

Spermatogonien sich vermehren und den zweiten Lappen aufbauen; so entstehen auch die caudalen durchsichtigen Zipfel des Hodens und die durchsichtigen Verbindungsstränge zwischen den einzelnen Lappen.

Es zeigt sich weiter, daß der sogenannte Lungenzipfel nicht zeit- lebens den Wert einer Selachivorkeimfalte behält. Es finden sich an seiner Stelle bei älteren Individuen oft genug nur die andern Abteilungen eines Hodenlappens, so daß der ganze mehrlappige Hoden lungenwärts nicht mit einem dünnen durchsichtigen Zipfel, sondern mit einer der folgenden Abteilungen beginnt.

Jetzt wird es auch verständlich, weshalb der caudale Zipfel der Autoren oder besser gesagt, der Cloakenzipfel nicht konstant ist. Es kommt auf die Jahreszeit an, demgemäß auf den Entwicklungszustand, in dem sich ein Hoden nach der ersten, zweiten oder dritten Brunst befindet. Bei Tieren vor der ersten Brunst kommt kein Cloakenzipfel vor.

Ich bemerke noch, daß die Involution der Hodenfollikel durchaus dem Corpus luteum der Eifollikel gleiche Corpora lutea erzeugt, die mit der Zeit wieder resorbiert werden. Die Follikelzellen des Hodens erzeugen diese gelben Körper, und nur die ruhenden Spermatogonien, die echten Abkömmlinge der Geschlechtszellen, bilden neue Spermatozoen. Bei einem erwachsenen Tier sind Spermatogonien und Follikelzellen völlig verschiedene Zellgruppen, wie dies auch schon von anderer Seite behauptet wurde; aber gerade die Urodelen liefern hierfür unwiderlegbare Beweise.

Die ausführliche Darstellung der Vorgänge wird bald folgen.

3. Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit.

Von K. Toldt jun., Wien.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 13. April 1905.

Unter dem osteologischen Säugetiermaterial des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich ein Fuchsschädel, welcher eine stark asymmetrische Lage der beiderseitigen Schläfenlinien, eine seitliche Verschiebung der Crista sagittalis externa, einen unregelmäßig geformten Processus interparietalis und eine auffallende Verschiedenheit im Grade der Ausbildung der beiden Hälften der Crista lambdaidea aufweist (Fig. 2 und 3); diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß die beiden Schläfenmuskeln ungleich stark ausgebildet waren, und zwar der linke schwächer als der rechte. Ferner fällt auf, daß der linke untere Reißzahn krankhaft ist (Fig. 4). Wie die Verhältnisse liegen, ist wohl nicht zu bezweifeln, daß letzterer Umstand mit der Asymmetrie der

Schläfenmuskeln in causalem Zusammenhange steht, indem der Fuchs infolge des bereits auf die Zahnbildung zurückzuführenden Zahndefektes vom Durchbruche des Dauergebisses an hauptsächlich die rechte Gebißhälfte mit den gesunden Reißzähnen benutzt haben dürfte und der entsprechende *Musculus temporalis* sich daher stark entwickelte, während der linke Schläfenmuskel wegen geringerer Inanspruchnahme in der Ausbildung zurückgeblieben ist. Es liegt hier also ein Naturexperiment vor, welches in einfacher und klarer Weise zeigt, wie ein Organ durch den Gebrauch gekräftigt wird und umgekehrt.

In der Literatur konnte ich keinen derartigen Fall auffinden, wie überhaupt Varietäten der Schläfenmuskeln beim Menschen wie auch bei Tieren selten zu sein scheinen¹. Hingegen liegen einzelne auf experimentellem Wege gewonnene Erfahrungen vor, indem bei Versuchen über die Wirkung einseitiger künstlicher Verletzung bzw. Entfernung von Kaumuskeln auf das Wachstum der Schädelknochen bei verschiedenen jugendlichen Haustieren schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit z. T. ähnliche Abweichungen wie im vorliegenden Falle konstatiert wurden; da jedoch in keinem dieser Fälle die Muskelverhältnisse dieselben waren, wie bei unserm Individuum, und allfällige Einwirkungen infolge eines künstlichen Eingriffes (Narbenzug und dgl.) hier in Wegfall kommen, werde ich erst am Schluß auf die betreffenden Arbeiten näher eingehen und die gesamten Resultate vergleichsweise besprechen.

Der in Rede stehende Fuchsschädel (Fuchsserie Nr. 20) stammt von einer Fähe, welche am 30. Januar 1904 in den Ostkarpathen (bei Dolina, Galizien) erlegt wurde². Bei der Präparation des Skelettes wurden die Abnormitäten leider nicht beachtet, weshalb über die Kaumuskeln selbst nichts berichtet werden kann. Das Tier war noch jung und stammt nach der Beschaffenheit des Gebisses und Skelettes vom Wurf 1903. Die Füchse werden bereits gegen Ende des ersten Jahres geschlechtsreif;

¹ Abel, O., *Les Dauphins longirostres du Boldérien. Sur les causes de l'Asymétrie du Crâne des Odontocètes*, p. 178—188. *Extrait des Mém. du Mus. R. d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles 1902.* — Forster, A., *Über die morphologische Bedeutung des Wangenfettpropfes usw.* *Arch. f. Anat. u. Phys.* 1904. *anatom. Abt. S. 197—298. Taf. XV—XIX.* Leipzig. — Kreutzer, F., *Varietäten der Kaumuskeln.* *Anat. Hefte Bd. 6. S. 609—636.* Wiesbaden 1896. — Le Double, A. F., *Traité des Variations du Système Musculaire de l'Homme etc.* Paris 1897. — Le Double, A. F., *Traité des Variations des Os du Crâne de l'Homme.* Paris 1903. 400 p. 118 Textfig. — Lesshaft, P., *Über die Ursachen, welche die Form der Knochen bedingen.* *Virchows Arch.* Bd. 87. S. 262—274. Berlin 1882. — Schieferdecker, P., und Schultze, Fr., *Beitrag zur Kenntnis der Myotonia congenita usw.* *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* Bd. 25 1903. S. 1—345. 15 Taf. — Windle, A., *On the Myology of the Terrestrial Carnivora.* Part I. *Proc. Zool. Soc.* 1897. p. 370—409. London, und die in diesen Abhandlungen zitierte Literatur.

