

genügt diese Nahrung nicht, sie sind trotz dem Nahrungsvorrat, welchen sie in ihrem Innern beherbergen und züchten, doch recht gefräßig, wie z. B. *Hydra viridis*, welche an Gefräßigkeit den farblosen Arten durchaus nicht nachsteht. Bei Jenen spielen die Pseudochlorophyllkörperchen dieselbe Rolle, wie die Gonidien der Flechten, welche aus anorganischen Nährstoffen jene organischen Verbindungen hervorbringen, welche sowohl sie selbst, als auch den Pilz, resp. bei den Phytozoen das Tier ernähren. Geza Entz (Klausenburg).

### Ursprung und centrale Verbindungen der Riechnerven.

Im Nachfolgenden will ich über einige neuere Arbeiten aus dem genannten Gebiete, sowie über meine eigenen diesbezüglichen Untersuchungen, welche an einem andern Ort in extenso mitgeteilt werden sollen, berichten. Dabei möchte ich vor Allem die Analogien, die der centrale Riechapparat mit den Centren anderer Sinnesgebiete aufweist, hervorheben, sowie den Umstand, dass sich hier die als physiologische Postulate zu erwartenden anatomischen Verbindungen leichter nachweisen lassen, als dies für viele andere Centralapparate möglich ist.

Wie sehr die Ausbildung des gesamten centralen Riechapparats bei den verschiedenen Tierklassen wechseln kann, ist bekannt. Broca teilt demnach (Anatomie comparée des circonvolutions cérébrales, Revue d'Anthrop., 1878 und 1879) die Säugetiere ein in *Mammifères osmatiques*, bei welchen diese Gehirnteile wol entwickelt sind, und in *Mammifères anosmatiques*, bei welchen sie entweder fehlen (Cetaceen) oder nur eine geringe Entwicklung zeigen (Wasserraubtiere und Primaten — zu letzteren wären die Affen überhaupt zu zählen). Ich kann noch hinzufügen, dass ich mich wiederholt am frischen Gehirn des *Delphinus delphis* von dem gänzlichen Mangel des Tractus olfactorius, sowie der peripheren Riechnerven überzeugt habe.

Die durch die Siebbeinlöcher aufsteigenden peripheren Riechnerven erreichen den als Bulbus olfactorius bezeichneten kolbigen Körper, auf dessen feinere Strukturverhältnisse ich hier nicht eingehen werde. Ich will nur bemerken, dass derselbe keineswegs seiner Struktur nach mit der Hirnrinde zu analogisieren ist wie z. B. Schwabe (Lehrbuch der Neurologie 1881) meint; dagegen spricht auch der Umstand, dass bei Vertebraten kein Nerv bekannt ist, dessen Fasern vom peripheren Endorgane direkt bis zur Großhirnrinde reichen, ohne jemals durch Ganglienzellen unterbrochen zu werden. Der Bulbus olf. ist vielmehr etwa der Ganglienzellenschichte der Retina oder aber den Ursprungskernen der meisten übrigen Nerven gleichzustellen. Vom Bulbus aus sieht man beim Menschen einen in seiner Grundform dreikantigen Strang (Tractus olfactorius) nach rückwärts verlaufen, dessen freie basale Fläche rein markweiß erscheint.

Die obere, in den Sulcus olfactorius (S. reetus) eingebettete Kante des Tractus erhebt sich hinten rasch und verschmilzt mit der Rinde der medialen Wand des Sulcus olf., während gleichzeitig ein anderer Windungszug vom Tractus aus schief nach außen und hinten geht, und dadurch den genannten Sulcus abschließt. — In dieser Gegend verschmälern sich auch oberflächlich die weißen Faserzüge des Tractus, sie teilen sich meist in mehrere Bündel, welche alle nach hinten und außen ziehen, und dadurch die laterale weiße Wurzel des Riechnerven bilden. — Eines dieser Bündel, das lateralste, ist immer deutlich zu sehen und verschwindet in der Hakenwindung, in der Gegend des Mandelkerns. — Mehrere andere, nicht immer gleich deutliche weiße Bündel ziehen hart vor den großen Löchern der Substantia perforata ant. nach hinten und außen, lassen sich aber nicht bis in den Schläfenlappen hinein verfolgen.

