

Histologische Untersuchungen angestellt an einem Elephanten.

Aus einem Schreiben des Marquis **A. Corti** in Turin

an

Prof. **A. Kölliker.**

Mit Tafel V.

Schon vor mehreren Monaten hatte S. Maj. der König von Sardinien seine Menagerie zu Stupinigi bei Turin aufzuheben befohlen und alle darin enthaltenen lebendigen Thiere an Chevalier Prof. *De Filippi*, als Director des hiesigen zoologischen Museums, zur Bereicherung desselben gnädig geschenkt.

Unter diesen zum Theil zum Tode verurtheilten Thieren befand sich auch ein ausgezeichnet grosser männlicher Elefant (wohl der grösste, der in neuerer Zeit in Europa war), der im Monat November des Jahres 1852, nachdem er kurz vorher noch reichlich gefüttert worden war, durch Asphyxie mittelst Kohlensäure getödtet wurde.

Mein geehrter Freund, Prof. *De Filippi*, wollte diese schöne und seltene Gelegenheit nicht unbenutzt lassen und schlug mir vor, mich an der Untersuchung des Thieres zu theiligen, was ich mit Freude annahm. An Wille und Eifer Alles zu durchforschen, fehlte es gewiss bei uns nicht. Da aber Prof. *De Filippi* als Director des hiesigen zoologischen Museums genöthigt war, vor Allem die Präparation der Haut besorgen zu lassen und ausserdem eine Menge ungünstiger anderer Umstände sich einstellten, so war es uns nicht möglich, diese seltene Gelegenheit so zu benutzen, wie wir es wünschten, und kann das wenige Histologische, was ich gesehen, in folgenden mageren Bericht zusammengefasst werden.

1. Die histologischen Elemente haben im Allgemeinen beim Elephanten dieselbe Grösse und dieselben Eigenschaften wie bei den andern Säugethieren. Ausser den weiter unten beschriebenen und gemeinen Elementen mögen folgende Beispiele hiefür als Beleg dienen:

Rothe Blutkörperchen	0,0031'''
Farblose Blutkörperchen	0,0062'''
Linsenkapsel (Dicke)	0,0047'''
Pigmentzellen aus der Milz	0,006 — 0,008'''

Die quergestreiften Muskelfasern aus verschiedenen Gegenden und die Faserzellen aus dem Oesophagus, dem Darmkanal und dem Corpus cavernosum Urethrae boten ebenfalls in jeder Beziehung nichts Abweichendes dar.

2. Milz. Ich untersuchte dieses Organ 40 — 42 Stunden nach dem Tode des Thieres und schnitt dasselbe in allen Richtungen durch, jedoch ohne ein einziges *Malpighi'sches* Körperchen entdecken zu können, was von der schon eingetretenen, wahrscheinlich auch durch die Todesart begünstigten Alteration und Auflösung der Gewebe herrühren mag. Aus den ins Parenchym gemachten Einschnitten trat braunes, halb geronnenes Blut heraus. An dem Aussehen dieses Eingeweides war übrigens mit dem blossen Auge nichts besonderes zu bemerken; nur waren die weisslichen Milztrabekeln ausserordentlich deutlich.

Die mikroskopischen Elemente des Parenchyms sind, ausser den gewöhnlichen Blutgefässen, Nervenfasern und dem die Trabekeln zusammensetzenden Bindegewebe nebst elastischen Fasern, folgende:

a) Gefährte Blutkörperchen.

b) Farblose Blutkörperchen. Unter diesen enthalten einige die nach *Virchow* sogenannten Hohlräume. Andere sind entsprechend den von Ihnen sogenannten pigmentirten Körnchenzellen mehr oder weniger mit Pigmentkörnern gefüllt, so dass die Körner in gewissen Fällen selbst den Nucleus umhüllen oder gar die ganze Zelle ausfüllen.

