

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE SKŁODOWSKA
LUBLIN - POLONIA

VOL. VIII. 4.

SECTIO C

31. I 1953

Z Zakładu Anatomii Prawidłowej Zwierząt Domowych Wydziału Wet. U. M. C. S.
Kierownik: z. prof. dr Marian Chomiak

M. CHOMIAK und M. LEWANDOWSKI

**Kern des Zungenmuskelnerven *nucleus n. hypoglossi*
und Kern des Gesichtsnerven — *nucleus n. facialis* —
beim Schaf**

Jądro nerwu podjęzykowego i twarzowego owcy

Ядро подъязычного и лицевого нервов у овцы

Mangel an Veröffentlichungen über das Thema in der Fachliteratur sowie unser Streben zur Feststellung ob der Bau des Kernes des VII und XII Hirnnerven beim Schaf identisch ist mit dem Bau der der Schafverwandten Kuh, gaben uns Anlass zur Bearbeitung der Morphologie und Topographie der beiden Kerne.

Für die Ähnlichkeit der Gestaltung der Nervenkerne spricht die nahe Verwandtschaft beider Tiergattungen sowie die Anschauungen mancher Forscher, wonach die Kerne des Palaencephalon bei allen Säugetieren grosse Ähnlichkeit besitzen (Ackerknecht).

Es besteht demnach eine Möglichkeit gewisser Unterschiede in der Morphologie dieser Kerne, was bereits von Syogo Yoda in seiner Behauptung vom Bestehen gewisser Abweichungen in der Gestaltung der Nervenkerne bei verschiedenen Säugetieren angedeutet wurde, sowie das Ergebnis der Untersuchungen von Chomiak über die motorischen Kerne des verlängerten Markes bei der Kuh, dem Schwein und Pferd, welche sich mit der Behauptung des japanischen Forschers

im allgemeinen decken. Die Gattungsunterschiede der motorischen Kerne dieser Tiere werden von Chomiak mit dem verschiedenen Bau und ungleicher Stufe der Leistungsfähigkeit der von diesen Nerven versorgten Organe, erklärt. Derlei Ansicht lässt vermuten, dass eine abweichende Mechanik der Lippen und der Zunge bei der Kuh und dem Schaf auch in der Gestaltung der entsprechenden Kernnerven ihre Abspiegelung findet.

Als Untersuchungsmaterial wurden von uns 30 μ dicke Querschnitte des verlängerten Markes vom Schaf verwendet, welche mit der Methode nach van Gieson gefärbt wurden.

Kern des XII. Nerven beim Schaf. Nucleus nervi hypoglossi

Er liegt beim Schaf ähnlich wie bei anderen Haustieren im verlängerten Mark, teilweise am Boden der vierten Kammer, teils hinter derselben neben dem Zentral Kanal, unterhalb des dorsalen parasymphatischen Kerns der Nerven IX und X. Die Kernlänge ist annähernd gleich der Länge der kaudalen Olive und beträgt ungefähr 7,6 mm. Die Spitzen beider Kerne d. i. der Olive und des Kernes des XII Nerven befinden sich beinahe auf der gleichen Höhe. Es liegt ungefähr die eine Kernhälfte des XII Nerven am Boden der vierten Kammer, die andre ausserhalb derselben.

Der Kern des Zungenmuskelnerven beim Schaf erscheint in Form einer länglichen Zellanhäufung, welche sich in gewissen Abschnitten in einige längliche Gruppen auseinander zieht. Diese Kernteilung wird gut in den Querschnitten des Markes beobachtet, wo die Gruppen annähernd eine runde Gestalt besitzen.

Das kaudale Kernende bildet einen gleichmässigen Block. Am Querschnitt erscheint derselbe in der Form eines kurzen Ovals, dessen Längsachse horizontal geordnet ist (Photo 1). In diesem Kernabschnitt treten grosse runde und polygonale Zellen auf.

Gegen der Vorderteil verdickt sich der Kern und wird in zwei Gruppen geteilt, eine laterale und eine mediale (Photo 2).

