

Zur Sutura transversa squamae occipitis bei Thieren und Menschen.

Von

Dr. Joh. Christ. Gustav Lucae.

Mit 4 Tafeln.

Kein Deckknochen des menschlichen Schädels hat die Anatomen seit lange so sehr beschäftigt als die Schuppe des Hinterhauptes. Von Eustachi und Spigelius an bis zu J. F. Meckel¹⁾ und W. Otto²⁾ erscheinen noch manche Namen in der Literatur und in der neuesten Zeit hat ausser Joh. Ranke³⁾ R. Virchow⁴⁾ sich ganz besonders mit dem *Os incae* beschäftigt. Die Ursache aber wesshalb sich die Forscher für die Hinterhauptschuppe besonders interessirten liegt in der verschiedenen und oft abnormen Gestaltung dieses Knochens und dessen Entstehung bald aus zwei, dann aus vier, ja, nach Meckel, aus acht Knochenstücken die sich paarweise nach einander entwickeln.

Doch noch ein besonderes Interesse bekamen diese verschiedenen Bildungen, als man auch bei Thieren der verschiedensten Ordnungen z. B. bei manchen Raubthieren, Wiederkäuern, Ein- und Vielhufern, fast regelmässig in der Jugend, dann aber auch durch das ganze Leben manche dieser Formen wiederfand, namentlich war es die Trennung der Schuppe in eine obere und untere Hälfte, die man, weil sie auch beim Menschen, wiewohl höchst selten vorkommt, für eine Thierbildung ansah.

¹⁾ Joh. Fr. Meckel. Handbuch der pathologischen Anatomie. Leipzig 1812, pag. 317—328.

— — Deutsches Archiv für Physiologie. Bd. I. pag. 591. Tafel VI, Fig. 14—16.

²⁾ Guil. Otto. De rarioribus quibusdam Skeleti humani cum animalium Skeleto analogis Vratislavia 1829.

³⁾ Joh. Ranke. Beiträge zur physischen Anthropologie Altbayerns.

⁴⁾ R. Virchow. Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Berlin 1875. Hier sowie bei Meckel findet sich eine sehr ausführliche Angabe der Literatur.

Doch nicht allein in vergleichender morphologischer Hinsicht, fand diese Bildung ein vermehrtes Interesse, sondern es wurde auch in anthropologischer Hinsicht dadurch erhöht, dass der Reisende von Tschudi die Mittheilung machte: dass an den Mumien der Ureinwohner Perus diese Abnormität constant vorkomme. Und wenn sich auch dieses nicht ganz bestätigte, so hat doch Virchow das *os Incae* oder *epactale* viermal unter 64 Peruanerschädeln gefunden (also 62,5 pr. mille), während Ranke es nur 0,8 pr. mille bei den Altbayern vorkommend sah.

Und was ist nun die Ursache, dass solche Eigenthümlichkeiten überhaupt in der Hinterhauptschuppe, den andern Deckknochen gegenüber vorkommen? Denkbar ist es dass, da die Scheitelbeine und die Schläfenschuppe, von ihrem Verknöcherungspunkt ausgehend, sich auf einer mehr gleichmässig gewölbten Fläche ausbreiten, und nur durch die Längsspalte des Gehirnes und den *Sulsc. long. dur. matris* getrennt sind, als Einheit entstehen. Anders ist es mit der Hinterhauptschuppe. Diese hat vier durch Gruben getrennte Hirnlappen zu bedecken welche am *Torcular Herophili* zusammen treffen.

Dann aber ist zu berücksichtigen, dass das Stirnbein, wie ich früher schon gezeigt,¹⁾ seine feste Stütze an der schon vollkommen ausgebildeten knorpligen *Crista galli* und dem langen und spitz nach den Seiten auslaufenden *Proc. alares* enthält. Die *Duramater* von der *Crista galli* als Falte aufsteigend, bildet die *Crist. frontalis* und die von dem *Proc. alaris* ausgehende Falte zwingt den vorderen Winkel des Scheitelbeines sich an die innere Seite des grossen Keilbeinflügels zu legen. Hierdurch erhalten die vorderen Theile der *Ossa bregmatis* gleichfalls feste Stützpunkte. Nicht so sicher sind die Stützpunkte für die hinteren und unteren Scheitelbeinränder und die hinteren Winkel an den Parietalplatten. Hier liegt das Parietalbein aussen auf der knorpligen Parietalplatte des Primordialschädels auf. Eine Falte der *Duramater* aber, welche die äussere und innere Fläche der Felsenbeine überzieht, theilt sich, indem sie von diesen weg auf das Hinterhaupt geht, in zwei Falten. Die untere läuft an dem Rand der knorpligen Hinterhauptschuppe hin, die obere Falte wird aber durch die dem Tentorium sich anschliessenden nach und nach herabtretenden *Sustentacula cerebri* genöthigt eine Spalte für die Lambdanaht zu bilden.

Rücksichtlich des unteren Randes des *Os bregmatis* ist zu erwähnen, dass, während in dem Raum zwischen der Spitze der *Ala mag. sph.* und der Parietalplatte durch eine Einziehung

¹⁾ »Architektur des Menschenschädels« Frankfurt a. M. 1857 — die Bedeutung des Primordialschädels für die Deckknochen pag. 3.

der *Duramater* eine obere abgerundet begrenzte Fläche entsteht, und die Ränder des Scheitelbeines und der verknöcherten Schläfenschuppe gerade aufeinander treffen, (in dem weichen enthirnten Kinderschädel liegt das Scheitelbein immer nach Innen von der Schläfenschuppe), so wird nun durch den kleinen Keilbeinflügel, wie vorhin erwähnt, der vordere Winkel auf die innere Seite des grossen Kniebeinflügels gezogen, während zu gleicher Zeit durch diesen Zug die vorderen Ränder des Scheitelbeines und der Schläfenschuppe, wie zwei auf einander treffende Eisschollen sich splittern (wovon noch an jugendlichen Schädeln Spuren zu sehen sind), und der vordere Rand des Scheitelbeines an der inneren Seite der Schläfenschuppe zugeschärft herabgelenkt.

Ausserdem aber ist ja bekannt, dass das Auftreten der Hemisphären am frühesten vorn an dem späteren Stirntheil beginnt, dann diese im Aufsteigen nach hinten erst die zweite Hirnblase überdecken; ferner in den Seitentheilen des Schädels sich verbreiten, (wobei die beginnende Schläfenschuppe nach aussen gedrückt wird), und dann erst die Hinterhauptslappen sich bilden, welche dann die, von vorn schräg nach hinten und aussen eingehaltene Richtung verlassen, und zuletzt median sich nebeneinander lagern.

Wie wir nun aber an dem Gehirne eine fortschreitende Entwicklung von vorn nach hinten sehen, so schreitet auch die Verknöcherung in den Deckknochen des Schädeldaches von vorn nach hinten weiter. Bis jetzt hat aber der Primordialschädel nur an einzelnen Stellen Knochenkerne wahrnehmen lassen, namentlich in dem unteren Theil der Schuppe.

Betrachten wir nun die Verknöcherung der Hinterhauptschuppe des Menschen an einigen Embryonen.

