

Osteologische Mittheilungen.

Von Prof. C. TOLDT.

Mit einer lith. Tafel.

1. Die Entstehung und Ausbildung der Conchae und der Sinus sphenoidales beim Menschen.

Vergleicht man das isolirte Keilbein eines Kindes aus den ersten Lebensjahren mit dem eines erwachsenen Menschen, so fallen sofort gewisse Formunterschiede des Körpers auf, welche im Wesentlichen darauf zurückzuführen sind, dass dem kindlichen Keilbeine die pneumatischen Hohlräume fehlen.

Der Keilbeinkörper des neugeborenen Kindes zeigt bei der Ansicht von vorne und unten — auf diese kommt es hier besonders an — in der Mitte eine stark vorspringende, keilförmige, mehr oder weniger gewulstete Erhabenheit, welche zum grösseren Theile dem vorderen Keilbeine angehört, aber sich auch noch auf die Unterfläche des hinteren erstreckt. Diese Erhabenheit — sie möge das *primäre Rostrum sphenoidale* heissen — zeigt an der Grenze zwischen dem vorderen und dem hinteren Keilbeinkörper eine trichterförmige, mitunter mehr zu einer queren Spalte ausgezogene Vertiefung, welche entweder den Keilbeinkörper durchsetzt und an dem Sattelwulst mit einem kleinen Löchelchen mündet, oder was der häufigere Fall ist, sie dringt nur eine kurze Strecke in den Keilbeinkörper ein und endet blind. Sie ist an dem frischen Objecte mit hyalinem Knorpel, dem Reste des intersphenoidalen Fugenknorpels ausgefüllt und erhält sich andeutungsweise nicht selten durch die ganze Wachstumsperiode. Mit der Entwicklung der Keilbeinhöhlen hat sie nichts zu thun.

An die Basis des primären Rostrum schliessen sich jederseits die ursprünglich den kleinen Flügeln angehörig medialen Begrenzungsspannen des Foramen opticum an; sie sind abgesehen von unbeständigen kleinen Furchen mit dem vorderen Keilbein-

körper verschmolzen und tragen wesentlich zur Verbreiterung desselben und zwar insbesondere seiner vorderen Fläche bei. Der ganze Keilbeinkörper mit Einschluss des primären Rostrum besteht aus feinporiger spongiöser Knochensubstanz. Das letztere ruht mit seinem unteren freien Rande auf den Flügeln des Pflugscharbeines, an seine Seitenflächen legen sich die Conchae sphenoidales an.

Zwischen dem ersten und dritten Lebensjahre gehen in der gedachten Region des Keilbeines nur geringfügige Veränderungen vor sich. Sie beschränken sich auf eine Volumszunahme des primären Rostrum, dessen Form übrigens mancherlei individuellen Schwankungen unterliegt. Es ist in vielen Fällen stark vortretend, schmal und scharfrandig, in anderen Fällen aber breiter und stumpfrandig.

Bis in das vierte Lebensjahr ist die Gestalt des Keilbeinkörpers in der Ansicht von vorne eine entschieden keilförmige mit nach abwärts gewendeter Kante (Rand des Rostrum). Die Grundstücke der grossen Flügel sind nicht nur an der unteren, sondern auch an der vorderen Seite von dem Körper durch eine tief eingreifende Furche getrennt. Um das fünfte Lebensjahr beginnt diese letztere Furche sich theils durch Knochen-Apposition an den grossen Keilbeinflügel, theils durch einzelne selbständig entstandene Knochenstiftchen mehr und mehr auszufüllen, so dass etwa im 6. Lebensjahre das Grundstück des grossen Flügels, so weit es über dem Vidian-Canale gelegen ist, in den Körper aufgeht und eine wesentliche Verbreiterung; desselben an der entsprechenden Stelle herbeiführt; eine feine Spalte deutet noch durch längere Zeit die früher bestandene Furche an.

Um diese Zeit, also um das 6. Lebensjahr, erscheint die vordere Fläche des Keilbeinkörpers annähernd eben, nur die Seitenränder ragen um ein Weniges nach vorne über; in einzelnen Fällen sieht man an ihr jederseits ein flaches Grübchen. Sie ist schräg nach vorne und unten gegen den Horizont geneigt, in einem Winkel, welcher etwa 40° beträgt. Ihr Umriss ist in Folge ihrer Vereinigung mit den Grundstücken der grossen Flügel annähernd quadratisch geworden, ihre Höhe, d. i. ihr Durchmesser von oben nach unten hat durch Knochenansatz an der Spheno-Ethmoidal-Fuge nicht unerheblich zugenommen. Das primäre Rostrum, welches zur Zeit der Geburt den Hauptantheil dieser Region des Keilbeinkörpers gebildet hatte, tritt nun etwas mehr zurück, es ist in Folge von Knochenansatz zu beiden Seiten seiner Basis kleiner und ausserdem durch Re-

sorption an seinen Seitenflächen schwächtiger geworden. Die letzteren sind gewöhnlich mit je einem seichten, grubigen Eindruck versehen, seine Ränder mehr oder weniger zugespitzt.

Was die Structur des Knochens in dieser Gegend betrifft, so besitzt derselbe zu dieser Zeit eine Lage von compacter Substanz, deren Oberfläche aber keineswegs glatt, sondern von mehrfachen, zumeist in der Richtung von oben nach unten ziehenden längeren oder kürzeren Furchen durchzogen ist.

Im Laufe des siebenten Lebensjahres prägen sich die oben erwähnten Grübchen an den Seitenflächen des Rostrum und an der Vorderfläche des Körpers deutlicher aus und vertiefen sich im 8. Lebensjahre mehr und mehr. Mit ihnen treten an dem Keilbeinkörper die ersten Anfänge der pneumatischen Räume auf.

Diese selbst, die *Sinus sphenoidales* sind zwar schon lange vorhanden und bereits zu beträchtlicher Entwicklung gediehen, allein sie stehen bis nun nicht zu dem Keilbein, sondern zu dem Siebbein in unmittelbarer Beziehung.

Wie *Dursy*¹⁾ zuerst nachgewiesen und *Kölliker*²⁾ bestätigt hat, ist die erste Anlage der Keilbeinhöhlen in den hintersten blinden Enden des primitiven, knorpeligen Siebbeinlabyrinthes zu suchen. Sie liegen beiderseits neben dem knorpeligen Keilbeinkörper und sind zunächst durch eine Aussackung der Schleimhaut des Riechbezirkes gebildet und von einer eingerollten Knorpelplatte, dem hinteren Ende des seitlichen Nasenknorpels umgeben. Sie sind bei Embryonen vom Ende des dritten Monates an sowohl an Reihen von Frontalschnitten als auch bei einfacher Präparation der Nasenhöhle von vorne oder von unten her leicht zu erkennen und ihrer Lage, Form und Grösse nach zu überblicken. Wenn gleich sie beim Embryo ganz entschieden als Theile des Riechbezirkes der Nase erscheinen, so sind sie doch schon von Anfang an dadurch charakterisirt, dass sie blinde Grübchen darstellen, welche nach unten von dem Respirationsbezirk der Nase abgeschlossen sind, also an dem Frontalschnitte als ringsum von Schleimhaut begrenzte Oeffnungen erscheinen. Ihr Zugang liegt hinter und über der oberen Siebbein-Muschel, in der directen Fortsetzung des Nasendaches (Fig. 1).

1) *E. Dursy*. Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes. Tübingen 1869. S. 191, 209 u. f.