Von einer weißen medialen Wurzel, wie sie meist beschrieben wird, ist eigentlich nichts zu sehen, auch eine mittlere graue Wurzel in der gewöhnlichen Auffassung existirt nicht.

Am Querschnitt des menschlichen Tractus lassen sich folgende Schichten unterscheiden:

An der basalen Fläche und von ihr aus klammerförmig über beide laterale Kanten hinübergreifend, sieht man in einer Dicke von etwa 0,3 mm die Querschnitte feiner markhaltiger Nervenfasern; darüber folgt eine bindegewebige 0,06—0,1 mm breite Schichte, welche dem obliterirten, bei vielen Tieren noch erhaltenen Ventrikel entspricht, während zu oberst eine Schichte von sehr wechselndem Durchmesser folgt, welche ihrem Baue nach unbedingt als modificirte Hirnrinde anzusehen ist, und die an ihrer freien Oberfläche einen ziemlich beträchtlichen Ueberzug markhaltiger Fasern besitzt. Fast bei allen erwachsenen, besonders ältern Menschen enthält die Nervenfaserschicht zahlreiche Amyloidkörperchen; die mittlere Schichte ist sogar derart von ihnen erfüllt, dass das Grundgewebe dadurch fast völlig verdeckt wird, während die oberste, die Rindenschichte, deren nur sehr wenige, und zwar meist in ihrem weißen Belage führt. Am menschlichen Gehirn kann man diese Amyloidkörperchen besonders nach vorhergegangener Färbung mit Jod oder Jodschwefelsäure gut für die weitere Verfolgung von Olfactoriusbahnen benützen.

Längsschnitte durch den Tractus vom Hunde oder vom Kaninchen, welche mit Gold gefärbt wurden, zeigen, dass eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Tractusfasern in die graue Schichte eintreten; dieselbe ist also mit Sicherheit als ein Rindeneentrum für die Olfactoriusfasern anzusehen. — Solche Goldpräparate lassen aber auch Faserzüge erkennen, welche aus der Rinde austreten, sich nach rückwärts wenden, und dadurch gewissermaßen einen Ersatz für die in die Rinde eingedrungenen Fasern des Tractus bilden.

Weiter nach hinten zu kann man die Amyloidkörperchen an der

freien Oberfläche der Substantia perfor. ant. antreffen, in größter Menge aber der äußern weißen Wurzel entsprechend; dort wo der Streifenhügel mit einer stumpfen, nach abwärts gerichteten Spitze bis nahe an die Hirnbasis vordringt, kann man sie ein gutes Stück in die Gehirnsubstanz hinein, zu beiden Seiten des Streifenhügels verfolgen. Dabei trifft man an der lateralen Fläche dieses Körpers bald auf eine Anzahl großer (0,03—0,08 mm), rundlicher, spindelförmiger Ganglienzellen, welche fast vollständig mit lichtgelbem Pigment erfüllt sind, und wahrscheinlich dem centralen Riechapparat angehören.

Von allen Untersuchern wird übereinstimmend angegeben, dass ein beim Menschen nur schwaches, bei Tieren mit ausgebildetem Geruchssinn aber sehr mächtiges Bündel in die vordere Kommissur eintritt. — Von diesem für die vordere Kommissur bestimmten Bündel trennt sich beim Menschen ein zarter Faserzug ab, welcher am medialen untern Rande der innern Kapsel vorbei, in den Thalamus opticus einstrahlt. Der Riechanteil der vordern Kommissur ist ein Teil jenes großen Kommissurensystems zwischen je zwei symmetrischen Rindengebenden, als dessen Hauptrepräsentant das Corpus callosum erscheint; durch diesen Teil der vordern Kommissur wird die Verbindung zwischen dem Rindengrau der beiderseitigen Tractus olf. hergestellt. Dass die vordere Kommissur überhaupt nur solche Kommissurenfasern zwischen identischen Rindengebieten und nicht auch Kreuzungsfasern enthalte, dass also eine Analogie mit dem Chiasma nerv. optici. (Meynert) nicht vorliege, ist durch die Untersuchungen von Ganser (Arch. f. Psych. IX. B.) entschieden nachgewiesen, und von den meisten Anatomen (Henle, Schwalbe, Wernicke) acceptirt.