² Dieser, sowie der später noch zu erwähnende Fuchs gehört einer größeren Serie von Füchsen an, welche das hohe k. k. Ackerbauministerium in Wien im vorigen Jahre dem Hofmuseum gesendet hat.

da sie in der Zeit von Ende März bis Anfang April wölfen, dürfte unser Individuum ungefähr ein Alter von 10 Monaten erreicht haben. Am Schädel sind noch alle Nähte offen, ebenso die Fissura intersphenoidalis; ferner ist der orale Teil des vorderen Keilbeinkörpers noch nicht vollständig verknöchert, die Fissura sphenoccipitalis jedoch bereits verstrichen.

Die Ursprungsgrenze des M. temporalis ist bekanntlich an allen Säugetierschädeln mehr oder weniger deutlich durch einen am Jochbeinfortsatze des Stirnbeines beginnenden, in nach oben konvexem Bogen auf der äußeren Fläche des Schädeldaches nach hinten ziehenden rauhen Streifen markiert, welcher sich bei den einzelnen Arten verschieden weit in die Höhe erstreckt; wenn er bis zur Mittellinie gelangt, erreicht er dieselbe je nach dem Alter bald weiter hinten, bald weiter vorn; hier bildet er dann mit der Ursprungsgrenze des Temporalis der andern Seite die besonders bei alten Tieren oft mächtige Crista sagittalis; diese teilt sich an der Vereinigungsstelle des Interparietale und der Hinterhauptschuppe in je einen seitlich nach vorn abwärts bis zum hinteren oberen Ende des Porus acusticus externus verlaufende Knochenleiste (Crista lambdaidea), an deren oralen Abdachung sich der Ursprungsrand des Temporalis fortsetzt; oberhalb des Porus acusticus externus verläuft er noch entlang dem Margo tympanicus des Schläfenbeines bis zum Jochbogen.

Bei den Tieren spricht man meistens nur von einer Schläfenlinie, während beim Menschen zwei deutlich gesonderte, annähernd konzentrisch verlaufende Linien vorhanden sind, welche zwischen sich die sogenannte circummuskuläre Zone einschließen.

Wie Dalla Rosa³, dem ich im Nachstehenden hauptsächlich folge, ausführlich dargelegt hat, entspricht die Linea temporalis inferior der peripheren Grenze des fleischigen Ursprunges des Schläfenmuskels und seiner eigentlichen Fascie, während die circummuskuläre Zone mit der Linea temporalis superior hauptsächlich von dem hier fester gefügten und zu radiären Blättchen differenzierten subgaleotischen Bindegewebe herrührt; in der unteren Partie der circummuskulären Zone legen sich außerdem unter diesem Bindegewebe noch Fasern, welche von der Fascie ausstrahlen, an den Knochen an; diese Ausstrahlungen sind nach Dalla Rosa phylogenetisch als ein verkümmertes Teil des beim Menschen reduzierten Temporalis zu betrachten. Bei den Tieren mit einem Scheitelkamm ist die circummuskuläre Zone nur während der Entwicklung des Schläfenmuskels in größerem Umfange vorhanden; sie schreitet dem sich

³ Dalla Rosa, L., Das postembryonale Wachstum des menschlichen Schläfenmuskels usw., F. Enke, Stuttgart 1886. 196 S. 1 Kurventabelle u. 23 Taf.

über das Schädeldach ausbreitenden *M. temporalis* stets voran und ist auch die unmittelbare Veranlassung zur Bildung des eigentlichen Scheitelkammes. Beim Menschen reichen die oberen Schläfenlinien infolge der mächtigen Wölbung des Schädeldaches nie bis zur Mittellinie, vereinigen sich daher nicht und bilden selbstredend auch keine Knochenleisten. Der *Temporalis* reicht auch nicht so weit nach hinten oben wie bei den Tieren mit Knochenkämmen.

An den Schädeln vieler Säugetiere liegen im vorderen Teile des Muskelursprunges die Verhältnisse ähnlich wie beim Menschen, jedoch ist die von der oberen und unteren Schläfenlinie begrenzte Zone beim erwachsenen Tiere sehr schmal, und diese Gebilde zusammen werden als Schläfenlinie (*Linea temporalis*) schlechtweg bezeichnet. Bei Tieren (u. a. auch beim Fuchs), wo es zur Bildung der *Crista sagittalis* kommt, verschmälert sich die circummuskuläre Zone aboral allmählich noch mehr, indem der Muskel selbst von der aufsteigenden Fläche der *Crista* Besitz ergreift und die *Fascia temporalis* mit dem ihr aufliegenden, nun selbst zu einem Fascienblatte reduzierten subgaleotischen Bindegewebe bis an den freien Rand der Leiste gedrängt wird; an diesem setzen sich im aboralen Teile der *Crista sagittalis* noch zwei hier allenfalls in Betracht kommende paarige Ohrmuskeln, der *M. attollens auriculae* und dahinter der *M. abductor auriculae longus* an.

Dalla Rosa beschreibt auch speziell das Wachstum und die allmähliche Ausbreitung des *M. temporalis* am Schädelgewölbe des Hundes; bis zu einem gewissen Grade lassen sich diese Verhältnisse auch bei einer größeren Serie von verschiedenen alten Fuchsschädeln an den Schläfenlinien bzw. Knochenkämmen verfolgen. Demnach erreicht der Muskel bald den hinteren Scheitelbeinrand, welcher sich schon sehr zeitig mit dem anstoßenden Rand der Hinterhauptsschuppe zur *Crista lambdoidea* aufwirft; längs dieses Randes rückt der Muskel auch am raschesten aufwärts vor bis gegen die Ecke, an welcher der hintere mit dem oberen Scheitelbeinrand zusammentrifft; hier erreicht der obere Muskelrand zuerst die Mittellinie. Noch bevor dies stattfindet, beginnt bereits die Bildung der *Crista sagittalis* an der Hinterhauptsschuppe, indem sich der *Processus interparietalis* in Gestalt eines schmalen, zungenförmigen Fortsatzes von rückwärts zwischen die Scheitelbeine schiebt und sich allmählich zu einer sagittalen Leiste (dem Hinterhauptsabschnitt der *Crista sagittalis*) erhebt; die circummuskuläre Zone bzw. der *Temporalis* greift nun rasch auf die Leiste über und nun schreitet im weiteren Verlauf der Ausbildung des Muskels die Annäherung bzw. Berührung der beiderseitigen Schläfenmuskeln und die dadurch bedingte eigentliche Kambildung (die Höhenzunahme des Hinterhauptsabschnittes und der Scheitelbeinabschnitt der *Crista sagittalis*) allmählich nach vorn