2) *A. Kölliker*. Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1879. S. 452 und 765.

Nebenbei sei bemerkt, dass sich in ihrer Schleimhaut um den 6. Embryonalmonat zahlreiche kleine, traubenförmige Drüsen entwickeln, welche noch beim neugeborenen Kinde in keineswegs spärlicher Zahl in dem submucösen Bindegewebe nachgewiesen werden können, später aber verschwinden, da bekanntlich am Erwachsenen in der Schleimhaut der Keilbeinhöhlen keine Drüsen aufgefunden worden sind. (*Virchow, Kölliker.*)

In den letzten Monaten des embryonalen Lebens treten dann eigenthümliche, aus selbstständigen Ossificationspunkten hervorgehende Knöchelchen, die *Keilbeinmuscheln, Conchae sphenoidales seu Ossicula Bertini* zu ihnen in nächste Beziehung. Die genetischen und anatomischen Verhältnisse derselben sollen hier etwas eingehender geschildert werden, weil sie bis jetzt verhältnissmässig wenig untersucht und gekannt, und über sie mancherlei irrthümliche Anschauungen verbreitet sind.

Ueber die Zeit und die Art ihrer Entstehung finden sich bei den Autoren die widersprechendsten Angaben. Um nur einzelne davon zu erwähnen, verlegt *Henle*³⁾ die Zeit ihrer Entstehung in das 1. bis 2. Lebensjahr, *Sappey*⁴⁾ in den 6. bis 7. Monat nach der Geburt, *Bertin*⁵⁾ in das 2. Lebensjahr; nach *J. F. Meckel*⁶⁾ bilden sie sich „erst lange nach der Geburt“. Diesen Autoren gegenüber, welche die Entwicklung der Keilbeinmuscheln entschieden in eine zu späte Zeit versetzen, hatte *Dursy*⁷⁾ angegeben, dass die knöchernen Anlagen der Keilbeinmuscheln schon bei Embryonen von 8 cm. Körperlänge (also ungefähr in der ersten Hälfte des vierten Monates) vorhanden seien. Dieser Angabe hat *Kölliker*⁸⁾ beigestimmt. *Hannover*⁹⁾ führt sogar an, er habe die *Conchae sphenoidales* schon bei einem drei Monate alten Embryo in einer Länge von 2 mm. vorgefunden. Auch diese Angaben finde ich nicht zutreffend. Was *Dursy* in seinem Atlas zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes (Tafel VII. Fig. 14) als Anlage der Keilbeinmuschel bei einem

3) *Henle*. Anatomie. I. Band. 2. Aufl. S. 125.

4) *Sappey*. Anatomie. I. Band. S. 149.

5) *Bertin*. Mémoires de l'Académie royale des sciences. Paris 1744.

6) *J. F. Meckel*. Die Entwicklung der Wirbel- und Schädelknochen. Meckel's Archiv 1. Band (1815) S. 631.

7) *Dursy* l. c. S. 205.

8) *Kölliker* l. c. S. 453.

9) *Hannover*. Le cartilage primordial du crane humain. Copenhague 1881. S. 39.

8 cm. langen Embryo bezeichnet hat, gehört offenbar nicht dieser, sondern dem Gaumenbeine an.

Nach meinen aus der Untersuchung fortlaufender Entwicklungsstadien gewonnenen Erfahrungen, ist die erste Einleitung zur Ossification der Keilbeinmuskeln nicht früher als um die Mitte des 5. Embryonalmonates (Körperlänge = 15 cm.) und die Bildung der ersten Knochenbälkchen für dieselben erst in der 2. Hälfte des 5. Monates (Körperlänge 17·2 cm.) mit Hilfe des Mikroskopes nachzuweisen.

Dieser allererste Ossificationsherd liegt jederseits von dem Perichondrium des Nasenscheidewandknorpels, etwas über dem oberen Rande des Pflugscharbeines und annähernd ebensoweit unterhalb der Keilbeinhöhlen (Fig. 2). Sein Ausgangspunkt ist der untere, der Nasenscheidewand anliegende Rand des seitlichen eingerollten Nasenknorpels. Er ist am zweckmässigsten an frontalen Durchschnitten des Kopfes zu untersuchen.

Um Missverständnissen vorzubeugen, muss angeführt werden, dass dieser Knorpel, welcher die Keilbeinhöhle an der lateralen oberen und medialen, sowie auch an der hinteren Seite umgibt, in der angeführten Entwicklungsperiode eine tiefe, nach abwärts offene Rinne darstellt, deren mediale, der Nasenscheidewand anliegende, viel dünnere Platte stellenweise unterbrochen, oder vielleicht besser ausgedrückt, mit Einkerbungen versehen ist. Aus diesem Grunde ist nicht an jedem Frontaldurchschnitte die Beziehung des Ossificationspunktes zu dem Knorpel zu erkennen und muss oft erst die Vergleichung ganzer Schnittreihen den nöthigen Aufschluss geben.

Der Beginn der Verknöcherung erfolgt unter Mitbetheiligung des Knorpels in der Weise (Fig. 3), dass zunächst eine Vergrößerung (Aufblähung) der Knorpelzellen, eine reihenweise Anordnung derselben und darauf Verkalkung der Grundsubstanz eintritt. Die Knochensubstanz erscheint dann zuerst als eine dünne Lamelle an der Oberfläche des Knorpels (perichondral), sehr bald aber auch in dem Innern des zerfallenden Knorpels (endochondral). Die weitere Grössenzunahme dieses Herdes geht dann, wenn der unterste Theil der Knorpelplatte einmal dem Knochen Platz gemacht hat, vorwiegend durch periostale Knochenanlagerung vor sich und greift namentlich in der frontalen Richtung weit über das Bereich des Knorpels hinaus. So kommt es, dass der Ossificationsherd, welcher zunächst in Form eines dünnen Plättchens auftritt,

bald an Dicke gewinnt und im Frontalschnitte dreieckig erscheint. Im weiteren Verlaufe des embryonalen Lebens erstreckt sich dieser Ossificationsherd weiter nach oben und formt vorwiegend die senkrechte Platte der Muscheln mit der medialen Wand der knöchernen Keilbeinhöhlen.

Mit grosser Regelmässigkeit habe ich einen ganz analogen Verknöcherungsprocess im 7—8. Embryonalmonate auch an dem unteren Umfang der lateralen Knorpelplatte beobachtet, welcher sich ganz unabhängig von dem ersteren eingeleitet hatte. Von diesem zweiten Verknöcherungsherd habe ich in einzelnen Fällen ganz bestimmt nachweisen können, dass er sich gegen den oberen Rand der senkrechten Gaumenbeinplatte ausbreitete und mit diesem in Berührung trat, während er sich in anderen Fällen auf den Knorpelrand beschränkte und mit den gleich zu beschreibenden Verknöcherungsherden zur Verschmelzung kam. Durch diese Umstände lässt sich, wie ich glaube, die später noch zu berücksichtigende verschiedenartige Betheiligung des Gaumenbeines an der Herstellung der knöchernen Kapsel der Keilbeinhöhlen erklären. In noch anderen Fällen endlich scheint dieser Knochenherd ganz selbständig zu bleiben und zur Bildung eines Schaltknochens an der lateralen Wand der Sinus Veranlassung zu geben.