Ich habe hier einen menschlichen Embryo vor mir dessen Länge vom *For. mag.* bis zum Steissbein $4\frac{1}{2}$ cm beträgt. Ausser den in ihrer Verknöcherung weit vorgeschrittenen Stirn und Scheitelbeinen finde ich die Hinterhauptschuppe durch eine Querfurche in einen oberen und unteren Theil getrennt. Es ist dieses die erste Anlage der *Sutura transversa*. Der obere Theil der aus der Decklage entstanden ist, überragt in seinem Rande etwas den unteren. Bei durchfallendem Licht sieht man nur an einer verhältnissmässig kleinen Stelle, unmittelbar neben der Mediane eine Verbindung. Ferner zeigt der obere Schuppentheil an seinem oberen Rand eine senkrechte Spalte die in die Hälfte der Schuppe herabsteigt. Eine gleiche senkrechte aber schon halb verwachsene Spalte, sehe ich im unteren Rande der Unterschuppe. An den Seiten des unten schon verwachsenen senkrechten Spaltes der oberen Schuppe, ist die Knochenlage am stärksten und laufen die Strahlen von unten nach oben. — Umgekehrt zeigt sich in der Mediane des oberen Randes der unteren Schuppe die Knochenlage am stärksten.

Bei einem schon weiter entwickelten Embryo findet sich in der Mediane ein scheibenförmiger aus der hinteren Fläche hervortretender Tuber, seitlich symetrisch von zwei Vertiefungen eingefasst. Rechts und links sieht man gegen diesen Wulst hin zwei Spalten aufsteigen (*Sutura transversa*) und dann gegen die Mediane hin verschwinden. In dem oberen Rande der Oberschuppe findet man noch die senkrechte Spalte im Verschwinden. In dem unteren Rand der Unterschuppe ist noch deutlich das *Manubrium squamae occipitis* wahrzunehmen. Dem Tuber (*Protuberantia occipitalis*) entsteigen nun in der Mitte Knochenstrahlen gerade aufwärts, lateral aber schräg nach oben und aussen, und endlich nach aussen und abwärts. In der Unterschuppe verlaufen gleichfalls von dem unteren Rande der schneibenförmigen *Tuberositaet* aus, die Knochenstrahlen fächerförmig an den unteren Rand der Schuppe (zwischen *Manubrium* und den seitlichen Restspalten der *Sutura transversa*). Die *Tuberositaet*, aus der medianen Vereinigung der oberen und unteren Schuppe entstanden, überragt, bedeutend aus der Fläche hervortretend, die mehr eingesunkene untere Schuppe. Letztere dient den Lappen des Kleinhirns, erstere den Hinterlappen des grossen Gehirns als Decke.

Indem ich nun zur vollständigen *Sutura transversa* am fertigen Inca-Knochen übergehe, folge ich der mustergültigen Charakteristik Virchows (l. c. pag. 71):

»Für die gegenwärtige Erörterung ist es von entscheidender Bedeutung die Lage der *Sutura transversa squamae occipitis* genau festzustellen. Ihr äusseres Ende trifft jedesmal an die Stelle, wo der hintere untere Winkel des Seitenwandbeines und der hintere obere Winkel des Wangentheils vom Schläfenbein, mit dem äusseren Winkel der beiden Abschnitte der Hinterhauptschuppe zusammen stossen, also die Stelle der seitlichen hinteren Fontanelle. Die Quernaht erscheint als eine direkte Verlängerung der Schuppennaht des Schläfebeines, und sie bildet in dieser Vereinigung fast ein Kreuz mit der Lambdanaht. Ihr innerer Abschnitt erstreckt sich gegen die *Protuberantia occipitalis externa*, so jedoch, dass die letztere stets unter derselben gelegen ist. Die *facies muscularis* gehört demnach ganz und gar dem unteren Abschnitte der Hinterhauptschuppe an. Innen durchkreuzt die Querfurche gewöhnlich die Furche für den Querblutleiter.«

Bleibt nun diese Naht für das ganze Leben offen, was nur höchst selten vorkommt, so haben die Hinterlappen um so mehr Freiheit sich nach hinten auszubreiten, wobei die Hinterhauptschuppe sich sowohl in der Länge als auch in der Breite vergrössert. Diese wird aber wohl meist eine volle Rundung behalten, wie das Schädelstück (Tafel I. Fig. 1, I. und 237) unserer Sammlung beweist; sind aber in der oberen Schuppe mehrere grosse Stücke vorhanden, wie bei unserem Schädel Ia 238, welcher ein *os Incae tripantitum*, nebst einer Stirnnaht

enthält, so wird auch hier das Hinterhaupt gleich dem Stirnbein umfangreich, allein es werden dann die einzelnen Knochenstücke bestimmend für die Configuration der Hinterhauptschuppe werden (Tafel I. Fig. 2). Hier macht das sechseckige grosse Mittelstück mit den Scheitelbeinen im Profil einen nach aussen offenen Winkel und drängt den oberen Theil der unteren Schuppe stark nach Aussen und Unten, während die beiden seitlichen Stücke die Scheitelbeine lateralwärts nach hinten drängen.

Doch noch einen anderen Schädel unserer Sammlung Ia 231 (Tafel I. Fig. 3) muss ich erwähnen. Hier zeigt die *Sutura transversa* reichliche Zacken. Ueber ihr liegen vier Knochen tafeln nebeneinander, von welchen die in einer Mediane sich berührenden Mittelknochen vier Centimeter hoch sind, die lateral von ihnen liegenden sind um die Hälfte kleiner. Auch hier ist die Hinterhauptschuppe nach hinten gedrängt und zwar so, dass die Unterschuppe fast horizontal verläuft. Der Schädel ist dadurch lang und niedrig (*dolichochamacephal*). ¹⁾

Ebenso ist es mit den zahlreichen Zwickelbeinen, welche so häufig in der Lambdanäht vorkommen. Diese drängen zuweilen die ganze Hinterhauptschuppe, namentlich wenn sie in doppeltem Kreis die Schuppe umgeben, nach hinten und unten. ²⁾

Ehe ich hier den Menschenschädel verlasse, möchte ich mir erlauben noch einige Bemerkungen einzuschalten. Wie ich aus der Tabelle B der Einzelwerthe der Maasse von 20 Schulkindern im Zeitraum von sieben Jahren jährlich genommen, ersehe, ³⁾ so wächst der Schädel der Kinder (in die Länge oder in die Breite) in einem Jahr das einmal sehr rasch, das anderemal bleibt er durch zwei Jahre stehen oder vergrössert sich nur wenig.

Dass dieses mit dem Gehirn ebenso geht ist sicher der Fall, denn wie oft finden wir, dass normal organisirte gesunde Kinder in der Schule plötzlich ohne Fortschritt stehen bleiben, und nach einiger Zeit sich zum Erstaunen wieder geistig entwickeln. Dass aber diese Zustände nicht immer gleichen Schritt mit dem Wachsen des Schädels halten das können uns unsere Schädel selbst zeigen. Sehen wir doch bei Synostosen der Schädelknochen wie das Gehirn sich nach einer anderen Richtung eine Compensation sucht, unter vielen Schädeln

¹⁾ Da ich nun aber von der Vereinigungsstelle der *Sut. lambdoidea* mit der *Sut. temporalis* durch die *Sut. parietomastoea* zwei offene Nahtstellen median verlaufen und dann verschwinden sehe, so bezweifle ich ob diese Hinterschuppe für ein *Os inca* zu halten ist.

