmann²⁾) verhalten sich skeptisch zu allen diesen Beobachtungen und leugnen die Existenz von Nervenknoten unterhalb der Atrioventrikularfurche, d. h. in der Substanz der Ventrikel. Einige Autoren (Engelmann, Schwartz) sehen unter anderem in der Abwesenheit der Nervenknoten in den Ventrikeln die Begründung der Theorie der myogenen rhythmischen Herzpulsation.

Dahingegen teilt Prof. A. E. von Smirnow in seinen Vorlesungen, sich auf seine jahrelangen Beobachtungen stützend, seinen Zuhörern stets mit, dass in der gesamten Ventrikelwand, die Herzspitze nicht ausgenommen, Nervenknoten vorhanden sind, die er oft genug an Herzen von Hunden, Katzen, Kaninchen, Kälbern und auch von Menschen, sowohl nach Behandlung nach den verschiedensten Methoden, als auch bei Methylenblaufärbung nach P. Ehrlich hat finden können.

Herr Prof. A. E. von Smirnow schlug mir nun vor, in seinem Laboratorium die interessante und bei weitem noch nicht endgültig abgeschlossene Frage über die Gegenwart von Nervenganglien in der Ventrikelwand der Herzen von Säugetieren einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Zu meinen Untersuchungen wählte ich folgende Methode zur Herstellung der Präparate: Das Herz eines eben getöteten Tieres wurde in 7% wässrige Karbollösung gethan, wie es Shuk³⁾ empfiehlt. Es muss übrigens hinzugefügt werden, dass diese Zahl nicht dem Prozent der Löslichkeit des Phenols entspricht, die etwas

1) Schwartz (Moskau), Über d. Lage d. Ganglienzellen im Herzen d. Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. LII, 1899, S. 63—77. (Hier sind auch die anderen von mir citierten Autoren dieser Gruppe angeführt.)

2) Engelmann, Das Herz und seine Thätigkeit im Lichte neuerer Forschung (Festrede). Berlin 1903.

3) Shuk, N. N., Über d. Nerven d. Herzens. Fragen d. neuro-psychischen Medizin. Bd. IX. S. 357—365. Kiew 1903. (Russisch).

niedriger liegt. In der genannten Lösung verblieb das Herz die ganze Zeit über. Dank der Behandlung mit Karbol wurden die Nerven des Ventrikels gehärtet und traten auf der ganzen Oberfläche sehr deutlich hervor als Stämme und Stämmchen verschiedener Dicke und Richtung. Man konnte deutlich sehen, dass die Nerven, nachdem sie aus dem im querlaufenden Sulcus eingelagerten Fett ausgetreten, ihren Weg nach unten zur Herzspitze nahmen, indem sie bald die Richtung der Blutgefäße einschlugen, bald mehr unabhängig von den Gefäßen verliefen, zuweilen dieselben sogar kreuzten. Auf ihrem Wege teilen sich die Nerven vielfach, Anastomosen mit den benachbarten Nervenzweigen bildend. Im Verlaufe der Nervenstämmen, und häufiger noch an den Stellen der Anastomosen, können mit bloßem Auge sichtbare Verdickungen derselben wahrgenommen werden.

Nach der Behandlung mit der Karbolsäurelösung verfuhr ich zweifach: In einem Teil der Fälle befreite ich mittelst einer gewöhnlichen anatomischen Pinzette irgend einen Nervenstamm von dem ihn umgebenden Gewebe des Perikards, zog ihn hervor und legte ihn auf 24 Stunden in Pikrokarmine; von hier wurde er, nachdem er mit Wasser leicht abgespült, in angesäuertes Glycerin gebracht, mit Nadeln zerzupft, in demselben Glycerin eingebettet und der mikroskopischen Untersuchung unterzogen. In einem anderen Teil der Fälle schnitt ich den Nerven mit einem Teile des Perikardiums und Myokardiums aus und bettete diese Stückchen in Celloidin ein, worauf mit dem Mikrotom Schnitte parallel der Oberfläche des Perikards hergestellt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt wurden.

Die erstere Behandlung, die nebenbei gesagt, in ihrer Technik sehr einfach ist, wandte ich da an, wo die Nerven des Ventrikels mehr oder weniger dick waren, häufige Verdickungen aufwiesen und sich leicht zerzupfen ließen, wie dieses in den oberen Teilen des Ventrikels der Fall ist. Die andere Art der Behandlung verfolgte ich bei der Untersuchung der Herzspitze,

wo die Nerven dünn sind und der Bereitung von mikroskopischen Zupfpräparaten grössere Schwierigkeiten bieten.