Ausser den bisher erwähnten treten zwischen dem 7. und 10. Embryonalmonate noch andere, selbständige Ossificationsherde in der Nähe der unteren Wand der Keilbeinhöhlen auf und zwar ohne Betheiligung des Knorpels. Sie sind variabel an Zahl, Grösse und Gestalt, erscheinen als dünne Plättchen oder Stiftchen und verschmelzen gewöhnlich im 10. Embryonalmonate oder kurze Zeit nach der Geburt unter sich und mit den früher beschriebenen Ossificationsherden. Sie bilden vorwiegend den Boden der knöchernen Keilbeinhöhlen. Als ziemlich constant kann das Auftreten eines selbständigen intermembranösen Knochenkernes medianwärts von der Wurzel der Temporalflügel betrachtet werden, welcher später die hintere Spitze der Muschel formt.

Nicht selten bleibt einer oder der andere dieser Ossificationsherde durch längere Zeit, bis in das vierte, ja selbst bis in das sechste Lebensjahr selbständig, so dass dann die Keilbeinmuschel aus zwei hintereinander gelegenen, annähernd gleich grossen Theilen besteht, oder, was relativ häufig ist, die hintere Spitze von dem Haupttheile der Muschel getrennt erscheint. Nicht unwahrscheinlich scheint es mir, dass aus einem dieser intermembranösen

Knochenherde mitunter ein selbständiges von der Keilbeinmuschel unabhängig bleibendes, überzähliges Knöchelchen hervorgehen kann, wie solche von *Zuckerkandl*¹⁰⁾ beschrieben und mit dem Namen *Ossicula subsphenoidalia* bezeichnet worden sind.

Es entsteht so eine jede Keilbeinmuschel aus einer nicht ganz constanten Anzahl von discreten Ossificationsherden, welche nur durch die mikroskopische Beobachtung sicher zu erkennen und zu localisiren sind. Bei der Präparation mit Messer und Pincette oder bei der Maceration stellen sich dieselben als feine Stiftchen oder Scherbcchen dar, welche leicht übersehen werden können und deren genauere Beziehungen zu den Keilbeinhöhlen kaum zu ermitteln sind.

*J. Cleland*¹¹⁾, welcher meines Wissens die am meisten zutreffende, wenn auch nicht eine ganz erschöpfende Beschreibung der Keilbeinmuskeln für das frühere Kindesalter gegeben hat, nimmt an, dass dieselben sich aus drei Ossificationspunkten entwickeln, von denen einer der inneren und oberen Wand, ein zweiter der unteren und ein dritter der lateralen Wand der Keilbeinhöhlen entspreche. Es stimmt daher seine Annahme der Hauptsache nach, soweit sie die Disposition der Verknöcherungsherde betrifft, mit meinen Befunden überein.

Zur Zeit der Geburtsreife besteht eine jede Keilbeinmuschel aus einem kurzen, dreieckigen, sagittal gestellten Knochenplättchen, an dessen hinterem, verdicktem Ende sich lateralwärts ein halbkugeliges Schälchen mit nach vorne gewendeter Oeffnung erhebt (Fig. 4 und 5). Dieses letztere umgibt unmittelbar die Keilbeinhöhlen; jedoch ist seine obere Wand in der Regel noch nicht vollständig zur Ausbildung gelangt. Das Plättchen, welches den grösseren Theil des Knöchelchens ausmacht, legt sich mit seiner ebenen medialen Fläche jederseits an das primäre Rostrum des Keilbeinkörpers an und berührt mit seinem unteren Rande, welcher der längste ist, den oberen Rand des Pflugscharbeines. An dem vorderen Rande, welcher mit dem unteren in einem spitzen Winkel zusammenstösst, zeigen sich gewöhnlich unregelmässige, seichtere oder tiefere Einkerbungen. Der ursprüngliche knorpelige Ueberzug der Keilbeinhöhlen ist zur Zeit der Geburtsreife noch an der oberen

10) *E. Zuckerkandl*. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Naso-Ethmoidalregion. Wiener medicin. Jahrbücher 1878. S. 301.

11) *John Cleland*. On the relations of the Vomer, Ethmoid and Intermaxillary Bones. Philos. Transactions 1862. S. 289.

und hinteren Wand vorhanden, auch lateralwärts sind noch häufig grössere oder kleinere Reste desselben zu finden.

Die soweit ausgebildeten Keilbeinmuskeln zeigen ebenso wenig, als wie dies jemals später der Fall ist, eine Uebereinstimmung oder auch nur eine Aehnlichkeit in der Form mit dem Knorpel, welcher ihr Vorläufer gewesen ist und unterscheiden sich so wesentlich von anderen Belegknochen der Naso-Ethmoidalregion. Dies ist begründet in dem eigenthümlichen Modus der Entstehung und des Wachstums dieser Knöchelchen, welchen zufolge sie gewissermassen als eine Combination von sogenanntem primären und Belegknochen angesehen werden müssen. Von den meisten Autoren (*Kölliker, Virchow, Zuckerkandl, Hannover*) ist die Anschauung vertreten worden, dass die vorgebildeten Knorpelkapseln der Keilbeinhöhlen durchaus keine unmittelbare Beziehung zu der Knochenbildung hätten, sondern einfach der Resorption anheimfallen, dass daher die Conchae sphenoidales reine Belegknochen wären.

Nach den eben mitgetheilten, auf sorgfältige Untersuchungen gestützten Erfahrungen kann ich mich dieser Anschauung nicht anschliessen. Ich muss es vielmehr als ganz bestimmt erklären, dass die ersten Anlagen der Keilbeinmuskeln unter directer Mitbetheiligung des Knorpels entstehen und dass sie daher nicht als einfache Belegknochen in dem gewöhnlichen Sinne betrachtet werden können. Dies ergibt sich schon aus den der Knochenbildung vorangehenden Veränderungen der Knorpelzellen und aus dem unmittelbaren Anschlusse der erstgebildeten Knochenlamellen an den Knorpel. Ganz anders ist dies z. B. bei der Verknöcherung des Pflugscharbeines, bei welcher in der Nähe des Ossificationsherdes keinerlei Veränderung der Knorpelzellen oder der Knorpelgrundsubstanz wahrzunehmen ist und die Knochensubstanz von dem Knorpel stets durch eine dicke Lage von Perichondrium getrennt ist. Allerdings treten an den Keilbeinmuskeln die Charaktere des primären Knochens in dem weiteren Verlaufe des Wachstums nicht mehr rein hervor, da der Verknöcherungsprocess über das Gebiet des vorgebildeten Knorpels hinausgreift und der Knochen nicht in die Form desselben hineinwächst.

Es scheint mir dies zunächst damit in Zusammenhang zu stehen, dass in diesem Falle der intacte Theil des vorgebildeten Knorpels nicht in dem Maasse in die Breite wächst, als die Verknöcherung vorschreitet, was bekanntlich im Allgemeinen bei den primären Knochen als Regel gilt. Dazu kommt noch, dass sich

an dem Aufbau der Keilbeinmuscheln auch intermembranös entstandene Knochenherde betheiligen und daher eine Verschmelzung von solchen mit primärem Knochen vorliegt, wie dies z. B. auch an der Schuppe des Hinterhauptbeines und an dem Schläfenbeine vorkommt. Der vorausgegangenen Schilderung gemäss ist daher das sagittale Plättchen der Keilbeinmuschel und von der eigentlichen Kapsel der Keilbeinhöhlen die obere und mediale, sowie ein Theil der lateralen Wand als primärer Knochen zu betrachten, hingegen der Boden und die vordere Wand, also die persistirenden Theile der Keilbeinmuscheln, im Wesentlichen als Belegknochen zu bezeichnen.

