86. *Histologische Studien über die extrapyramidalen Bahnen.*

I. Mitteilung. Über periphere Fortsetzung der extrapyramidalen Bahnen.

Von Ken KURÉ, Shigeo OKINAKA, Ken KAWAGUZI und Takeo SHIBA.

Mediz. Klinik, Kaiserl. Univers., Tokyo.

(Rec. July 2, 1930. Comm. by K. MIURA, M.I.A., July 12, 1930.)

Seit Ausbruch der Epidemie von Encephalitis epidemica wurde die Bedeutung der extrapyramidalen Bahnen auf den Muskeltonus immer klarer. Es wurde die Funktion und der histologische Bau der subkortikalen Zentren der extrapyramidalen Bahnen vielfach studiert. Dagegen war die histologische Forschung über periphere Fortsetzung der extrapyramidalen Bahnen noch ganz vernachlässigt. Man glaubte einfach, dass die extrapyramidalen Bahnen unter anderen als Monakows rubrospinale Bahn samt der Pyramidenbahn nach den motorischen Ganglienzellen im Vorderhorne des Rückenmarkes zustreben. Kinner Wilson hat so die motorischen Fasern, die von der grossen Ganglienzelle im Vorderhorne entspringen und durch die vorderen Wurzeln nach dem Muskel hinziehen, „Final commun path“ genannt.

Während den Forschungen über autonome Innervation des Muskels kam es uns vor, als ob diese Auffassung von Kinner Wilson nicht richtig sei. Es ist bekannt, dass sympathischer tonischer sowie trophischer Impuls durch feine markhaltige präganglionäre und marklose postganglionäre Faser dem Muskel zugeführt wird. Parasympathische Fasern, die Kuré vor kurzem genau beschrieben hat, entspringen als feine markhaltige von parasympathischen Zellen zwischen dem Vorderhorne und Substantia gelatinosa des Hinterhorns und ziehen durch die hinteren Wurzeln nach Spinalganglien hin, endigen an Zellen in denselben; postganglionäre feine markhaltige Fasern ziehen nach den Muskeln. Da zwei autonome Fasern motorischer Natur auf ganz verschiedenem Wege nach den Muskeln ziehen, ist es höchst wahrscheinlich, dass die extrapyramidalen Fasern auch auf eigenem Wege zum Muskel gehen.

Kuré hat mit Nakasawa Experimente angestellt, um die Herkunft der feinen markhaltigen Fasern im Muskelast festzustellen. Zu diesem Zwecke haben wir an vier Hunden Spinalganglien von 5., 6. und 7. Lenden- und Sakralnerven, also die Spinalganglien für den N. ischiadicus

vollständig extirpiert. Nach Verlauf einer zur vollständigen Degeneration der Nervenfasern genügender Zeitdauer haben wir die Muskeläste des N. ischiadicus untersucht. Durch diese Operation müssten eigentlich alle Fasern verschwinden, die durch hintere Wurzeln gehen, doch fanden wir ca. ein Drittel der feinen markhaltigen Fasern intakt bleiben. Im Gegenteil haben wir bemerkt, dass bei der Exstirpation des Rückenmarkes (unterhalb des III. Lendenmarkes) ein Drittel der feinen markhaltigen Fasern ausfällt. Diese Fasern gehören doch nicht dem Sympathicus, weil sie keine Zwischenschaltganglien besitzen. Welche Aufgabe haben dann diese feinen Fasern aus der vorderen Wurzel?

Wir haben in der letzten Zeit einen typischen Fall von amyotrophischer Lateralsklerose beobachtet, in dessen Rückenmark dicke markhaltige Fasern in der vorderen Wurzel fast gänzlich verschwunden waren, während die feinen markhaltigen ganz intakt blieben. Bei der Musterung des Rückenmarkspräparats nach den Ursprungszellen für diese Fasern fanden wir, dass Mittel- und Nebenzellen Waldeyers intakt sind. Um nun den Zusammenhang zwischen diesen Zellen und den genannten Fasern festzustellen, hat Kawaguzi an Hunden die vorderen Wurzeln durchtrennt und fand, dass Mittel- und Nebenzellen mit den grossen motorischen Zellen starke retrograde Veränderung zeigten. Okinaka konnte auch an reifem Meerscheinenembryo feststellen, dass der Achsenzylinderfortsatz aus der Mittelzelle zwischen den motorischen Ganglienzellen bis zur vorderen Wurzel zieht.

Aus diesem Resultate nehmen wir an, dass die Mittel- und Nebenzellen, deren Funktion bis heute nicht klargestellt war, ihre Fortsätze nach der vorderen Wurzel abgeben und diese als feine markhaltige Fasern nach dem Muskel hinziehen.

Wir haben weiter im genannten Fall gefunden, dass Monakows Bündel immer aus feinen markhaltigen Fasern bestehen und in der Pyramidenseitenstrangbahn dicke markhaltige Fasern fast verschwunden sind und die feinen markhaltigen Fasern allein intakt bleiben.

Ganz ähnlichen Befund konnten wir bei weiteren drei Fällen von amyotrophischer Lateralsklerose konstatieren und wir glauben, dass diese feinen markhaltigen Fasern die periphere Fortsetzung der extrapyramidalen Bahnen sind.

Wir haben weiter die Forelsche Kreuzung untersucht und konnten feststellen, dass diese meist aus feinen markhaltigen Fasern besteht. Nach unseren Untersuchungen sind die grossen Zellen im roten Kern als Zentrum des cerebros spinalen Muskeltonus zu betrachten; daher war es uns sehr unwahrscheinlich, dass so feine Fasern aus den grossen

Zellen des roten Kerns entspringen, es musste über diesen Punkt Untersuchungen angestellt werden. Okinaka hat an reifem Embryo verschiedener Tiere Mittelhirngegend untersucht und fand zentralwärts der Forelschen Kreuzung Bündelbildung feiner Fasern: Jedes Bündel besteht aus 5-20 feinen Fasern, die parallel nach dem roten Kern ziehen. Ein Teil des Bündels geht durch den roten Kern hindurch und zieht weiter lateralwärts, doch war die weitere Verfolgung nicht möglich gewesen wegen starker Niveauänderung. Es war die direkte Verbindung der Bündel aus Forelscher Kreuzung mit den grossen Zellen des roten Kerns nicht nachweisbar, doch konnte man feststellen, dass der Neurit von einer grosser Zelle im roten Kerne nach einer Schnürung wieder dicker wird und an dieser Stelle (40 Mikron von Zelleib entfernt) aus 15 Fibrillen besteht. Die Dicke dieser Fibrillen beträgt ca ein Fünftel der Dicke der Oculomotoriusfaser in demselben Präparate. Das Bild zeigt uns, dass der Neurit der grossen Zelle vom roten Kern eigentlich aus vielen feinen Nervenfasern besteht, die aber in ihrem Ursprungsgebiete so dicht zusammengedrängt liegen, dass man dort die einzelnen Fasern nicht erkennen kann. Obwohl wir nun eine direkte Verbindung zwischen den Fasern Forelscher Kreuzung und den grossen Zellen des roten Kerns nicht feststellen konnten, hegen wir die Vermutung, dass ein Teil der feinen Fasern in Forelscher Kreuzung aus den grossen Zellen des roten Kerns stammt. Dafür spricht auch die Tatsache, dass man in der Gegend des roten Kerns keine dicke Fasern findet, die sicher nach der Richtung der Forelschen Kreuzung zieht, und dass die Anzahl feiner Fasern in derselben vor der vollen Entwicklung des roten Kerns sehr gering ist.