c) Sogenannte Blutkörperchen haltende Zellen mit den bekannten, ihnen eigenen Charakteren. Doch wage ich nicht die in den Zellen vorhandenen, den Blutkörperchen ähnlich aussehenden Körper mit Bestimmtheit als solche zu erklären.

d) Epithelialzellen der Blutgefässe, deren Kern 0,0031''' lang und 0,0016''' breit ist. Sie sind den von Ihnen (l. c. p. 436) beschriebenen eigenthümlichen, den Fasernzellen ähnlichen Fasern vollkommen gleich und unterscheiden sich auch nicht von denen, welche ich durch das Abstreifen der innern Fläche der Milzgefässe bekam.

Von anderen faserigen Gebilden, so wie von glatten Muskelfasern war an den grossen und an den kleinen Balken trotz der grossen Mühe, die ich mir gab und der Anwendung der *Reichert'schen* Methode keine Spur zu entdecken.

e) Freie amorphe gelblich-braune Pigmentkörner von verschiedener Grösse. Sie mögen in den eben erwähnten pigmentirten Körnchenzellen entstanden und nach dem Platzen derselben frei geworden sein.

3. Bronchien. 10—12 Stunden nach dem Tode zeigte sich von Flimmerbewegung keine Spur, obschon an den Flimmercylindern die Wimperhaare ungemein deutlich waren und dieselben manehmal zwei Nuclei und mehr oder weniger Fettkörner enthielten.

4. Leber. Die Leberzellen sind mit einem bis drei Nuclei versehen; einige enthalten Pigmentkörner, an anderen findet sich die Fettmetamorphose wieder.

5. Penis. a) *Corpus cavernosum Urethrae*. Die Trabekeln sind aus Bindegewebe, elastischen Fasern, Blutgefässen, Nerven und zahlreichen, leicht isolirbaren glatten Muskelfasern von derselben Form, wie die des Darmes gebildet.

b) *Corpus cavernosum penis*. Die *Trabeculae* zeigen denselben Bau, nur enthalten dieselben keine Spur von glatten Muskelfasern, zu welchem Ausspruche ich mich für berechtigt halte, weil ich auch hier die *Reichert'sche* Methode und eine lange Maceration mit anwandte.

c) Die Haut des Penis enthält keine Spur von glatten Muskelfasern.

6. Zunge. Auf der Rückenfläche der Spitze der Zunge fand ich sehr schöne Tastkörperchen, die ich jedoch äusserer Verhältnisse wegen keiner genauern Untersuchung unterziehen konnte; folgendes glaube ich jedoch mit Bestimmtheit angeben zu dürfen:

a) In den mit Tastkörperchen versehenen Papillen sah ich keine Gefässschlingen und *vice versa*.

b) Die unversehrten Tastkörperchen sind oval, mit sehr regelmässigen Contouren versehen, wie aufgeblasen, und messen durchschnittlich 0,06^m Breite und 0,08^m Länge.

c) Bei einigen Tastkörperchen sah ich eine doppelcontourirte Nervenfasern in sie durch ihren Stiel hinentreten und sich sehr bald in sich selbst Sförmig umbiegen, worauf sie ihre doppelten Contouren plötzlich verlor und als einfach contourirte Faser durch die Axe des Tastkörperchens hindurchblief. Nachdem sie auf diese Weise mehr oder weniger vorgeschritten war, endete sie plötzlich wie abgestumpft.

d) An den in den Tastkörperchen vorhandenen Nervenfasern bemerkte ich keine Spur von Endschlingen oder von Endtheilungen.

Der Umstand, dass die Nervenfasern in den Tastkörperchen ihre doppelten Contouren verlieren, und dass sie höchst wahrscheinlich abgestumpft endigen, erhöht die von *R. Wagner* hervorgehobene Aehnlichkeit zwischen den Tast- und den *Pacini'schen* Körperchen.