Was das Verschwinden des vorgebildeten Knorpels, soweit er nicht in dem Ossificationsprocess aufgeht, anbelangt, so glaube ich, dass man nicht an einen Resorptionsvorgang, an eine Art von Usur denken kann. Dafür geben die mikroskopischen Bilder keinen Anhaltspunkt. Es scheint mir vielmehr, dass die Knorpelsubstanz sich direct in fibrilläres Bindegewebe umwandelt. Man sieht nämlich an älteren Embryonen und neugeborenen Kindern ganz regelmässig da und dort ein feinfaseriges, zellenreiches Bindegewebe büschelförmig in die Knorpelsubstanz hineinragen oder die Knorpelplatte ganz durchsetzen, wobei ein unmittelbarer Uebergang von hyaliner Knorpelsubstanz in die Bindegewebsfibrillen nachgewiesen werden kann. Solche Büschel unterscheiden sich von dem Perichondrium auffallend durch die Anordnung der Fibrillen und durch den grossen Reichthum an zelligen Elementen.

Während des ersten Lebensjahres beschränken sich die Wachstums-Erscheinungen an den Keilbeinmuscheln im Wesentlichen auf einfache Grössenzunahme; eine auffallende Veränderung ihrer Form ist nicht nachweisbar. Hervorzuheben ist nur, dass um diese Zeit der Verknöcherungsprocess sich auch auf die obere Wand der Sinus ausdehnt, in Folge dessen von nun an durch eine bestimmte Zeit *eine jede Keilbeinhöhle von allen Seiten durch eine vollständige, durchaus den Conchae sphenoidales angehörende Knochenkapsel umschlossen wird*. Diese Kapsel besitzt nur an der vorderen Wand eine rundliche Oeffnung, das Foramen sphenoidale der Autoren, und in manchen Fällen, wie oben erwähnt, in der lateralen Wand eine kleine, durch das Gaumenbein ausgefüllte Lücke.

Im zweiten und dritten Lebensjahre macht die Ausbildung der Keilbeinmuscheln erhebliche Fortschritte. Am meisten nimmt ihre Höhendimension, weniger ihre Breitendimension zu. Das ganze

Knöchelchen erlangt die Gestalt einer tiefen, nach vorne offenen Mulde, deren Seitenwände häufig annähernd parallel zu einander eingestellt sind. Zugleich entwickelt sich mehr und mehr der Boden der knöchernen Höhle, dessen Richtung allmählig aus der horizontalen in eine nach vorne und unten geneigte übergeht. Der dem primären Rostrum spheoidale zugewendete platte Theil der Muschel nimmt nicht nur in der senkrechten, sondern auch in der sagittalen Richtung beträchtlich zu und läuft nach vorne in eine stumpfe, nach rückwärts in eine scharfe Spitze aus. Er bildet die mediale Wand des Sinus, ragt aber über das Bereich des letzteren sowohl vorne und rückwärts, als auch nach unten hin um ein Erhebliches hinaus. Die hintere Spitze des Knöchelchens liegt medianwärts von dem Vidian-Canal, in der Furche, welche sich zwischen der Unterfläche des Körpers und der Wurzel des absteigenden Flügels befindet; sie ist manchmal noch von dem Hauptantheile der Muschel getrennt und erscheint dann als selbständiges Knöchelchen.

Mit ihren vorderen Enden überragen beide Keilbeinmuscheln das primäre Rostrum und können so in der Medianlinie in gegenseitige Berührung treten, ja in einzelnen Fällen erfolgt an dieser Stelle schon im 3. Lebensjahre eine knöcherne Verschmelzung derselben untereinander. Der untere Rand berührt den Rand der Pflugcharflügel und liegt annähernd horizontal; er ist übrigens bald mehr gerade, bald in einem nach unten convexen Bogen mehr oder weniger geschweift. Die obere, zugleich hintere Wand der Muscheln erstreckt sich in einer Flucht von der rückwärts abgedachten Decke der Nasenhöhle aus nach hinten und unten und stösst in der hinteren Spitze des Knöchelchens mit dem unteren Rande zusammen. Sie ist im Ganzen schmal, jedoch oben am breitesten und verjüngt sich allmählig nach rückwärts hin. Sie ist mit der vorderen Fläche des Keilbeinkörpers durch derbes Bindegewebe verbunden, welches an die Stelle des früher hier gelegenen Knorpels getreten ist.

Die laterale Wand der Conchae ist in vielen Fällen vollständig, aber vielleicht häufiger noch in verschiedenem Maasse defect und wird dann durch den Processus orbitalis des Gaumenbeines oder durch ein besonderes Schaltknöchelchen ergänzt. Im ersteren Falle ist sie leicht gewölbt und sowohl in der senkrechten als in der sagittalen Richtung erheblich kürzer als die mediale Platte. Die untere, zugleich vordere Wand der knöchernen Höhle

erhebt sich in leicht geschweiftem Bogen aus der Mitte der medialen Knochenplatte, ist schräg nach vorne und oben gerichtet und enthält in ihrem oberen Theile eine scharfrandige, runde oder längsovale Lücke, die Communicationsöffnung der Sinus sphenoidales mit der Nasenhöhle. Die Sinus selbst erreichen etwa die Grösse einer Erbse, sind aber von beiden Seiten her stark abgeflacht.

In den folgenden Jahren, d. h. vom 4. bis 9. Lebensjahre, nehmen die Keilbeinhöhlen in ihrem vorderen Abschnitte sehr erheblich an Breite zu und wachsen allmählig in eine Form hinein, welche sich etwa am besten mit einem in seiner Längsrichtung stark abgeplatteten Ei vergleichen liesse, dessen spitzer Pol nach hinten, dessen stumpfer Pol nach vorne und dessen eine abgeplattete Fläche nach hinten und unten, die andere nach vorne und oben gerichtet wäre. Bezüglich der Dimensionen möge beispielsweise angeführt werden, dass bei einem 6 Jahre alten Knaben mit gut ausgebildeten Muscheln der grösste frontale Durchmesser der Höhle 10 mm., der sagittale Durchmesser 11 mm., der Höhendurchmesser 6 mm. betrug.

Entsprechend der angegebenen Form der Höhlen erscheint die Keilbeinmuschel um diese Zeit in der Ansicht von oben oder von unten dreiseitig (die Basis des Dreieckes nach vorne, die Spitze nach hinten gewendet) und insbesondere fällt eine beträchtliche Ausladung der unteren Fläche nach der lateralen Seite hin auf. Das ganze Knöchelchen ist von oben und unten abgeflacht.

Mit der erheblichen Breitezunahme der Sinus steht im Zusammenhang, dass von der vorderen Wand derselben jetzt nur mehr der mediale Theil durch die Keilbeinmuschel gebildet wird, der laterale Theil aber dem Siebbein angehört. Dieser letztere Theil wird durch eine von der Papierplatte medialwärts abzweigende dünne Knochenlamelle hergestellt, welche zugleich die hintere Wand der grossen cellula sphenoidalis des Siebbein-Labyrinthes abgibt. In Folge dieses Umstandes erscheint das Foramen sphenoidale, welches in den ersten Kindesjahren fast die ganze Breite der vorderen Wand eingenommen hatte, nunmehr in den medialen Theil derselben verlegt, und ist das hinterste Ende der Papierplatte mit einem grösseren oder kleineren Antheil an der Herstellung der lateralen Wand der Keilbeinhöhlen betheilig.

