© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

7). Die Gaumenmandeln der großen Menschenaffen.

Von ADOLF KLEINSCHMIDT (Braunschweig).

Mit 12 Abbildungen im Text und auf den Tafeln X—XII.

Bei der Untersuchung der Gaumenmandeln des Gorilla „Bobby" (KLEINSCHMIDT, 1938 b), stellte es sich heraus, daß dieser einen Tonsillentyp besaß, der sowohl primitive wie hoch spezialisierte Merkmale miteinander vereinigte. Diesen Fall in die von HAMMAR (1903) stammende entwicklungsgeschichtliche, sowie in die von ILLING (1910) und BAUM (1933) stammende formmäßige Einteilung der Mandelformen richtig einzuordnen, veranlaßte mich, auch die Gaumenmandeln der anderen großen Menschenaffen zu untersuchen. Die des Orang ist bereits von v. HAUSEN (1932) beschrieben worden. Ich bringe bezüglich dieser Tierart nichts wesentlich Neues. Mein Orang-Material hatte den Vorteil, zum Teil ganz frisch zu sein und von Tieren aus der Freiheit zu stammen:

1. ♂ 8. I. 38. Koemai, S. W. Borneo (Menden. leg.)
2. ♀ 20. I. 38. desgl.

dazu 3. ♂ ad. Sammlg. anat. Inst. d. Univ. Berlin. (Gefangenschaftstier).

Eine Beschreibung der Gaumenmandel des Schimpansen habe ich nirgends finden können. Durch das Entgegenkommen von Herrn Prof. FAHRENHOLZ, Berlin, dem ich dafür meinen besten Dank sage, konnte ich mir die Schlundorgane von einem durch Gefäßinjektion im ganzen konservierten männlichen Schimpansen (Sitzhöhe ca. 1 m) entnehmen. Menschliches Material, das ich zum Vergleich mit heranzog, stand mir im anatomischen Institut, Berlin, in genügender Zahl zur Verfügung, wofür ich Herrn Prof. STIEVE zu danken habe. Ihm verdanke ich auch Vergleichsmaterial vom Hund.

Es sei kurz auf die Anatomie der Tonsillargegend eingegangen: (Vergl. hierzu Abb. 2). Die Gaumenmandeln liegen an der Uebergangsstelle von der Mundhöhle zur Rachenhöhle. Seitliche Schleimhautfalten (Abb. 2. — 1, 3) verbinden an dieser Stelle den weichen Gaumen (W.) mit dem Zungengrund (2) und dem Rachen in der Kehldeckelgegend (E) und bilden den sog. Rachen- oder Schlundring. Dadurch wird zwischen diesen Falten eine flache Tasche oder Bucht gebildet, die Mandelbucht *(Sinus tonsillaris)* (10), in der jederseits die paarigen Gaumenmandeln liegen. Diese werden durch eine im allgemeinen länglich-walzenförmige Masse von adenoidem Gewebe gebildet, dessen Feinbau durch eine Anhäufung von Lymphocyten in einem engmaschigen Netzwerk feinfaserigen Bindegewebes (Reticulum) gekennzeichnet ist, und in dem knötchenartige Anhäufungen von Zellen als sog. Keimzentren besonders auffallen. Form und Lage der Gaumenmandel ist bei den einzelnen Tieren nicht überall dieselbe. Es gibt zweilappige Mandeln (Gorilla) (Abb. 2. — 8, 9), dann können sie nach oben an den weichen Gaumen verlagert sein (Schwein), und dort sogar zu einem unpaaren Wulst verschmelzen (Pferd) (12). Ferner kann aber lymphoides Gewebe auch noch an anderen Stellen des Rachenringes zu mandelförmigen Gebilden vereinigt auftreten: so bei fast allen Säugern am Zungengrund in einzelnen oder mehreren sog. Zungenbälgen (13), am Kehldeckel in einer besonderen Kehl-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

deckelmandel (Schaf, Schwein) (11). Weiterhin sei noch die Rachenmandel (T) erwähnt, die am Rachendach außerhalb des Schlundringes liegt.

Die paarige seitliche Gaumenmandel wird von folgenden Falten eingeschlossen. Cranial-palatinal: *Plica supratonsillaris* (4 a); oral-lingual: *Plica praetonsillaris* (5 a); dorsal-pharyngeal: *Plica retrotonsillaris* (6 a). *Plica supratonsillaris* und *praetonsillaris* bilden zuweilen eine zusammenhängende Falte, die dann *Pl. triangularis* genannt wird. Zwischen der Mandel und den einzelnen Falten liegen entsprechend bezeichnete Furchen (4 b. 5 b. 6 b). Ist die Gaumenmandel zweilappig, werden beide Lappen durch die *Pl. intratonsillaris* (7) getrennt.

