

123

LATVIJAS
ŪNIVERSITĀTES RAKSTI
ACTA UNIVERSITATIS LATVIENSIS

MEDICĪNAS FAKULTĀTES SERIJA

TOM. I. SĒJUMS
№ 1—5
FASC. 1. BURTNĪCA

R Ī G Ā, 1 9 2 9

p LU
144e

8

88084

0,50

FISSKA
TEKA
642-25-88

Beiträge zur Kenntnis der Lymphgefäße der Gelenksynovialmembranen

Von Prof. Dr. med. A. W. Starkow †

(Aus dem anatomischen Institut der Universität Lettlands, Riga)

Bezüglich der Lymphgefäße der Gelenksynovialmembranen finden sich in der Literatur fast keine Hinweise.

Bartels schreibt in seinem bekannten Werk „Das Lymphgefäßsystem“ (1909): „Bei einem Urteil über das Fehlen oder Vorhandensein von Lymphgefäßen kann also nicht vorsichtig genug verfahren werden. Nur das eine darf nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis als sicher gelten, dass der Nachweis von Lymphgefäßen nicht erwartet werden kann an Stellen, wo keine Blutgefäße sind.“ Doch sagt erwähnter Autor nichts Bestimmtes über die Lymphgefäße der Synovialmembranen, sogar bei Gelegenheit einer speciellen Beschreibung derselben in den Extremitäten.

Rud. Fick erwähnt in seinem Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke (1904): „Die tieferen Lagen der Gelenkinnenhaut werden von zellenärmerem, lockerem, fibrillarem Bindegewebe, das spärlich elastische Elemente, Blut und Lymphgefäße enthält, gebildet.“ Aber im Kapitel „Gefäße der Gelenkinnenhaut“, beschränkt er sich nur auf eine kurze Beschreibung des engmaschigen Netzes der Blutkapillaren und endlich im Kapitel über die Gelenkschmiere (*humor articularis*) spricht er nur über Bildung und Absonderung der Synovia, ohne überhaupt auf die Anatomie der Lymphgefäße einzugehen.

Im grossen Werke von W. Lubosch „Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke“ (1910) finden wir nur folgende Bemerkungen: „Wir übergehen an dieser Stelle die vielfach behandelten Resorptionverhältnisse von der Gelenkkapsel aus, indem wir nur kurz feststellen, dass

nach allgemeinen Untersuchungsergebnissen sowohl physiologische und pathologische, als auch experimentell eingeführte Inhaltsbestandteile der Gelenkhöhle nach einiger Zeit in den Saftspalten und Synovialzellen gefunden werden, noch später in den Lymphwegen und Lymphdrüsen. Zwischen Saftspalten und Lymphwegen besteht angeblich keine direkte Verbindung.“ Etwas früher (S. 22) sagt Verfasser: „Die innere Schicht der Gelenkkapsel, die weiche, glänzende, reich vaskularisierte und von Saftspalten und Lymphgefäßen durchgezogene Membrana synovialis ist seit etwa 40 Jahren der Gegenstand zahlreicher Specialuntersuchungen geworden. So klar ihr Bau von Anfang an war, so schwierig ist bis auf den heutigen Tag die Entscheidung zahlreicher Einzelheiten geblieben, durch die die Synovialhaut offenbar eine Sonderstellung unter anderen Bindegewebsmembranen einnimmt. Ihr Reichtum an Lymphbahnen, ihr als Abscheidung aufgefasstes Produkt der Synovia und ihre oft vorhandene Bedeckung durch eine einschichtige Zellenlage hatte von Anfang an dazu gedrängt, sie den serösen Häuten nahezustellen.“

Ebenso beschränken sich auch die grössten Handbücher der Anatomie lediglich darauf, die Lymphgefäße der Synovialmembranen nur zu erwähnen. So heisst es im umfangreichen Handbuch von Piersol: „Lymphatics are found well developed directly beneath the inner surface of the synovial membrane; while it is certain that they absorb from the joint, direct opening into the articular cavity have not been demonstrated.“ Die hierzu in französischer Sprache publicierten Arbeiten (Clermont und Tanesco) befassen sich einerseits nur mit den periartikulären Lymphgefäßen, aber nicht mit solchen der Synovialmembran; andererseits geben sie auch in erwähnter Hinsicht nichts neues. Auch im bekannten Atlas von Sappey fehlen jegliche Zeichnungen und genauere Angaben zu dieser Frage. Auf diese Weise ist als einzige Arbeit, in der genaue anatomisch und histologisch wohlbegründete Tatsachen vorliegen, nur diejenige Tillmanns' im Jahre 1876 erschienene zu betrachten. Tillmanns studierte die Lymphgefäße mittels zweier Methoden: 1) durch Einfüllen gefärbter Massen in die Gelenkhöhle, kombiniert mit nachfolgenden Gelenkbewegungen und Massage; 2) vermittelst Stichinjektionen. Doch kann man sagen, dass mit Hilfe der ersten Methode weder Tillmanns, noch Boehm oder Teichmann beweisende Ergebnisse erhielten. An derartigen Präparaten sah Tillmanns nur „diffuse blaue Verfärbung (Berlinerblau). Auf Durchschnitten der Gelenkkapsel zeigte

sich, dass Berlinerblaulösung an verschiedenen Stellen verschieden tief in das subsynoviale Bindegewebe, besonders in das subsynoviale lockere Fettgewebe, eingedrungen war. Zwischen den Oberschenkelmuskeln im Bindegewebe sah ich zuweilen Lymphgefäßstämmchen deutlich mit Farblösung gefüllt, welche sich nach oben und unten verloren.“ Unter dem Mikroskop „waren manche Gelenkzotten ganz von der Farbmasse durchdrungen“. Derartige Versuche unter Verwendung verschiedener Farbmassen wurden auch an kurarisierten Hunden vorgenommen, dabei wurden im intermuskulären Bindegewebe des Oberschenkels 1—2 Lymphgefäßstämmchen mit dem Farbstoff angefüllt, aber an der Synovialintima war es immer vergebens ein Lymphgefäßnetz darzustellen.“

Allen derartigen Untersuchungen gegenüber kann man stets einwenden, dass bei solcher Versuchsanordnung die Möglichkeit einer Verletzung der Synovialmembran nicht ausgeschlossen ist. Daher wären eventuelle positive Ergebnisse derselben keinesfalls als absoluter Beweis für das Vorhandensein von Lymphgefäßen in der Synovialmembran selbst anzusehen. Die Methode der direkten Stichinjektion der Lymphgefäße an den Synovialmembranen verschiedener Gelenke (Kniegelenk, Schultergelenk, Metatarsophalangealgelenk etc.) von Ochsen und Pferden ergab positive Resultate. Dagegen misslangen die Stichinjektionen an den Synovialmembranen der Hundegelenke, wahrscheinlich wegen allzugrosser Feinheit derselben. An Menschengelenken waren überhaupt keine Stichinjektionen vorgenommen worden. In den Synovialmembranen von Ochsen- und Pferdegelenken gelang es, „ein ungemein reichverzweigtes, weites Lymphgefäßnetz unter dem Endothelhäutchen und in der Tiefe im subsynovialen Bindegewebe durch Einstich mit $\frac{1}{2}\%$ Silberlösung oder mit gelöstem Berlinerblau darzustellen. Die oberflächlichsten Lymphgefäße der Synovialmembranen liegen direkt unter dem Endothelhäutchen. Bei stärkerer Vergrößerung konstatiert man, dass die Lymphwege gleich unter den feinsten Blutkapillaren liegen. Die stärkeren arteriellen und venösen Verzweigungen finden sich meist mehr in der Tiefe unter den Lymphgefäßen, durch deren zarte Wandungen sie bei schwachen Vergrößerungen an manchen Stellen durchschimmern. Ausdrücklich bemerke ich hier, dass auch die Blutkapillaren unter dem Endothel liegen und nicht, wie andere Autoren auf Grund von Silberbildern angeben, nackt ohne Endothelbedeckung an der Synovialintima zu Tage treten. In den Gelenkzotten ist es mir nicht gelungen Lymphgefäße

nachzuweisen. Die oberflächlichsten subendothelialen Lymphbahnen wenden sich sodann als sehr weite Gefässe in das tiefer gelegene Bindegewebe. Im subsynovialen Gewebe sind sie ungemein zahlreich, weit und umspinnen nicht selten die Blutgefässe, wie man an Flächenschnitten beobachtet (Fig. 4). Auch an Querschnitten gelingt es leicht die grosse Reichhaltigkeit des subsynovialen Bindegewebes an Lymphgefässen auch im dichten Sehngewebe zu demonstrieren (Fig. 5). Von diesen weiten tiefliegenden Lymphgefässen im Sehngewebe geht zuweilen ein anastomosierendes Netzwerk von feinsten Lymphspalten aus (Fig. 6), von welchem letzteren wieder an manchen Stellen die Injektionsmasse (Berlinerblau) in noch feinere und feinste Spalten übergeht (Fig. 6aaa), wie es neuerdings von Herzog beschrieben worden ist. Als allgemeine Regel konnte der Verfasser feststellen, dass besonders an allen Ansatzstellen der Synovialmembran an den Knochen und an Zwischenknorpelscheiben die Einstichinjektion der Lymphwege relativ am leichtesten gelingt. An allen dünneren Partien der Synovialmembran dagegen ist die Darstellung der Lymphbahnen mit den grössten Schwierigkeiten verbunden und gelingt nur in den seltensten Fällen. In den unterliegenden Knochen sah ich niemals die Lymphgefässe der Synovialis eindringen, vielmehr beobachtete ich an senkrechten Durchschnitten durch entkalkte Knochen, dass dieselben im Periost weiterverliefen. Bezüglich des weiteren Verlaufs der Gelenklymphgefässe sei hervorgehoben, dass dieselben sich im Periost und in dem intermusculären Bindegewebe zu ansehnlichen Stämmchen vereinigen.“

Die soeben zitierte Arbeit ist mit 9 Abbildungen illustriert, deren Studium wir umsomehr Aufmerksamkeit widmen müssen, als dieselben die einzigen uns bisher in der Literatur bekannten Bilder von Lymphgefässen der Synovialmembran darstellen. Den eigentlichen Gefässen der Synovialmembran selbst sind 3 Abbildungen gewidmet. Auf der ersten von ihnen sind subendotheliale Lymphgefässe der Kniegelenke des Ochsens abgebildet, welche durch Stichinjektion mit $\frac{1}{2}$ % Silbernitratlösung gefüllt sind. Auf Abbildung 2a sieht man mit Berlinerblaulösung gefüllte Lymphgefässe. Abbildung 2b stellt dasselbe dar, wie Abbildung 2a, nur unter stärkerer Vergrösserung. In den angeführten Abbildungen ist jedoch ein viel zu eng begrenztes Feld der Synovialmembran dargestellt, in welchem daher nur wenige Lymph- und Blutgefässe liegen. Auf Grund dieser Abbildungen kann man sich deshalb keine klare Vorstellung von der Morphologie des sub-