²⁾ Diese Bildung, welche Ranke eine doppelte Lambdanäht nennt, kommt nach ihm in Bayern zu 50/100 vor. Hierdurch entsteht, wie Ranke sagt, eine *occipitale Dolichocephalie*. Ranke l. c.

³⁾ »Beiträge zum Wachsen des Kinderkopfes« vom 3. bis 14. Lebensjahre von dreihundertsechzig Knaben entnommen. »Festschrift der 13. Jahresversammlung der Deutschen Anthropologen 1882 in Frankfurt a. M.

unserer Sammlung will ich nur einen Schädel anführen, den ich in meiner »Architektur des Menschenschädels« Tafel II. abgebildet habe (Ia 223). Hier besteht eine Synostose der ganzen *Coronalis*, der ganzen *Sagittalis* und eine Synostose des hintern Theiles der *Sutura temporalis*. Hier war das Gehirn eingezwängt, es schiebt die Hinterhauptschuppe durch einen Kranz von Zwickelbeinen in der Lambdanaht nach abwärts, und so bildet sich hinten ein Sattel (im Profil) mit einer nestförmigen Hinterhauptschuppe. Dass aber auch die Knochenablagerung nicht immer in der früher erwähnten typischen Weise vor sich geht, das zeigen uns nicht allein die vorerwähnten Hinterhauptschuppen, sondern auch meine *Oocephalen* (*Trigonocephalus Welker*), welche noch heute am Leben und gänzlich gesunde Menschen geworden sind.¹⁾

Die oben bei den Menschen besprochenen Verhältnisse wollen wir nun bei einzelnen mir zur Verfügung stehenden Thieren betrachten, und namentlich die Menschenbildung als Paradigma hinstellen.

Ich beginne mit den Vierhändlern.

Wenn ich gleich unter den zahlreichen Affenschädeln unserer Sammlung auch bei keinem, selbst neugeborenen Thieren die Spur einer *Sutura transversa* fand und Giebel²⁾, der gleichfalls eine grosse Menge von Affen auf das Zwischenscheitelbein untersuchte, jener Suture keine Erwähnung thut, so bin ich doch der Ueberzeugung, dass der Schädel der Embryonen der Vierhänder sich in gleicherweise wie beim Menschen entwickelt, und eine *Sutura transversa* entweder aus Mangel frühesten Entwicklungsstadien oder frühzeitigem Schluss jener Suture unserer Beobachtung entgeht.³⁾

Sowie aber in dem späteren Leben der Affenschädel, wie ich nachzuweisen Gelegenheit hatte⁴⁾, dem Menschenschädel gegenüber sich entgegengesetzt gestaltet, so geht es auch mit der Hinterhauptschuppe. Messungen am Schädel Erwachsener und neugeborner Kinder zeigen mir, dass die Entfernung zwischen der *Protuberantia occipitalis* und der *Sutura lambdoidea*, im Vergleich zur Höhe der unteren Schuppe, immer grösser wird.⁵⁾ Bei den Affen aber ist das Verhältniss sicher umgekehrt.

¹⁾ Ich verweise ferner auf meine »Morphologie der Rassenschädel.« Schluss des Sendschreibens I. und II. an C. E. v. Baer, wo ich mehrere mir im Leben begegnete Personen mit Störungen in der Schädelbildung ohne Rückwirkung auf das geistige Leben zusammengestellt habe.

²⁾ Bronns Thierreich im 6. Band der Säugethiere.

³⁾ Auch Reinhard Henzel behauptet bei Embryonen von *Myetes* und bei *Anthropoiden* eine unmittelbare Vereinigung der Schuppe mit dem *Os bregmatis*. (Archiv für Anatomie und Physiologie 1874.)

⁴⁾ Affen und Menschenschädel im Bau und Wachstum verglichen. Archiv für Anthropologie Bd. 37.

⁵⁾ Nach Ranke scheint bei den Altbayern eigentlich die untere Schuppe grösser.

Ich fand von 20 Schädeln neugeborener bei 14 die Entfernung des *For. magnum* zur *Protub. accipitalis* zuweilen um 10—15 mm kürzer (im Durchschnitt 10 mm), als die Entfernung der *Protuberantia* zur Lambdanaht. (Wobei zu bemerken, dass die Kinderschädel im feuchten Zustande gemessen wurden.)

Von 40 Schädeln Erwachsener fanden sich 32, bei welchen die untere Schuppe, mehrmal selbst um zwei cm kürzer war, im Durchschnitt 1,3. — Umgekehrt finde ich das Verhältniss bei 10 Orangs; während nämlich bei dem jüngsten Orang die Unterschuppe 35 mm, dann 30 mm der Oberschuppe gegenüber zeigte, bekam ich bei dem schon im Zahnwechsel begriffenen Thieren 30 mm zu 30 mm, ferner 30 mm zu 22. Bei einem anderen jungen Männchen 30 mm zu 30. Bei zwei alten Weibchen aber 45 mm zu 15 mm, dann wieder von 40 mm zu 20 mm und endlich bei zwei alten Pangas 50 mm zu 15 mm und 10; das heisst also: die *Tuberrositas* und die *Crista transversa occipitis* steigt immer mehr in die Höhe und nähert sich der *Sutura lambdoidea*. Die *Facies libera* aber, wie sie Virchow nennt, wird durch Heraufsteigen der Nackenmuskeln immer kleiner.

Ein gleiches Verhältniss zeigt sich bei den anderen Affen, z. B. bei *Inuus cynomolgus*. Ein neugeborenes Thier hatte eine *Superficies libera* von 13 mm, seine Mutter dagegen 11 mm. Mit der Entwicklung der Zähne fällt diese freie Fläche immer mehr 10 m, dann 8 m, endlich bei einem alten Männchen fällt sie auf 6 m. Ebenso ist es mit *Inuus silvanus*. Das alte Männchen zeigt 5 mm das noch im Zahnen begriffene jedoch 12 mm. Bei *Macacus gelado* zeigt das junge Thier 13 mm, das alte Männchen und Weibchen jedoch 0 mm für die *Superficies libera*.

Wenn ich hier zum Schluss die Bemerkung anfüge, dass die Hinterhauptschuppe im Ganzen nur wenig, während des Lebens fortzuwachsen scheint, so bin ich leider ausser Stand diese Ansicht hinreichend mit Maassen belegen zu können, da die sich später entwickelnde *Crista accipitalis*, sowie die zeitig verschwindende *Sutura lambdoidea* die Messung immer unsicher macht.

