

(Aus der Abteilung für experimentelle Psychologie des physiologischen Instituts der Universität Turin.)

## Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den Papillen der Zungenspitze.<sup>1</sup>

Von  
F. KIESOW.

(Mit 1 Fig.)

In einer vor kurzem in dieser Zeitschrift<sup>2</sup> veröffentlichten Mitteilung habe ich von neuem auf die große Empfindlichkeit hingewiesen, welche die Zungenspitze, das Lippenrot und der harte Gaumen für Tasteindrücke besitzen. — Ich habe hier weiter hervorgehoben, daß diese Tatsache durch die Bedeutung, welche diesen Körperteilen innerhalb der Entwicklungsreihe bis zum Menschen hinauf beim Tasten zukommt, an sich wohl verständlich werde, daß wir aber aus der Literatur keinen befriedigenden Aufschluß erhalten, sobald wir nach den peripheren Organen fragen, an deren Erregung die Empfindung gebunden ist. — Ich habe dann auf einen von FUSARI in den Papillen der Zunge und des Lippenrots der Katze unlängst nachgewiesenen terminalen Nervenplexus aufmerksam gemacht und zu zeigen versucht, daß die hohe Empfindlichkeit dieser Körperteile erklärlich wird, wenn man dieses Gebilde als Tastorgan auffaßt. — Mehr aber als eine Wahrscheinlichkeit ist dafür nicht in Anspruch genommen worden. Von diesem Gebilde ist der Arbeit eine Zeichnung beigegeben und es ist weiter bemerkt worden, daß

<sup>1</sup> Diese Mitteilung ist ebenfalls der R. Accad. delle Scienze zu Turin vorgelegt worden.

<sup>2</sup> Bd. 33, S. 433.

es am Lippenrot fast in jeder Papille gefunden wurde, während für die Zungenspitze das durchsuchte Material nicht ausreichte, um über die Häufigkeit des Vorkommens absolut Sicheres auszusagen, daß aber ein Vorhandensein in großer Anzahl hier ebenfalls wahrscheinlich sei. Über den harten Gaumen konnte nichts ausgesagt werden. — Ich habe endlich auf die große Ähnlichkeit hingewiesen, welche zwischen den Kutispapillen der Katze und denen des Menschen besteht und dadurch die Wahrscheinlichkeit zu verstärken gesucht, daß sich das Gebilde, wenngleich nach Form und Größe vielleicht verschieden, auch beim Menschen finden werde.

Durch die Freundlichkeit des Herrn A. Mosso wurde mir inzwischen Material von einem im Laboratorium verstorbenen erwachsenen kleinen Affen (*Macacus sinicus*) überlassen. Zirka eine Stunde nach dem Tode konnte ich dem Tiere Stückchen der Zungenspitze und der Lippen entnehmen, die dann nach der schnellen GOLGISchen Methode behandelt wurden.

Bei der mikroskopischen Prüfung der Schnitte, die ich mit der Hand angefertigt hatte, ergab sich, daß die Reaktion in der Lippe ausgeblieben war. Sie war außerdem nicht in allen Stückchen der Zungenspitze eingetreten. Doch aber erhielt ich einen Objektträger voll von Präparaten der letzteren, von denen die einen sie in mehr, die anderen sie in minder vollkommenem Grade zeigten. Im allgemeinen war die Reaktion in den tieferen Gewebsschichten besser eingetreten, als in den oberen. Sie war innerhalb der Papillen gegen die Spitzen hin aufgehalten worden und im Epithel überhaupt ausgeblieben.

Innerhalb der Papillen habe ich nur in einem einzigen Falle ein Organ gesehen, das vielleicht ein MEISSNERSches Körperchen ist, das aber mit Sicherheit nicht als solches erkannt werden konnte. Aus dieser Tatsache aber soll in dieser Mitteilung für die Affenzunge über die Häufigkeit des Vorkommens weder dieser noch anderer Körperchen eine allgemeine Folgerung gezogen werden. Im übrigen stimmen meine Beobachtungen mit dem überein, was besonders RUFFINI und nach ihm P. SFAMENI für die Kutispapillen der von ihnen untersuchten Körperteile beschrieben haben. Ich hege außerdem für mich selbst keinen Zweifel, die von FUSARI als terminalen Plexus bezeichnete Formation wiedergefunden zu haben.