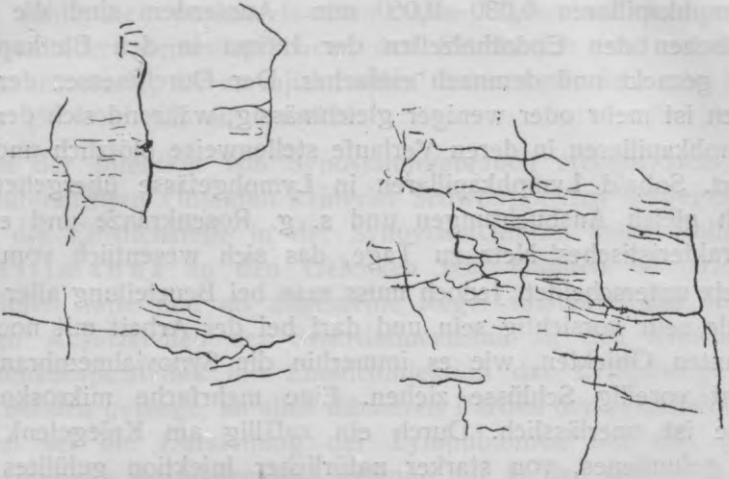
endothelialen Lymphgefässnetzes bilden, wie es die Sappey'schen Zeichnungen leicht ermöglichen. Aus allen Merkmalen, welche die Lymphgefässe charakterisieren, glauben wir die grösste Bedeutung gerade der Form des von den Gefässen gebildeten Netzes zuschreiben zu dürfen. Die von Tillmanns gezeichneten Gefässe sind zweifellos Lymphgefässe. Dafür spricht insbesondere das sehr unregelmässige plötzlich sich verändernde Lumen derselben, welches in deren Verlaufe charakteristische Ampullen und s. g. Rosenkränze bildet, so wie auch ihr Verhalten zu den Blutgefässen. Zur Klärung des Charakters des Lymphgefässnetzes sind jedoch diese Angaben viel zu ungenügend.

Die Technik, welche ich schon seit Jahren beim Studium der Lymphgefässe bevorzuge, unterscheidet sich etwas von der allgemein-gebräuchlichen modernen. Es scheint mir, dass die Quecksilberstichinjektion, als Methode zur Untersuchung von Lymphgefässen, durch die Gerota'sche Methode zu sehr verdrängt wird, obwohl diese letztere der Quecksilbermethode gegenüber auch ihrerseits viele Vorteile aufweist. Jedoch ermöglicht die Gerota'sche Methode leider nicht die Morphologie der Lymphgefässe selbst zu beobachten, die so verschiedenartig und für jedes einzelne Gebiet so charakteristisch zu sein pflegt. Es genügt nur die Abbildungen des Sappey'schen Atlas mit solchen aus Arbeiten, welche nach der Gerota'schen Methode durchgeführt wurden, zu vergleichen, um den bestehenden grossen Unterschied wahrzunehmen. Enormer morphologischer Mannigfaltigkeit (Sappey) steht eine äusserste Monotonie der einförmigen sich in verschiedenen Richtungen kreuzenden Linien (Gerota) gegenüber. Der morphologischen Verschiedenartigkeit der Lymphgefässe entsprechen aber verständlicherweise auch physiologische Unterschiede in der Säftezirkulation im gegebenen Gebiete. Die nach der Gerota'schen Methode präparierten Lymphgefässe lassen sich morphologisch gar nicht von Blutgefässen unterscheiden, indem sie als einfache zylindrische Röhren erscheinen, während bei der Quecksilbermethode sich eine ganze Welt eigen- und verschiedenartiger durch Quecksilber ausgedehnter Lymphgefässe darbietet. Bei Anwendung der Quecksilbermethode benutze ich eine einfache 10-ccm. Spritze, da die komplizierten nach den Prinzipien von Gerota oder Stefanis gebauten Apparate, oder deren verschiedensten Modifikationen meines Erachtens garnicht vorteilhafter sind. Bei Injektion mit der einfachen

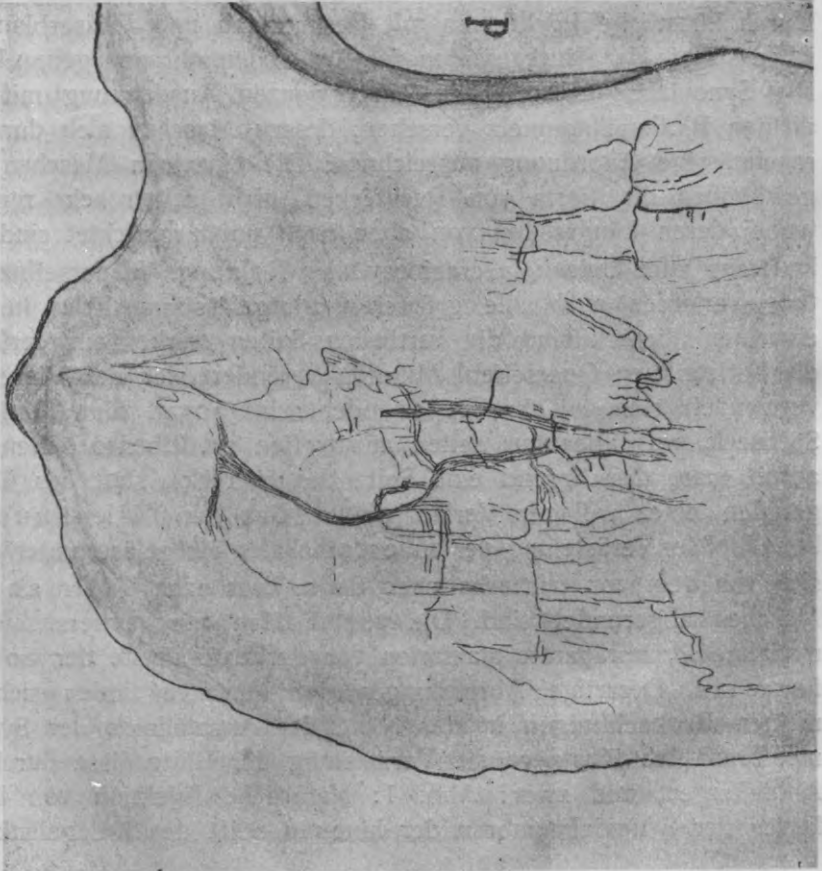
Spritze fühlt die operierende Hand den Widerstand und verstärkt oder vermindert dementsprechend den Druck. Ich fand es des weiteren zweckmässig, die zu injizierenden Gebiete mit Seife und heissem Wasser (50—60° C.) zu waschen.

Bei der Injektion von Synovialmembranen stellten sich mir an allen untersuchten Objekten keinerlei Schwierigkeiten entgegen. Auch spielte die Einstichstelle in der Synovialmembran keine Rolle, während Tillmanns an den Gelenken von Hunden Misserfolge zu verzeichnen hatte und als allgemeine Regel aufstellte, das besonders an allen Ansatzstellen der Synovialmembran an den Knochen und Zwischenknorpelstellen die Einstichinjektion der Lymphwege relativ am leichtesten gelänge, an allen dünneren Partien der Synovialmembran dagegen sei die Darstellung der Lymphbahnen mit den grössten Schwierigkeiten verbunden und gelänge nur in den seltensten Fällen. Ich kann dagegen sagen, dass ich auf frischer (vorher unbedingt mit heissem Wasser und Seife abgewaschener) Synovialmembran nie Misserfolge erlebte, es sei denn, dass die Membran in der Nähe der Einstichstelle beschädigt, eventuel durchbohrt war, oder der Einstich zu tief gemacht wurde. Auf Grund der beim Studium der Lymphgefässe an vielen anderen Gebieten gemachten Erfahrungen bin ich geneigt, dem Abwaschen mit heissem Wasser und Seife grosse Bedeutung beizumessen. Speziell an Gelenken entfernt das Waschen die schlüpfrige, die frischen Synovialmembranen bedeckende Synovia, welche die Injektion ungünstig beeinflusst. In Anbetracht dessen, dass der Zweck meiner Arbeit war, das Vorhandensein von Lymphgefässen in der Synovialmembran nachzuweisen und die charakteristische Form ihrer Netze zu zeigen, wählte ich als Hauptobjekt meiner Untersuchungen das Kniegelenk, da es seiner Grösse wegen bedeutende Vorteile bietet. Es ist jedoch zu bemerken, dass allerdings auch an anderen von mir untersuchten Gelenken (Ellenbogengelenk des Menschen, Sprunggelenk von Huftieren) dieselben Ergebnisse zu verzeichnen waren. Es war von grosser Wichtigkeit ebenfalls den Verlauf der Blutkapillaren in der Synovialmembran zu studieren, um eine Verwechslung mit Lymphgefässen zu vermeiden. Aus der Arbeit von Tillmanns ist es bekannt, dass die Lymphgefässe gleich unter den feinsten Blutkapillaren liegen, was auch ich bestätigen kann. Bei ganz oberflächlichen Einstichen wird daher gerade das Netz der Blutkapillaren leicht gefüllt. Dieselben zeichnen sich durch einen sehr kleinen Durchmesser (0,008 mm) aus; letzterer beträgt dagegen bei