Die weißen Fasern des Tractus sind dreierlei Art:

1) solche, welche aus dem Bulbus stammen und in die Rinde des Tractus eingehen. 2) Fasern, welche aus dem Bulbus stammen, aber im Tractus, ohne zu dessen Rindengrau in Beziehung zu treten, nach rückwärts ziehen. 3) Fasern, welche aus dem Rindengrau des Tractus austreten und zu andern Gehirnteilen ziehen.

Es ist allerdings bisher nicht möglich, anzugeben, welcher dieser 3 Kategorien (wenn wir von der ersten absehen) die vom Tractus olf. weiter nach hinten zu verfolgenden einzelnen Faserbündel angehören.

Da, besonders bei Tieren, die Geruchseindrücke unzweifelhaft mit reflektorischen Vorgängen häufig in innigem Zusammenhang stehen, so sind Verbindungen des Bulbus olf. mit andern subcorticalen Centren jedenfalls zu erwarten; dahin mögen, neben andern nicht bekannten, die Bündel zum Streifenhügel (falls dieser in die Reihe der subcorticalen Centren gehört, was jedenfalls zweifelhaft ist) und die zum Thalamus opt. gehören.

Es führen aber (abgesehen von der vordern Kommissur), auch Fasern aus dem Tractus zu entferntern Teilen der Hirnrinde. Insoweit diese Bündel aus dem Bulbus stammen, müssten die betreffende

Rindengegend, (so beispielsweise vor Allem den Mandelkern) als weitere corticale Rindencentren auffassen — das erste haben wir in dem Grau des Tractus kennen gelernt, woran sich allenfalls noch die zunächst liegenden orbitalen Rindenteile schließen. Handelt es sich aber um Fasern, welche die Rinde des Tractus mit andern Rindengebieten verbinden, so gehören sie dem System associirender Nervenbahnen an, durch welches allein eine psychische Verwertung der sinnlichen Wahrnehmungen ermöglicht wird, und das wir daher auch innerhalb der centralen Riechapparate als vorhanden voraussetzen müssen.

Außer den genannten anatomischen Beziehungen des Tractus olf. bestehen noch andere, die entweder beim Menschen weniger klar nachweisbar sind, oder vielleicht überhaupt nur bei gewissen Tieren bestehen. — So beschreibt Broca einen aus dem Bulbus stammenden Faserzug, welcher nach hinten zum Hirnschenkel zieht, und sich an dessen motorische Fasern anschmiegt, also wahrscheinlich motorischen, reflektorischen Zwecken dient; diesen Faserzug konnte er aber bei den Primaten nicht mehr nachweisen.

Eine obere Wurzel wird nach Broca dadurch gebildet, dass ein Faserzug aus dem Tractus direkt in den Stirnlappen einbiegt; Henle's obere Wurzel (Handb. d. Nervenlehre 2. Aufl.), welche aus dem dünnen Marklager der obern Tractuskante stammt, dürfte nach Schwalbe das Analogon dafür beim Menschen darstellen.

Nach Broca müsste der gesamte Lobus limbicus (er versteht darunter annähernd den Gyrus fornicatus und den Gyrus hippocampi soweit, bis sie sich vorn im Lobus olfactorius vereinigen) zum centralen Riechapparat gerechnet werden. — Der Lobus limbicus findet sich bei allen Säugetieren; während aber bei den höher organisirten die ganze übrige Großhirnoberfläche sich durch das Auftreten von Furchen und Windungen complicirt, behält der Lobus limb. durch die ganze Säugetierreihe seine Einfachheit bei; dadurch, und dass er gleichen Schritt mit der Ausbildung des Lobus olfactorius hält (dies letztere ist jedenfalls nur teilweise zutreffend), erscheint er gerade bei den Primaten verkümmert.