Bei der Durchsicht der von mir hergestellten Präparate konnte ich mich davon überzeugen, dass erstens in den Ventrikeln von Säugetierherzen ohne Zweifel Ganglien in grosser Zahl vorkommen und zweitens in allen Abschnitten des Herzens, den oberen, wie den unteren, beobachtet werden können, die Herzspitze nicht ausgenommen. Wenigstens haben diese Behauptungen volle Gültigkeit fürs Kalbsherz, dessen ich mich zu meinen Untersuchungen zunächst fast ausschliesslich bedient habe.

Zur Bestätigung des Gesagten lege ich einige Abbildungen meiner Präparate bei.

Abbildung 1 giebt einen Nervenknotten von recht beträchtlicher Grösse wieder, der dem oberen Drittel der vorderen Oberfläche des Ventrikels eines Kalbsherzens entstammt. Wir sehen, dass das Konglomerat der Nervenzellen (a) von einer gemeinsamen bindegewebigen Hülle (d) umgeben ist, die dünne Zwischenwände (e) in das Innere des Knotens zwischen die Nervenzellen abgiebt. An den entgegengesetzten Polen des Knotens treten Nervenfasern (f), die Hülle durchdringend, ein und aus und bilden ausserhalb des Ganglion Stämmchen, die sich in ihrem weiteren Verlaufe verzweigen. Das Ganglion hat folgende Grösse: der längste Durchmesser zwischen den Endpolen hat eine Länge von 0,52 mm, der ihm querverlaufende Durchmesser ist 0,45 mm lang.

Abbildung 2 stellt einen Nervenknotten aus dem mittleren Drittel des Ventrikels des Kalbsherzens dar. Er liegt in der Nähe eines ziemlich dicken Nervenstammes (f), der auf der Abbildung im Querdurchmesser in halber Grösse wiedergegeben ist. Im allgemeinen hat dieses Ganglion dasselbe Aussehen wie das eben beschriebene: auch hier sehen wir es von einer bindegewebigen Hülle umgeben (d), sehen gleichfalls an den Polen Nervenfasern ein- und austreten (f), nur ist dieses Ganglion

bedeutend kleiner, als das erstere: der Längsdurchmesser beträgt nur 0,056 mm, der Querdurchmesser —0,042 mm. Ausserdem ist bei diesem Knoten in dem einen seiner Endpole ein Gebilde eingelagert (g), das aus einer Ansammlung besonderer Zellen mit sehr geringem Protoplasmagehalt und verhältnismässig grossem Kern besteht. Auch diese Zellanhäufung ist in einer besonderen Kapsel eingeschlossen und stellt gleichsam ein selbständiges Knötchen vor. Offenbar ist dieses Gebilde nichts anderes, als ein sog. Sigmund Meyersches Zellnest.

Dem beschriebenen ähnliche Ganglien beobachtete ich auch im oberen Drittel der Herzventrikel des Hundes. Wegen der überaus grossen Ähnlichkeit derselben mit den Ganglien des Kalbherzens verzichte ich auf eine bildliche Wiedergabe derselben.

Aus dem Hundeherzen erlaube ich mir in Abbildung 3 einen Nervenknoten aus dem Ventrikularseptum vorzuführen, das im mittleren Drittel des Septums gelegen war. Man ersieht, dass das Ganglion im lockeren intermuskulären Bindegewebe (o) mit Fettzellen eingelagert ist.

Diese Präparate (Celloidineinbettung) waren mir liebenswürdig von Herrn Prof. A. E. von Smirnow zur Verfügung gestellt. Ich färbte die Schnitte mit Hämatoxylin-Eosin.

Weiterhin füge ich Abbildungen von Präparaten bei, die ich nach der zweiten von mir beschriebenen Behandlungsart erhalten habe.

Abbildung 4 zeigt eine Gruppe von Nervenzellen (a), die in einem Nervenstamme eingelagert sind (f); rechts sieht man Bündel quergestreifter Herzmuskel (i). Dieses Präparat erhielt ich aus der Spitze des linken Ventrikels eines Kalbsherzens. Das Stückchen war in schräger Richtung etwa 1 cm nach rechts von der Mittellinie und ca. 7 mm oberhalb der Herzspitze aus der vorderen Oberfläche des Herzens herausgeschnitten.

Präparat 5 stellt Nervenzellen dar (a), die ebenfalls aus der Gegend der Kalbsherzenspitze stammen, und zwar noch mehr zur Spitze gelegen, als im vorhergehenden Präparate, nämlich nur etwa 3 mm von der äussersten Spitze der vorderen Oberfläche des linken Ventrikels. Auf der Abbildung sieht man drei Nervenzellen (a), von denen nur eine mit einem Kern versehen ist. Die beiden anderen erscheinen als Klümpchen granulierten Protoplasmas, die, wie die andere Zelle, von einer Kapsel umgeben sind (l). Der Schnitt ging bei diesen Zellen am Kern vorbei. Die Zahl der Nervenzellen, die das Ganglion bilden, ist in dieser Gegend des Herzens an verschiedenen Schnittpreparaten verschieden. Ich habe Präparate, wo auf den Schnitt bis zu sieben Nervenzellen auf ein Ganglion kommen.