7. Auge. Beide Augen wurden erst sieben Tage nach dem Tode des Thieres aus der Augenhöhle herausgenommen.

a) In der Iris und im Lig. ciliare habe ich trotz der Anwendung der *Reichert'schen* Methode und einer sehr langen Maceration keine Spur von glatten Muskelfasern entdecken können.

b) Auf der Linsenkapsel befand sich das gewöhnliche Epithel, doch sehr verändert.

c) Retina. Als ich die Augen aufmachte, fand ich die Retina weisslich-breiartig. Ich untersuchte sie auf der Stelle und behandelte sie mit Wasser und mit Zuckerlösung. Nachher setzte ich sie in die gewöhnliche Chromsäureauflösung, welche die weitere Zersetzung hinderte und auch hier wieder als ein vortreffliches Mittel zur Erhaltung von feinen nervösen Elementen sich ergab, und konnte ich dann die Beobachtungen, die ich an der mit blossen Wasser behandelten Retina gemacht hatte, leicht bestätigen. Nachdem aber die geöffneten Augen eine Woche lang in jenem Reagens gewesen waren, begann dieses die Netzhaut so zu verändern, dass das weitere Studium derselben unmöglich wurde.

Nie hätte ich geglaubt, am siebenten Tage nach dem Tode eines Thieres die Retina noch zum Studium geeignet zu finden und ging ich ohne die geringste Hoffnung an dieselbe, nur um eine Elephantenretina nicht unbenutzt wegzuworfen. Um so mehr war ich erstaunt, als ich gleich beim ersten Versuch die schönsten wenig veränderten multipolaren Nervenzellen fand und auch die Opticusfasern wenig verändert antraf, so dass ich an dieser Retina Präparate erhielt, wie sie noch Keiner vor mir dargestellt hat.

Ausser den Nervenfasern und Nervenzellen waren nur die Körner der Körnerschicht wohl erhalten, nur ungeschwänzt, die in diesem Zustande, wie bekannt, fast allen Reagentien so sehr widerstehen. Von Stäbchen und Zapfen keine Spur.

α) Opticusfasern in der Retina (siehe Fig. 2 u. 3). Sie unterscheiden sich nicht von denen anderer Säugethiere, und ich kann hier beinahe Alles bestätigen, was ich vor drei Jahren an Augen von Schafen, Kaninchen und Ochsen sah. So sind sie einfach contourirt, zwischen $0,0006''$ und $0,001''$ breit, stark lichtbrechend und mit unregelmässig vorkommenden spindelförmigen Varicositäten versehen. Man sieht nämlich deutlich einen Theil der Nervenfasern (ob alle?) von den Nervenzellen als deren Fortsätze entspringen. Diese sind an ihrem Ursprung gewöhnlich dicker, durchschnittlich von $0,004''$ — $0,007''$ Breite, genau wie das in ihrer unmittelbaren Nähe gelegene Zellencontentum feinkörnig, und verzweigen sich mehr oder weniger wenigstens in der Nähe ihres Ursprunges und bis etwa auf $0,01''$ Entfernung von demselben. Die Verzweigung ist meist dichotomisch, doch kommt es, obwohl selten, auch vor, dass ein Fortsatz, ohne merklich sich zu verzweigen, seitlich eine Faser abschickt. Aus solchen baum-

artigen Verzweigungen gehen, indem die Fortsätze nach und nach dünner und homogener werden, die schon beschriebenen varicösen Retinafasern hervor.

Ich sah sehr oft und deutlich eine Anzahl so entstandener Fasern, wie ich auch schon früher angab (*Müller's Arch.* 1850, pag. 274), in ein Bündel Retinannervenfasern hineintreten und zu seiner Zusammensetzung beitragen. Fig. 3 stellt ein solches naturgetreu gezeichnetes prächtiges Beispiel dar, in welchem einige aus den Zellenfortsätzen entstandene Fasern sich sehr weit in dem Bündel *a* verfolgen liessen.