Die laterale ist grösser. Am Querschnitt von einem dreieckigen Umriss, besteht dieselbe aus grossen polygonalen Zellen. Die mediale Gruppe ähnelt am Querschnitt einem Viereck und ist aus mittelgrossen polygonalen Zellen zusammengesetzt. Auf der Höhe der mittleren

kaudalen Kernhälfte erscheint zwischen derselben und dem dorsalen parasymphatischen Kern des IX und X Nerven der kaudale Pol des Staderinischen Kerns. Am Querschnitt in einer Halbmondform umfasst der Kern die laterale Gruppe des Kerns des XII Nerven von der dorsolateralen Seite. Dieser Teil des Staderinischen Kerns wird von polygonalen mittleren und spindelförmigen Zellen geformt. Manche Zellen sind nahe dem Hypoglossuskern geordnet, so dass die Grenzen zwischen beiden Kernen verwischt werden. Etwas näher beim Durchtritt des Zentralkanals in die vierte Kammer, wird die Abgrenzung zwischen den Gruppen des XII Kernes undeutlich und die Form der Gruppen unregelmässig. Eine ähnlich unregelmässige Gestalt besitzt in diesem Abschnitt auch der Querschnitt des Staderinischen Kerns. Hier lassen sich zwei Zellgattungen unterscheiden: grosse polyganole im lateralen Kernteil und mittelgrosse polygonale, welche sich mehr medial anhäufen.

Knapp beim Durchtritt des Zentralkanals zur vierten Kammer erscheint im Kern des Zungenmuskelnerven dorsal von beiden oben beschriebenen Gruppen, eine neue aus kleinen polygonale, Zellen zusammengesetzte Gruppe (Photo 3).

Die Gruppe besitzt am Querschnitt eine ovale Form mit der horizontal liegenden Längsachse.

Von der Stelle des Erscheinens dieser Gruppe gegen den Vorderteil zu, wächst rasch ihr Querschnitt, dagegen verkleinert sich der Querschnitt der ventral liegenden Gruppen sowie des Staderinischen Kerns.

Die verkleinerten ventralen Gruppen verbinden sich gleichzeitig miteinander. Dabei verengt sich und ausdehnt ihr Querschnitt und in der Folge erreicht die mediale Gruppe die Marknaht, die laterale Gruppe verzieht sich ventral an der lateralen Seite der XII Nervenwurzel.

Im Raume des Bodens der vierten Kammer schwindet die mediale Gruppen und die laterale Gruppen geht verloren gegen den Vorderteil derselben.

Der Kern dieses Abschnitts wird hauptsächlich von der dorsalen Gruppe gebildet, der die Reste des Staderinischen Kerns und beider bleibenden Gruppen anhaften. Der Staderinische Kern besteht aus wenigen grossen polygonalen Zellen.

Gegen den Vorderteil vermindert sich unwesentlich die Zellenzahl, doch im vorderem Kernende sieht man ihrer ziemlich viel. In den Querschnitten dieses Teils sind sie ziemlich verwirrt geordnet. Die Zellen des kranialen Kernpols sind meistens rund, gross und polygonal.

Schlussfolgerungen

1. Der Kern des Zungenmuskelnerven beim Schaf wird in drei Gruppen geteilt, jedoch nur im mittleren Kernteil und an einem nicht grossen Abschnitt.
2. Der Kern des XII Nerven beim Schaf wird aus runden, grossen und mittelgrossen polygonalen Zellen, dabei aus einer geringen Zahl kleiner ähnlich gebauten Zellen gebildet.
3. Der Kern des Gesichtsnerven beim Schaf wird in seinem Mittelteil in 6 Gruppen gegliedert, die sich an den Kernenden zu einer Gruppe vereinigen. Am Querschnitt weisen die Kerngruppen eine runde Form auf.
4. Die zellige Zusammensetzung des Kerns des VII Nerven beim Schaf ähnelt der Zusammensetzung des XII Nerven, doch überwiegen hier grosse Zelle.
5. Die Kerne des Zungenmuskelnerven und des Gesichtsnerven beim Schaf besitzen annähernd dieselbe Länge 7,6—7,2 mm.

Die vergleichende Betrachtung des Kernbaus des XII und VII Nerven beim Schaf mit dem Bau der Kerne bei der Kuh, der von Chomiak beschrieben wurde, ergibt gewisse Unterschiede, was ihre Gestaltung anbelangt. Dieselben bestehen wenn es sich um den Kern des XII Nerven handelt daran, dass dieser Kern bei der Kuh aus einer dicht nebeneinander liegenden zelligen Anhäufung geformt wird (Photo 9), welche fast in ihrer ganzen Länge in drei Gruppen sich teilt, dagegen wird der Kern beim Schaf aus locker liegenden Zellen geordnet (Photo 2).

