

(Aus dem physiologischen Institute der Universität Wien.)

## Gehirn und Sympathicus.

### I. Mitteilung.

#### Zwischenhirnbasis und Halssympathicus.

Von

Privatdozent Dr. **J. P. Karplus** und Prof. Dr. **A. Kreidl**,  
Assistenten am physiologischen Institut in Wien.

---

(Mit 2 Textfiguren.)

---

Durch Versuche mit elektrischer Reizung konnte eine bemerkenswerte Beziehung einer Stelle der Zwischenhirnbasis zu Sympathicusfunktionen festgestellt werden.

Unseres Wissens sind derartige Reizversuche bei unversehrtem Gehirn bisher nicht mitgeteilt worden, und da die Präparationsmethode noch eine ganze Reihe anderer bisher nicht durchgeführter Untersuchungen ermöglicht, wollen wir dieselbe etwas ausführlicher mitteilen.

Von den Reizeffekten beschreiben wir hier genauer nur die Wirkungen auf das Auge, und wir werden auseinandersetzen, durch welche Kautelen wir uns vergewisserten, dass tatsächlich die betreffende Stelle zunächst mit dem Halssympathicus in innigem Konnex steht. Auf andere, von derselben Stelle aus zu erzielende Wirkungen soll in dieser Mitteilung nur kurz hingewiesen werden sowie auch auf die anatomischen Fragen, die sich hier aufwerfen.

Wir berichten nachstehend über Versuche an Katzen, haben uns jedoch bereits überzeugt, dass die Verhältnisse beim Hund genau so liegen wie bei der Katze; Untersuchungen an anderen Tieren (Affen, Kaninchen, Vögeln, Reptilien, Fröschen, Fischen) haben wir teils bereits begonnen, teils für die nächste Zeit in Aussicht genommen.

### Präparation des Operationsfeldes.

Wir schneiden aus der Seitenwand des Schädeldaches des narkotisierten Tieres mit der Zange eine viereckige Tafel heraus, die oben fast bis zur Mittellinie, hinten nicht ganz bis zum hinteren Hemisphärenrand reicht, vorne sich ungefähr entsprechend der Coronalnaht begrenzt und lateral bis zur Wurzel des Jochfortsatzes des Schläfenbeines sich erstreckt. Durch lockere Watte gelingt es, die Blutung rasch zu stillen. Nun wird das Tier auf dem Rücken befestigt, so dass das Schädeldach nach unten gerichtet ist. Die Knochenlücke an der Basis wird etwas erweitert,

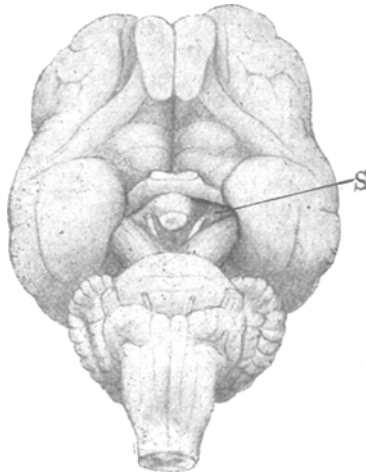


Fig. 1. Gehirnbasis der Katze. Schläfelappenspitze der linken Hemisphäre etwas nach aussen gezogen. S = Reizstelle an der Zwischenhirnbasis.

störende Weichteile mit der Schere entfernt. Dann wird die Dura gespalten, und die Hemisphäre sinkt nach abwärts; zur Unterstützung dieses letzteren, sehr wichtigen Vorgangs bringen wir für wenige Minuten Wattebäuschchen zwischen Gehirn und Schädelbasis.