Somit glaube ich vollkommen berechtigt zu sein, die zwei noch schwebenden Fragen, ob nämlich die Nervenfasern mit den Nervenzellen direct zusammenhängen und ob die Retinafasern sich theilen, bejahend beantworten zu dürfen. Was das letztere anbelangt, so muss ich meine frühere Meinung (i. c.) nur in sofern modificiren, als die Theilungen nur nahe an ihrem Ursprunge von den Nervenzellen stattfinden; im weitern Verlaufe habe ich keine beobachtet.

β) Nervenzellen (siehe Fig. 1, 2 u. fg.). Sie liegen, wie bekannt, auf der äussern Seite der Retinaausbreitung des Sehnerven und bilden hier eine ziemlich regelmässige einfache Zellschicht. An glücklich gelungenen (was nicht leicht der Fall ist), hinlänglich dünnen Präparaten sieht man, dass die Zellen in genug regelmässiger Entfernung voneinander stehen, so dass zwischen denselben eine Lücke übrig bleibt, die durchschnittlich 4—5 Mal mehr betragen mag als der von einer Zelle eingenommene Raum. Das Aussehen dieser Nervenzellen variirt sehr. Ihre Grösse schwankt durchschnittlich zwischen 0,02^{'''}—0,03^{'''} Länge und 0,01^{'''}—0,02^{'''} Breite; der Nucleus misst 0,007^{'''}, dessen Nucleolus 0,001^{'''}—0,002^{'''}. Ihre Gestalt ist ungemein mannichfaltig, bald rund, oval, viereckig, dreieckig, länglich oder ganz unregelmässig. Der Nucleus enthält manchmal zwei Nucleoli. Die Farbe ist gelblich oder gelblich-braun, mehr oder weniger dunkel und mehr oder weniger gleichartig. Das Contentum der Zelle sowohl als des Nucleus ist immer körnig, das des Nucleolus aber nur sehr fein und unbedeutend körnig. Der Theil des Zellencontentums, welcher dem Nucleus näher liegt, ist manchmal dunkler gefärbt, wie wenn hier eine gr. Anzahl Körner vorhanden wäre. Die Farbe der Zellen scheint gens von gelblichen Pigmentkörnern herzurühren. Verdünnte Essigsäure macht die Zellen durchsichtiger, greift sie aber nicht besonders.

Die nicht bedeutend veränderten Zellen sind alle mit mehreren Fortsätzen versehen. Es versteht sich von selbst, dass, nachdem das Auge sieben Tage lang an der Leiche gelegen hatte, die Zellen mehr oder weniger verändert sein mussten. Je besser jedoch eine Zelle ihrem Aussehen nach erhalten war, desto grösser war die Zahl der von ihr abgehenden Fortsätze. Oft genug fand ich noch sechs oder

auch sieben derselben, und zwar mit Verästelungen. Einmal zählte ich 24 Fasern, welche interessante Zelle in der Fig. 4 naturgetreu dargestellt ist.

Wie an den Retinafasern, so wenig gelang es mir auch an den Zellenfortsätzen eine besondere Scheide nachzuweisen. Der Umstand, dass die Fortsätze in ihrem mittelbaren Ursprung durchaus ohne Trennungslinie in das Zellencontentum übergeben (siehe Fig. 1), gibt der Vermuthung Raum, dass dieselben wirkliche Fortsätze des Zellencontentums seien. Es könnten aber auch die Zellenmembran und das Zellencontentum beide zur Bildung der Fortsätze beitragen und miteinander zu einer gleichartigen einfachen Masse verwachsen, aus welcher der Fortsatz gebildet wäre.