Die Teilung erfolgt zwar in drei Gruppen doch ausschliesslich in seinem kaudalen Ende d. i. ausserhalb der vierten Hirnkammer.

Der Vergleich des Kernbaus des Gesichtsnerven bei den genannten Wiederkäuern bringt ebenfalls Differenzen, doch sind dieselben gerade entgegengesetzt den Ergebnissen der vorigen Vergleichung. Denn der Kern des VII Nerven beim Schaf ist verhältnismässig besser ent-

wickelt und in grössere Zahl der Gruppen gegliedert, wie dies der Fall ist beim Kern des VII Nerven bei der Kuh (Photo 10 und Photo 6).

Laut Chomiak erscheinen im Kern des Gesichtsnerven bei der Kuh vier Gruppen, am deutlichsten im zentralen Kernteil. Die Kerngruppen bei der Kuh, mit Ausnahme der medialen Gruppe, weisen am Querschnitt eine unregelmässige Form auf und werden nur undeutlich gegeneinander abgetrennt. Bloss die mediale Gruppe ist rund, ähnlich wie die Kerngruppen bei Schaf. Derartige Kerngestaltung des Gesichtsnerven ist bloss für die Kuh charakteristisch, anderer Haustiere, wie aus der; Untersuchungen von Chomiak hervorgeht, bekunden eine mehr reguläre Gestaltung der Kerngruppe.

Der Kernbau des VII Nerven beim Schaf erinnert an denselben beim Pferd (Photo 11). Die Ähnlichkeit wird durch die annähernd gleiche Zahl der Gruppen unterstrichen, welche im Baun der Kerne bei beiden Tiergattungen teilnehmen.

Es sind ihrer beim Schaf 6, beim Pferd 7, bei der Kuh wie bereits erwähnt, nur 4 Gruppen. Die Anordnung sowie die Gestaltung der Kerngruppen beim Schaf sind an Querschnitten ähnlich dem Kern des Pferdes. Die runden Kerngruppen beim Pferd sind rosettenartig und um die Zentralgruppe geordnet.

Die Kerngruppen beim Schaf sind ähnlich rund und mit Ausnahme der medialen Gruppe, häufen sich ebenfalls zusammen. Die mediale Gruppe beim Schaf, welche in einer gewissen Entfernung von den übrigen Gruppen liegt, besitzt dieselbe Lage wie die betreffende Kerngruppe des VII Nerven bei der Kuh.

Differenzen, welche die verschiedene Morphologie der Kerne des XII und VII Nerven bei der Kuh und Schaf erklären, sollen im Wege der Betrachtung der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen der Funktion und dem Organbau einerseits und der Morphologie des vom Kern versorgten Organ andererseits, betrachtet werden. Diese gegenseitige Abhängigkeit wurde bereits von mehreren Forschern festgestellt.

Als Untersuchungsmaterial wurden gewöhnlich Tiere verwendet, welche sich durch eine extreme Entwicklung irgend eines Organs und folgerichtig mit der ähnlichen Entwicklung des entsprechenden Nervenkerne hervortun.

Ziemlich wesentliche Unterschiede, welche beim Schaf und bei der Kuh im Kernbau des VII Nerven und dem Kernbau des XII auftreten, können unserer Meinung nach, durch verschiedene Art der

Futteraufnahme durch beide nahe verwandte Wiederkäuer ausgelegt werden.

Es ist allgemein bekannt, dass diese Funktion von der Kuh hauptsächlich mit der Zunge ausgeführt wird, vom Schafe dagegen mit den Lippen. Was auf die verschiedene Art der Futteraufnahme vom Einfluss gewesen ist, kann auch verschieden erklärt werden. Es wäre der Wahrheit nahe, dass das Schaf als Steppen- und Gebirgstier, sich mit den Lippen eine entsprechende Nahrung zwischen trockenen und grasreichen Gräsern ausgesucht hat, ähnlich wie das Steppenpferd.

Die Kuh dagegen, gezüchtet in wasserreichen Gebieten mit saftigem Pflanzenwuchs, griff nach den weichen Pflanzenbündeln nach, ohne ihre Nachprüfung mit eigenen Lippen auszuführen.