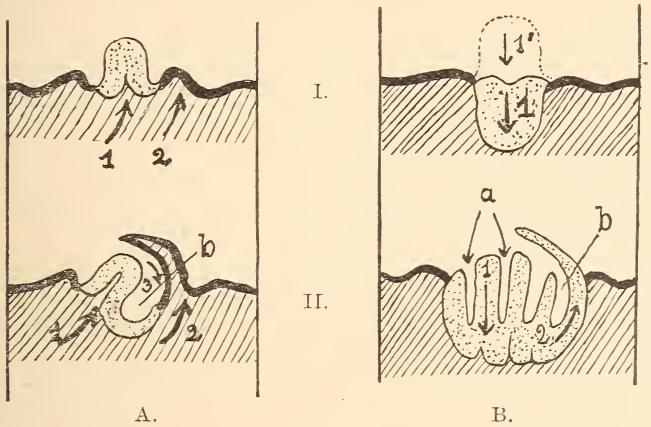

Abb. 1.
Entwicklung zur Gruben-Mandel.
A. der primären Mandelform.
B. der sekundären Mandelform.
I./II. gleichwertige Entwicklungsstufen.
A. 1. Evolution B. 1. Reduktion.
2. Falten- u. Kammerbildung. 1. Involution.
3. Einfaltung. 2. Falten- u. Kammerbildung.
a) Krypten od. Bälge. Fossulae tonsillares.
b) Mandel-Grube. Fossa tonsillaris.

Weiterhin seien die entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen nach HAMMAR (1903) kurz dargestellt. Die Mandelbucht stellt den Rest der zweiten Schlundtasche dar. Aus ihr als Mutterboden geht der Mandel-Höcker hervor. Bleibt dieser in der Folge erhalten und gibt die Grundlage für die eigentliche Tonsille ab, so haben wir es mit der sog. primären Mandelform zu tun, bei der sich keine Krypten (s. Abb. 1) finden. Bei der sog. sekundären Mandelform verschwindet dagegen der Mandelhöcker und die Bildung der Tonsille erfolgt gewissermaßen in entgegengesetzter Richtung dadurch, daß lymphadenoides Gewebe als solide Masse in die Tiefe wuchert, in das sich dann Bälge oder Krypten — *Fossulae tonsillares* (Abb. 1 a) — einsenken und eine Vergrößerung der Oberfläche herbeiführen. Bei Rind, Schaf und Ziege und in frühen Entwicklungs-Stadien auch beim Menschen, findet das Wachstum dieser soliden Massen in zwei getrennten Lappen statt, die sich dann je nach der Art später mehr oder weniger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

vereinigen können. ILLING (1910) und BAUM (1933) haben nun auf Grund ihrer Untersuchungen an Haussäugetieren (Hund, Katze, Schaf, Ziege, Rind, Schwein und Pferd) die Gaumenmandeln nach ihrer Form eingeteilt. 1. Plattenmandeln: Mandeln ohne Krypten. Diese würden demnach alle primären Gaumenmandelformen einschließen (s. oben). 2. Balgmandeln: Mandeln mit Krypten oder Bälgen. In dieser Gruppe finden sich dann demgemäß die sekundären Gaumenmandelformen. 3. Grubenmandeln: Diese stellen Sonderfälle der beiden ersten Gruppen dar, bei denen die eigentliche Mandel von Schleimhautfalten verdeckt oder ganz in die Tiefe versenkt ist. Die dabei entstehende tiefe Grube heißt dann *Fossa tonsillaris* (s. Abb. 2, b), von der bei den Balgmandeln erst die *Fossulae tonsillares* abgehen.

