MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

SAINT-PÉTERSBOURG.

VIIE SÉRIE.

TOME XXX.

(Avec 56 planches.)

SAINT-PÉTERSBOURG, 1882.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg:	à Riga:	à Leipzig:
MM. Eggers et Cie et J. Glasounof;	M. N. Kymmel:	Voss' Sortiment (G. Haessel.

Prix: 13 Roubl. = 43 Mk. 30 Pf.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XXX.

№ 1.

Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebiets. Abtheilung I. Phacopiden, Cheiruriden und Encrinuriden. Von **Fr. Schmidt.** (Mit 16 Tafeln.) IV et 255 pages.

№ 2.

Recherches sur la formation et les propriétés de l'oxyde de sodium anhydre. Par **N. Beketoff.** 16 pages.

№ 3.

Das magnetische Ungewitter vom 30. Januar bis 1. Februar (n. St.) 1881. Von **H. Wild.** (Mit 5 Curven Tafeln.) 30 pages.

№ 4.

Zur Beurtheilung der Veränderlichkeit rother Sterne. Von **Ed. Lindemann.** 10 pages.

№ 5.

Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands. II. Lieferung. **Gr. von Helmersen.** (Mit 7 Tafeln.) 56 pages.

№ 6.

Studien über die fossilen Reptilien Russlands. II. Theil. Gattung Plesiosaurus Conybeare aus dem seweischen Sandstein oder Osteolith der Kreidegruppe. Von **W. Kiprijanoff.** (Mit 19 Tafeln.) 55 pages.

№ 7.

Untersuchungen über das zweite Spectrum des Wasserstoffs. Von **Dr. B. Hasselberg.** (Avec 1 planche.) 23 pages.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XXX, N° 6.

STUDIEN

ÜBER DIE

FOSSILEN REPTILIEN RUSSLANDS.

VON

W. Kiprijanoff.

II. THEIL.

GATTUNG PLESIOSAURUS CONYBEARE

AUS DEM SEWERISCHEN SANDSTEIN ODER OSTEOLITH DER KREIDEGRUPPE.

Mit 19 Tafeln.

(*Lu le 31 Octobre 1879.*)

7118

ST.-PÉTERSBOURG, 1882.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg:
MM. Eggers et Cie
et J. Glasounof;

à Riga:
M. N. Kymmel;

à Leipzig:
Voss' Sortiment (G. Haessel).

Prix: 2 R. = 6 Mk. 70 Pf.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
TOME XXX, N° 6.

STUDIEN

ÜBER DIE

FOSSILEN REPTILIEN RUSSLANDS.

VON

W. Kiprijanoff.

II. THEIL.

GATTUNG PLESIOSAURUS CONYBEARE

AUS DEM SEWERISCHEN SANDSTEIN ODER OSTEOLITH DER KREIDEGRUPPE.

Mit 19 Tafeln.

(*Lu le 31 Octobre 1879.*)

ST.-PÉTERSBOURG, 1882.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg:
MM. Eggers et Cie
et J. Glasounof;

à Riga:
M. N. Kymmel;

à Leipzig:
Voss' Sortiment (G. Haessel).

Prix: 2 R. = 6 Mk. 70 Pf.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1882. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

Inhalt.

Seite.

Gattung Plesiosaurus Conybeare 1
Species Plesiosaurus Bernardi Owen 5
Bemerkungen über die Sp. Ples. pachyomus Owen 8
Species Pl. neocomiensis Campiche 10
» Pl. Helmersenii n. 17
» Pl. planus Owen 32
Mikroskopische Untersuchungen 34
Mikr. Unters. des Knochengewebes von Ples. Bernardi Owen und Ples. pachyomus Owen 34
Mikr. Unters. des Knochengewebes von Ples. gurgitis Pictet und Renevier 36
Mikr. Unters. des Knochengewebes von Ples. planus Owen 39
Mikr. Unters. des Knochengewebes von Ples. Helmersenii n. 41
Erklärung der Tafeln 47

Gattung Plesiosaurus Conybeare.

So viel bis jetzt bekannt ist, haben diese Thiere von der Zeit der Triasbildung bis zu Ende der Kreideperiode gelebt, wenn man die Angabe W. Hisinger's (vergl. Bronn. Jahrbuch 1835. pag. 675), dass er ein Plesiosaurus-Skelet im Alluvialboden gefunden habe, nicht berücksichtigt.

Der **Schädel** dieser Thiere ist im Allgemeinen crocodilähnlich, aber in Beziehung zu ihrer Grösse bedeutend kleiner und weniger fest. Die Zähne sind zahlreich, conisch, von verschiedener Grösse und von veränderlicher Form, längsgefurcht und sitzen in distincten Alveolen der Kieferknochen. Die Wirbel mit den nur wenig gebogenen Gelenkflächen sind, besonders die Halswirbel, sehr zahlreich. Das Kreuzbein (os sacrum) erscheint als aus 2 Wirbeln bestehend, die Gliedmaassen oder Flossen sind kurz und waren, wie beim Ichthyosaurus, nur zum Schwimmen geeignet, weshalb sie das Aussehen von Schaufeln oder Rudern hatten. Die Oberarm- (Humerus) und Oberschenkelknochen (Femur) waren breit und flach. Die Vorderarm- und Unterschenkelknochen sind kurz und gleichfalls flach. Im *Carpus* und *Metacarpus* und im *Tarsus* und *Metatarsus* befinden sich in der ersten Reihe 3, in den entfernten Reihen bis 5 Knochen. In den vorderen und hinteren Flossen zählt man zu 5 Fingerreihen, von denen jede aus einer grossen Anzahl von Phalangen besteht. Der Schwanz des Plesiosaurus war viel kürzer, als der des Ichthyosaurus, ja man muss selbst annehmen, dass er mit keiner bedeutenden Schwanzflosse ausgerüstet war. Da der Plesiosaurus einen langen biegsamen Hals hatte, so war er der besonderen Beihilfe des Schwanzes nicht benöthigt, um übermässige Bewegungen mit dem Kopfe zu vermeiden. Dabei muss man aber dessen eingedenk sein, dass bei allen Arten des Plesiosaurus die letzten Schwanzwirbel in der Richtung der Horizontalachse einigermaassen comprimirt erscheinen, sowol in ihrer Nervenhöhle, als auch im Wirbelkörper selbst. Nach Analogie mit den Cetaceen weist eine solche Compression der letzten Schwanzwirbel auf eine Entwicklung der äusseren Bedeckung, nicht aber in horizontaler, sondern

in verticaler Richtung hin, was uns wieder die Annahme einer Schwanzflosse beim Plesiosaurus aufdrängt, und zwar um so mehr, als bei diesen Thieren nur Bewegungen des Halses nach rechts und links vollkommen frei, dagegen in verticaler Richtung durch die Dornfortsätze der Halswirbel mehr oder weniger behindert waren, die Schwanzflosse ihnen aber dazu diente, sowohl an die Oberfläche zu kommen, als in die Tiefe zu gehen.

Die Ueberreste der Plesiosauren aus dem Sewerischen oder Kurskischen Sandsteine, welche sich in meiner Sammlung befinden, charakterisiren treffend die Unterschiede folgender 3 Species:

1. *Plesiosaurus Bernardi* Owen (vielleicht auch *Pl. pachyomus* Owen?).
2. *Plesiosaurus neocomiensis* Campiche.
3. *Plesiosaurus latispinus* Owen var. *Helmersenii* n. (und vielleicht auch *Plesiosaurus planus* Owen).

Ich zweifle nicht im mindesten daran, dass die im Petrow'schen Kreise des Saratowschen Gouvernements beim Kirchdorfe Sserdoba gefundenen Ueberreste eines Plesiosaurus den Ueberresten dieses Thieres aus dem Kursk'schen Sandsteine ganz gleich sind (auch der Boden, in welchem dieselben an beiden Stellen eingebettet waren, widerspricht dem nicht) und dass jene diesen zur bedeutenden Ergänzung dienen. Dabei, obgleich keine vollkommene Gleichheit der Form der einzelnen Theile der russischen Plesiosaurus-Species mit dem *Plesiosaurus latispinus* Owen vorkommt (vergl. Pl. 7. 8. Sup. 11. Monogr. Cret. Sauropteryg. 1864), so findet man andererseits auch keine wesentlichen Unterschiede beider Species. Jedenfalls aber sieht man, wenn man beide vergleicht, einen bedeuten Grössenunterschied der Individuen, denen diese Theile gehörten, und deshalb unterscheide ich den russischen Plesiosaurus durch die besondere Bezeichnung: *Plesiosaurus Helmersenii.*

Allen Ueberresten des Plesiosaurus, welche ich untersucht habe, fehlen die Zähne und Kopfknochen. Ich besitze aber eine bedeutende Anzahl von ziemlich gut erhaltenen Wirbeln und Knochen der Gliedmaassen einiger Plesiosaurus-Arten, bei denen für mich besonders wichtig ist, dass sie mir die Möglichkeit bieten, aus dem grössten Theile derselben gute Objective zu mikroskopischen Beobachtungen des Knochengewebes dieser längst ausgestorbenen Thiere zu erhalten.

Auch das will ich nicht mit Stillschweigen übergehen, dass die Exemplare meiner Sammlung von Wirbelthieren meistentheils einzeln in Steinbrüchen gefunden wurden. Nur wenige derselben wurden zusammen eingebettet gefunden und bisweilen war auch erkennbar, dass die Wirbel einem und demselben Thiere gehörten. Dabei wurden aber nur in seltenen Ausnahmsfällen Ueberreste des Plesiosaurus mit solchen des Ichthyosaurus in einem und demselben Steinbruch gefunden; meistentheils waren sie, wenn auch in einer und derselben Schicht (was einige Exemplare des Plesiosaurus und Ichthyosaurus, welche in der Bodenmasse selbst eingeschlossen waren, deutlich erweisen), doch in besonderen Steinbrüchen, wenn sich dieselben mitunter auch nur wenige Werst von einander entfernt befanden, eingebettet (vergl. G. F. Jäger über Würtemb. Reptilien, 1856. pag. 960).

Bevor ich an die Beschreibung der verschiedenen Species in meiner Sammlung gehe, muss ich bemerken, dass die deutlicher ausgeprägten Eigenthümlichkeiten im Baue des Skelets des Plesiosaurus, wie es scheint, auf 2 Hauptformen derselben hinweisen, die einen deutlichen Unterschied der Thiere dieser Art darstellen, von denen die Thiere der einen Form einen sehr langen Hals und kleinen Kopf, die der andern einen kürzeren Hals und einen grösseren Kopf haben. Bei der ersten Form der Plesiosauren sind alle Theile des Skelets mehr verlängert, was zur Annahme berechtigt, dass sie weniger schwer waren; bei den Plesiosauren der zweiten Form hingegen sind alle Theile des Skelets verhältnissmässig dicker, weshalb sie wohl kürzer und schwerer waren.

Gleichfalls halte ich der Deutlichkeit wegen für nicht überflüssig in Betreff der Verbindung der Wirbel der Plesiosauren einige allgemeine Angaben vorauszuschicken. (Vergl. R. Owen, Descrip. of the Plesiosaurus macrocephalus Conybeare, Trans. Geol. Soc. Second Ser., Vol. V, pag. 515, Pl. 43—45 und R. Owen, foss. Rept. of the Liass. Formations, part. I. Sauropterygia, Palaeontsoc. 1865).

Der Körper des ersten Halswirbels, des Atlas, ist mit dem Körper des zweiten Halswirbels, des Epistropheus, bei den Plesiosauren immer fest verbunden, gleichsam zusammengeschweisst. Dann zeigen alle Halswirbel dieses Thieres schwach entwickelte Diapophysen oder Querfortsätze, ja oft nur Gelenkflächen zur Verbindung mit den Halsrippen, worauf schon Mr. Conybeare in seiner Beschreibung des Pl. dolichodeirus hinwies.

Deshalb, sagt R. Owen, kann man nicht annehmen, dass so schwach entwickelte Diapophysen zum Schutz irgend welcher wichtiger Gefässe oder Nerven dienen konnten.

Ueberhaupt zeichnen sich die Halswirbel der Plesiosauren häufig durch die festere Verbindung (Verlöthung) der Wirbelkörper oder Centra mit den Neurapophysen, d. h. den Wandungen des Nervenbogens (*lames tectrices* Cuvier), wie auch dadurch aus, dass die Wirbelkörper an den Seiten Eindrücke, welche den Halsrippen entsprechen, darbieten und sich in grösserer oder geringerer Entfernung von der Basis der Neuropophysen befinden, was vom Unterschiede der Species des Thieres, von der Grösse des Wirbels und von der Stelle, die er am Halse einnimmt, abhängt.

Auch die Dornfortsätze der Halswirbel verwachsen mit den Neuropophysen.

Die Form der den Rippen entsprechenden Gelenkflächen der Halswirbelkörper ist bei verschiedenen Species der Plesiosauren verschieden. Die Halswirbel werden vom Kopfe bis zum Rumpfe oder bis zur Halswurzel abwärts allmählig in ihrer ganzen Ausdehnung grösser, wobei aber bei den Plesiosauren, die einen längeren Hals haben, die Länge der Halswirbel sich verhältnissmässig zu ihrer Breite mehr verlängert, die Gelenkflächen für die Rippen nach und nach schmäler werden. Doch ist der Unterschied der Grösse der Endhalswirbel, d. i. derjenigen, welche entweder dem Kopfe oder dem Rumpfe am nächsten liegen, bei verschiedenen Species dieser Thiere verschieden.

Denjenigen Wirbel, an welchem die Rippengelenkfläche zuerst dem Wirbelkörper

nicht mehr anliegt, hält R. Owen mit Recht für den ersten Rückenwirbel und bemerkt, dass der Uebergang von den Hals- zu den Rückenwirbeln sich durch allmählig zunehmende Höhe der Rippengelenkflächen kennzeichnet.

Bei den Rückenwirbeln treten die Rippengelenkflächen als deutliche Querfortsätze (Diapophysen), die von der Basis der Neuropophysen beginnen, scharf hervor.

Ueberhaupt charakterisiren sich die Rückenwirbel durch eine schwache Verbindung (Verlöthung) der Wirbelkörper mit den Neurapophysen, d. i. mit den Verzweigungen des Nervenbogens (*lames tectrices* Cuvier) und durch grössere Entwicklung der oberen Querfortsätze (Diapophysen), welche hier allein die Stütze für die Rippen bilden. Deshalb treten diese Wirbelkörper ohne Bogen des Dornfortsatzes auf, und an ihren Seiten ist keine Spur von Rippengelenkflächen zu bemerken, der Kanal des Rückenmarks aber wird weiter sichtbar.

Die Dornfortsätze bleiben, wie es scheint, immer von den Neurapophysen im Vordertheile des Rückgrats getrennt, wie das R. Owen bemerkt.

Das Kreuzbein (*Os sacrum*) besteht aus zwei nicht verwachsenen Wirbeln. Diese Beckenwirbel folgen auf die Rückenwirbel und unterscheiden sich von ihnen durch weit festere, gerade und kurze Pleurapophysen (Rippen). Dabei nimmt aber die Breite dieser Pleurapophysen zu und sie erstrecken sich auf den Wirbelkörper selbst, was darauf hindeutet, dass sie zur Stütze der Hüftbeine oder zu deren Befestigung dienten.

Die das Rückenmark stützende Innenfläche der Kreuzbeinwirbel ist flacher, die Seitenwände des Markkanals werden durch dünnere Bogen gebildet. Eine vergleichende Betrachtung des Rückenmarkkanals zeigt, dass auch bei den Plesiosauren der Rückenmarkstrang (*chorda dorsalis*) da, wo von ihm, zur Vermittlung der Bewegungen der Extremitäten, die bedeutenderen Nerven abgingen, verdickt war. Auf einen solchen Nervenabgang weist die grössere Anzahl der Gefässöffnungen in den Körpern der Rücken- und Schwanzwirbel hin.

Die Schwanzwirbel sind im Vergleich mit ihrer Breite kürzer. Ihre Körper haben eine fast kubische Form, weil die Gelenkflächen sich vergrössern, eine viereckige Form annehmen, welche sich in der Querrichtung ausdehnt und abgerundete Ecken (Winkel) hat. Die Ränder der Gelenkflächen der Schwanzwirbelkörper sind nicht so hervortretend wie bei den Rückenwirbeln, sondern stumpfer, die Gelenkflächen der Schwanzwirbel sind mehr concav, als bei den Wirbeln der vorhergehenden Theile der Wirbelsäule, noch mehr bei zusammengedrückten Wirbeln des Schwanzendes.

Jeder Schwanzwirbelkörper zeigt an seiner oberen Seite die Sohle des Kanals und die Spuren der Befestigung der Bogen, die ihn seitlich begrenzen. Unterhalb letzterer, doch nur auf den oberen Schwanzwirbeln sieht man noch auf jeder Seite Concavitäten zur Aufnahme der Schwanzrippen. Die unterste Seite dieser Wirbelkörper aber zeigt nur eine geringe Ausbiegung ohne Spur einer Längsnarbe oder eines Kiels, welcher nur die Halswirbel charakterisirt.

An jeder Seite des vorderen und hinteren Randes eines Schwanzwirbelkörpers be-

merkt man Halbgelenkflächen besonderer Form, welche ähnlichen Oberflächen an dem angrenzenden Wirbel gegenüber liegen. Das sind die Verbindungsstellen für die Haemapophysen. Diese kamen aber nicht bis zum Ende des Schwanzes vor. Ihre letzte Spur ist am Rande der Gelenkfläche eines Wirbels des Schwanzendes und gegen dessen Ende gerichtet erkennbar.

Auf den Wirbeln aber, die das äusserste Ende des Schwanzes bilden, verschwinden auch diese haemapophysalen Abdrücke und die Wirbelkörper erhalten eine zusammengedrückte, im verticalen Durchmesser etwas ausgezogene Form.

An der unteren Seite der Wirbelkörper sind immer Oeffnungen für den Durchgang der Gefässe sichtbar. Solcher Oeffnungen kommen in den Halswirbeln zu 2, in den Rücken- und Schwanzwirbeln mehr, in den Endwirbeln des Schwanzes nicht weniger, eher mehr als vier vor, und die in den entfernteren Wirbeln befindlichen seitlichen Oeffnungen erheben sich bei Annäherung zur Basis der Neurapophysen immer mehr.

Die Körper der kleinen und ganz am Ende des Schwanzes befindlichen Wirbel bieten auf den Oberflächen ihrer gegenseitigen Verbindung tiefere Ausbuchtungen dar. Hierdurch wird die Masse der Zwischenwirbelknorpel vergrössert und hierdurch wieder die Bewegung des Schwanzes beim Schwimmen freier, doch, wie Owen meint, nicht mehr, als im Rückgrat der Fische.

1. Species. Plesiosaurus Bernardi Owen.

(Tafel I, II, III. Fig. 1, 2, 3 und Tafel XV.)

Dixon's Geolog. of Sussex. pag. 396. Pl. 40, 37, Fig. 8, 9, 15.
R. Owen. Monogr. foss. Rept. Cretac Format. Palaeont. Soc. 1851, pag. 60, Pl. 18.
R. Owen. Suppl. № 2. Cretac. Sauropterygia. Palaeont. Soc. 1864, pag. 7—11, Pl. 4 u. 5.

Die charakteristischen Kennzeichen dieser Species der Plesiosauren begründet R. Owen auf die Verschiedenheit der Wirbel und erklärt das dadurch, dass bei dieser Species die Gelenkflächen der Wirbelkörper mehr, als bei vielen Plesiosauren eingebogen sind und dass in der Mitte dieser Einbiegung sich noch eine centrale Vertiefung befindet. Uebrigens sind in letzterer Beziehung, wie R. Owen selbst sagt, die Wirbel des Pl. Bernardi den Wirbeln des Pl. pachyomus ähnlich, an denen man auch eine solche centrale Vertiefung sieht. Im Umfange sind die Gelenkflächen der Wirbelkörper sowohl bei Pl. Bernardi, als auch bei Pl. pachyomus auf eine bedeutende Strecke beschnitten und zeigen breite, abgestumpfte Ränder *cp* und *ca*. Eine solche Convexität bemerkt man von der Seite des Wirbels.

Die Seiten der Wirbelkörper sind etwas eingebogen. Die Oeffnungen *vv* zum Durchgange der Venen befinden sich in Vertiefungen an der untern Seite der Halswirbel und sind von einander durch eine crista getrennt. Wenn man sich an die Veränderlichkeit der Form

der Wirbel nach der Länge des Rückgrats bei allen Plesiosaurus-Species erinnert, so sind die angegebenen Unterschiede der Wirbelkörper des Pl. pachyomus bei einer einmaligen Betrachtung der Exemplare weniger anschaulich. Gewiss ist aber, dass uns einige Besonderheiten auffallen, wenn man die betreffenden Maasse der Wirbelkörper beim Uebergange ihrer Halswirbel zu den Rückenwirbeln vergleicht. Ist ein solches Kennzeichen aber ein specielles? (die Species charakterisirendes).

Daher beschränke ich mich darauf, dass dem Pl. pachyomus eine besondere Form des humerus charakteristisch ist, indem dessen oberer Theil ungewöhnlich dick ist, der übrige Theil, obwohl flach, doch am entfernten Ende eine Dicke bis $1\frac{1}{2}''$ hat (vergl. R. Owen Monogr. foss. Rept. Cret. Format. Palaeont. Society, 1851, pag. 64, Pl. 20, 21).

Ich benutze diese letzte Hinweisung, um die Möglichkeit zu haben, den Knochen, welcher auf der Taf. V Fig. 2 dargestellt ist und welchen ich für die Speiche (Radius) der rechten Flosse des Pl. pachyomus Owen halte, näher zu bestimmen.

Aaf Tafel I sind die Halswirbel in natürlicher Grösse dargestellt, welche den oben angegebenen Charakter des Pl. Bernardi deutlich kennzeichnen.

Alle diese Wirbel stellen eine vollkommene Verknöcherung der Neurapophysen, Pleurapophysen und Dornfortsätze, wie auch ihre feste Verwachsung mit dem Wirbelkörper und der Neurapophysen mit den Dornfortsätzen dar; deshalb kann man nicht umhin anzunehmen, dass diese Wirbel Thieren angehörten, bei denen diese Theile schon eine vollkommene Verknöcherung erreicht hatten.

Wenn wir annehmen — und dem widerspricht auch die Anordnung der Wirbeltheile nicht — dass die Wirbel Fig. 1, 3 und 4 dem Halse eines und desselben Thieres angehörten, so nahm von ihnen der Wirbel Fig. 4 die erste Stelle ein, auf ihn konnte, nach einem oder zwei Wirbeln, der 3. Wirbel folgen und endlich nach mehreren Wirbeln befand sich wohl der Wirbel Fig. 1.

Der Wirbel Fig. 2 zeigt nach der Anordnung seiner Theile, dass seine Stelle in der Reihe der Halswirbel, wenn nicht eine an den 2. Wirbel angrenzende, doch ihm sehr nahe gewesen sein musste und auf Grundlage dessen, dass die Thiere einer und derselben Species von verschiedener Grösse angetroffen werden, an ihren Knochen aber sich vollkommene Verknöcherung zeigt, muss man annehmen, dass diese Thiere auch nach bedeutender Verknöcherung ihrer Halswirbel noch lange fortwuchsen, weil die Länge ihres Halses selbst eine sehr frühe Festigkeit seiner harten (knochigen) Theile erforderte.

Diese Wirbel zeigen, wie man auf der Zeichnung Lit. *D* sieht, dass ihre freien (d. i. Nichtgelenk-) Flächen oder ihre Seiten nicht flach sind, sondern dass zwischen der Basis der Neurapophysen und Pleurapophysen eine Längeserhöhung oder ein Kiel sich erstreckt, welcher, an beiden Enden breiter werdend, mit dem etwas erhabenen Rande der Gelenkflächen der Wirbelkörper zusammenfliesst und dass der ganze nicht beschädigte Theil der Seiten des Wirbelkörpers glatt ist.

Am Umfange der Gelenkfläche erstreckt sich eine bedeutende Wulst, auf der Ober-

fläche der Gelenkseite aber bemerkt man schwache concentrische Vertiefungen. Die Postzygapophysen (*z'*) erheben sich etwas über die Prezygapophysen (*z*), die Neurapophysen aber an der äusseren Oberfläche bilden einen abschüssigen Kiel oder eine Erhebung, die sich fast vom untern Ende der hinteren Ecke an bis zur äusseren Seite der Prezygapophysen (*z*) Fig. 3. 4 *D* und *D* erstreckt.

Die Gelenkflächen der Wirbelkörper sind bedeutend vertieft und in der Mitte noch tassenförmig eingedrückt und am Boden sind hier kleine rundliche Warzen *c* sichtbar (Fig. 3 *B'* und Fig. 5).

Zu Allem dem, was oben von den Halswirbeln gesagt worden ist, kann noch hinzugefügt werden, dass auf Fig. 1, Zeichnung *B* an der zum Kopfe gekehrten Oberfläche des Wirbelkörpers ein schräger Rand zu sehen ist. Auf Zeichnung *C* ist die untere Seite desselben Wirbelkörpers sichtbar und die Oeffnungen (*foramina*) für die durchtretenden Venen liegen in bedeutenden Vertiefungen und sind von einander durch einen seitlich zusammengedrückten Kiel getrennt, welcher, breiter werdend, sich bis zu den erhabenen Rändern der Gelenkflächen des Wirbelkörpers hinzieht.

Die Zeichnung *D* zeigt uns den seitlichen Theil desselben Wirbels, macht uns die Form der Halsrippe oder Pleurapophyse deutlich und zeigt, obwohl schwach, die Längserhöhung an der Seitenfläche des Wirbels. Fig. 2 Ansicht *B'* zeigt das Aussehen der hinteren Gelenkfläche und die Zeichnungen *C* und *D*, wie die andern Buchstaben zeigen dieselben Theile wie auf den früheren Zeichnungen an.

Auf der Zeichnung *D* Fig. 2 sieht man, dass auch die Längeserhöhung an der Seite des Wirbelkörpers nur sehr schwach angedeutet ist. Fig. 3 Zeichnung *B'* stellt die zum Rumpfe gekehrte Seite dar und *D* den Wirbelkörper von der Seite gesehen. Nach diesen Zeichnungen erkennt man deutlich, dass die Höhe des Nervenbogens mit dem Rückenfortsatz nur um $^1/_7$ grösser, als die Höhe des Wirbelkörpers selbst ist, dass der Dornfortsatz comprimirt und dünn, doch ziemlich breit und dass es unmöglich ist, über die eigentliche Form des Umrisses der Dornfortsätze (*pr*), Prezygapophysen (*z*) und Postzygapophysen (*z'*) zu urtheilen, weil ihre Ränder beschädigt sind; gleichwohl kann man nicht annehmen, dass die Pleurapophysen dieses Wirbels eben so verlängert waren, wie auf Pl. 18 Monogr. foss. Rept. Cretac. Format. R. Owen. Palaeont. 1851 angegeben ist. Auf der Zeichnung *D* sieht man, dass die Längserhöhung an der Seitenwand und der abschüssige Wulst an der Seite der Neurapophysen zu den Prezygapophysen (*z*) hin sehr deutlich sind. Fig. 4, Zeichnungen *B*, *C*, *D* weisen auf der unteren Seite des Wirbels (*D*) nicht 2, sondern 4 Oeffnungen für den Durchgang der Venen auf.

Ein Rückenwirbel des Pl. Bernardi ist in natürlicher Grösse auf Taf. 2 Fig. 1 *B* dargestellt mit seiner vorderen zum Kopfe gerichteten Seite, auf der Zeichnung *C* die untere und auf der Zeichnung *D* die Seitenflächen sichtbar. Zu dem früher von solchen Wirbeln Angeführten kann hier noch darauf hingewiesen werden, dass dieser Wirbel nach aller Wahrscheinlichkeit einem Subjecte von geringerer Grösse, als der Fig. 3 der vorhergehen-

den Tafel gehörte, dass an ihm schon eine vollkommene Verknöcherung und Verwachsung der Theile erkennbar ist, dass an den Gelenkflächen des Wirbelkörpers (Centrums), obgleich sie alle Kennzeichen der Wirbel des *Pl. Bernardi* haben, die Vertiefung doch schwächer als an den Halswirbeln ist. Die vordere oder zum Kopfe gewandte Gelenkfläche ist etwas breiter. An der unteren Seite (Abbildung *C*) des Wirbelkörpers sieht man eine Längswulst und zu jeder Seite derselben zu 2 Oeffnungen *v* für die durchgehenden Gefässe und Nerven, von denen die mittleren für die Venen in kaum merklichen Vertiefungen liegen, die äusseren aber den Durchgang des Nerven durch den unteren Rand der Basis der Pleurapophysen andeuten. Letztere convexe Gelenkfläche der Pleurapophysen hat eine eiförmige Gestalt, mit dem verdünnten Ende nach unten gekehrt. Auf der Zeichnung *B* ist der muthmaassliche Umriss der abgebrochenen Theile des Nervenbogens mit dem Dornfortsatze dargestellt. Fig. 2 *A* und *B* stellen ein abgebrochenes Stück des oberen Theiles des Rücken-Nervenbogens mit der unteren Hälfte des Dornfortsatzes (*pr*) dar, welcher vollkommen mit den Neurapophysen verwachsen, gleichsam zusammengelöthet ist. Zeichnung *A* stellt das erwähnte Bruchstück von der hinteren, Zeichnung *B* von der Seite dar. Dass dieser Theil zu den Rücken-, nicht aber zu den Halswirbeln gehört, wird schon durch die Lage der Pleurapophysen bewiesen. Fig. 3 *A* und *B* zeigt einen Theil des Rückgrats aus dem Schwanze, welcher 3 Wirbelkörper *c*, *c*, *c* enthält; Zeichnung *B* die Querseite des Bruchstücks zum Kopfe gewandt, die Bruchstelle des Wirbelkörpers *c* und den vollständigen Umriss des Nervenbogens *n*.

Ich nehme an: 1) dass diese Wirbel die eines Plesiosaurus sind, und zwar aus dem Grunde, dass die deutlich sichtbare Form sowohl der Wirbelkörper *c*, *c*, *c*, als auch der Neurapophysen (*np*) mit ihren Dornfortsätzen (*pr*) dies beweisen, besonders aber deswegen, weil an den Wirbelkörpern die Haemapophysen (*h*) sich befinden und 2) dass diese Wirbel namentlich Wirbel der Species *Plesiosaurus Bernardi* Owen sind, weil die Ränder der Gelenkflächen abgeschnitten sind, was die Streifen *ca* und *cp* zeigen.

Bei dem allem giebt das betrachtete Exemplar nur einen Begriff davon, dass die an ihm sichtbaren Wirbelkörper einander in natürlicher Ordnung folgen, zugleich aber sieht man, dass diese Wirbel eine grosse Zerstörung erlitten haben, theils durch den Druck des Bodens nach ihrer Einbettung, theils durch die Hammerschläge des Arbeiters, welcher dieses Exemplar zu Tage förderte. Die Spuren ersterer Zerstörung sind daraus sichtbar, dass die Nervenbogen nach rückwärts umgebogen, die Haemapophysen aus ihrer Lage verschoben sind, weshalb man nach Betrachtung dieses Exemplars keinen Schluss auf den wahren Abstand der Wirbel von einander machen kann. Was die Hammerschläge betrifft, so ist es nur einem glücklichen Zufalle zuzuschreiben, dass dieses Exemplar nicht direct unter dieselben gerieth. Wahrscheinlich hat der Hammer es nicht unmittelbar getroffen, so dass es, wenn auch als Bruchstück, für meine Sammlung und gegenwärtige Betrachtung erhalten wurde.

Tafel III, Fig. 1 stellt einen Wirbel dar, welcher nach seinem allgemeinen Charakter

deutlich zeigt, dass er der Wurzel oder dem Obertheile des Schwanzes angehört. Die geringe Vertiefung der Gelenkflächen dieses Wirbels und die unbedeutende Böschung seiner Ränder geben uns das vollkommene Recht, diesen Wirbel zur Species *Pl. pachyomus* Owen zu zählen, allein da ich ausser diesem Wirbel in meiner Sammlung keine andern Zeugen für das Vorkommen dieser Species im Sewerschen Osteolith besitze, so trage ich Bedenken, ihn von der bedeutenden Anzahl der in meinem Besitze befindlichen Wirbel des *Pl. Bernardi* Owen abzusondern.

Die Abbildungen Fig. 1 *B* und *B'* in natürlicher Grösse zeigen, erstere die zum Kopfe gerichtete, *B'* die hintere Seite des Wirbels. Diese Oberflächen sind rund, an der unteren Seite zeigen *h h* und *h' h'* die zur Verbindung mit den Haemapophysen bestimmten Gelenkflächen. Die Eindrücke geben dem Umrisse der hinteren Gelenkfläche *B'* ein einigermaassen polygonales Ansehn. Der Markkanal ist im Verhältniss zur Grösse des Wirbels klein. Die Neurapophysial-Bogen und die Dornfortsätze sind schwach, die Pleurapophysen gehen vom Centrum des Wirbels in horizontaler, ein wenig sich erhebender Richtung. Die untere Seite des Wirbels (Fig. 1 *C*) ist concav und in ihr sind 2 Oeffnungen für durchgehende Venen und zwischen ihnen eine schwache Längswulst sichtbar, an der Basis der Pleurapophysen aber noch 2 etwas grössere Oeffnungen zum Durchgang für die Nerven.

Fig. 2 und 3 stellen auch zwei Wirbelkörper in natürlicher Grösse dar, welche ich für die letzten Schwanzwirbel der Species *Pl. Bernardi* Owen halte, und zwar aus dem Grunde, weil die Gelenkflächen dieser Wirbel *B B* die charakteristische Form der genannten Species haben; ausserdem sind sie beim Wirbel Fig. 3 sehr vertieft, an den Seiten des Wirbels Fig. 2 *D* sieht man an der Basis der Neurapophysen die Durchgangs-Oeffnungen, welche meiner Meinung nach so gut die Wirbel der Unterhälfte des Schwanzes kennzeichnen. Die Gelenkflächen dieses Wirbels Fig. 2 *B* sind weniger vertieft, die Seiten (Fig. *A* und *C*) mehr ausgebogen und glatter.

Alle Abbildungen des *Pl. Bernardi* sind in natürlicher Grösse dargestellt, weshalb ich nicht für nöthig erachte, dieselben noch durch Maassangaben unnütz zu compliciren, um so mehr, da man letztere nach den Abbildungen leicht bestimmen kann.

Den Knochen Tafel V Fig. 2 halte ich, wie ich schon erwähnt habe, für ein Speichenbein (*Radius*) der rechten Flosse des *Pl. pachyomus* Owen, namentlich aus dem Grunde, weil die Dicke dieses Knochens auf die Dicke des entfernten Endes des Oberarmbeins (*Humerus*) hinweist.

Die Zeichnungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$) dieses Knochens entworfen. Abbildung *A* zeigt die untere Seite, *B* den inneren, etwas eingebogenen, zusammengedrückten und zum Ellenbogenbein (*Ulna*) gerichteten Rand, *C* das obere, *D* das untere Ende des Knochens. Beide Gelenkflächen sind etwas breiter, weshalb der Knochen in seinem mittleren Theile zusammengedrückt erscheint. Die äussere Seite ist ziemlich gerade und breiter als die Ulnarseite. Die ganze Oberfläche des Knochens ist etwas rauh und zeigt auf allen Seiten Vertiefungen und Eindrücke zur Befestigung der Bänder, die sie

mit andern Knochen der Flosse verbanden. Die Knochensubstanz ist grob und grosszellig. (Taf. XIX. Fig. 11 und 12).

2. Species. Plesiosaurus neocomiensis Campiche.

Tafel III, Fig. 4. Taf. IV. Taf. V, Fig. 3. 4. 6. Taf. VI, Fig. 1—4. Taf. IX. Fig. 3. Taf. XVI u. Taf. XIX, Fig. 1—3.

F. J. Pictet et G. Campiche. Foss. du Terr. Cret. de St.-Croix pag. 42. Pl. 6. 4 Mater. pour la Palaeont Suisse 1858 — 60.

F. J. Pictet et Renevier. Plesios. gurgitis. Desc. Foss. du Terr. Aptien perte du Rhône de St.-Croix. pag. 5. Fig. 1. Pl. 1. Mater. pour la Palaeont. Suisse 1858.

H. v. Meyer. Saurier aus der Kreide-Gruppe in Deutschl. und Schweiz. Die Wirbel aus Neuchatel. p. 9—13. Taf. III. Palaeontographica Bd. VI. 1856 — 58.

R. Owen. Foss. Rept. Cretac. Form. Sup. № 2. Sauropterygia. Cervical and dorsal vert. humerus and femur. Palaeont. 1864.

F. J. Pictet und G. Campiche haben die Rückenwirbelkörper des Plesiosaurus aus dem Valanginien des unteren Neocom einer besonderen Species *Plesiosaurus neocomiensis* vindicirt, deren Charakteristik sie so geben:

Die Breite dieser Wirbelkörper übertrifft ihre Höhe nur wenig, so dass ihre Gelenkflächen einen mehr oder weniger elliptischen, etwas im Querdurchmesser verlängerten Umriss haben. Die Gelenkflächen dieser Wirbelkörper selbst aber sind schwach concav und haben in der Mitte eine unbedeutende, unregelmässige Erhöhung. Ihre Seiten sind, obwohl sanft geneigt, doch bedeutend concav, und betrachtet man den Wirbel von oben, so ist sein mittlerer Theil weit schmäler als die Gelenkflächen; die untere Seite des Wirbelkörpers ist minder concav. Die ganze Oberfläche dieser Wirbelkörper, mit Ausnahme der Gelenkflächen und anderer Theile, besteht aus feinzelliger Knochensubstanz und ist glatt. An der unteren Seite der Wirbel sieht man 2 Oeffnungen zum Durchgange für die Venen, in geringer Entfernung von einander und seitlich von ihnen mitunter noch eine solche kleinere Oeffnung. An der oberen Seite dieser Wirbelkörper sieht man 2 grosse, tiefe Ausbuchtungen, zur Vereinigung mit den Neurapophysen. Sie sind länglich und ihr Zwischenraum bildet den Boden des Rückenmarkkanals. Dieser Zwischenraum ist in der Mitte sehr eng, wird aber gegen seine Enden hin breiter. In Betreff der Charakteristik der Halswirbel des *Pl. neocomiensis* sagt F. J. Pictet, dass ein Querschnitt des Körpers mehr elliptisch, die Gruben der Neurapophysen tiefer sind und rundliche Vertiefungen bilden. Die Gelenkflächen der Pleurapophysen der Halswirbel sind, meint er, an den Seiten des Körpers höher gelagert, als solches an den (eigentlichen) Wirbeln der Schwanzwurzel (Coccygien) bemerkt wird[1]). Ferner, dass die Halswirbelkörper aus der mittlern Neocom-

1) Meine Betrachtungen zeigen, dass an den näher zum Rumpfe liegenden Halswirbeln einiger Species der Plesiosauren, unter ihnen auch des Pl. Helmersenii, die Gelenkflächen der Pleurapophysen sich bis zur untersten Seite des Wirbelkörpers senken.

Schichte, dem Hauterive-Mergel sehr oval, kurz sind, ihre Pleurapophysen an den Seiten liegen und ihre Neurapophysen einen vollkommenen Kanal bilden. In Betreff der sehr hohen Lagerung der Pleurapophysen sagt Pictet noch, dass diese Wirbel dem hinteren Wurzeltheile des Halses angehören mussten. Die Seiten dieser Wirbel sind etwas concav. An jeder Seite sieht man noch zu je einer kleinen Venen-Oeffnung. Der grösste Theil dieser Seitenflächen der Wirbel ist von den Gelenkvertiefungen der Pleurapophysen eingenommen, welche in senkrechter Richtung mehr ausgedehnt sind, eine ovale Form haben und sich mehr dem vorderen, als dem hinteren Rande nähern.