Die in Rede stehende Entwicklungsperiode weist weiterhin wichtige Veränderungen an den Keilbeinmuscheln auf, und zwar:

die *Verschmelzung derselben mit dem Siebbeine* und die *Resorption gewisser Bezirke der Knochenkapsel*.

Was zunächst die Verschmelzung mit dem Siebbeine anlangt, so beginnt sie ungefähr um das 4. Lebensjahr, bald etwas früher, bald etwas später, und zwar zumeist an der oberen Wand. In kurzer Zeit erstreckt sie sich dann auch auf die laterale und zuletzt erst erfolgt die Synostose der vorderen Wand mit der früher erwähnten Lamelle des Siebbeinlabyrinthes. Häufig kommt sie auf der einen Seite früher, auf der anderen später zu Stande.

Ich muss die knöcherne Vereinigung der Keilbeinmuskeln mit dem Siebbeine als einen normalen Vorgang betrachten, demzufolge die ersteren als typische Bestandtheile des letzteren, und die Keilbeinhöhlen gewissermaassen als die hintersten Siebbeinzellen anzusehen sind. Von den meisten Autoren wird die Verschmelzung beider Knochen für den erwachsenen Schädel als ein häufiges Vorkommniß bezeichnet; nach meinen Erfahrungen bildet sie die Regel, von welcher nur äusserst spärliche Ausnahmen vorkommen dürften. Ueberlässt man Schädel von 6—9jährigen Kindern so lange der Maceration, bis die Lösung der einzelnen Knochen ohne wesentlichen Kraftaufwand vorgenommen werden kann, so erscheint das Siebbein schon in den meisten Fällen in knöchernem Zusammenhang mit den Keilbeinmuskeln (Fig. 8 und 9). Beide lassen sich in der Mehrzahl der Fälle von dem Keilbein abheben, recht häufig aber besteht schon frühzeitig eine Synostose der Sutura sphenoidalis oder auch eine theilweise oder vollständige Verschmelzung der Muskeln mit dem Keilbeinkörper. Je älter das Individuum, um so sicherer darf man darauf rechnen, die genannten Synostosen der Keilbeinmuskeln zu finden.

Von besonderem Interesse sind ferner die gewöhnlich um das 4. Lebensjahr beginnenden Resorptionsprocesse an den Keilbeinmuskeln. Ich habe schon früher betont, dass die Keilbeinmuskeln in der Periode vom 1.—3. Lebensjahre eine vollständige knöcherne Kapsel für die Sinus sphenoidales bilden, dass diese Kapsel späterhin an der lateralen und vorderen Seite von dem Siebbeine ergänzt wird, und dass unter Umständen ein Theil der lateralen Wand auch von dem Gaumenbeine oder von einem besonderen Schaltknochen hergestellt wird. Um das 4. Lebensjahr wird die hintere Wand dieser Kapsel durch Resorption von Knochensubstanz an einer ziemlich scharf umschriebenen Stelle sehr ver-

dünnt und erhält bald einen kleinen Defect, welcher sich bis ins 6. und 7. Lebensjahr immer mehr ausbreitet. Ein ähnlicher Vorgang greift gewöhnlich um dieselbe Zeit oder etwas später an der medialen Wand der Kapsel Platz. (Fig. 8.) Entsprechend diesen Stellen bildet nun die vordere Fläche des Keilbeinkörpers, beziehungsweise das primäre Rostrum die knöcherne Wand der Sinus und zwar sind dies dieselben Stellen, an welchen sich, wie oben (Seite 63) erwähnt worden ist, zuerst flache grubige Vertiefungen bemerkbar machen. Häufig ist die Ausbreitung dieses Knochenchwundes keine continuirliche, sondern es entstehen an den verdünnten Stellen des Knochens mehrere kleine Defecte, welche nicht sofort zu einer grösseren Lücke zusammenfliessen; es erscheint dann die hintere Wand des Sinus unregelmässig gegittert. Die Resorption dieser letzteren macht nun immer weitere Fortschritte, greift namentlich auch auf die laterale Wand über, bis um das 8.—10. Lebensjahr die hintere und die mediale Wand der Knochenkapsel gänzlich und die laterale Wand, soweit sie von der Keilbeinmuschel gebildet war, verschwunden ist. (Fig. 9.)

Von dieser Zeit an, wo von den ursprünglichen Keilbeinmuscheln nur mehr die vordere und die untere Wand übrig geblieben ist, zeigen dieselben erst jene Beschaffenheit und Gestalt, welche den üblichen Beschreibungen der Autoren entspricht. Doch ist zu ihrer Darstellung in diesem Sinne in der Regel ihre künstliche Trennung von dem Siebbeine nothwendig. Sie erscheinen dann als dreiseitige, nach vorne aufgebogene Knochenplättchen, welche rückwärts in eine scharfe Spitze auslaufen und nach vorne einen platten, mehr oder weniger zugespitzten, sagittal gerichteten Fortsatz entsenden. Beide Knöchelchen sind so zu einander eingestellt, dass sie zwischen sich einen sehr spitzen, nach hinten offenen Winkel einschliessen. Im Scheitel dieses Winkels, welcher durch die vorderen Fortsätze gebildet wird, stossen beide Muscheln vor dem primären Rostrum zusammen und grenzen an den hinteren Rand der senkrechten Siebbeinplatte. Die medialen Ränder der Muscheln umgreifen das Rostrum zu beiden Seiten, während die hintere Spitze medianwärts neben der Wurzel der absteigenden Flügel zu liegen kommt. Die lateralen Ränder der Muscheln schliessen sich den um diese Zeit schon etwas nach vorne überhängenden Rändern des Keilbeinkörpers an. So bilden sie allerdings eine Art Deckel, welcher jederseits dem Sinus sphenoidalis von unten und vorne her aufgesetzt ist.

Es ist jedoch zu bemerken, dass in Folge der Verschmelzung der Conchae sphenoidales mit der früher erwähnten Lamelle des Siebbeines die Grenzen zwischen den beiden Knochen an der vorderen Wand des Sinus vollkommen verwischt sein können und dass somit bei der Darstellung der Keilbeinmuskeln im Sinne der Lehrbücher gewöhnlich auch ein Theil des Siebbeines zu denselben herangezogen wird. In manchen Fällen ist allerdings die ursprüngliche Grenze an einer seichten Furche zu erkennen. Aus demselben Grunde sind die Keilbeinmuskeln an der Umrandung des Foramen sphenoidale nur an der medialen und unteren Seite betheilig, der laterale und obere Rand desselben wird von Elementen des Siebbeines hergestellt.

Ein weiterer Schritt zur Ausbildung der Keilbeinhöhlen ist die knöcherne Verschmelzung der Muskeln mit dem Körper des Keilbeines. Durch sie wird die typische Modellirung der unteren und vorderen Fläche des Keilbeinkörpers und die definitive Ausbildung des Rostrum in der bekannten Weise herbeigeführt. Der Zeitpunkt der Verschmelzung ist ein sehr variabler; er dürfte durchschnittlich in das 9. bis 12. Lebensjahr fallen. Endlich erfolgt, wie ebenfalls bekannt, die Grössenzunahme der Sinus durch allmähliche Resorption von Knochensubstanz an der hinteren Wand derselben, d. i. am Keilbeinkörper, wobei das primäre Rostrum als Grundlage der medialen Scheidewand erhalten bleibt.