Unter diesen Umständen kam es zur guten Entwicklung der Zunge und schwacher der Lippen, wobei dieselbe Entwicklung beim Schaf und Pferd in einer entgegengesetzten Richtung erfolgte.

So kann es am Beispiel dieser Tiere gesehen werden, dass die bewegliche Leistungsfähigkeit der Zunge im verkehrt proportionalen Verhältnis zur beweglichen Leistungsfähigkeit der Lippen steht.

Die motorische Funktion sowohl der Lippen wie der Zunge beruht selbstverständlich auf der Leistungsfähigkeit ihrer Muskulatur. Von der Leistungsfähigkeit und der Entwicklung der Muskulatur hängt die Entwicklung und die Gestaltung der entsprechenden motorischen Nervenkerne ab. Eine gut entwickelte und leistungsfähige Zunge der Kuh steht in Verbindung mit einem gut entwickelten Kern des n. hypoglossi bei diesem Tiere.

Und umgekehrt, eine ähnliche Entwicklung und Leistungsfähigkeit der Lippen beim Schaf und Pferd finden ihre Erklärung in einer annähernd ähnlichen Gestaltung des Kernes des Gesichtsnerven dieser Säugetiere. Bei der Kuh, welche in einer nahen Verwandtschaft zum Schafe steht, besitzt der Kern des VII Nerven einen anderen Bau wie beim Pferd und Schaf, der doch von einer geringeren Beweglichkeit der Lippen abhängig ist. Zur besseren Kernentwicklung des VII Nerven beim Schaf trägt vielleicht etwas grössere Beweglichkeit der Nüstern dieses Tieres bei.

Die bessere Entwicklung des Kernes des XII Nerven bei der Kuh und des Kernes des VII Nerven beim Schaf kann auch durch Vergleich der gegenseitigen Verhältnisse der Kerngrösse des XII Nerven zu derselben des VII Nerven beider Tiere bestätigt werden. Der Kern des

XII Nerven bei der Kuh ist 11 mm lang, dagegen der Kern des VII Nerven 8 mm. Die entsprechenden Kernlängen beim Schaf betragen 7,6 und 7,2 mm.

Aus oben angeführten Zahlen geht hervor, dass das Schaf verhältnismässig einem längeren Kern des VII Nerven, die Kuh des XII Nerven aufweist.

SCHRIFTTUM

1. Ackerknecht E. — Das Nervensystem. Die Zentralorgane Rückenmark und Gehirn im Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere von Ellenberger-Baum. Berlin, 1944.
2. Chomiak M. — Jądra ruchowe rdzenia przedłużonego krowy, świni i konia. Annales UMCS. Sectio C. Lublin, 1951.
3. Syogo Yoda — Über die Kerne der Medulla oblongata der Katze. Zeitschrift f. mikroskopisch-anatomische Forschung. B. 48. Leipzig, 1940.

STRESZCZENIE

Morfologię i topografię jąder: n. podjęzykowego (nucl. ni hypoglossi) i n. twarzowego (nucl. ni facialis) owcy opracowano na podstawie preparatów ze skrawków poprzecznych rdzenia przedłużonego, barwionych wg metody van Giesona.

Jądro nerwu podjęzykowego owcy leży podobnie jak u innych ssaków domowych brzusznie od jądra parasympatycznego grzbietowego n IX i X. Połowa jądra znajduje się w dnie komory IV, połowa w tyle poza komorą, obok kanału ośrodkowego rdzenia. Jądro n. XII owcy jest podłużnym skupieniem komórek okrągłych i wielobiegowych dużych, średnich i małych, liczących około 7,6 mm długości. Dzieli się ono na niewielkim odcinku swej części pośrodkowej na trzy podłużne grupy. Tylny i przedni biegun jądra są skupieniami jednolitymi.

Jądro nerwu twarzowego owcy ma topografię także zbliżoną do topografii tegoż jądra u innych zwierząt domowych.

Przedni jego koniec sięga do oliwy przedniej (nucl. olivaris cranialis), $\frac{1}{4}$ tylna jądra układa się wzdłuż oliwy tylnej (nucl. olivaris caudalis). Długość jądra wynosi około 7,2 mm. Ma ono kształt podłużny i składa się z komórek podobnych do komórek jądra n. XII. Wśród komórek jądra nerwu twarzowego występuje większa ilość komórek dużych niż w jądrze nerwu podjęzykowego. Jądro nerwu VII owcy dzieli się w swej części środkowej na 6 podłużnych grup. Grupy te mają na przekroju poprzecznym rdzenia kształt okrągły, regularny.