den Lymphkapillaren 0,030—0,060 mm. Ausserdem sind die Grenzen zwischen den Endothelzellen der Intima in den Blutkapillaren weniger gezackt und demnach einfacher. Der Durchmesser der Blutkapillaren ist mehr oder weniger gleichmässig, während sich derjenige der Lymphkapillaren in deren Verlaufe stellenweise plötzlich und stark verändert. Sobald Lymphkapillaren in Lymphgefässe übergehen, bilden sich gleich Ausbuchtungen und s. g. Rosenkränze und es tritt ein charakteristisches Netz zu Tage, das sich wesentlich vom Blutgefässnetz unterscheidet. Jedoch muss man bei Beurteilung aller dieser Merkmale sehr vorsichtig sein und darf bei der Arbeit mit noch fast unbekanntem Objekten, wie es immerhin die Synovialmembran noch ist, nicht voreilig Schlüsse ziehen. Eine mehrfache mikroskopische Kontrolle ist unerlässlich. Durch ein zufällig am Kniegelenk eines Ochsen gefundenes, von starker natürlicher Injektion gefülltes Blutgefässnetz wurde ich mit dem Charakter dieses Netzes bekannt. Durch künstliche Injektionen mit Berlinerblau und Pariserblau lernte ich das Netz der Blutkapillaren der Synovialmembranen genau kennen. Die Synovialmembran ist auf ihrer ganzen Ausdehnung mit einem dichten Blutkapillarenetz versehen, dessen Maschen sich durch ihre regelmässige Anordnung auszeichnen. Die einzelnen Maschen haben gewöhnlich die Form von Rechtecken, nicht selten sehr regulären, wobei deren Längsseiten von oben nach unten gerichtet sind, d. h. in Bezug zum Gelenk in craniocaudaler Richtung. In derselben Richtung verlaufen auch alle grösseren Blutgefässstämmchen. In jedem einzelnen Viereck sind die vertikalen Seiten stärker ausgeprägt, als die horizontalen Querseiten. Mitunter verändert sich das Viereck und verwandelt sich in ein Trapez oder wird sogar zum Fünf- oder Sechseck, was aber nur selten anzutreffen ist. Ebenso selten beobachtet man, dass irgend eine Seite des Vierecks, statt des üblichen geraden, einen welligen Verlauf nimmt. Das von Tillmanns gegebene Bild der Verästelung der subendothelialen Blutgefässe unterscheidet sich von dem von mir erhaltenen darin, dass nach Tillmanns die Maschen abgerundet sind. Die von Tillmanns untersuchten Synovialmembranpräparate stammten von der Lateralseite der *condyli femoris*. Derartige Abrundungen der Maschen finden sich nach meinen Beobachtungen in der Nähe der Ansatzlinien der Synovialmembran. Ich illustriere die Verästelung der Blutgefässe durch zwei Abbildungen, und zwar: Abb. 1: Natürliche Injektion von Blutgefässen der Synovialmembran der hinteren Seite des Kniegelenks vom



1. Blutkapillaren von *articularis genui*.
(*Bos taurus*), Natürliche Injektion



2. Blutkapillaren von *articularis genui*. (*Bos taurus*). Injektion mit
Pariserblau. P = Patella.

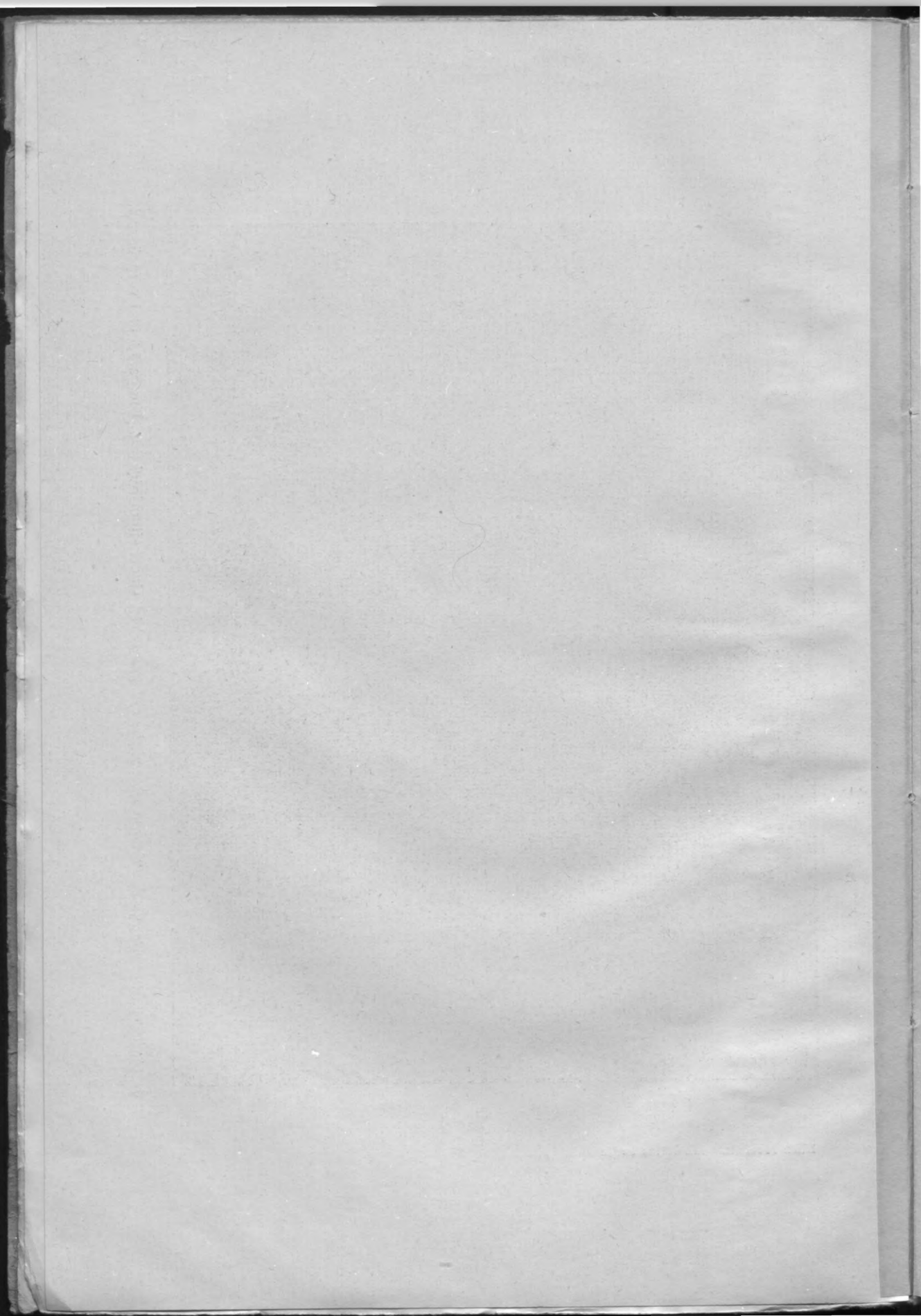


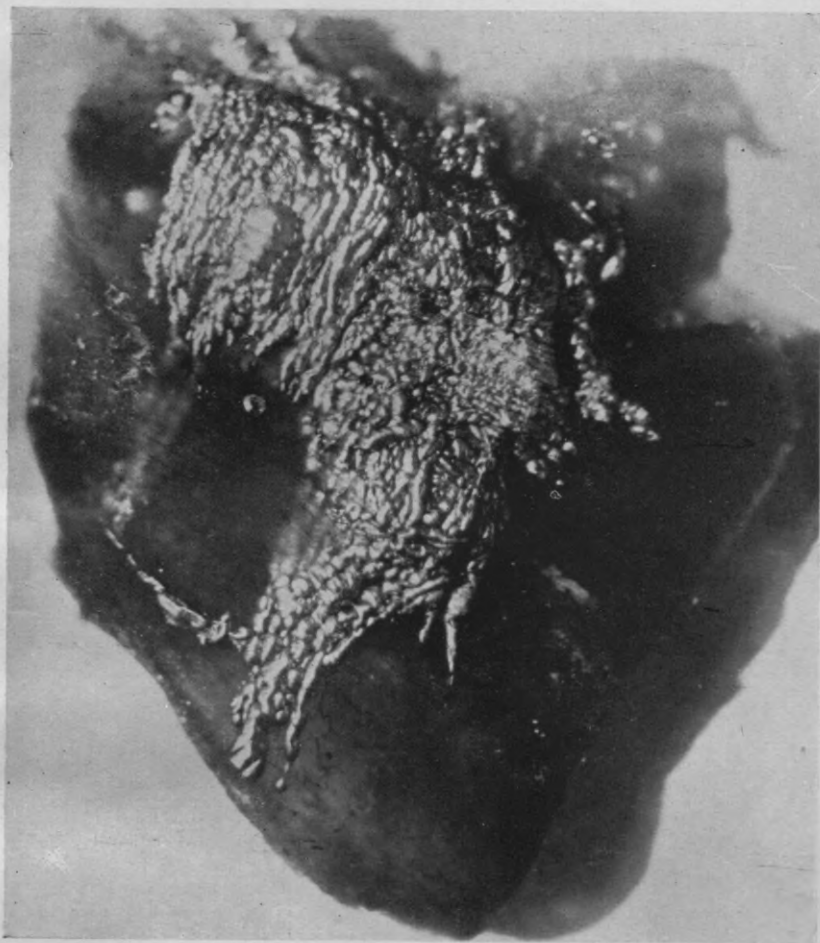
lat.

med.