Ich habe in dem Vorstehenden die Ausbildung der Conchae und der Sinus sphenoidales geschildert, wie sie nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen als die normgemässe angesehen werden muss. Es ist aber nun nothwendig zu bemerken, dass die beschriebenen Vorgänge in den einzelnen Details recht häufigen Modificationen unterworfen sind. Wenn durch dieselben an der Wesenheit des Entwicklungsganges zwar nichts geändert wird, so führen sie doch zahlreiche Differenzen in der Form und in der räumlichen Ausdehnung der Keilbeinhöhlen herbei.

Eine der wesentlichsten Variationen besteht darin, dass die Keilbeinmuskeln abnorm früh, etwa schon im 2. Lebensjahre, ganz oder theilweise mit dem Keilbeinkörper verschmelzen. In diesem Falle kommt es zunächst nicht zur Verdünnung und Resorption der hinteren und der medialen Wand der Keilbeinmuskeln, sondern dieselben verschmelzen Fläche an Fläche mit dem Keilbeinkörper, beziehentlich mit dem primären Rostrum. Die unmittelbare Folge davon ist eine Hemmung des Wachsthums der Muskeln und damit

eine Beschränkung der räumlichen Ausbreitung der Sinus sphenoidales in allen Dimensionen, am meisten im Quer- und im Höhendurchmesser. Sie nehmen dann nur das untere Dritttheil der vorderen Keilbeinfläche, oder etwa die untere Hälfte derselben ein, während sich der obere Antheil dieser Fläche über die hintere obere Partie des Siebbein-Labyrinthes hinlegt. Während sich nun die Keilbeinhöhlen durch Resorption der hinteren Wand, beziehungsweise der Substanz des Keilbeinkörpers allmählig vertiefen, übergreifen auch die Cellulae sphenoidales des Siebbeins auf den Keilbeinkörper und erzeugen über den eigentlichen Keilbeinhöhlen noch jederseits eine grubige Vertiefung an der vorderen Fläche desselben, welche sich in der Folge durch Weiterschreiten des Resorptionsprocesses tief in das Keilbein hinein erstrecken können. Es entstehen so zwei übereinander gelegene Paare von Höhlen im Keilbeinkörper, welche durch je eine mehr oder weniger breite *horizontale* Scheidewand getrennt sind und selbstverständlich gesonderte Ausgänge in den Nasenraum besitzen. Nur das untere kleinere Paar entspricht den eigentlichen Sinus sphenoidales, das obere Paar gehört dem Siebbein-Labyrinthe an.

Ein ähnliches Verhältniss kommt übrigens nicht selten auch bei normaler Ausbildung der Keilbeinmuscheln zu Stande, aber in diesem Falle sind die eigentlichen Keilbeinhöhlen grösser, das obere Grubenpaar verhältnissmässig klein, die horizontalen Scheidewände sind hoch hinaufgerückt.

In beiden Fällen können durch nachfolgenden theilweisen oder gänzlichen Schwund der horizontalen Scheidewände die übereinander liegenden Höhlen in unmittelbare Communication treten, beziehungsweise auf jeder Seite in einen einzigen grossen Hohlraum zusammenfliessen. Aehnliche Fälle sind wiederholt, u. A. auch durch *Virchow*¹²⁾ beschrieben, aber nicht richtig gedeutet worden. Ueber hierher gehörige Form - Varianten der Keilbeinhöhlen vergleiche auch *Zuckerkanndl*¹³⁾.

Nicht selten ist die zu frühzeitige Verschmelzung der Keilbeinmuscheln mit dem Keilbein von vorneherein mit rudimentärer Ausbildung der ersteren vergesellschaftet und es kann dann der

12) *R. Virchow*. Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes, Berlin 1857. S. 43.

13) *E. Zuckerkanndl*. Reise der österr. Fregatte Novara; anthropolog. Theil. Wien 1875. S. 50.

Processus orbitalis des Gaumenbeines einen relativ grossen Antheil zur Bildung der Wand der Sinus beitragen oder anstatt desselben ein besonderer Schaltknochen (siehe oben) fungiren, welcher im hintersten Theil der medialen Augenhöhlenwand zu Tage tritt und von dem Keilbein, dem Gaumenbein und der Papierplatte des Siebbeines, eventuell auch von dem Stirnbeine begrenzt wird. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass von diesem Verhältnisse auch die mitunter besonders geringe Ausbildung der Keilbeinhöhlen oder der völlige Mangel derselben herzuleiten ist. Eine derartige mangelhafte Entwicklung kann entweder nur einseitig oder beiderseits vorkommen, sie kann aber auch bis zu einem gewissen Grade durch das oben beschriebene Uebergreifen der hinteren Siebbeinzellen in die Substanz des Keilbeinkörpers maskirt werden.

Die Abtheilung der Keilbeinhöhlen durch accessorische *senkrecht gestellte* Scheidewände vollzieht sich niemals früher, als vom 11.—12. Lebensjahre an, und zwar erst dann, wenn die Knochenresorption in dem Keilbeinkörper bis zu einer gewissen Tiefe vorgedrungen ist. Sie entsprechen der Lage und Richtung nach ganz constant der früher bestandenen Fuge zwischen dem Keilbeinkörper und dem Temporalflügel, und man kann bei Vergleichung verschiedener Entwicklungsstufen leicht ihre allmälige Heranbildung verfolgen. Es leistet nämlich die Knochensubstanz, welche sich an Stelle jener Fuge entwickelt hat, der Resorption einen viel grösseren Widerstand, als wie die umliegende Substanz des Keilbeinkörpers selbst, und sie erhält sich so, anfangs als niedrige Leiste und später als eine von der unteren und hinteren Wand des Sinus mehr oder weniger vorragende Platte.

2. Ueber die Entwicklung des Scheitelbeines beim Menschen.

Von allen Autoren wird übereinstimmend angegeben, dass das Scheitelbein des Menschen aus einem einfachen Ossificationspunkte hervorgehe, dessen Lage dem *Tuber parietale* entspreche. Dieser Ossificationspunkt soll von vorneherein das Centrum bilden, von welchem aus sich nach allen Richtungen hin strahlenförmig die Neubildung von Knochensubstanz ausbreite.

Betrachtet man das blossgelegte Scheitelbein eines Embryo aus dem 5.—6. Monate, so findet man, dass die radiäre Anordnung der Knochenstrahlen von dem stark vorspringenden *Tuber* aus nach oben, nach vorne und nach hinten allerdings sehr deutlich ausgeprägt ist. Nach unten von dem *Tuber* findet sich aber eine Region, an welcher das strahlige Gefüge des Knochens fehlt und erst nahe dem unteren Rande des Knochens kommt dasselbe wieder zum Vorschein. Auch laufen die Knochenbälkchen, welche in dem unteren Bezirke des Scheitelbeines nach vorne und nach hinten gerichtet sind, nicht von demselben Centrum aus, wie die des oberen Bezirkes.

Untersucht man Embryonen noch jüngeren Alters, so springt das Verhältniss immer deutlicher ins Auge und geht man endlich auf Embryonen des 4. Monates zurück, so überzeugt man sich leicht, dass die Anordnung der Knochenbälkchen nicht eine monocentrische, sondern eine dicentrische ist und dass keines der beiden Centren eigentlich genau dem Mittelpunkte des Scheitelbeinhöckers entspricht.

Diese Beobachtungen haben mich veranlasst, die früheren Entwicklungsstufen des Scheitelbeines an einer Reihe menschlicher Embryonen genauer zu untersuchen.