vor; diese Vereinigung kann sich bei alten Füchsen bis 12 mm oral vom Bregma erstrecken. Der vordere Teil der Schläfenlinie steigt anfangs in ganz flachem, lateral konkavem Bogen vom Processus zygomaticus des Stirnbeines aboral gegen die Mittellinie an; mit dem allmählichen Vorrücken des Muskels wird dieser Bogen hinter dem genannten Fortsatz immer schärfer.

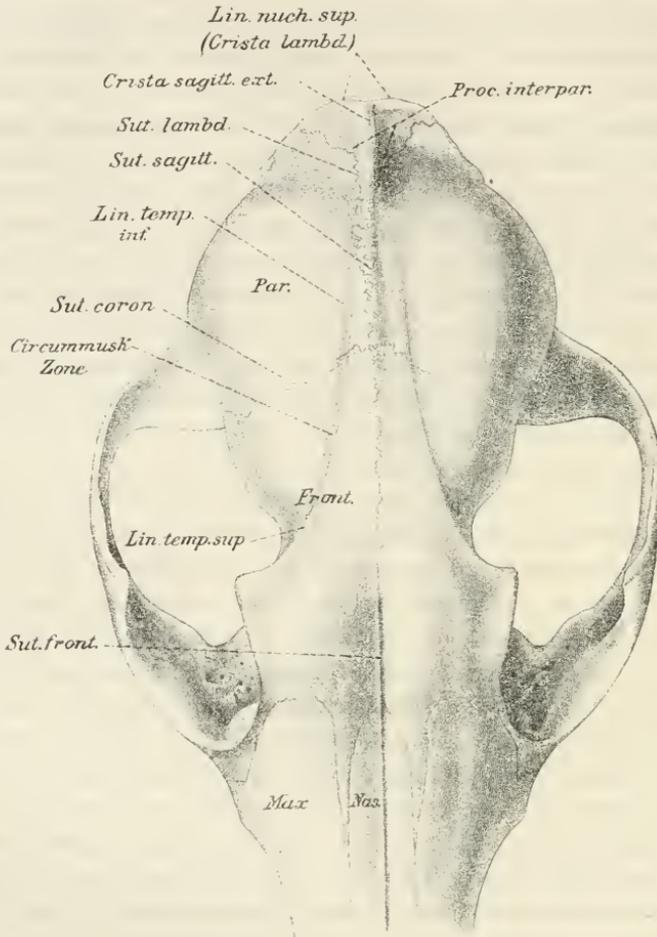


Fig. 1. Norma verticalis eines normalen Fuchsschädels. $\frac{1}{1}$.

Die Abbildung 1 stellt den Schädel einer Fuchsfähe (Fuchsserie Nr. 18) dar, welche ebenfalls vom Wurfe 1903 stammt und gleichfalls in den östlichen Karpathen, fast zur gleichen Zeit wie die Fähe mit der Muskelvarietät, erlegt wurde: beide sind somit beinahe gleich alt, was auch bei dem Vergleiche der Skelette zum Ausdruck kommt. Unter normalen Verhältnissen würde also die Oberfläche der Hirnkapsel des

abnormen Fuchsschädels ähnlich aussehen wie die in Fig. 1 dargestellte; hier verlaufen die beiderseitigen Schläfenlinien symmetrisch; der Bogen ist im vorderen Abschnitte noch ziemlich flach; am Bregma ist jede Schläfenlinie noch 2,5 mm von der Medianlinie entfernt, und dieser Abstand nimmt aboral nur allmählich ab; erst an der (vorderen) Spitze des Processus interparietalis treten die Linien, und zwar ziemlich plötzlich, aneinander, um sogleich in die streng median verlaufende Crista

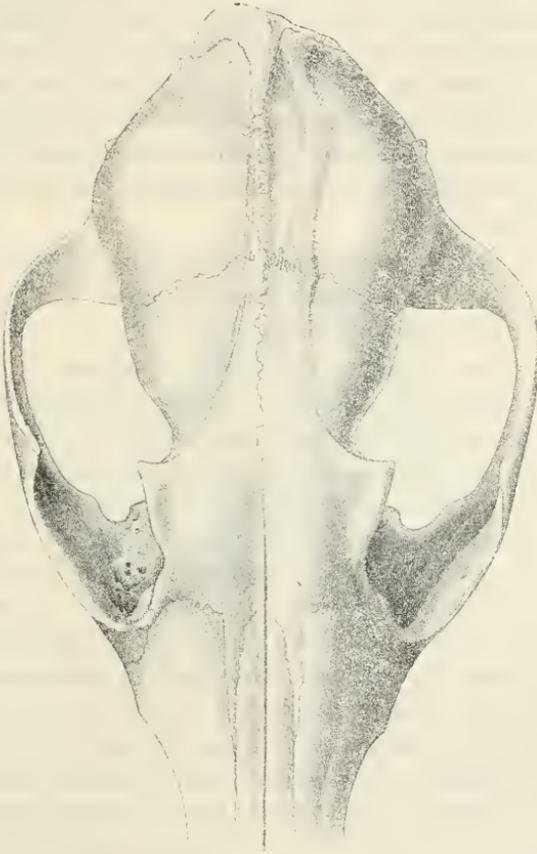


Fig. 2. Norma verticalis des Fuchsschädels mit den asymmetrischen Ursprungsgrenzen der Schläfenmuskeln. $\frac{1}{4}$.

sagittalis überzugehen; die beiden absteigenden Äste der Crista lambdoidea sind symmetrisch entwickelt, und jeder erreicht in seinem oberen, stark vorspringenden Teil eine Höhe von 3,5 mm (an der Oberseite gemessen).