Wenden wir uns nun der Beschreibung der einzelnen Gaumenmandeln zu. In Abb. 4 ist die linke Gaumenmandel eines gesunden, etwa 35jährigen Mannes wiedergegeben. Sie ist ein 2,5 cm langer und 1,0 cm breiter Wulst. Links sehen wir die herübergeschlagene *Plica pharyngopalatina* sich deutlich abheben. Rechts, längs des oberen Pols der Tonsille zieht etwa bis zu ihrer Hälfte die *Plica praetonsillaris*. Die *Plica supratonsillaris* schließt sich an diese im rechten Winkel oben quer vor an, tritt aber als solche nicht allzu deutlich hervor, ebenso wie eine *Plica retrotonsillaris*. Dagegen ist die *Fossa supratonsillaris* wie auch eine tiefe *Fossa retrotonsillaris* recht gut ausgebildet. Die spaltförmigen Oeffnungen der Krypten sind als längsgestellte Vertiefungen zu erkennen. — Die Gaumenmandel des Schimpansen (Abb. 5) zeigt nicht eine gleiche ebenmäßige runde und walzenförmige Gestalt wie die des eben besprochenen Menschen. Eine größere oder geringere Vorwölbung über die Oberfläche hat jedoch für die Beurteilung der Form nichts zu besagen. Der Mandelkörper ist in seinem Umfang und vor allem in der Größe der frei über die Schleimhautoberfläche hervorragenden Teile abhängig von der Aktivität des Tonsillargewebes und diese wieder vom Gesamtverhalten und der jeweiligen Konstitution und Disposition des Gesamtkörpers, also z. B. vom Gesundheitszustand oder Alter (vgl. hierzu KLEINSCHMIDT 1938 b). Die Abbildung stammt von der rechten Seite. Am linken Bildrand hebt sich dunkel der Zungengrund ab, links oben sind einige spitze Zungenpapillen erkennbar. Von da zieht schräg nach rechts abwärts die *Plica glossopalatina*. Dicht unter ihr, fast parallel dazu, ist die *Plica supratonsillaris* zu erkennen, die in die tiefe *Fossa supratonsillaris* abfällt. Diese setzt sich unmittelbar in die hier ebenfalls sehr tiefe und weit herabreichende *Fossa praetonsillaris* fort. Um diese legt sich die *Plica praetonsillaris* halbkreisförmig herum und ragt cranial frei in die *Fossa supratonsillaris* hinein. Auf der nicht abgebildeten linken Seite ist das Verhalten ähnlich. Die *Plica retrotonsillaris* ist stark verstrichen und nur schwach zu erkennen. Die Krypten sind wie beim Menschen in der Längsachse des Mandelkörpers ausgerichtet. Dorsal-pharyngeal ist der Mandelkörper am höchsten und fällt nach oral-lingual schräg in die *Fossa praetonsillaris* ab. Doch kommt dieser Tatsache aus obengenannten Gründen keine besondere Bedeutung zu, da sie zeitlich-physiologisch bedingt sein kann. So ist z. B. die kräftige Vorwölbung der Gaumenmandel des Gorilla (Abb. 6) auf derartige Einflüsse zurückzuführen, wie ich andererorts zeigen konnte (1938). Sehr klar heben sich hier die zwei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

durch eine Schleimhautfalte *(Pl. intratonsillaris)* getrennten Lappen, ein oberer *Lobus cranialis* und ein unterer *Lobus caudalis*, heraus. Abgebildet ist wieder die rechte Seite. Die *Plicae praetonsillares* und *supratonsillares* bilden eine deutliche Einheit, die *Plica triangularis*. Doch ist die *Fossa supratonsillaris* nicht so gut, die *Plica praetonsillaris* dagegen besser ausgebildet. Der Verlauf der Kryptenspalten ist auf der oral-lingualen Hälfte der beiden Lobi im wesentlichen quer, dann folgt ein über die ganze kugelige Oberfläche verlaufender Längsspalt, (der beiden Lobi etwa das Aussehen eines Brötchens mit einer Längsfurche verleiht). Die rückwärtige dorsal-pharyngeale Seite ist jedoch ganz eben. Schon aus dieser makroskopischen Schilderung der Mandeln geht hervor, daß sich die Gaumenmandeln von Mensch und Schimpanse stark gleichen, die des Gorilla aber durch ihre Zweilappigkeit und eine andere Anordnung der Kryptenspalten sich von den beiden anderen wesentlich unterscheidet. Dabei muß die Zweilappigkeit nach den Feststellungen HAMMAR's als Primitivitätsmerkmal gewertet werden. Allen drei Formen steht nun aber die Mandel-Bildung des Orang (Abb. 7) gegenüber. v. HAUSEN (1932) hat diese bereits beschrieben, erkannte aber das Besondere ihrer Form nicht, bzw. hat es in seiner Arbeit nicht scharf genug herausgehoben. Im Gegenteil, er spricht von einer zwar selteneren tuberösen und einer häufigeren versenkten (also wohl infolge Alters oder Gefangenschaft inaktiveren) Form, die aber von der menschlichen nicht allzu verschieden sei. In Abb. 7 erkennt man nun deutlich, daß sich die Gaumenmandel aus lauter einzelnen mehr oder weniger selbstständigen Bälgen zusammensetzt, ähnlich wie etwa beim Menschen am Zungengrund lauter einzelne Balgdrüschen gegebenenfalls eine „Zungenmandel" bilden, wie KÖLLIKER und WALDEYER (n. BAUM) (s. auch Abb. 2, 13) solche Anhäufungen von lymphatischen Balgdrüsen hier schon genannt haben. Es ist wieder die rechte Gaumenmandel abgebildet. Links hebt sich als helle Linie der Zungengrund ab. Schräg von links oben nach rechts unten verläuft die Plica glossopalatina. Etwa in ihrer Mitte senkt sich dunkel in die Mandelbucht hinein die *Fossa supratonsillaris*. Um sie herum läuft im Halbkreis eine *Plica triangularis*, die zwar nicht so deutlich und einheitlich ist wie bei den drei vorigen Arten, aber doch deutlich längs dem Zungengrund herabstreicht. Im retrotonsillaren Gebiet ist ebenfalls eine klare Faltenbildung festzustellen. Bei der Eigenart des aufgelockerten Baues dieser Tonsille haben diese Randfalten natürlich nicht dieselbe Bedeutung, wie bei den anderen kompakten Bautypen, wo sie unter Umständen für die Form des Organs besonders charakteristische Eigentümlichkeiten darstellen können.