Podobne badania nad odpowiednimi jądrami krowy przeprowadził Chomiak. Morfologia jądra n. VII i jądra n. XII krowy podana przez Chomiaka różni się znacznie od budowy jąder owcy opisanej powyżej. Z porównania wynika, że jądro n. XII krowy ma na przekrojach poprzecznych większą liczbę gęściej ułożonych komórek i dzieli się na trzy grupy na całej niemal swej długości, podczas gdy jądro n. XII owcy, wykazuje podział na niewielkim odcinku w pobliżu swego środka. Jądro nerwu podjęzykowego krowy jest więc rozwinięte lepiej. Natomiast jądro n. twarzowego jest lepiej rozwinięte u owcy. Składa się ono jak już podano z 6 zwartych i regularnych grup komórkowych, zaś jądro krowy jak to podaje Chomiak z 3 grup dość rzadko i nieregularnie ułożonych komórek oraz z jednej grupy o układzie komórek zbliżonym do układu grup jądra owcy. Ukształtowanie i ilość grup jądra n. VII owcy są bardzo zbliżone do morfologii i liczby grup jądra konia, opisanego także przez Chomiaka. Odmienną morfologię i rozwój omawianych jąder mózgowia krowy i owcy należy tłumaczyć różnym rozwojem i czynnością organów przez nie unerwionych. U krowy przy pobieraniu pokarmu główną rolę spełnia język, u owcy natomiast wargi. Z tej przyczyny u jednego z tych bliskich sobie przeżuwaczy lepiej rozwinął się język i związane z nim czynnościowo jądro n. podjęzykowego, u drugiego stały się sprawniejsze i ruchliwsze wargi, oraz lepiej rozwinęło się jądro nerwu twarzowego.

Koń posługujący się przy chwytaniu pokarmu wargami podobnie jak owca ma jądro nerwu twarzowego ukształtowane podobnie do tegoż jądra owcy.

Р Е З Ю М Е

Наблюдения по морфологии и топографии подъязычного и лицевого нервов у овцы авторами производились на основании препаратов, приготовленных из поперечных отрезков продолговатого мозга, окрашенных по методу van Giesona.

Ядро подъязычного нерва овцы расположено аналогично как и у других млекопитающих домашних животных т. е. вентрально от парасимпатического дорзального ядра IX и X нервов, Половина ядра находится на дне IV желудочка, вторая же половина сзади этого желудочка, возле канала спинного мозга. Ядро XII нерва овцы представляет собой продолговатое скопление округлых и многополюсных клеток: больших, средних и малых. Длина этого скопления около 7,6 мм. На небольшом участке медиальной части оно делится на три продолговатые группы. Задний и переходный полюсы ядра являются однородными скоплениями.

Топография ядра лицевого нерва овцы сравнительно сильно напоминает топографию такого же ядра других домашних животных. Передний его конец простирается до передней оливы (*nucl. olivaris cranialis*) с 1/6 задней части ядра укладывается вдоль задней оливы (*nucl. olivaris caudalis*).

Длина ядра составляет около 7,2 мм. Оно имеет продолговатую форму и состоит из клеток похожих на клетки ядра XII нерва.

Среди клеток ядра лицевого нерва наблюдается большее количество больших клеток, чем в ядре, подъязычного нерва.

Ядро VII нерва овцы делится в своей центральной части на 6 продолговатых групп. На поперечном разрезе эти группы имеют круглую регулярную форму.

Аналогичные исследования над такими же ядрами у коровы производились Хомяком. Морфология ядер лицевого и подъязычного нервов у коровы, описанная Хомяком в значительной степени отличается от строения ядер овцы. Сравнивая эти ядра между собой, видим, что ядро XII-го нерва, коровы

на поперечных разрезах обладает большим количеством плотне прилегающих к себе клеток и делится на три группы на всем почти своем протяжении и, в то время как ядро XII нерва овцы делится лишь на небольшом участке вблизи своего центра.