Bei dem abnormalen Schädel (Fig. 2) wendet sich die Schläfenlinie der rechten Seite, an welcher der Temporalis stärker entwickelt ist,

gleich nach ihrem Beginne am Processus zygomaticus des Stirnbeines stärker medial als jene von links und erreicht bereits am Bregma die Mittellinie; von da an verläuft sie bis zum oralen Ende des Processus interparietalis (18 mm lang) streng sagittal und grenzt mit ihrem medialen Rande an die bereits auf einem ganz niederen Wulste liegende Pfeilnaht; diese ist stark gezackt und gegen das linke Scheitelbein schwach konvex. Von der Spitze des Processus interparietalis an tritt die Schläfenlinie auf die hier endigende, 19 mm lange Crista sagittalis über, welche 2 mm hoch und ziemlich stumpf ist; sie fällt nach der linken Schädelhälfte steil, nach der rechten nur ganz flach ab und weicht bei ziemlich geradem Verlauf aboral etwas nach der linken Schädelhälfte ab. Der rechtsseitige Lambdakamm ist sehr scharf, springt in seinem oberen Abschnitte stark konvex vor (Höhe seiner oberen Fläche 5 mm, Länge 12 mm) und geht lateral ziemlich rasch in eine niedere, aber noch immer scharfe Leiste über.

Alle diese Verhältnisse deuten darauf hin, daß der rechtsseitige Temporalis hier bedeutend kräftiger entwickelt war, als jener des gleichalterigen Fuchses mit dem normalen Schädel.

Die linke Linea temporalis zieht vom Processus zygomaticus des Frontale, welcher an seiner Stirnfläche verhältnismäßig stark vertieft ist, nicht so stark medial, als jene von rechts, wendet sich bald nach hinten und verläuft bis zur Crista lambdaidea, durchschnittlich 5 mm von der Mittellinie entfernt, mit dieser annähernd parallel; nur im mittleren Teile der Scheitelbeinstrecke ist sie schwach lateral ausgebogen und wendet sich dann etwas mehr medial, so daß sie am Lambdakamm nur 4 mm von der Mittellinie absteht; dabei nähert sich ihr medialer Rand der Basis des etwas nach der linken Schädelhälfte abgelenkten Scheitelkammes auf 2 mm. In beinahe rechtwinkliger Abknickung zieht die Ursprungsgrenze des Temporalis nun schwach schräg nach vorn abwärts, indem sie auf den hier nur 2 mm hohen und stumpfkantigen Lambdakamm übertritt; derselbe ist, sowie die ganze linke Hälfte des Planum nuchale etwas schräger nach unten vorn gerichtet als rechts, hat anfangs eine breite Basis und reduziert sich allmählich ähnlich wie rechts zu einer zarten, scharfen Leiste.

Bis auf die vordersten Muskelbündel, welche nach den Verhältnissen am Processus zygomaticus des Frontale relativ kräftig gewesen zu sein scheinen, war also der linke Temporalis im großen und ganzen bedeutend schwächer als jener des normalen, gleichaltrigen Individuums.

Hier sei bemerkt, daß die Kranznaht zwischen der Mittellinie und der linken Schläfenlinie, also an der Stelle, wo sie vom Temporalis nicht bedeckt war, im Gegensatz zum übrigen Teil der Naht sehr reich, aber

fein gezackt ist⁴, ähnlich wie die Stirn- und Kranznaht in der Umgebung des Bregma am Rehschädel; offenbar steht diese verschiedene Beschaffenheit der Naht mit der An- bzw. Abwesenheit des Muskels im Zusammenhang, jedoch kann ich für die Ursache dieser Verschiedenheit keine befriedigende Erklärung finden.

Erwähenswert ist ferner die Form des Processus interparietalis (Fig. 2 u. 3). Derselbe ist, abgesehen davon, daß der Scheitelkamm auf ihm aboral nach links zieht und die beiden Schenkel des Lambdakammes ungleich ausgebildet sind, auch in seinen Umrissen asymmetrisch. Während nämlich rechts die hintere obere Scheitelbeinecke, wie gewöhnlich am Fuchsschädel, stark abgerundet ist, und die Sutura lambdoidea (parieto-interparietalis) sich somit von der Spitze des Processus interparietalis aus aboral ziemlich rasch von der Mittellinie entfernt, so daß dieser Teil des Fortsatzes eine sichelförmige Fläche aufweist, dringt

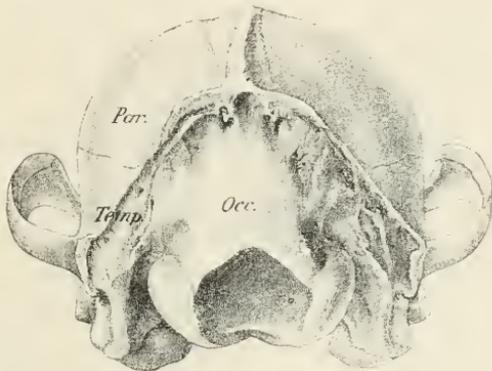


Fig. 3. Norma occipitalis des abnormalen Fuchsschädels. $\frac{1}{4}$.

das linke Scheitelbein bis an die Ecke, welche von den beiden aneinander stoßenden Leisten gebildet wird, vor; die Naht verläuft hier also zuerst knapp an der Basis des Scheitelkammes und dann, in rechtem Winkel abbiegend, nahe dem freien Rande der linken Hinterhauptsleiste; die Fläche dieser Seite des Processus interparietalis ist also auf einen ganz schmalen Saum entlang dem Scheitel- und Hinterhauptskamme beschränkt.

Zu bemerken ist, daß die Naht an der linken Grenze des Processus interparietalis, wohin der Muskel noch nicht gelangt war, fast nicht und weniger gezackt ist, als rechts, wo der Muskel über die Naht hinausgereicht hat; das steht im Gegensatz zu den an der linken Kranznahthälfte beobachteten Verhältnissen.