Die allerersten Einleitungen zur Ossification des Scheitelbeines sind um die Mitte des 3. Embryonalmonates zu beobachten. Es entstehen um diese Zeit an der Aussenseite des häutigen *Primordialcranium* eigenthümliche Bindegewebsfasern von beträchtlicher Breite, geradliniger Begrenzung und hyalinem oder feinstreifigem Aussehen, welche sich von Strecke zu Strecke verzweigen und zum Theile untereinander netzförmig in Verbindung treten, zum anderen Theile in feine Spitzen auslaufen und frei endigen. Um diese Fasern gruppieren sich, und zwar in dem ganzen Umkreise derselben und dichtgedrängt die knochenbildenden Zellen — die Osteoblasten. Die Knochensubstanz selbst erscheint zuerst an den etwas verbreiterten Knotenpunkten des Fasernetzes und breitet sich von da entlang den Fasern aus. Sie tritt daher

zunächst in Form von discreten, feinen Punkten und Streifen auf, welche nach und nach zusammenfliessen. Das Wachsthum der Bindegewebsfasern und die Anlagerung von Osteoblasten an dieselben geht der Verknöcherung Schritt für Schritt voraus. Es tritt so an die Stelle des bindegewebigen Netzwerkes ein Netz von Knochenbälkchen, welches Anfangs lückenhaft ist, sich aber bald ergänzt und rundmaschig wird und nach der Peripherie hin strahlenförmige Ausläufer entsendet. Dieses Netzwerk nimmt zu Ende des 3. Monates an den Seiten des Kopfes eine Fläche ein, deren Umgrenzung etwa elliptisch ist und deren längerer Durchmesser (8 mm.) etwas schräg von unten und vorne nach oben und hinten gerichtet ist, während der kürzere Durchmesser (6 mm.) in die Richtung von vorne nach hinten fällt.

Zu Anfang des vierten Monates dehnt sich dieses Netzwerk noch weiter aus und wird zugleich durch Verbreiterung der Knochenbälkchen und durch Anbildung neuer anastomotischer Bälkchen erheblich dichter. Jedoch ist diese Verdichtung keine gleichmässige; denn eine nähere Untersuchung ergibt, dass die Knochenbälkchen im Grossen und Ganzen zwei übereinander liegende Gruppen bilden, deren jede in ihrer Mitte eine entschieden netzförmige Anordnung der Bälkchen mit kleinen rundlichen Maschenräumen erkennen lässt. Die peripher gelegenen Bälkchen einer jeden Gruppe laufen strahlenförmig aus. Wenngleich nun beide Gruppen durch die einander zugewendeten Ausläufer in Verbindung stehen, so ist doch schon jetzt ersichtlich, dass sie zwei bis zu einem gewissen Grade selbständige Ossifications-Centren darstellen, welche sich in einer ursprünglich gemeinsamen Anlage gebildet haben. Eine Abbildung in *Köllikers* Entwicklungsgeschichte (2. Aufl. Fig. 283) deutet dieses Verhältniss in seiner ersten Entwicklung ganz klar an, jedoch hat der Autor im Texte darauf keine weitere Rücksicht genommen.

In der nächsten Entwicklungsstufe, welche etwa in die Mitte des 4. Monates fällt, treten die beiden Ossifications-Centren noch viel deutlicher hervor. Es besteht da die Scheitelbeinanlage (Fig. 10) aus zwei übereinander liegenden, wohl charakterisirten Ossificationsherden, deren Mittelpunkte 9 mm. von einander entfernt sind. In den mittleren Partien eines jeden Herdes ist die Knochenbildung am meisten vorgeschritten. Die Maschenräume zwischen den netzförmigen Knochenbälkchen sind durch Knochen-substanz völlig ausgefüllt, während die peripheren Theile noch netzförmig oder strahlenförmig angeordnet erscheinen. Die dichteren

Mitteltheile der Knochenherde stehen durch eine etwa 2 mm. breite aus weitgitterten Knochenbälkchen bestehende Zone in Verbindung. Der Lage nach entspricht diese Zone dem Mittelpunkt des späteren Tuber parietale.

In Folge der weiterhin von beiden Ossificationsherden aus in radiärer Richtung fortschreitenden Anbildung von Knochensubstanz rücken die dichteren Theile beider Centren näher zusammen und verschmelzen endlich zu einem einheitlichen oblongen Knochenplättchen (Fig. 11), welches aber durch die dicentrische Anordnung der peripheren Bälkchen und durch einen seichterem oder tieferen Einschnitt an dem hinteren und vorderen Rande seine Abkunft aus zwei Verknöcherungs-Centren leicht erkennen lässt. An Stelle dieser Einschnitte findet sich nicht selten noch im 5.—6. Monate, selbst noch später eine mehr oder weniger tief eingreifende Spalte in dem Scheitelbein.

Die beiden vereinigten Verknöcherungsherde geben nun das Substrat für den bleibenden Scheitelbeinhöcker ab, dessen Mittelpunkt also nicht, wie allgemein angenommen wird, einem ursprünglichen monocentrischen Ossificationspunkte entspricht, sondern in die Verschmelzungsstelle, oder in die frühere Grenze zweier Verknöcherungs-Centren fällt.

Abgesehen von dieser kleinen Modification unserer Anschauung über die genetische Bedeutung des Scheitelbeinhöckers ergibt sich aus dem beschriebenen Entwicklungsmodus noch eine andere Folgerung. Die in unseren Gegenden sehr selten, bei gewissen Völkerschaften (Australiern), wie es scheint, häufiger vorkommende Theilung des Scheitelbeines durch eine sagittal verlaufende Naht in eine obere und untere Hälfte¹⁴⁾ kann ohne Zwang auf die typische dicentrische Anlage desselben zurückgeführt werden; denn die Lage und Richtung jener Naht trifft in den meisten Fällen (ausgenommen ist nur der auch in anderer Hinsicht ganz eigenartige zweite Fall *W. Grubers*) mit der ursprünglichen Grenze der beiden Ossifications-Centren zusammen. Selbst jene Fälle, in welchen die abnorme Naht nicht parallel der Pfeilnaht, sondern schräg von dem unteren Ende der Kranznaht zur Lambdanaht zieht, widersprechen dieser Auffassung nicht, da diese schräge Richtung

14) Man vergleiche darüber die Zusammenstellung der beschriebenen Fälle durch *W. Gruber* und dessen eigene Beobachtungen in *Virchows Archiv* 50. Band (1870) S. 113. Ferner: *Transactions of the international medic. Congress.* 7. Sess. London 1881. Vol. I. S. 146.

der Naht leicht in einem gewissen Ueberwiegen des Wachsthums in dem oberen Ossifications-Centrum ihre Erklärung finden kann.