Kommen wir zu den Raubthieren, so sind es besonders die Hunde- und Katzenarten, bei welchen ein Interparietalbein nach den Angaben der Autoren sich meist finden soll. Ich besitze hier mehrere Exemplare, z. B. eine neugeborene Katze, welche ein hinten $\frac{3}{4}$ cm breites viereckiges nach vorn zugespitzt zwischen den Scheitelbeinen in der Sagetta endigendes enterparietalbein hat; ebenso zwei junge Panther. Der Schädel des einen ist 10 cm lang mit einem 2 cm breiten, 1 cm hohen, dreieckigen Interparietalbein. Der Schädel des anderen 9 cm lang, hat ein $1\frac{1}{2}$ cm breites, 1 cm hohes eben solches Interparietalbein. Bei beiden zeigen die Nähte Uebergangsverbindungen zu den Scheitelbeinen. — Bei neugeborenen Hunden finde ich die

Hinterhauptschuppe in zwei übereinander liegende Theile durch eine Quernaht getheilt. Tafel I. Fig. 4a. Der obere Theil ist dreieckig und endigt spitz zulaufend in der *sagittalis* zwischen den Scheitelbeinen. Er zeigt Spuren einer sagittalen Trennung. Die obere und untere Schuppe trennende Quernaht geht auf den Seiten in die Cassersche Fontanellen, nach oben in die Naht zwischen dem Interparietalbein und Scheitelbeinen, nach aussen aber setzt sie sich fort in die *Sutura temporalis*. Der untere Theil bekommt auf der äusseren Seite sehr bald eine *Tuberositas*, mit neben ihr beiderseits liegenden Vertiefungen für Muskelansätze, und einer Andeutung einer *Crist. accipitalis*. Fig. 5a. Auf der inneren Seite steigt das knöcherne *Tentorium* an ihr hinauf und endigt in dem medianen Berührungspunkt der oberen und unteren Schuppe. So sehen wir also den oberen Theil der Schuppen über dem Grosshirn und den unteren über dem Kleinhirn. Die Tuberosität von der äusseren Seite liegt also unterhalb diesem Ansatzpunkt.

Ganz wie bei den Vierhändlern steigt auch die Tuberosität immer weiter hinauf und nähert sich mehr der Quernaht. Tafel I. Fig. 7a. Auch der obere Theil hat sich verändert. Ich finde ihn bei älteren Hunden länger aber schmaler zwischen den Scheitelbeinen. Endlich wird er ganz schmal und läuft spitz aus (Ottos Knochenzunge) bleibt aber immer noch getrennt. Die *crista* ist an die Quernaht herangerückt. Im Alter hat endlich die *crista* die Quernaht erreicht, die vordere Abtheilung wird durch die Kaumuskeln in eine *Crista longitudinalis* verwandelt, in welcher noch eine *Sutur* eine Zeitlang zu weilen noch zu erkennen ist. Die *Sutura transversa* verwächst früher oder später.

Zu den Wiederkäuern übergehend, finde ich bei einem Hirschembryo, von 7 cm Wirbelsäule und 3 cm Schädellänge, die Stirn- und Scheitelbeine vollkommen entwickelt. Zwischen letzteren und den knorpeligen Prietalplatten findet sich eine vollkommen dreieckige mit der Spitze nach vorn gerichtete Fontanelle, welche mit ihrer Basis an eine auf dem Primordialknorpel aufliegende und über denselben hervorragende Knochenschuppe stösst. Letztere ist nach unten und nach den Seiten von Knorpel umgeben. Von der rechten und linken Seite ziehen an ihrem unteren Rand zwei erhöhte Knorpelbildungen, welche bogenförmig zwei Vertiefungen oben umgebend in der Mediane sich vereinigen und gegen das Hinterhauptloch flach herabsteigen.

Ein älterer Embryo von 14 cm Länge der Wirbelsäule und $4\frac{1}{2}$ cm im Schädel zeigt statt der früheren Fontanelle zwei in der Mitte senkrecht getrennte zwischen den Scheitelbeinen liegende dreieckige Knochenplättchen. Hinten stossen diese an jene schon oben erwähnte Knochenscherbe, welche jetzt jene beiden seitlichen Gruben und in der Mediane eine *Crista longitudinalis* in sich aufgenommen hat.

Hier an dieser *crista* ist der aus elastischen Fasern gebildete *Lig. nuchae* befestigt, und seitlich von ihm die Muskelstränge des Nackens. Das *Tentorium* aber befestigt sich an das obere Ende der ovalen Knochenschuppe.

Ein neugeborenes Reh dessen Schädellänge 11 cm und dessen Höhe 3, 2 cm beträgt, Tafel II. Fig. 1, zeigt die vorhergenannte ovale sechseckige Knochenplatte mit einem oben einspringenden Winkel (wir erlauben uns diese Platte jetzt Unterschuppe zu nennen). Sie zeigt eine gut entwickelte *Protuberantia* und jene ihr zur Seite liegenden Bogennischen für die Nackenmuskeln. Ueber dieser sechseckigen Unterschuppe liegt durch ein Quernaht von ihr getrennt eine 1 cm breites und ebenso hohes Knochentäfelchen zwischen ihr und den Scheitelbeinen. Da nun das *Tentorium* sich an die mediane Vereinigungsstelle dieses Knochentäfelchens mit der sechseckigen Unterschuppe anheftet, Tafel II. Fig. 2, so dient erstere dazu das Grosshirn zu decken, während letztere das Kleinhirn überzieht.

Die Höhe des oben einspringenden Winkels der Unterschuppe (*a*) Fig. 1 und 2 bis zur *Tuberositas* beträgt 24 mm und von da bis zum *For. mag.* 10 mm.

Ein älteres Reh (Tafel II Fig. 3 und 4), bei welchem die vordere Platte schon verschwunden, zeigt dagegen die Entfernung *a* bis zur *Puberositaet* 15 mm, und von da zum *for. mag.* 24 mm. Es zeigen also auch hier die Zahlen, dass bei den *Cervinen* die *Tuberositas occipitalis* hinaufsteigt.

Die Einhufer zeigen uns dieselben Verhältnisse wie die Wiederkäuer. Ich habe zwar schon in der Entwicklung weiter vorgeschrittene Pferdsembryonen. Der Schädel des einen ist 15 cm, der des anderen 18 cm lang. Der erstere hat einen 15 mm langen und 16 mm breiten Interparietalknochen (obere Schuppe), bei dem letzteren Tafel II. Fig. 6—7 ist er 20 mm lang und 14 mm breit. Auch hier läuft eine Naht *a* um die mit einer starken *Tuberositaet* versehene Knochenschale herum und trennt letzteren, nach unten von den Gelenkfortsätzen, nach aussen durch die Casserschen Fontanellen von dem Schläfen- und Scheitelbein, sowie endlich von dem Interparietalbein. Im Innern aber setzt sich das *Tentorium* an die Vereinigungsstelle der Interparietalen mit der unter ihr liegenden Knochenschale. (Fig 7.) Letztere schliesst daher auch hier nur das kleine Gehirn ein, während ersteres den hintersten Theil des Grosshirn zudeckt.

Bei dem Schädel eines jungen Pferdes dessen zwei Schneidezähne und drei Backenzähne jederseits durchgebrochen sind, findet sich ein 25 mm langer und 30 mm breiter Interparietalknochen der aber mehrere Verbindungsbrücken zu den Scheitelbeinen zeigt. Ebenso ist es an

dem Schädel eines wilden Esels Tafel III Fig. 1, welcher vier Schneidezähne und beiderseits 3 Backenzähne enthält. Der Interparietalknochen ist 32 mm lang und 35 mm breit.

Die Entfernung der *Protuberantia occipitalis* zur Naht *a* und die Entfernung zum Hinterhaupt ist bei den eben angeführten Einhufern folgende:

Bei dem jüngsten Pferdeembryo zur Naht *a* 20 mm, zum *for. mag.* 15 mm.