⁴ Dasselbe kann man übrigens auch an manchen andern normalen Fuchsschädeln beobachten, bei welchen die Schläfenlinien das Bregma noch nicht erreichen.

Die Gestaltung der Hinterhauptregion der Schädelkapsel zeigt deutlich, daß, abgesehen vom Processus interparietalis, am Schädeldach nur dann ein Knochenkamm entsteht, wenn die Ursprungsstellen von zwei nach verschiedenen Richtungen verlaufenden, kräftigen Muskeln aneinander stoßen. Während nämlich der kräftig entwickelte rechte Temporalis nur im oberen Teile des hinteren Scheitelbeinrandes eine starke Crista bildet, an deren unteren Fläche sich die tiefen Nackenmuskeln ansetzen, ist die Crista sagittalis verhältnismäßig sehr wenig ausgebildet, weil der Temporalis der andern Seite nicht zur Mittellinie heraufreicht. Ferner ist die linke Hälfte des Lambdakammes nur wenig ausgeprägt, da den Nackenmuskeln nur ein schwacher Temporalis gegenübersteht.

Der senkrechte Durchschnittsumriß (Fig. 3) des Schädeldaches im Bereiche der Scheitelbeinhöcker beschreibt rechts einen flacheren und dabei um 3 mm längeren Bogen, und seine größte Ausbuchtung liegt tiefer als links (s. S. 189). Am Unterkiefer war der obere Teil des rechten Astes abgebrochen; er konnte wieder genau angepaßt werden, jedoch ist der vordere Rand des Kronenfortsatzes in seinem unteren Abschnitte defekt. Der apicale Rand dieses Fortsatzes ist rechts etwas kräftiger entwickelt und stärker gekrümmt als links. Diese Verschiedenheiten hängen offenbar ebenfalls mit der asymmetrischen Ausbildung der beiden Schläfenmuskeln zusammen.

Vor den Jochbögen, welche bezüglich ihres Verlaufes keinen merklichen Unterschied zeigen, ist rechts der obere Rand an und vor der Sutura zygomatico-temporalis stärker ein- und abwärts gebogen als links; am Margo massetericus des rechten Jochbeines ist der Höcker knapp vor der Sutura zygomaticomaxillaris etwas stärker ausgebildet als links; die Furche an der facialem Jochbeinfläche oberhalb des Margo massetericus ist rechts deutlicher ausgeprägt als links. Weiter ist die Fossa masseterica der rechten Unterkieferhälfte insbesondere in ihren Winkeln tiefer, als jene der linken, und die Rauigkeiten unterhalb ihres unteren Randes sind etwas stärker; ferner ist der rechtsseitige Processus angularis ein wenig kräftiger als der linke und die Einsenkung des Unterkiefers am Übergang vom Ast in den Körper (besonders deutlich an den medialen Flächen) rechts stärker als links. Alles dies deutet auf eine stärkere Ausbildung des *M. masseter* der rechten Seite gegenüber jener von links.

Endlich ist die Crista orbitalis posterior gegen ihre beiden Enden, welche gegenüber der mittleren Partie immer stärker vorspringen, rechts deutlicher als links. Es scheint demnach auch der bei den hundartigen Raubtieren nicht deutlich in zwei Abschnitte gesonderte Flügelmuskel hier rechts stärker gewesen zu sein als links.

Der Processus postglenoidalis von rechts ist höher, und sein Rand

erstreckt sich weiter nach außen als links; dadurch erscheint die *Facies articularis* des linken Schläfenbeines etwas flacher als die des rechten. Dies, sowie der Umstand, daß das rechte *Capitulum* des Unterkiefers etwas länger (frontal) ist und die mediale Hälfte seiner Gelenkfläche weiter nach hinten abwärts reicht als links, deutet ebenfalls auf eine stärkere Inanspruchnahme der rechten Kieferhälfte beim Kauen.

Da sich die asymmetrische Ausbildung somit mehr oder weniger auf alle Kaumuskel im gleichen Sinne erstreckt und sich an den Knochen keinerlei Spuren finden, welche auf eine Muskelkrankheit schließen ließen, liegt kein Grund vor, die geringe Ausbildung des linken *M. temporalis* auf einen pathologischen Zustand desselben zurückzuführen; wir haben es wohl nur mit einer mechanischen Inaktivitätsatrophie zu tun, wogegen der Schläfenmuskel von rechts hypertrophisch erscheint (vgl. den normalen Schädel des gleichalterigen Fuchses).



Fig. 4. Teil der linken Unterkieferhälfte des abnormalen Fuchsschädels mit dem krankhaften Reißzahn *R* (von der buccalen Seite). 1/1.

Die Ursache der einseitigen Kautätigkeit liegt wohl in dem defekten Zustande des unteren linken Reißzahnes. Rechts, wo der *Temporalis* hypertrophierte, ist das Gebiß hingegen vollständig gesund, wie auch die übrigen Zähne der linken Kieferhälfen normal sind.

Der untere linke Reißzahn (Fig. 4) fällt gegenüber den andern Zähnen durch die ungleichmäßige gelbbraune Verfärbung und durch die rauhe Beschaffenheit des Schmelzes auf. Letztere wird durch mehr oder weniger rundliche, flache Grübchen mit deutlichem Rande von etwa 2 mm Durchmesser oder durch unregelmäßige seichte Vertiefungen größerer Ausdehnung, welche ungleichmäßig hauptsächlich auf der buccalen Kronenoberfläche zerstreut liegen, verursacht; dabei ist die Krone dieses Reißzahnes in allen ihren Teilen niedriger (am Mittelhöcker um 1 mm) als jene des rechten; auch sind die Ränder stumpfer. Röntgenbilder zeigen, wie nebenbei erwähnt sei, daß die Vorderwurzel dieses Zahnes merklich kürzer ist, als jene des rechten Reißzahnes; die *Spongiosa* in der Umgebung der Wurzeln weist keine Veränderung auf.