Man gewinnt so einen überraschenden Überblick über die Hirnbasis (s. Fig. 1 und 2). Man sieht den Schläfelappen und das Riechhirn; vorsichtig zieht man die Schläfelappenspitze mit einem geeigneten Spatel nach aussen und unten. Nun erscheint das Chiasma und das Anfangsstück des Tractus opticus, dahinter sieht man den Oculomotorius vom Gehirn zur Schädelbasis sich

spannen, zwischen II und III das Infundibulum; weiter hinten markiert sich der Rand des Tentoriums; deutlich erscheint der Hirnschenkel; die Äste des Trigeminus schimmern durch die Dura (mit geringer Mühe lässt sich nach hinten zu der Trigeminusstamm frei präparieren).

Wir wollen hier einfügen, dass es uns bereits gelungen ist, nach einer derartigen Freilegung der Gehirnbasis und Vornahme entsprechender Eingriffe daselbst Tiere wochenlang am Leben zu erhalten.

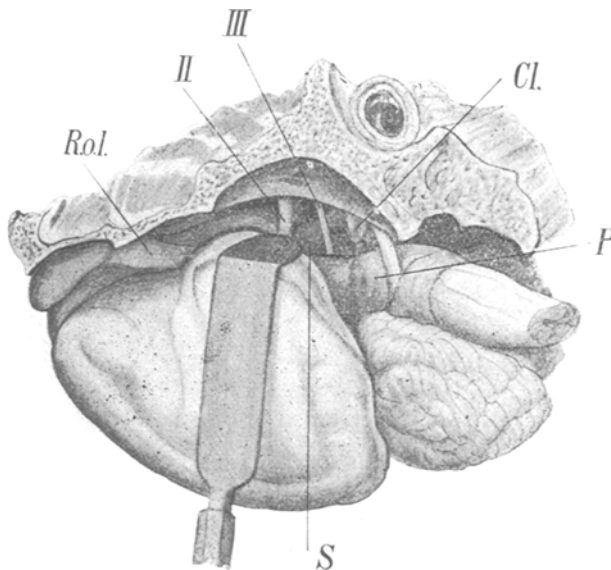


Fig. 2. Katzegehirn im Schädel. Skizze zur Demonstration des Operationsfeldes. Tier in Rückenlage. *Cl* = Process. clinoid. *P* = Pons. *R. o. l.* = Radix olfactor. lateral. *S* = Reizstelle an der Zwischenhirnbasis. *II* = Tractus opticus. *III* = Nervus oculomotorius.

Die Reizstelle liegt nun an der Zwischenhirnbasis. Die Elektroden werden zwischen Tractus opticus und Nervus oculomotorius, knapp hinter dem Tractus, lateral vom Infundibulum, angesetzt (s. Fig. 1 und 2, *S*).

### Reizeffekt.

An beiden Augen tritt maximale Pupillenerweiterung, Erweiterung der Lidspalte, Zurückziehen des dritten (inneren) Lides auf. Diese Wirkung ist eine ganz typische,

konstante, wie wir uns an mehr als zwanzig Katzen überzeugen konnten.

Narkose des Tieres ist dem Auftreten der Wirkung nicht hinderlich, im Gegenteil tritt dieselbe beim narkotisierten Tier rein und ohne störende Nebenerscheinungen auf, die beim halb oder ganz wachen Tier oft nicht zu vermeiden sind.

Schwache Ströme genügten, um die volle Wirkung zu erzielen. Wir reizten mit einer Doppelelektrode, deren Platinspitzen etwa 2 mm voneinander entfernt waren, bedienten uns des gewöhnlichen Schlitteninduktoriums bei einem Rollenabstand von 100—130 mm (1 Ampère und 6500 Windungen der sekundären Rolle).

Vor der Reizung waren beide Pupillen öfter ungleich weit; wir nahmen an, dass durch unsere Manipulationen an der Hirnbasis die Innervation der gleichseitigen Pupille gestört wurde; sie erschien bald enger, bald weiter als die kontralaterale, doch zeigte sich in allen Fällen dieselbe typische Wirkung der Reizung an beiden Augen. Bei Reizung mit möglichst schwachen Strömen war die Wirkung auf das kontralaterale Auge stets prompter als die auf das gleichseitige Auge.