In einer jüngst erschienenen Arbeit hat Golgi (Origine del Tractus olfactorius e struttura dei Lobi olfattori dell' uomo e di altri mammiferi. Rendic. d. Reale Ist. lomb. di scienze e lett. Vol. XV fasc. VI) sich eingehender mit den mikroskopischen Ursprungsverhältnissen der dem Tract. olf. angehörigen Nervenfasern beschäftigt. Er kommt dabei zunächst zu dem ganz allgemeinen Schluss, dass die Theorie von der isolirten Leitung auf die Funktionsweise der centralen Nervenfasern und Ganglienzellen keine Anwendung finden könne. Allerdings würde eine solche isolirte Leitung aus physiologischen Gründen gerade für den Riechapparat am wenigsten erforderlich scheinen.

Von den Ganglienzellen in der grauen Substanz des Tractus olf. bemerkt Golgi, dass dieselben von sehr verschiedener Größe — bis

zum Durchmesser der bekannten Riesenzellen in den psychomotorischen Centren — seien. — Mit Rücksicht auf ihre Fortsätze unterscheidet er daselbst zwei Haupttypen von Ganglienzellen:

1) Zellen, deren Nervenfortsatz sehr bald seine Individualität verliert, sich in äußerst zarte Fibrillen auflöst, und dadurch an der Bildung des feinen nervösen Netzwerks, welches sich im ganzen grauen Stratum vorfindet, Teil nimmt.

2) Ganglienzellen, deren Nervenfortsatz allerdings auch eine Anzahl feiner, für das erwähnte Netzwerk bestimmter Fasern abgibt, dabei aber seine Selbstständigkeit nicht verliert, und schließlich in den Axencylinder einer Nervenfasern übergeht.

Die aus dem Bulbus stammenden Fasern hängen mit den Zellen der Tractusrinde nur durch Vermittlung des nervösen Netzwerks zusammen. Golgi meint auch, dass ein großer Teil jener Fasern, welche aus der grauen Substanz des Tractus stammen, sich den Stabkranzfasern beimischen.

Zum centralen Riechapparat rechnet Broca auch die *Bandelette diagonale de l'espace quadrilaterale*; es ist dies ein Faserzug, welcher vom Schläfenlappen quer über die *Substantia perf. ant.* nach vorne und innen gegen das untere Ende des *Gyrus fornicatus* hinzieht. Dieses Bündel ist beim Menschen nur ausnahmsweise (in Fällen von Atrophie des Gehirns bei *Dementia paralytica*) bei vielen Tieren aber konstant zu sehen. Das nämliche Bündel hat Bum (Ueber ein bisher noch selten beobachtetes Markbündel an der Basis des menschlichen Gehirns. *Arch. f. Psych.* XII. B.) einmal gesehen; er hält es, ohne Broca's Beobachtung zu kennen, für ein *Associationsbündel* zwischen *Septum lucidum* und Spitze des Schläfenlappens.

Schließlich will ich noch auf eine Eigentümlichkeit aufmerksam machen, die ich am deutlichsten am *Lobus olf. junger Katzen* beobachtet habe. An Frontalschnitten stellt der Ventrikel des *Lobus olf.* der Katze einen nahezu senkrecht gestellten Spalt dar. Denkt man sich diesen Spalt schief nach unten und innen bis an die Oberfläche hin verlängert, so entspricht dies einer Linie, welche ganz auffallend von der Umgebung durch ihren histologischen Bau unterschieden ist; man gewinnt den Eindruck, als ob der Ventrikel hier früher offen gewesen und in der angegebenen Linie noch die Verwachungsstelle zu erkennen wäre. — Auf eine Auseinandersetzung der histologischen Details kann ich hier nicht eingehen.

**Obersteiner** (Wien).

### Ueber mechanische Nervenreizung.

Die Forscher, welche bisher über Nerven- und Muskelirritabilität gearbeitet haben, haben sich fast ausschließlich der Elektrizität, oder genauer ausgedrückt, der elektrischen Ströme als Reiz bedient, wogegen andere Reize nur ausnahmsweise zur Verwendung kamen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Obersteiner Heinrich

Artikel/Article: [Ursprung und centrale Verbindungen der Riechnerven 454-468](#)