Es liegt hier der selten vorkommende Fall einer Hypoplasie des

Schmelzes vor, über welche mir Zahnarzt Dr. O. Zsigmondy⁵, welcher sich speziell mit dem Studium dieser Zahnkrankheit befaßt hat, folgendes mitzuteilen die Güte hatte:

»Der fragliche Molarzahn im linken Fuchs-Unterkiefer zeigt ganz das Bild, welches wir bei Menschenzähnen mit Hypoplasie der Schmelzdecke finden, bei denen infolge einer Störung im Entwicklungsprozesse die Ablagerung des Schmelzes nicht in der normalen Weise vonstatten gehen konnte, so daß dieser an einzelnen Stellen nicht die gehörige Dicke erreicht hat. Hypoplasien, welche nicht das ganze Zahnsystem betreffen, sondern auf einen einzelnen Zahn beschränkt sind, finden sich, wenn von den Milchzahnwurzeln ausgehende, tiefgreifende Entzündungsprozesse den Keim des bleibenden Zahnes affizieren, oder auch, wenn durch einen mechanischen Insult eine partielle Zerstörung des Schmelzorgans stattgefunden hat.«

Daraus geht hervor, daß sich bei Hypoplasien der Schmelzdecke der eigentliche Krankheitsprozeß noch vor dem Durchbruche des Dauergebisses abspielt; welche von den beiden angegebenen Krankheitsursachen in unserm Falle im Spiele war, kann natürlich nicht gesagt werden; möglich wären beide, auch die erste, indem eine Wurzelkrankheit des hintersten Milchbackenzahnes wohl auch auf den naheliegenden Keim des Reißzahnes, welcher selbst im Milchgebiß keinen Vorläufer hat, eine Wirkung ausgeübt haben könnte. Da mir Dr. Zsigmondy ferner mitteilte, daß der ausgebildete Zahn mit Schmelzdefekt nicht schmerzhaft ist, fällt die im vorliegenden Falle naheliegende Annahme weg, daß der Fuchs wegen fortwährender Schmerzen das Kauen auf der linken Seite vermieden hat. Die Ursache des einseitigen Kauens dürfte vielmehr darin zu suchen sein, daß der Reißzahn des linken Unterkiefers infolge seiner geringeren Höhe und der Stumpfheit seiner Kanten von Anfang an weniger funktionstüchtig war und das Tier sich allmählich gewöhnt hat vorwiegend die rechte Kieferhälfte zu gebrauchen. Beachtenswert ist ferner, daß nach Dalla Rosa die Intensität des Wachstums der Schläfenmuskeln keine gleichmäßig fortschreitende, sondern eine sprunghafte ist, indem dieselbe besonders zur Zeit der Dentitionen gegenüber der dazwischenliegenden und nachfolgenden Zeit eine ganz enorme ist, so daß der Muskel hauptsächlich in jenen Zeitabschnitten an Umfang zunimmt. Das führt Dalla Rosa für den menschlichen Schläfenmuskel an; es besteht aber kein Grund, zu zweifeln, daß dasselbe auch für die Tiere, insbesondere für die kräftig kauenden Carnivoren gilt. Da nach den Mitteilungen Zsigmondys der krankhafte Zustand des linken

⁵ Zsigmondy, O., Beiträge zur Entstehungsursache der hypoplastischen Schmelzdefekte. Aus *Transact. of the World's Columbian Dental Congress Chicago 1894.*

Reißzahn höchst wahrscheinlich schon zur Zeit des Zahnwechsels bestanden hat, so darf angenommen werden, daß sich bereits von dieser Zeit an, also während einer Periode gesteigerten Wachstums der Kaumuskeln, der Unterschied in der Mächtigkeit der beiden Schläfenmuskeln ausgebildet hat: dafür würde auch sprechen, daß die gesunden Zähne beider Gebißhälften keinen merklichen Unterschied im Grade der Abnutzung zeigen: eine solche ist übrigens bei normalen Verhältnissen in dem jugendlichen Alter unsres Fuchses noch ganz gering.

Daß ein bedeutender Unterschied in der Mächtigkeit der Schläfenmuskeln, welche sicherlich zu den geübtesten Muskeln des ganzen Körpers gehören⁶, infolge einseitiger Kantätigkeit überhaupt zustande kommen kann, ist nicht unwahrscheinlich, wenn man sich vergegenwärtigt mit welchem Kraftaufwande die hundartigen Raubtiere abwechselnd mit der einen und der andern Gebißhälfte große Knochen benagen und zermalmen, wobei jedesmal die entgegengesetzten Kieferhälften nur die relativ geringe, ich möchte sagen passive Tätigkeit des Mitbewegens des Unterkiefers zu leisten haben.

Von den eingangs angedeuteten Experimenten an Kaumuskeln verschiedener Haustiere wurden die ersten von L. Fick⁷ im Jahre 1857 u. a. auch an Hunden angestellt; bei denselben wurde gleichzeitig nebst andern Versuchen auf einer Seite ein ziemlich großes Stück des Jochbogens, der mittlere Teil des Masseter und des Temporalis, so wie das (freie) Ende des Processus coronoideus des Unterkiefers entfernt: die andre Kopfhälfte blieb unversehrt. Während bei zwei erwachsenen Hunden, einem 10- und einem etwa 3 jährigen, 1 Jahr nach erfolgter Operation am Schädel keinerlei Veränderungen wahrzunehmen waren, konnte bei 6—7 wöchigen Hunden nach ungefähr derselben Versuchszeit u. a. folgendes konstatiert werden:

Die Unterkieferhälfte der operierten Seite war in der Entwicklung, insbesondere ihrer Länge nach, bedeutend zurückgeblieben, jedoch paßte das Gebiß vollkommen auf jenes des Oberkiefers. Die Linea temporalis des unversehrt gebliebenen Schläfenmuskels war über die Mittellinie, also bereits auf die andre Hälfte des Schädeldaches hinüber geschoben. Die Hirnräume bzw. das Gehirn waren durchgängig vollständig symmetrisch, jedoch ist die Schädelwand an der unverletzten Seite dünner als an der andern, »wo ihr Wachstum durch die dünne Lage des zum großen Teile weggenommenen Temporalis nicht gehindert ist«; damit

⁶ Das sagt der bekannte Physiologe J. Rosenthal bereits von den menschlichen Kaumuskeln Über die Kraft der Kaumuskeln. Sitz.-Ber. d. phys.-med. Soc. Erlangen. Heft 27. S. 85—87. 1895/1896).