Следовательно ядро подъязычного нерва коровы достигло высшей степени развития, чем такое же овцы. Ядро же лицевого нерва лучше развито у овцы. Оно состоит, как об этом уже упоминалось выше, из 6 плотно прилегающих к себе регулярных клеточных групп, а ядро коровы (Хомяк) из 3 групп сравнительно редко и нерегулярно расположенных клеток, а также из одной группы, расположение клеток которой сближается к расположению групп ядра овцы. Форма и число групп ядра VII нерва овцы очень близки морфологии и количеству групп ядра этого же нерва у лошади, тоже описанного Хомяком. Разная морфология и развитие описываемых ядер мозгов коровы и овцы объясняется разницей в развитии и функционировании органов ими иннервируемых. У коровы при добыче корма главную роль играет язык, у овцы губы. Вследствие этого у одного из этих близких себе жвачных животных достиг лучшего развития язык и связанное с ним функциональное ядро подъязычного нерва, а у второго стали более подвижными и исправными губы и поэтому лучше развито ядро лицевого нерва.

У лошади пользующейся при кушании губами, как и овца, ядро лицевого нерва сформировалось аналогично такому же ядру у овцы.

Tafel III.

Photo 1. Präparat 152 Vergrößerung 15 x.

Querschnitt des kaudalen Kernpols des Zungenmuskelnerven beim Schaf
h — Kern des Zungenmuskelnerven — nucleus n. hypoglossi.

Photo 2. Präparat 140 Vergrößerung 16 x.

Kernquerschnitt des Zungenmuskelnerven beim Schaf in seiner kaudalen Hälfte
l — laterale, m — mediale Kerngruppe des Zungenmuskelnerven,
s — der Staderinische Kern — nucleus intercalatus Staderini.

Tafel IV.

Photo 3. Präparat 135 Vergrößerung 37 x.

Kernquerschnitt des Zungenmuskelnerven beim Schaf auf der Durchtrittshöhe
des Zentralkanals des Markes in die vierte Hirnkammer. l — laterale,
m — mediale, d — dorsale Kerngruppe des Zungenmuskelnerven.

Photo 4. Präparat 101 Vergrößerung 16 x.

Kernquerschnitt des kaudalen Teiles des Gesichtsnerven beim Schaf —
nucleus n. facialis, l — laterale, m — mediale Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Tafel V.

Photo 5. Präparat 94 Vergrößerung 16 x.

Kernquerschnitt des Gesichtsnerven beim Schaf in seiner halben Länge.
m — mediale, cd — zentrale dorsale, cv — zentrale ventrale, dl — dorso
laterale, vl — ventro laterale Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Photo 6. Präparat 90 Vergrößerung 16 x.

Querschnitt der kranialen Kernhälfte des Gesichtsnerven beim Schaf.
Bezeichnung wie im Photo 5.

Tafel VI.

Photo 7. Präparat 85 Vergrößerung 16 x.

Kernquerschnitt des VII Nerven beim Schaf näher seinem kranialen Ende. Be-
zeichnung wie im Photo 5. al — laterale zusätzliche Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Photo 8. Präparat 78 Vergrößerung 16 x.

Querschnitt des kranialen Kernendes des Gesichtsnerven beim Schaf,
l — laterale, c — zentrale, m — mediale Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Tafel VII.

Photo 9. Präparat 162 Vergrößerung 20 x.
Kernquerschnitt des Zungenmuskelnerven bei der Kuh —
nucleus n. hypoglossi, h — Kern des Zungenmuskelnerven.

Photo 10. Präparat 69 Vergrößerung 15 x.
Kernquerschnitt des Gesichtsnerven bei der Kuh nucleus n. facialis auf der Stelle
seiner grössten Zergliederung, vl — ventro laterale, dl — dorso laterale, c — zen-
trale, m — mediale Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Tafel VIII.

Photo 11. Präparat 134 Vergrößerung 20 x.,
Kernquerschnitt des Gesichtsnerven beim Pferd nucleus n. facialis, v — ventrale,
dl — dorso laterale, l — laterale, mv — ventro mediale, c — zentrale, dm — dorso
mediale und md — medio dorsale Kerngruppe des Gesichtsnerven.