Man wird SFAMENI<sup>1</sup> zustimmen müssen, wenn er zu zeigen versucht, daß RUFFINI<sup>2</sup>, obwohl er den Unterschied zwischen Gefäfs- und Tastpapillen im anatomischen Sinne aufhebt, ihn doch durch seine Auffassung der intrapapillären Nervenfasern als Vasomotoren in funktioneller Hinsicht tatsächlich bestehen läßt und hieran dürfte auch kaum etwas durch die von RUFFINI hinzugefügte Einschränkung geändert werden, daß diese Fasern vorzugsweise („specialmente“) diese Funktion hätten, daneben jedoch vielleicht auch andere haben könnten. Aber andererseits dürfte aus den bisher vorliegenden Befunden ebensowenig die in der Physiologie noch nicht zum Austrag gekommene Frage nach der Innervation der Blutkapillaren überhaupt erledigt sein. Diese Frage steht vielmehr für sich da. Bei SFAMENI, der sie diskutiert, erkennt man, trotzdem er bemerkt, daß er sie unentschieden lassen will, zwischen den Zeilen unschwer seine nur leicht verhüllte Neigung zur Auffassung derjenigen hin, die eine aktive Bewegung der Kapillaren nicht zugestehen. Bei der Schwierigkeit, in Fragen wie diese, bei der beide Auffassungen durch namhafte Forscher vertreten werden, eine Entscheidung zu treffen und bei seinem Bestreben, zu zeigen, daß diejenigen Fasern, welche das von ihm als markloses Netz, bzw. Knäuel bezeichnete Geflecht bilden, nicht vasomotorischer Natur sein können, ist dies begreiflich. Aber andererseits scheint mir zum mindesten nicht ausgeschlossen, daß jene Fasern, welche die Gefäße innerhalb der Papillen (wie auch ich aus meinen Präparaten ersehe) streckenweise begleiten oder umspinnen, in irgend einer Weise regulierend auf ihre Bewegungen einwirken können.<sup>3</sup> Diese Frage steht für sich und soll hier nicht behandelt werden. Aber wie dem im allgemeinen und im einzelnen auch sein möge, so steht auf der anderen Seite so viel fest, daß die uns hier interessierenden Gebilde nicht als Vasomotoren aufgefaßt werden können.

Über diese Unabhängigkeit der sich intrapapillär entwickelnden Nervenplexen von den Blutkapillaren dürfte auch die nachstehende Zeichnung keinen Zweifel lassen. Ich habe für die Veröffentlichung gerade diese Wiedergabe gewählt, weil sie außer-

<sup>1</sup> P. SFAMENI: *Annali di Freniatria e Scienze affini*, Bd. 10, S. 245.

<sup>2</sup> A. RUFFINI: *Sulla presenza di nuove forme di terminazioni nervose* ecc. 1898, S. 13.

<sup>3</sup> Vgl. R. TIGERSTEDT: *Lehrb. d. Physiologie des Kreislaufs* 1893, S. 427.



dem eine andere Besonderheit zeigt, die für die Papillen der Zungenspitze noch nicht beschrieben wurde.



Nervenendigungen in den Papillen der Zungenspitze von *Macacus sinicus*.

Fig. 1.

Die Zeichnung (ZEISS, Okul. komp. 8, Obj. Apochr. 4. 500 Diam.) stellt eine Doppelpapille dar, an welche sich jederseits eine einfache anschliesst. Von diesen letzteren zeigte die Nebenzpapille rechts keine Spur einer Reaktion, während sie in derjenigen links in ähnlicher Weise wie in der linken grösseren Hälfte der Doppelpapille gekommen war.

An der Basis des kleineren rechten Teiles der Gesamtpapille sieht man ein Gefäß zur Papille emporstreben, über welches eine

Nervenfaser mit ihren Zweigen hinwegzieht. Ebenso sieht man etwa in der Mitte der Basis der Gesamtpapille eine Kapillare bis in die obere Hälfte des größeren linken Teils aufsteigen, welche in einigen Punkten von Fasern teils überlagert, teils scheinbar berührt wird. Von diesen letzteren scheint die eine bereits von einem tiefer liegenden Plexus herzurühren. Es muß dahingestellt bleiben, ob an dem unvollständigen Bilde der Kapillaren in dieser Doppelpapille das Ausbleiben der Reaktion die Schuld trägt, oder ob sie von dem Schnitt getroffen wurden. Ersteres ist jedoch wahrscheinlicher.