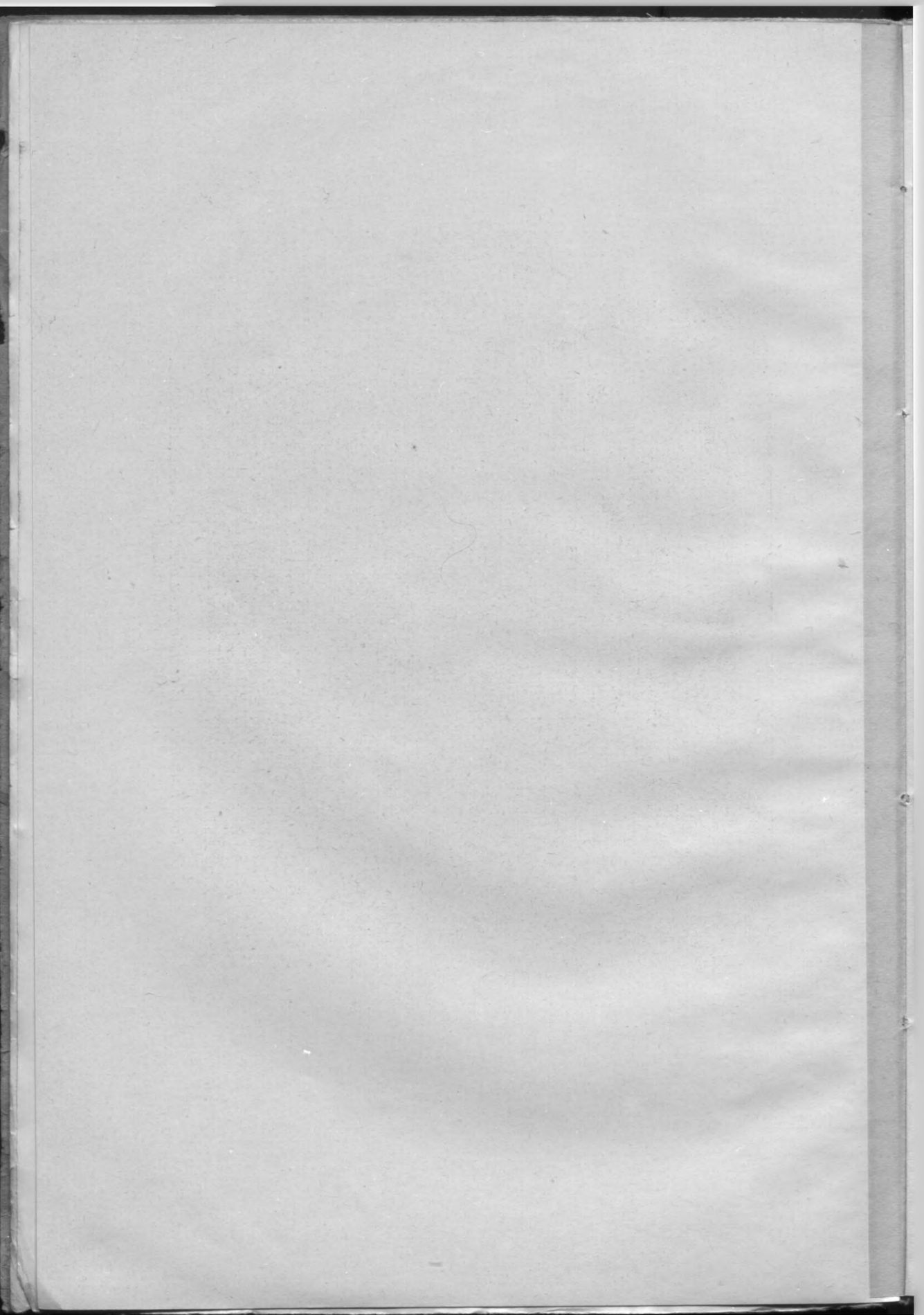
LUR. Medicīnas fakultātes serija I. 1.

3. *Cadaver hominis* ♂. *Membrana synovialis art. genu dext.* Quecksilberinjektion. Um ca. 1,3 mal vergrößert.



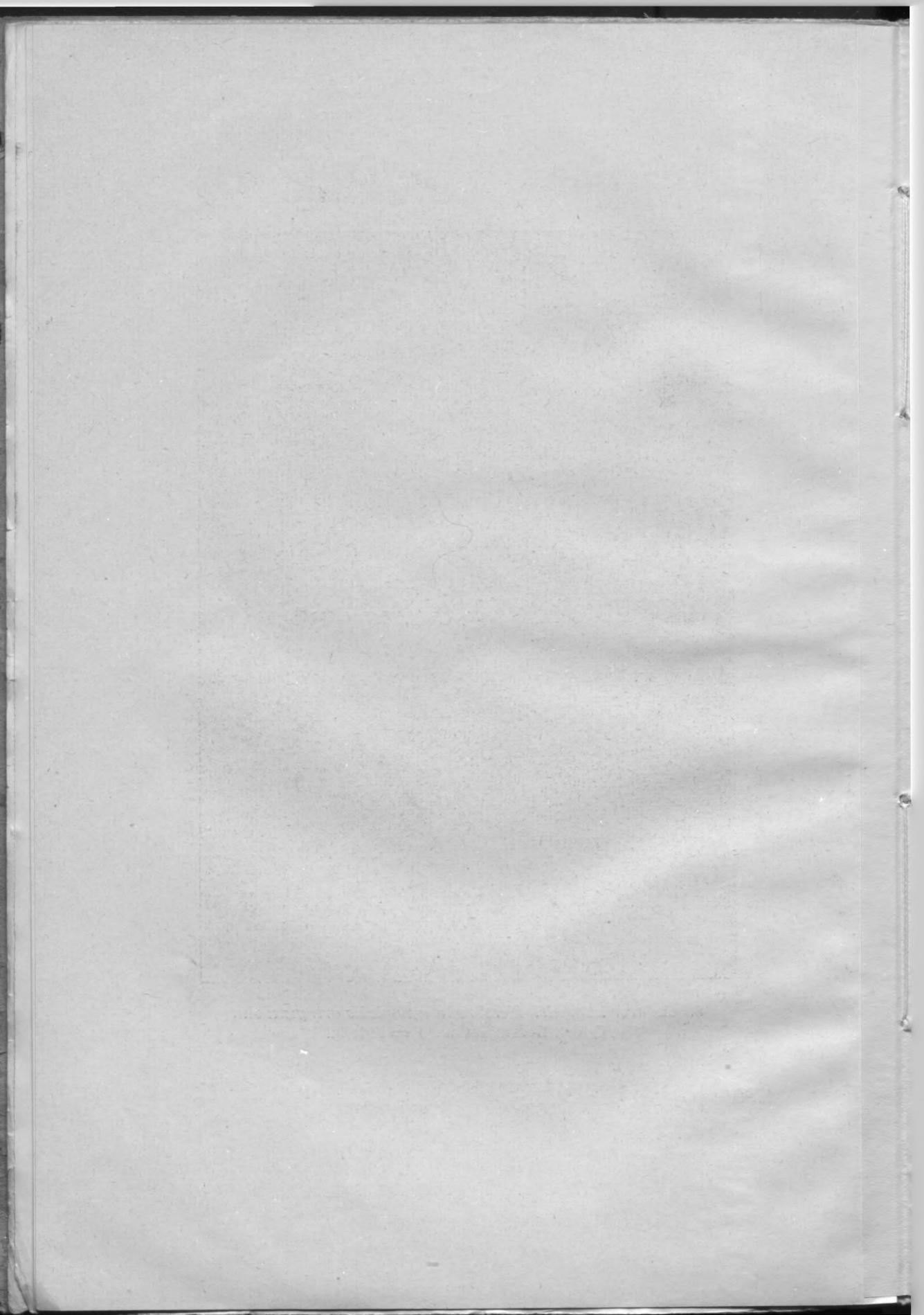


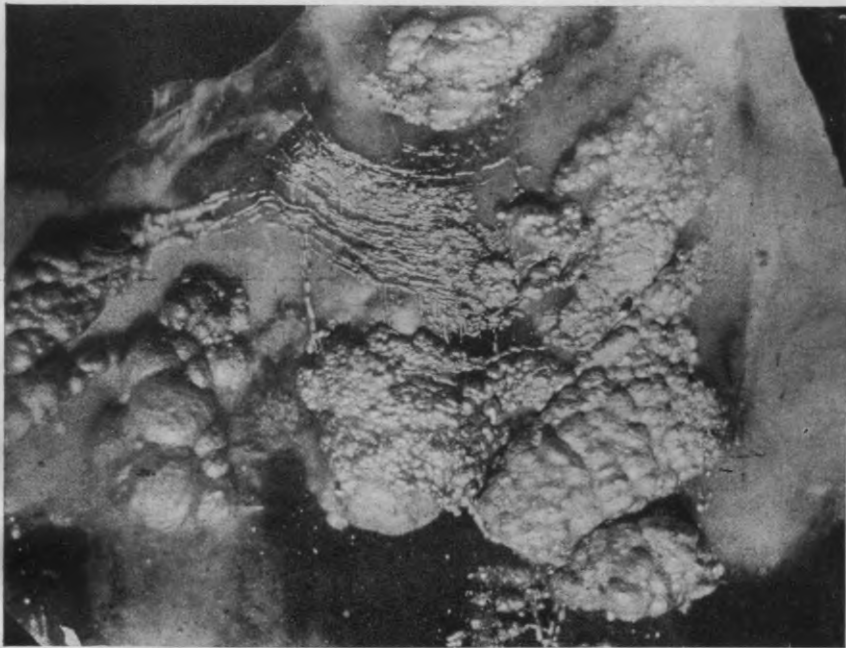
4. *Cadaver hominis. Articulatio genu dext. Quecksilberinjektion.*
10|12 der Originalaufnahmegröße.





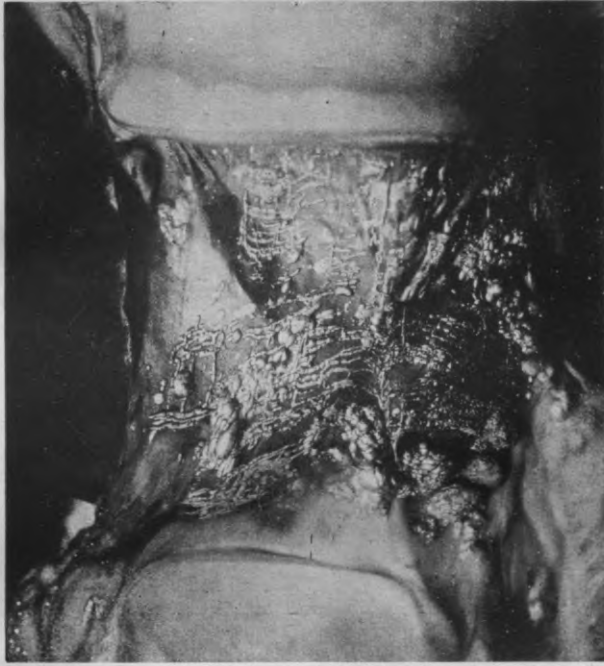
5. *Cadaver hominis. Membrana synovialis art. genu sin.*
Quecksilberinjektion. P = Patella.