Photo 1

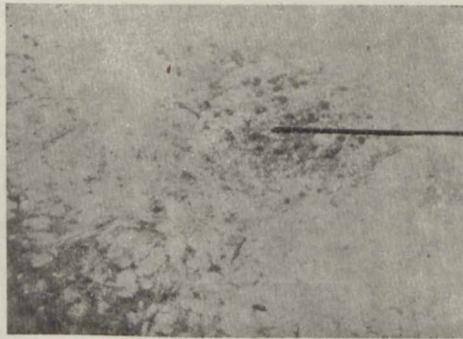


Photo 2

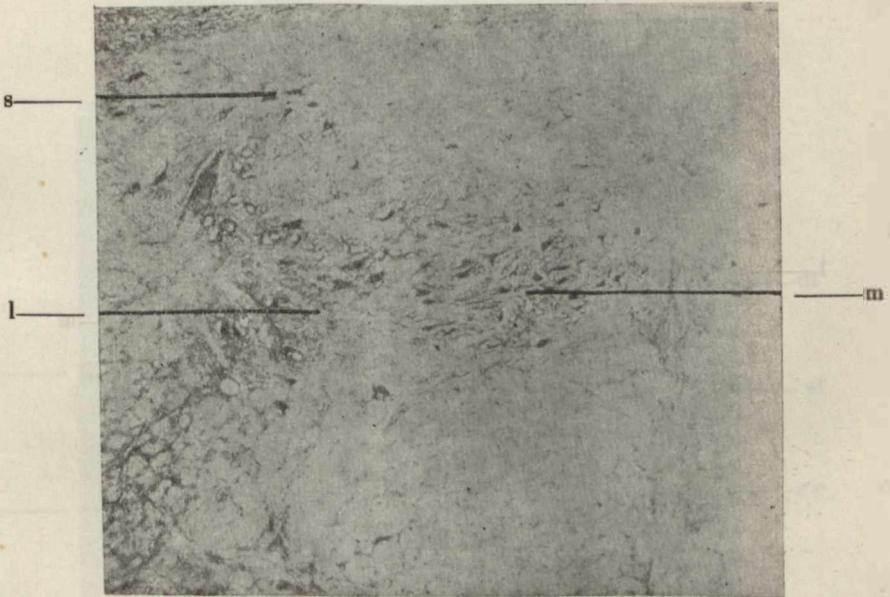


Photo 3

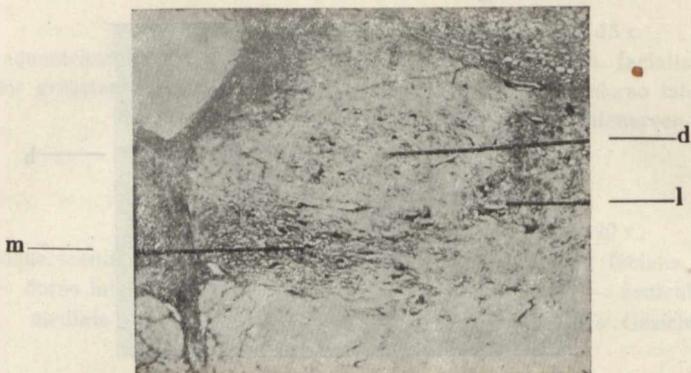


Photo 4



Photo 5