Die Ausbreitung dieser Oberflächen ist blos nach unten, etwas unterhalb der Mitte, bemerkbar, nach oben dagegen erheben sie sich weit mehr, nehmen die Basis der Neurapophysial-Bogen und ihre Wändchen, d. h. die Wände des Nervenbogens (*lames tectrices*), ja erheben sich bis zur mittleren Höhe des Markkanals. Eine solche merkwürdige Anordnung der Theile des Wirbels bezeichnet nach F. J. Pictet's Meinung einen Uebergang von der gewöhnlichen Form der Halswirbel, bei denen die Gelenkflächen der Pleurapophysen sich bloss auf dem Wirbelkörper befinden, zur Form der Rückenwirbel, bei welchen diese Flächen sich schon an den Neurapophysen befinden.

Den Rückenmarkkanal dieser Wirbel findet F. J. Pictet im Querschnitte dreieckig mit abgerundeten Ecken[1]). Ferner sagt Pictet, nachdem er diese Wirbel mit denen anderer Species, namentlich des *Pl. pachyomus* Owen, *Pl. Bernardi* Owen, *Pl. constrictus* Owen und *Pl. gurgitis* verglichen: «was den *Pl. gurgitis* aus dem Aptien, von dem nur ein Wirbel bekannt ist, betrifft, ist es schwer mit Bestimmtheit genaue Unterschiede dieser Species anzugeben».

Uebrigens wird von den Schriftstellern selbst die Bestimmung der Spec. *Pl. gurgitis* als eine nur vorläufige betrachtet, da sie bis jetzt nur auf einem Wirbel beruht, welchen man im gelben Mergel des unteren Aptien in der unter dem Namen «*la perte du Rhône*» bekannten Gegend gefunden hat.

Wenn dieser Wirbel des *Pl. gurgitis* ein Halswirbel ist, sagt F. J. Pictet, so zeigt er nicht die geringste Aehnlichkeit mit den schweizerischen neocomien'schen Wirbeln und gehört eher zum Typ des *Pl. constrictus* Owen; gehört er aber zu den Anfangswirbeln des Schwanzes, d. h. ist er einer der Coccygien, so besass Prof. Pictet kein Material zu einer eingehenden Vergleichung. Gleichwohl sagt er: «Dieser Wirbel muss zum Typus der schwächeren und verlängerten Wirbel gerechnet werden».

Ferner sagt Professor Pictet, dass man nach Untersuchung eines ganzen Plesiosaurus-Skelets eine gemeinsame Form der Wirbel, besonders einiger Theile derselben, im Allgemeinen bei allen Theilen der Wirbelsäule eine gewisse Gleichheit bemerkt, ja dass man eine charakteristische Analogie der Wirbel verschiedener Theile des Skelets erkennt. Das hat er dazu benutzt, um auf den schwachen Bau des längeren Typus des *Pl. gurgitis* hinzu-

1) Nach meiner Meinung ist dies ein Kennzeichen nicht der Hals- sondern der Schwanzwirbel.

weisen, dessen Wirbelkörper eine mehr unebene Oberfläche mit Längsfalten an den Seiten hat, dessen Gelenkflächen aber mehr eben sind, da sie in ihrer Mitte keinen erhabenen Höcker haben.

Die Wirbel aus dem Valanginien und dem Mergel von Hauterive sind dick, kurz, sehr glatt und haben keine erhabenen Falten, ihre Gelenkflächen aber sind sehr uneben und haben in ihrer Mitte einen kleinen Höcker. F. J. Pictet giebt zu, dass die neocomien'schen Meere in der Umgegend von St. Croix wenigstens 2 Species des Plesiosaurus ernährten, von denen die eine, die massive des *Pl. neocomiensis*, zur Zeit, als sich der neocomien'sche Boden, die Valanginien'sche Kreide und der Hauterivische Mergel bildeten, lebte, die andere dagegen, die mehr hagere, langgestreckte Species des *Pl. gurgitis* auf erstere folgte und in den Aptien'schen Meeren lebte.

R. Owen bemerkt in seiner Beschreibung der Wirbel der Species, die aus dem unteren grünen Sandstein bei Cambridge herstammen, dass das Centrum der Rückenwirbel zur Kennzeichnung der Species nur einen geringen Unterschied darbietet, nämlich den, der aus den neurapophysialen Gelenkflächen und aus den Eigenthümlichkeiten, die man an den Enden der Gelenkflächen des Wirbelkörpers findet, herstammt. Auch die aus grösserer oder geringerer Ausdehnung der Wirbelkörper des Rückgrats hervorgehenden Kennzeichen dienen nur wenig zu deren genauen Bestimmung. Diese letzteren Kennzeichen verändern nämlich bedeutend ihr proportionales Verhältniss in den Wirbelkörpern des Halses hinsichtlich ihrer Breite zu ihrer Höhe und Länge. R. Owen erkennt die von Dr. Campiche herrührenden Angaben über die Unterschiede der Rückenwirbel des *Pl. neocomiensis* für vollkmmen genau an.

Das Centrum dieser Wirbel des *Pl. neocomiensis* ist immer mehr breit als hoch, so dass ihre Gelenkflächen fast eine Ellipse bilden, die etwas in der Querrichtung ausgedehnt ist. Diese Form wird nach Dr. Campiche am besten als eine kreisförmige, deren oberer Theil etwas eingedrückt ist, bezeichnet.

Die Länge der Wirbel mit ihrer Höhe und Breite verglichen, ist merkbar geringer. Die Seiten des Wirbelkörpers sind allmählich doch bedeutend zusammengedrückt, die untere Seite viel weniger concav. An der oberen Seite sind 2 grosse zur Aufnahme der Neurapophysen bestimmte Vertiefungen, deren Länge $2^1/_2$ mal ihre Breite übertrifft, sichtbar.

Die Gelenkflächen des Wirbelkörpers sind ein wenig vertieft und haben in der Mitte eine bedeutende unregelmässige Erhöhung. R. Owen aber glaubt, dass die zitzenförmige Erhöhung in der Mitte der Gelenkflächen der Halswirbel des *Pl. neocomiensis*, wie auch andere charakteristische Verschiedenheiten derselben an den Rückenwirbeln, selbst eines und desselben Skelets, in geringerem Grade ausgesprochen sind. Es scheint, so viel ich verstehe, dass die warzenförmige Erhöhung im Centrum der Gelenkfläche nur an den kleineren Wirbeln bemerkt wird und daher vielleicht ein Kennzeichen des jungen Alters der Thiere, nicht aber des Species-Unterschieds ausmacht. An den Wirbeln von bedeutender

Grösse verschwindet nämlich diese Warze und statt ihrer zeigt sich nur eine geringe warzenförmige Erhöhung.

Die Halswirbel haben einen grössern Querdurchmesser ihrer Centra, als die Rückenwirbel, ihre Seiten sind weniger concav, haben an der untern Seite Vertiefungen und in diesen die Oeffnungen der verticalen Venendurchgänge durch einen Kiel von einander getrennt. Die neurapophysialen Eindrücke im Centrum sind breiter, als bei den Rückenwirbeln, sie haben eine dreieckige Form und eine dem Boden des Nervenkanals entsprechende, verhältnissmässig grössere Breite, als an den Rückenwirbeln. Die Gefässöffnungen dieses Theils sind mehr von einander entfernt. Die Gelenkflächen für die Rippen sind verhältnissmässig breiter, sehr deutlich, wenn auch nicht tief, haben eine querelliptische Form und befinden sich näher zur hintern, als zur vordern Seite des Wirbelkörpers. Die Endgelenkflächen des Wirbelkörpers selbst sind weniger vertieft, als bei Pl. Bernardi und ihre Ränder wohl auch etwas abgestumpft und convex, aber bei weitem nicht so dick oder angeschwollen, wie bei letztern. Besonders aber charakterisirt sie die zitzenartige Erhöhung in der Mitte der Vertiefung an den Gelenkflächen. Die untere Seite des Wirbelkörpers ist nicht stark sattelförmig ausgebogen, sondern der Länge nach nur schwach concav.

Von den Wirbeln aus dem blauen Hauterive-Mergel der Umgegend von Neuchatel, von Aug. v. Montmollin und L. Coulon dem Herrn von Meyer zur Bestimmung übersandt, gehörte vielleicht der Wirbel auf Taf. III, Fig. 4, 5 (Palaeont. Bd. VI) der Sp. Pl. neocomiensis an, doch wage ich nicht dies zu behaupten. — Hinsichtlich der Wirbel Fig. 1—3 und 6—9 auf derselben Tafel III (v. Meyer Bd. VI Palaeont.) gebe ich mit grösserer Ueberzeugung zu, dass sie mehr mit den Wirbeln der Species Pl. Helmersenii übereinstimmen, was bei der Beschreibung dieser letztern auseinander gesetzt werden wird. Dabei erlaube ich mir noch zu bemerken, dass ich vollkommen mit der Meinung des hochgeachteten Gelehrten Dr. von Meyer übereinstimme, dass diese Wirbel Fig. 1—3 und 6—9 Hals-, die Fig. 4 und 5 aber Rückenwirbel sind.

Alles, was von Pl. neocomiensis gesagt wurde, weist darauf hin, dass die Wirbel dieser Species in verschiedenen Theilen des Skelets die Veränderungen der Form, welche andern Species dieser Thiere eigen sind, annahmen, was ich schon bei Beginn der Untersuchungen des Baues ihres Skelets nachgewiesen habe. Als Haupt- oder mehr anschauliche Unterschiede der Wirbel der Species Pl. neocomiensis können folgende Kennzeichen angenommen werden:

1. Eine im Verhältniss zur Breite und Höhe ihrer Wirbelkörper geringere Länge derselben, bei bedeutender, obgleich allmähliger Compression der Seiten der Wirbel, wobei jedoch die untere Seite ebenso, wie bei andern Species des Plesiosaurus bedeutend weniger concav ist.

2. Eine verhältnissmässig grössere Breite der Gelenkflächen, vorzüglich im Querdurchmesser der Wirbelcentra.

3. Dass die Ränder der mehr oder weniger elliptischen Gelenkflächen der Wirbel-

centra, obgleich etwas erhaben, doch dabei bedeutend dünner als bei andern Species des Plesiosaurus sind.

4. Dass die Vertiefung an den Gelenkflächen der Wirbelcentra überhaupt eine geringere, als bei der Species Pl. Bernardi ist, aber in der Mitte dieser Vertiefung eine warzen- oder zitzenartige kleine Erhöhung bemerkt wird. Obgleich dieses Kennzeichen sehr augenfällig, ist es doch, wie es scheint, kein in allen Theilen der Wirbelsäule constantes und (gerade) seine Veränderlichkeit ist vielleicht ein Ausdruck des Altersunterschiedes der Thiere, nicht aber ein Kennzeichen der Species.

5. Die ganze Oberfläche der Wirbelcentra dieser Species, etwa mit Ausnahme der Gelenkflächen mit anderen Theilen der Wirbel, ist, wie es scheint, aus einer mehr feinzelligen Knochensubstanz mit glatter Oberfläche gebildet.

Auf Tafel IV, Fig. 1 und 2 sind Rückenwirbel des Pl. gurgitis (?) und Pl. neocomiensis Campiche aus dem Sewer'schem Oxfordoolit des Kursk'schen Gouvernements dargestellt. Sie sind in natürlicher Grösse abgebildet und zeigen, dass sie Thieren von verschiedener Grösse angehörten. Die Zeichnungen *BB* zeigen die Ansicht der vordern oder zum Kopfe gerichtete Seite der Gelenkflächen, Zeichnungen *CC* die untere Seite des Wirbelkörpers und Zeichnung *D* Fig. 1 seine seitliche Ansicht.

Diese Zeichnungen stellen so genau alle oben erwähnten charakteristischen Kennzeichen, sowohl was die Besonderheiten der Species, als auch ihre Zugehörigkeit zum Rückentheile der Wirbelsäule betrifft, dar, dass ich es überflüssig finde weitere ergänzende Erklärungen zu machen, nur kann etwa noch bemerkt werden, dass die vordere Seite der Wirbelkörper, wie es scheint, breiter, als die hintere ist.

Zur Verdeutlichung der Grösse der schweizerischen Fossilien lege ich hier eine vergleichende Tabelle bei.

Benennungen der Theile.	Grössenverhältnisse. Die grösst. schweizer. Wirbel des Pl. neocomiens. Camp. aus Valang. Boden № 1.	№ 2.	Der grösste Kursk'sche Wirbel Taf. IV, Fig. 1.
Länge	0,0460 m.	0,0470 m.	0,0650 m.
Höhe	0,0580	0,0600	0,0700
Horizontaler Durchmesser der Gelenkflächen.	0,0650	0,0660	0,0880
Horizontaler Durchmesser der Mitte des Wirbelkörpers	0,0520	0,0530	0,0700

	Kleiner Valangin-Wirbel des Pl. neocomiensis Campiche.	Kleiner Kursk. Wirbel Taf. IV, Fig. 2.
Länge	0,0370 m.	0,0480 m.
Höhe	0,0450	0,0500
Horizontaler Durchmesser der Gelenkflächen.	0,0440	0,0640
Horizontaler Durchmesser der Mitte des Wirbelkörpers	0,0400	0,0520

Auf Taf. III, Fig. 4*a*, *b*, *d* ist einer der Schwanzwirbel in natürlicher Grösse dargestellt; an demselben sind sehr deutlich die haemapophysialen Gelenkflächen *h* und *h'* und die pleurapophysialen Vertiefungen *pl*, welche eine rund-ovale Form haben und sich näher zur hintern Gelenkfläche befinden, zu erkennen. Der Nervenkanal *nn* ist in der Mitte sehr zusammengedrückt und die Neurapophysial-Eindrücke *np* sind sehr gross und verhältnissmässig tief, sie nehmen fast die ganze Länge des Wirbelcentrums ein.

Auf Taf. IV, Fig. 3*B*, *C*, *D* ist, auch in natürlicher Grösse, einer der dem Ende nahen Schwanz- (caudalen) Wirbel dargestellt. Zeichnung *B* giebt die Ansicht der vordern Gelenkfläche, Zeichnung *C* die der untern Seite des Wirbelkörpers und Zeichnung *D* die der Seite des Wirbels.

An diesem Wirbel muss man sowohl auf die Verschiedenheiten der Species, als auch auf die localen Verschiedenheiten seine Aufmerksamkeit richten, auf 1) den im Verhältniss zum queren oder horizontalen einigermassen bedeutenden verticalen Durchmesser des Wirbelkörpers, was bei dem Charakter der allgemeinen Ausdehnung der Rückenwirbel des Plesios. neocomiensis schon eine Andeutung auf eine merkliche Zusammendrückung der Endschwanzwirbel ist; 2) dass die vordere Gelenkfläche des Wirbelkörpes verhältnissmässig breiter als die hintere ist. Eine solche auch an den Rückenwirbeln bemerkbare Eigenthümlichkeit weist darauf hin, dass die Wirbel dieser Plesiosaurus-Species sich schneller verkleinerten, als vielleicht bei andern Species und endlich 3) auf die vergleichsweise bedeutende Grösse und dreieckige Begrenzung des Rückenmarkkanals, die dünnen neurapophysialen Bogen *np*, die an diesen Wirbeln durchaus nicht vorhandenen Pleurapophysen, die Verlängerung der Prezygapophysen (*z*), wie auch das Dickerwerden der seitlichen Venendurchgänge *v*, während dieselben *vv* an der untern Seite des Wirbelkörpers etwas verdünnt sind, weil alle diese Unterschiede deutlich die untern Schwanzwirbel charakterisiren. Dieser Wirbel hat folgende Maasse: Länge des Wirbelkörpers 0,0350 m., Breite seiner vordern Gelenkfläche 0,0470 m., Höhe derselben 0,0480 m., Breite am Boden des Rückenmarkkanals auf derselben Seite bis 0,0200 m., Höhe desselben bis 0,0180 m.

Diese Eigenthümlichkeit der Vergrösserung des Markkanals bei den Wirbeln, welche ich für solche aus dem untern Theile des Schwanzes halte, wird, wie wir später sehen werden, auch bei der Species Pl. Helmersenii bemerkt.

Auf Taf. V, Fig. 6*A*, *B*, *C*, *D* ist das Bruchstück eines Knochens abgebildet, welcher Aehnlichkeit mit dem obern Theile einer Rippe des Plesiosaurus und mit einem solchen Rippenstücke des Pl. neocomiensis aus dem mittlern neocomiensischen (Valanginienschen) Boden in der Schweiz hat (vergl. Mater. Palaeont. Suisse. Part. Pl. V. Fig. 3*a* und *b*).

Unser Knochenstück gehörte augenfällig einem grössern Individuum, als das schweizerische war, vielleicht ist es auch etwas flachgedrückt.

In seitlicher Richtung zeigt unser Exemplar eine doppelte Biegung. Die Gelenkfläche des obern Endes hat eine Vertiefung und ist an der untern Seite breiter, so dass sie einen unregelmässig elliptischen oder eiförmigen Umriss hat. Die grosse oder verticale Achse

dieser Ellipse hat 0,043 m., die kleine an der untern breitern Seite nur 0,030 m. Länge. Im Querschnitt zeigt die Rippe gleichfalls einen elliptischen Umriss, dessen grosse Achse 0,030 m., die kleine 0,018 m. beträgt. Die diesen 4 Ausmessungen entsprechenden Maasse der schweizer Rippe betragen: 30, 23, 19 und 15 mm.

Auf Taf. V, Fig. 3*a* und *b* ist der Humerus (Oberarm) und Fig. 4*a* und *b* das Femur (Oberschenkelbein) dargestellt.

Alle diese Zeichnungen sind in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse entworfen. Die Zeichnungen *a* und *a* geben die Ansicht der obern Seite dieser Knochen, die Zeichnungen *b* und *b* die ihrer zum Rumpfe gerichteten Seite. Diese beiden Knochen sind aus den rechten Flossen, gehörten aber vielleicht nicht einem Individuum an.

Ich rechne diese Knochen zur Species Pl. neocomiensis, sowohl deswegen, weil man sie mit Wirbelkörpern dieser Species beisammen gefunden hat, als auch wegen einiger Aehnlichkeit mit den auf Taf. VI, Fig. 13 und 12 abgebildeten Knochen (vergl. Supp. № 2 Cret. Sauropterygia R. Owen).

Nach der Zusammensetzung der Knochenmasse selbst kann man annehmen, dass dieselben Theile eines jungen Thieres sind. Beide von uns betrachtete Knochen, sowohl Humerus (Oberarm), als auch Femur (Oberschenkelbein), sind sehr feste Knochen. Sie haben einige Biegung zur untern Seite, so dass ihre obere Seite etwas convex und dabei ziemlich glatt ist.

Ueberhaupt ist der Oberarm merklich dicker, sein Stiel wird früher, als der des Oberschenkelbeins breiter, der auf eine grössere Strecke rund bleibt.

Das entfernte und bedeutend erweiterte Ende des Oberarms ist gut erhalten und zeigt viele bedeutende Eindrücke, welche zur Anheftung der Verbindungsmittel mit dem Speichen- und Ellenbogenbeine (Radius und Ulna) dienten.

An diesen beiden Knochen sind die Gelenkköpfe der obern oder nähern Enden abgerieben, doch kann man vermuthen, dass diese Theile wegen der Jugend des Thieres ihre vollkommene und definitive Entwicklung noch nicht erreicht haben.

Auf Taf. IX, Fig. 3*A* und *B* ist ein Knochen in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse abgebildet; seine ganze Länge beträgt 0,075 m., das breitere Ende hat 0,048 m., das andere 0,045 m.; die Dicke der Enden ist fast gleich 0,030 m. In seiner Mitte hat der Knochen eine starke Zusammenschnürung und hier eine Breite von 0,030 m., eine Dicke von nur 0,020 m. Beide Längesränder sind concav, doch der eine mehr als der andere.

Da dieser Knochen zusammen mit den Wirbeln und den oben erwähnten Knochen, dem Oberarm und Oberschenkelbeine des Pl. neocomiensis Campiche gefunden wurde, rechne ich ihn zu dieser Species der Plesiosauren und halte ihn seiner Form wegen für die Speiche (Radius) dieses Thieres.

Das mehr erweiterte Ende dieses Knochens stellt das obere Ende dar, sein weniger concaver Rand entsprach dem vordern Rande der Flosse, während die mehr concave Seite zum Ellenbogenbeine gewandt war. Dieser Knochen ist ausserordentlich fest, sein Gewebe

dicht, seine Oberfläche glatt, obwohl man an ihr schwache Vertiefungen zur Anheftung der Verbindungsmittel mit andern Knochen wahrnimmt. Der Bau dieses Knochens ist mehr dem der Wirbel des Pl. neocomiensis analog. —

Dieser Knochen hat in seiner Form eine grössere Aehnlichkeit mit demselben Knochen des Pl. rugosus Owen und die Wirbel des Pl. neocomiensis haben in ihrem allgemeinen Umrisse Aehnlichkeit mit denen des Pl. rugosus. Alles dies bestätigt die Annahme F. J. Pictets über die Festigkeit des Baues des dem Pl. rugosus ähnlichen Pl. neocomiensis. R. Owen sagt, dass die Dimensionen des Pl. rugosus beweisen, dass er, wie Pl. dolichodeirus Conybeare und Pl. Hawkinsii Owen, zu der Abtheilung gehört, welche sich durch ihre mittlern nicht so langen Dimensionen, wie die des Pl. homolo spondylus Owen und dass sie nicht so kurz wie der. Pl. rostratus Owen ist, kennzeichnet (vergl. Foss. Rept. Liass. Form. Prt. I, Owen p. 34. 35).

Zur Species Pl. neocomiensis rechne ich die Wirbel, welche in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse auf Taf. VI Fig. 1. 2. 3 abgebildet sind, dem Museum der St. Petersb. Academie der Wissenschaften gehören und im grünen Sandstein im Petrovschen Kreise des Saratovschen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Serdoba gefunden wurden. Der 1 und 2-te von diesen Wirbeln sind Rückenwirbel und gehörten 2 Thieren verschiedener Grösse an, der 3-te aber ist ein Schwanzwirbel, der seiner Grösse nach demselben Thiere gehören konnte, welchem der Wirbel Fig. 1 gehörte. Die charakteristischen Kennzeichen dieser Wirbel sind auf den Zeichnungen deutlich. Doch muss ich zugeben, dass dadurch der Wirbel Fig. I ein Rückenwirbel einer ganz andern Species, vielleicht sogar des Pl. Helmersenii sein konnte.

3. Species. Plesiosaurus Helmersenii. n.

Tafel V Fig. 1. 5., Tafel VI Fig. 5., Tafel VII., Tafel VIII Fig. 1. 2. 3., Tafel IX Fig. 1. 2. 4., Tafel X, XI, XII, XIII, XIV, XVII und XVIII.

R. Owen. Pl. latispinus. Supp. N. 2. Cret. Sauropterygia. Palaeont. Soc. 1864 p. 14—18. Pl. VII, VIII, IX.

H. v. Meyer. Palaeont. Bd. VI. 1856—58. Saurier aus d. Kreide Gruppe. Halswirbel Pl. III Fig. 1—3 und Fig. 6—9, pag. 9—13.

Von den Theilen des Skelet's dieser Plesiosaurus-Species, welche man im Sewerschen Osteolith oder Kursk'schen Sandsteine (Samorod) gefunden hat, sind im Steinbruche beim Dorfe Pasashkowo 4 grosse Wirbel gefunden worden, von denen 2 Rückenwirbel sind. Tafel VII Fig. 1. 2., einer aus dem Vordertheile des Halses Taf. VIII Fig. 1. und einer aus dem Schwanze Tafel VII Fig. 3. —

Mit diesen Wirbeln zusammen befanden sich: 2 Oberschenkelbeine (Femur). Tafel IX Fig. 1 und 2 und ein Phalangen-Knochen Fig. 4. Ein Rückenwirbel Tafel VII Fig. 1. und

beide Oberschenkelbeine Tafel IX Fig. 1. 2 gehörten wahrscheinlich alle demselben Plesiosaurus von riesenhafter Grösse an. —

Unter den Theilen des Skelets der Species Pl. Helmersenii, die im grünen Sandstein im Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Serdoba gefunden wurden (welche dem Museum der St. Peterb. Akademie der Wissenschaften gehören), finden sich, wenn ich auch die Bruchstücke rechne: 5 Hals-, 4 Rücken- und 4 Schwanzwirbel, ein Oberarm (Humerus) der linken Flosse und ein Wadenbein (Fibula) der hintern rechten Flosse. Taf. XIV.

Alle diese Knochen gehörten sehr wahrscheinlich einem riesenhaften Plesiosaurus und auf Grundlage alles früher Gesagten habe ich die Möglichkeit zu zeigen, das alle aufgezählten Theile des riesenhaften Thieres nicht nur Thieren einer Species, sondern auch reifen Alters und fast gleicher riesenhafter Grösse gehörten und dabei hinreichende Gründe zur Bestimmung einer besondern Species, namentlich des *Plesiosaurus Helmersenii* anzuführen.—

Die Halswirbel des betrachteten Thieres zeigen unstreitig, dass dieses Thier zur Abtheilung der am meisten langhalsigen Plesiosauren gehörte, weshalb seine Theile am passendsten mit Bezugnahme auf die des Pl. homalospondylus Owen (vergl. Monogr. Foss. Rept. Liass. Form. Prof. R. Owen part. 1. Sauropterygia pag. 12 — 20. Pl. V — VIII. Palaeont. Soc. 1865) zu betrachten sind und zwar um so mehr, als der durch die Ebenheit der Gelenkflächen der Wirbelkörper angezeigte homalospondylische Charakter in gewissem Grade im voraus über die Aehnlichkeit dieser 2 Species entscheidet. —

Wie mir scheint, kann auf Grund der Angaben R. Owens mit hinreichender Gewissheit angenommen werden:

1. Dass der Pl. homalospondylus bis 40 Hals-, 27 Rücken- und nicht mehr als 30 Schwanz-Wirbel, in allem also 97 Wirbel hatte [1]).

2. Dass man den 39 oder 40-ten Wirbel vom Kopfe als ersten Rücken- und den 66 oder 67-ten als Kreuzwirbel rechnen kann.

3. Dass die Entwicklung der Fortsätze des Rückenmarkbogens im ganzen Rumpfe und an der Wurzel des Halses keine verticalen Biegungen dieser Theile erlaubte, an der vordern dünnen, schlanken Hälfte des Halses aber war eine Biegung möglich, doch freier nur nach der rechten und linken Seite.

4. Dass allem Anscheine nach alle Wirbel, ungefähr vom 15-ten Halswirbel an, eine proportionale Länge hatten bis zum Ende des Rückens, d. h. bis zum 66 oder 67 Wirbel. Von hier an werden die Wirbelkörper bis zum Ende des Schwanzes kürzer, ihre Gelenkflächen haben in der ganzen Ausdehnung des Schwanzes eine grosse Vertiefung, die Sprossen ihrer Markbogen werden länger, da sie nicht so breit, wie die Halswirbel sind, was nach R. Owen's Meinung vollkommen richtig das Vorkommen einer grossen Menge von

---

1) Beim äusserst kurzhalsigen Pl. rostratus zählt R. Owen in Allem 84 Wirbel, namentlich: Halswirbel und Rückenwirbel zu 24, Kreuzwirbel 2 und Schwanzwirbel 34 (dito pag. 22).

Muskeln im Schwanze und dass er in seiner ganzen Länge eine grosse Biegsamkeit hatte, beweist. —

5. Dass die vordern Flossen bei Pl. homalospondylus Owen, sowie bei Pl. dolichodeirus Conybeare etwas kürzer, als die hintern Flossen waren.

6. Dass am Rumpfe des Pl. homalospondylus ein sehr grosser Raum zur Befestigung der Wirbelmuskel vorhanden war, was auf eine entsprechende Kraft beim Lenken der Bewegungen und der Körperlage gleichzeitig mit den Bewegungen des langen, dünnen Halses bei kleinem Kopfe hinweist. —

Dabei muss man sich nothwendig noch erinnern, dass die Neurapophysen der Halswirbel bei einigen Species des Plesiosaurus sich nicht unmittelbar über dem Rückenmarkkanale zu einem ununterbrochenen Bogen verbinden, sondern grade über den Wirbelkörpern stehende Wändchen, welche entweder einander parallel sind, oder sich etwas mit ihren obern Enden nähern, bilden (vergl. Trans. Geol. Soc. vol. V Ser. 2. A descrip. of the Pl. macrocephalus Conybeare by Prof. R. Owen pag. 524). Uebrigens mag eine solche Eigenthümlichkeit im Baue des Bogens des Rückenmarkkanals wahrscheinlich nur eine zeitweilige, vom Alter des Thieres abhängige gewesen sein.

Die Rippengelenkflächen des Pl. homalospondylus behalten bis zum 30-ten Halswirbel eine ovalrunde Form bei, weiter zur Wurzel des Halses werden sie schmäler und vom 34-ten Wirbel an haben sie, wie es scheint, ihre verhältnissmässig grösste Länge. Vom 35-ten Wirbel beginnt eine Hebung oder Annäherung dieser Oberflächen (*pl*) zu den neurapophysialen, wobei die Rippen-Gelenkfläche hervorragt und die Rippe sich hebt. Am 37 Wirbel wird die Rippe sowohl durch das Centrum, als durch die diapophysiale Erhöhung desselben schon gleichmässig gestützt. Am 38-ten Wirbel geht die Rippe fast ganz auf die Diapophysis über und bekommt den einfachen Rippen-Charakter, in dem sie bei einer Länge von 6 Zoll eine nur kleine Krümmung hat. Am 39 oder 40-ten Wirbel sieht man schon eine volkommene Versetzung der Verbindung der Rippe mit dem Wirbelkörper auf die Neurapophyse, was beweist, dass dies die ersten Rückenwirbel sind.

Nach dieser Angabe ist es klar, dass, wenn man den Wirbel auf Tafel XI Fig. 2 nach dieser allgemeinen Form, nach der Lage der pleurapophysialen Oberflächen und nach den ausgedehnten Conturen letzterer als den 34-ten Halswirbel betrachtet, der Wirbel auf Tafel XI Fig. 3. nicht der 35-te sein würde, weil seine Rippengelenkflächen noch zu niedrig liegen und nach der einigermassen grossen Gelenkfläche des Centrums des letztern Wirbels zu urtheilen, muss man annehmen, dass zwischen den Wirbeln Fig. 2 und 3 wenigstens noch ein Zwischenwirbel sich befand. —

Aus diesem folgt, dass wenn beim Pl. homalospondylus der 39-te Wirbel schon der erste Rückenwirbel war, so muss beim Pl. Helmersenii der erste Rückenwirbel vom 34-ten Wirbel auf eine noch grössere Anzahl von Wirbeln, wahrscheinlich auf 8 oder 9 abgestanden haben, d. h. entweder der 42 oder 43-te Wirbel gewesen sein, folglich stellt der *Pl.*

Helmersenii selbst in der Abtheilung der langhalsigen Plesiosauren eine Species von noch längerm Halse, als der *Pl. homalospondylus* dar. —

Wir haben keine Anzeichen dafür, dass bei Pl. Helmersenii die Halswirbel bei ihrer Annäherung zum Kopfe in ihrer Länge mehr als proportional abnahmen, wir sehen aber, dass sie im Verhältniss zur angenommenen Grösse und Länge des Halses von proportionaler Länge waren. —

Ihre Gelenkflächen sind sehr wenig vertieft, ihre untere Seite ist ganz ohne Kiel, oder stellt eine unmerkliche Erhöhung dar, welche sich zwischen den Venendurchgangsöffnungen, die eine mehr oder weniger elliptische Form haben, befindet. Die eigentliche Mitte der untern Seite ist schwach concav.

Die Rippen-Gelenkflächen (*pl*) befinden sich am untern Theile der Seitenflächen des Wirbelkörpers. An den vordern Halswirbeln sind sie im Verhältniss zu ihrer Länge breiter, weiter nehmen sie das Aussehn einer ausgedehnten Schlinge an, liegen aber immer näher zur hintern, als zur vordern Gelenkfläche des Wirbelkörpers, indem ihre lange Achse der des Centrums des Wirbels parallel ist. Die Vertiefungen aber, welche die Oberfläche *pl* von den Rändern des Centrums selbst trennen, sind nur wenig merklig. —

Der Raum zwischen den neurapophysialen (*np*) und pleurapophysialen (*pl*) Oberflächen hat in verticaler Richtung eine fast zweimal geringere Ausdehnung, als ihre Länge beträgt. — Die freie Oberfläche der Seite des Wirbelkörpers wird von einer niedrigen Längeswulst (*z'*) welche den neurapophysialen Oberflächen näher liegt, durchschnitten und ist an allen Centren oder Körpern der Halswirbel, aber in verschiedener Entfernung von den Pleurapophysen sichtbar.

Die neurapophysialen Bogen sind überhaupt dünn und werden, wie es scheint, ebenso wie beim Pl. homalospondylus zur Halswurzel hin breiter, doch sind ihre obern Theile ihrer Schwäche wegen selten erhalten. —

Die Endgelenkflächen der Centra sind im Umkreise mässig convex, an den übrigen Dimensionen etwas concav und im Centrum selbst haben sie häufiger in der Querrichtung eine mittlere, kleine, längliche Concavität.

Noch ist beim Pl. homalospondylus das bemerkenswerth, dass die ganze freie Oberfläche der Körper der vordern Halswirbel leicht rauh, die der andern weniger glatt ist und der Pl. Helmersenii hatte wohl auch diese Eigenthümlichkeit. Die Rückenwirbel sind sowohl bei Pl. Helmersenii, als auch bei Pl. homalospondylus an den Seiten mässig concav. Vom hintern Winkel der Neurapophysen zum hintern Theil der Diapophysen bemerkt man einen niedrigen Kiel, welcher sich bis zur Gelenkfläche erstreckt. An der untern Seite liegen die Venenkanäle in grösserer Entfernung von einander und sind durch keine quere Erhebung getrennt. Die Ränder der Gelenkflächen der Rückenwirbel sind schärfer, als an den Halswirbeln. —

Die Eindrücke an den Hals- und Rumpfwirbeln zur Anheftung der Wirbelmuskeln sind sehr bedeutend. Das weist auf eine entsprechende Kraft aller Theile des Thieres hin.

Man muss glauben, dass der lange Hals des Pl. Helmersenii wie der Hals des Pl. macrocephalus Conybeare eine bedeutende Beweglichkeit in seitlicher Richtung besass und dass die zu diesen Bewegungen bestimmten Muskeln nothwendiger Weise sehr entwickelt waren, weshalb an den Rippenfortsätzen ihrer Hals-Wirbel sich eine hinreichende Menge von Anheftungspunkten für die den Hals bewegenden Muskeln fand.

An den Schwanzwirbeln dieser Plesiosauren verringern sich die Sprossen der Markkanalbogen um so mehr, je weiter vom Rumpfe sie liegen, in allen Dimensionen, am meisten aber in der Längesrichtung der Wirbelkörper, wo die Zwischenräume zwischen ihnen sehr breit sind. —

Durch diese Eigenthümlichkeit, wie auch durch die höhere Lage der Pleurapophysen an den Wirbelkörpern, mit denen sie verwachsen sind, werden die Schwanzwirbel leicht von den mit ihnen gleich grossen Halswirbeln unterschieden. Die Körper der Schwanzwirbel sind auch höher, ausserdem sind an ihnen noch die haemapophysialen Abdrücke sichtbar. —

An den letzten Schwanzwirbeln sind die Gelenkflächen mehr concav, als an den Halswirbeln.

Auf Tafel XI Fig. 1 ist das Centrum eines vordern Halswirbels in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse abgebildet: *A* zeigt die Ansicht von oben mit dem Boden des Rückenmarkkanals *n* mit den Oeffnungen *v v* für die durchgehenden Gefässe und den Basen der Nervenbogen (Neurapophysen) (*np*), *B* die Ansicht der vordern, d. h. zum Kopfe gewandten Gelenkfläche des Wirbelkörpers, *C* die untere Seite des Wirbels, die Rippengelenkflächen (Pleurapophysen) *pl* nebst den Oeffnungen für die Venen *v v* und *D* die seitliche Ansicht desselben Wirbelkörpers nach seiner Länge.

Dieser Wirbel hat mit dem des Pl. gurgitis Pictet und Renevier die meiste Aehnlichkeit (vergl. Foss. du terrain Aptien. Tafel I Fig. 1. a. b. c. d), nur ist der Wirbel des russischen Plesiosaurus grösser, was auch folgende Messungen beweisen:

Benennungen der Theile	Schweiz. Wirbel.	Russisch. Wirbel.
Länge des Wirbels	51. mm.	70. mm.
Grösste Breite der vordern Gelenkflächen	55.	85.
Kleinste Breite der hintern Gelenkflächen	53.	
Breite des Wirbels in seiner Mitte	46.	75.
Höhe der Gelenkflächen	39.	55 — 60.
Höhe in der Mitte des Wirbelkörpers	36.	50.
Längesdurchmesser des Nervenbogens	20.	45.
Querdurchmesser desselben	15.	22.
		vorn. Mitte. hint.
Breite des Bodens des Rückenmarkkanals	3.	17. 7. 20.
Zwischenraum zwischen den Rippen-Gelenkflächen	27.	33.
Querdurchmesser der Rippen-Gelenkflächen	26.	25.

Entfernung der Nervenbogen und Rippen-Gelenkflächen ..	23.	35.
Entfernung der Gefässöffnungen an der untern Seite d. Wirbels	3.	4.
Durchmesser der Gefässgruben	3 — 4	5.

Aus den angegebnen Grössenverhältnissen ergiebt sich, dass dieselben sich meist verhalten, wie 1: $1^1/_2$.

Die Contur der Gelenkfläche dieses Wirbels (*B*) ist länglich-oval, die Ränder sind dick und haben dabei eine schwache Convexität, welche in eine kaum merkliche Concavität übergeht, in deren Mitte sich eine unbedeutende zitzenartige Wulst erhebt. An beiden Enden des Wirbelkörpers in der Umgegend der Gelenkflächen sind ziemlich grobe Furchen zu sehen, welche an den Seiten des Wirbels in Längesfalten zur Befestigung der Faserkapsel (Capsula articularis fibrosa) übergehen.

Die Seiten sowohl, als auch die untere Fläche des Centrums sind mässig concav. Die Neurapophysial-Gruben *np* sind bedeutend gross, breit und sehr tief, der Boden des Rückenmarkkanals *n* ist in der Mitte stark zusammengedrückt, und hier befinden sich 2 nicht weit von einander entfernte Oeffnungen für die durchgehenden Gefässe *v v* (vergl. Zeichnung *A*).—

Die Pleurapophysial-Oberflächen (*pl*) haben eine elliptische Form und wenig vorstehende Ränder. Sie liegen etwas näher zum hintern, als zum vordern Ende des Wirbelkörpers und der Zwischenraum zwischen ihnen und der Basis der Neurapophysen (*np*) ist 2 Mal länger, als ihr verticales Maass und diese Seite des Wirbelkörpers wird durch eine niedrige Längeswulst (*z'*), welche fast an der Basis der Neurapophysen liegt, durchkreuzt (vergl. Zeichnung *C* und *D*). Die Venenöffnungen *v v* (*C*) die an der untern Seite des Wirbelkörpers zu sehen sind, liegen auf 0,004 m. von einander und sind durch einen niedrigen Saum getrennt. Diese Oeffnungen befinden sich in besondern Eindrücken, welche an den Enden des Körpers in eine allgemeine Vertiefung übergehen, welche der Basis des Markkanals an der obern Seite des Wirbelkörpers entspricht (vergl. Zeichnung. *C* und *B*). —

Auf Tafel XI Fig. 2 und 3 sind in halber natürlicher Grösse die Wirbelkörper des untern Halstheiles desselben Thieres dargestellt, von denen ich den ersten für den 34-ten, den 2-ten für den 36-ten Halswirbel halte. —

A Fig. 2 zeigt die Ansicht des Wirbelkörpers von oben, den Boden des Rückenmarkkanals *n* mit den Gefäss-Oeffnungen *v v* und Bruchstücken der Neurapophysen, *B'* und *B'* zeigen die Ansicht der hintern — zum Schwanze gewandten Gelenkflächen der Wirbel.