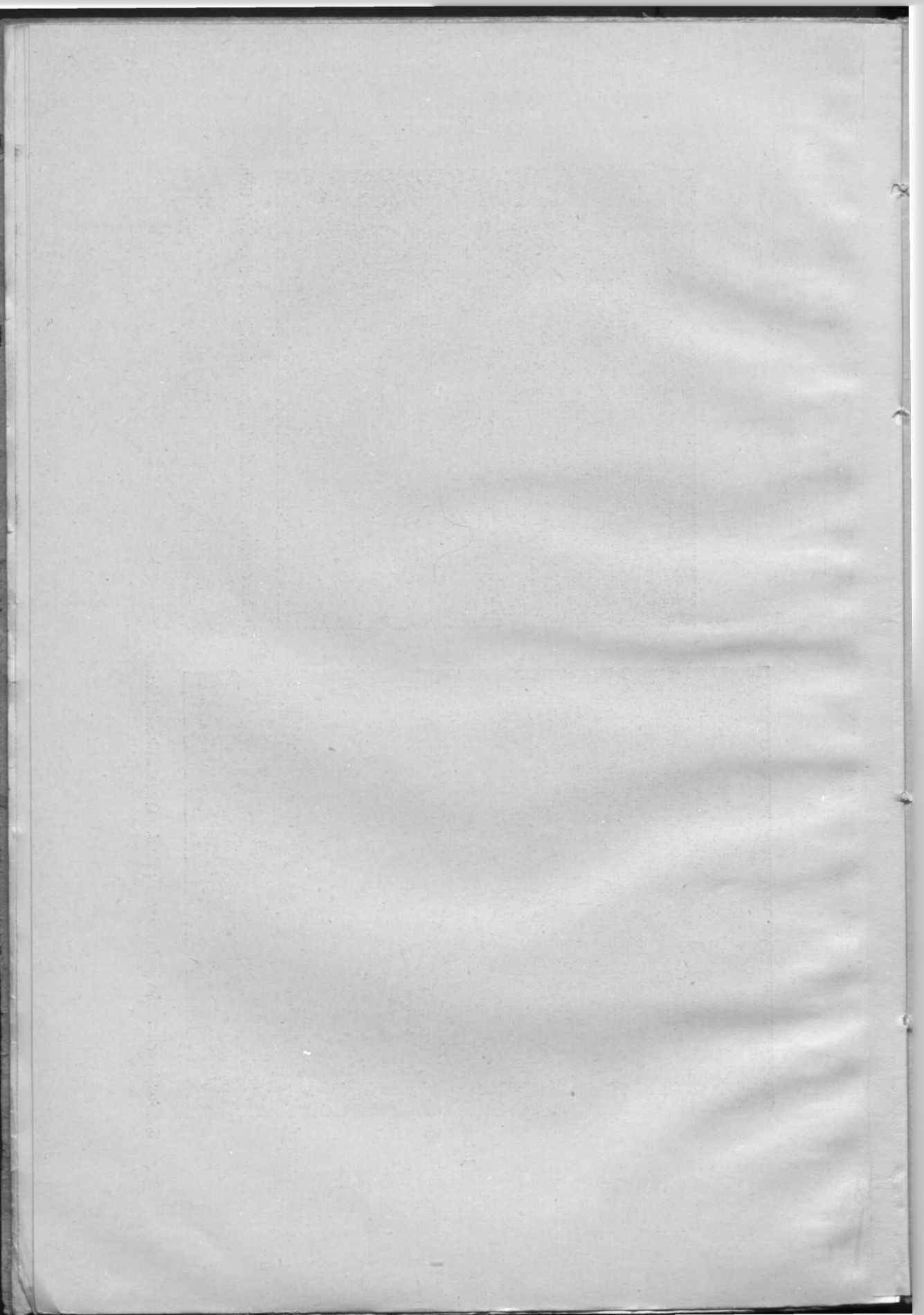
lat.

6. *Bos taurus*. *Articulatio genu dext.* Quecksilberinjektion.



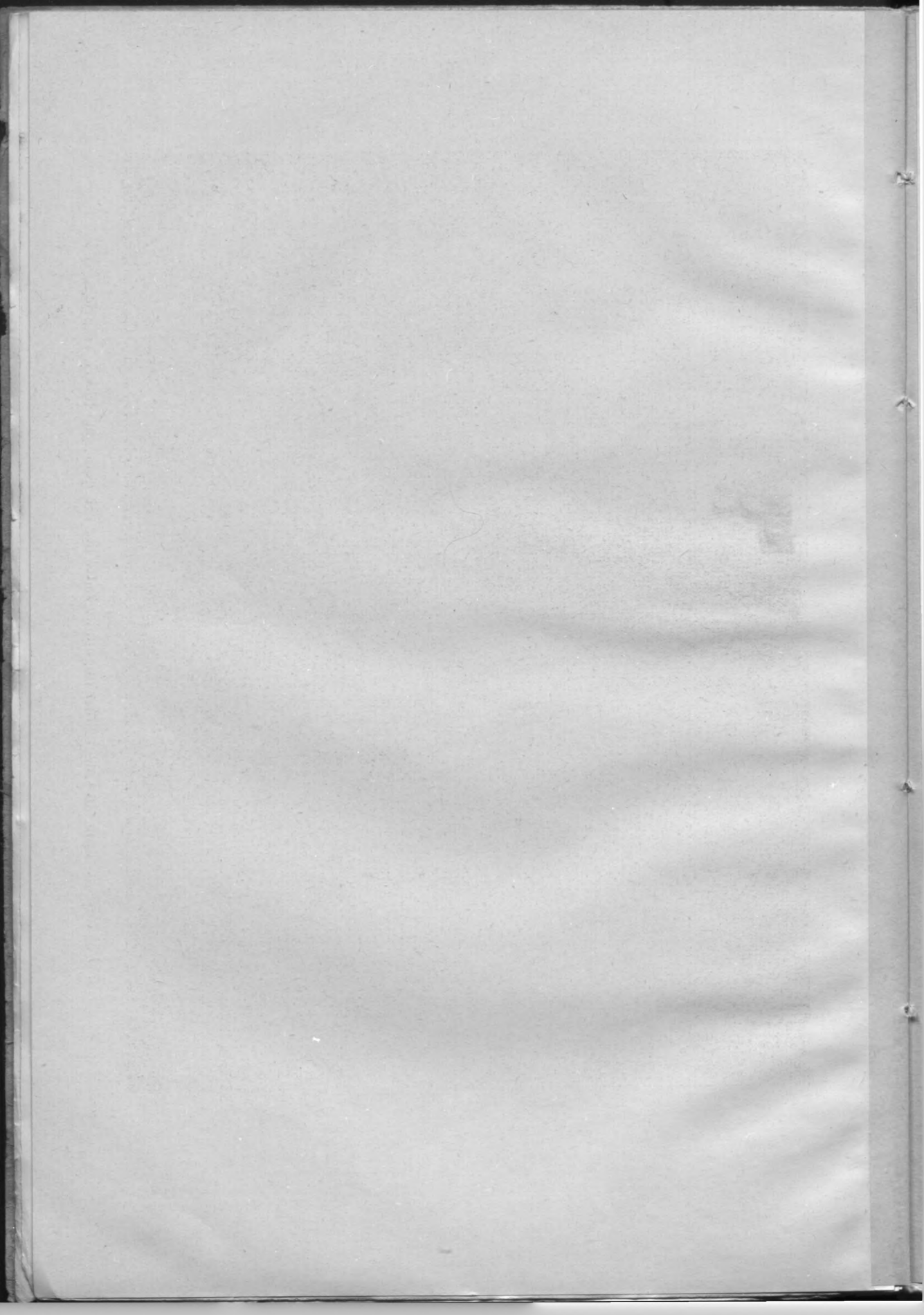
med.

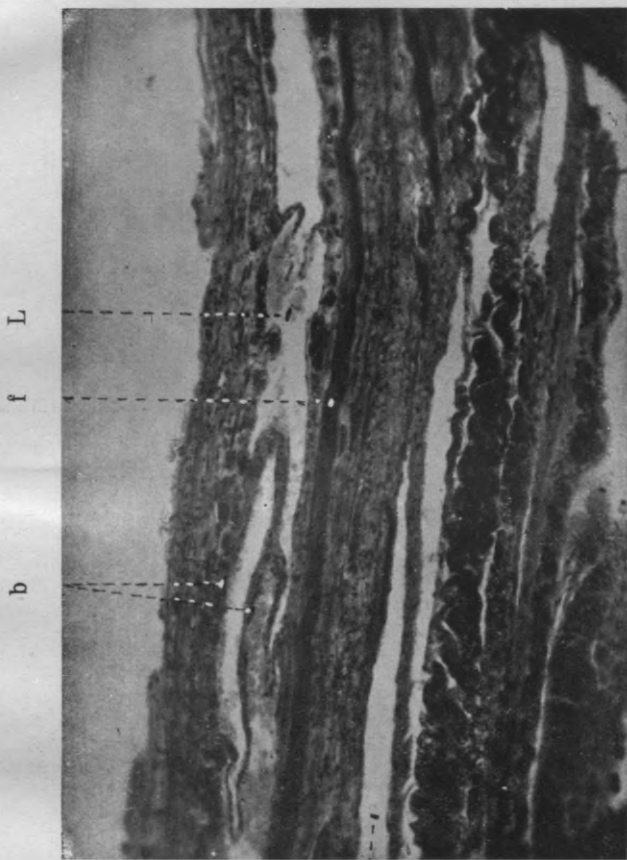
7. *Bos taurus*. *Articulatio genu sin.* Quecksilberinjektion.





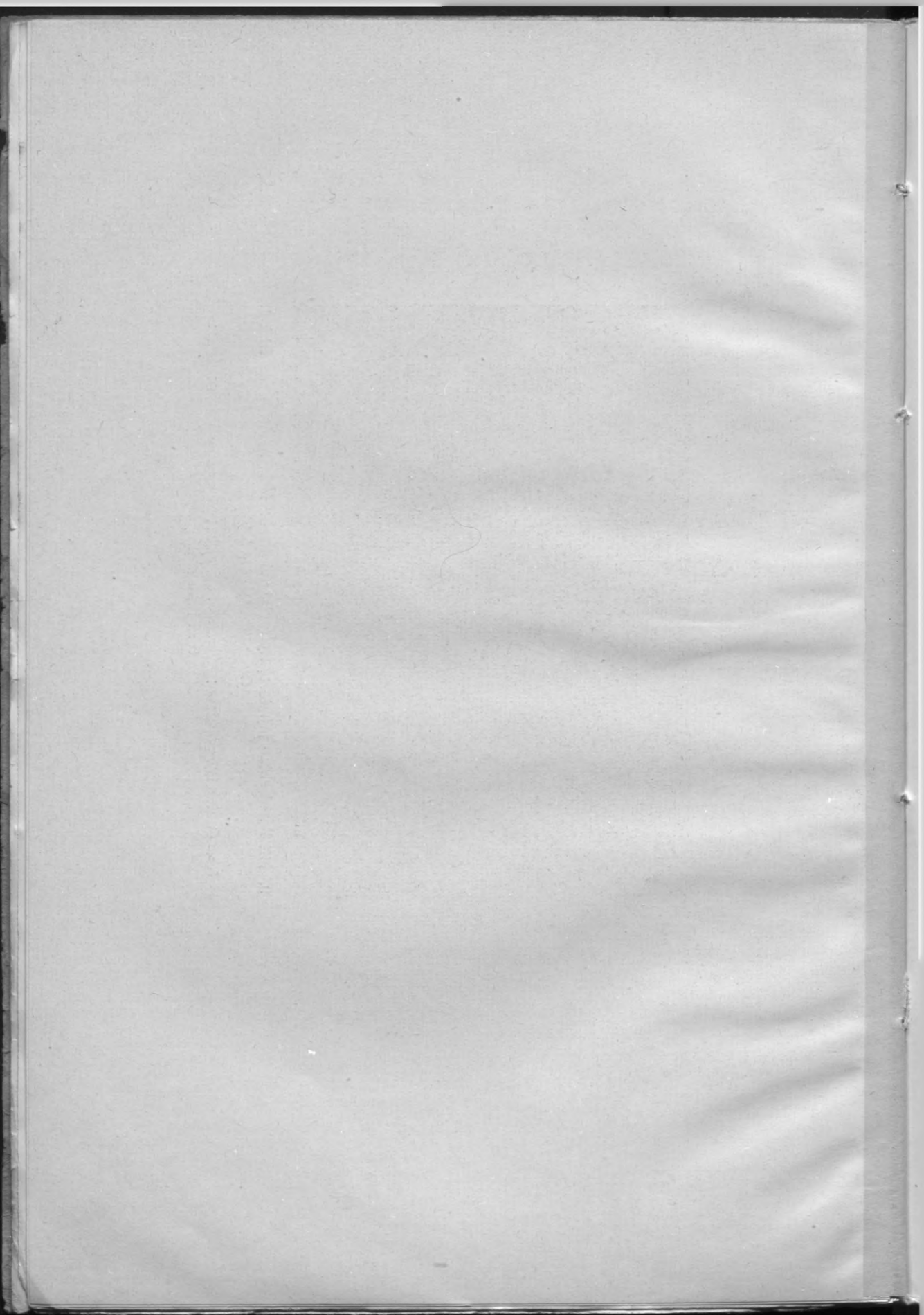
8. *Bos taurus*. Eine mit Quecksilber angefüllte Zotte der art. genu sin. (Stark vergrößert).