In Schnittbildern zeigen sich nun die Eigentümlichkeiten bei den Mandeln noch deutlicher. Die Mandel des Menschen (Abb. 11) zeigt den einfachsten Bau. Jedoch habe ich in Abb. 11 a noch eine Besonderheit eingezeichnet, die nicht allgemein vorkommt und von MINORU SASAKI (1933) und ZOLTÁN (1934) beschrieben ist. Auf ihre entwicklungsgeschichtliche Bedeutung habe ich bei der Beschreibung der Gorilla-Tonsille (1938 b) schon aufmerksam gemacht. Die *Fossa supratonsillaris* (4 b) ist nämlich vollständig mit lymphadenoidem Gewebe ausgekleidet, was in der Regel nicht vorkommt, da ja diese Spalte eigentlich sonst nur eine Grenzspalte ist, wie die anderen auch. Im übrigen zeigen aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

die Krypten wenig verzweigten, wie auch die Bindegewebssepten in den einzelnen Tonsillarfalten einfachen, kräftigen Bau, im Längsschnitt wie im Querschnitt.

Bei dem Schimpansen (Abb. 10) sind diese Falten dünner, die Krypten sind verzweigter und auch die Bindegewebssepten sind verästelter, was vor allem im Längsschnitt auffällt. Im Querschnitt ist deutlich der Abfall in die *Fossa praetonsillaris* zu erkennen. Die *Fossa supratonsillaris* erwies sich in ihrem Grund in die Tonsille mit einbezogen, das heißt, daß sie allseitig mit lymphadenoidem Gewebe ausgekleidet war. Bis auf geringe Unterschiede, den etwas zierlicheren Bau der Einzelteile, ähneln sich also die Gaumenmandeln von Mensch und Schimpanse auch in ihren Schnittbildern. Die Mandel des Gorilla (Abb. 9) enthüllt dagegen im Schnitt noch weitere Unterschiede. Nicht nur, daß der zweilappige Bau noch augenscheinlicher wird, da beide Lappen auch in der Tiefe durchgehend getrennt sind, sondern vor allem auch im Verhalten der einzelnen Tonsillarsepten. Im Schnitt wird nämlich klar, warum die rückwärtige dorsal-pharyngeale Oberfläche der Lobi frei von Krypteneingängen ist. Die äußerste rückwärtige Tonsillarsepte legt sich wie eine Kappe über die Hälfte des betreffenden Lappens, ebenso die nächstfolgende (Abb. 9 b). Sie bilden so eine Halbkammer, in der die übrigen Septen im wesentlichen quer angeordnet stehen. Diese Anordnung ist am oberen cranialen Lobus klarer zu erkennen als am unteren caudalen. Die Tonsillarsepten sind weiterhin durchweg zierlich; obwohl sonst die Schleimhautfalten-Bildung um die Tonsille im ganzen Gebiet des Rachens (s. KLEINSCHMIDT, 1938 a) als durchaus grob bezeichnet werden muß, fällt dies besonders in die Augen. Die Menschen-Gaumenmandel stellt demnach gröbsten Bau und einfachste Form dar. Dicht daneben steht der Schimpanse mit seinem etwas feineren Septen- und Kryptenbau. In Abstand folgt dann die Gorillamandel mit noch weiteren Besonderheiten, die trotz primitiver Zweilappigkeit einen stark spezialisierten Bautyp aufweist. Gänzlich außerhalb dieser Reihe steht nun der Orang (Abb. 12). Die Mandel stellt hier, wie schon makroskopisch erkennbar war, keine einheitliche Masse dar. Jede Krypte steht gewissermaßen für sich. Zwischen den einzelnen lymphoiden Bälgen befinden sich Schleimhautbrücken. Auch die Größe der einzelnen Bälge schwankt ziemlich. Jedoch durch einen Umstand wird die Zusammengehörigkeit der Gesamtanlage erkennbar: einmal durch das umschließende Bindegewebe, das