C und *C* Ansicht der untern Seite derselben Wirbelkörper, der Rippengelenk- oder Pleurapophysial-Flächen *pl* und die Gefässöffnungen *v v*. — *D* und *D* zeigen die seitlichen Flächen der Wirbelkörper, deren Oberfläche besser erhalten ist und an welcher die Pleurapophysial-Gruben *pl* und der niedrige Saum oder Kiel (*r'*), welcher längs der Vertiefung an der Seite fast in der Mitte zwischen den Basen der Neur- und Pleurapophysen *np* und *pl* sich hinzieht.

Die betreffenden Maasse dieser 2 Wirbel sind folgende:

Benennungen der Theile.	Wirbel Fig. 2.	Wirbel Fig. 3.
	m.m.	m.m.
Länge der Wirbelkörper	130	134
Breite der vordern Gelenkfläche des Centrums	120	121
Breite der hintern Gelenkfläche des Centrums	120	126
Höhe der vordern Gelenkfläche des Centrums	90	88
Höhe der hintern Gelenkfläche des Centrums	110	92
Länge / Breite der Gelenkflächen mit den Neurapophysen	beschädigt.	
Breite des Bodens des Rückenmarkkanals	23	nicht zu sehen.
Länge der Rippengelenkflächen	70	bis 50
Breite der Rippengelenkflächen	25	bis 17
Abstand der Rippen-Gelenkflächen	bis 80	90
Durchmesser der Gefässöffnungen an d. untern Seite	5	5
Abstand der Gefässöffnungen von einander	10	8

Zu dem, was ich von diesen Wirbelkörpern erwähnt habe, finde ich nöthig, noch auf folgende Eigenthümlichkeiten des Wirbels № 2 hinzuweisen, nämlich dass an demselben — wie es Zeichnung Fig. 2. *C* darstellt, nur sehr schwache Spuren der linken Pleurapophysis sichtbar sind, während die Gelenkfläche der rechten Pleurapophysis *(pl)* (auf der Zeichnung ist die vordere Seite des Wirbelkörpers nach unten gerichtet) sehr stark und scharf ausgeprägt erscheint.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Wirbel äusserer Gewalt ausgesetzt und mannigfache Beschädigungen erlitt, auch dass der mit ihm zusammen gefundene Wirbel Fig. 3 nach seinem Aussehen nicht minder gelitten hat.

Ich muss noch hinzufügen, dass alle Wirbel, welche ihrer Form nach dem 34 Wirbel (Fig. 2) am nächsten kommen, wie wir später sehen werden, dieselbe Eigenthümlichkeit zeigen, nämlich dass sie an einer Seite und, wie es scheint, gleichviel ob an der rechten oder linken, auf der mehr concaven oder mehr convexen nur schwache Andeutungen von vorhandenen Pleurapophysen haben [1]).

Ausser den auf Tafel XI, Fig. 1, 2 und 3 abgebildeten Wirbeln gehören dem Museum der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften noch die Bruchstücke zweier Wirbel aus dem grünen Sandsteine des Kirchdorfs Sserdoba im Petrovschen Kreise des Saratov'schen Gouvernements, welche nach ihren Maassverhältnissen höchst wahrscheinlich aus dem vordern Theile des Halses desselben Thieres stammen.

Von den 4 Rückenwirbeln des Pl. Helmersenii aus dem Sandstein des Kirchdorfs Sser-

1) Sollte dieser Umstand nicht darauf hinweisen, dass diese Theile noch bei Lebenszeit der Thiere durch übermässig starke und unbequeme Bewegungen des Halses beschädigt wurden?

doba sind (auf Tafel XII, Fig. 1 und 2) nur die Körper von 2 Wirbeln abgebildet. Die Zeichnungen *A. A. B'. B'. C, DD* und alle andern Buchstaben haben ihre frühere Bedeutung.

Der Wirbel Fig. 1 zeigt uns die Form eines Wirbels des Pl. Helmersenii, an den sich die Rippe sowohl am Centrum, wie auch an den Diapophysial-Erhöhungen der Neurapophysen stützen konnte, d. h. derselbe war ein Wirbel, welcher dem 37-ten Wirbel des *Pl. homalospondylus* entspricht, bei Pl. Helmersenii konnte er den 39 oder 40-sten Platz vom Kopfe gerechnet einnehmen. Die Basen der Neurapophysial-Bogen *np* sind dünn und nehmen fast die ganze Länge des Wirbelkörpers ein; die Basis der Pleurapophyseu *pl* hat eine dreieckige Form.

Der Wirbel Fig. 2 mag vielleicht im Rücken des Pl. Helmersenii die Stelle hinter dem 40 sten Wirbel eingenommen haben, weil die Form der Kurskschen Wirbel solcher Thiere (vergl. Tafel VII, Fig. 2 und 1) andeutet, dass sie mehr nach vorn lagen und dem 38 oder 39 Wirbel des Pl. homalospondylus entsprechen mochten, bei welchen die Rippen definitiv auf die Diapophysen übergehn *(dd)*, folglich müssen diese Wirbel beim Pl. Helmersenii die 41 oder 42-te Stelle vom Anfange des Halses eingenommen haben.

Die auf Tafel VII, Fig. 1 und 2 und Tafel XII, Fig. 1 und 2 dargestellten Wirbel befanden sich ohne Zweifel im Brustgürtel der Thiere. Diese, wie alle Wirbel mit grossem Körper stellen von aussen ganze Massen von ziemlich schweren, grobzelligen Knochen dar, die innen einen leeren Raum enthalten, der einen bedeutenden Theil ihres Volumens, der bei Lebenszeit des Thieres mit Knochenmark ausgefüllt war, ausmacht. Bei den jüngern Thieren kann man im Allgemeinen bemerken, dass die Anordnung des Markraums in der Mitte eines Wirbelkörpers eine solche ist, dass derselbe sich nach beiden Enden hin in kleinere, aber zahlreiche, vielfach untereinander anastomosirende Medullarräume fortsetzt.

Eine solche eigenthümliche Beschaffenheit in der Bildung der Wirbelkörper ist auch den jetzt im Meere lebenden Säugethieren eigen. Man muss hierin die weise Fürsorge des Schöpfers erkennen, der dem Organismus dieser Thiere in ihrem Skelete eine solche bedeutende Leichtigkeit verlieh ohne die Kräftigkeit seines Körberbaues zu schwächen.

Die Maasse dieser grossen Saratov'schen Wirbel sind folgende:

Benennungen.	Tafel XII, Fig. I.	Tafel XII, Fig. 2.
	m.m.	m.m.
Länge des Wirbelkörpers	115	95
	Breite. Höhe.	Breite. Höhe.
Breite und Höhe der vordern Gelenkfläche des Centrums .	bis 150 118	nicht vollständig.
Breite und Höhe der hintern Gelenkfläche des Centrums .	nicht vollständig.	140 112
Länge und Breite der Oberflächen in Verbindung mit den	Länge. Breite.	
Nervenbogen	80 bis 20	nicht vollständig.
		an der hintern Gelenkfläche:
Breite des Bodens des Rückenmarkkanals in der Mitte . . .	23	25

Auf Tafel XIII, Fig. 1 und 2 sind in ($^1/_2$) natürlicher Grösse Wirbel aus dem obern Theile des Schwanzes abgebildet, doch nicht der Reihe nach, in dem der 2-te der dort abgebildeten Wirbel nicht unmittelbar, sondern erst nach einem oder zweien Wirbeln auf den ersten folgt, was aus der Abnahme seiner Maasse ersichtlich wird.

Diese Wirbel gehörten ohne Zweifel demselben Thiere, wie die Wirbel auf den Tafeln XI und XII. Solches kann man sowohl aus ihren entsprechenden Maassen, als auch den gleichen Bedingungen ihrer Versteinerung, die aus dem Zustande ihrer Knochenmasse erkennber ist, schliessen.

Die Darstellungen $B'.B'$, $C.C$, D mit den übrigen Buchstaben bezeichnen, wie früher, dieselben Theile, h' h' die Oberflächen, an der sich die Haemapophysen an das Ende der zum Kopfe gerichteten Seite des Wirbelkörpers anlehnen.

Aus diesen Zeichnungen erkennt man, dass diese Wirbel ziemlich kurz, in der Quere aber etwas breiter sind, dass der Rückenmarkkanal kleiner ist und im Querumriss eine ovale etwas dreieckige Form hat. Die Neurapophysialbogen sind schwach und haben einen ebenso schwachen Dornfortsatz. Die Pleurapophysial-Flächen dagegen sind breit und haben scharfe Ränder und liegen nahe dem hintern Ende des Wirbelkörpers oder Centrums.

Die Gelenkflächen des Körpers sind wenig vertieft und ziemlich eben. Die untere Seite des Wirbels (Fig. I) ist etwas mehr concav, als die des Wirbels Fig. 2. An der untern Seite des ersten Wirbels sind zwei Öffnungen für die Gefässe, an der des zweiten Wirbels nur *eine*, doch weit grössere.

Die Maasse des Wirbels auf Taf. XIII Fig. 1 sind folgende:

Länge des Wirbelkörpers bis 70 mm., Breite seiner vordern Gelenkfläche 112 mm., ihre Höhe 65 mm., die Breite seiner hintern Gelenkfläche 111 mm., ihre Höhe 65 mm., die Breite des Nervenkanals und seine Höhe 25 mm., die Breite der Rippengelenkfläche *pl* 45 mm., ihre Höhe 35 mm., der Durchmesser der Gefässöffnungen an der untern Seite des Wirbelkörpers 4 mm., die Entfernung derselben von einander 12 mm.

Indem ich sowohl den allgemeinen Charakter der queren Zusammenschnürung der Endschwanzwirbel des Plesiosaurus (vergl. Monogr. foss. Rept. Liass. Form. Taf. IV, Fig. 9. Ansicht der hintern Seite des 30. Schwanzwirbels des Pl. dolichodeirus Conybeare), als auch die gleichzeitige Auffindung, die entsprechenden Maasse und die bedingenden Kennzeichen der auf Taf. XIII, Fig. 3 und 4 dargestellten Wirbel mit den Wirbeln Fig. 1 und 2 zur Richtschnur nehme, halte ich die Wirbel Fig. 3 und 4 für Wirbel des untern, mehr biegsamen und vielleicht längern Theiles des Schwanzes, den auf Taf. VII, Fig. 3 dargestellten Kurskschen Wirbel aber für einen noch entferntern, ja ganz am Ende des Schwanzes befindlichen Wirbel. Die quere Zusammenschnürung dieser Wirbel wird immer deutlicher, je mehr zum Schwanzende sie sich befinden, wobei ihre Gelenkflächen gleichzeitig tiefer werden, die Kennzeichen der haemapophysialen Abdrücke sich verlieren und die Neurapophysial-Bogen, obgleich sie sehr schwach sind, doch sichtbar bleiben. Auf der Gelenkfläche des Wirbels auf Taf. XIII, Fig. 3, wie dies Zeichnung B' darstellt, sieht man die concentri-

schen Vertiefungen, ähnlich den von R. Owen Fig. 9 angegebenen (vergl. Pl. IV der angeführten Monographie).

Von den Theilen des Skelets des Plesios. Helmersenii aus dem Sewer'schem Osteolith sind, wie früher erwähnt ward, in demselben Kreise des Kursk'schen Gouvernements beim Dorfe Pasashkowo noch 4 Wirbel gefunden, namentlich: einer aus dem vordern Theile des Halses, 2 aus dem vordern Theile des Rückens und einer aus dem Schwanzende und mit ihnen gleichzeitig noch 2 Oberschenkelbeine (Femur) und 1 Phalangenknochen. Sowohl nach ihren Maassen, als auch nach allen Bedingungen ihrer Auffindung und Versteinerung konnten diese Knochen Thieren der bezeichneten Art und Species angehören.

Die Rückenwirbel auf Taf. VII, Fig. 1 und 2 in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse abgenommen, können mit dem 38. und 39. Wirbel des Pl. homalospondylus verglichen werden, nämlich: Wirbel Fig. 2 entspricht dem 38., Wirbel Fig. 1 dem ihm folgenden 39. Wirbel.

Maasse dieser grossen Kursk'schen Wirbel:

Benennungen der Theile.	Wirbel Taf. VII, Fig. 1. mm.		Wirbel Taf. VII, Fig. 2. mm.	
Länge des Wirbelkörpers	110		100	
Breite und Höhe der vordern Seite *B* (?) der Gelenkfläche	Breite. 139	Höhe. 113	Breite. 128	Höhe. nicht erkennbar.
Breite und Höhe der hintern Seite (?) *B'* der Gelenkfläche	133	120	ausgebrochen.	
Länge und Breite der Verbindungsflächen mit den Nervenbogen	72	24	nicht zu sehen.	
Breite des Bodens des Rückenmarkkanals nahe der Mitte	25			
Breite und Länge der Rippen-Gelenkverbindungen	40	55		
Breite der Gefässöffnungen an der untern Seite und Entfernung derselben	Breite. 5	Zwischenraum. 30	zerbrochen.	

Alle Buchstaben auf den Zeichnungen haben die früher angegebene Bedeutung, *dd* bezeichnen die Diapophysialfortsätze.

Die freien Oberflächen dieser Wirbel sind ziemlich eben und glatt. Ihre Knochensubstanz ist dicht, grobzellig. Auf jedem dieser Wirbel, besonders auf dem Wirbel Fig. 2 ist die ihn umhüllende Steinmasse zu sehen. Der Bruch des letztern Wirbels, wie auch der Wirbel auf Taf. XII, Fig. 2 zeigt seine innere Leere *o*.

Der Halswirbel auf Taf. VIII, Fig. 1 *B* und *C* ist in voller ($^1/_1$) natürlicher Grösse abgebildet. *B* zeigt die vordere Gelenkfläche. *C* die untere Seite des Wirbelkörpers.

Dies ist einer von den Halswirbeln, welche, wie auch der auf Taf. XI, Fig. 1 einem riesigen Thiere — *Pl. Helmersenii* — angehörte. Er ist bedeutend beschädigt und hat dadurch seine äussere glatte Oberfläche verloren, doch sieht man an ihm die Kennzeichen der

Verwachsung mit den Neurapophysen *np* und den Pleurapophysen *pl*, eine stumpfe Wulst *r'* und die Gefässöffnungen *vv*. Seine Substanz besteht aus dicht feinzelliger Masse. Er wurde mit dem früher auf Taf. VII, Fig. 1 und 2 erwähnten Rückenwirbel zusammen gefunden.

Auf Taf. VII, Fig. 3 *A*, *B*, *D* ist in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse ein Schwanzwirbel dargestellt, den wir zu den entferntesten zählen können, vielleicht der 95. oder 96. Wirbel des Pl. Helmersenii, wenn dessen ganze Wirbelsäule bis 100 Wirbel hatte.

Die deutlichere Zusammenschnürung, welche man an den Wirbeln des Schwanzendes bemerkt und die stärkere Vertiefung ihrer Gelenkflächen beweist, dass die Biegsamkeit des Schwanzendes weit grösser war, als die seiner Wurzel und dies bestätigt unsere Annahme einer verticalen Schwanzflosse dieser Thiere.

Gleichzeitig mit den beschriebenen Saratov'schen Wirbeln wurden, wie erwähnt, gefunden: ein Oberarm- (Humerus) und ein Wadenbein (Fibula) aus den Flossen desselben Thieres, was aus ihrer Form, Grösse und gleichartigen Versteinerung klar wird. Diese Knochen sind in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse auf Taf. XIV abgebildet.

Der erste dieser Knochen, einer der linken Flosse, ist Fig. 1 *A*, *B*, *C*, *D* dargestellt. *A* Ansicht von oben. *B* Profil der zum Rumpfe gewandten Seite. *C* Ansicht des zum Theil restaurirten Gelenkköpfchens des zum Rumpfe nächsten (obern) Endes, durch welches er sich mit den Knochen des Brustgürtels vereinigte. *D* Ansicht der innern Seite des entfernten Endes mit Andeutung der Gelenkflächen für das Speichen- (Radius) und Ellenbogenbein (Ulna).

Um die Form des entfernten (untern) Endes dieses Knochens näher zu bestimmen sind auf Taf. X, Fig. 4 *A* und *B* und auf Taf. V, Fig. 5 in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse einzelne Enden solcher Knochen, doch von geringerer Grösse, welche im Sewer'schen Osteolith des Kursk'schen Gouvernements gefunden sind, dargestellt. Auf Taf. X, Fig. 1 *A*, *B* und *C* und Fig. 2 sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$), auch aus dem Sewer'schen Osteolithe des Kursk'schen Gouvernements 2 Gelenkköpfchen des Oberarmendes von verschiedener Grösse dargestellt. Zeichnung Fig. 2 auf Taf. X zeigt mehr die Restauration der Gelenkflächen am obern Gelenkende dieses Knochens.

Das häufige Auffinden in der Masse des Sewer'schen Osteoliths eingebetteter Knochen der Plesiosauren dieser Species im Zustande, wie es Fig. 3 auf Taf. X zeigt, und zwar von Individuen verschiedenen Alters, beweist, dass sowohl der *Pl. Helmersenii*, als auch der *Ichthyosaurus Compylodon Carter* mit vollem Rechte als Species betrachtet werden können, welche ohne Zweifel der Zeit der Bildung des Sewer'schen Osteolith's angehören, und zwar mehr als andere durch ihn (den Osteolith) charakterisirte Species der Plesiosauren und Ichthyosauren, wenigstens in Russland. Dabei ist Vorsicht anzurathen, weil sowohl bei den Plesiosauren, als auch bei den Ichthyosauren die Form der Knochen sich mit dem Wachsthume der Thiere deutlich veränderte, was leicht der Grund zur Aufstellung nur muthmasslicher Species sein kann.

Wir müssen vorläufig noch bemerken, dass nach den Untersuchungen R. Owen's die

Länge der vordern und hintern Flosse nicht immer gleich ist, namentlich bei *Pl. homalospondylus*; wie bei *Pl. dolichodeirus* sind die vordern Flossen etwas kürzer, als die hintern, was zum Theil auf die Grösse des Oberarm- (Humerus) und des Oberschenkelbeins (Femur) Einfluss haben musste.

Der Oberarmknochen des Pl. Helmersenii auf Taf. XIV, Fig. 1 ist 0,375 m. lang, die Breite seines untern (entfernten) Endes 0,205 m., der grösste Durchmesser des obern Endes 0,095 m., der quere Durchmesser bis 0,080 m., die grösste Breite der Gelenkfläche des entfernten (untern) Endes 0,045 m. .

Das vordere Ende dieses Oberarmbeinknochens ist weder eben, noch convex, sondern hat, wie beim *Pl. rugosus*, eine schon vom Oberende *A* beginnende bedeutende Concavität, welcher eine bedeutende Convexität, dann eine mehr abschüssige Concavität, und abermals eine schwache Convexität folgt, welche unter einem rechten abgerundeten Winkel mit der Oberfläche des entfernten (untern) Endes, namentlich mit dem Rande, welcher die Speiche (Radius) stützt, zusammentrifft.

Der hintere oder zum Rumpfe gerichtete Rand ist kürzer und hat eine bedeutende Concavität, die schon am obern Ende oder dem Gelenkköpfchen beginnt, und nach dem untern Ende zu immer mehr zunimmt, wodurch das beträchtlich ausgedehnte untere Ende verlängert wird. Die eigentliche Contur des untern Endes (Taf. XIV, Fig. I *A* und *D*, Taf. X, Fig. 4 *A* und *B* und Taf. V, Fig. 5) verläuft in gebrochener Linie, welche zwischen den concaven Theilen mehr oder weniger hervorstehende stumpfe Winkel zur Verbindung mit dem Speichen und Ellenbogenbein und zur Stütze des Ellenbogen- (Olecranon) Fortsatzes darbietet. Dieser Fortsatz von sesamoider Form, bei R. Owen mit 55′ und 57′ bezeichnet, wurde wahrscheinlich im gegenwärtigen Falle vom Körper des Ellenbogenbeines (Ulna) getrennt, weil der Umriss der ihm entsprechenden Gelenkfläche des Oberarms durch einen vorragenden, obwohl stumpfen Winkel, selten durch eine schwache Concavität begrenzt wird (vergl. Taf. V, Fig. 5, Taf. XIV, Fig. 1 *A* und Taf. X, Fig. 4 *A*). Auch nach dem dargestellten Umrisse des entfernten Endes des Oberarmbeines kann man annehmen, dass zwischen Speichen- (radius) und Ellenbogenbein (Ulna) ein freier Zwischenraum war, wie man das beim Pl. rugosus sieht. Die Gelenkflächen des entfernten Endes des Oberarms sind, wie Zeichnungen *B* und *D* der Abbildungen auf Taf. X und XIV zeigen, an den concaven Stellen tief eingedrückt (*t*) und haben eine poröse, rauhe, selbst warzenartige Oberfläche zur bessern Vereinigung mit den ihr anliegenden Faserknorpeln. Der Schaft selbst des Oberarms (Humerus) des Pl. Helmersenii hat eine ziemlich glatte und langfasrige Oberfläche, wird aber unter der Convexität der Gelenkfläche zur Anheftung der Muskeln rauh, ja die eigentliche obere Gelenk-Convexität wird sogar knorrig, — ähnlich, wie R. Owen es an dem Oberschenkelbein-Köpfchen (caput femoris) des *Pl. portlandicus* bemerkt hat (vergl. R. Owen's Monogr. brit. foss. Rept. Palaeont. 1868). Berücksichtigt man aber, dass der Pl. homalospondylus bei einer Länge von $16^3/_4$ Fuss 13 Zoll, d. i. 0,330 m. lange und am entfernten Ende $7^1/_2$ Zoll oder 0,190 m. breite Oberarmbeine hatte, so muss man annehmen,

entweder, dass der beschriebene Knochen (Humerus) nicht dem Thiere angehörte, dessen Wirbel auf Taf. XI, XII und XIII dargestellt sind, oder aber dass beim Pl. Helmersenii die Flossen weit kürzer, als bei allen uns bis dato bekannten Species der Plesiosauren sind.

Nach den von R. Owen angegebenen Maassen kann man, wie mir scheint, die Länge des Oberarms bei *Pl. macrocephalus* Conybeare zu $^1/_{16}$, bei *Pl. homalospondylus* Owen aber nur zu $^1/_{17}$, bei *Pl. rostratus* Owen sogar bis zu $^1/_{10}$ und bei unserm *Pl. Helmersenii* bis zu $^1/_{22}$ der Länge des ganzen Skelets annehmen, d. h., dass seine Flossen weit (anderthalbmal) kürzer waren, als die anderer Species.

Die Bruchstücke zweier Oberschenkelbeine (Femur), welche einem Thiere gehörten, dem höchst wahrscheinlich auch der Rückenwirbel auf Taf. VII, Fig. 1 zukam, sind auf Taf. IX in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse dargestellt. Fig. 1 ist die Darstellung des rechten Oberschenkelbeins (Femur), Fig. 2 die der linken Flosse.

Vom erstern Knochen sind nur 2 Bruchstücke aufbewahrt, vom 2. der vordere und hintere Rand abgebrochen, das obere Ende, d. h. das obere Gelenkköpfchen, welches mit den Knochen des Beckengürtels vereinigt war, stark beschädigt.

Das Oberschenkelbein der linken Flosse hat fast seine volle Länge, welche man für eine der Länge des Oberarms (Humerus) gleiche, d. h. 0,375 m. halten kann und am entfernten Ende eine Breite von 0,180 m., bei einer Dicke in der Mitte oder beim vorstehenden Winkel von 0,040 m.

In meiner Sammlung befindet sich kein einziges anderes Exemplar einer Extremität in so gut erhaltenem Zustande, wie die dargestellten Extremitäten des Oberarms (Humerus). Dasselbe gilt auch von dem obern Ende, obwohl auf Taf. V, Fig. 1*A*, *B* auch das Köpfchen eines solchen Oberschenkelbeins dargestellt ist, aber an diesem sieht man nur den untern Theil ziemlich befriedigend, und soviel daraus ersichtlich, tritt dieser Theil bedeutend hervor und hat hinten eine Concavität.

Die obere Fläche dieses Gelenks war, wie man zum Theil bemerken kann, höckrig und nach unten erstreckte sich der Länge nach eine Rauhigkeit zur Anheftung der Muskel. Die Oberfläche des Schaftes ist faserig.

Der vordere und innere, d. i. der zum Rumpfe gekehrte Rand des Oberschenkelbeins ist etwas concav und da der innere Rand augenfällig etwas kürzer ist, als der vordere, so mag der vordere Rand sogar etwas convex, der entfernte Rand länger gewesen sein, um das Olecranon zu unterstützen (nach R. Owen 67′).

Der hervortretende Winkel des entfernten Endes ist nicht so stumpf, wie am Oberarm (Humerus) und zwischen den einander genäherten Rändern des Schien- (Tibia) und Wadenbeins (Fibula) befand sich wahrscheinlich ein Zwischenraum, wie bei Pl. rugosus.

Was die Grösse dieser Knochen zur angenommenen Grösse des ganzen Skelets betrifft, so müsste ich hier das früher bei Beschreibung des Oberarms (Humerus) Gesagte wiederholen. Warum aber sollte man in diesem Falle sich dazu so ungläubig verhalten, dass diese Oberschenkelbeine demselben Thiere gehörten, wie der auf Taf. VII, Fig. 1 dargestellte

Rückenwirbel, welcher mit ihnen zugleich eingebettet war. Was mich betrifft, will ich lieber zugeben, dass der Pl. Helmersenii, weit kürzere Flossen hatte, als die andern Species.

Die Substanz dieser Knochen ist eine grobzellige. Auf Tafel V, Fig. 1 *B* sieht man, dass die zellige Substanz der Knochen nach den Oberflächen zu in eine mehr dichte Masse übergeht.

Das auf Taf. XIV dargestellte Wadenbein (Fibula) welches mit dem Oberarm (Taf. XIV) zugleich bei dem Kirchdorfe Serdoba gefunden wurde, gehörte zur rechten (hintern) Flosse. Es hat eine ausgebreitete Form, die einigermassen an einen solchen Knochen beim *Pl. macrocephalus Conybeare* und bei *Pl. Hawkensii Owen* errinnert. Fig. 2 *A* zeigt die obere, *B* die zur Tibia gewandte Seite, *C* stellt die längsgefurchte Oberfläche des nächsten Randes, d. h. der Seite, mit welcher dieser Knochen der Gelenkfläche des Oberschenkelbein's anlag, dar.

Der zum Schienbein (Tibia) gewandte Rand ist steil ausgebogen, die Oberflächen am nahen und entfernten Ende, welche Gelenkflächen darbieten, sind narbig-höckerig zur Verbindung mit den zwischen den Knochen befindlichen Faserknorpeln. Die untere Seite hat der Länge nach eine Rauhigkeit zur Anheftung der verbindenden Muskel, die ganze mehr freie Oberfläche des Knochens ist mehr eben. Die Knochensubstanz ist dicht. Auf Tafel XIV ist Fig. 2 die Darstellung derselben in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse. Die grösste Dicke des nächsten Randes beträgt 0,057 m.

Auf Tafel IX, Fig. 4 *A* und *B* ist in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse ein Knochen dargestellt, welchen ich für einen Phalangen-Knochen halte und seiner grobzelligen Knochensubstanz wegen zur vorliegenden Species rechne.

Zum Schlusse meiner Betrachtungen der Theile des Skelets des Pl. Helmersenii, dessen Skelet-Länge ohne Uebertreibung zu 30 Fuss oder 9 Meter angenommen werden kann, sei mir erlaubt folgende *Schlüsse* zu machen:

1. Dass die grobzellige Substanz der Knochenmasse aller dieser Knochen beweist, dass sie Thieren von vollkommen reifem Alter angehörten

2. Dass diese Species sich charakterisirt: a) durch Erreichung einer bedeutenden Grösse, einer Länge von 30 und vielleicht noch mehr Fuss; b) durch einen besonders langen Hals von 40 und sogar noch mehr Wirbeln, deren Länge auch die grösste Länge des Halses dieser Thiere bedingte; c) durch ausnehmend kurze vordere und hintere Extremitäten, die nicht mehr, als $^1/_{22}$ der ganzen Skeletlänge ausmachten. Dabei wurde vielleicht der Mangel an Länge der Extremitäten durch eine grössere Breite derselben ersetzt, worauf—bei einer auffallend geringen Dicke—die Ausbreitung der entfernten Enden, der Oberarm- und Oberschenkelbeine, wie auch die allgemeine Form des ebenfalls dünnen Wadenbeins (Fibula) hinweist; d) wahrscheinlich durch grössere Anzahl und etwas eigenthümliche Form der End-Schwanzwirbel, deren Körper keine Haemapophysen stützen [1]), was vielleicht die verticale Richtung der

---

1) Bei Pl. Hawkinsii fehlten nur an 2 oder 3 kleinen Wirbeln die Haemapophysial-Anhängsel (vergl. Owen. Desc. Sp. Pl. macroceph. Conyb. p. 527 Trans. Geol. vol. V ser. 2). Bei andern Species waren ihrer vielleicht mehrere.

Schwanzflosse bedingte, welche dieser Species ihrer kurzen Extremitäten oder Flossen wegen unumgänglich nöthig war, und e) durch die Maassengrösse und Form ihrer Wirbelkörper oder Centra, welche sie von den bekannten Wirbeln aus der Kreideformation auszeichnen und ihnen mehr Aehnlichkeit mit Wirbeln aus der Jura-Formation geben.

In einen Steinbruche des Sewer'schen Osteolith's im Kurskschen Gouvernement wurden *3 Wirbelkörper* und *1 Flossenknochen* beisammen gefunden.

Diese Knochen gehörten ohne Zweifel alle dem Halse eines und desselben Pl. Helmersenii, der, wie die zartere Construction seiner Knochenmasse beweist, ein junges Individuum war, an.

Diese Wirbel sind, wie ihre allgemeine Form und ihre Gelenkflächen anzeigen, zusammengedrückt und verbogen durch den auf sie einwirkenden Druck der Bodenlast.

Der allergrösste und allerkleinste dieser Wirbel sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$) auf Tafel VIII, Fig. 2 und 3, der Flossenknochen ebenfalls, doch in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse auf Tafel VI, Fig. 5 dargestellt.

Die Darstellungen dieser Wirbel und ihrer Theile sind mit denselben Buchstaben wie früher bezeichnet und stellen sowohl die charakteristischen Kennzeichen ihrer Angehörigkeit zum Halse des bezeichneten Thieres, als auch die erlittenen Beschädigungen klar dar.

Auf der Abbildung beider Wirbel sieht man jedoch deutlich nur von einer Seite jedes derselben die Rippengelenk- oder Pleurapophysial-Flächen *pl* und zwar: bei dem ersten Wirbel von der rechten, beim zweiten von der linken Seite des Wirbelkörpers.

Die Nachbleibsel der Neurapophysial-Bogen zeigen, dass dieselben schwach waren und sich grade und einer dem andern parallel aufwärts erhoben, was beweist, dass sie vielleicht nicht unmittelbar unter einander verbunden waren und dies wieder deutet auf das jugendliche Alter des Individuums, dem sie angehörten.

Der Knochen Tafel VI, Fig. 5 zeigt jene zarte Construction des Gewebes, welche mehr den Knochen junger Thiere eigen ist.

Ohne Zweifel hat die Form der Knochen der Plesiosauren nach den bei den Wirbelthieren allgemeinen Gesetzen sich mit dem Wachsthume derselben verändert und ging von unbestimmten zu mehr bestimmten Umrissen über. Hieraus aber folgt, dass wir den auf Tafel VI, Fig. 5 dargestellten Knochen mit vollkommener Wahrscheinlichkeit als Oberschenkelbein (Femur) der linken Flosse eines noch jungen Pl. Helmersenii betrachten können. *A* zeigt dessen obere, *B* dessen untere, *C* das Profil der zum Rumpfe gewandten Seite, *D* einen Querschnitt des vordern (obern), *E* des entfernten (untern) Endes.

Wenn man diese Abbildungen mit denen auf Tafel V, Fig. 1 *A* und *B* und auf Tafel IX, Fig. 1 *A* und Fig. 2 *A* und *B* vergleicht, so bemerkt man, dass an diesem Knochen schon die Bildung sowohl des vordern, als auch des hintern Randes des Köpfchens am obern Ende und der untere Rand begonnen hat. Zugleich sieht man die Concavität des Knochens und an seinen obern und untern Enden die Spuren der Längesfurchen zur Befestigung der Muskel.

Dieser Knochen ist durch Löcher bedeutend entstellt, welche von Thieren, die sich an dem innern saftigen Theil (dem Mark) delectirten, durchbohrt wurden.

Auf Tafel VI, Fig. 4, B C D und E ist einer der beiden Knochen, welche ebenfalls im Sewerschen Osteolith des Kursk'schen Gouvernements gefunden wurden, in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse abgebildet.

Man muss annehmen, dass diese beiden Knochen Oberschenkelbeine(?), vielleicht sogar eines Pl. neocomiensis Campiche, aber von einem weit grössern Individuum, als das auf Tafel V, Fig. 4, *A* und *B* dargestellte sind und nimmt man diese Voraussetzung zur Grundlage, so stellt Bezeichnung *B* an Fig. 4 der Tafel VI die untere Seite, *C* das Profil desselben von der zum Rumpfe gewandten Seite dar, weil man am obern Ende des Knochens eine grosse Impression zur Muskelbefestigung findet, folglich ist es ein Oberschenkelbein (Femur) der rechten hintern Flosse. Bei dem allen weise ich die Möglichkeit nicht ab, dass ein weiteres Studium der Thierknochen dieser Species nicht darthun könnte, dass sie *nicht* aus der Flosse stammen, sondern *Ilium-Knochen* sind, namentlich deshalb, weil ihr nächstes Wirbel-Ende, obwohl es breit ist, doch nicht in dem Grade, wie das entfernte Ende der langen Flossenknochen und weil man am Zapfen oder entfernten Ende am Schafte eine Windung bemerkt.

4. Species. Plesiosaurus planus Owen.

Tafel VIII, Fig. 4 B′ C D Fig. 5 B C und Tafel XIX, Fig. 4 — 7.

(Die Abbildungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$) entworfen.)

R. Owen. Supp. № 2 Cret. Sauropterygia. Palaeont. Soc. 1864. Pl. planus p. 2 — 7. Pl. I, II, III.

Die vorliegenden Wirbelkörper oder Centra sind auch im Sewer'schen Osteolith gefunden. Nach R. Owens Anweisung muss man sie für hintere Halswirbel des Pl. planus halten und zwar von Individuen verschiedener Grösse. An beiden Exemplaren sieht man Spuren der Steinmasse, in der sie eingebettet waren.

Die Bedeutung der Buchstaben ist die allgemein in meiner Beschreibung der Wirbel angenommene.

An diesen Wirbeln sind fast alle Spuren der Gelenkflächen *pr* und *pl* verschwunden.

Die Gefäss-Oeffnungen *vv* auf Zeichnung C Fig. 4 sind von auffallender Grösse, die Knochenmasse feinzellig.

Alle Veränderungen des aus den Knorpeln gebildeten Knochengewebes sind bei der Gattung Plesiosaurus Conybeare, wie überhaupt bei den Thieren der Ordnung Sauropterygia Owen (Enaliosauria de la Beche) noch anschaulicher, als wir das bei der Untersuchung der Knochen der Thiere der Ordnung Ichthyopterygia Owen, Gatt. Ichthyosaurus König (Protosaurus Home, Gryphus Wagler) sahen, zu erkennen.

Das hängt vielleicht davon ab, dass die Knochen der Sauropterygia bisweilen feinzelliger, im Allgemeinen (einige Kopfknochen ausgenommen) härter und fester sind, als die Knochen der Ichthyopterygia, obgleich bei diesen letztern der Beginn der Veränderungen des Gewebes dem bei den Säugethieren vollkommen analog ist.

Hierbei muss übrigens bemerkt werden, dass bei der Untersuchung des Knochengewebes der Ichthyopterygia eine noch grössere Aufmerksamkeit auf die äussere Gestalt der zu untersuchenden Knochen gerichtet werden muss; denn bei grösserer Complicirtheit der äussern Formen, war auch bei ihnen die Anordnung des Gewebes derselben den Bedingungen unterworfen, die von der Stelle, für welche der Knochen im allgemeinen Bau des Skelets bestimmt war, abhingen und da die Anordnung des Knochengewebes von der äussern Gestalt der Knochen abhängt, so kann sich in derselben bisweilen eine verschiedenartige Zusammensetzung ausprägen, die von nicht geringerer Bedeutung, als die vom Alter des Thieres bedingte ist. Dabei sind die vom Alter der Knochen abhängigen Veränderungen in den verschiedenen Theilen des Skelets durchaus nicht dieselben.

Der eigenartigen Bildung und Anordnung der Gewebe in den Zähnen der Thiere nicht zu erwähnen, erkennt man nothwendig, dass das Knochengewebe der flachen und dünnen Kopfknochen anders, als das der massiven Kopfknochen angeordnet ist; in den Wirbelkörpern und deren Theilen aber, wo, wie es scheint, die Anordnung des Gewebes eine noch grössere Mannigfaltigkeit darbietet, zeigt sie deutliche Unterschiede von derjenigen der Brust- und Beckenknochen, der langen und kurzen Knochen, sowohl an ihren Enden, als auch an ihren Gelenkflächen.

Je complicirter daher die Gestalt eines Knochens ist, desto mehr Aufmerksamkeit muss man bei der Untersuchung seines Gewebes darauf richten, aus welchem Theile eines solchen Knochens das von uns zu untersuchende Gewebe herstammt und von welchem Alter das Thier, dem der von uns mikroskopisch zu untersuchende Knochen gehörte, war, weil nach letzterem die Gewebe der Knochen und Knorpel in ihrer Zusammensetzung und Form sowohl hinsichtlich der allgemeinen, als auch der besondern Anordnung sehr verschiedenartig sind und es kaum möglich ist eine Unveränderlichkeit der Gewebe im Skelet, ja selbst in einem Theile desselben bei einem und demselben Thiere anzunehmen, es sei von jugendlichem oder reiferm Alter, noch endlich ein altes Subjekt, da bei der Lebensthätigkeit des Organismus kein Moment vorkommen kann, in welchem das Knochengewebe sich nicht veränderte. Es verändert sich vielmehr, es sei schneller oder langsamer, fortwährend, was auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Aufmerksamkeit des Beobachters nicht entgeht.

Mikroskopische Untersuchungen des Knochengewebes des Plesiosaurus Bernardi Owen und des Pl. pachyomus Owen?

Tafel XV und Tafel XIX, Fig. 11 und 12.

Figur 2 und 3 der Tafel XV stellen in Länges- und Querrichtung das Gewebe eines Halswirbelkörpers eines wahrscheinlich noch jungen Thieres im Punkte *m* (Taf. 1, Fig. 2), nahe der äussern Oberfläche des Knochens bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar.