Eine auffallende Wirkung auf den Blutdruck hatte die Reizung nicht.

Kokainisierung sowie Verätzung der Reizstelle bewirkten, dass Stromstärken, die vorher vollen Effekt erzielt hatten, nun völlig ohne Wirkung blieben. Bei überlebenden Tieren mit einseitig verätzter Reizstelle sahen wir wiederholt, dass die kontralaterale Pupille enger war; auch nach Eintritt des Todes konnten wir diese Pupillendifferenz noch konstatieren.

Es liess sich mit Sicherheit feststellen, dass die Erregung, welche bei Reizung unserer Stelle an der Zwischenhirnbasis die angegebenen Augensymptome hervorruft, durch den Halssympathicus geleitet wird.

Zur Entscheidung dieser Frage wurde der Halssympathicus beiderseits blossgelegt und unter ihm Bindfäden durchgezogen. Dann überzeugten wir uns, dass bei Reizung der Stelle *S* an der Zwischenhirnbasis die typische Wirkung auftrat. Durchtrennte man nun mit einem Scherenschlag den kontralateralen Sympathicus, so war die Wirkung einer neuerlichen Reizung von *S* auf die kontralaterale Seite vollkommen aufgehoben, während der

Effekt auf der Seite der Reizung ebenso prompt war wie vorher. Durchschnitten wir dann auch den gleichseitigen Sympathicus, so blieb auch auf dieser Seite die Reizung, die eine Sekunde vorher noch volle Wirkung erzielt hatte, ganz effektlos. Derartige Versuche wiederholten wir bei einer Reihe von Tieren und erhielten stets dasselbe Resultat.

Ein gewisses Interesse boten in dieser Richtung auch einige atypische Fälle.

Bei einer Katze hatte die Reizung von *S* nur geringe Wirkung. Wir reizten rechts; an der rechten, schon vorher weiten Pupille war keine Änderung zu sehen, die engere linke erweiterte sich ein wenig. Als nun der linke Hals-sympathicus blossgelegt und die Elektroden an ihn angelegt wurden, ergab sich auch hier im Gegensatz zu dem typischen Bild der peripheren Sympathicus-reizung nur eine ganz geringe Pupillenerweiterung. Nun präparierten und durchtrennten wir einen Ischiadicus; Reizung seines peripheren Stumpfes rief kein Schwitzen hervor, Reizung des zentralen Stumpfes gleichfalls kein Schwitzen an den übrigen Pfoten, wohl aber Schmerzáusserung und mässige Pupillen-erweiterung.

Bei einer anderen Katze war die Hirnbasis rechts freigelegt worden, darauf die beiden Halssympathici präpariert und bei Reizung des linken volle Wirkung, bei Reizung des rechten absolut kein Effekt erhalten worden. Reizung von *S* an der Zwischenhirnbasis rief auch in diesem Falle nur geringe Pupillen-erweiterung hervor, darauf neuerliche Reizung des linken Halssympathicus wieder volle Wirkung. — Diesen Fall verstanden wir erst, als wir eine Anzahl Tiere gesehen hatten, bei denen nach der Präparation des Halssympathicus ohne Durchschneidung desselben die Reizung der Stelle *S* wirkungslos war, obwohl direkte Reizung des Halssympathicus noch Effekt hatte. Wir vermuteten, dass die Zerrung bei der Präparation den Sympathicus geschädigt hatte, präparierten nun bei einer Anzahl von Tieren den Sympathicus sehr schonend frei und fanden stets das oben angegebene typische Verhalten. Immerhin haben auch diese atypischen Fälle, insbesondere der zuerst erwähnte, die Annahme bestätigt, dass der Reiz von der Zwischenhirnbasis zum Auge durch den Halssympathicus geht. — In einer Anzahl von Fällen sahen wir übrigens nach Sympathicus-durchschneidung bei Reizung von *S* mit starken Strömen (Abstand 70 mm) eine geringe Pupillenerweiterung ohne Erweiterung der Lidspalte und ohne Zurückziehen der Nickhaut.