eine Art Mandelkapsel bildet, und ferner durch das Verhalten der umgebenden Schleimdrüsenpakete. Die Anordnung der letzteren deutet eine Unterteilung der Bälge in zwei Gruppen an, wenn man will in zwei Lappen (Abb. 12 a). Man vergleiche nur dazu den Längsschnitt durch die Gorillatonsille: auch hier befindet sich in der Tiefe in der Mitte zwischen beiden Lappen, unter der *Plica intratonsillaris*, ein Drüsenpaket. Wie sind nun diese Mandeln in die oben erwähnten Einteilungen einzuordnen? Der Entwicklung und ihrer Form nach gehören sie, wie auch die menschlichen Gaumenmandeln, selbstverständlich alle zur sekundären Form und zu den Balgmandeln. Bei Mensch, Schimpanse und Gorilla hängen diese Bälge mit ihrem Gewebe untereinander zusammen (wenn wir von der Zweilappigkeit einmal absehen); beim Orang sind sie dagegen voneinander getrennt, so daß wir hier zwei Gruppen unterscheiden können

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

(Abb. 3): Balgmandeln mit verbundenen Bälgen und Balgmandeln mit nicht verbundenen Bälgen. Zur ersten Gruppe gehören außerdem nach ILLING und BAUM Schaf, Ziege und Rind, zur anderen Schwein, Pferd und Esel. Bei der Grubenmandel haben wir es nun mit einer Konvergenz- oder besser Parallelerscheinung zu tun. So treffen wir in der Gruppe der Plattenmandeln, die entwicklungsgeschichtlich ganz primitiv sind, z. B. beim Hund auf eine echte Grubenmandel. Da sie in gewissen Dingen dem Bautyp der Gorillamandel nahekommt, will ich etwas näher auf sie eingehen. In Abb. 8 ist die rechte Gaumenmandel einer Jagdhündin wiedergegeben. Links sieht man noch einige gezackte, parallel verlaufende Falten von den seitlichen Partien des Zungengrundes. Dann folgt der eigentliche längliche Tonsillarwulst. Dahinter senkt sich tief die Tonsillargrube ein, über die die *Plica retrotonsillaris* weit herübergreift und zum Teil auch noch den cranialen Teil des Wulstes bedeckt. Im Leben wird die Falte wahrscheinlich noch etwas weiter herüberreichen, denn durch die Konservierung ist ja das Gewebe geschrumpft. Die rückwärtige Randfalte gewinnt also hier für die Form des Orangs eine besondere Bedeutung (vgl. oben). Ganz ähnlich ist es beim Gorilla, bei dem auch von retrotonsillär sich eine Falte über den Mandelwulst legt, wenn es auch in diesem Fall eine Tonsillarsepte ist. Aber wie wir in den von MINORU SASAKI und ZOLTAN beschriebenen Fällen sehen, kann das der Mandel benachbarte Gewebe unter Umständen mit in diese durch Lymphatisierung einbezogen werden, so daß es nicht ausgeschlossen ist, daß die kappenbildende Septe beim Gorilla als vollständig lymphatisierte *Plica retrotonsillaris* aufgefaßt werden kann. Vorgang und Endergebnis der Kammerbildung sind also an sich grundsätzlich fast die gleichen, wenn sie auch in ganz verschiedenen Entwicklungswegen erreicht wurden (Abb. 1). Darüber hinaus konnte ich an anderer Stelle (1938 b) bereits auf eine weitere merkwürdige Parallelbildung zur Hunde-Gaumenmandel im histologischen Bild aufmerksam machen. Beide Mandeln weisen eine große Zahl konzentrischer epithelialer Körperchen auf, die an die HASSAL'schen Körperchen des Thymus des Menschen erinnern und beim Gorilla ihren Ursprung in winzigen abgeschnürten Kryptenzipfelchen haben.