Fig. 4 zeigt das Gewebe aus demselben Längesschnitte (Fig. 2), doch bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Fig. 9 und 10 derselben Tafel (XV) zeigen die Zusammensetzung des Gewebes in den Schwanzwirbelkörpern *c c c* (Tafel 11, Fig. 3) im Punkte *m* in einem am Rande der Gelenkfläche entnommenen Querschnitte bei $^{95}/_{1}$ und $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Alle diese Abbildungen bestätigen anschaulich die Annahme von dem jugendlichen Alter aller dieser Wirbel sowohl durch die Zusammensetzung (Fig. 2, 3 und 9), als auch durch die Bildung des Gewebes (Fig. 4 und 10), da man deutlich erkennt, dass das Knorpelgewebe stellenweise in der Masse des Wirbelkörpers enthalten ist, nach den Gelenkflächen hin aber eine aus mehreren Reihen bestehende zusammenhängende Schicht bildet. Um die Haversschen Kanäle *vn* herum sieht man die beginnende Bildung der concentrischen Schichten des Blastems mit den Abtheilungen der Schichte, den Knochenzellen *lk* und den Kennzeichen von Rädial-Rissen und Radialhöhlungen *n*. Dabei sehen wir in den ernährenden Kanälen eine Knorpelpulpa der allerschwächsten Struktur (Osteodentin) *d''*. Was aber die Kanälchen oder Röhrchen *t* betrifft, welche Fig. 4 und 10 deutlich im Länges- und Querschnitte zeigen, so erscheinen in der ersten dieser Stadien die Röhrchen als lange Kanälchen, in der zweiten als runde, von einen hellen Streifen umgebene Punkte; ferner muss ich angeben, dass ihre Bildung, wie an Fig. 2, 4 und 9 zu sehen ist, aus grad- und krummlinigen Streifen von Knorpelzellen *kr* hervorging, in ähnlicher Weise, wie wir sie bei der Entstehung der Zahnkanälchen *tu* aus Reihen verlängerter Primärzellen *t' u'* gesehen haben, nur mit dem Unterschiede, dass die Röhrchen *t* überhaupt etwas dicker sind, als die Zahnkanälchen *tu* und nicht in compakten Schichten, sondern gleichsam in einzelnen Streifen oder Fäden liegen und dass auf jeden Fall die Anwesenheit solcher Kanälchen das Kennzeichen eines Uebergangszustandes des Knorpelknochen — in festes Knochengewebe ist. Die Kanälchen *t* sind die Spuren von Reihen verschwundener Knorpelzellen.

Die Abbildungen Fig. 4 und 10 stellen den Uebergangszustand des Knorpelgewebes in Knochengewebe mit Bildung von Knochenzellen *lk* aus Medullarknorpelzellen *kr*, sowie die Umbildung und abermalige Theilung der letztern in Tochterzellen in verschiedenen Zuständen und Stadien ihres Zerfall's und ihres Verschwindens dar.

Hier sehen wir ebenfalls, wie sich die Osteoblasten um die Pulpahöhlungen und

Haversschen Kanälchen concentrisch gruppirten und wie diese Schichten eine um die andere herum verknöcherten.

Da ich nach den äussern Kennzeichen und angeführten Beobachtungen vollkommen Grund zur Annahme habe, dass alle auf Tafel I, II, III dargestellten Wirbel des Pl. Bernardi Owen Individuen angehörten, welche noch nicht ein so reifes Alter erreicht hatten, dass man sich einen genügenden Begriff von der definitiven Structur ihres Knochengewebes machen könnte, entschloss ich mich auf Tafel XV, Fig. 1 einen alle Kennzeichen eines alten Knochens darbietenden Wirbel in halber ($^1/_2$) natürlicher Grösse darzustellen und sein Gewebe einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen.

Fig. *B'* zeigt die Aussenseite des hintern Gelenkendes dieses Wirbelkörpers, *D* dessen seitliche Ansicht.

Auf Tafel XV, Fig. 5 und 6 sieht man die Zusammensetzung des Knochengewebes bei Länges- und Querrichtung zur äussern Gelenkfläche im Punkte *m*. Taf. XV, Fig. 1 bei $^{95}/_1$-facher Linearvergrösserung.

Fig. 7 und 8 auf Tafel XV zeigen die Zusammensetzung des Gewebes desselben Wirbels bei $^{95}/_1$ und $^{600}/_1$-facher Linearvergrösserung im Punkte *n* an der Seitenfläche in Querrichtung.

An allen diesen Abbildungen sieht man, dass alle Gewebe von grosser Dichtigkeit sind. Das Knorpelgewebe aber an den äussern Seiten ist von bedeutender Dicke und enthält dabei eine grosse Menge von übrigens dünnen Schichten, in denen man deutlich eine grosse Reihenzahl von Knorpelzellen, welche die Röhrchen *t* bilden, sieht, das dichte Knochengewebe dagegen zeigt vollständig entwickelte Knochenzellen *lk*. In den Haversschen Kanälen in der gestaltlosen Masse (Osteodentin) *d''* treten die Stellen der sich regenerirenden Knorpelzellen als durchscheinende Flecken hervor, in den Schichten des Knorpelgewebes selbst aber Fig. 7 und 8 findet man einen Uebergangszustand der Markhöhlen und Kanäle *v'n'*, eine dichtere Verbindung der sich in die Zellen *lk* verwandelnden Zellen *kr*. Hier sieht man, wie die Zellen bei iher Vervielfältigung die Grundsubstanz verdrängten, zu ihrem Verschwinden beitrugen, wobei man annehmen kann, dass die zur Bildung des Knochens verwandten Elemente aus dem sich in den Knorpelzellen des Periostium vervielfältigenden Markgewebe hervorgingen. Auch hat man Grund anzunehmen, dass die Knorpelzellen unmittelbar nach stattgefundener Ablagerung von Kalksalzen in die Zwischenzellensubstanz sich in Knochenzellen verwandelten, die Markhöhlen und Kanäle aber des provisorischen Knochengewebes verschwanden und ein neues Haverssches System entstand.

Aus dem allem erhellt, dass der Wirbel Tafel XV, Figur 1, obgleich er von reiferm Alter ist, sich gleichwohl noch in voller organischer Thätigkeit befand.

Auf Tafel XIX, Fig. 11 und 12 ist das Gewebe des Radius der rechten Flosse eines Pl. pachyomus Owen? Tafel V, Fig. 2 im Punkte *m* in Länges- und Querrichtung bei $^{95}/_1$-maliger Linearvergrösserung dargestellt.

Hier sieht man einen Knochen von bedeutend festerer Structur mit definitiv ausgebil-

deten Zellen *lk* und mit Spuren der Knochenkanäle *t*, sowie mit den Radialhöhlungen oder Rissen *n*, welche hier ebenso deutlich zu sehen sind, wie wir dies an den Intermaxillar-Knochen der Ichthyosauren (Th. I, Taf. X, Fig. 1 und 2) gefunden haben und wie man sie an den Knochen des Physeter macrocephalus oder Cachelotte findet und obgleich alles dieses das Kennzeichen einer gewissen Reife ist, so sieht man doch, dass der untersuchte Knochen sich ebenfalls noch in voller Entwicklung organischer Thätigkeit befand, da auch in ihm die ernährenden Kanäle *vn* mit Osteodentin *d''*, welches in Knochenkörperchen zu verarbeitende Knorpelzellen enthält, angefüllt sind und um die Kanäle *vn* herum sich Blastemablagerungen gebildet haben.

Hier muss ich im Allgemeinen bemerken, dass wir an mehreren Stellen der von mir untersuchten Gewebe der Wirbel dieser Art finden, dass die Umwandlung der Knorpel in Fettzellen bis zur Mitte des Wirbelkörpers vorgerückt ist und dass Inseln von verkalkten Knorpeln zwischen den Markräumen bemerkt werden. Die von H. Müller über die Entwicklung der Knochensubstanz bei den höhern Wirbelthieren aufgestellte Ansicht (vergl. Zeitschr. für wissensch. Zoologie B. IX) hat, wie es scheint, auch für die hier betrachteten fossilen Wirbelthiere Geltung.

Mikroskopische Untersuchungen der Gewebe des Pl. neocomiensis Campiche und des Pl. gurgitis Pictet und Renevier?

Tafel XVI und XIX, Fig. 1, 2, 3.

Reste des Pl. neocomiensis Campiche haben wir aus dem Sewerischen Osteolith des Kurskschen Gouvernements und aus dem grünen Sandstein des Saratowschen Gouvernements, Kreis Petrovski, Kirchdorf Serdoba, die des Pl. gurgitis Pictet? aber nur aus dem Osteolith des Kurskschen Gouvernements.

1. Auf Taf. XVI, Fig. 1, 2, 3 sind die Studien der Gewebe eines Rückenwirbels der Taf. VI, Fig. 2 beim Punkte *m* aus dem Sewerischen Osteolith des Kurskschen Gouvernements dargestellt.

2. Taf. XVI, Fig. 4, 5, 6 stellt Studien der Gewebe eines vordern Rückenwirbels Taf. VI, Fig. 1 an der Seite der Gelenkfläche dar, welche der auf Zeichnung *B* dargestellten eines aus dem Saratowschen Gouvernement herstammenden Wirbels entgegengesetzt ist.

3. Taf. XVI, Fig. 7, 8, 9 stellt Studien des Gewebes eines aus dem Sewerischen Osteolith des Kurskschen Gouvernements herstammenden Schwanzwirbels der Taf. III, Fig. 4 am Punkte *m* dar und

4. Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3 stellt Studien des Gewebes eines ebenfalls aus dem Sewerischen Osteolith des Kurskschen Gouvernements herstammenden Rückenwirbels des Pl. gurgitis Pictet? im Punkte *m* Taf. IV, Fig. 1 dar.

Von diesen Abbildungen stellen Fig. 1, 4, 7 und 1 die Gewebe im Längsschnitt bei

$^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar. Fig. 2, 5, 8 und 2 stellen die Gewebe im Querschnitte ebenfalls bei $^{95}/_{1}$-facher Lin. Vergrösserung dar. Fig. 3, 6, 9 und 3 stellen die Gewebe im Querschnitte bei $^{600}/_{1}$-facher Lin. Vergrösserung dar.

Aus dem früher Angeführten ist uns bekannt, dass hinsichtlich der Species-Bestimmung des 1 und 3 dieser Wirbel keinerlei Zweifel obwalten, was aber den 2. Wirbel betrifft, d. h. den Wirbel auf Taf. VI, Fig. 1 so wurde früher bemerkt, dass er, weil er zusammen mit dem Wirbel Fig. 1, Taf. XI gefunden und von gleicher Versteinerung mit demselben ist, als zur Species des Pl. Helmersenii angehörig betrachtet werden kann und dass ich mich entschloss, obgleich mit Vorbehalt, den 4. dieser Wirbel (Taf. IV, Fig. 1), trotz einer gewissen Aehnlichkeit mit den Wirbeln des Pl. neocomiensis Campiche, als dem Pl. gurgitis Pictet? gehörig zu betrachten.

Wenn man die Studien dieser 4 Wirbel unter einander vergleicht, so erkennt man eine unzweifelhafte Aehnlichkeit in der Zusammensetzung und der Bildung der Gewebe des 1. und 4. Wirbels, d. h. Taf. IV, Fig. 2 und Taf. IV, Fig. 1, welche auch beide Rückenwirbel sind. An ihren Geweben findet man nur Nüancen des vom Alter abhängigen Unterschiedes; nämlich der erste dieser Wirbel Taf. IV, Fig. 2 ist jünger als der andere Taf. IV, Fig. 1, was durch die in letzterm stellenweis um die Medullarkanäle grössere Anhäufung des Blastems sich kennzeichnet und durch das äussere Ansehn und die respectiven Dimensionen dieser beiden Wirbel vollkommen bestätigt wird.

Der 3. Wirbel Taf. III, Fig. 4, ein Schwanzwirbel, ist von dem 4. Taf. IV, Fig. 1 einigermassen durch ein jüngeres Alter unterschieden und vielleicht hat er demselben Thier, wie der Wirbel Taf. VI, Fig. 2 gehört, eine Annahme, welche, wie aus den Zeichnungen selbst erhellt, durch die Dimensionen dieser beiden Wirbel gerechtfertigt wird und endlich bietet der 2. Wirbel Taf. VI, Fig. 1 auch in seinen Geweben die grösste Abweichung dar, obgleich trotzdem die Structur dieser Gewebe einige Aehnlichkeit mit der des 3., eines Schwanzwirbels Taf. III, Fig. 4 hat. Da aber die Aehnlichkeit bei gleichem oder dem Anschein nach nicht erheblich verschiedenem Alter der Thiere, welchen die Wirbel gehörten, sehr gering ist und dabei die Verschiedenheit des Habitus der Wirbel nicht entfernt die Annahme rechtfertigt, dass die Wirbel einem Thiere oder Thieren von gleicher Species und Alter gehörten, so finde ich nicht möglich, den Wirbel Taf. VI, Fig. 1 als der Species Pl. neocomiensis Campiche gehörig zu betrachten; ob er aber zur Species Pl. Helmersenii, oder zu irgend einer andern Species (?) gerechnet werden kann, das werde ich weiter unten erörtern.

Ehe wir uns zur Erklärung der an den Wirbelkörpern des Pl. neocomiensis Campiche beobachteten Eigenthümlichkeiten der Structur und Bildung der Gewebe wenden, muss bemerkt werden, dass von allen hier dargestellten Studien nur eine einzige Taf. XIX, Fig. 1 das Gewebe der äussern Oberfläche selbst, wo die dunklere knorplig knöcherne Schicht zu sehen ist, darstellt, alle übrigen Studien aber Taf. XIX, Fig. 2 und 3 und Taf. XVI, Fig.

1, 2, 3, 7, 8, 9 das tiefer unter der äussern knorplig knöchernen Schicht in der Masse des Wirbelkörpers liegende Knochengewebe darstellen.

Dabei muss man aber nicht ausser Acht lassen, dass alle Wirbelkörper der Species Pl. neocomiensis Campiche an der äussern Oberfläche ebenfalls von einer knorplig-knöchernen Schicht überzogen sind, doch zeigt diese Schicht Knorpelzellen, welche, reihenweise gelagert, die Kanäle *t* bildeten, keine streifige Schichtung, wie wir sie bei den Studien der Wirbelkörper des Pl. Bernardi Owen Taf. XV, Fig. 6 und 9 trafen. In der Masse des harten Knochens zwischen den von concentrischen Schichten festen Blastems umgebenen Medullarkanälen bemerkt man ziemlich viel Knorpelknochenmasse mit den Merkmalen von Kanälchen *t* und Knorpelzellen *kr*, welche sich in Knochenkerne *lk* verwandeln, deren Ausläufer im Allgemeinen lang sind und sich bedeutend in das Gewebe der festen Knochenmasse dieser Species verästeln.

Auf Taf. XVI, Fig. 10, 11, 12 finden wir Studien der von der äusseren Oberfläche entfernten tieferen Gewebe des Oberschenkelbeins (Femur) Taf. V, Fig. 4 im Punkte *m*; von denselben stellt Fig. 10 das Knochengewebe in der Längesrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar. Die Studie Fig. 11 stellt das Gewebe in einer zur äusseren Oberfläche des Knochens queren Richtung, ebenfalls bei $^{95}/_{1}$ facher Linearvergrösserung dar und Fig. 12 zeigt einen Theil dieses Querschnitts des Knochengewebes, aber bei $^{600}/_{1}$ Linearverg.

Aus diesen Studien sehen wir, dass die äusserste Schicht dieses Knochens aus einer schwachen gleichförmigen (gestaltlosen, amorphen) knorpligen Masse besteht. Auf diese Schicht folgt mehr in der Tiefe des Knochens eine sich allmählig zur Verknöcherung vorbereitende Masse, in welcher man Knorpelhöhlen *kr*, welche sich in ihr zahlreich vermehrt haben, antrifft und dazwischen sieht man Höhlungen ohne Ausläufer *rl*, welche in dem Raume zwischen den Haversschen Kanälen in Osteoblasten-Zellchen *r'l'* übergehen.

Diese ganze Masse aber stellt ein transitorisches Knochengewebe dar, dem auf Taf. XV, Fig. 7 und 8 bei denselben Vergrösserungen abgebildeten ähnlich, mit Medullarhöhlungen und Kanälen *r'n'* des provisorischen Knochengewebes.

In der Masse dieses Oberschenkelbeins finden wir keine Lagerung der Knorpelzellen in Reihen, welche die Bildung der Kanälchen *t* vorbereitet, wohl aber den Anfang der Bildung der die Medullarhöhlen umgebenden concentrischen Schichten in demselben Grade, wie wir dieses an den Schwanzwirbeln *ccc* des Pl. Bernardi Owen Taf. II, Fig. 3 (vergl. auch Taf. XVI, Fig. 11 und 12 mit Taf. XV, Fig. 9 und 10) beobachtet haben.

Aus dem allem erhellt unzweifelhaft, dass dieses Oberschenkelbein, wie ich angenommen habe, einem Thiere von noch vollkommen jugendlichem Alter angehört hat, in dessen Knochengeweben wir vergeblich nach beständigen oder unveränderlichen Unterschieden suchen würden.

Taf. XVI, Fig. 13, 14, 15 bietet uns die Studien von Geweben einer auf Taf. V, Fig. 6 abgebildeten Rippe, im Punkte *m*.

Von diesen Studien veranschaulicht die erste die Struktur der Gewebe in longitudinaler

und die zweite in transversaler Richtung bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung, die Studie Fig. 15 zeigt das Gewebe in transversaler Richtung, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Aus diesen Beobachtungen ist ersichtlich, dass diese Rippe einem ziemlich reifen Thiere gehört hat, da in derselben als in einem Knochen, in welchem die Verknöcherung später auftrat, als in anderen Theilen des Knochengerüstes, ein erheblicher Grad von Verknöcherung zu erkennen ist und im Inneren der Rippe keine Spuren einer Höhlung oder Schwäche des Gewebes zu finden sind, der Knochen im Gegentheil vollkommen gleichförmig erscheint.

Aus den Studien Fig. 13 und 14 sehen wir, dass die äussere Schicht der Rippe aus Knorpelgewebe besteht, in welchem deutlich Knorpelzellen zu sehen sind. Diese Schicht ist dünn, aber auf dieselbe folgt eine Knochenmasse mit Höhlungen ohne Ausläufer *rl*, welche sich in Osteoblasten-Zellchen *r'l'* und ächte Knochenzellen mit Ausläufern *lk* und Haversschen Kanälchen verwandeln, doch findet man in diesem Gewebe noch Röhrchen *t*. Weiter folgt eine durchsichtige Knochenschicht, in welcher man nur Knochenzellen *lk* mit Merkmalen ihrer Ausläufer *tl* sieht. Die Haversschen Kanäle sind mit Osteodentin angefüllt.

Auf Fig. 15 sehen wir deutlich die Röhrchen *t* bei zahlreich im Gewebe vorherrschenden Osteoblastenzellchen *r'l'*.

Taf. XIX, Fig. 8, 9 und 10 stellt Studien des Gewebes der Speiche (Radius) eines Pl. neocomiensis Campiche? Taf. IX, Fig. 3 im Punkte *m* dar.

Die Studien Fig. 8 und 9 stellen das Gewebe in Längs- und Querrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar und die Studie Fig. 10 zeigt die Structur des Gewebes an einem Querschnitt bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Obgleich aus diesen das Knochengewebe nicht an der äussersten Oberfläche des Knochens darstellenden Abbildungen auch ersichtlich ist, dass in demselben zwischen den Haversschen Kanälen noch stellenweise ein Uebergangszustand aus Knorpelknochengewebe in einen Knochen mit Andeutungen der Röhrchen *t* erkennbar ist, so muss man dennoch, da ununterbrochene Strecken mehr durchsichtigen Knochengewebes mit vollständig ausgebildeten Knochenzellen *lk* einen im Vergleich zum Knorpelknochengewebe grösseren Raum des Knochens einnahmen und im Osteodentin selbst schon eine bedeutende Vermehrung der Knorpelzellen zu sehen ist, daraus schliessen, dass dieser Knochen einem Thiere von reiferm Alter gehörte, der Charakter seines Gewebes aber gleicht in jeder Hinsicht am meisten dem Charakter des Gewebes, welches wir in dem auf Taf. IV, Fig. 2 (vergl. Taf. XIX, Fig. 10 mit Taf. XVI, Fig. 3) abgebildeten Rückenwirbel sehen, dieser Wirbel aber zeigt alle charakteristischen Kennzeichen der Wirbel der Species *Pl. neocomiensis Campiche*.

Mikroskopische Untersuchungen der Knochengewebe des Pl. planus Owen.

Taf. XIX, Fig. 4, 5, 6 und 7.

Die dargestellten Abbildungen bieten Studien der Gewebe eines näher zum Rumpfe liegenden Halswirbels des Pl. planus Owen Taf. VIII, Fig. 4 im Punkte *m* und zwar stellt

Fig. 4 auf Taf. XIX das Gewebe in longitudinaler, Fig. 5 in transversaler Richtung bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar; Fig. 6 und 7 zeigen uns die Structur des Gewebes im Querschnitte der Fig. 5, jedoch bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Von diesen letzteren Abbildungen stellt die erste, d. h. Fig. 6 das Knochengewebe in einem festern, die zweite Fig. 7 in einem schwächern Theile des Knochens dar.

An Fig. 4 ist besonders die Verästelung der Medullarkanäle und die Schicht des Knorpels *kr*, welche näher zur äussern Oberfläche rund um den Wirbelkörper in seiner ganzen Ausdehnung herumgeht, bemerkenswerth. Die Schicht, welche die obere Decke des Wirbels bildete, ist dünn und bestand wahrscheinlich aus Knorpelgewebe — dieselbe ist nämlich an dem vorliegenden Exemplare fast gar nicht erhalten.

Auf Fig. 5 sehen wir die Medullarkanäle mit Osteodentin *d''* angefüllt; einer derselben ist von Knorpelknochengewebe in transitorischem Zustande umgeben, mit Medullarkanälen *r'n'* von ebenfalls temporärem Charakter, der andere Haverssche Kanal aber ist schon von Schichten eines definitiv ausgebildeten Knochengewebes mit einer bedeutenden Anzahl sich von dem Haversschen Hauptkanal verbreitender ernährender Kanäle umgeben. Die Abbildung zeigt uns die Radial-Höhlungen oder Radialrisse *n* und an vielen Stellen zwischen den ernährenden Kanälen Knochengewebe von provisorischer Structur mit Knorpelzellen *kr*, welche durch verschiedene Grade der Umwandlung in Höhlungen ohne Ausläufer *rl* und Osteoblastenzellen *r'l'* in Knochenzellen übergehen, wie dies die Abbildungen Fig. 6 und 7 deutlich veranschaulichen.

Ausserdem zeigen uns die letzten dieser Zeichnungen eine Lagerung der Zellen in Reihen, die Bildung der Kanäle *v'n'* des provisorischen Knochengewebes repräsentirend.

Der Grad der Reife der Structur des Knochengewebes in diesem Wirbelkörper kommt dem Reifegrade des Knochengewebes des Oberschenkelbeins (Femur. Taf. V, Fig. 4 vergl. Taf. XIX, Fig. 4 und 5 mit Taf. XVI, Fig. 10 und 11) einigermassen gleich, und wenn man in Betracht zieht, dass die Ossification bei den Plesiosauren im Allgemeinen in den Halswirbeln bedeutend früher eintreten musste, als in den Gliedmassen, so müssen die Thiere, denen diese Knochen, nämlich der Wirbel Taf. VIII, Fig. 4 und der Oberschenkel Taf. V, Fig. 4 gehörten, von vollkommen gleichem Alter gewesen sein.

Die Bestimmung der Species dieser Knochen, des Wirbels und Oberschenkels, habe ich nach Angabe ihrer Specieskennzeichen, welche von R. Owen festgestellt worden sind, festgesetzt, ohne meine Aufmerksamkeit fürs erste auf den mikroskopischen Bau ihrer Gewebe zu richten.

Dann sehen wir noch einige Aehnlichkeit in der Structur der Gewebe des Wirbels des Pl. planus Taf. VIII, Fig. 4 und des Wirbelkörpers auf Taf. VI, Fig. 1 (vergl. Taf. XIX, Fig. 4, 5 und 6 mit Taf. XVI, Fig. 4, 5 und 6) und diese Aehnlichkeit ist dadurch um so wichtiger, dass diese Wirbel nach dem allgemeinen Habitus in der That einer Species des Plesiosaurus angehören können. Für eine solche Annahme sprechen: 1) die verhältnissmässig geringe Länge dieser beiden Wirbelkörper bei voller Beachtung dessen, dass der

eine zu den hinteren Halswirbeln, der andere zu den vorderen Rückenwirbeln gehört; 2) die elliptische Gestalt ihrer Gelenkflächen; 3) eine gewisse Convexität ihrer untern Fläche; 4) die bedeutende Grösse der foramina *v. v*, welche zum Durchgange der Gefässe dienten und 5) das feinzellige Knochengewebe beider Wirbelkörper.

Bei dem allem weist übrigens die bedeutend geringere Grösse der Gelenkflächen dieser beiden Wirbel (Taf. VIII, Fig. 4 und Taf. VI, Fig. 1) unzweifelhaft darauf hin, dass das Thier, welchem der zweite Wirbel gehörte älter war, als dasjenige, welchem der erste gehörte, vorausgesetzt, dass beide zu einer Species gehörten und in der That zeigen sich die Gewebe des Wirbels Taf. VI, Fig. 7, wie wir gesehen haben, bedeutend mehr verknöchert, als die Gewebe des Wirbels Taf. VIII, Fig. 4.

Mikroskopische Untersuchungen der Gewebe des Pl. Helmerseni im.

Tafel XVII und XVIII.

Von dieser Plesiosaurus Species, die ebenso wie die Species Ichthyosaurus Compylodon Cart. für den Siwerischen Osteolith und überhaupt für den ganzen grünen Sandsteinboden des südlichen Russlands charakteristisch ist, habe ich Exemplare aus dem Kurskischen und Saratovschen Gouvernement.

Im Kurskschen fand ich Ueberreste dieser Thiere von verschiedenem Alter, sowohl in der Masse der Schichte des Sewerischen Osteoliths, als auch im Sande, welcher diese Masse umgiebt; die Saratovschen Exemplare aus dem Kirchdorf Serdoba Kreis Petrovski aber wurden, wie bekannt, an die Akademie der Wissenschaften gesandt und stammen aller Wahrscheinlichkeit nach aus der dort blosgelegten, unserm Kurskschen, den Sewerischen Osteolith enthaltenden Sandsteine synchronistischen, Sandsteinschicht.

Taf. XVII, Fig. 1, 2, 3 stellt Studien der Gewebe aus einem Halswirbel (Exemplar der Akademie) Taf. XI, Fig. 2 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 4, 5, 6 stellt Studien der Gewebe ebenfalls aus einem Halswirbel (Kurskscher Exemplar) Taf. VIII, Fig. 2 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 7, 8, 9 stellt Studien der Gewebe aus einem Rückenwirbel (Exemplar der Akad.) Taf. XII, Fig. 1 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 10, 11, 12, 13 stellt Studien der Gewebe auch aus einem Rückenwirbel (Kurskscher Exemplar) Taf. VII, Fig. 2 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 14 stellt Studien der Gewebe ebenfalls aus einem Rückenwirbel (Kursk. Exempl.) Taf. VII, Fig. 1 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 15 stellt Studien der Gewebe aus einem Schwanzwirbel (Exempl. d. Akad.) Taf. XIII, Fig. 3 im Punkte *m* dar.

Taf. XVII, Fig. 16 stellt Studien der Gewebe auch aus einem Schwanzwirbel (Kursk. Exempl.) Taf. VII, Fig. 3 im Punkte *m* dar.

Von diesen Abbildungen geben Fig. 1, 4, 7, 10, 15 und 16 die Structur der Gewebe in der Längesrichtung der Wirbelkörper bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Fig. 13 veranschaulicht das Knorpelknochengewebe in longitudinaler Richtung auch bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvorgrösserung. Diese Abbildung stammt von einem Objecte aus dem Wirbel Taf. VII, Fig. 2.

Es ist das Gewebe der Knochenschicht, welche in grösserer oder geringerer Dicke die ganze äussere Oberfläche der untersuchten Wirbel umgiebt.

Fig. 2, 5, 8, 11 und 14 zeigen die Structur der Gewebe von Wirbelkörpern ebenfalls bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung in trasversaler Richtung.

Fig. 3 und 12 stellen die Structur der Gewebe aus den Längesschnitten Fig. 1 und 10 doch bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar.

Fig. 6 und 9 stellen die Structur der Gewebe aus Transversalschnitten Fig. 5 und 8 bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar.

Aus allen diesen Abbildungen ist ersichtlich, dass die Gewebe dieser Wirbel einander dermassen ähnlich sind, dass man sie für Gewebe aus Wirbelkörpern von Thieren nicht nur derselben Species, sondern von annähernd gleichem Alter und dabei, wie der bedeutende Ossificationsgrad zeigt, von wahrscheinlich vollständig reifem Alter betrachten kann.

In allen diesen Wirbelkörpern sind die Medullarkanäle mit amorpher Osteodentinmasse *d'* angefüllt, was beweist, dass diese Wirbel sich noch verhältnissmässig kurze Zeit vor ihrer Versteinerung in voller organischer Thätigkeit befanden. Der letzte Umstand wird noch mehr dadurch bestätigt, dass in dem Osteodentin Krystalle von Kieselkalkspath und andern Salzen sichtbar sind, welche in dasselbe nur nach Inhumation der Thiere und erst nach vollkommener Entblössung der Skelete hineingerathen konnten und folglich war in diesem Falle der von dem Tode der Thiere bis zum Beginn der Versteinerung ihrer Knochen verflossene Zeitraum dermassen kurz, dass sich in ihren Haversschen Kanälen ein so schwaches Osteodentin erhalten hatte, welches diese Kanäle so vollständig anfüllte, dass in dasselbe Lösungen eindringen konnten, aus denen sich dicht vom Osteodentin umgebene Krystalle bildeten.

Die Knochenzellen *lk* sind von einer einander an Grösse, Umriss und Verästelung der Ausläufer *tl* ähnlichen Form. In den Zwischenräumen der Haversschen Kanäle findet man in diesen Wirbelkörpern kaum bemerkbare Kennzeichen des Uebergangszustandes von den ebenfalls Röhrchen *t* enthaltenden Knorpel- zu den Knochengeweben.

Die Gewebe der Hals- und Rückenwirbel weisen einen etwas höhern Grad von Verknöcherung auf, als die Schwanzwirbel, was an den schwächeren Schichten des Blastems um die Haversschen Kanäle herum zu sehen ist. Die Verknöcherung konnte in der That bei den Schwanzwirbeln etwas später eintreten, als in den Hals- und Rückenwirbeln; in jedem Falle übrigens begann bei dieser Species der Plesiosauren die Verknöcherung (besonders an

den Halswirbeln) dem Anscheine nach sehr früh und ging rasch von statten. Dies sieht man daran, dass Wirbel von, im Vergleich mit andern zu ungeheurer Grösse gelangten Wirbeln derselben Species, bedeutend kleinerer Dimension und, wie ihr Habitus uns überzeugt, von jüngeren Thieren, schon eine vollständige Ossification darbieten. Die frühzeitige und rasche Ossification der Hals- und Rückentheile des Skelets bildete vielleicht eine Specieseigenthümlichkeit des Pl. Helmersenii, als eines Thieres, welches von allen uns bis dato bekannten Plesiosauren den längsten Hals besass?

Fig. 13 zeigt uns nicht nur die ossificirte Rindenschicht des Knorpels, sondern auch Reste der periostalen mit Kieselspath-Krystallen angefüllten Knochenschicht.

In der Knorpelknochenschicht sieht man dieselbe Structur, welche an den Wirbeln des Pl. Bernardi (vergl. Taf. XV), beobachtet wurde. Hier sieht man ebenfalls die strichweise Bildung dieser Schicht und die Lagerung der Knorpelzellen in Reihen, aus welchen die Röhrchen *t* entstanden.

Wenn man die Gewebe der Wirbelkörper des Pl. Helmersenii, welche auf Taf. XVII abgebildet sind, mit den Geweben der auf Taf. XVI und Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3 dargestellten Wirbel vergleicht, so findet man eine bei weitem grössere Aehnlichkeit in der Structur ihrer Gewebe, nur mit dem Unterschiede, dass die Knochengewebe der Wirbelkörper des Pl. neocomiensis unzweifelhafte Kennzeichen eines jüngern Alters zeigen. Dieses wird nämlich daraus klar, dass bei ihnen die Zwischenräume der Hawers'schen Kanäle eine bedeutende Quantität von Knorpelknochengewebe, wie es dem Uebergangszustande eigen ist, mit den Röhrchen *t* enthalten.

Eine so grosse Aehnlichkeit in der mikroskopischen Structur der Gewebe der Wirbelkörper des Pl. neocomiensis und des Pl. Helmersenii bei fast gleicher Altersreife, aber so grossen äussern Verschiedenheiten dieser Thiere, nämlich: kleinerem Wuchse des Pl. neocomiensis, verbunden mit sehr festem Bau des ganzen Skelets, im Vergleich mit einem schwächeren Bau bei riesigen Dimensionen des Pl. Helmersenii, giebt sie nicht Grund zur Annahme, dass diese Thiere nicht sowohl von verschiedener Species, als vielmehr von verschiedenem Geschlechte waren? oder mit anderen Worten, wäre es nicht folgerichtiger, eine derartige Aehnlichkeit in der mikroskopischen Structur bei dem erwähnten äussern Habitus der Thiere nicht einer Verschiedenheit der Species der Thiere, sondern den sexuellen Verschiedenheiten der Individuen zuzuschreiben? Eine solche Annahme wäre nicht nur durch die synchronistische Existenz, sondern auch durch dieselbe Oertlichkeit ihres Aufenthalts berechtigt, denn wo die Ueberreste des einen dieser Thiere angetroffen werden, findet man auch die des andern.

Jedoch eine solche allzu abstracte und kühne Vermuthung könnte nur durch weitere palaeontologische Entdeckungen und durch eine ganze Reihe von Beobachtungen an den jetzt lebenden Fischzitzthieren und Sauriern, z. B. am Pottwall (Physeter), Delphin, Krokodill, Gawial u. a. einigermassen bestätigt werden.

Die Aehnlichkeit der Structur der Gewebe der Wirbelkörper auf Taf. VII und IV,

Fig. 1 wird aus dem Vergleiche mit den Studien der Gewebe auf Taf. XVII, Fig. 14 und Taf. XIX, Fig. 2 in solchem Grade deutlich, dass ich nicht im geringsten darüber zweifelhaft bin, dass diese Wirbel einer Species des Plesiosaurus angehören, nämlich der Species Pl. Helmersenii, nur mit dem Unterschiede, dass ich den Rückenwirbel auf Taf. VI, Fig. 1 für den eines jüngern Thieres halte, als dasjenige war, von dem der Wirbel Taf. VII, Fig. 1 herstammt, nach seinen äussern Dimensionen aber für einen Wirbel anerkenne, der den auf Taf. VIII, Fig. 2 und 3 dargestellten, nach meiner Meinung ebenfalls von einem jungen Thiere der Species Pl. Helmersenii stammenden Halswirbeln entspricht. Dabei muss ich jedoch bemerken, dass der Wirbel auf Taf. IV, Fig. 1 einen unzweifelhaft typischen Charakter und eine bedeutende Aehnlichkeit mit den Wirbeln des Pl. latispinus Owen (vergl. Supp. № 11. Monogr. of the foss. Rept. of the Cretac. Form. by Prof. R. Owen. Palaeont. Society 1864) darbietet, jedoch benutze ich diese Andeutung nicht zur Bestimmung des betrachteten Fossils, da mir die mikroskopische Structur der Gewebe der Wirbelkörper des Pl. latispinus Owen vollständig unbekannt ist. Die äussere Form dieses Wirbelkörpers rechtfertigt wohl die früher von mir angeführte Annahme, aber es wäre sonderbar in diesem Falle nach einem einzigen Wirbel eine ganze besondere Thier-Species einzuführen und dadurch die Rubrik in der Liste der betrachteten Fossilien aus dem Sewerischen Osteolith zu vergrössern.

Ich will hier nur noch bemerken, dass auf Taf. VII, Fig. 5 des 1. Theils dieser Abhandlung ein Knochen dargestellt ist, welchen ich als einen Ast eines Zungenbeins (os hyoideum) eines Ichthyosaurus Compylodon Carter betrachtete.

Dieser Knochen hat in seiner äussern Form eine grosse Aehnlichkeit mit dem Knochen Fig. 1 Pl. IX, welcher in Supp. № 11 erwähnt wird und von Professor R. Owen für ein Hüftbein oder Hüftstück desselben Pl. latispinus Owen angesehen wurde. Der mikroskopische Bau unseres Knochens (Th. 1 Taf. XVII, Fig. 6 *A*, *A'* und *B*) zeigt eine dem Gewebe des Wirbels Taf. IV, Fig. 1 (vergl. Th. 2, Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3) ähnliche Structur.

An den Abbildungen *A* und *A'*, welche bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung ausgeführt sind, ist ersichtlich, dass in diesem Knochen die Haversschen Kanäle umfangreich und mit Osteodentin *d''*, in welchem Knorpelzellen *kr* erscheinen, angefüllt sind und die Studie *B*, bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvorgrösserung, zeigt, dass die Haversschen Kanäle nur mit einer dünnen Knochenschicht mit Höhlungen *lk* umgeben sind, im Zwischenraume dieser Kanäle *vn* aber sieht man bedeutende Knochenstrecken im Uebergangszustande mit Osteoblasten *rl* und *r'l'*.

Taf. XVIII, Fig. 1, 2, 3 bietet Studien der Gewebe aus dem Oberarm der linken Flosse (Exemplar der Akademie) Taf. XIV, Fig. 1 im Punkte *m* eines vollständig ausgewachsenen Thieres.

Taf. XVIII, Fig. 4, 5, 6 sind Studien der Gewebe aus dem Oberschenkelbeine (Femur) einer linken Flosse (Kursk. Exempl.) Taf. IX, Fig. 2 im Punkte *m* eines wahrscheinlich noch jugendlicheren Thieres, als dasjenige, von welchem der vorerwähnte Knochen herrührt.

Taf. XVIII, Fig. 7, 8, 9, 10 und 11 bietet Studien der Gewebe aus dem entfernten Ende des Oberarms (Humerus) einer rechten Flosse (Kursk. Exempl.) Taf. V, Fig. 5 im Punkte *m* und *n* eines ebenfalls jungen Thieres.

Taf. XVIII, Fig. 12 und 13 — Studien aus einem Oberschenkelbeine (Femur) einer linken Flosse (Kursk. Exempl.) Taf. VI, Fig. 5 im Punkte *m* eines wahrscheinlich ebenfalls jungen Thieres.

Taf. XVIII, Fig. 14, 15, 16 — Studien aus dem Wadenbeine (Fibula, Exempl. d. Akad.) Taf. XIV, Fig. 2 im Punkte *m* eines Thieres desselben Alters, wie dasjenige, dem der Oberarm (Humerus) Taf. XIV, Fig. 1 gehörte.

Von diesen Zeichnungen oder Studien stellen Fig. 1, 4, 7, 12, 14 die Structur der Gewebe in Längesrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvergrösserung dar.

Die Zeichnungen Fig. 2, 5, 8, 10, 13 und 15 zeigen die Structur derselben Gewebe doch in Querrichtung und ebenfalls bei $^{95}/_{1}$-facher Linearvorgrösserung und endlich die Zeichnung Fig. 3 zeigt uns das Gewebe im Querschnitt (Fig. 2), doch bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung; Fig. 6 ebenfalls aus einem Querschnitt (Fig. 5) bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung; Fig. 9 ebenfalls aus dem Querschnitt (Fig. 8) bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung; Fig. 11 ebenfalls aus dem Querschnitte (Fig. 10) bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung und Fig. 16 desgleichen aus dem Querschnitt (Fig. 15) bei $^{600}/_{1}$-facher Linearvergrösserung.

Alle erwähnten Untersuchungen zeugen davon, dass der Humerus und die Fibula Taf. XIV, Fig. 1 und 2 (vergl. Taf. XVIII, Fig. 1, 2, 3 und 14, 15, 16) einem Thiere oder zwei dem Alter nach einander sehr nahe stehenden Thieren gehörend, den Beweis liefern, dass diese Knochen kurze Zeit nach dem Tode der Thiere, deren Skelete sich noch in voller organischer Thätigkeit befanden, dem Processe der Versteinerung unterlagen. An diesen Knochen sieht man an der äusseren Seite eine Knorpelschicht, mit Verwandlung des Knorpelknochengewebes in Knochengewebe, die Knochenröhrchen *t* und die von amorpher Osteodentinmasse *d''* angefüllten Medullarkanäle. Dabei kann noch bemerkt werden, dass diese Knochengewebe schon in ihrem Baue eine Verknöcherung von längerer Dauer aufweisen, denn im Osteodentin sieht man in hohem Grade Knorpelbildungen *kr*, die Röhrchen *t* aber sind kaum zu unterscheiden und nehmen den Charakter von Ausläufern *tl* der Knochenzellen, welche eine mehr abgerundete Form *l''k''* haben, an.