γ) Verhältniss der Opticusfasern zu den Nervenzellen der Retina. Beim Aufsuchen und Studiren der Nervenzellen und Retinanervenfasern sah ich mehrere Mal zwei Nervenzellen durch eine mehr oder weniger lange Retinafaser brückenartig miteinander verbunden. Ich rollte dieselben wiederholt auf dem Sehfeld und überzeuete mich, dass keine Täuschung durch eine bloss unterliegende oder mechanisch anhaftende Faser stattfand. Doch traute ich meiner Beobachtung noch nicht recht. Endlich eines Tages beim Herannahen der Nacht bekam ich ein erstaunend schönes Präparat, welches ich vollkommen naturgetreu in der Fig. 2 niedergezeichnet habe. Ich studirte es während mehrerer Stunden, theils noch an Tag, theils bei der Nacht mit der Lanpe, liess die Zellen sehr oft hin und her rollen, setzte sogar etwas Essigsäure hinzu und überzeuete mich endlich auf das Entschiedenste, dass es vier durch verhältnissmässig sehr lange Retinafasern verbundene Nervenzellen waren. Ich gestehe, dass es mir nicht mehr gelang, weder an der Retina des Elephanten, die übrigens schon begaun bedeutend zu Grunde zu gehen, noch an Pferdeaugen unter den nämlichen Verhältnissen ein solches Präparat wieder zu bekommen; das vorliegende aber war so deutlich, wie es ein mikroskopisches Bild nur sein kann. Solche znerst auf unerklärliche Weise einzeln vorkommende Fälle, die aber später als Regel sich ergeben, sind in der Geschichte der Mikrographie genug bekannt.

Somit stehe ich nicht an, den Satz als hinlänglich bewiesen aufzustellen, dass in der Retina die Fortsätze der Nervenzellen als Ursprünge (um mich des in der Histologie gebräuchlichen Ausdrucks zu bedienen) von Retinafasern anzusehen sind, ferner dass dieselben Nervenzellen, wahrscheinlich alle, durch Retinafasern miteinander verbunden sind.

Künftige Forschungen mögen belehren, ob die von den Nervenzellen ausgehenden (also nicht die hinzutretenden) Retinafasern in der Retina selbst frei endigen, wie eine gewisse Analogie würde vermuthen

lassen, oder ob sie mit den von Ihnen und *H. Müller* beschriebenen innersten Ausläufern des radiären Fasersystems (Ihre Gewebelehre p. 606) zusammenhängen, oder endlich, ob sie eine centripetale Richtung einnehmen, um im Sehnerven doppelt contourirt zu werden und so ins Gehirn zu gelangen. Wir hätten auf diese Weise einen vollständigen Kreis der Opticusfasern. Das wird gewiss heut zu Tage als monstruös klingen, aber wer darf sich anmaassen, der Natur Gesetze vorzuschreiben? Verbannen wir am besten jede Hypothese, die auf viel zu sparsame Thatsachen gestützt wäre und trachten wir bloss, diese nach Kräften zu vermehren.

Turin, im December 1852.

Erklärung der Abbildungen.

Sie sind nach der Natur gezeichnet. Ich habe die Fig. 4 schattirt, um das Bild der Nervenzellen so wahrheitsgemäss als möglich wieder zu geben; bei den anderen Figuren sind nur die Contouren gezeichnet, indem ihr übriges Aussehen sich von dem der Zelle Fig. 1 nicht unterscheidet.

Fig. 1. Diese Nervenzelle, wie die folgenden in Fig. 2 und 3, habe ich aus der Retina etwa in gleicher Entfernung von der Eintrittsstelle des Sehnerven und von der Ora serrata herausgenommen. Ich öffnete das eben erhaltene Auge durch einen Mittelschnitt und legte es in die gewöhnliche Chromsäureauflösung. Ich liess es darin 31 Stunden liegen und erhielt dann nach einer oberflächlichen Präparation vorliegende Zelle. Sie misst $0,023'''$ Länge und $0,019'''$ Breite. Ihre Fortsätze sind bei ihrem Ursprung von der Zelle durchschnittlich $0,0048'''$ breit.