Schrifttum.

BAUM/TRAUTMANN, 1933. — Lymphgefäßsystem: Säugetiere. — In: Handbuch f. vergl. Anat. von BOLK, GOEPPERT, KALLIUS, LUBOSCH **6**.

HAMMAR, I. A., 1903. — Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumentonsille. — Arch. f. mikroskop. Anat. **61**.

von HAUSEN, H. O., 1932. — Zur Kenntnis der *Tonsilla palatina* des Orang-Utan. — Morph. Jahrb. **69**.

ILLING, G., 1910. — Über das Vorkommen und Formation des cytoblastischen Gewebes im Verdauungstraktus der Haussäugetiere. I. Mundhöhle. — Morph. Jahrb. **40**.

KLEINSCHMIDT, ADOLF, 1938a. — Die Schlund- und Kehlorgane des Gorilla „Bobby". — Morph. Jahrb. **81**.

— —, 1938b. — Über die *Tonsilla palatina* des Gorilla „Bobby". — Zeitschr. f. mikr.-anat. Forschg.

SASAKI, MINORU, 1933. — Das Problem der *Fossa supratonsillaris*. — Arch. f. Ohren-, Nasen- u. Kehlkopfheilkunde **134**.

ZOLTÁN, ST., 1934. — Ein Beitrag zur Anatomie des oberen Tonsillarpols. — Arch. f. Ohren-, Nasen- u. Kehlkopfheilkunde **138**.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tafelerklärungen.

Tafel X.

Abb. 2. Schema über Vorkommen und Lage von Mandel-Bildungen und Schleimhaut-Falten im Schlundring und Rachen (in einen Median-Sagittal-Schnitt des Menschen eingetragen).

1. Zungen-Gaumen-Falte (Plica glossopalatina).
2. Zungengrund.
3. Gaumen-Rachen-Falte (Pl. pharyngopalatina).

4a. Obere Gaumenmandel-Falte (Pl. supratonsillaris).
5a. Vordere Gaumenmandel-Falte (Pl. praetonsillaris).
6a. Rückwärtige Gaumenmandel-Falte (Pl. retrotonsillaris).
4a u. 5a. Dreiecks-Falte (Plica triangularis).
4b. Obere Gaumenmandel-Furche (Fossa supratonsillaris).
5b. Vordere Gaumenmandel-Furche (F. praetonsillaris).
6c. Rückwärtige Gaumenmandel-Furche (F. retrotonsillaris).

7. Mittlere Mandel-Falte (Pl. intratonsillaris).
8. Oberer Gaumenmandel-Lappen (Lobus cranialis Tons. palatinae).
9. Unterer Gaumenmandel-Lappen (Lob. caudalis T. palat.).
10. Mandel-Bucht (Sinus tonsillaris).
11. Kehldeckel-Mandel (Tons. paraepiglottica).
12. Unpaare Gaumenmandel (Tons. palatina impar.).
13. Folliculi linguales = Tons. lingualis = „Zungenmandel", bzw. einzelne Zungenbälge.

Erläuterung der Begriffe Fossa und fossula tonsillaris s. Abb. 1.
T. Rachenmandel (Tons. pharyngica).
W. Weicher Gaumen.
R. Rachen (Pharynx).
V. Zungen-Kehldeckelgrübchen (Vallecula epiglottica).
K. Kehlkopfeingang.
E. Kehldeckel (Epiglottis).
Z. Zunge.

Abb. 3. Einteilung und Denkschema über Zusammenhänge und Parallel-Erscheinungen bei der Entwicklung der Gaumenmandel.
1. Eichhörnchen. 2. Hund. 3. Schaf. 4. Mensch. 5. Schimpanse. 6. Gorilla. 7. Orang. (1. und 3. nach HAMMAR).

Tafel XI.

Gaumenmandeln. Alle bei gleicher Vergrößerung: 2 cm Marke unter Abb. 4.

Abb. 4. Linke Gaumenmandel des Menschen ♂.
Abb. 5. Rechte Gaumenmandel des Schimpansen ♂.
Abb. 6. Rechte Gaumenmandel des Gorilla ♂.
Abb. 7. Rechte Gaumenmandel des Orang ♂.
Abb. 8. Rechte Gaumenmandel des Hundes ♀.