⁷ Fick, L., Über die Ursachen der Knochenformen. Göttingen 1857. 24 S. 3 Taf.

geht Hand in Hand, daß der äußere Umriß des Schädels, soweit der Temporalis fehlt, auffallend weiter ist, als auf der nicht operierten Seite.

Da bei diesen Versuchen jedoch nur das Mittelstück des einen Temporalis entfernt und gleichzeitig auch an andern Kopfteilen experimentiert wurde⁸, somit auf die Veränderung am Schädel gleichzeitig verschiedene Faktoren wirkten, sind die Ergebnisse dieser Experimente zu einem direkten Vergleich mit dem vorliegenden Fall nicht geeignet.

Trotzdem sich diese Versuche von Fick, welche sich auch auf andre Körperteile erstreckten, sehr lehrreich gestalteten und es zu erwarten stand, daß eine Fortsetzung und Vervollkommnung derartiger Experimente das Verständnis von der Formbildung der Knochen in hohem Maße zu fördern geeignet wären, wurden in der Folge doch nur wenige derartige Untersuchungen ausgeführt (Fick⁹, Gudden¹⁰, Lesshaft¹ u. a.).

Am Musculus temporalis wurden hauptsächlich durch Anthony¹¹, welcher mit großer Wärme für diese »morphogenetische« Forschungsrichtung eintritt, die Versuche erneuert; da hierbei nur der Schläfenmuskel der einen Seite in einer für unsern Fall entsprechenderen Weise beschädigt und die Wirkung dieses Experimentes durch keine weiteren Eingriffe beeinflußt wurde, können diese Ergebnisse immerhin mit dem hier besprochenen Fall verglichen werden; allerdings verwendete Anthony einen Hund von einer Rasse, bei welcher die beiden Schläfenmuskeln am Scheitel nie so weit in die Höhe gelangen, daß sie sich berühren, also auch der parietale Abschnitt der Crista sagittalis nicht zur Ausbildung kommt, wie das bei älteren Füchsen der Fall ist.

Anthony entfernte einem solchen neugeborenen Hunde den ganzen oberhalb des Jochbogens gelegenen Teil des linken Temporalis; nachdem das Tier so noch 9 $\frac{1}{2}$ Monate gelebt hatte, fand Anthony am Schädel folgende Verhältnisse vor.

Während die medianen Schädelnähte die normale Richtung haben, weicht die auf den Processus interparietalis beschränkte Crista sagittalis aboral nach der operierten Seite hin ab. In dem Teile, an welchem der Temporalis entfernt wurde, ist die Wand der Schädelkapsel dicker und mehr gewölbt (so auch bei Lesshaft); an der Innenfläche sind die In-

⁸ So wurde auch der Augapfel derselben Seite exstirpiert, was eine beträchtliche Verengerung der betreffenden Augenhöhle zur Folge hatte.

⁹ Fick, L., Neue Untersuchungen über die Ursachen der Knochenformen, Marburg 1874. 29 S. 4 Taf.

¹⁰ Gudden, v., Experimentaluntersuchungen über das Schädelwachstum, München 1874. 48 S. 11 Tf.

¹¹ Anthony, R., Introduction à l'Étude expérimentale de la Morphogénie. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris 1903. p. 119—145. 11 Textfig. s. a. die daselbst zitierte Literatur.

pressiones digitatae viel schwächer ausgeprägt als an der normalen Seite, wogegen sich die Gefäßfurchen entgegengesetzt verhalten. Der Jochbogen der operierten Seite ist etwas höher und der Schädelkapsel ein wenig mehr genähert als auf der unverletzten; die Sutura zygomatico-temporalis ist links etwas kürzer und nicht so schief gerichtet als rechts. Die Facies articularis ossis temporalis ist links insbesondere in sagittaler Richtung weniger ausgedehnt als rechts. Die Länge und Dicke der beiden Unterkieferhälften ist gleich, dagegen die Höhe des Körpers gegen die Äste zu links etwas niedriger als rechts; der linke Unterkieferast ist ein wenig höher, dagegen etwas schmaler als der rechte; das linke Gelenkköpfchen ist insbesondere in sagittaler Richtung etwas geringer entwickelt.

Ein Vergleich der Verhältnisse, wie sie Fick und Anthony vorgefunden haben, mit dem vorliegenden Fall ergibt also im wesentlichen folgendes.

Wie die Versuche gezeigt haben, können die betrachteten Veränderungen am Schädel nur an Tieren, welche noch im Wachstum begriffen sind, vor sich gehen (Fick); auch betreffen sie nur solche Teile, welche mit dem Schläfenmuskel in direkter Beziehung stehen (Anthony, Toldt).

Der mehr als gewöhnlich tätige Temporalis entwickelt sich mächtiger als bei normalen Verhältnissen und umgekehrt (s. insbesondere den Vergleich des hier beschriebenen Falles mit dem normalen Schädel eines gleichalterigen Fuchses); dadurch wird eine Verlagerung der Linea temporalis und der Crista sagittalis nach der abnormen Schädelhälfte hin bedingt (Fick, Toldt); daß die Crista sagittalis von hinten schräg nach vorn abweicht, ist durch die Art der Ausbreitung des im Wachstum befindlichen Temporalis bedingt (vgl. S. 179). Abgesehen von dem selbständig entstehenden Hinterhauptsabschnitt der Crista sagittalis kommen Leisten am Schädel hundartiger Raubtiere nur dann zustande, wenn zwei an einer gegebenen Knochenfläche gegeneinander wachsende Muskeln mit ihren Rändern zur Berührung kommen, bevor ihr Wachstum beendet ist (Fick, Anthony und besonders schön in unserm Falle an der Crista lambdoidea).