Reizversuche in der Umgebung von *S* und Durchschneidungsversuche bestätigten die Annahme der besonderen Bedeutung dieser Stelle.

Reizung der Dura, der Hemisphären, des Pedunculus, des Infundibulums mit Stromstärken, die bei Ansetzen der Elektroden hinter dem Tractus an der Zwischenhirnbasis ausreichten, volle Wirkung

zu erzielen, war ganz ohne Effekt. Reizung des Chiasma sowie des Tractus ergab stets Pupillenverengerung, Oculomotoriusreizung Augenbewegungen (Pupillen anscheinend dabei verengt, gewiss nicht erweitert). Reizung des Trigeminus rief neben Schmerzäusserung eine geringe Pupillenerweiterung hervor.

Wir durchschnitten nun intrakraniell den Trigeminusstamm, den Oculomotorius, den Tractus opticus, und sahen nach diesen Durchschneidungen Reizung der Stelle *S* ebenso wirksam wie vorher. Auch Abtragung der Hemisphäre sowie vollkommene Durchtrennung des Gehirns frontal, spinal und dorsal von der Reizstelle, so dass nur ein etwa haselnussgrosses Stück des Zwischenhirns mit dem Hirnschenkel in Zusammenhang blieb, hob die Wirksamkeit der Reizung nicht auf. Durchtrennten wir aber, ohne eine andere Verletzung zu setzen, den Hirnschenkel der Reizungsseite, so wurde der Effekt der Reizung von *S* aufgehoben.

Die angeführten Versuche ergeben, dass bei elektrischer Reizung der angegebenen Stelle an der Zwischenhirnbasis die Erregung durch den gleichseitigen Hirnschenkel geht, weiter spinalwärts zum Teil die Seite kreuzt und schliesslich durch die beiden Halssympathici zu den Augen geleitet wird und hier eine der peripheren Sympathicusreizung gleiche Wirkung hervorruft.

Sichergestellt ist die besondere Beziehung dieser Stelle zu den Augensymptomen; ob wir aber ein Zentrum gereizt haben, — man könnte etwa an das Corpus subthalamicum denken — oder ob es sich um Reizung von Bahnen handelt, die hier gesammelt nahe der Hirnoberfläche liegen, lässt sich durch die hier mitgeteilten Versuche nicht mit Sicherheit entscheiden; die anatomischen Verhältnisse der Zwischenhirnbasis lassen es allerdings als wahrscheinlich erscheinen, dass ein Zentrum gereizt wurde. Wir haben versucht, Tieren eine Hemisphäre und grosse Teile der Stammganglien zu entfernen, und nach Monaten soll untersucht werden, ob die Reizwirkung der Stelle *S* hier erhalten blieb. Durchziehende Bahnen sind dann sicher zugrunde gegangen, und ein positiver Reizerfolg würde ohne weiteres das „Zentrum“ beweisen. Durch entsprechende Zerstörungs- und Reizversuche mit nachfolgender anatomischer Untersuchung soll auch versucht werden, die Beziehungen der Stelle *S* zum Cortex und zu spinaleren Anteilen des Hirnstammes weiter

aufzuklären und womöglich die hier in Betracht kommenden Bahnen aufzudecken.

Bei den Reizversuchen war unser Augenmerk in erster Linie auf die Augensymptome gerichtet, und wir versuchten, zunächst in dieser Beziehung zu einem gewissen Abschluss zu kommen. Doch traten bei Reizung der Stelle *S* eine Reihe weiterer Erscheinungen auf, mit deren genauerem Studium wir nun beschäftigt sind, so Tränen- und Speichelsekretion, profuse Schweißsekretion an allen vier Pfoten, anhaltende Kontraktionen der gefüllten und der leeren Blase, gelegentlich Schreien der Tiere.

---