Tafel XII.

Schnitte durch die Gaumen-Mandel. a. Längsschnitt. b. Querschnitt.

cr. cranial.	gepunktet: Lymphatisches (Mandel-) Gewebe.
ca. caudal.	schwarz: Rachenschleimhaut und Drüsen.
Z. zungenwärts.	grau: Bindegewebe.
P. gaumenwärts	schraffiert: Muskulatur.

Die Zahlen sind die gleichen wie in Abb. 2.

Abb. 9. Gorilla ♂.
Abb. 10. Schimpanse ♂.
Abb. 11. Mensch ♂.
Abb. 12. Orang ♂.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

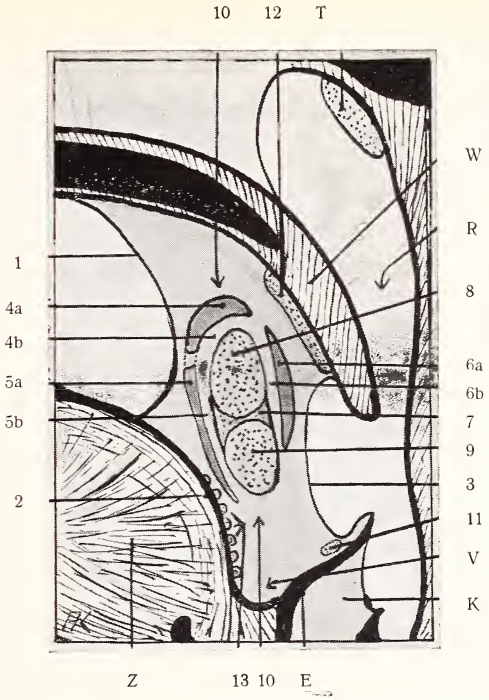

Abb. 2.

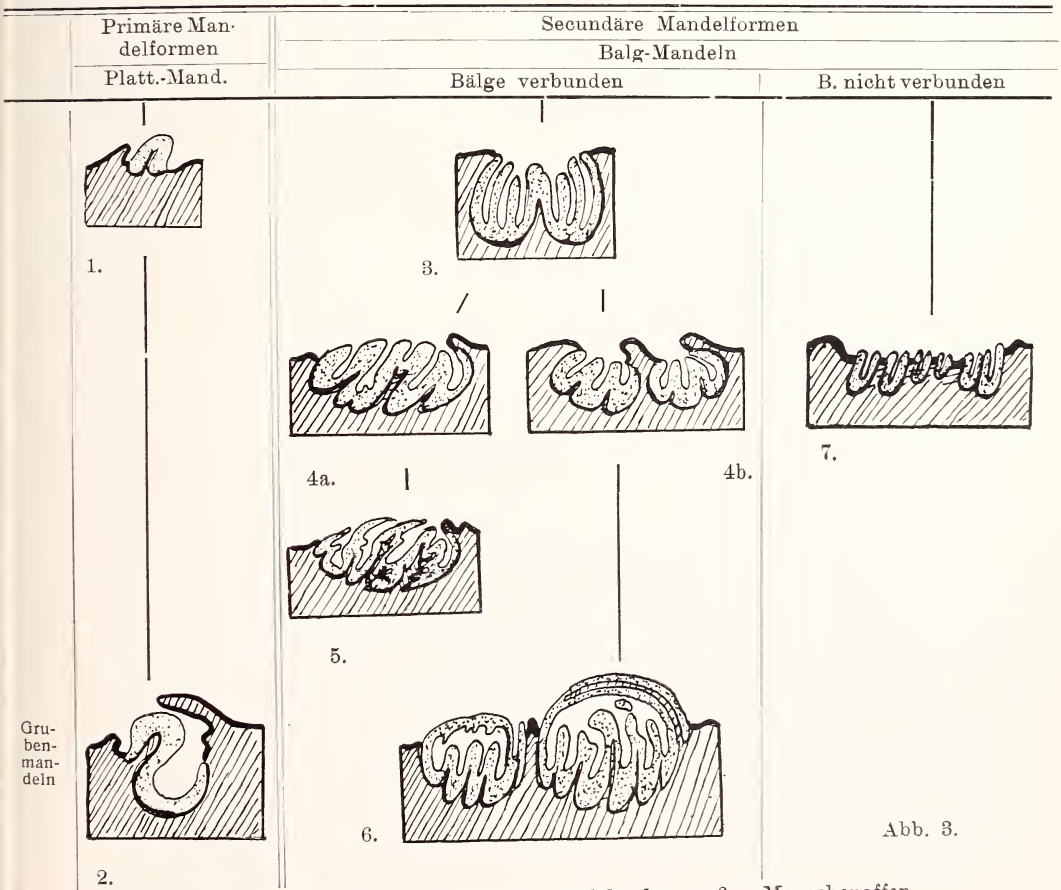

Abb. 3.