Fig. 4, 5, 6 zeigen, dass das Oberschenkelbein Taf. IX, Fig. 2, obgleich von bedeutenden Dimensionen, welche Anlass geben, dasselbe als demselben Thiere, wie die Knochen Taf. XIV, Fig. 1 und 2 zugehörig zu betrachten, dennoch nach seinem Gewebe von etwas jüngerer Entstehung ist, besonders Fig. 6, wo Knochenzellen von mehr runder Gestalt *l''k''* zu sehen sind: zum äussern Rande des Knochens aber sieht man eine peripherische knorpligknöcherne Zellschicht in der anfänglichen metamorphischen Periode, wo die Knorpelzellen *kr* im Processe ihrer Theilung in Tochterzellen begriffen erscheinen. Wenn wir uns die höchst wahrscheinliche Annahme erlauben, dass bei den *Sauropterygien*, wie auch bei den

Ichthyopterygien die hintern oder Beckengürtel-Gliedmassen sich später als die vordern oder Brustgürtel-Gliedmassen entwickelten, so kann man mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen, dass beide auf Tafel IX, Fig. 1 und 2 abgebildete Oberschenkelbeine, d. h. aus der rechten und linken Flosse, einem Thiere von gleichem Alter, wie das, von welchem der Oberarm und das Wadenbein auf Taf. XIV, Fig. 1 und 2 herstammte, gehörten, wie wir dies früher erläutert haben.

Fig. 7, 8, 9, 10 und 11 stellen Gewebe eines jungen Oberarmbeins (Humerus) Taf. V, Fig. 5 dar, in welchem nur um einige Haverssche Kanäle die Bildung einer Schicht echten Knochengewebes mit Knochenzellen *lk* zu sehen ist, die übrige Masse aber noch verschiedene Stufen des Uebergangszustandes des Knorpelknochengewebes, in welchem, wie auf Taf. IX und XI deutlich zu sehen ist, die verschiedenen Zustände der aus *rl* in *r'l'* umgewandelten Knochenhöhlen erkennbar sind, sowie das Erscheinen wirklicher Knochenhöhlungen mit radialen Ausläufern *lk*, welche niemals um die Mitte oder ihr Centrum concentrische Streifen darstellen können, weil sie wirkliche, zwischen den Zellen im Blastem nachgebliebene leere Räume sind, wie Fig. 9 deutlich veranschaulicht, die Haversschen Kanäle aber erscheinen von einer dünnen Schicht Blastem *bl* umgeben und mit amorpher Osteodentinmasse *d''* angefüllt.

Die Abbildungen Fig. 12 und 13 zeigen ebenfalls die Structur eines eben so jungen und noch schwachen Gewebes aus dem Oberschenkelbeine der linken Flosse Taf. VI, Fig. 5.

Bei der Bestimmung dieses Knochens nach seiner äussern Gestalt erklärte ich, dass ich bereit wäre, denselben für einen Knochen der noch nicht seine definitive Form erlangt habe, zu halten und dass dieser Knochen offenbar verschiedenen äussern Gewaltthätigkeiten unterworfen war, stark abgerieben und etwas beschädigt ist. Alles dies schwächt allerdings die Grundlagen, welche zur Bestimmung des Knochens dienten, daher bleibt nach Untersuchung seiner Gewebe nur das unzweifelhaft, dass dieser Knochen in der That einem noch jungen Thiere gehört hat; da ich aber zu glauben geneigt bin, dass bei den Plesiosauren die Bildung der hintern Flossen eine spätere, als die der Vorderflossen war, so konnte das Oberschenkelbein (Femur) im betrachteten Zustande nach meiner Meinung dem Oberarmbeine (Humerus), welches die Tafel V, Fig. 5 und Tafel X, Fig. 4 abgebildete Gestalt erreicht hatte, entsprechen.

In den hier vorgestellten vergleichenden mikroskopischen Untersuchungen des Knochengewebes des Plesiosaurus habe ich die Dimensionen ihrer einzelnen Theile aus dem Grunde nicht durch numerische Grössen ausgedrückt, weil es vollständig unmöglich ist die genaue mittlere Grösse der Zellen mit ihren Verästelungen und die Grösse der Durchmesser und die Länge der verschiedenen Röhrchen und Kanäle anzugeben, denn dies alles ist nicht zu bestimmen und selbst bei einem Objectiv nicht gleichartig, wäre überdies auch von geringem Nutzen, da die Dimensionen, welche zu bestimmen möglich ist, den genauen Zeichnungen in bedeutender Vergrösserung stets bequem entnommen und ohne besondere Mühe auf die natürliche Grösse zurückgeführt werden können.

Die Hauptrolle in derartigen Fragen spielt begreiflicher Weise der Charakter des Gewebes, daher wandte ich mein Hauptaugenmerk auf eine möglichst genaue und vollständige Darstellung des Charakters des Gewebes, sowohl bei schwacher, als auch bei starker Vergrösserung und in dieser Hinsicht ist, Dank der Geschicklichkeit, dem Eifer und der Gewissenhaftigkeit meines Mitarbeiters, des Künstlers W. J. Atschujev (Ачуевъ) der Zweck einer solchen Bemühung vollständig erreicht.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Abbildungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$) abgenommen.)

Plesiosaurus Bernardi Owen.

Fig. 1. Halswirbel aus dem mittlern Theile des Halses. *B*. Vordere oder zum Kopfe gewandte Gelenkfläche des Wirbelkörpers. *C*. Dessen untere Seite und *D*. Seiten-Ansicht desselben mit Angabe der Form und Richtung der Sprossen *pl* und Befestigungen *np*.

Fig. 2. Ein ebensolcher Wirbel von einem kleineren Individuum. *B*, *C* und *D* stellen dieselben Seiten, wie bei Fig. 1 dar.

Fig. 3. Ein Halswirbel wie der erstere. *B'* stellt die hintere oder zum Rumpfe gewandte Seite, *D* die seitliche Ansicht dar.

Fig. 4. Noch ein solcher Halswirbel. *B*, *C* und *D* bezeichnen dieselben Seiten, wie früher.

Fig. 5. Ansicht der Vertiefung (Concavität) in der Mitte einiger Gelenkflächen der Körper oder Centra solcher Halswirbel.

Tafel II.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Abbildungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$).

Plesiosaurus Bernardi Owen.

Fig. 1. Rückenwirbel mit Bezeichnung der Restauration der verstümmelten Theile durch Punkte. *B* Vordere Seite. *C* Untere Seite. *D* seitliche Ansicht. *n* Gewölbe (Arc) des Rückenmarkkanals. *pl* Rippe oder Pleurapophysis. *np* Bogen des Gewölbes des Rückenmarkkanals oder Neurapophysis. *pr* Dornfortsatz und *zz* Prae- und Post-Zygapophysis.

Fig. 2. Oberer Theil des Gewölbes des Rückenmarkkanals eines Rückenwirbels. *A* Ansicht der hintern Seite. *B* seitliche Ansicht. Die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist die frühere.

Fig. 3. Ein Theil der Wirbelsäule aus dem Schwanze, stellt 3 Wirbelkörper oder Centra *c*, *c*, *c* dar. *A* seitliche Ansicht. *B* Quer-Ansicht der zum Kopfe gewandten Seite. Die Zeichen *np* und *pr* haben die frühere Bedeutung, *h* zeigt die Haemapophysis oder den Bogen des Kanals der Blutgefässe.

Tafel III.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Alle Zeichnungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$) entworfen).

Fig. 1. Wirbel aus dem obern Theile des Schwanzes eines *Pl. Bernardi* Owen. *B* Ansicht der vordern Seite, *B'* der hintern Seite der Gelenkfläche. *C* untere Seite. *D* seitliche Ansicht des Wirbels. Die Zeichen *h* an der vordern und *h'* an der hintern Seite zeigen die Abdrücke der Anlehnung der Haemapophysen. Alle übrigen Zeichen haben die frühere Bedeutung.

Fig. 2. Ein dem Schwanzende nah liegender Wirbel eines *Pl. Bernardi* Owen. *A* Ansicht des Wirbelkörpers von oben. *B* dessen vordere Gelenkfläche. *C* untere Seite desselben. *D* seitliche Ansicht.

Fig. 3. Auch ein Wirbel aus dem Schwanzende eines *Pl. Bernardi* Owen (vielleicht aber auch ein Halswirbel eines jungen Thieres derselben Species. Die Merkmale sind nämlich nicht deutlich, so dass letztere Annahme die richtigere sein kann).

Fig. 4. Schwanzwirbel eines *Pl. neocomiensis* Campiche. Die Zeichen *A*, *B* und *D* haben die früheren Bedeutungen, *np* und *pl* zeigen die Gelenkflächen des Wirbelkörpers mit den Neuro- und Pleurapophysen.

Tafel IV.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Abbildungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$).

Fig. 1. Rückenwirbel eines *Pl. gurgitis* Pictet und Ren.? *B*, *C* und *D* bezeichnen dieselben Seiten des Wirbelkörpers wie früher, die übrigen Buchstaben haben auch die frühere Bedeutung.

Fig. 2. Rückenwirbel eines *Pl. neocomiensis* Campiche. Die Bezeichnungen bleiben dieselben.

Fig. 3. Ein Wirbel aus dem Schwanzende eines *Pl. neocomiensis* Campiche. Die Zeichen haben die frühere Bedeutung. Durch die Richtung der Pfeile bei Fig. 1 und 3 *D* und Fig. 2 *C* ist die zum Kopfe gewandte Seite der Wirbel bezeichnet.

Tafel V.

Versteinerungen aus der Sammlung von W. A. Kiprijanoff.

(Die Darstellungen sind in $^1/_2$ natürlicher Grösse.)

Fig. 1. Oberschenkelbein (Femur) eines *Plesiosaurus Helmersenii*. *A* obere, *B* die zum Rumpfe gewandte Seite.

Fig. 2. Speiche (Radius) aus der rechten Flosse eines *Pl. pachyomus* Owen? *A* untere, *B* Innen-, *C* obere Seite. *D* Untere Gelenkfläche.

Fig. 3. Oberarm (Humerus) eines *Ples. neocomiensis* Campiche. *A* Ansicht der obern, *B* der zum Rumpfe gewandten Seite.

Fig. 4. Oberschenkelbein (Femur) eines *Pl. neocomiensis* Campiche. *A* und *B* bezeichnen dieselben Seiten, wie Fig. 3.

Fig. 5. Ansicht der obern Seite des entfernten (untern) Endes des Oberarms (Humerus) aus der rechten Flosse eines *Pl. Helmersenii.*

Fig. 6. Oberes Ende einer Rippe eines *Pl. neocomiensis* Campiche. *A* Ansicht von der Seite, *B* von der Innenseite, *C* der obern Gelenkfläche der Rippe. *D* Schnitt nach ihrer Queraxe.

Tafel VI.

A. Versteinerungen, welche dem Museum der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften gehören und im Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Sserdoba gefunden sind.

(Die Zeichnungen sind in $^1/_2$ natürlicher Grösse.)

Fig. 1. Körper eines Rückenwirbels eines *Pl. neocomiensis* Campiche? und zwar wahrscheinlich eines Rückenwirbels aus dem Vordertheile des Rückgrats. *A* Ansicht des Wirbelkörpers von oben, zeigt den Boden des Rückenmarkkanals *n* und die Stellen der Neurapophysial-Gelenkflächen *np*. *B* Darstellung der Gelenkfläche des Wirbelkörpers.

Fig. 2. Körper eines Rückenwirbels eines *Pl. neocomiensis* Campiche. Alle Zeichen haben die frühern Bedeutungen. Zeichen *vv* giebt, wie dort, die Oeffnungen (foramina) für die Gefässe an.

Fig. 3. Schwanzwirbel eines *Pl. neocomiensis* Campiche. Die Zeichen haben dieselbe Bedeutung wie früher.

B. Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Zeichnungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$).

Fig. 4. Oberschenkelbein (Femur) der rechten Flosse eines *Pl. neocomiensis* Campiche? *B* Untere Seite des Knochens. *C* Profil der zum Rumpfe gewandten Seite. *D* und *E* Umrisse der Querschnitte des Knochens nach den Linien, welche mit Sternchen bezeichnet sind (* und **).

Fig. 5. Oberschenkelbein (Femur) aus der linken Flosse eines jungen Plesiosaurus, (des *Pl. Helmersenii?*). *A* obere, *B* untere, *C* die zum Rumpfe gekehrte Seite und *D* und *E* Umrisse der Querschnitte des Knochens nach den angegebenen Sternchen.

Tafel VII.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Abbildungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$).

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. Ein Centrum oder Körper aus dem Vordertheile des Rückgrats (aus Posashkowo).

Fig. 2. Ein gleicher Körper.

Fig. 3. Einer der letzten Schwanzwirbel. Alle Zeichen und Pfeile haben die früheren Bedeutungen.

Tafel VIII.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Darstellungen sind in natürlicher Grösse ($^1/_1$).

Fig. 1. Vorderer Halswirbel eines ausgewachsenen *Pl. Helmersenii* n.

Fig. 2 und 3. Halswirbel eines jungen *Pl. Helmersenii* n.

Fig. 4 und 5. Körper oder Centra von hintern oder aus der Halswurzel stammenden Wirbeln der Spec. *Pl. Planus* Owen, von Individuen verschiedener Grösse. Alle Zeichen wie auch die Pfeile haben die frühern Bedeutungen.

Tafel IX.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

(Die Zeichnungen sind in $^1/_2$ natürlicher Grösse).

Fig. 1. Oberschenkelbein (Femur) aus der rechten Flosse eines *Pl. Helmersenii*, n. reifen Alters.

Fig. 2. Noch ein Oberschenkelbein (Femur) aus der linken Flosse desselben Individuums. *AA* Ansicht der obern Seite der Knochen und *B* Profil eines Knochens der linken Flosse von der zum Rumpfe gewandten Seite.

Fig. 3. Speiche (Radius) aus der Flosse eines *Pl. neocomiensis* Campiche?

Fig. 4. Phalangenknochen eines *Pl. Helmersenii*, n. *A* Ansicht der untern Seite. *B* Profil derselben.

Tafel X.

Versteinerungen aus der Sammlung W. A. Kiprijanoff's.

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. Gelenkköpfchen des Oberendes eines Oberarmbeins (Humerus) eines ausgewachsenen Thieres. Zeichnung in natürlicher Grösse ($^1/_1$). *A* Ansicht von oben, *B* seitliche Ansicht und *C* vordere Ansicht.

Fig. 2. Obere Gelenkfläche eines gleichen Köpfchens, aber eines weit grösseren Individuums in natürlicher Grösse dargestellt, mit einiger Restauration nach den in der Sammlung befindlichen Bruchstücken.

Fig. 3. Ein langer Knochen der Flosse, welcher für ein Oberarmbein (Humerus) der linken Flosse eines Pl. Helmersenii n. angenommen wird? Er ist mit den Querschnitten n^1 und n^2 in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$) dargestellt.

Fig. 4. *A* und *B* unteres Ende eines Oberarms (Humerus) in $^1/_2$ natürlicher Grösse. *A* Ansicht seiner obern Seite und *B* Ansicht der Gelenkflächen seines entfernten Endes.

Tafel XI.

Versteinerungen, welche dem Museum der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften gehören aus dem Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Sserdoba.

(Die Darstellungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$).

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. *A*, *B*, *C* und *D*. Ein Wirbelkörper aus dem vordern Theile des Halses.

Fig. 2. *A*, *B'*, *C* und *D* und Fig. 3 *B*, *C* und *D*. Wirbelkörper oder Centra aus dem untern Theile des Halses oder der Halswurzel. Die Zeichen und Pfeile haben die frühern Bedeutungen.

Tafel XII.

Versteinerungen, welche dem Museum der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften gehören, Fundort im Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Sserdoba.

(Die Zeichnungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$).

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. *A*, *B'*, *D* und Fig. 2 *A*, *B*, *C* und *D* Wirbelkörper oder Centra eines Rückenwirbels. Alle Zeichen und Pfeile haben die frühere Bedeutung. An Fig. 1 *A* und *B* ist mit Linien die Restauration des Wirbelkörpers, so weit sie möglich war, angegeben.

Tafel XIII.

Versteinerungen, welche dem Museum der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften gehören, Fundort im Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirch-Dorfe Sserdoba.

(Die Zeichnungen sind in halber natürlicher Grösse ($^1/_2$).

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. *B'*, *C* und *D* und Fig. 2 *B'* und *C* Wirbelkörper aus dem obern Theile oder der Wurzel des Schwanzes.

Fig. 3. *A*, *B'*, *C* und *D* und Fig. 4 *B* und *D* Wirbelkörper aus dem untern Theile des Schwanzes.

Tafel XIV.

Versteinerungen des Museums der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, aus dem Petrov'schen Kreise des Saratov'schen Gouvernements beim Kirchdorfe Sserdoba.

(Die Zeichnungen sind in $^1/_2$ natürlicher Grösse).

Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. *A*, *B*, *C*, *D* Oberarmbein (Humerus) der linken Flosse eines reifen Thieres.

Fig. 2. *A*, *B*, *C* Wadenbein (Fibula) der rechten Flosse desselben Thieres. Zeichen *t* bezeichnet die Vertiefungen der Gelenkflächen des entfernten (untern) Endes, alle übrigen Zeichen haben die frühere Bedeutung.

Tafel XV.

Mikroskopische Untersuchungen der Knochen-Gewebe der Wirbel eines Plesiosaurus Bernardi Owen.

Fig. 1. Wirbelkörper eines ausgewachsenen Thieres. *B'* Ansicht der hintern Gelenkfläche und *D* Seiten-Ansicht.

Fig. 2. Gewebe aus der Aussenseite eines Halswirbels eines jungen Thieres bei Längesrichtung des Schnitts (Taf. I, Fig. 2) bei $^{95}/_1$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 3. Gewebe desselben Wirbels bei Querrichtung des Schnitts bei derselben Vergrösserung.

Fig. 4. Gewebe aus einem Durchschnitte von Fig. 2 bei $^{600}/_1$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 5. Gewebe bei Längesrichtung des Schnitts eines Rückenwirbels eines ausgewachsenen Thieres (Fig. 1 *B'* und *D* Taf. XV) bei $^{95}/_1$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 6. Gewebe bei Querrichtung des Schnitts aus der Gelenkfläche beim Punkte *m* desselben Wirbels und bei voriger Vergrösserung ($^{95}/_1$).

Fig. 7. Gewebe desselben Wirbels bei derselben Vergrösserung am Punkte *n* aus der seitlichen Oberfläche bei Querrichtung des Schnitts.

Fig. 8. Gewebe der äussern Knorpelschicht aus einem Querschnitte der Fig. 7 aber bei $^{600}/_1$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 9. Gewebe eines Schwanzwirbels (Taf. II, Fig. 3) bei Querrichtung des Schnitts aus dem Rande der Gelenkfläche entnommen bei $^{95}/_1$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 10. Gleiches Gewebe, doch bei $^{600}/_1$-mal. Vergrösserung.

Tafel XVI.

Mikroskopische Untersuchungen des Knochengewebes des Pl. neocomiensis Campiche.

Fig. 1. Gewebe nach der Längesrichtung des Schnitts aus einem Rückenwirbel (vergl. Taf. IV, Fig. 2 *B*, *C*) bei $^{95}/_1$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 2. Gewebe aus demselben Wirbel nach der Querrichtung bei voriger Vergrösserung ($^{95}/_1$).

Fig. 3. Gewebe auch nach der Querrichtung aus dem Durchschnitt der Fig. 2, doch bei $^{600}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 4. Gewebe nach der Längesrichtung aus einem Rückenwirbel (vergl. Taf. VI, Fig 1) bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 5. Gewebe nach der Querrichtung aus demselben Wirbel bei voriger Vergrösserung.

Fig. 6. Gewebe aus dem Querschnitte Fig. 5, doch bei $^{600}/_{1}$-mal. Lin.-Vergr.

Fig. 7. Gewebe nach der Längesrichtung aus einem Schwanzwirbel (vergl. Taf. III, Fig. 4, *A*, *B*, *D*) bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 8. Gewebe aus demselben Wirbel nach der Querrichtung bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 9. Gewebe aus einem Querschnitte der Fig. 8, doch bei $^{600}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 10. Gewebe aus dem Oberschenkelbeine (Femur) nach der Längesrichtung (vergl. Taf. V, Fig. 4 *A* und *B*) bei $^{95}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 11. Gewebe desselben Knochens nach der Querrichtung von der äussern Seite aus dem Innern des Knochens genommen, bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 12. Gewebe eines gleichen Durchschnitts der Fig. 11, aber bei $^{600}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 13. Gewebe aus einer Rippe nach der Längesrichtung (vergl. Taf. V, Fig. 6, *A*, *B*, *C* und *D*) bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 14. Gewebe desselben Knochens in Querrichtung bei $^{95}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 15. Gewebe aus dem Querschnitte der Fig. 14, doch $^{600}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Tafel XVII.

Mikroskopische Untersuchungen an Knochengeweben der Wirbel des Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. Gewebe eines Halswirbels nach der Längesrichtung (vergl. Taf. II, Fig. 2, *A*, *B'*, *C*, *D*) bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 2. Gewebe desselben Wirbels nach der Querrichtung bei derselben Vergrösserung.

Fig. 3. Gewebe aus einem Längesschnitt der Fig. 1, aber bei $^{600}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 4. Gewebe eines Halswirbels nach der Längesrichtung (vergl. Taf. VIII, Pig. 2, *B'* und *C*) bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 5. Gewebe desselben Wirbels nach der Querrichtung bei der vorigen Vergrösserung ($^{95}/_{1}$).

Fig. 6. Gewebe aus einem Querschnitt der Fig. 5, aber bei $^{600}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 7. Gewebe eines Rückenwirbels nach der Längesrichtung (vergl. Tafel XII, Fig. 1) bei $^{95}/_{1}$-mal. Lin.-Vergrösserung.

Fig. 8. Gewebe desselben Wirbels nach der Querrichtung bei $^{95}/_{1}$-maliger Lin.-Vergrösserung.

Fig. 9. Gewebe aus einem Querschnitt der Fig. 8, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 10. Gewebe eines Rückenwirbels nach der Längesrichtung (vergl. Taf. VII, Fig. 2, *B*, *B'* und *D*) bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 11. Gewebe desselben Wirbels nach der Querrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 12. Gewebe aus einem Längesschnitte der Fig. 10, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 13. Knorpelgewebe im Längesschnitte desselben Wirbels durch die Gelenkfläche in's Innere des Knochens bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 14. Gewebe eines Rückenwirbels beim Querschnitte (vergl. Taf. XII, Fig. 1, *B*, *B'*, *D* und *C*) bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 15. Gewebe eines Schwanzwirbels beim Längesschnitte (vergl. Taf. XIII, Fig. 3, *A*, *B'*, *C* und *D*) bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 16. Gewebe eines Schwanzwirbels bei Längesrichtung des Schnitts (vergl. Taf. VII, 3, *A*, *B* und *D*) bei $^{95}{}_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Tafel XVIII.

Mikroskopische Untersuchungen des Knochengewebes der Extremitäten (Maassglieder) eines Plesiosaurus Helmersenii n.

Fig. 1. Gewebe des Oberarmbeins (Humerus) der linken Flosse eines vollkommen ausgewachsenen Thieres (vergl. Taf. XIV, Fig. 1) bei Längesrichtung des Schnitts und bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 2. Gewebe desselben Knochens bei Querrichtung des Schnitts und bei derselben ($^{95}/_{1}$) Vergrösserung.

Fig. 3. Gewebe aus einem Querschnitte der Fig. 2, aber bei einer $^{600}/_{1}$-fachen Lin.-Vergrösserung, stellt vollständige Verknöcherung des Knorpelgewebes dar.

Fig. 4. Gewebe des Oberschenkelbeins (Femur) der linken Flosse (Tafel IX, Fig. 2) in Längesrichtung bei $^{95}{}_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 5. Gewebe desselben Knochens in Querrichtung bei derselben ($^{95}{}_{1}$) Lin.-Vergrösserung.

Fig. 6. Gewebe aus einem Querschnitte der Fig. 5, aber bei $^{600}{}_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung, stellt die stufenweise Verknöcherung des Knorpelgewebes dar.

Fig. 7. Gewebe des entfernten Endes des Oberarmbeins (Humerus) der rechten Flosse (Tafel V, Fig. 5) nach der Linie *m* aus dem vordern Rande in Längesrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 8. Gewebe desselben Knochens bei Querrichtung des Schnitts bei Punkt *m* und bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 9. Gewebe aus dem Querschnitte der Fig. 8, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung, stellt eine stufenweise Verknöcherung des Knorpelgewebes dar.

Fig. 10. Gewebe des Knochens auf Tafel V, Fig. 5, aus dem zum Rumpfe gewandten Rande bei Punkt *n* im Querschnitte bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 11. Dasselbe Gewebe der Fig. 10 bei $^{600}{}_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 12. Gewebe des Oberschenkelbeins (Femur) der linken Flosse eines wahrscheinlich jungen Thieres (Tafel VI, Fig. 5) in Längesrichtung bei $^{95}{}_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 13. Gewebe desselben Knochens im Querschnitte bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 14. Gewebe des Wadenbeins (Fibula) der Tafel XIV, Fig. 2 in Längesrichtung bei derselben ($^{95}{}_{1}$) Vergrösserung.

Fig. 15. Gewebe desselben Knochens in Querrichtung bei derselben ($^{95}/_{1}$-fachen) Vergrösserung.

Fig. 16. Gewebe aus dem Querschnitte der Fig. 15, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Tafel XIX.

Mikroskopische Untersuchungen der Knochengewebe.

Fig. 1. Gewebe aus dem Körper eines Rückenwirbels eines *Pl. gurgitis* Pictet? und zwar eines ausgewachsenen Individuums (vergl. Tafel IV, Fig. 1) in Längesrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 2. Gewebe desselben Wirbels im Querschnitte bei derselben Vergrösserung ($^{95}/_{1}$).

Fig. 3. Gewebe aus dem Querschnitte der Fig. 2, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 4. Gewebe aus dem Körper eines entfernten (untern) Halswirbels eines *Pl. planus* Owen (vergl. Tafel VIII, Fig 4) in Längesrichtung bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 5. Gewebe desselben Wirbels im Querschnitte bei derselben Vergrösserung ($^{95}/_{1}$).

Fig. 6. Gewebe aus demselben Querschnitte (Fig. 5) bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 7. Gewebe aus demselben Querschnitte der Fig. 5 und bei derselben ($^{600}/_{1}$-fachen) Vergrösserung, aber aus einer schwächern Knochensubstanz.

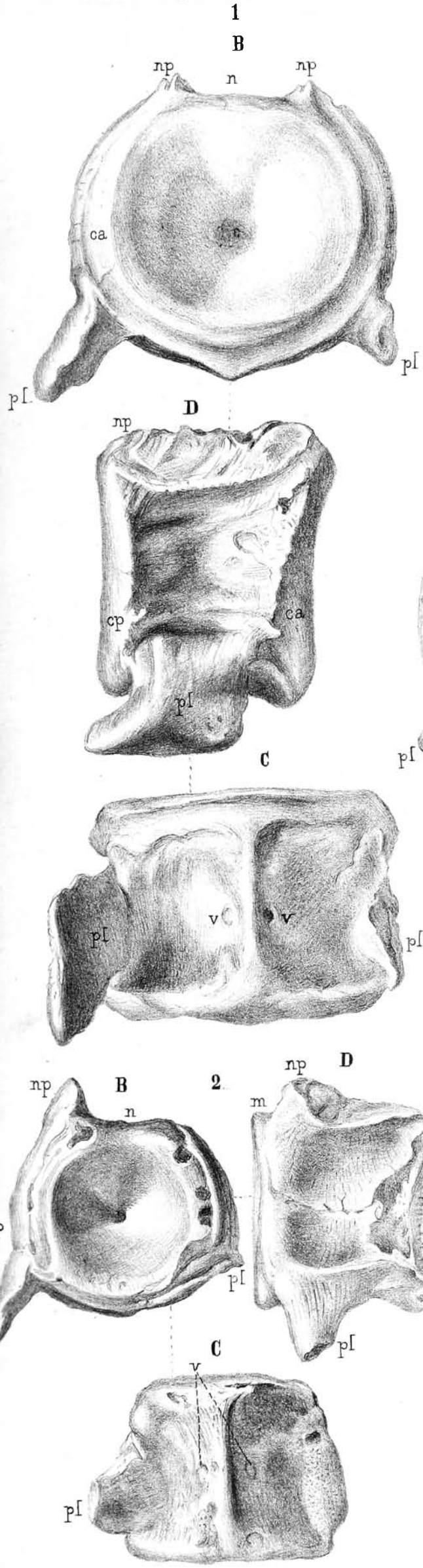
Fig. 8. Gewebe eines Radius (Speiche) eines *Pl. neocomiensis* Campiche? (Tafel IX, Fig. 3) bei Längesrichtung des Schnitts und bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

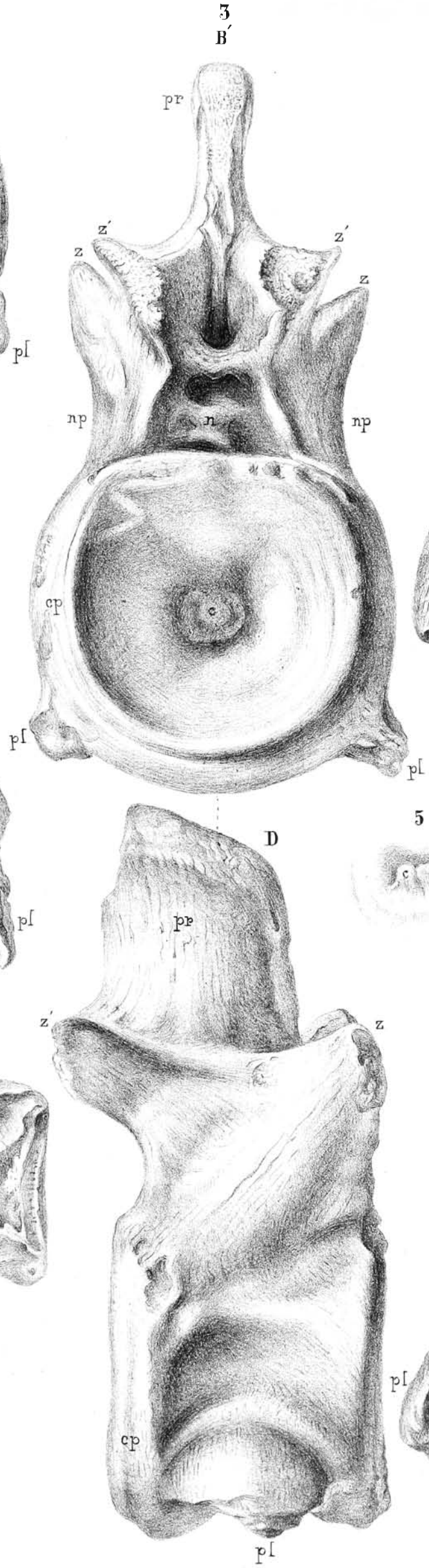
Fig. 9. Gewebe desselben Knochens im Querschnitte bei derselben Vergrösserung.

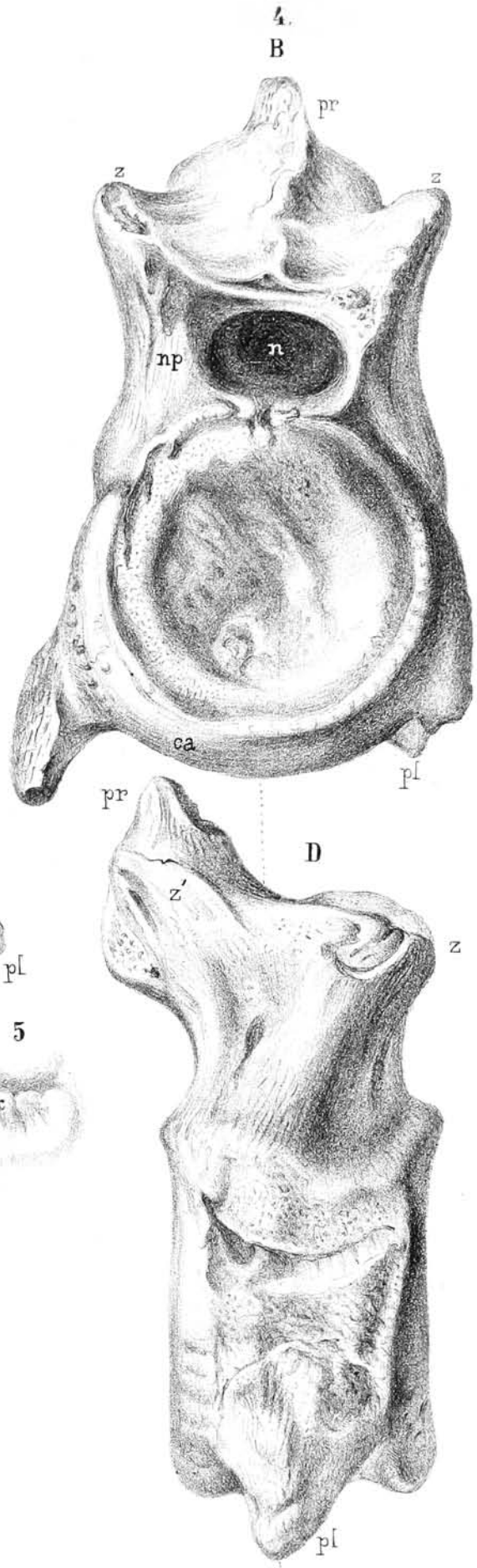
Fig. 10. Gewebe aus dem Querschnitte der Fig. 9, aber bei $^{600}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 11. Gewebe eines Radius (Speichenbeins) der rechten Flosse eines *Pl. pachyomus* Owen? (Tafel V, Fig. 2) bei Längesrichtung des Schnitts und bei $^{95}/_{1}$-facher Lin.-Vergrösserung.

Fig. 12. Gewebe desselben Knochens bei einem Querschnitte bei gleicher ($^{95}/_{1}$-facher) Vergrösserung.







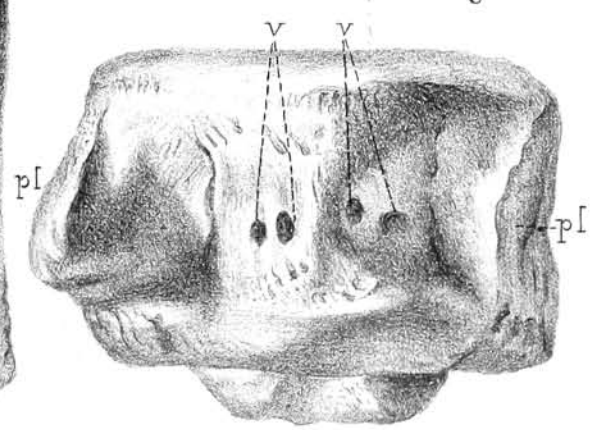
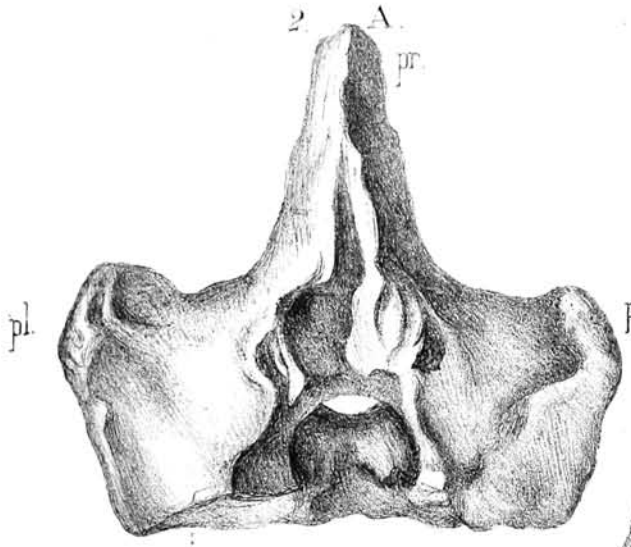


Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

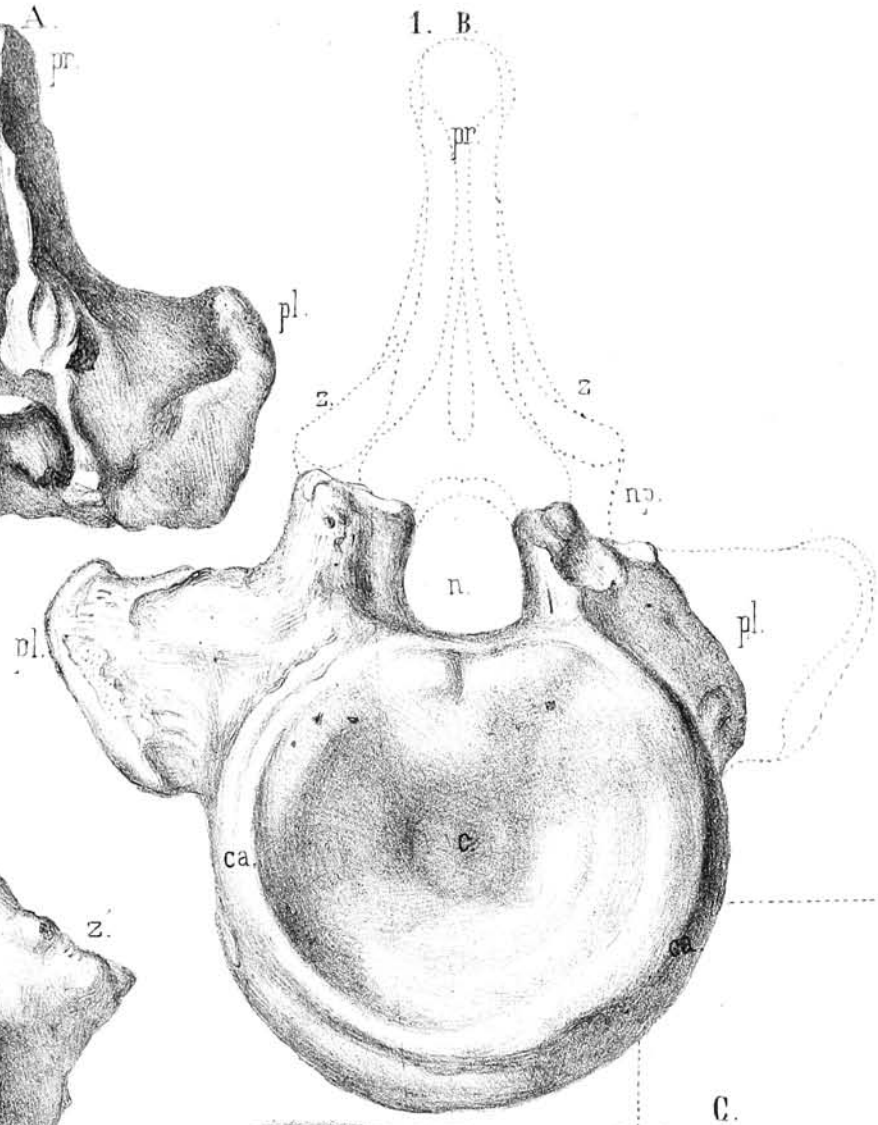
Лит. Ш. Ивансонъ. СПБ.