Es stellt sich so die Zweitheilung des Scheitelbeines genau in eine Linie mit der eben so seltenen Quertheilung der Hinterhauptsschuppe, welche ich auf die Entwicklung einer bleibenden Naht an der Grenze zweier übereinander liegender intermembranöser Knochenherde zurückführen zu können glaube, und als deren Andeutungen ich die s. g. *Suturæ mendosae* der Hinterhauptsschuppe betrachte¹⁵⁾.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1. Frontalschnitt durch den hinteren Theil der Nasenhöhle zur Demonstration der Lage und Grösse des Einganges zu den Keilbeinhöhlen. Ansicht von vorne. Von einem menschlichen Embryo aus dem Ende des 8. Monates (38·9 cm. Körperlänge). Natürliche Grösse.
- Fig. 2. Frontaldurchschnitt des Kopfes in der Region der Keilbeinhöhlen von einem menschlichen Embryo aus der 2. Hälfte des 5. Monates (17·2 cm. Körperlänge). Injection der Arterien mit Berlinerblau. Carminfärbung. 9malige Vergrößerung. *m* Nasensecheidewandknorpel, beziehungsweise das knorpelig vorgebildete Rostrum sphenoidale, *S* Sinus sphenoidalis, *s* seitlicher Nasenknorpel, *C* Ossificationsherd der Conchae sphenoidales, *V* Knöchern. Anlage d. Pflugscharbeines, *p* Gaumenbein, *m* weicher Gaumen.
- Fig. 3. Der Verknöcherungsherd der Concha sphenoidalis und die Veränderung des vorgebildeten Knorpels; aus dem vorhergehenden Präparate bei stärkerer Vergrößerung (Hartnacks Syst.VII. Ocul. 2.) abgebildet.
- Fig. 4. Linke Concha sphenoidalis von einem reifen, todtgeborenen Knaben. Natürliche Grösse.
- Fig. 5. Ebenso.
- Fig. 6. Linke Concha sphenoidalis von einem 2½ jährigen Mädchen; die obere Wand des Sinus ist schon in theilweiser, abnorm frühzeitiger Resorption begriffen.
- Fig. 7. Stirnbein in Verbindung mit dem Siebbein und Keilbein in der Ansicht von unten, von einem Mädchen aus dem Ende des 1. Lebensjahres. Die Conchae sphenoidales, durch gelbliche Farbe herausgehoben, sind in ihrer natürlichen Lage, im Anschluss an das Dach der Nasenhöhle zu sehen. Natürliche Grösse.
- Fig. 8. Siebbein mit anhaftenden Conchae sphenoidales von einem 6 Jahre alten Knaben. An denselben ist ein Theil der oberen und der lateralen Wand resorbirt. An den Verbindungsstellen der Conchae mit dem Siebbein sind noch theilweise offene Fugen zu erkennen. Natürliche Grösse.
- Fig. 9. Siebbein eines 8 Jahre alten Knaben sammt den mit ihm verschmolzenen Conchae sphenoidales. Die obere und mediale Wand derselben ist gänzlich geschwunden. Natürliche Grösse.
- Fig. 10. Getrockneter Schädel eines menschlichen Embryo aus der 15. Woche (9 cm. Körperl.). Diccetriche Anlage des Scheitelbeines. Natürl. Grösse.
- Fig. 11. Getrockneter Schädel eines menschlichen Embryo aus der 15. bis 16. Woche (10 cm. Körperlänge) zeigt die beiden Verknöcherungscentren des Scheitelbeines in Verschmelzung begriffen.

15) C. Toldt. Die Knochen in gerichtsärztlicher Beziehung. In *Maschka's* Handbuch der gerichtl. Medicin. III. Bd. (1882). S. 515.



Fig. 1

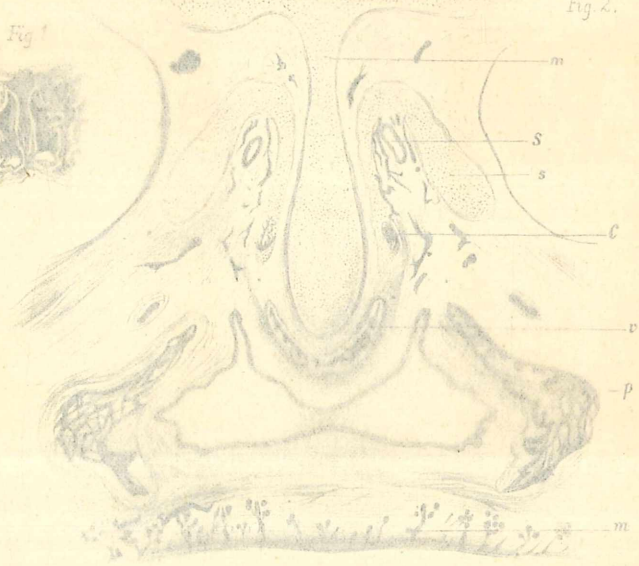


Fig. 2.

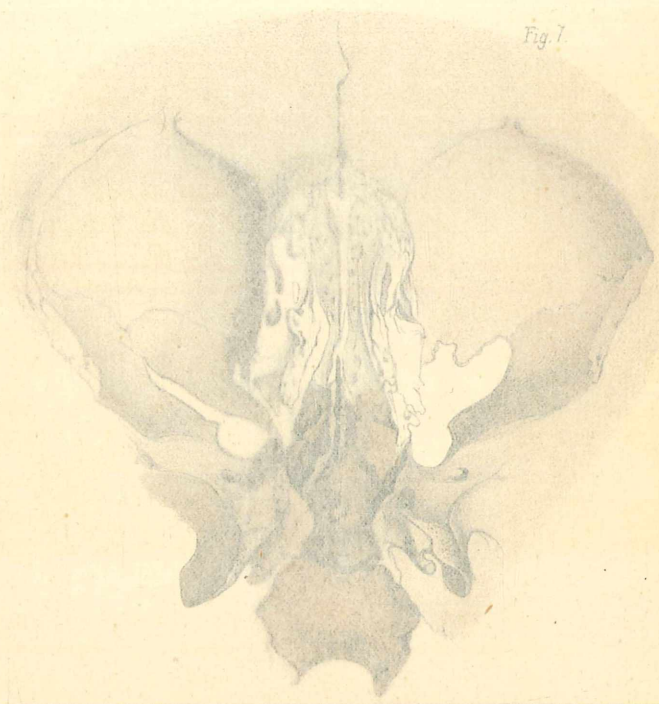


Fig. 3

Fig. 8.

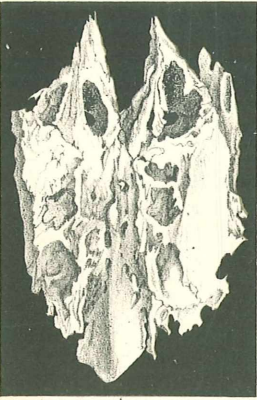


Fig. 9.

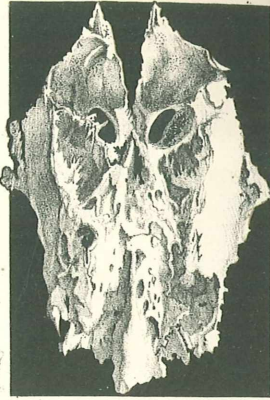


Fig. 3.

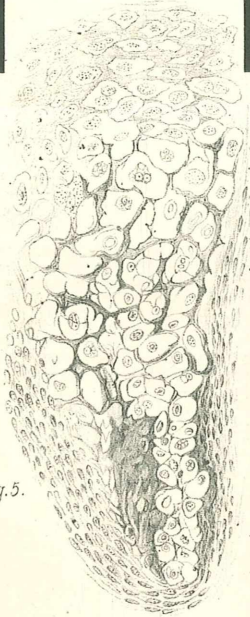


Fig. 4.

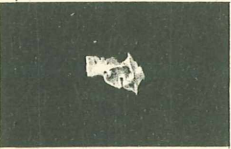


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 10.

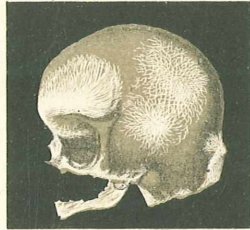


Fig. 11.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [31-32](#)

Autor(en)/Author(s): Toldt Carl

Artikel/Article: [Osteologische Mittheilungen. 61-80](#)