Zu A. KLEINSCHMIDT, Die Gaumenmandeln der großen Menschenaffen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 4. Mensch ♂.

Abb. 5. Schimpanse ♂.

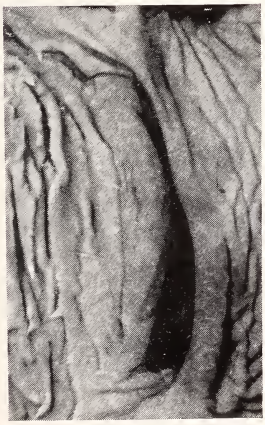

Abb. 8. Hund ♀.

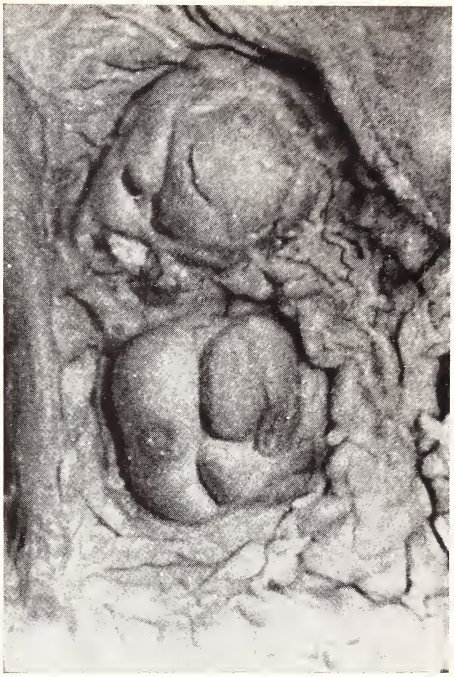

Abb. 6. Gorilla ♂.

Abb. 7. Orang ♂.

Zu A. KLEINSCHMIDT, Die Gaumenmandeln der großen Menschenaffen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

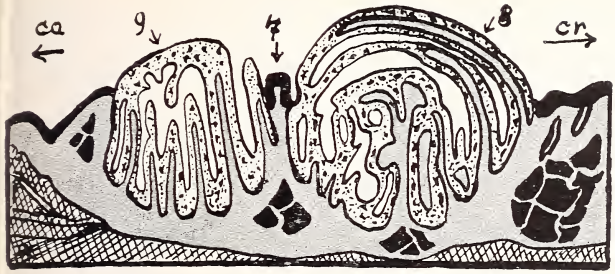

Abb. 9 a. Gorilla ♂.

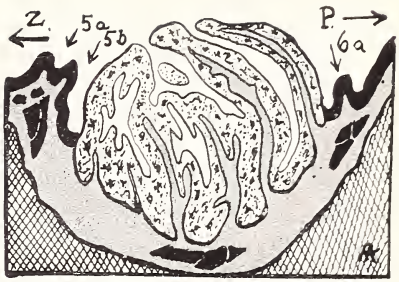

Abb. 9 b.

Abb. 10 a. Schimpanse ♂.

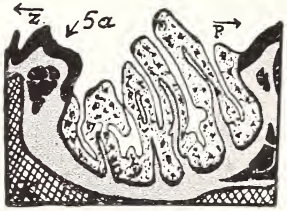

Abb. 10 b.

Abb. 11 a. Mensch ♂.

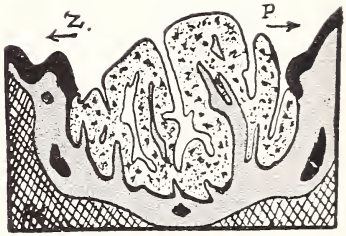

Abb. 11 b.

Abb. 12 a. Orang ♂.

Abb. 12 b.

Zu A. KLEINSCHMIDT, Die Gaumenmandeln der großen Menschenaffen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1940

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Kleinschmidt Adolf [Theodor Otto]

Artikel/Article: 7). Die Gaumenmandeln der großen Menschenaffen. 250-256