» » älteren	» » » »	20	» » » »	20	»
» » jungen Pferde	» » » »	35	» » » »	41	»
» » wilden Esel	» » » »	26	» » » »	40	»
» » gem. Esel	» » » »	28	» » » »	35	»
» » alten Pferd	» » » »	25	» » » »	62	»

Die *Facies libera* Virchows wird also auch hier durch die aufsteigenden und stärker werdenden Kau- und Nackenmuskeln immer mehr eingeengt, und die *Tuberositaet* durch das stärkere Wachsen der Gelenktheile und die Nackenmuskeln immer mehr hinaufgeschoben.

Noch in weit höherem Grad geschieht dieses aber bei den Nagethieren, für welche ich zwei Abbildungen der Tafeln beigelegt habe. Bei dem Biber (Tafel III. Fig. 2) ist das Interparietalbein in Verwachsung mit dem Scheitelbein begriffen. Bei *Lagostomus* hat aber schon in der Mediane der Schluss der Naht *a* begonnen, die Naht *b* ist schon geschlossen. *x* ist die *Sutura coronalis*.

Doch auch eine kleine Familie von *Hyrax daman* verdient zuletzt eine Berücksichtigung. Der jüngste Schädel 40 mm lang zeigt ein grosses Interparietalbein 10 mm lang und 14 mm breit. Der zweite misst von den Schneidezähnen zum *For. mag.* 60 mm; seine Interparietalplatte ist 6 mm lang und 10 mm breit. Ausserdem liegen in den beiden vorderen Seitenecken Zwickelbeine, welche theilweise in Verwachsung begriffen sind. Nehmen wir nun den alten Schädel, so finden wir die Interparietalplatte 6 mm lang und 12 mm breit, die Naht *b* aber hat sich geschlossen.

Es dürfte wohl jetzt gerechtfertigt sein, die Ergebnisse aus der Vergleichung dieser Representanten so verschiedener Ordnungen in einigen Sätzen zusammenzustellen.

An die Spitze stellen wir nochmal die Charakteristik Virchows von der *Sutura transversa* bei dem Menschen: 1. Sie trennt die Hinterhauptschuppe in zwei Hälften und ihre äusseren Enden treffen jedesmal auf die Stelle, wo der hintere untere Winkel des Seitenwandbeines und der hintere obere des Warzentheils vom Schläfebein mit dem äusseren Winkel der beiden Schuppentheile zusammenstossen. 2. Die *Sutura transversa* hat oberhalb der *Protuberantia*

occipitalis sowie über das *Facis muscularis* der Hinterhauptschuppe ihren Verlauf. 3. Der über der *Sutur* liegende Theil, welcher ein secundärer oder Deckknochen ist, deckt den hinteren Lappen des grossen Gehirns, der untere Theil, welcher aus Knorpel sich bildet, das *Cerebellum*.

Gehen wir nun zunächst zu den Vierhändlern.

1. Bei diesen haben wir keine Beobachtung über eine *Sutura transversa* verzeichnen können, dagegen nahmen wir ein entschiedenes Grösserwerden der *Facies muscularis* wahr, wobei die *Protuberantia occipitalis* immer mehr und mehr an der sich vergrössernden Unterschuppe hinaufsteigt. Dass dieser Vorgang ganz besonders veranlasst wird durch die stets länger und kräftiger werdenden Nackenmuskeln, sowie durch das Wachsen der Gelenkfortsätze in den Nähten zwischen ihnen und der Unterschuppe, ist einleuchtend. Dabei rückt die *Protub.* und *Crist. occipit.* der *Sutura transversa* immer näher, so dass der Raum für die obere Schuppe durch die *Crist. occipit. transversa* und die durch die stets höher steigenden *Musc. temporales* sich bildende *Crista sagittalis* fast ganz verschwindet.

Ganz dieselbe Wahrnehmung macht man und zwar noch in erhöhterem Grad bei allen vorgeführten Thieren, Raubthieren, Wiederkäuern, Ein-, Vielhufern und Nagern.

2. Sehen wir in dem Embryonalzustand und noch in den ersten Monaten des Lebens eine grosse kreuzförmig sich in ihrer Mitte erhebende rings von Knorpel umgebene Knochentafel, an welcher sich seitlich der *Crist. occip.*, die Buchten für die Muskeln und zwischen ihnen die *Puberositaet* für das *lig nuchae* zeigen. Uebrigens stellt dieser Knochen mit seinem einspringenden oder horizontalen oberen Rand die Form eines Schildes dar. Ueber diesem Schild (die untere Schuppe), die das *Cerebellum* bedeckt, liegt getrennt durch eine querlaufende Naht eine kleine Knochentafel theilweise zwischen den Scheitelbeinen. Sie läuft oft nach vorn in die *Sut. sagittalis* spitz aus und ist senkrecht in zwei Hälften getheilt. Zuweilen ist sie viereckig, oder springt in einem rechten Winkel, gegen die untere Schuppe, nach hinten. Da wo nun beide Tafeln sich entgegengetreten setzt sich auf der inneren Seite das *Tentorium* an, und daher trägt die vordere Platte zur Deckung der hinteren Lappen des Grosshirnes bei. Wir haben daher das Recht diesen platten kleinen Knochen, der sich bald als ein Fontanellknochen, bald als ein Spitzenknochen Virchow's ausnimmt, als die obere Schuppe zu betrachten. Verfolgen wir nun die Seitennähte dieser Oberschuppe so sehe ich sie z. B. bei Einhufern und Wiederkäuern sehr bald verschwinden, indem sie in die Scheitelbeine übergeht. Bei Hunden wird die Schuppe hier kleiner und schmaler und läuft nach einiger Zeit als ein Keil nach vorn, der endlich in der *crista sagittalis* der Hunde verschwindet.

Verfolgen wir nun auch die Naht, welche die beiden Schuppen trennt, in ihrem weiteren Verlauf nach den Seiten, so finden wir sie durch die Casser'schen Fontanellen, also zwischen der unteren Ecke des Scheitengewandbeins und der oberen Ecke des Zitzenheiles in die Schläfenschuppennaht übergehen. Nur in Einem stimmt der Verlauf nicht mit jener Definition vom *os Incae* überein; darin nämlich, dass auch die untere Ecke der Oberschuppe an dieser Stelle, wegen der unverhältnissmässigen Kleinheit hier nicht mit eintreffen kann. Trotz diesem Mangel kann ich die Oben in ihrem Verlaufe um die Unterplatte beschriebene Naht nur als die *Sutura transversalis* ansehen, da sie ja doch alle übrigen Eigenschaften Lage zwischen den *Cerebellum* und *Cerebrum*, Lage über dem *Tuber* etc. wiederholt zeigt.

So sehen wir also, dass das Analogon der Lambdoidea des Menschen bei den Thieren verschwindet, die *Sutura transversa* aber (*occipitalis*), bei den Thieren persistirt.

Indem nun aber bei den Thieren die obere Schuppe stets kleiner wird und ihre Nahtverbindung früher oder später verschwindet, so findet, wie wir gesehen, gerade die Oberschuppe bei dem Menschen einen steten Zuwachs. Wir sehen also auch hier bei dem Menschen das Wachsen des Schädels, für welches die Vierhänder vielleicht einen Uebergang bilden, von den übrigen Säugethieren verschieden. Das grössere Hinterhirn bedarf eine grössere Deckplatte und diese wird ihm durch die grössere Hinterhauptschuppe.