Denkt man sich im obersten Teile der linken Hälfte der Zeichnung gegen die Spitze der Papille hin die Reaktion vollständiger eingetreten, als dies geschehen ist und die scheinbar frei auslaufenden Fasern zum Geflecht zurückkehren und an demselben teilnehmen, so dürfte auf der Hand liegen, daß wir es hier mit einem nach Form und Größe etwas verschiedenen, aber im übrigen dem Endplexus FUSARIS durchaus analogen Gebilde zu tun haben. Die Fasern haben ihr Mark verloren und sind varikös, sie teilen sich und vereinigen sich wieder und nur in den obersten Partien bleibt die Bildung des Geflechtes aus, obwohl die Tendenz dazu sich aufrecht erhält. Nehmen wir hinzu, daß die Reaktion überall gerade in den Papillenspitzen und im Epithel ausgeblieben ist, so machen es diese Tatsachen außerordentlich wahrscheinlich, daß es sich hier um nichts anderes als um jenes Gebilde handelt. An der Bildung dieses terminalen Plexus scheint mir auch die über die Kapillare wegziehende Faser *a* teilzunehmen, die sich schon im unteren Teile der Papille von dem eintretenden Bündel abzweigt.

Andere Fasern sehe ich an meinen Präparaten innerhalb der Papillen mit einem Knöpfchen oder mit einer keulenförmigen Verdickung enden. Ob es sich hierbei um besondere Endigungen oder um künstlich hervorgerufene Formen handelt oder ob die Reaktion in solchen Fällen zum Teil gerade hinter einer Varikosität aufgehalten wurde, vermag ich vorerst nicht zu entscheiden.

Ein außerordentlich dichtes Geflecht feiner Nervenfasern sieht man ungefähr in der Mitte dieser linken Hälfte der Papille unter dem nach links umbiegenden und sich am Ende teilenden Kapillarstumpf hinwegziehen. Ob dieses Geflecht bereits am terminalen Plexus teilnimmt oder ein selbständiges Gebilde ist

oder ob es sich dabei um einen der von FUSARI festgestellten, im Nervenbündel selbst sich bildenden inneren Plexen handelt, der hier nur eine besondere Ausdehnung erreicht hat, muß vorerst ebenfalls unentschieden bleiben.

In der kleineren rechten Hälfte der Zeichnung sieht man fast in der Höhe, wo die Teilung der Gesamtpapille in zwei Hälften vor sich geht, eine Nervenfaser, die ihr Mark verloren hat und viele Varikositäten zeigt, nach rechts umbiegen und sich zu einem jener quastförmigen Endgebilde begeben, die RUFFINI in den Papillen der menschlichen Fingerbeeren entdeckte und als *Fiocchetti papillari* (Endbüschel, Rauber) bezeichnete. Die gleichen Gebilde sind von SFAMENI in der Affenhand und der Pfote der Katze beobachtet worden, in den Papillen der Zungenspitze aber sind sie meines Wissens noch nicht bemerkt worden.

Diese *Fiocchetti papillari* hat RUFFINI auf Grund seiner Beobachtung, daß die zu ihnen hinziehenden Fasern sich in einigen Fällen von solchen abzweigten, die sich zu MEISSNERSchen Tastkörperchen begeben, zum Tastapparat in Verbindung zu bringen gesucht. LEONTOWITSCH<sup>1</sup> hat wahrscheinlich zu machen versucht, daß man in den *Fiocchetti papillari* Jugendformen von MEISSNERSchen Körpern zu erkennen habe.

Daß dies letztere wohl nicht gut möglich ist, habe ich in meiner oben zitierten Arbeit durch den Hinweis auf die Tatsache zu zeigen versucht, daß diese Gebilde eben auch bei der Katze vorkommen, die keine MEISSNERSchen Körperchen besitzt. Zu der gleichen Auffassung führt mich die vorliegende Untersuchung. Nur in einem einzigen Falle habe ich, wie oben angegeben, ein Gebilde gesehen, das ein MEISSNERSches Körperchen sein könnte. Wenn man nun für das Fehlen dieser Körperchen auch die Methode verantwortlich machen kann, die eben nicht in allen Teilen auch derselben Lokalität gleich wirksam ist, so bleibt es doch in hohem Grade auffallend, daß gerade die RUFFINISchen Endbüschel sich in meinen Präparaten in recht großer Zahl wie auch in verschiedener GröÙe und Form vorfinden. Ich glaube daher, daß man kaum fehl geht, wenn man die RUFFINISchen Endbüschel als selbständige Gebilde auffaßt. Da ich in einem anderen Zusammenhange auf diese Gebilde