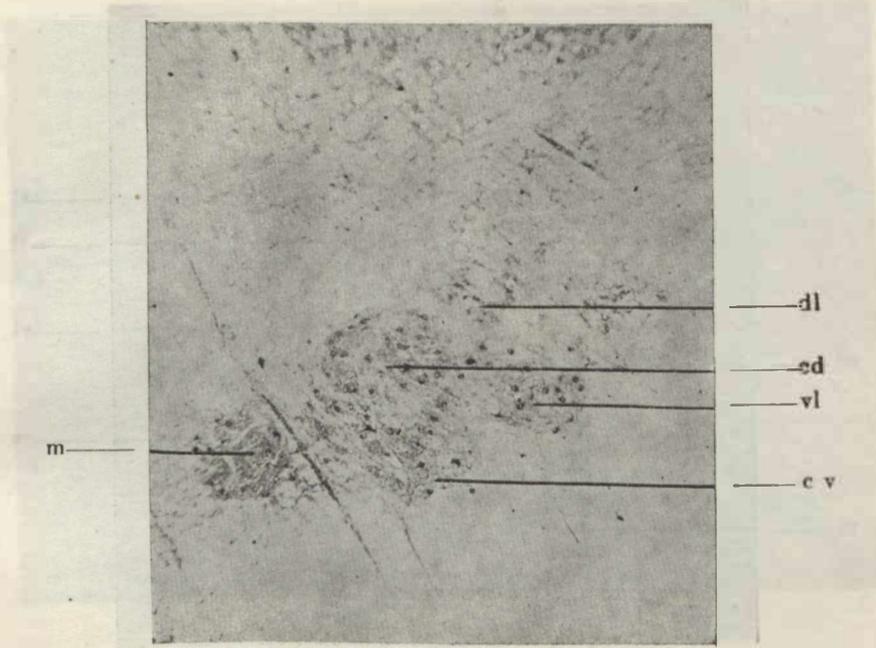


Photo 6



Photo 7

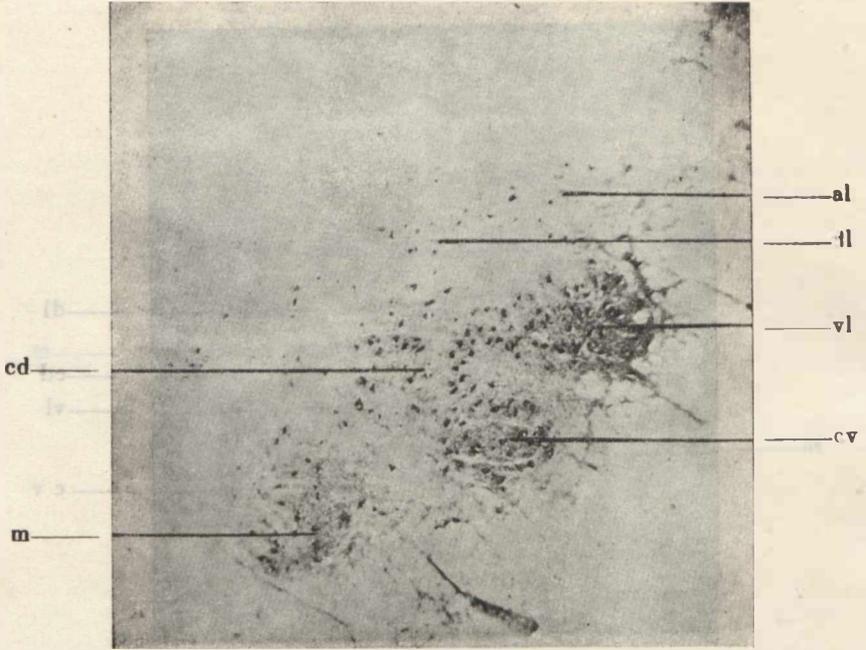


Photo 8



Photo 9

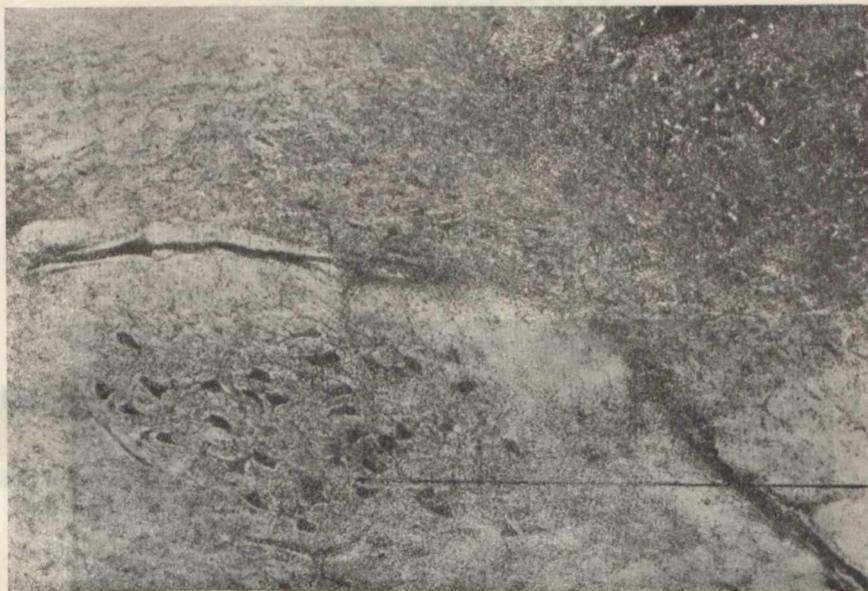


Photo 10



Photo 11