Fig. 2. Stellt vier Nervenzellen dar miteinander durch sehr lange Fortsätze verbunden, die nichts anderes als Retinafasern sind.

Fig. 3. Diese Nervenzelle schickt vier ihrer Fortsätze als Retinafasern zu einem benachbarten Nervenbündel und trägt so zu seiner Zusammensetzung bei. Der Verlauf jedes Fortsatzes oder jeder Nervenfasern ist ebenfalls naturgetreu gezeichnet. Diesem ähnliche Präparate bekam ich sehr oft.

Zusatz von *A. Kölliker*. — Diesen wichtigen Beobachtungen vom *Marquis A. Corti* zufolge stehe ich nicht im Geringsten an, es als bewiesen anzusehen, dass ein Theil der Opticusfasern der Retina mit den Nervenzellen derselben verbunden sind. Hiermit ist jedoch kaum die Endigung derselben gegeben und wird meiner Meinung nach besonders darnach zu forschen sein, ob nicht ein Theil der Ausläufer der Zellen mit den radiären Fasern zusammenhängt. Wir hätten dann eine mehr indirecte Verbindung der Stäbchen durch die Nervenzellen und Opticusfasern mit dem Gehirn und wären berechtigt, die Ausbreitung der Nervenzellen einem Ganglion gleichzusetzen.