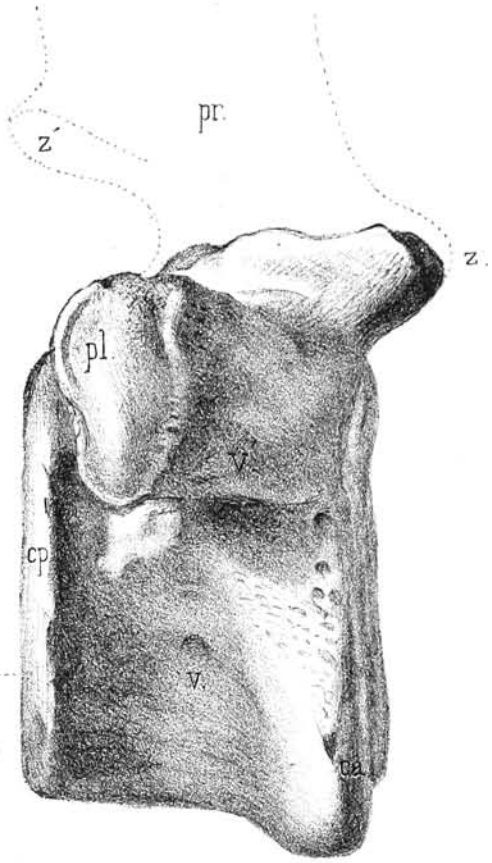
2. A.



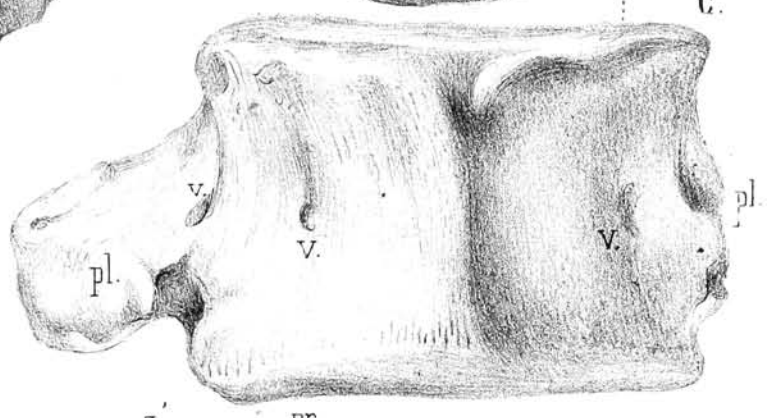
B. pr.

1. B.

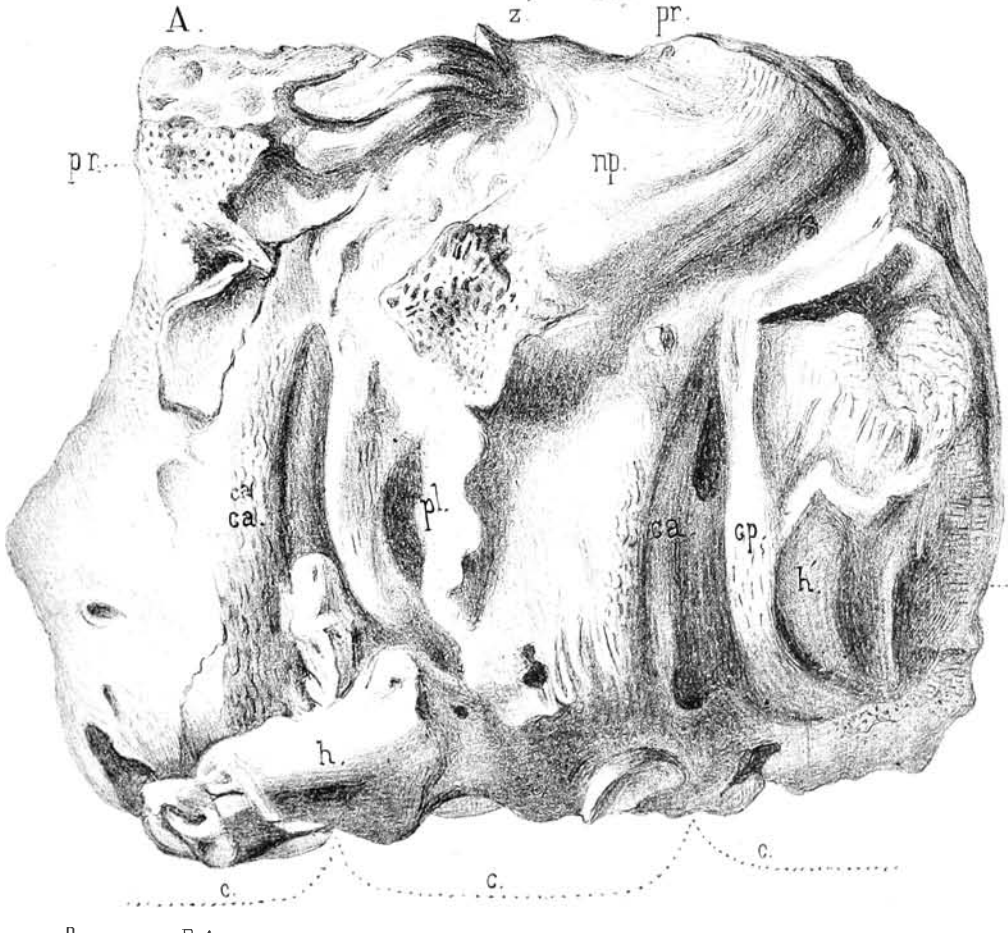




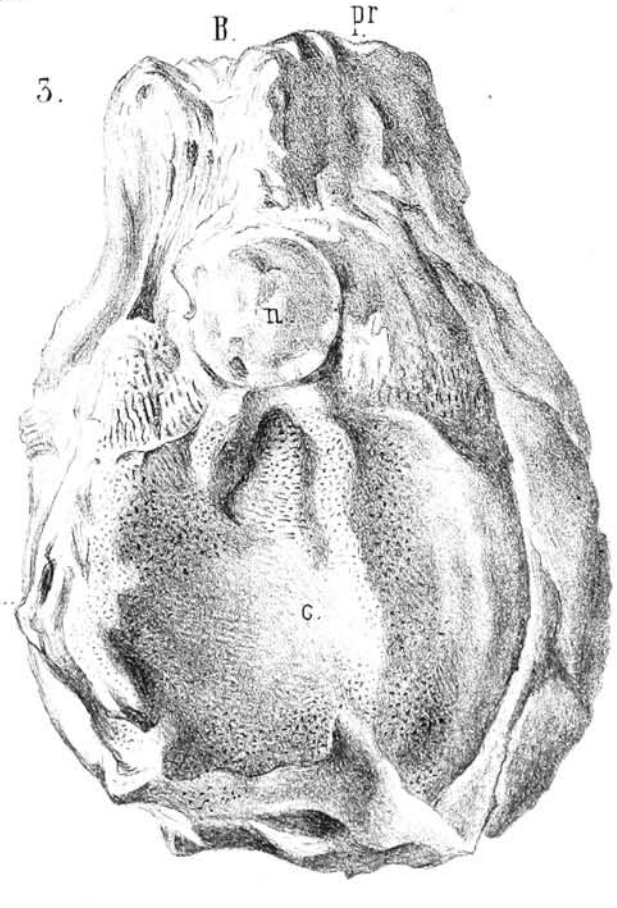
C.

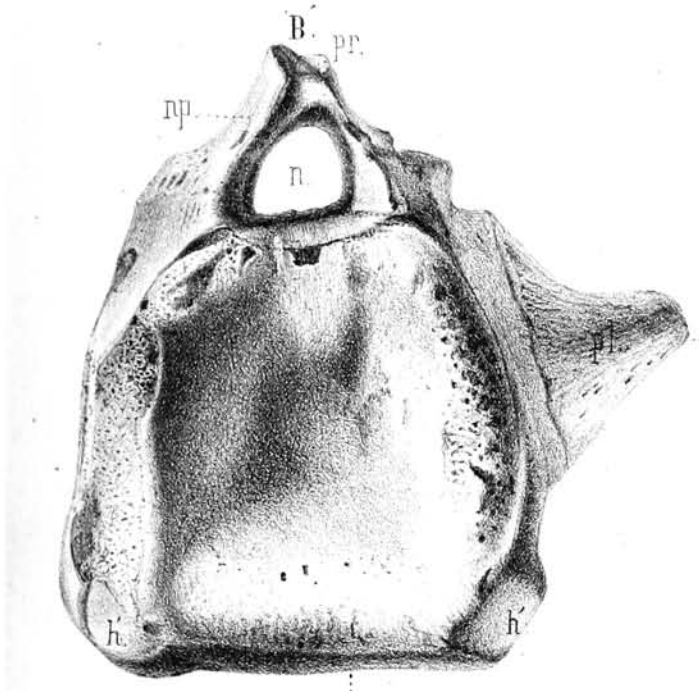


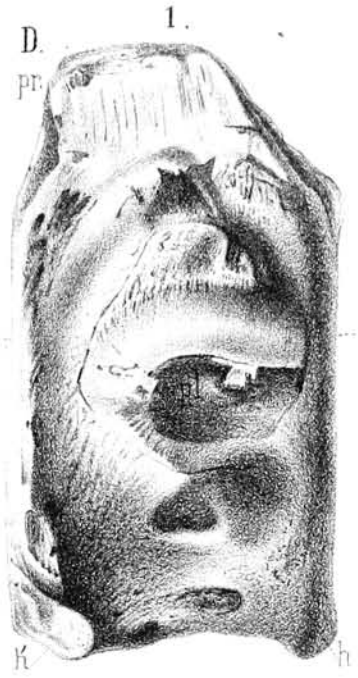
A. z' pr.

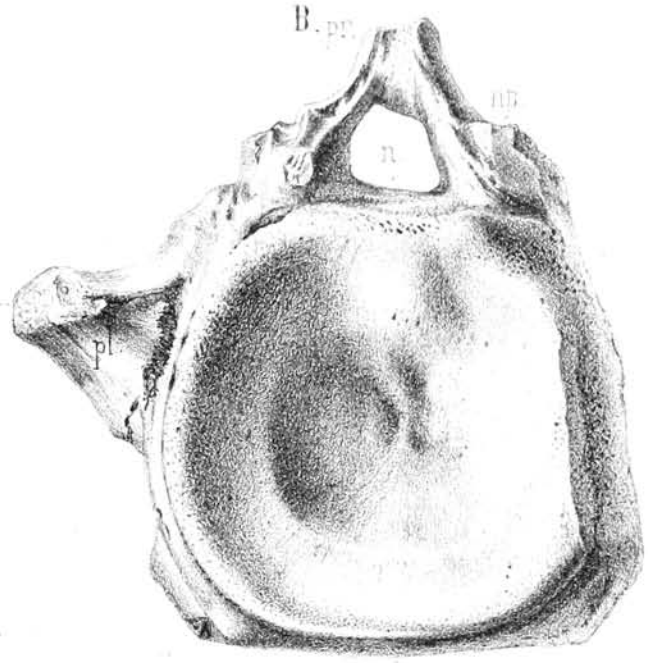


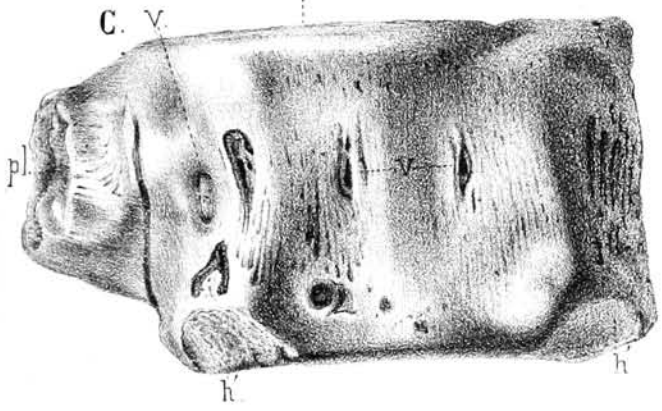
3. B. pr

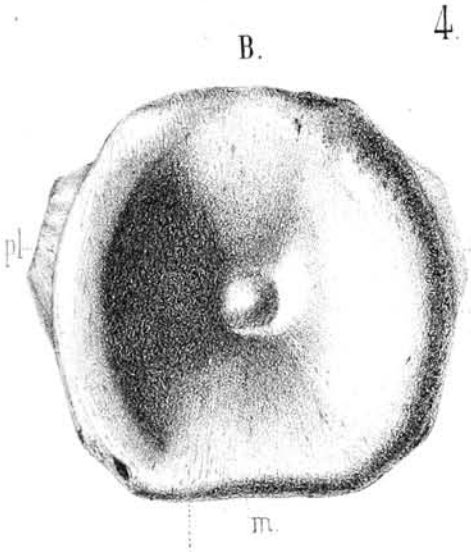


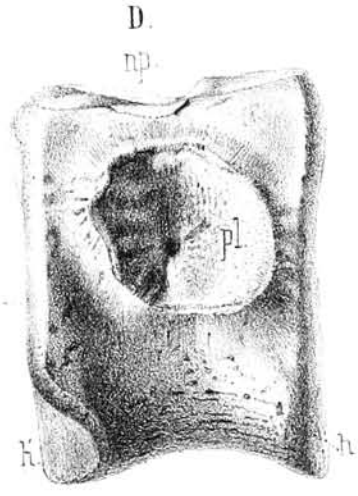


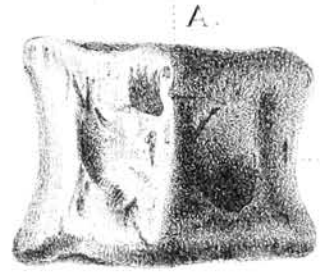


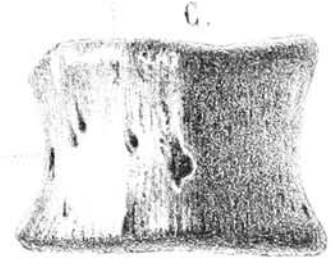


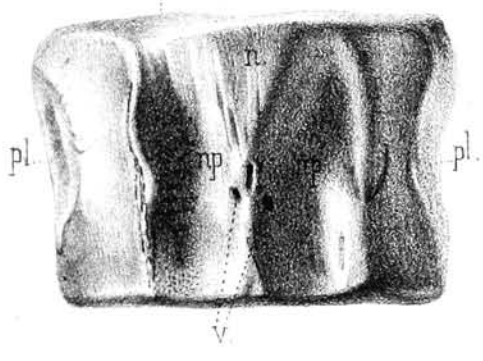


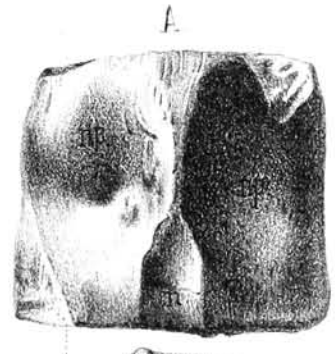












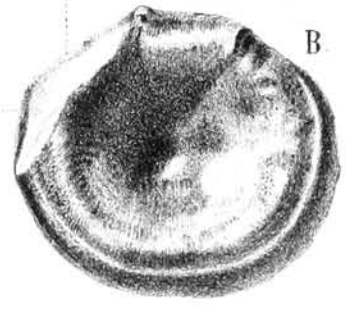


Рис съ нат. В.Ачуевъ.

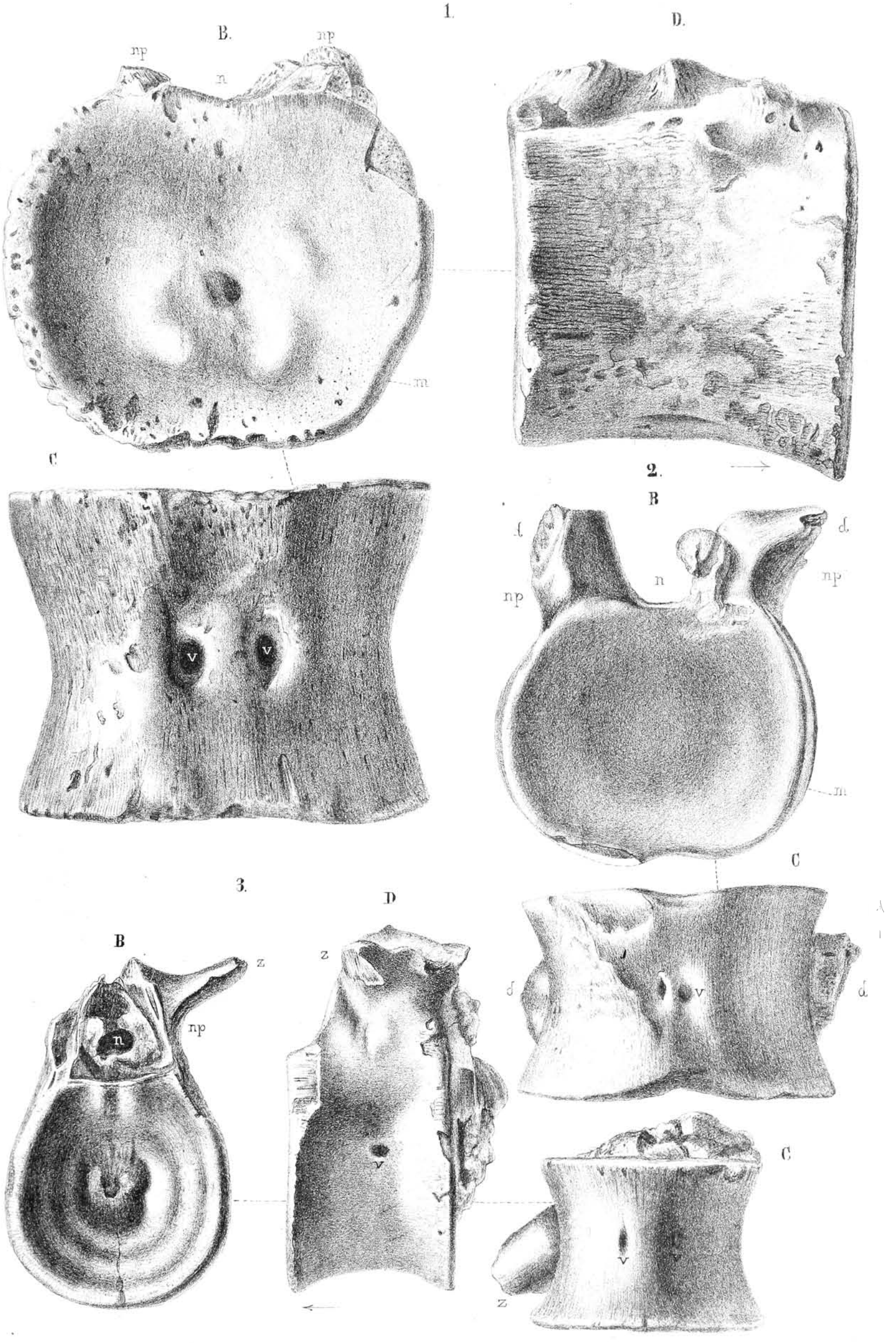


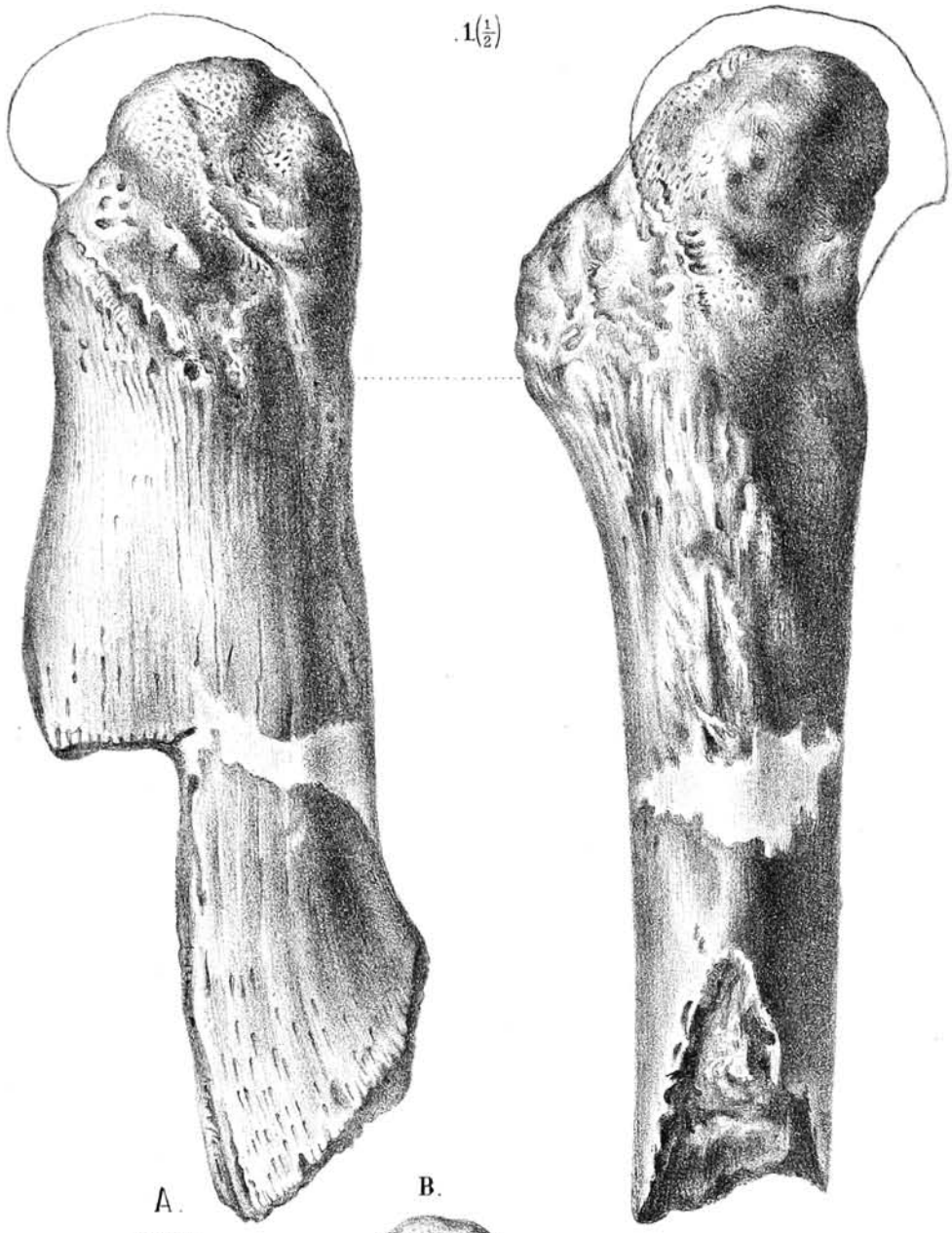
Рис. съ нат. В. Ачуевъ

Лит. Ш. Ивановъ. СПБ.

A.

B.

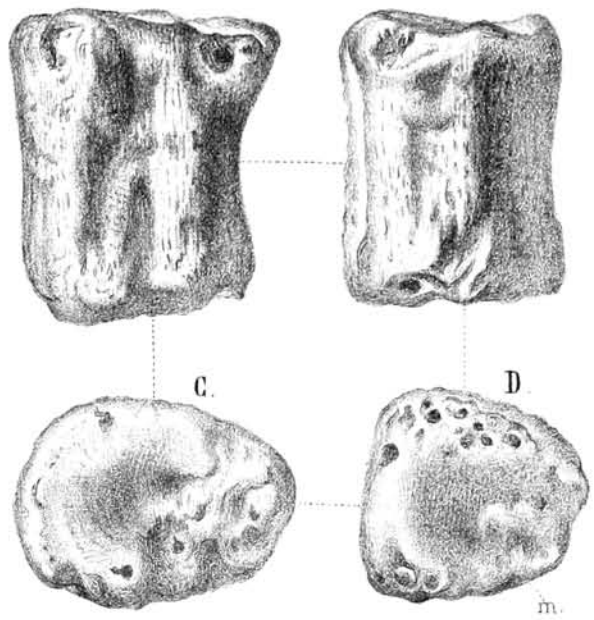
1.($\frac{1}{2}$)



A.

2.($\frac{1}{2}$)

B.



C.

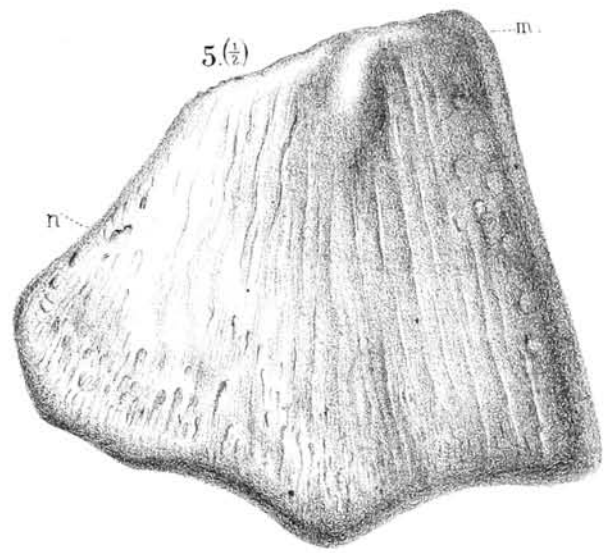
D.

m.

5.($\frac{1}{2}$)

m.

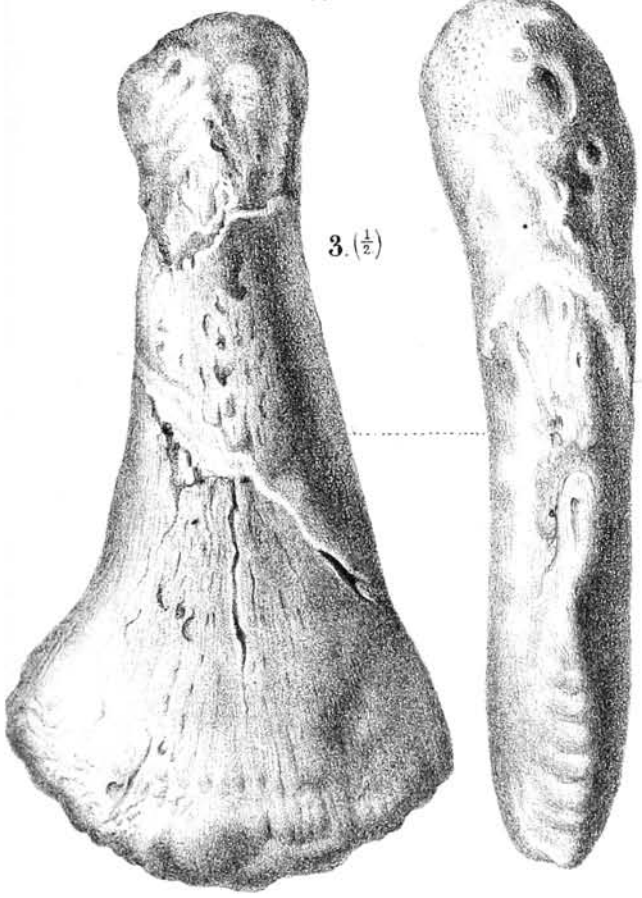
n.



A.

B.

3.($\frac{1}{2}$)



B.

4.($\frac{1}{2}$)

A.

m.

C.

D.

6.($\frac{1}{2}$)

A.

B

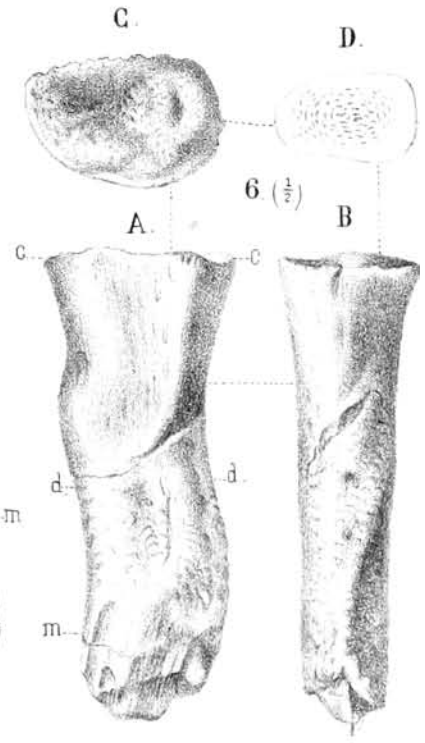
c.

c.

d.

d.

m.



Рисовалъ В. Агуевъ.

Лит. Ивансона С.ПБ.

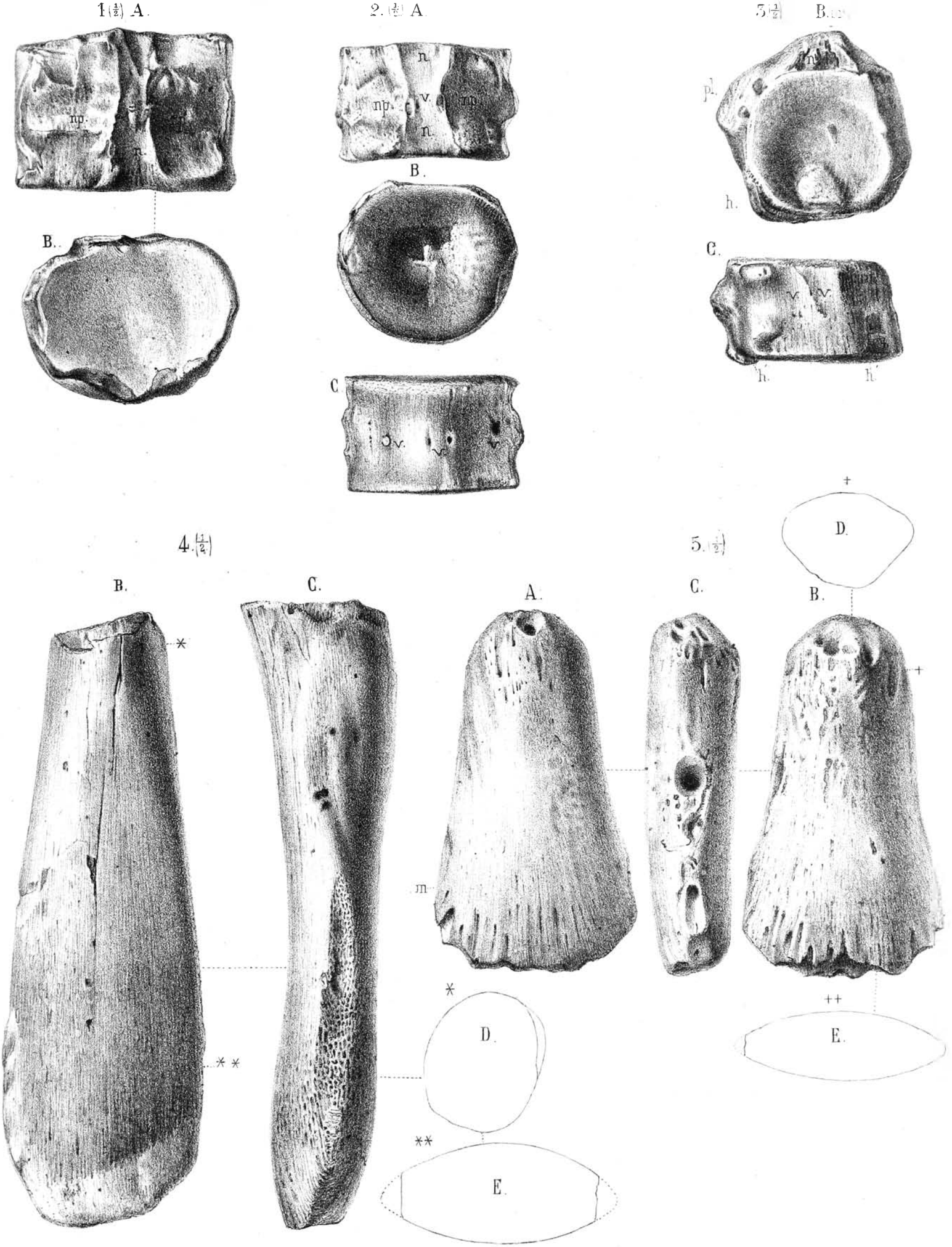


Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

Лит. Ш. Ивансонъ. С.П.Б.

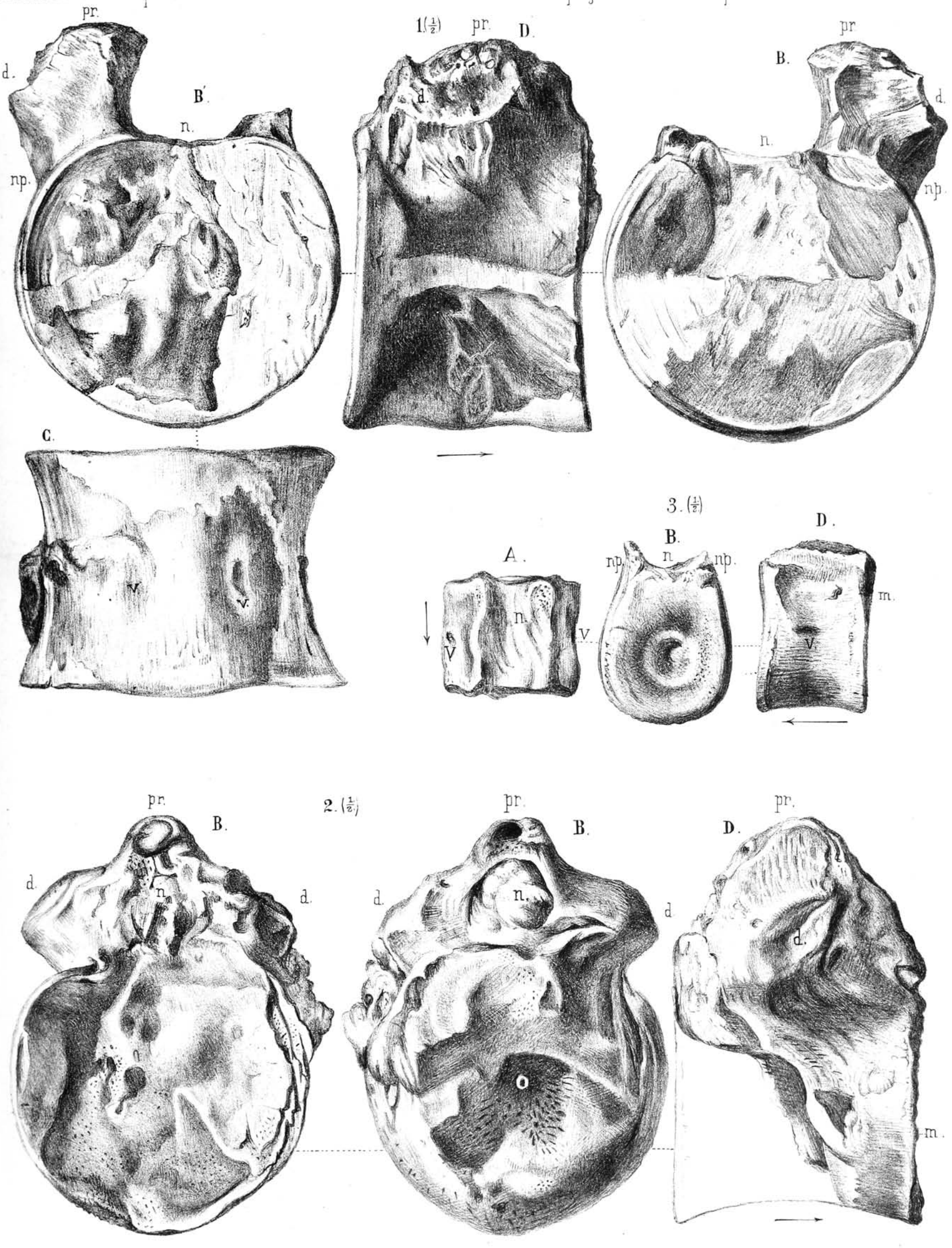
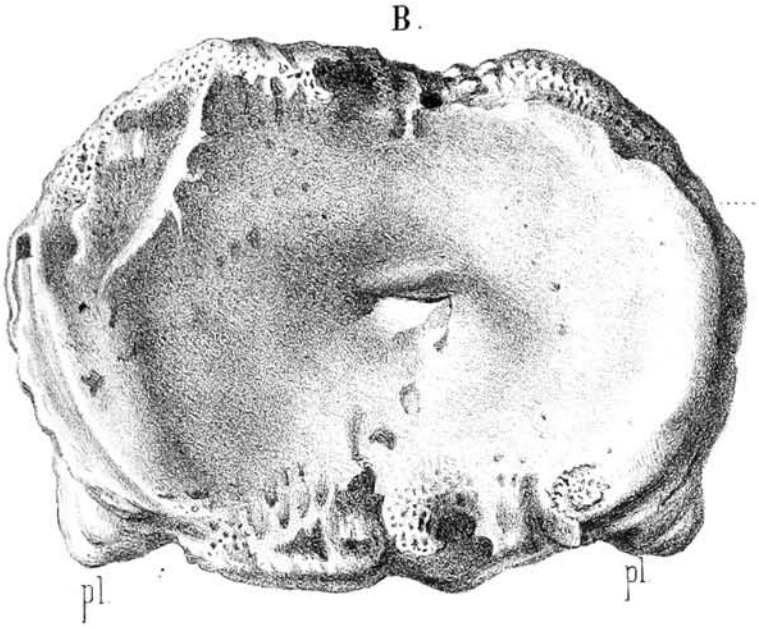


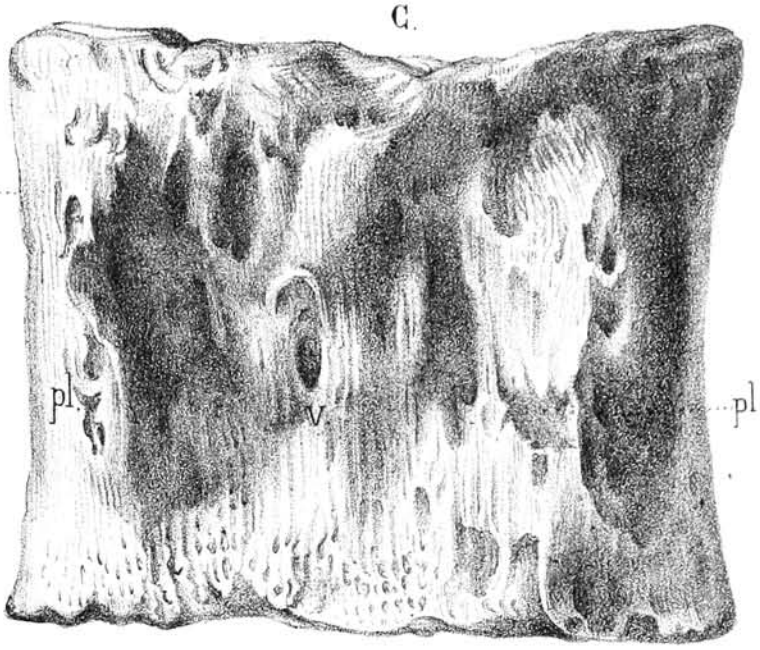
Рис. съ нат. В. Ачуевъ. Лит. Ивансона С.П.Б.

B.



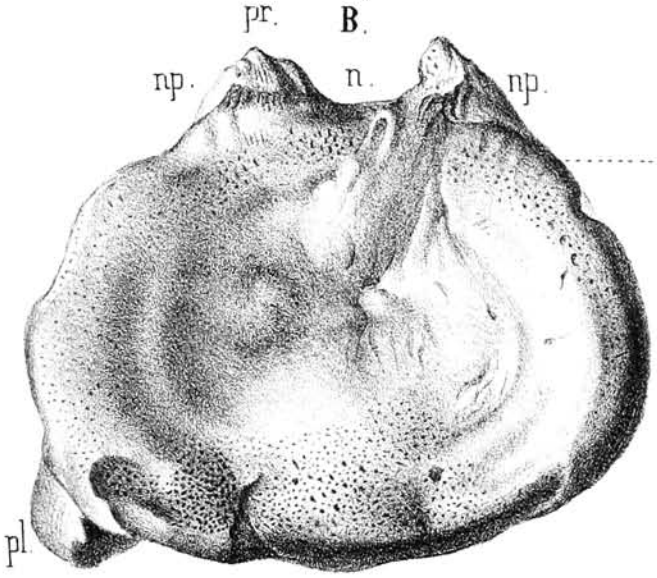
1. $(\frac{1}{1})$

C.