Welche Wirkung hat nun die *Persistenz* der *Sutura transversa* bei dem Menschen für das Hinterhaupt? Sie vergrössert gerade durch ihr Offenbleiben den Schädelraum und ist dadurch für die freiere Entfaltung des Hinterhirns sehr dienlich.¹⁾ Ja hilft zuweilen das *os bregmatis* zu ergänzen.

Doch noch Eines muss ich Erwähnung thun. Sowohl bei normaler *Sutura lambdoidea*, als auch bei der offenen *Sutura transversa* sehen wir die blätterartigen Nahtlappchen meist mit mächtigen Wurzeln von der Schuppe ausgehen, während die des Scheitelbeines viel kümmerlicher sich zeigen. So finden wir es auf Tafel IV und V, von Virchow's »Merkmale« etc., sowie auf Tafel I der vorliegenden Schrift.

Nun noch einige Worte über die behauptete Theremorphie des *Os Incae*.

- a) Vor und nach der Geburt sehen wir beim Menschen wie bei den von uns betrachteten Säugethieren die Hinterhauptsdecke in zwei, eine obere und eine

¹⁾ Die auf Tafel I. in graphischer Zeichnung gegebenen *assa inca* haben für die Hinterhauptschuppe Fig. I. 125 mm, Fig. II. 130 mm, Fig. III. 150 mm.

untere Abtheilung, durch eine Fissur (*a*) getrennt. Die obere Abtheilung ist bei Mensch und Thier durch eine senkrechte Spalte in zwei laterale Stücke getrennt. Die Untere zeigt beim Menschen gleichfalls solche Trennung. Unter den Thieren habe ich sie aber nur bei einem 4½ cm langen Schweinsembryo gefunden.

So sehen wir also, dass in früher Jugend bei Mensch und Thiere die Verhältnisse, bis auf das Entstehen der menschlichen oberen Schuppe aus Bindesubstanz, gleich sind.

- b) Im späteren Leben ändern sich die Vorgänge. Bei den Thieren wird die obere Schuppe ein Theil des *Os bregmatis* und damit schwindet die *Sutura lambdoidea*, die *Sutura transversa* aber tritt mit den Scheitelbeinen in Nahtverbindung. Bei dem Menschen dagegen bleibt diese *Sutura lambdoidea*, es schwindet aber die *Sutura transversa*. Bei dem Menschen ist daher die Hinterhauptschuppe der oberen und unteren Abtheilung zusammengesetzt, bei dem Thier dagegen nur aus der unteren.

Sollten wir nun, wie so vielfach geschieht, die *Sutura transversa* des Menschen für eine Theromorphie halten? Nach obiger Untersuchung gewiss nicht. — Nach Vorstehendem können wir nur das *os Incae* als eine Hemmungsbildung, als ein Stehenbleiben auf früherer Entwicklungsstufe, ansehen.

So finden wir also auch hier wieder den »Rothen Faden«, der in der Morphologie und Bildungsgeschichte überall uns begegnet.

Er zeigt uns auch hier die Uebereinstimmung der Formen in ihren Grundanlagen und ihr plötzliches Fortschreiten in dieser und Stehenbleiben in jener Richtung.

Erklärung der Abbildungen.

a bedeutet für alle Abbildungen die *Sutura transversa squamæ occipitis* und *b Sutura lambdoidea*.

Tafel I.

Bei Fig. 4 u. 5 beginnt auf der rechten Seite die *Sutura b* schon zu verschwinden.

Fig. 3 zeigt (auf der rechten *c*) Spuren der *Sutr. transversalis*.

Tafel II.

Medianschnitte von einem jungen (Fig. 2 u. 4) und altem Reh (Fig. 1 u. 3) bei letzterem *b* schon verschwunden.

Medianschnitt beim jungen Pferd. Fig. 6 u. 7. In letzterem schon beginnender Schwund der *Sutura b*.

Tafel III.

Bei *Lagostomus* (Fig. 3) ist *b* verstrichen, *a* beginnt zu verwachsen, *x* ist die *Sutura coronalis*.

Castor fiber (Fig. 2) zeigt schon Verwachsung der oberen Schuppe mit den Scheitelbeinen an mehreren Stellen.

Tafel IV.

(Die Knorpel sind blau, die Knochen dunkel.)

Fig. 1 u. 2. Untere Ansicht des Schädels eines vom Atlas bis zum *os coccygis* 11 cm langen Embryo. Die bei den grossen Knorpelflächen zur Seite des Hinterhauptloches sind die Anlagen für die untere Hinterhauptsschuppe, die Gelenktheile, für die Zitzentheile und die hintere Ecke des *os bregmatis* (Parietalplatte). In der Basis dehnt sich die Knorpellage in Streifen an den Seiten der, theilweise in der Verknöcherung begriffenen *pars basilaris* nach vorn und trifft hier mit den Resten der Knorpelstreifen, welche von den Parietalplatten zum Keilbein ziehen zusammen und setzt sich in die Nasenscheidewand fort. Auf der rechten Seite sehen wir das Trommelfell in seinem Knochenring; unter ihm tritt nach vorn der Meckesche'scher Fortsatz und über ihm erscheint nach hinten der *pr. styloideus* noch als Knorpel. Auf der linken Seite fehlt das Trommelfell und liegen die Gehörknöchelchen im Knorpelzustand frei zu Tage.

Fig. 3. Die Schädelbasis eines jüngeren Embryo (9 cm Länge) von oben gesehen »*Crista galli*, *Cribrum*, *Planum sphll.*, *Processus ensiformes*, *Sella*, Felsenbeine sowie der untere Theil der Schuppe des Hinterhauptbeines und der Gelenktheile befinden sich im Zustande des Knorpels. Auch hier setzen sich die Streifen der Parietalplatten nach vorn und ebenso die noch theilweise knorpliche *Pars. basilaris* an den *Clivus* fort und vereinigen sich in der *Sella*. Die schon verknöcherte Hinterhauptsschuppe ist zurückgeschlagen.

Fig. 4, 5, 6 zeigt uns in doppelter Grösse, die Knorpelanlage für die Gesichtsknochen von vorn und von der Seite (Embr. 6 cm lang).

4. *a Cartilagenes nasi superiores*, *b Cartil. infer.*

5. *c Cartil. septi narium*, *d* Nasenschleimhaut.

6. *e Canalis lacrimalis*, *f lamina papyracea*.

Fig. 7, 8, 9. Embryo 10 cm. lang, doppelt vergrößert

7. Seitenansicht *g proc. mastoid.*, *h proc. styloid.*, *m* Parietalplatte.

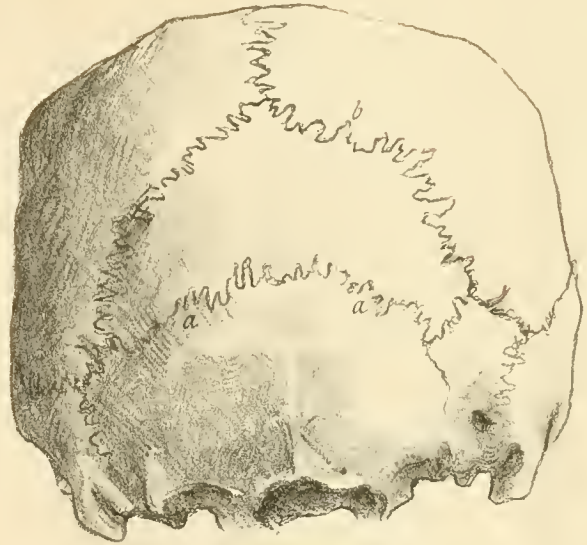
8. *i* Hammer, *k* Ambos, *l* Meckel'scher Fortsatz. 1) Grosser Keilbeinflügel. (α Orbital-, β Temporalfläche.) Die andern Bezeichnungen wie oben.