9. Mit Pariserbilau injizierte Synovialmembran. Mikrophot. Leitz Obj. 4.
Okul. Periplanat 5 X

L = ductus lymphaticus; f = fibr. collagen; a = Riss im Präparat;
b = Endothel.



Ochsen. Abb. 2: Injektion der Synovialmembran des Kniegelenkes eines Ochsen mit Pariserblau.

Untersuchungen an Gelenken des Menschen.

Ich beginne die Beschreibung der von mir untersuchten Lymphgefäße der Synovialmembran mit den an Kniegelenken des Menschen erhaltenen Resultaten. Um erfolgreiche Injektionen des Synovialmembran-Lymphgefässnetzes zu erzielen, ist es durchaus notwendig eine vollkommen frische Leiche zur Verfügung zu haben. Selbst Leichen mittelst nicht härtender Flüssigkeiten balsamiert ergaben gar keine oder nur minderwertige Resultate. Ich öffne das Kniegelenk gewöhnlich durch lateralen Schnitt nach Kocher, entferne darauf die Synovia und wasche die Gelenkhöhle sorgfältig mit warmem Wasser und Seife aus. Nach solch einer Behandlung ergibt fast jeder Stich ein positives Resultat, wobei bei jedem Stich ca. 5×4 cm. der Synovialmembran injiziert werden. Indem man die Stiche an verschiedenen Stellen vornimmt, kann man ein volles Bild der Verteilung der Lymphgefäße erhalten.

Im allgemeinen lässt sich sagen, dass das oberflächliche sub-endotheliale Lymphgefässnetz sehr dicht, und zwar viel dichter, als das Blutgefässnetz mit seinen Kapillaren ist. Morphologisch hat das Lymphgefässnetz einen ganz anderen Charakter, als das Blutgefässnetz. Die Lymphgefäße sind rosenkranzförmig, verlaufen parallel zu einander im Grossen und Ganzen in craniocaudaler Richtung sehr dicht nebeneinander. Sie kommunizieren stellenweise entweder durch Anastomosen, oder aber einige feinere Gefäße vereinigen sich zu einem breiteren. Nur höchst selten nimmt das Lymphgefässnetz die Gestalt von Rechtecken an; insbesondere bezieht sich dies auf die Gelenke des Menschen; etwas häufiger lässt sich eine Rechteckform des Lymphgefässnetzes bei Ochsen wahrnehmen. Ein besonders reiches Netz findet sich in der Umgebung der Kniescheibe und im Gebiete der *Plicae alares*. In der letzteren Region verändert sich auch die Morphologie der Lymphgefäße, die sehr breit und stark ampullär werden, so dass man nicht mehr von einem parallelen Verlauf der Gefäße sprechen kann, weil das ganze Gebilde traubenähnlich aussieht. Augenscheinlich sind gerade die *Plicae alares* ebenso, wie die *Plica synovialis patellaris*, in welcher letztere die rosenkranzförmigen Gefäße parallel zu einander von oben nach unten verlaufen, Gebiete der grössten Ausscheidung resp. Auf-

saugung von Flüssigkeiten. Ich füge hier eine photographische Aufnahme des rechten Kniegelenkes bei (Abb. 3), welche die Verteilung der Lymphgefässe in der Umgebung der Kniescheibe und des Recessus medialis zeigt. Die Morphologie der Lymphgefässe ist in der Abbildung 4 wiedergegeben, welche ebenfalls eine Photoaufnahme des mittels Stichinjektion präparierten Synovialmembrangebietes des rechten Kniegelenkes einer anderen Leiche ist. Abbildung 5 (Photographie des linken Kniegelenkes derselben Leiche) zeigt die Verteilung der Lymphgefässe in der Umgebung der Patella.

Ähnliche Resultate erhielt ich auch beim Studium der Synovialmembran der Ellenbogen- und Schultergelenke des Menschen. Am dichtesten erwiesen sich die Lymphgefässnetze gerade an den Stellen, wo die Synovialmembran die Plicae bildet.

Unter diesem soeben beschriebenen ersten — subendothelialen Netz von Lymphgefässen liegt das zweite, welches derart von einem Blutgefässnetz begleitet wird, wie es auch im zitierten Werke von Tillmanns beschrieben ist. Das oberflächliche Netz anastomosiert an vielen Stellen mit dem tieferen, so dass beim Injizieren des ersteren sich in der Regel auch das letztere mit der Injektionsmasse anfüllt. Die Lymphgefässe des tieferen Netzes vereinigen sich zu grösseren Stämmchen, welche in Begleitung von Blutgefässen die Capsula articularis durchdringen und weiter zu den Lymphdrüsen der Fossa poplitea verlaufen. Ein besonders breites Stämmchen ist stets neben der Art. et Vena articulationis genu inferioris med., gleich am hinteren Rande des Musculus semimembranosus, wahrzunehmen.

Durch den grossen Reichtum der Synovialmembranen an Lymphgefässen werden meines Erachtens die interessanten Ergebnisse der bekannten Naetzel'schen Versuche über das Aufsaugen von Bakterien und Farbstoffen aus der Gelenkhöhle zur Genüge erklärt.

Andererseits sind neue Angaben über die Anatomie der Lymphgefässe der Gelenksynovialmembranen wohl in der Lage, nicht unwesentlich zur Klärung einiger Erscheinungen auf dem Gebiete der Pathologie der Gelenktuberkulose (z. B. besonders grosse Häufigkeit von tbc-Prozessen an den Plicae u. s. w.) beizutragen.

Untersuchungen an Gelenken von Ochsen
(*Bos taurus*).

Zahlreiche von mir an Kniegelenken von Ochsen gemachte Injektionen (es wurden ca. 30 Gelenke untersucht) ergaben im Grossen und Ganzen dieselben Resultate, wie diejenigen an den Gelenken des Menschen. Ein äusserst dichtes, unmittelbar unter dem Endothel gelegenes, Netz von Lymphgefässen wird aus einzelnen parallel zu einander verlaufenden rosenkranzförmigen Gefässen gebildet. Dasselbe nimmt im Gebiete der *Plicae synoviales* einen ampullären Charakter an. In seltenen Fällen bilden die Lymphgefässnetze in den Kniegelenken von Ochsen auch Maschen in Form rechtwinkliger Parallelogramme und erinnern dann in ihrer Morphologie an Blutgefässnetze. Ein derartiges Bild lässt sich hauptsächlich an den Stellen wahrnehmen, wo die Synovialmembran die *Condyli* deckt. Abbild. 6 gebe ich als Beispiel eines thypischen Lymphgefässnetzes. Einen etwas anderen Charakter hat das Lymphgefässnetz im Gebiete zwischen *Condylus lateralis* und *Patella* (Abbild. 7). Etliche Male gelang es mir auch einzelne Zotten der Synovialmembran mit Quecksilber zu injizieren, wobei eigenartige himbeerförmige Bildungen zum Vorschein kamen. Die histologische Untersuchung derartiger Zotten, welche mit Pariserblau injiziert worden waren, zeigte jedoch, dass die mit der Injektionsmasse angefüllten Räume keine endotheliale Deckung besitzen und daher, streng genommen, kaum zum eigentlichen System der Lymphwege hinzugerechnet werden dürfen. Hier stehen wir der schwierigen Frage nach dem Ursprung der Lymphgefässe gegenüber oder mit anderen Worten, der Frage, ob das Lymphgefässsystem selbständig oder an die Zwischenzellenräume angeschlossen ist. Bartels ist sogar der Meinung, dass dieser Frage eher eine naturphilosophische, als rein anatomische Bedeutung zukomme. Im gegebenen Falle, was die Zotten angeht, kann man sich leicht vorstellen, dass das schwere Quecksilber, nachdem es die Zwischenzellenräume der Zotten angefüllt hat, die Endothelialwand der Lymphkapillaren durchbricht und auf diese Weise in dieselben eindringt. Ich gebe hier eine Abbildung (Abb. 8), wo eine solche mit Quecksilber angefüllte Zotte gemeinsam mit 3—4 in der Nähe verlaufenden Lymphgefässen dargestellt ist.