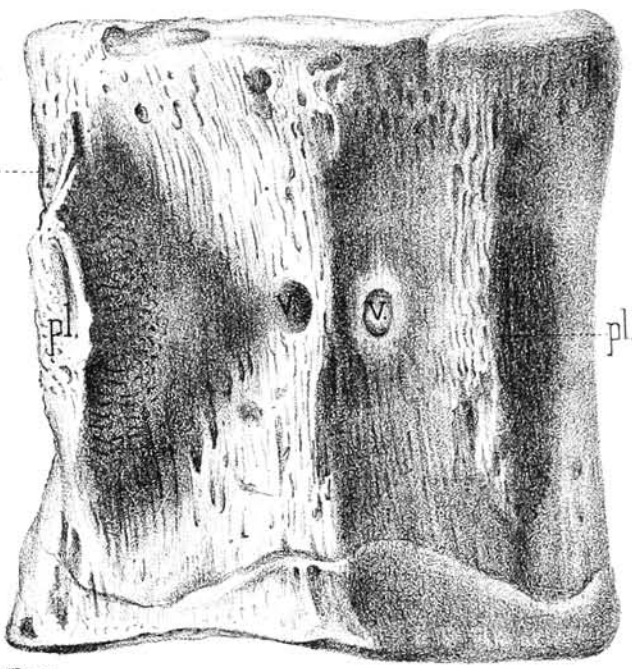
pr.

B.



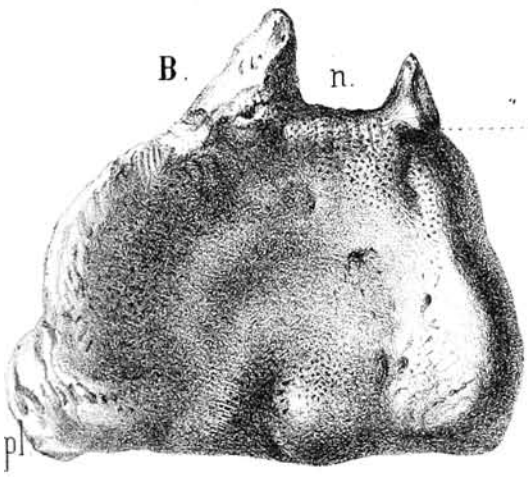
2. $(\frac{1}{1})$

C.



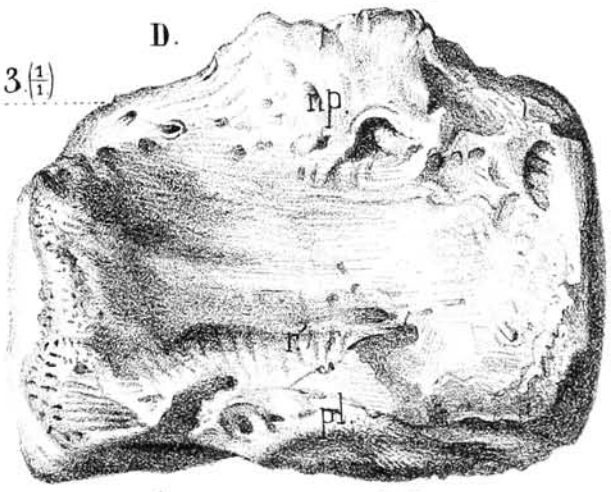
pr.

B.

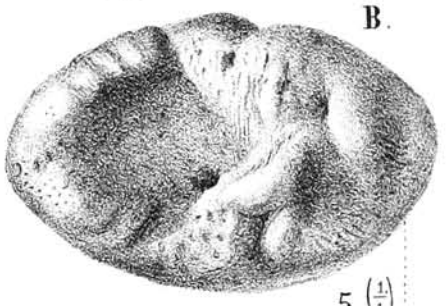


3. $(\frac{1}{1})$

D.



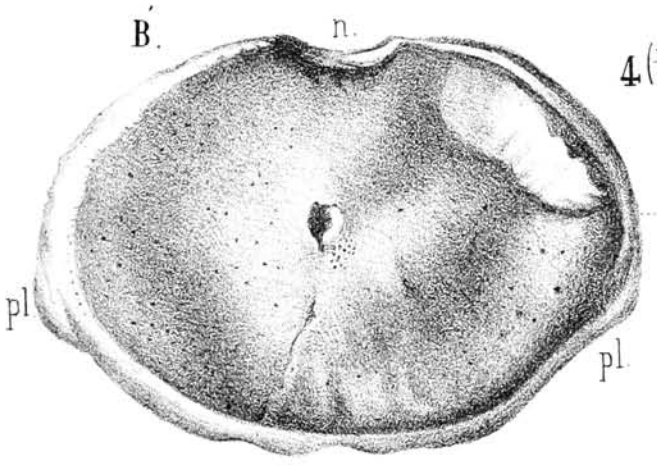
B.



5. $(\frac{1}{1})$

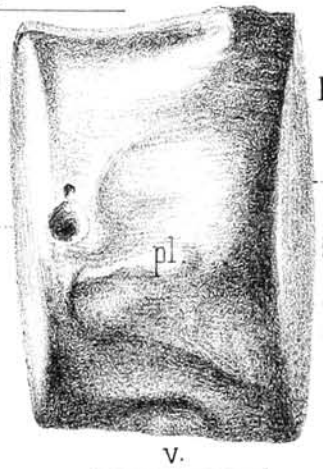
C.

B.



4. $(\frac{1}{1})$

D.



C.

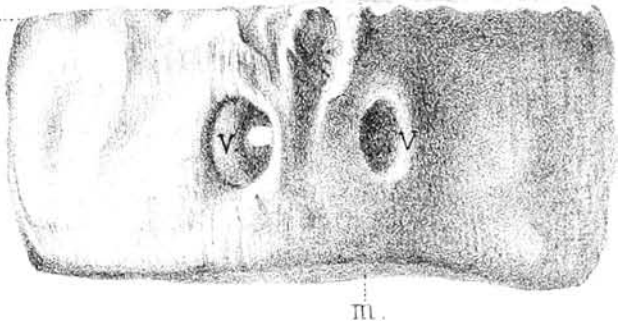
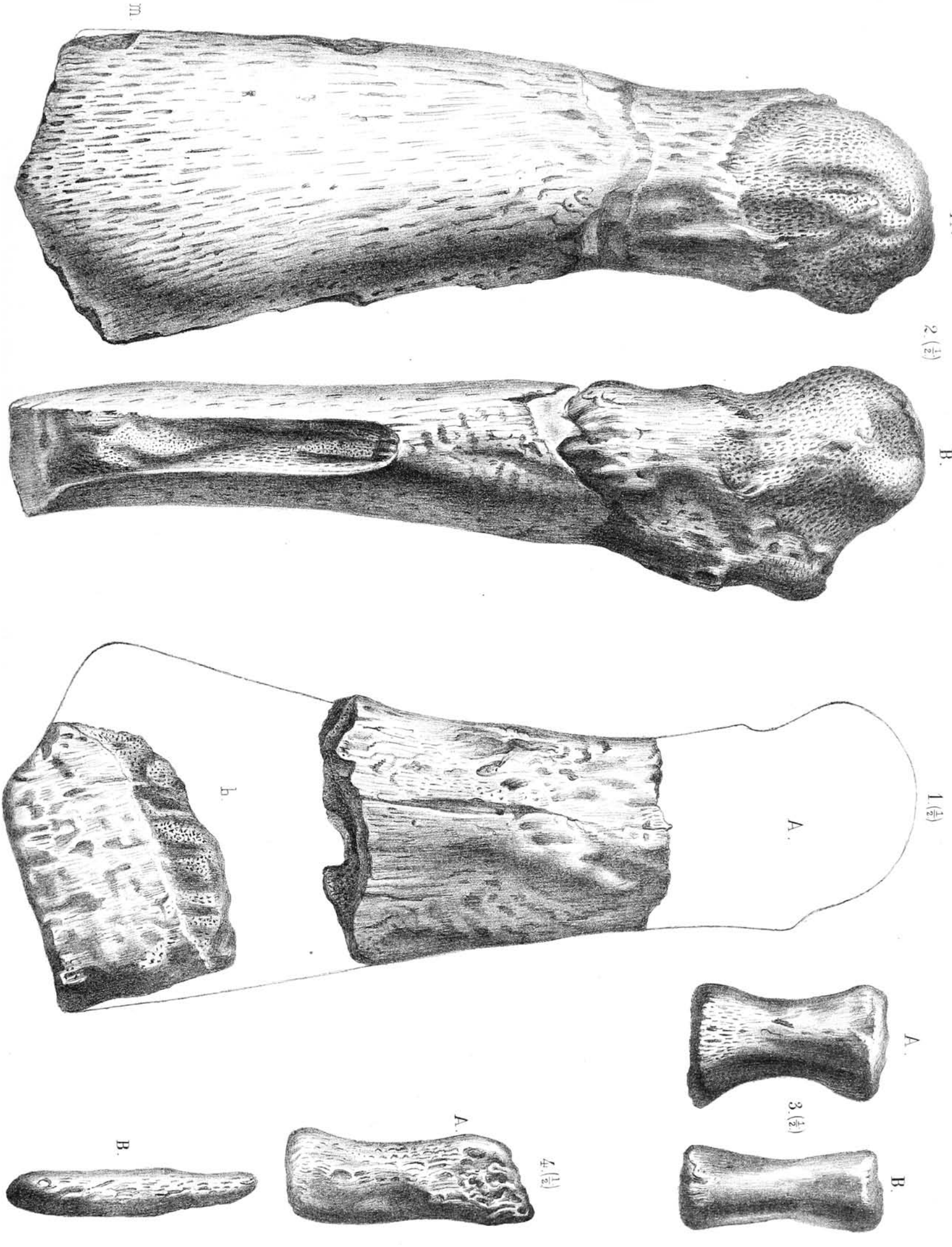


Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

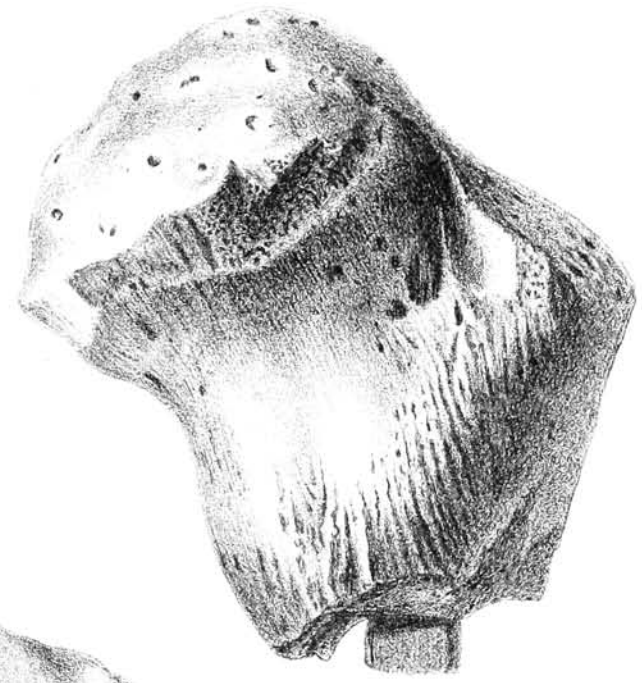
Лит Ивансона С.П.Б


A.
2. (1/2)
B.
b
1. (1/2)
A.
A.
3. (1/2)
B.
A.
4. (1/2)
B.

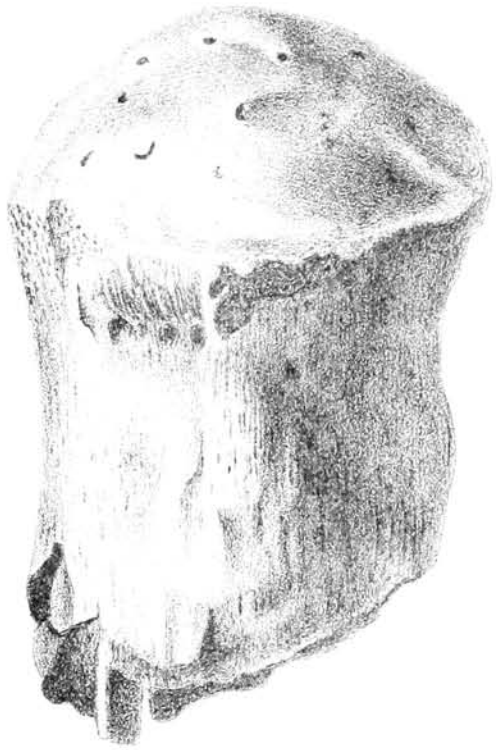
1(1/2)

A

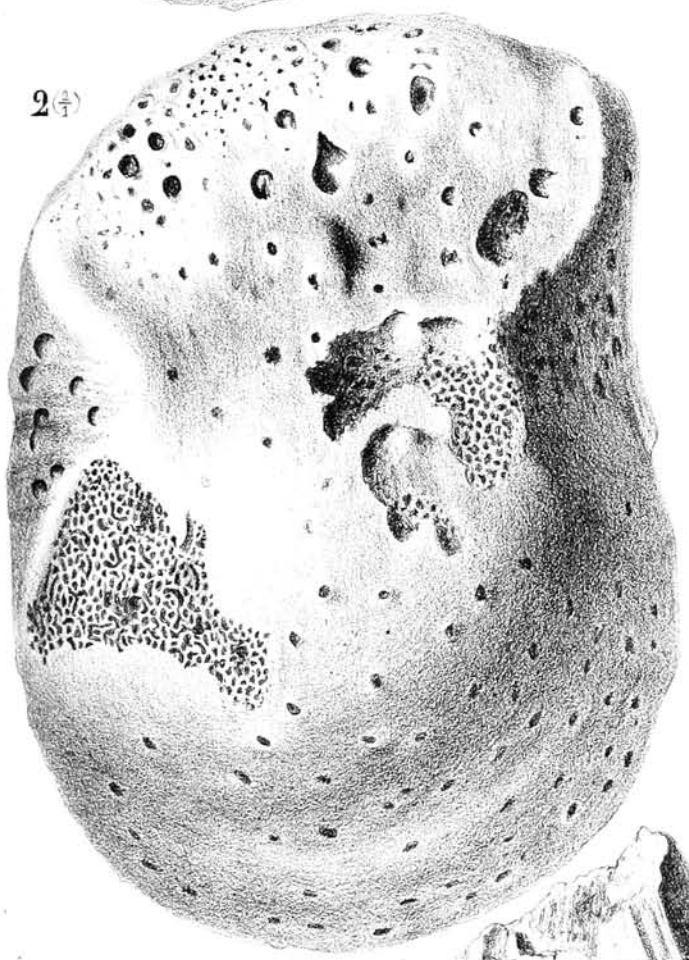
B



C.



2(1/1)



a

a¹

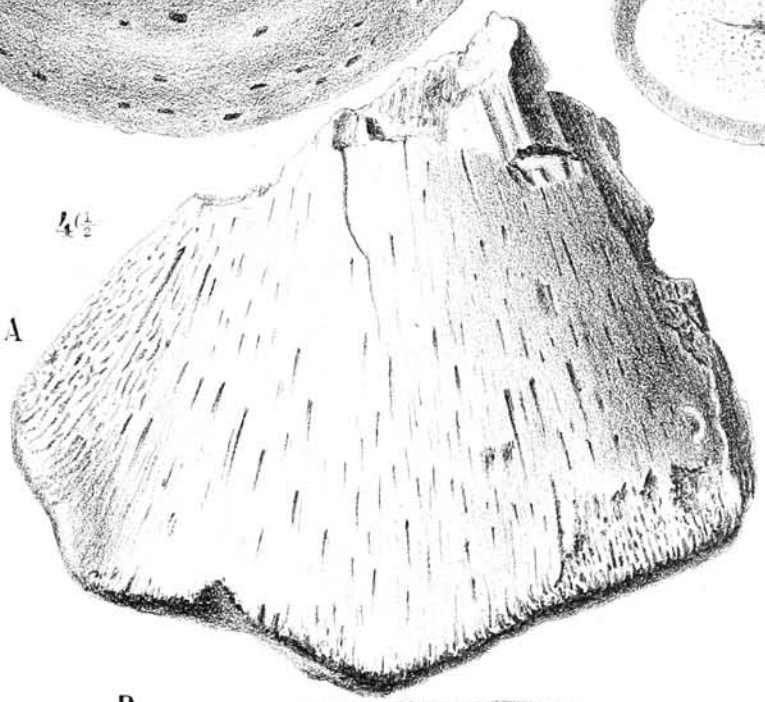
3(1/2)

a¹

a²

4(1/2)

A



B

Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

Лит. Ш. Ивансонъ, С.ПБ.

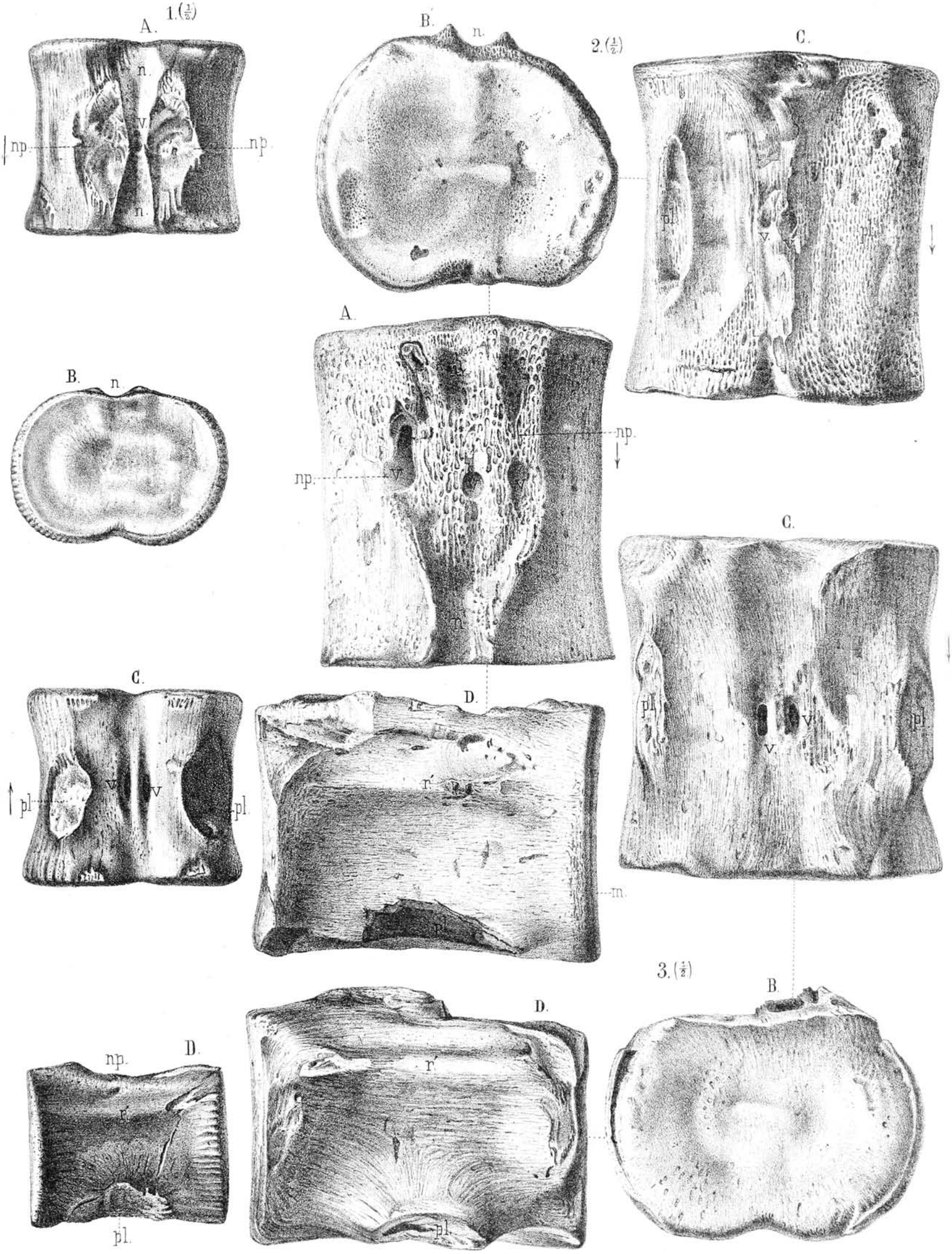
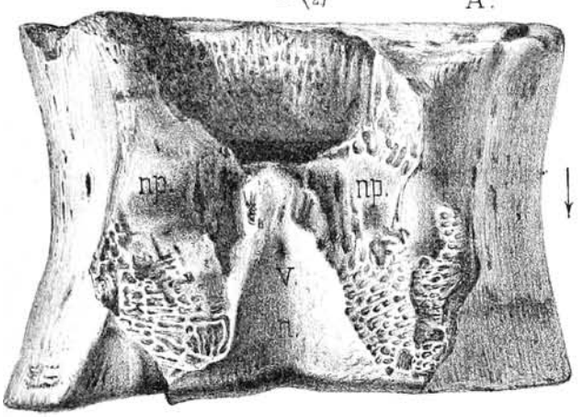


Рис. съ нат. В. Акуевъ.

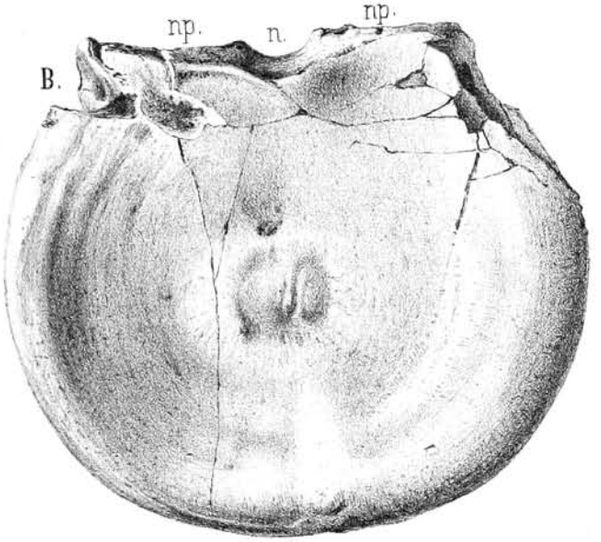
Лит. Ивансона. С.П.Б.

2 (1/2)

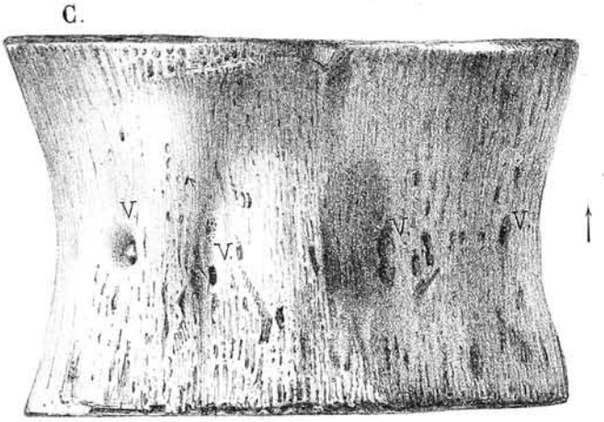
A.



B.



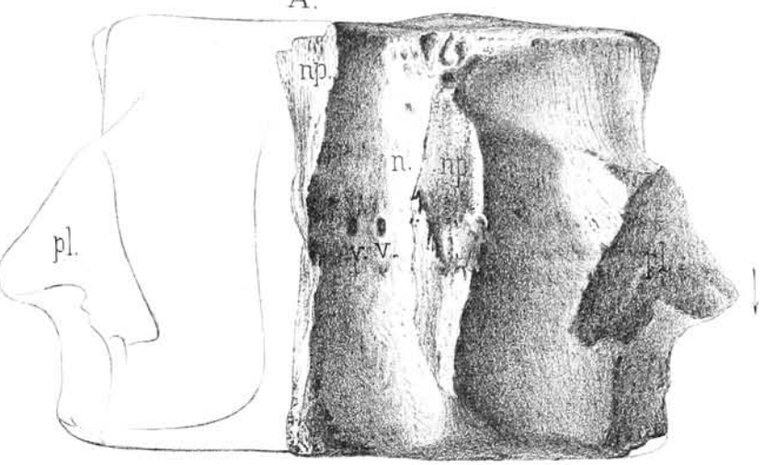
C.

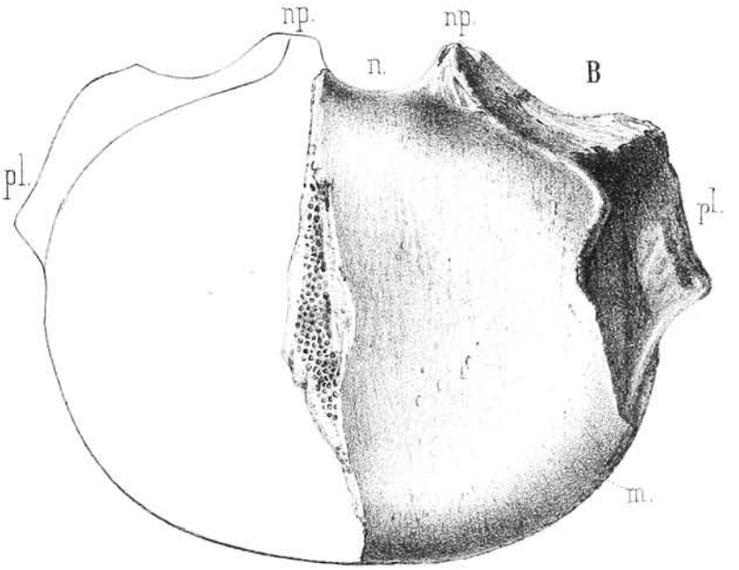


D.

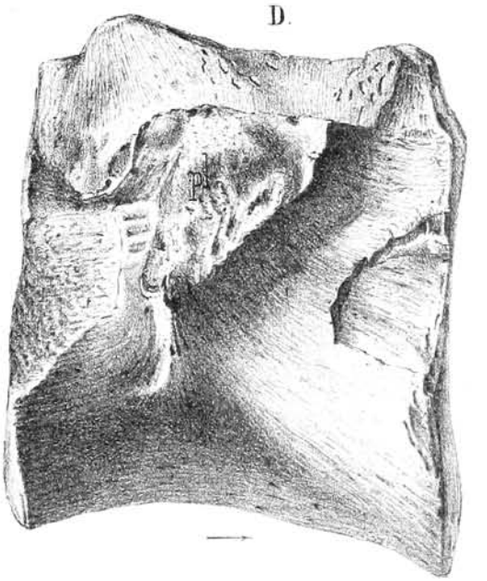
1 (1/2)

A.





D.



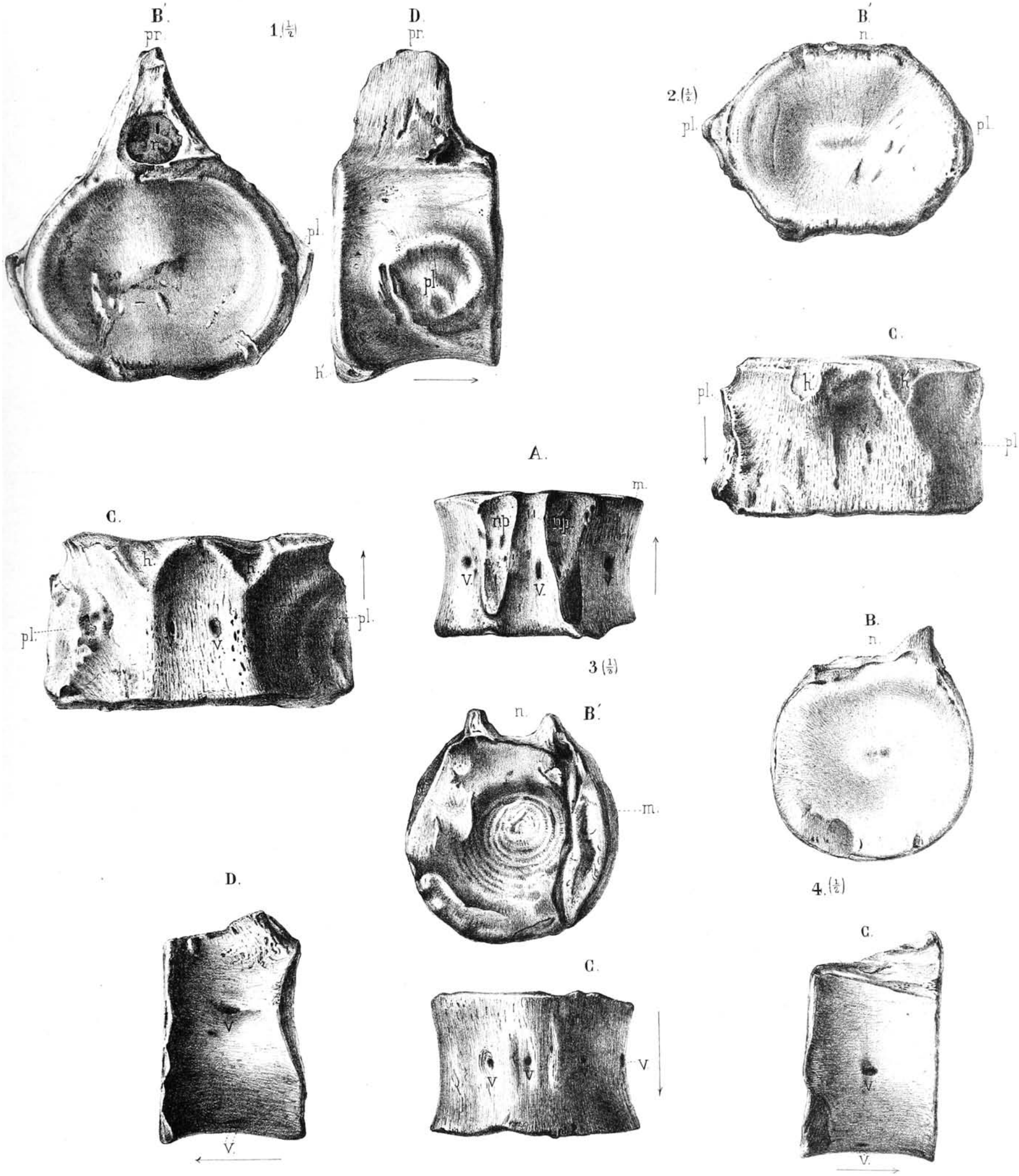


Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

Лит. Ивансона С. П. Б.

A.

1. $(\frac{1}{2})$

C.

B.

f.

D.

f.

m

C.

B.

2. $(\frac{1}{2})$

A.

m.

Рис. съ нат. В. Ачуевъ.

Лит. Ивансона. С.П.Б.

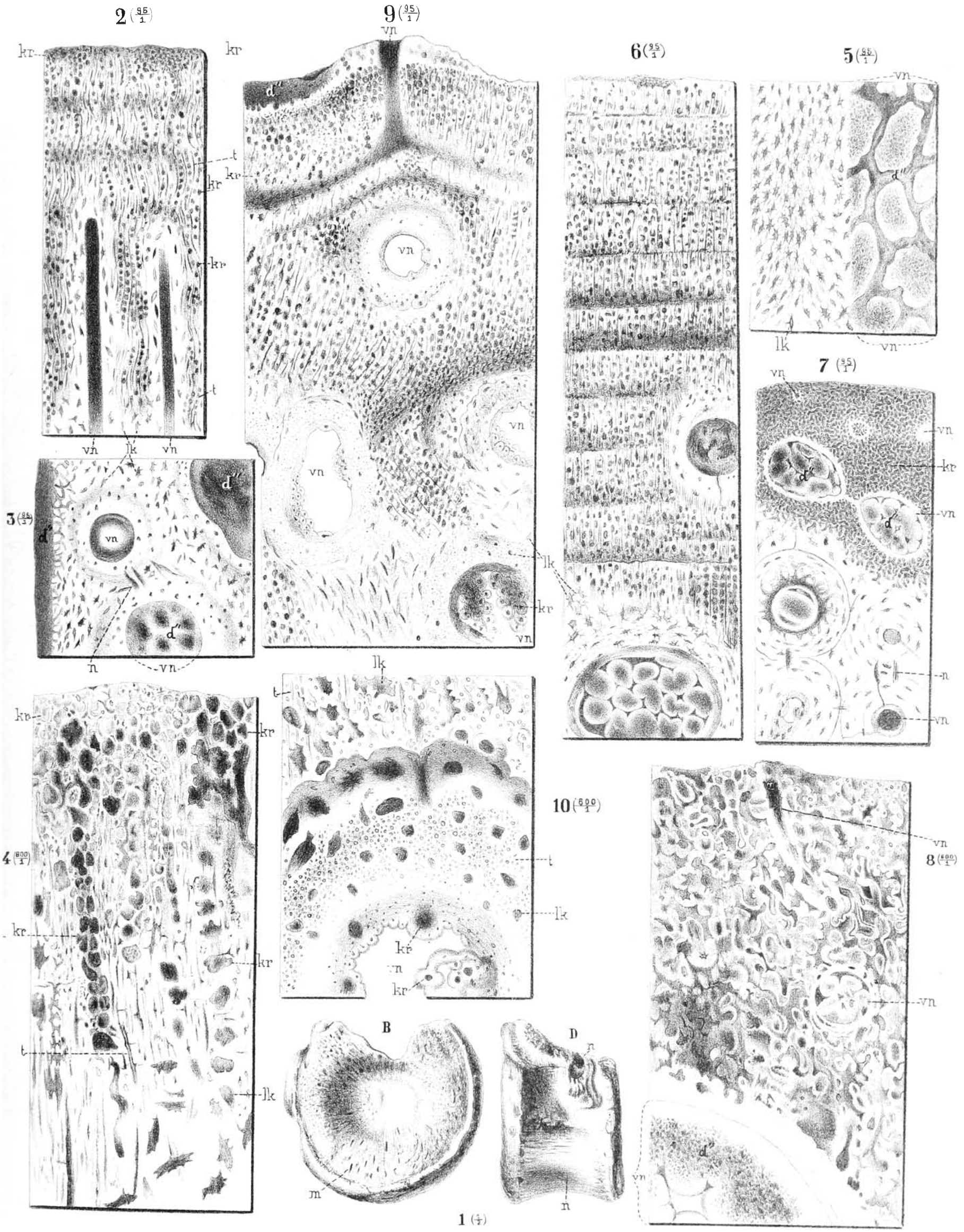
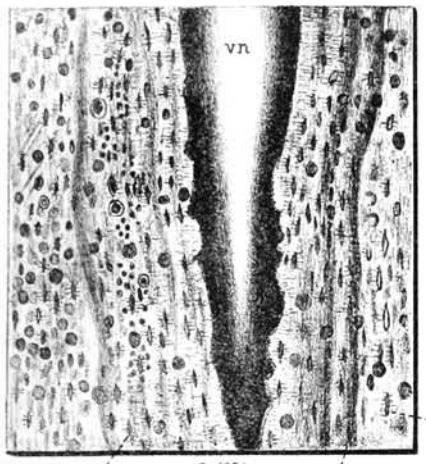


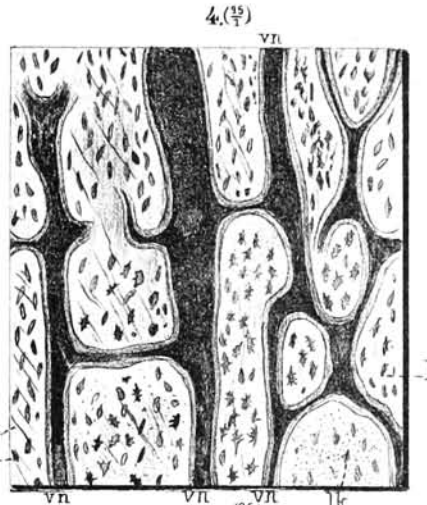
Рис. въ микроскоп. В Ачуевъ.

Лит. Ивансонъ С.П.Б.