9. Ansicht von unten, 2) Zungenbein, 3) Unterkiefer, 4) Oberkiefer, 5) *Musc. geniopharyngeus*, 6) *Musc. mylopharyngeus*, 7) *Musc. pterygoideus*, 8) Trommelfell. Die übrigen wie früher.

Fig. 10. Doppelte Grösse. Ansicht von oben. *n Crista galli* mit *Cribrum*, *o For. coecum*, *p* Ober-, *q* Unter-Nasenknorpel mit den Nasenöffnungen, *r* Labyrinth, *s* *Lam. papyr.*, *t* kleine Keilbeinflügel, *u* *proc. clinoidi ant.*, *v Sella tursica*.



Ia 138.



Ia 237.

Fig. 3.



Ia 231.

Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 7.

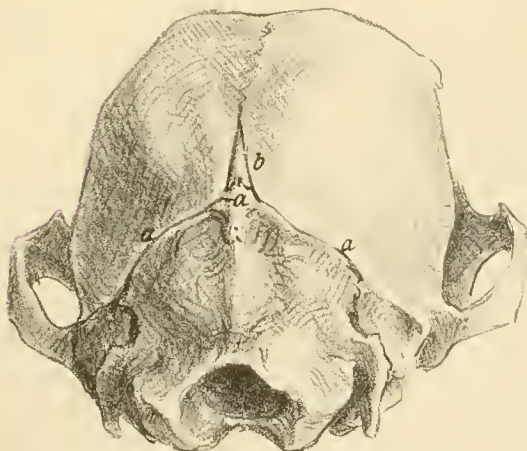


Fig. 6.

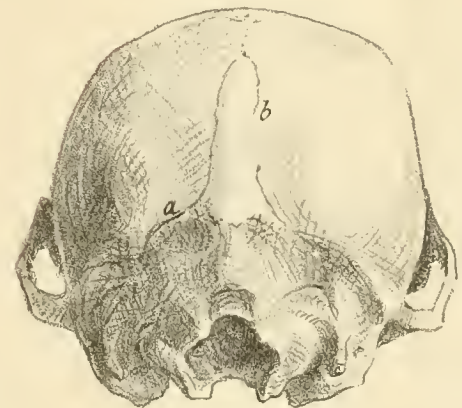




Fig. 3.



Fig. 1.



Fig. 4.

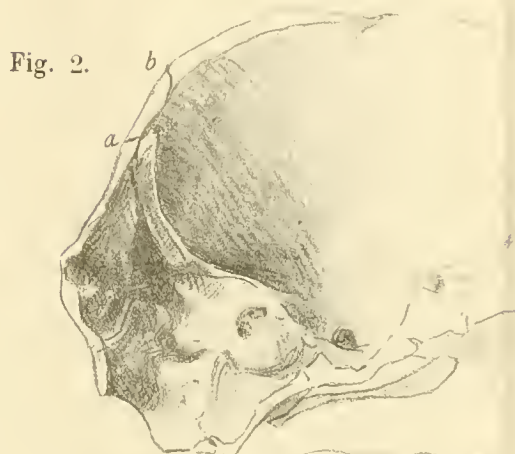


Fig. 2.

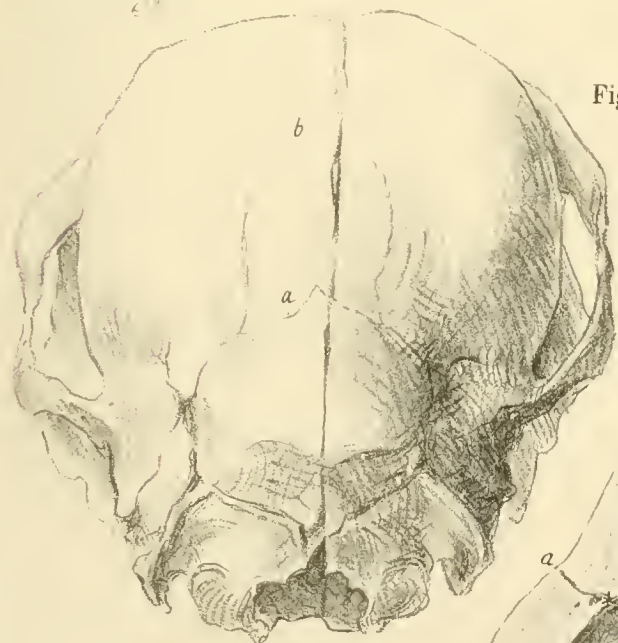


Fig. 6.

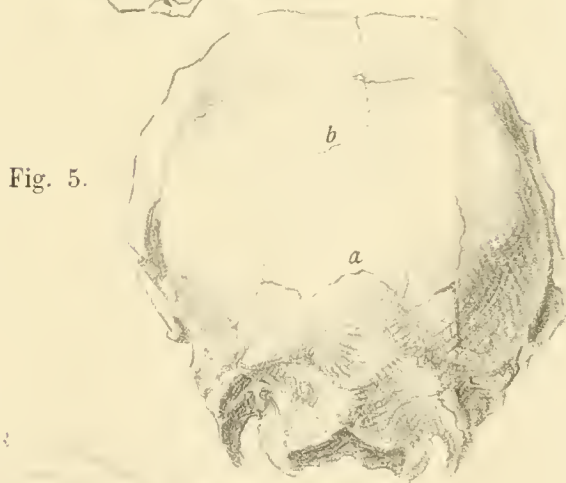


Fig. 5.

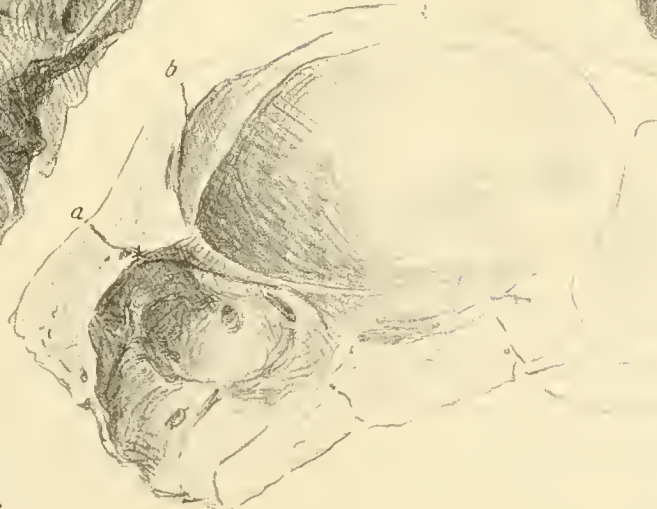


Fig. 7.