Wenn man beim Injizieren verschiedener Organe vermittels verschiedener Injektionsmassen Gefässnetze erhält, so ist es nicht immer leicht sofort zu entscheiden, ob hier Lymph- oder Blutgefässe angefüllt sind;

Fehlschlüsse sind sehr leicht möglich. Die Anwendung des Quecksilbers als Injektionsmasse bietet hier bedeutende Vorzüge, weil dasselbe, indem es die Gefässe erweitert, die Möglichkeit gibt, ihre Morphologie (Bildung von Rosenkränzen, Ausbuchtungen, Ampullen, überhaupt Formenverschiedenheit von Lymphgefässen) unmittelbar zu erkennen. Die Anwendung von Farbmassen ergibt dagegen nicht selten recht zweifelhafte Bilder, so dass eine Entscheidung nur unter Zuhilfenahme einer mikroskopischen Untersuchung möglich wird. Manchmal allerdings genügt bereits eine schwache Vergrösserung, um die für die Lymphgefässe so charakteristische Ungleichmässigkeit des Gefässkalibers zu erkennen. Die Methode der Färbung der Endothelzellengrenzen nach der s. g. Silbermethode zwecks Bestimmung der Natur des dargestellten Gefässnetzes scheint mir dagegen nur äusserst wenig zuverlässig zu sein, weil der Begriff des Zackungsgrades der Grenzlinie zwischen den einzelnen Zellen höchst subjektiv ist. Einige Präparate von den vermittelt Pariserblau injizierten Synovialmembranen wurden von mir mikroskopisch untersucht, wobei ich Bilder erhielt, welche dem in Abbildung 9 dargestellten ähnlich waren. Die mit der Farbmasse angefüllten Räume zeigten gut ausgebildete endotheliale Dekkung und zeichneten sich durch scharf ausgeprägte Ungleichmässigkeit ihres Lumens aus.

Par limfvadiem locekļu sinoviālajās membrānās

Prof. Dr. med. A. V. Starkovs †

(Kopsavilkums).

Par locītavu sinoviālās membranas limfvadiem literatūrā nav atrodami gandrīz nekādi aizrādījumi. Vienīgi Tillmannss uzrādīja limfvadu eksistenci lielās locītavās (*articulatio genu, humeri et metatarsophalangeales*) pie vēršiem un zirgiem, bet pētījumi ar suņu locītavām viņam nav izdevušies. Bez tam viņa lietotās izmeklēšanas metodes tikai diezgan reti deva pozitīvus rezultātus un, kas sevišķi svarā, nekādā ziņā neatļāva izpētīt pašu par sevi interesantu jautājumu par limfvadu morfoloģiju. Par cilvēka locītavas sinoviālās membranas limfvadiem nekādu eksperimentālu darbu nav.

Šinī darbā autors par izmeklēšanas metodi lietoja limfvadu tīklu pildīšanu ar dzīvsudrabu, izdarot dūrienu injekciju gļotādā, jo šī metode dod pēc autora novērojumiem, salīdzinot ar citām metodēm, vislabākos rezultātus, sevišķi morfoloģijas studēšanai.

Izpētītas locekļu *membranae synoviales articulationum genu, humeri et cubiti* cilvēku liķiem, kas tika apstrādāti jau dažas stundas pēc nāves. Visās šinīs locītavās atrasts ļoti biezs subendoteliālais limfkapillāru tīkls, kas pēc savas formas daudz biezāks par asinskapillāru tīklu un uzrādīja raksturīgu morfoloģisku uzbūvi. Limfvadi kreļļu veidā iet ļoti tuvu un paralēli viens otram kraniokaudālā virzienā. Vietām viņi savienojas savā starpā, vai notiekot anastomosēm vai sikiem vadiem kopā saejot un izveidojot plašākus vadus. Sevišķi daudz limfvadu atrodami *patella's* apvidū un pie *plicae alares*, kur limfvadi top ampulāri, pieņemot vīnogu ķekariem līdzīgu izskatu.

Zem šī pirmā limfvadu tīkla atrodas otrs, kas gul dzīļāk, blakam asinsvadu tīklam un anastomosē vairākas vietas ar pirmo. Dzīļāk atrodošies limfvadi savienojas lielākos zaros, kas asinsvadu pavadīti iet caur *Capsula articularis* un tālāk uz *fossae popliteae* limfas dziedzeriem. Viens sevišķi plats (liels) zarš redzams blakus *art. et v. articulationis genu inf. med.* pie *musculi semimebranos* pakaļējās malas.

Sakarā ar tikko aprakstīto, locītavu vispārīgi un sevišķi plicarum alarum bagāto apgādāšanu ar limfvadiem tiek izskaidrotas dažas locītavu tuberkulozes kliniskās ainas.

Mēģinājumi, kas izdarīti ar dzīvniekiem (vēšiem, suņiem), deva vispārī augšā minētiem līdzīgus rezultātus. Ārkārtīgi biezs limfvadu tīkls atrodas tieši zem locītavu gļotādas endoteliālās kārtas. Šis tīkls sastāv no palaikam savstarpēji paraleli ejošiem morfoloģiski pilnīgi raksturīgiem limfkapillāriem. Plicarum synovialum apvidū tie pieņem ampullāru raksturu. Vēšiem tikai retumis limfvadu tīklu sastāda taisnleņķa parallelogrammi. Dažas reizes izdevās, pildot ar dzīvsudraba injekcijām bārkstītes, dabūt īpatnējas aveņu ogas veida ainas. Histoloģiskos mēģinājumos izrādījās, ka šiem ar dzīvsudraba pildītiem tilpumiem trūkst endoteliālais apklājs. Pārejos gadījumos mikroskopiskie kontrolizmeklējumi griezumos deva limfvadiem resp. kapillāriem tipiskas ainas.

Ductus cochlearis ārējās sienas attīstība un uzbūve

Privātdocents Dr. med. *J. Frimans*

1. Ievads.

Ductus cochlearis aizmetnis rodas samērā vēlā dzīvnieka embrionālā attīstības pakāpē, bet viņa sienīņu elementi sāk dažādos virzienos diferencēties drīz vien pēc šī kanāļa pirmām attīstības pazīmēm. Šī izveidošanās paplašinās, papildinās un turpinās līdz dzimšanai; pat vēl pēc tam. Pieauguša individa ductus cochlearis satur dažādas šūniņu grupas, no kuņām dažas diferencējušās ļoti augsti. Te sastopam neuroepitēliālās, balsta, sekretoriskās un vēl dažas citas šūniņas.

Daudzi autori, pētīdami šo dzirdes organu daļu, piegriezušies galvenām kārtām tām viņa daļām, kam būtu itkā tiešas attiecības ar dzirdes funkciju, kā p. p. Kortija organam, lamina spiralis membranacea un membrana tectoria.

Mazāk uzmanības ziedots ductus cochlearis ārējai sienai, kuņai tomēr, domājams, dzirdes izveidošanā liela nozīme.

Mans darbs veltīts vienīgi šai ārējai sienai.

Ductus cochlearis ārējā siena visumā vāji iedobta un ar nelielu paaugstinājumu — prominentia spiralis, lamina spiralis membranacea tuvumā. To sienas daļu, kas augšpus šī paaugstinājuma, sauc stria vascularis, bet kas zem viņa — sulcus spiralis externus. Abu minēto daļu dažādi veidotās epitēla šūniņas no ārpuses sedz saistaudi — ligamentum spirale. Stria vascularis parasti tiek aprakstīta kā sastāvoša no īsām cilindriskām jeb kubveidīgām epitēla šūniņām, no kuņām dziļākās neizšķīrjami sajaukušās ar ārējās sienas saistaudiem; bez tam stria ļoti bagāta ar asinsvadiem, no kuņiem daži guļ tuvu

pie ductus cochlearis iekšējās virsmas. Sulcus spiralis externus epitēla šūniņas gaņas un cilindriskas; dažām tām ļoti lieli un zaroti, izaugumi, kas dziļi ieaug un cieši saistās ar ligamentum spirale.

Par šo dažādo ārējās sienas šūniņu histogēnesi un funkciju vēl liela neskaidrība un pētnieku uzskati ļoti pretrunīgi.

Mana darba nolūks sekot ductus cochlearis ārējās sienas elementu, galvenā kārtā epitēla šūniņu, pakāpeniskām pārmaiņām vienā dzīvnieku veidā, sākot no viņa diferenciācijas pirmajam pazīmēm un beidzot ar attīstītu stadiju, t. i. dot visumā pārskatu par stria vascularis, sulcus spiralis externus un ligamentum spirale attīstību un uzbūvi.

2. Vēsturiskas ziņas.

Ductus cochlearis mikroskopiskās pētīšanas īstais sākums ir pagājušā gadu simteņa vidus, kad parādījās Alfonsa Kortija (Alphonse Corti) darbs (1851.). Viss līdz tam laikam darītais bija ļoti trūcīgs, turpretim Kortija darba rezultāti, kaut arī viņus vēlāk stipri papildināja, tomēr ir un paliek šinī jautājumā pamats. Kortijs plaši un sīki apraksta ductus cochlearis ārējo sienu. Viņš pirmais aprakstīja un deva nosaukumu („la bande vasculaire“) — stria vascularis. Pēc viņa uzskata stria vascularis veidota no 2—3 epitēla šūniņu kārtiņām, kuņas sedz periostu un ietver šinī rajonā cirkulāri ejošos asinsvadus — kapillārus. Aiz asinsvadu daudzuma un še šūniņas sastopama brunā pigmenta dēļ stria vascularis viegli saskatāma ar neapbruņotu aci. Kortijs nāk pie slēdziena, ka šai ductus cochlearis daļai ir sakars ar endolimfas sekrēciju. Ligamentum spirale, viņš domā, veidots no daudzām saistaudu kolonnām („colonne“), kuņas grupējas, tuvinās un savienojas virzienā pret ductus cochlearis dobumu, lai te veidotu homogēnu membrānu — lamina spiralis membranacea sākumu. Zīmējumu paskaidrojumā pie 5. figūras (5. tabulā) viņš runā par lacunes or ouvertures“, kuņas atrodamas saistaudos. No apraksta un minētās figūras vērojams, kā atzīmētās „colonnes“ un „lacunes“ atrodas sulcus spiralis externus rajonā.

Jāatzīmē, ka pirms Kortija ductus cochlearis ārējās sienas saistaudu uzbūvi aprakstījuši Todd's un Bowmann's (1846.) un Kölliker's (1849.). Pēdējais arī ievēdis nosaukumu „ligamentum spirale“. Todd's un Bowmann's apraksta ligamentum spirale, kā muskuli („musculus cochlearis“), kas ar platu pamatu sākas pie periosta, un ar savu iekšējo galu, ko viņi nosauc „cochlear ligament“, turpinās kā lamina

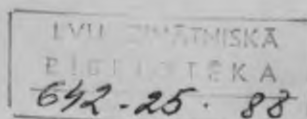
spirālis membranacea. Musculus cochlearis funkcija esot stiept jeb slābināt lamina spirālis membranacea. Viņi pirmie atzīmē iedobumiņus iekš iekšējās virsmas ligmentum spirale — tas vestibulāra daļā. Kölliker's iepriekšējo autoru domas par ligamentum spirale muskuļaino dabu uzskata par nepareizām, jo izņemot „kodolainus saistaudus“, viņš citu neko šinī izvediojumā neesot atradis. Sava mikroskopiskās anatomijas mācības grāmatā viņš attēlo Kortija zīmējumu ar caurumiņiem iekš ligamentum spirale, kas nozīmē, kā arī viņš tos novērojis savos pētījumos pie cilvēka, kaķa un trusiša. Par stria vascularis viņš raksta: kaut gan tā sedzot ligamentum spirale, tās daudzie asinsvadi tak saistoties ar periosta asinsvadiem, un ieguldīti pigmentētā epitelā.