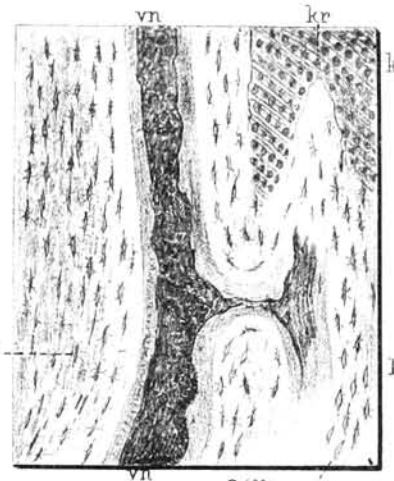
1 ($\frac{95}{1}$)



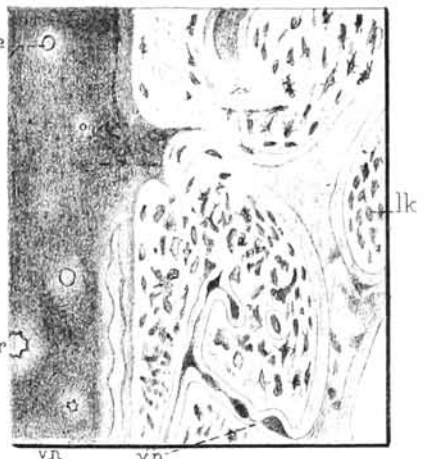
4. ($\frac{95}{1}$)



7 ($\frac{95}{1}$)

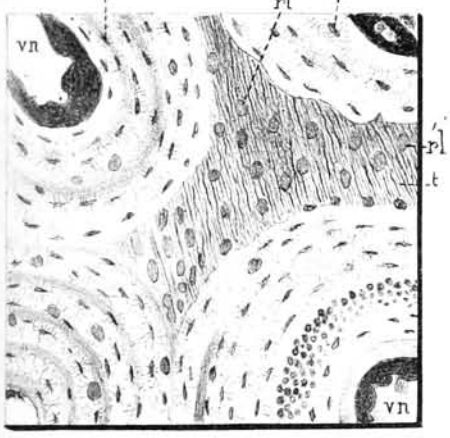


10. ($\frac{95}{1}$)

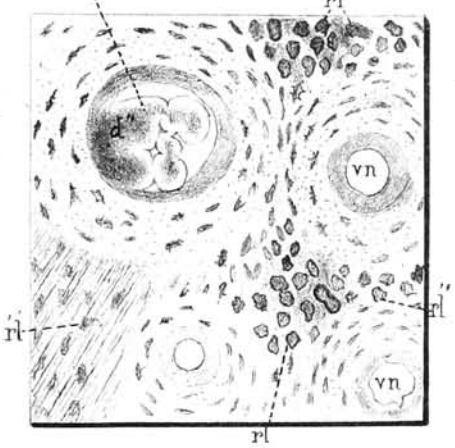


lk

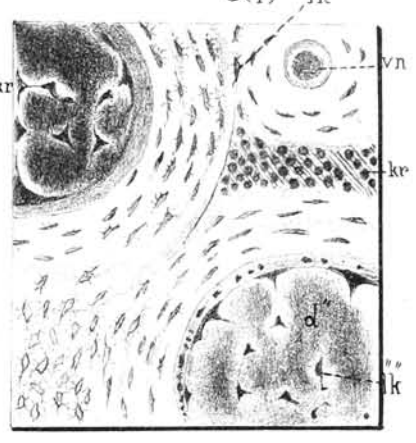
2 ($\frac{95}{1}$)



5 ($\frac{95}{1}$)

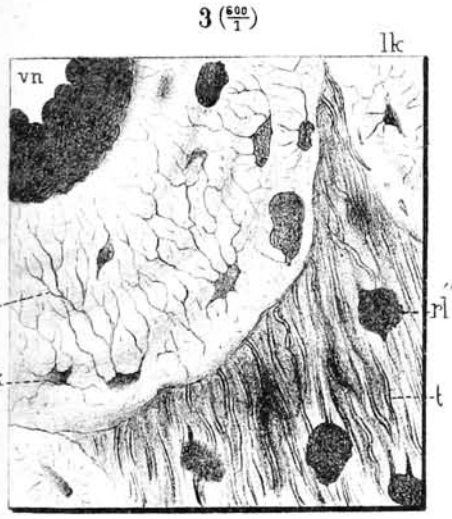


8 ($\frac{95}{1}$)

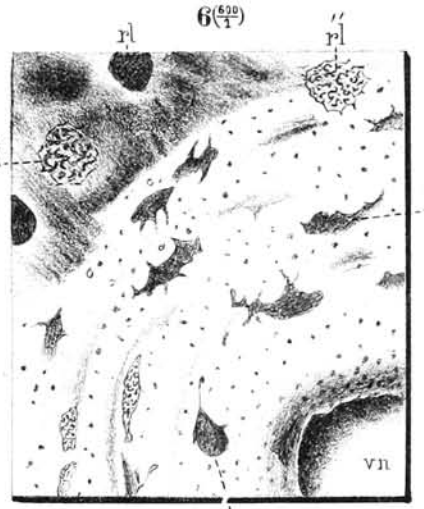


11 ($\frac{95}{1}$)

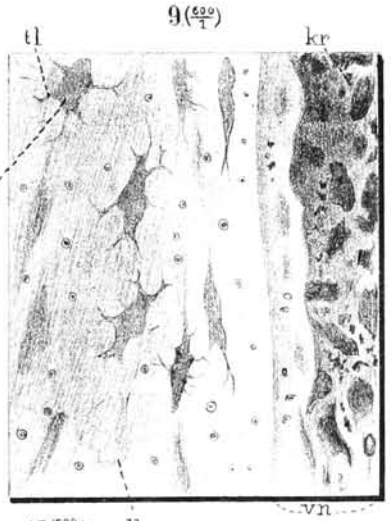
3 ($\frac{600}{1}$)



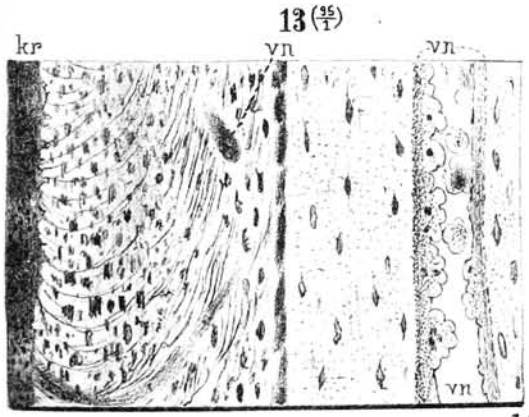
6 ($\frac{600}{1}$)



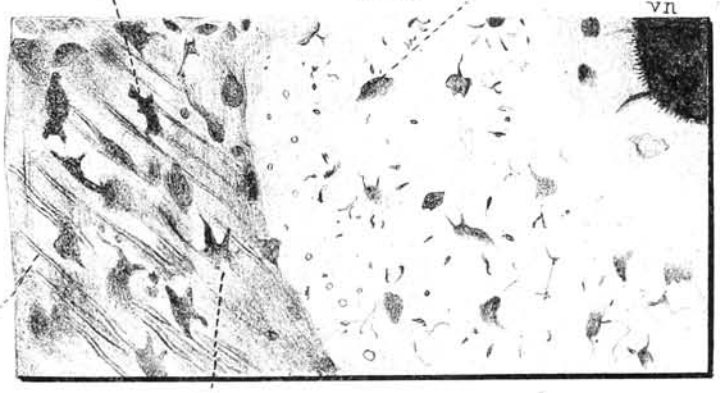
9 ($\frac{600}{1}$)

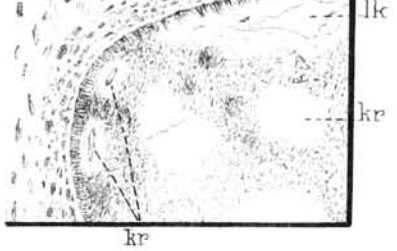


13 ($\frac{95}{1}$)



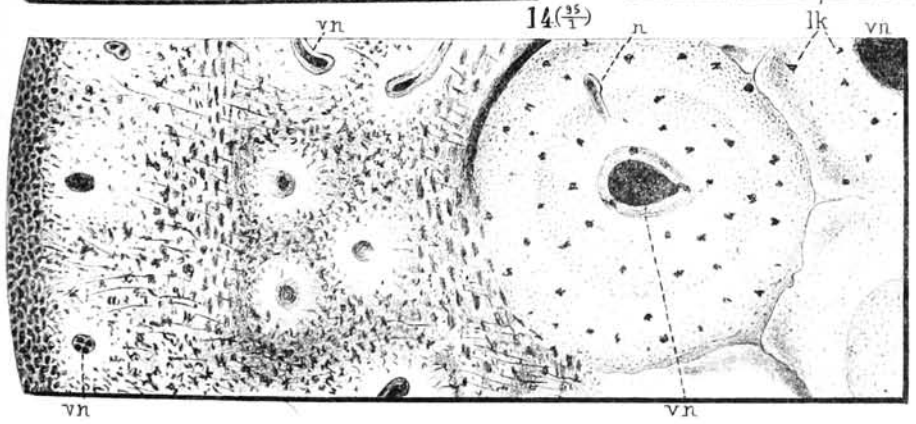
15 ($\frac{600}{1}$)





12 ($\frac{600}{1}$)

14 ($\frac{95}{1}$)



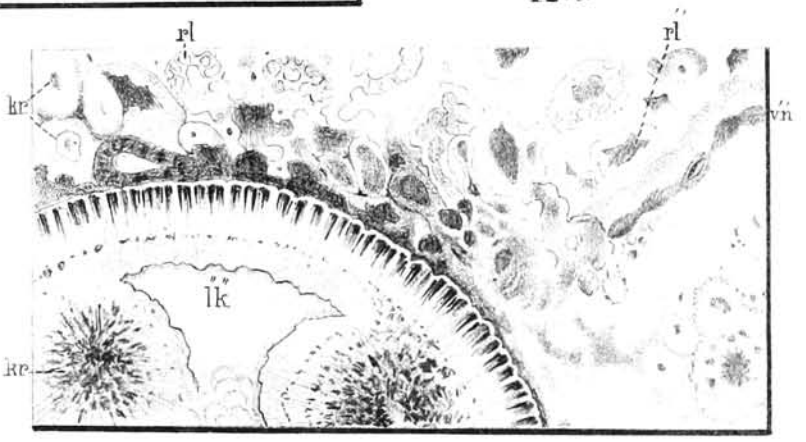
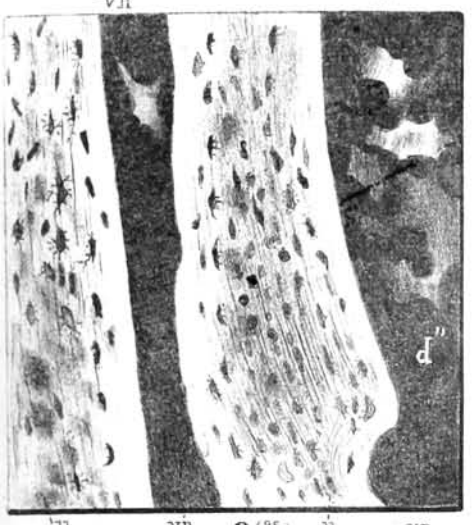


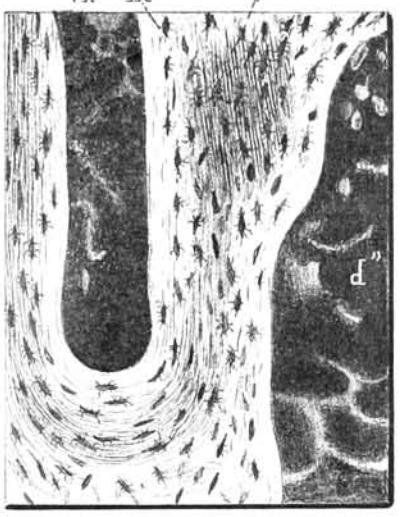
Рис. съ нат. В. Ачуевъ

Лит. Ивансона С.П.Б.

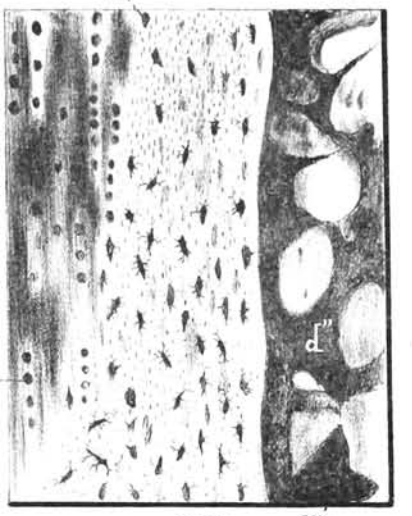
1 ($\frac{95}{1}$)



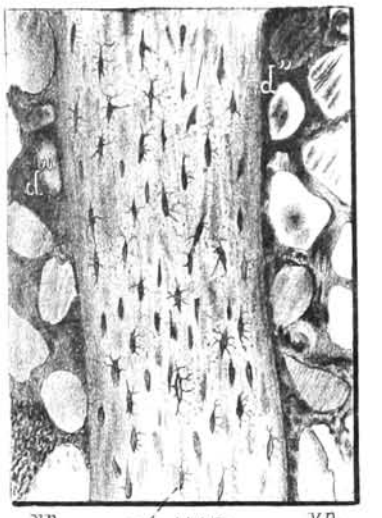
4 ($\frac{95}{1}$)



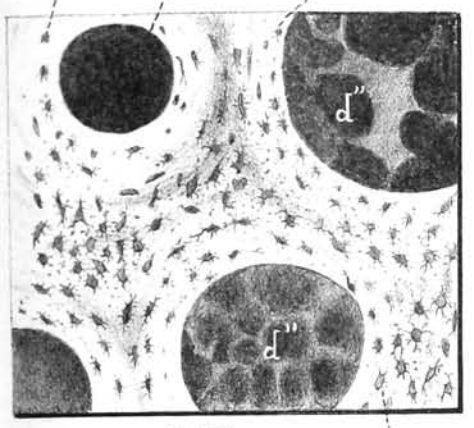
7 ($\frac{95}{1}$)



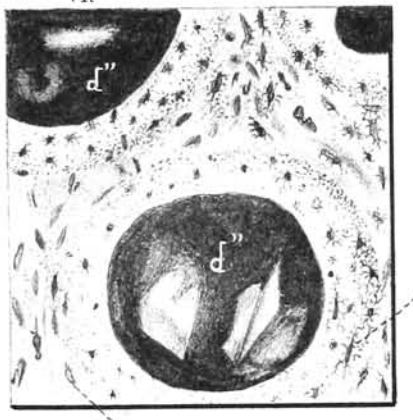
10. ($\frac{95}{1}$)



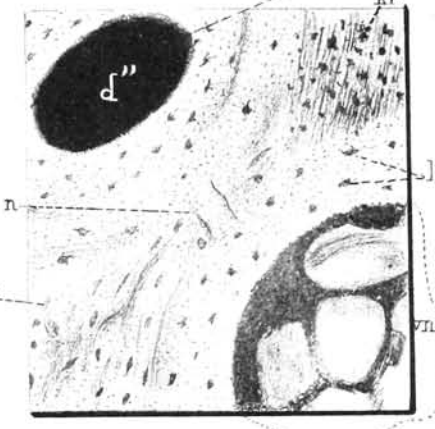
2 ($\frac{95}{1}$)



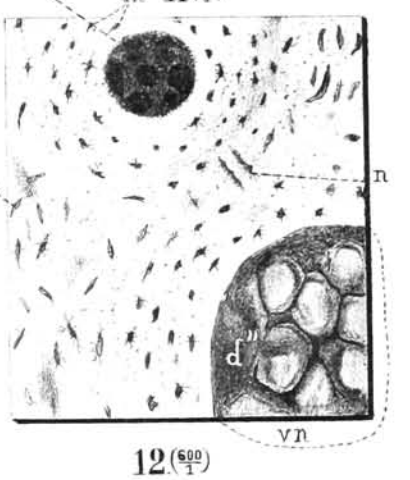
5 ($\frac{95}{1}$)



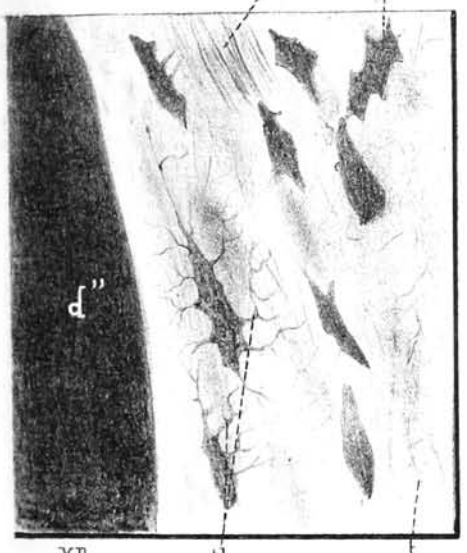
8. ($\frac{95}{1}$)



11 ($\frac{95}{1}$)



3. ($\frac{600}{1}$)

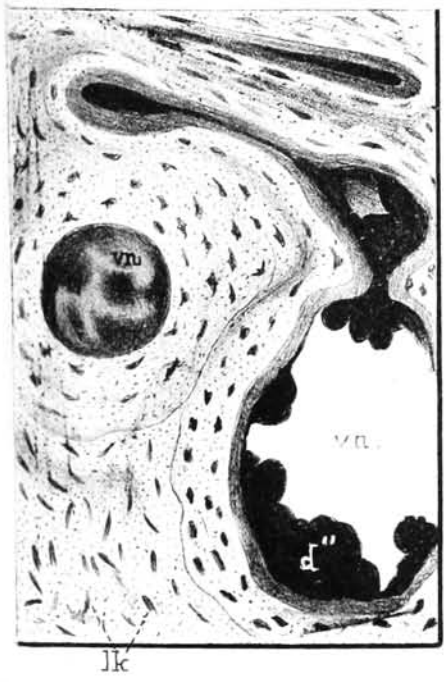


6. ($\frac{600}{1}$)

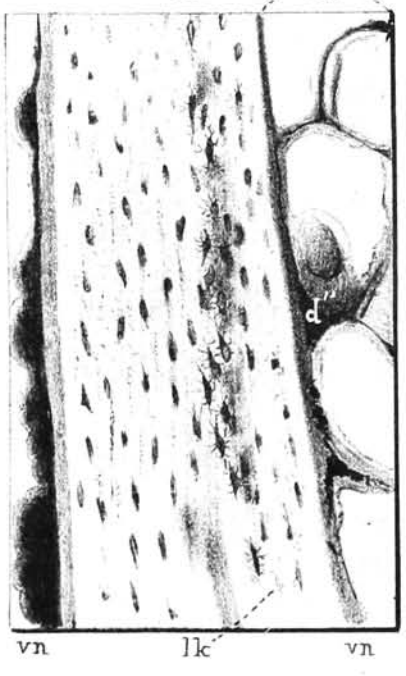
9. ($\frac{920}{1}$)

12 ($\frac{600}{1}$)

15. ($\frac{95}{1}$)

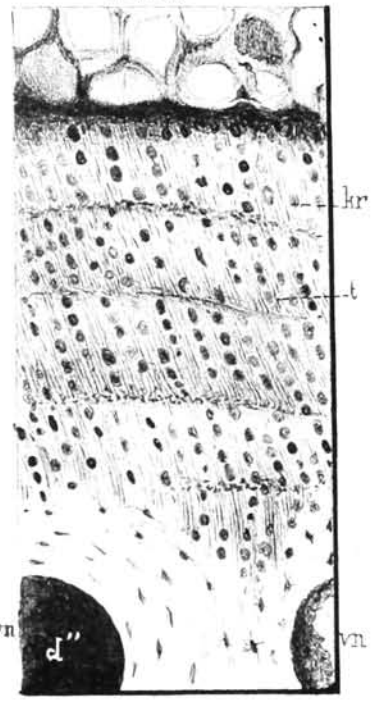


16 ($\frac{95}{1}$)



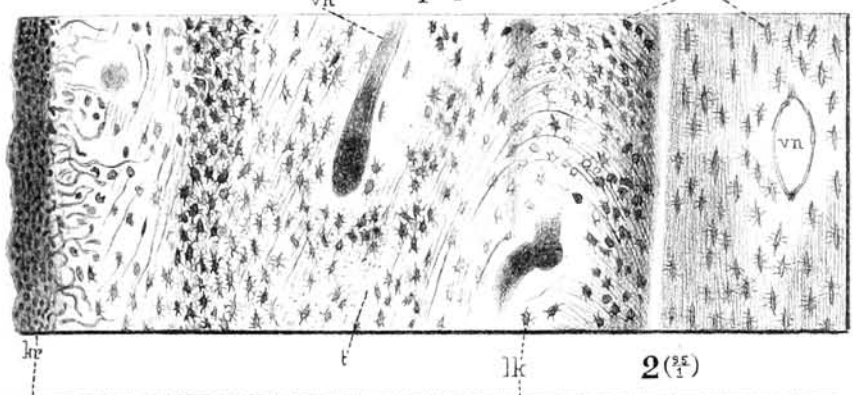
14 ($\frac{95}{1}$)

13. ($\frac{95}{1}$)

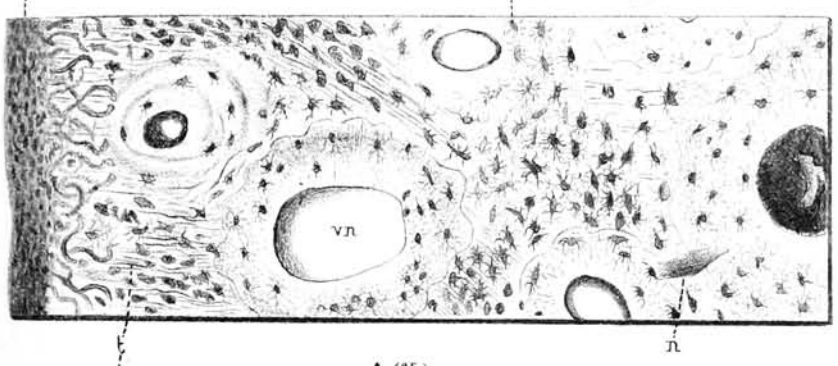


Лит. Ивансона. С.П.Б.

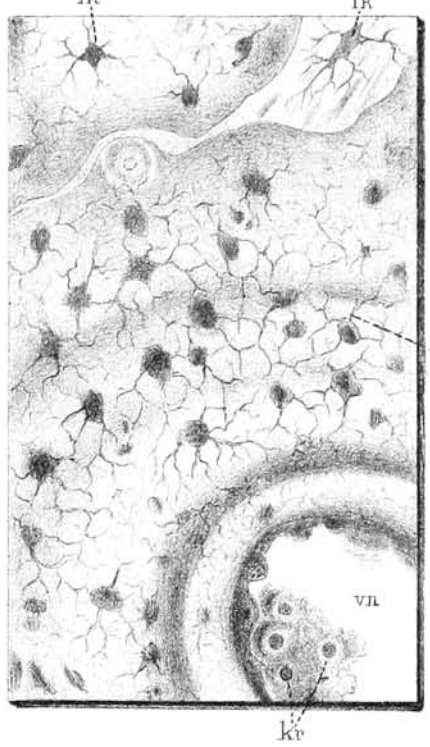
1 ($\frac{95}{1}$)



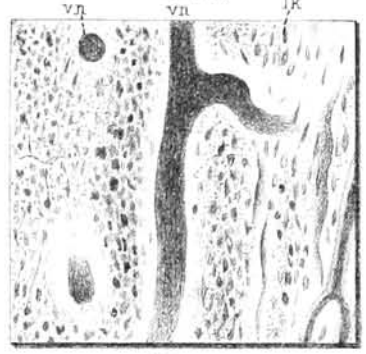
2 ($\frac{95}{1}$)



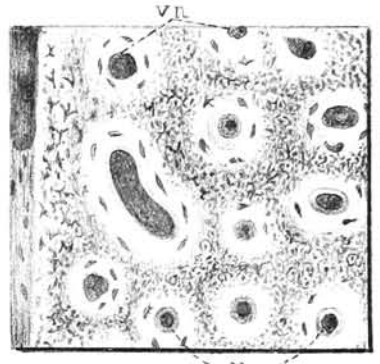
3 ($\frac{600}{1}$)



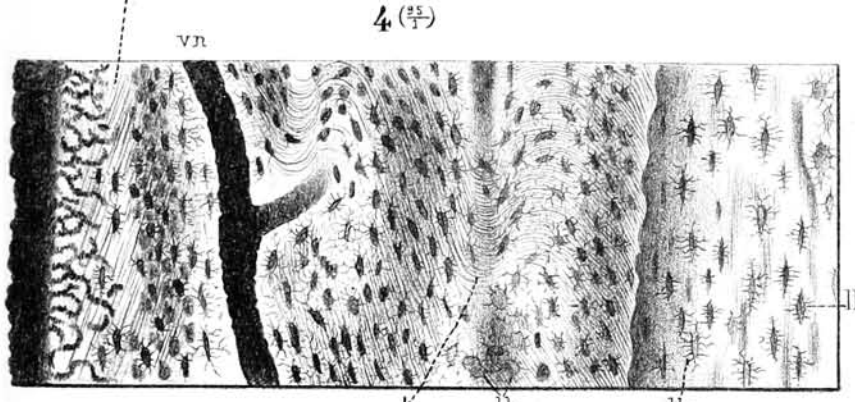
7. ($\frac{95}{1}$)



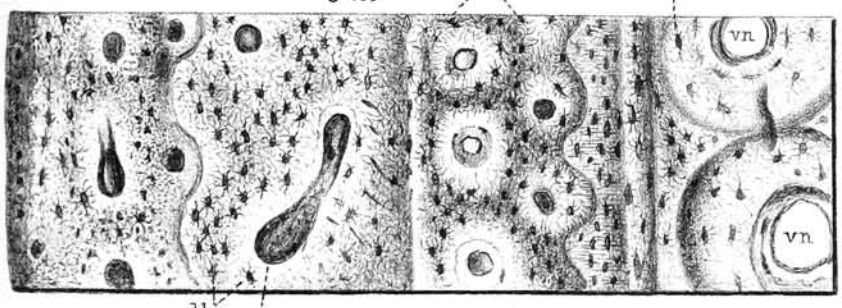
8. ($\frac{95}{1}$)



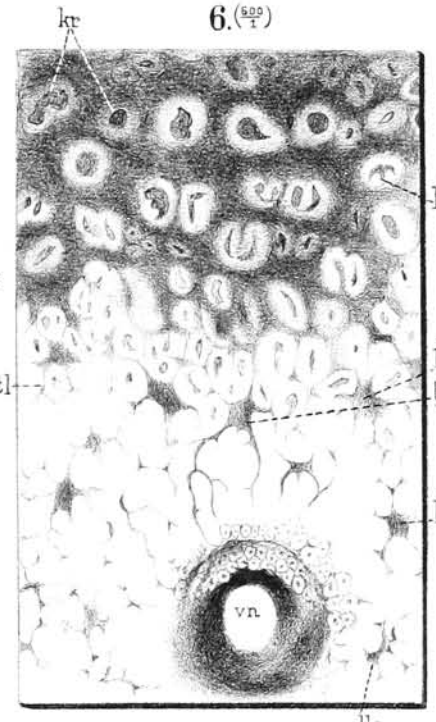
4 ($\frac{95}{1}$)



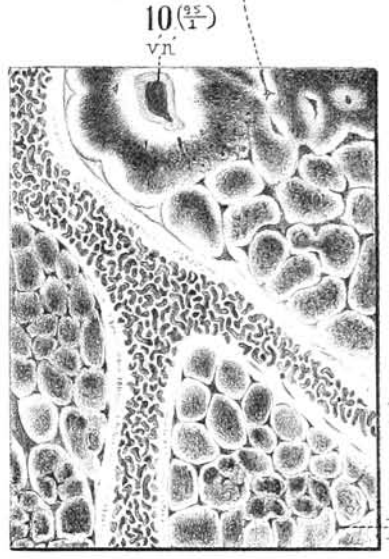
5 ($\frac{95}{1}$)



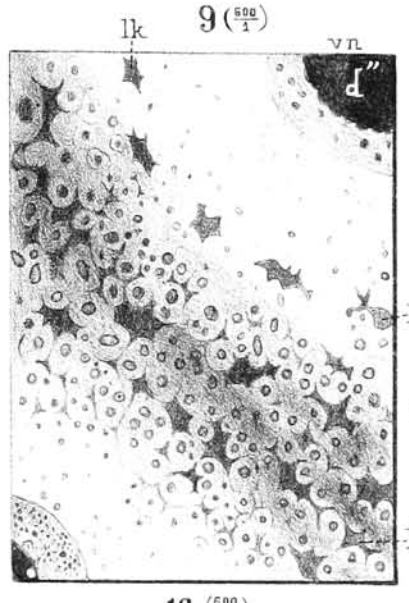
6. ($\frac{600}{1}$)



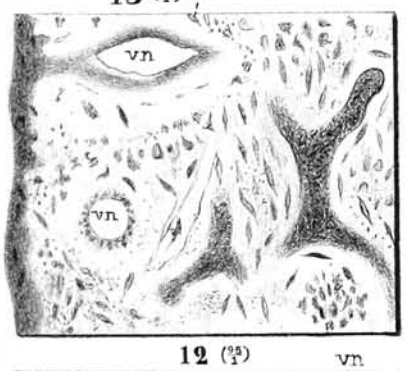
10 ($\frac{95}{1}$)



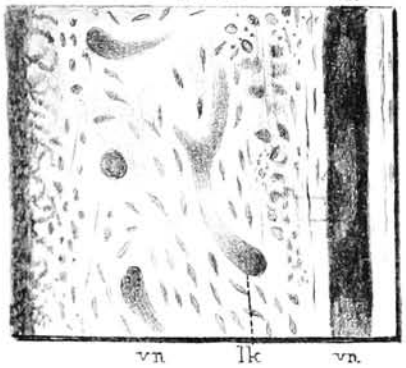
9 ($\frac{600}{1}$)



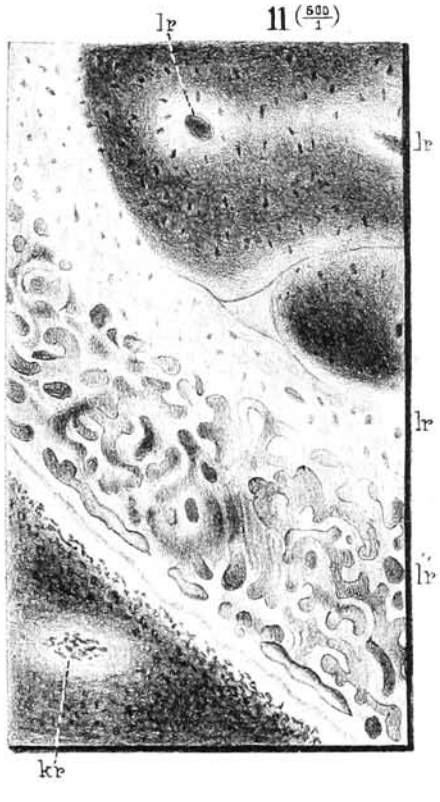
13 ($\frac{95}{1}$)



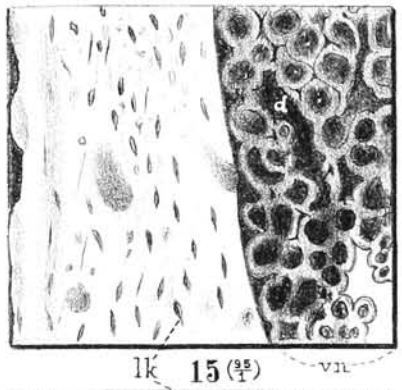
12 ($\frac{95}{1}$)



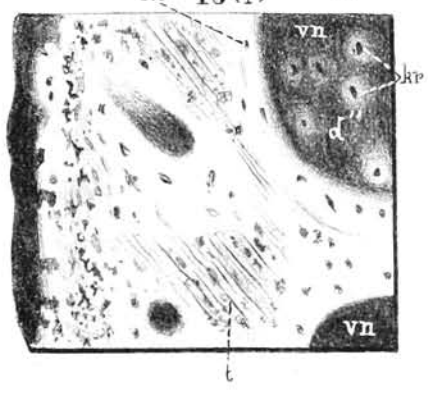
11 ($\frac{600}{1}$)



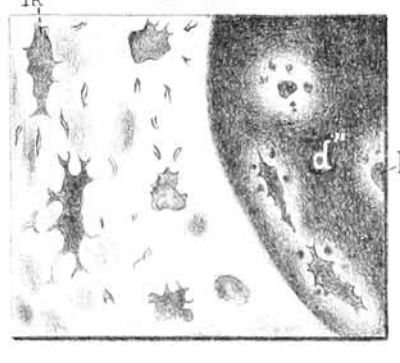
14 ($\frac{95}{1}$)



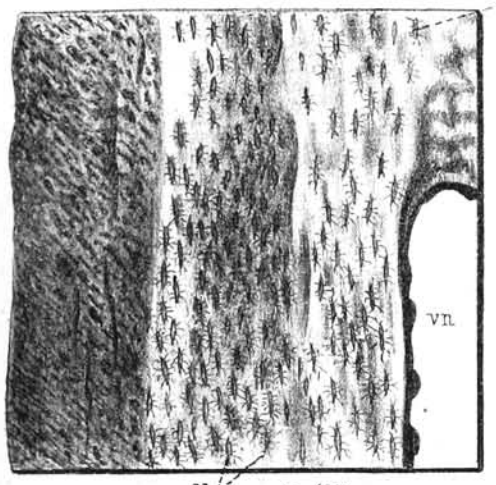
15 ($\frac{95}{1}$)



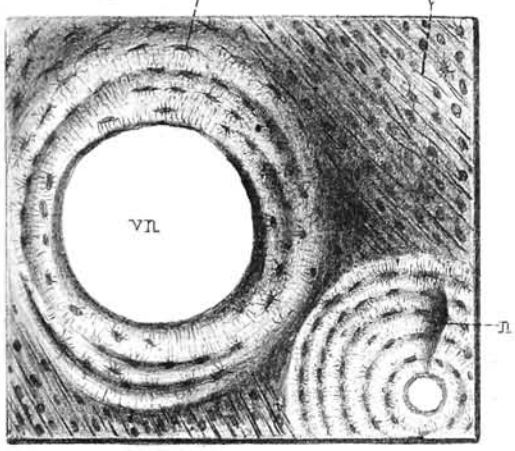
16 ($\frac{600}{1}$)



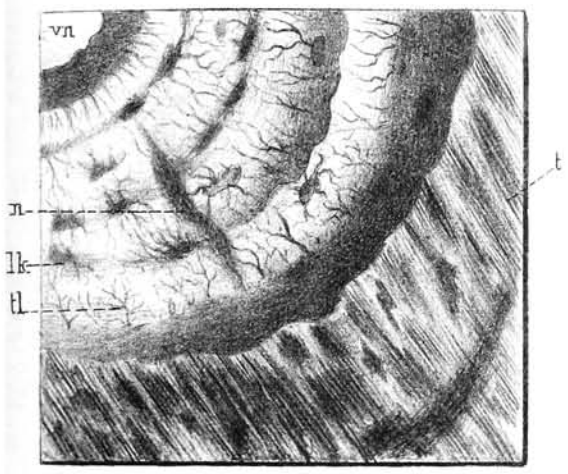
1 ($\frac{95}{1}$)



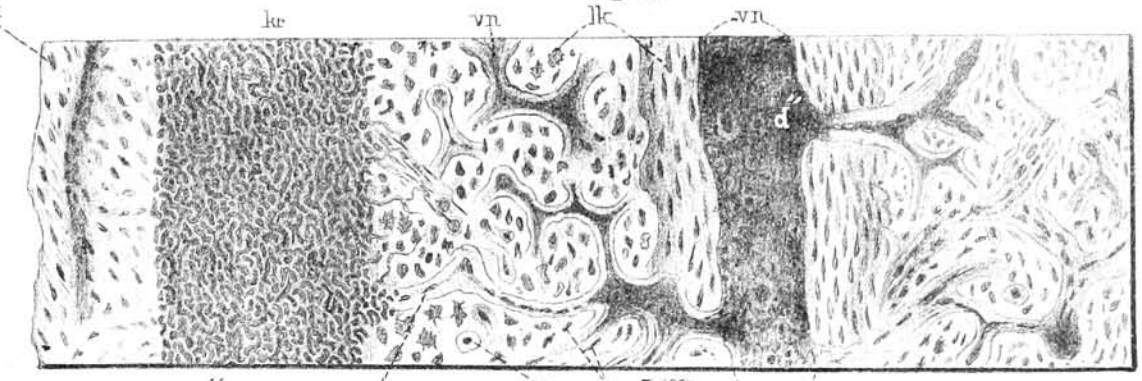
2 ($\frac{95}{1}$)



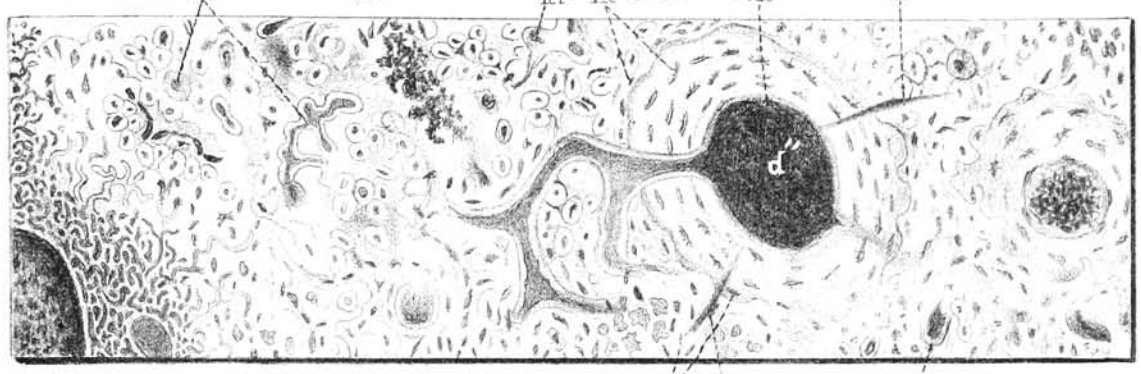
3 ($\frac{600}{1}$)



4 ($\frac{95}{1}$)

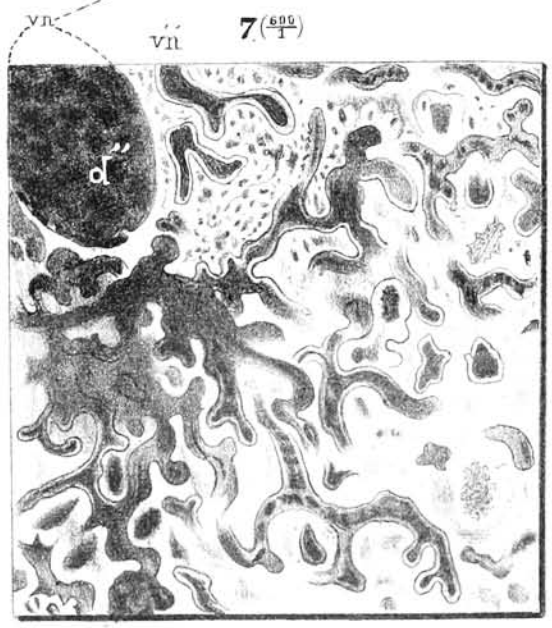


5 ($\frac{95}{1}$)

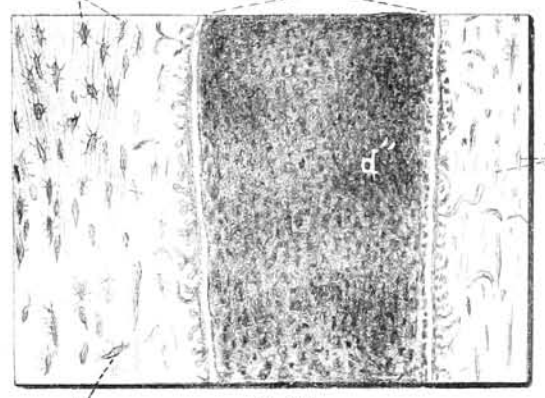


6 ($\frac{600}{1}$)

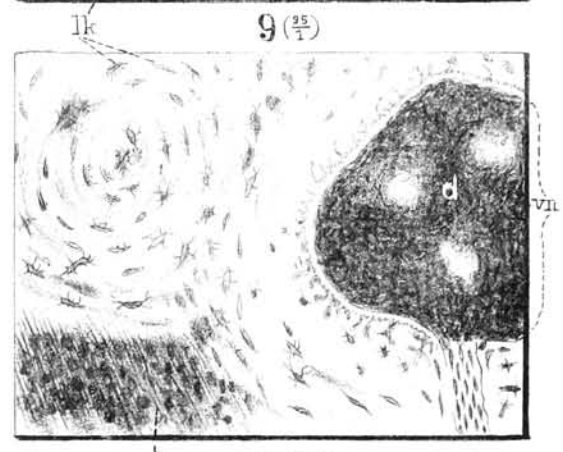
7 ($\frac{600}{1}$)



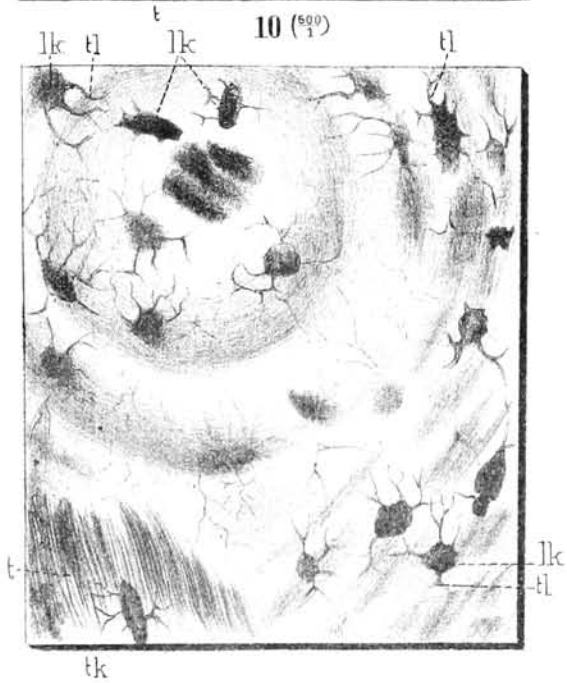
8 ($\frac{95}{1}$)



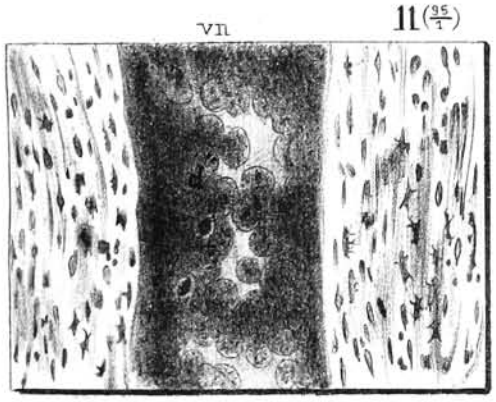
9 ($\frac{95}{1}$)



10 ($\frac{600}{1}$)



11 ($\frac{95}{1}$)



12 ($\frac{96}{1}$)

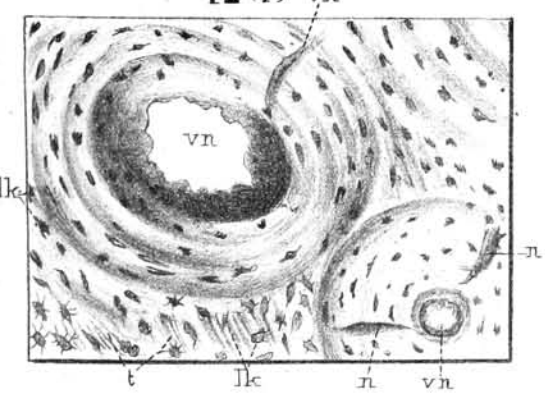


Рис. съ нат. В. Ачуевъ

Лит. Ивансона С.П.Б.