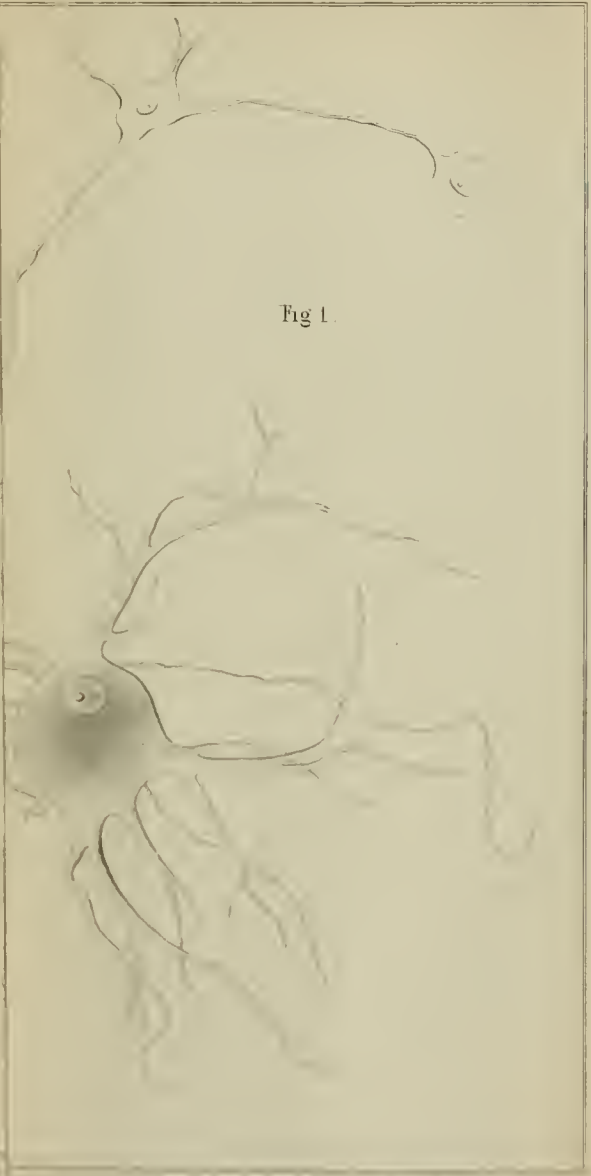


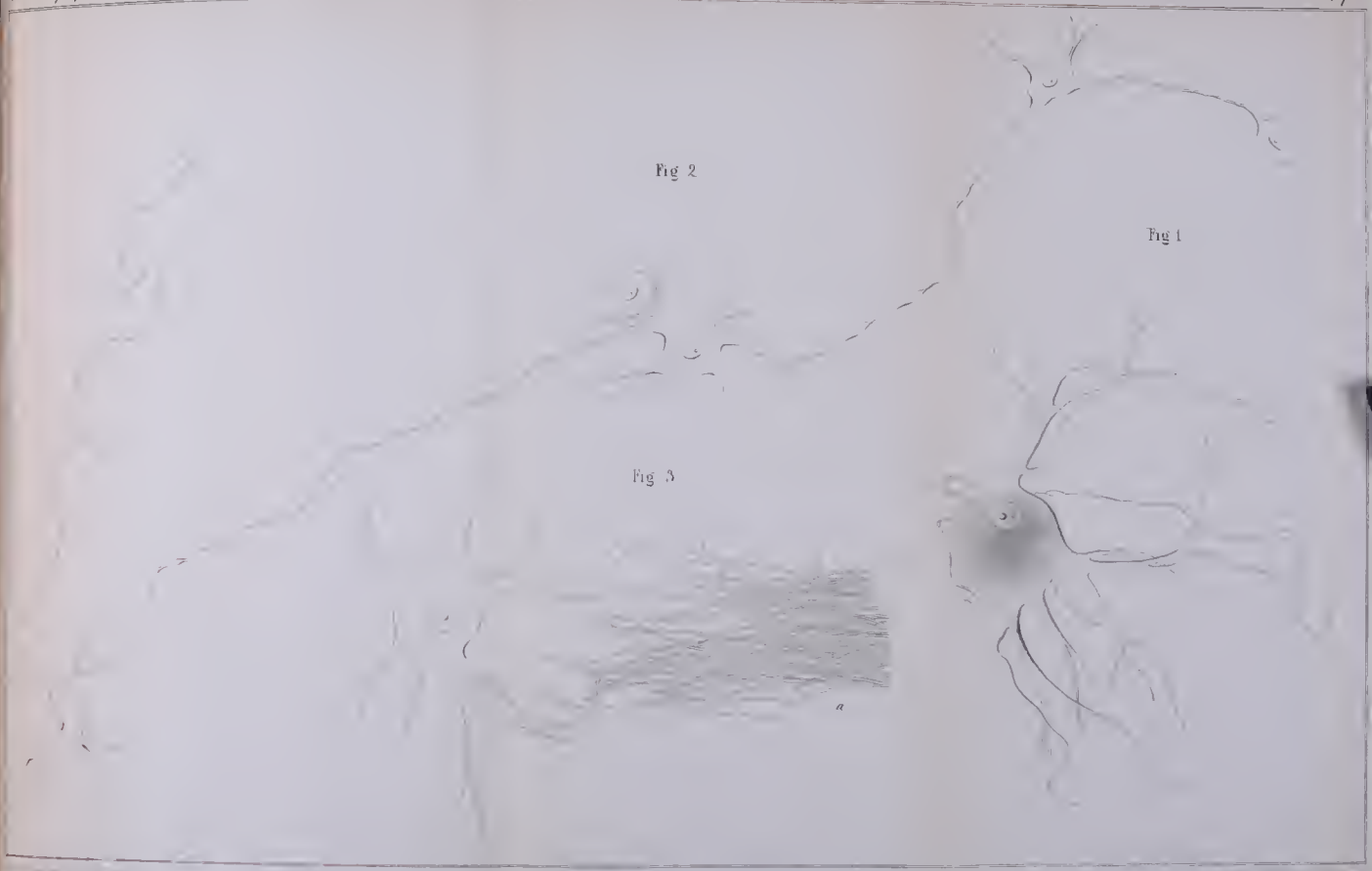
Fig. 1.

Fig 2

Fig 1

Fig 3

a



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Corti Le Marquis Alphonse

Artikel/Article: [Histologische Untersuchungen angestellt an einem Elephanten. 87-93](#)