Ausser solchen Ganglien kann man nicht selten einzelne Nervenzellen im Verlauf der Nervenstämmen wahrnehmen. Als Beispiel kann ein Präparat dienen, das ich durch Zerzupfen eines Nerven aus dem mittleren Drittel des linken Ventrikels eines Kalbsherzens erhalten habe und das auf der Abbildung 6 wiedergegeben ist. Wir sehen hier zwei Nervenzellen (a), die beim Zerzupfen ein wenig vom Nervenstamm abgetrennt worden sind.

Aus dieser Abbildung 6 geht mit Deutlichkeit hervor, dass jede Nervenzelle (a) eine dünne bindegewebige Kapsel (l) mit Kernen besitzt, dass das Protoplasma der Zelleiber fein granuliert ist und einen grossen Kern (b) mit geringem Chromatingehalt und viel Zellsaft besitzt; im Kern sind ein, zuweilen auch zwei deutlich begrenzte Kernchen (c) enthalten; an der einen Zelle bemerkt man einen Fortsatz, der wohl als Nervenfortsatz aufzufassen ist (n). Ich hatte auch Gelegenheit an isolierten Zellen bis zu drei Fortsätze zu beobachten, deren Zahl aber in Wirklichkeit entschieden noch viel grösser ist. Gewöhnlich werden jedoch diese Fortsätze wegen ihrer Dünne und Feinheit beim Zerzupfen abgerissen.

Eine gleiche Struktur zeigen die Zellen, die an der Bildung der Ganglien teilnehmen, wie das aus den Abbildungen 3, 4 und 5 ersichtlich ist. Auf den Abbildungen 1 und 2 sehen wir diese Einzelheiten der Struktur nicht, da wir es hier mit einer schwachen Vergrösserung einerseits und nicht mit Zupfpräparaten andererseits zu thun haben, woher die einzelnen Nervenzellen nicht so deutlich hervortreten, wie auf Abbildung 6. Wenn man aber die Ganglien zerpupft, so kann man mit absoluter Sicherheit wahrnehmen, dass sie ohne jeden Zweifel aus Nervenzellen wahrscheinlich sympathischen Charakters bestehen, nämlich aus multipolären Zellen mit feingranuliertem Protoplasma und einem grossen Kern mit ein bis zwei Kernkörperchen, wobei die Zellen von einer mit Kernen versehenen Kapsel umgeben sind.

Zunächst beschränke ich mich auf die Wiedergabe der That-
sache, dass in allen Ventrikelabschnitten des Kalbsherzens, zum Teil auch des Hundeherzens, Nervenknotten vorhanden sind; auch die Herzspitze ist davon nicht ausgenommen.

Meine weitere Aufgabe soll es sein, die anatomische Verteilung und Lage der Ganglien in den Ventrikeln der Säugetiere und des Menschen zu bestimmen und den feineren Bau der Nervenzellen und ihr Verhältnis zum umgebenden Gewebe eingehender zu studieren.

Zum Schluss folge ich einer angenehmen Pflicht, indem ich Herrn Prof. A. E. von Smirnow hiermit meinen tiefgefühlten Dank für seine vielfache und lebenswürdige Belehrung und Anleitung bei der Ausführung obiger Arbeit ausspreche. Ferner danke ich herzlich Herrn stud. med. Lewaschow für die bereitwillige Ausführung der beigelegten Abbildungen.

Erklärung der Abbildungen.

- a. Nervenzellen.
- b. Zellkerne
- c. Kernkörperchen.
- d. Bindegewebige Hülle der Ganglien.
- e. Von dieser Hülle ausgehende Zwischenwände.
- f. Nervenfasern und -stämme.
- g. Zellnest Sigmund Meyers.
- h. Blutkapillaren.
- i. Muskelbündel.
- k. Fettzellen.
- l. Kapsel der Nervenzellen.
- m. Kerne der Kapsel.
- n. Nervenfortsatz.
- o. Zwischenlage lockeren Bindegewebes.

Die Abbildungen sind bei folgenden Vergrösserungen ausgeführt. (Mikroskop Reichert):

Fig. 1. Okular 3, Objektiv 4; bei ausgezogenem Tubus.

Figg. 2, 3 und 4. Okular 3, Objektiv 8a; Tubus nicht ausgezogen.

Figg. 5 und 8. Okular 3, Objektiv 8a; Tubus ausgezogen.