---

<sup>1</sup> A. LEONTOWITSCH: *Int. Monatsschrift f. Anat. u. Phys.* 18, 8. 96.



zurückkomme, so enthalte ich mich über ihre spezielle Funktion des Urteils und beschränke mich neben der Angabe des anatomischen Faktums auf die andere, daß ich sie im allgemeinen dem sensiblen Nervenapparat der Haut zuzähle.

Unmöglich ist nicht, daß die in der Teilungsebene der Papille aufwärts strebende Faser *b* sich in Wirklichkeit zu einem anderen Endbüschel begibt, das nur nicht sichtbar geworden ist. In anderen Papillen sieht man deren mehr als eines. Ebenso wenig läßt sich etwas Bestimmtes über das kleinere Nerven-geflecht *c* aussagen.

Dem Vorstehenden füge ich noch hinzu, daß ich den von RUFFINI beschriebenen subpapillaren Plexus in meinen Präparaten zum Teil in großer Deutlichkeit gesehen habe.

Schließlich bemerke ich noch, daß man an den Präparaten sehr viele pilzförmige Papillen sieht, in welche Nervenfasern in außerordentlich großer Anzahl aufsteigen, die sich in der Höhe wie ein Busch auseinanderbreiten. Da aber auch innerhalb dieser Papillen die Reaktion gerade in den obersten Teilen aufgehalten worden ist, so ist mit dieser Tatsache an sich nichts neues gesagt. Andere Forscher haben bei anderen Säugern das gleiche gesehen. Ich habe sie hier trotzdem erwähnt, weil sie offenbar zu einer anderen Erscheinung in Beziehung steht, die ich psychophysisch feststellen konnte und als Quatrion bezeichnet habe.<sup>1</sup> Hiermit ist ausgesagt, daß sich auf dem eng begrenzten Raume einer einzigen pilzförmigen Papille beim Menschen vier verschiedene Empfindungsgebiete vereinigen können. Durch die auffallend große Anzahl von Fasern, welche man in diese Papillen eintreten sieht, wird diese Erscheinung in der Tat verständlich.

Fasse ich zusammen, so komme ich an einem Tiere, das dem Menschen näher steht als die Katze, durch eigene Anschauung zu derselben Auffassung, die ich in meiner früheren Mitteilung bereits ausgesprochen habe. Die vorliegende Untersuchung, weit entfernt davon, das dort als wahrscheinlich hingestellte zu widerlegen, dürfte es vielmehr in hohem Grade unterstützen. Bei dem Schweigen der Literatur<sup>2</sup> über ein der

<sup>1</sup> *Philos. Studien* 14, S. 598.

<sup>2</sup> In meiner oben zitierten Arbeit (Bd. 33 *dieser Zeitschr.*) muß es auf S. 434, Note 1 statt S. 221f. heißen: S. 214.

eminent hohen Tastempfindlichkeit der betreffenden Körperteile auch nur einigermaßen entsprechendes Vorkommen von sogenannten Tastkörperchen kann ich nicht umhin, zu glauben, daß der in Rede stehende intrapapilläre Endplexus ein dem Nervenkranz der Haarscheiden analoges Gebilde, ein Tastorgan ist.

Durch die Freundlichkeit und das Zuvorkommen meiner Freunde ist mir inzwischen neues Material zugegangen und anderes ist mir in Aussicht gestellt worden. Indem ich daher diese kurze Mitteilung nur als eine vorläufige betrachte, hoffe ich, in nicht allzu langer Zeit über den Erfolg einer weiter ausgedehnten Untersuchung, bei der mehrere Methoden gleichzeitig in Anwendung kommen, weiteres berichten zu können.

---

### **Berichtigung.**

Auf Seite 235 die zweite Zeile von oben muß es heißen: Die so zusammengestellten „abgerundeten“ Reizgrößen etc. — Ferner auf derselben Seite in der Tabelle unter der Rubrik Querschnitt muß die Ziffer auf der letzten Zeile statt 0,033 heißen: 0,0313.

---