Fig. 6.

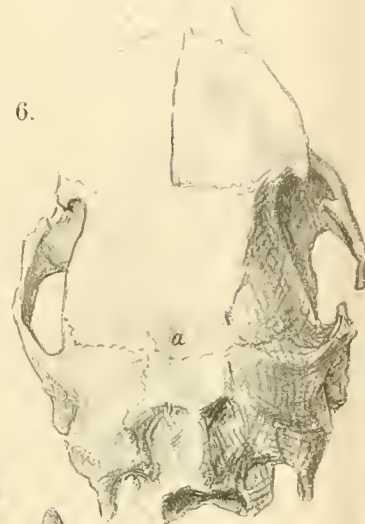


Fig. 5.

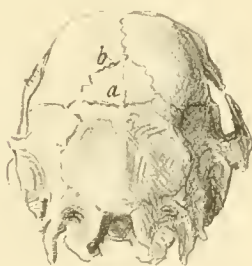


Fig. 4.

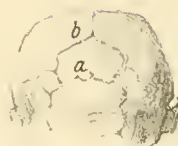
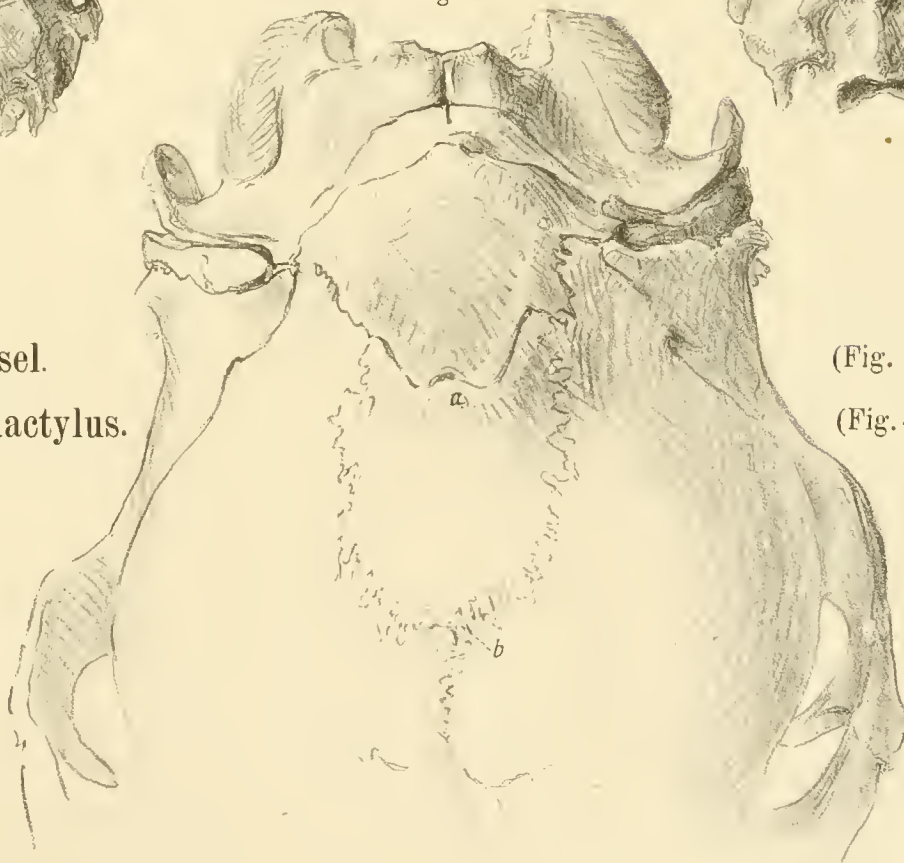


Fig. 1.



(Fig. 1). Wilder Esel.

(Fig. 2). Castor Fiber.

(Fig. 3). Lagostomus trichodactylus.

(Fig. 4, 5, 6). Hyrax (Daman).

Fig. 3.



Fig. 2.

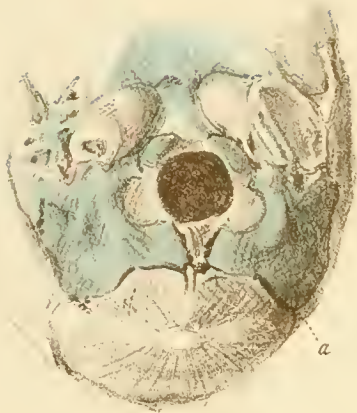


Fig. 1.

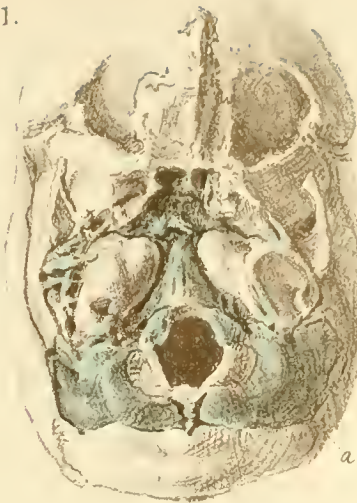


Fig. 9.

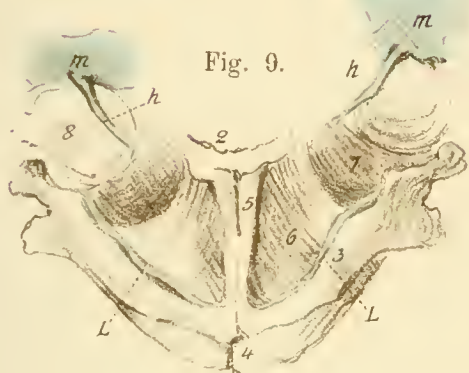


Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 8.



Fig. 7.



Fig. 10.

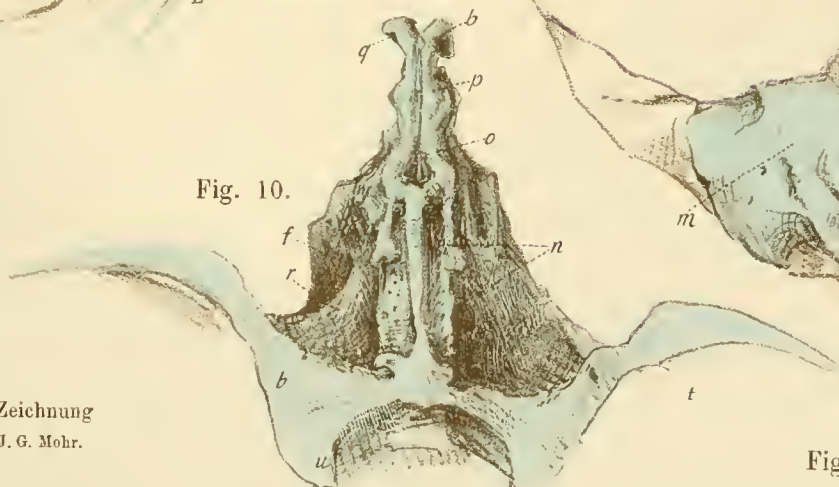


Fig. 6.



Werner & Winter, Frankfurt a. M.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [13_1883-1884](#)

Autor(en)/Author(s): Lucae Joh. Christian Gustav

Artikel/Article: [Zur Sutura transversa squamae occipitis bei Thieren und Menschen. 247-260](#)