Daß die Schädelwand an dem vom Muskel entblößten Teile dicker ist (Fick, Lesshaft, Anthony) trifft im vorliegenden Falle nicht zu (vielleicht wegen der Zartheit des Schädeldaches des Fuchses). Nach Fick verursacht die Verdickung eine Vorwölbung der äußeren Schädelwand, während der Umriß der inneren Hirnkapselkontur symmetrisch ist; jedoch ist im vorliegenden Falle die muskelfreie Knochenstelle vorgewölbt und die Innenkontur asymmetrisch; die Vorwölbung wird daher hauptsächlich, wie auch Lesshaft und Anthony annehmen, auf den

Mangel des Muskeldruckes zurückzuführen sein. Bezüglich der Verdickung der Schädelwand wäre übrigens zu erwägen, ob dieselbe nicht einen primären Zustand darstellt und die Verdünnung erst eine Folge der Anheftung des Muskels ist (s. a. Fick 1857 S. 21); die Betrachtung einer größeren Anzahl verschieden alter Fuchsschädel zeigt nämlich, daß die noch nicht vom Temporalis überzogenen Teile des Schädeldaches dicker sind (und zwar nicht nur entlang der Grenze des Muskelansatzes) als jene, wo sich der Muskel bereits angeheftet hat¹². Daß die Abdrücke der Gehirnwindungen an den mit dem Muskel bekleideten Schädelteilen kräftiger sind (Anthony), trifft im vorliegenden Falle ebensowenig wie in jenem von Fick zu; bei Anthony ist dies jedoch, wie die Abbildung (l. c. S. 136) zeigt, sehr deutlich ausgeprägt und steht auch mit den Resultaten der Untersuchungen Schwalbes¹³ über das Gehirnrelief des Säugetierschädels im Einklang. Daß dieser Umstand ebenso wie das schwächere Vortreten der Schädelwand an vom Muskel überzogenen Stellen mit dem Druck, welchen der Temporalis auf dieselbe ausübt, zusammenhängt, kann nach den nun vorliegenden Resultaten als feststehend angesehen werden; derartige Beobachtungen bilden für die Anschauungen über die in der Literatur bereits mehrfach erörterte und für die Phylogenie des Säugetierkopfes sehr wichtige Wechselbeziehung zwischen der stärkeren Ausbildung des Temporalis bzw. des Gebisses und der geringen Entwicklung des Gehirns bzw. der Schädelkapsel und umgekehrt stichhaltige Belege, wie ja schon die diesbezüglichen interessanten Ausführungen Anthonys viel Wahrscheinlichkeit an sich haben.

Die von Anthony für die beiden Jochbögen angegebenen, doch wie es scheint nicht sehr auffallenden Unterschiede werden von Fick nicht erwähnt und sind auch am vorliegenden Schädel nicht ausgesprochen vorhanden.

Die Vergrößerung der Flächen des Kiefergelenkes (Anthony, Toldt) ist wohl auf die gesteigerte Inanspruchnahme der Gelenkteile zurückzuführen, nicht aber, wie Anthony meint, auf eine größere Exkursionstätigkeit; diese muß bei beiden Unterkieferhälften die nämliche sein.

Daß die Unterkieferhälfte der abnormalen Seite in allen ihren Dimensionen kleiner ist (Fick), als jene der normalen, dürfte kaum mit der Verletzung des Temporalis, sondern mit den andern Eingriffen, welche Fick gleichzeitig am selben Individuum vorgenommen hat, im

¹² Dasselbe kann man übrigens gelegentlich an andern, nicht sehr alten Säugetierschädeln (*Phoca ritulina* L., *Arctictis binturong* Raffles u. a.) noch viel schöner beobachten.

¹³ Schwalbe, G., Über das Gehirnrelief des Schädels bei Säugetieren. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol. VII. Bd. 1904. S. 203—222. Taf. II u. III u. 11 Textfig. Stuttgart.

Zusammenhänge stehen (insbesondere mit der Verletzung des *M. masseter*); in dem Falle von Anthony ist nur eine geringere Höhe des aboralen Körperteiles der operierten Seite zu konstatieren, während beim Fuchsschädel diese Gegenden an der normalen Kieferhälfte etwas niedriger sind¹⁴. Dieses Verhalten scheint mir eher mit dem *Masseter* in Beziehung zu stehen, welcher, wie der Vergleich einer größeren Anzahl verschieden alter Fuchsschädel ergibt, die Form des hinteren Abschnittes der Unterkieferkörper in verschiedener Weise beeinflusst. Der von Anthony angeführte geringe Unterschied in den Größenverhältnissen der beiden Unterkieferäste scheint gleichfalls nicht von Wichtigkeit zu sein, da in unserm Falle der Kronenfortsatz des linken Unterkieferastes, allerdings nur ganz wenig, niedriger und breiter erscheint als rechts, wogegen bei Anthony der Ast der operierten Seite höher und schmaler ist.

4. *Ascidian Classification.*

A remark on Professor Sluiter's Note.

By W. A. Herdman, Liverpool.

eingeg. 14. April 1905.

I am extremely sorry if I have, quite unintentionally, misrepresented Prof. Sluiter's views through omitting to explain that, in my article in Vol. VII. of the "Cambridge Natural History", I was using the term *Holosomata* (there is no difference of opinion as to *Merosomata*) in the restricted sense which I suggested in my "Catalogue of 1899". I see now that it would have been better if I had added a footnote to that effect. The fact is that I was under the impression that I had introduced an improvement in the application of Sluiter's group-names, and I was endeavouring in place of using new terms to adopt a modification of those existing. I preferred to sacrifice the new terms (*Pectosomata* and *Chalarosomata*) that I had coined in favour of a modified form of Sluiter's classification. I hoped that might have been acceptable to Sluiter and others.

However, as Dr. Sluiter differs from me I agree that he is entitled to adhere to his original definition of the terms *Holosomata* and *Merosomata*, and that the only course open to me is to adopt the terms *Pectosomata* and *Chalarosomata* for the groups as I think they should be restricted. I regret now that I did not do so in the "Cambridge Natural History".

Port Erin Biological Station, Isle of Man; April 10th 1905.

¹⁴ Wie Röntgenbilder zeigen, bezieht sich dieser Höhenunterschied auf den mit *Spongiosa* ausgestatteten Teil des Kiefers und nicht etwa auf den kompakten unteren Rand.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [29](#)

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

Artikel/Article: [Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit. 176-191](#)