Reissner's (1854.) domā, ka stria vascularis ir tikai daļa no periosta, kas ļoti bagāta asinsvadiem un kuņas epitēls sastāv „katrā ziņā vairāk, nekā no vienas kārtas“.

Deiter's (1860.) savos pētījumos (pie peles, kaķa, teļa un cilvēka) nāk pie slēdziena, ka stria vascularis veidota no likumaiņiem asinsvadiem, kuņas balsta parenchīma, kas veidota no raksturīgām, lielām un pa daļai pigmentu saturētajām šūniņām. Viņš pirmais aizrāda, ka šis izveidojums homologs putnu auss tegmentum vasculosum. Par sulcus spirālis externus viņš raksta, ka tas esot izklāts „pareizā rindā gulošām cilindriskām šūniņām, kuņu izaugumi ieaug un saistās ar ligamentum spirale elementiem“. Beidzamos neesot atrodamī ne nervu, ne muskuļu elementi, bet vienīgi saistaudi, kas bazilārās membrānas tuvumā sadalās lielākās vai mazākās šķipsnās un tādējādi rada šeit pazīstamos iedobumus.

Hensen's (1863.) domā, ka stria vascularis epitelē veidots no vienas šūniņu rindas, pie kam šūniņām graudaini izaugumi, kas ļoti cieši aptver tuvējos asinsvadus. Arī viņš neatrod iekš ligamentum spirale muskuļu elementus, bet gan daudzus asinsvadus un saistaudus, kas sastāv pa daļai no zvaigzņveidīgām un irdenī saistītām šūniņām, pa daļai no gaļām, tievām šķiedriņām, kas vienā pusē saistās ar lamina spirālis membranacea, bet otrā izbeidzas pie „vas prominens“.

Löwenbergs (1866.) atrod, ka stria vascularis ir ļoti komplicēts veidojums, kuņā izšķīrāmas vismaz četras šūniņu kārtas: pirmā iekšējā no cilindriskām šūniņām, kas chromskābē krāsojas stipri tumšdzeltenā krāsā, un kuņām pie pamata izaugumi, kas iet starp dziļāki gulošām apaļām šūniņām un sasniedz nākošo kārtu. Otrā kārta veidota



„d'un réseau de fibres formant des mailles qui paraissent vides“ bet nākošajā — trešajā, kuŗā guļ gareniski grupēti asinsvadi, atrodamas grānulētas šūniņas. Beidzot ceturtajā kartā guļ ligamentum spirale audi. Asinsvadus viņš sastapis arī vēl otrā kārtiņā. Sulcus spirale externus izaugumus cilindriskām šūniņām viņš nevarējis atrast nevienā pašā stadijā un tamdēļ raksta: „Je les cherche en vein chez les embryons et chez des animaux développés“.

Middendorf's (1868.) apstrīd, ka starp stria vascularis rajonu un sulcus spiralis externus atrastos Hensen'a aprakstītais „vas prominens“. Šīni vietā viņš gan pastāvīgi uz ductus cochlearis dobuma virsmas esot atradis raksturīgi veidotu valnīti. Kaut gan stria vascularis esot pārklāta lielām, gaišām, daudzstūrainām šūniņām, kas guļot vienā kartā, tomēr nekad viņš šīm šūniņām neesot atradis izaugumus, kas pie tam vēl ietvertu arī asinsvadus; beidzot nekur neguļot starp epitēla šūniņām, kā to Hensen's esot atzīmējis.

Nākošais autors — Böttcher's (1869.), savus plašos un ļoti pamatīgos pētījumus par ductus cochlearis attīstību un uzbūvi izdarījis pie kaķa embrijiem, piegriezdams jo lielu uzmanību arī ductus cochlearis ārējai sienai, it sevišķi sulcus spiralis externus rajonam. Jaunos embrijos (9. cm. gaŗumā) viņš atrod, ka ductus cochlearis ārējā siena stria vascularis rajonā stipri ieliekusies kanāļa dobumā un pārklāta saspīestām, gandrīz kubveidīgām epitēla šūniņām, bet zem prominentia spiralis gulošais sulcus spiralis externus izklāts gaŗākām cilindriskām šūniņām. Ārējās sienas epitēlu no saistaudiem viscaur skaidri norobežo bazālā membrāna. Vecākiem embrijiem saistaudi, kas iepriekš bija veidoti no zvaigzņveidīgām un vārpstveidīgām šūniņām un homogenas starpšūniņvielas, paliek šķidrāki, transparenti pārvēršas gļotaudos („Schleimgewebe“) un pā daļai absorbejas. Tāpēc arī stria vascularis rajonā rodas konkavitāte. Saistaudiem tā pārmainoties, zīmīgi pārveidojas arī epitēls, jo šeit šūniņām rodas pie pamata izaugumi, kas ieaug gļotaudos. Stria's rajonā šie izaugumi ietver tuvākos asinsvadus un vēlāk pēc saistaudu absorbcijas cieši savieno epitēlu un saistaudus. Sulcus spiralis externus rajonā epitēla šūniņām attīstās gaŗāki izaugumi, kas ieaug saistaudos, virzoties uz augšu un āru. Jaunpiedzimušam kaķenam tie skaidri norobežoti no apkārtējiem saistaudiem un pie tam arī stipri izauguši gaŗumā un platumā, un gali sazarojušies. Pieaugušam dzīvniekam tie vislabāk attīstīti ductus cochlearis pamata lokā, bet uz galotni virzoties, viņu skaits un lielums samazinās. Šie izaugumi galvenā kartā attīstās sulcus

spiralis externus augšdaļas šūniņam; novērojams, ka bieži šūniņas ar visu savu garumu ieslīd iekš ligamentum spirale. Böttcher's saka, ka šīs šūniņas veido tos iedobumiņus iekš ligamentum spirale, kuņus agrāk aprakstījuši Todd's un Bowmann's, Kortijs, Köllikers u. c. Pēc viņa domām minētie autori aprakstījuši sulcus spiralis externus virsmu bez epitēla segas un redzējuši iedobumiņus tanis vietās, kuņas agrāk gulejušas šī rajona sakņainās šūniņas. Böttcher's atrod, ka šīs šūniņas ir tiešā sakarā ar sīkām šķiedriņām, kas iet uz zona pectinata. Par šo šūniņu nozīmi viņš izsakās šādi: „... wenn irgendwo in der Schnecke contractile Elemente existieren, so sind es die von mir beschriebene Zellen des ligamentum spirale. Dass dieselben aus dem Epitel des embryonalen Schneckenanals vorgehen, durfte an sich bei den noch so dürftigen Erfahrungen über die Entwicklung contractiler Faserzellen kein zwingender Grund sein ihnen jene Bedeutung abzuspochen“. Savus slēdzienus par minēto šūniņu kontraktilitāti Böttcher's pamato uz viņu lielumu, formu un iekšējo uzbūvi.

Winiwarter's (1871.) uzskata stria vascularis un ligamentum spirale, kā periostālus veidojumus. Viņam šķiet, stria esot veidota no vairākām šūniņu kārtām; šūniņas šeit esot maziņas, poliedriskas, ar lielu kodolu un ļoti bieži saturot tumšbrūnu pigmentu, kas visam veidojumam piešķirot tumšdzeltenu krāsu. Starp šūniņām līdz ar asinsvadiem guļot arī retas saistaudu šķiedriņas, kas vienīgās veidojot stria's skeletu („Gerüst“). Kapillāri bieži nokļūstot līdz iekšējai šūniņu kārtīnai. Stria tomēr neesot uzskatāma par epitēliālu veidojumu, jo tas „mit dem Reichtum an Gefässen nicht recht vereinbar ist“. Ligamentum spirale istais kodols esot veidots no lielām, gaišām šūniņām, kuņu kodoli skaidri redzami un norobežoti. Asinsvadi ligamentum'a spirale ejot paralēli gliemeznīcas asij.

Gottstein's (1872.) studējis ductus cochlearis ārējās sienas attīstību pie dažādiem dzīvniekiem un nācis pie slēdziena, ka ne visiem dzīvniekiem sulcus spiralis externus 4—5 augšējo rindu šūniņām attīstās izaugumi, un ja arī attīstās, tad dažādā mērā, tā piem. sikspārnim, žurkai un teļam viņš neesot atradis šos izaugumus, bet vislabāki tie esot izveidoti sunim. Arī izaugumu virziens esot dažāds, bet ne tikai uz augšu un āru, pie kam šūniņas pašas esot iegarenas, bet ne cilindriskas; retas cilindriskas šūniņas gan esot sastopamas starp sakņainām šūniņām. Šīs šūniņas gan drīzāk esot nervu elementi, kaut gan tām neesot pilnīgi noteikti pierādījumi, bet nekādā

ziņā kontraktili, kā to Böttcher's domājis. Par stria viņš izsakās, ka te epitēls vienkārtains un kubisks. Lielās šūniņas, kas guļot starp asinsvadiem, kuŗi rodas lielākā skaitā izzūdušo saistaudu vietā tuvu pie epitēla, Gottstein's uzlūko par specifiski pārveidotiem saistaudu elementiem. Par ligamentum spirale viņš nosauc tikai tā iekšējo tievo galiņu pie lamina spiralis membranacea, bet visu pārējo par „stratum semilunare“.

Waldeyer's (1873.) savā mācības grāmatā raksta, ka stria vascularis ir ar asinsvadiem bagātā membrana propria daļa, un ka starp daudzajiem kapillāriem šeit grūti saskatīt nedaudzas saistaudu šķiedriņas („adventitielles Bindegewebe“); Stria's mazās kubiskās epitēla šūniņas tieši pieguļ asinsvadiem. Zem labi veidotām kolumnārām sulcus spiralis externus epitēla šūniņām pieaugušiem dzīvniekiem guļ homogēni, dzidri saistaudi, kas saistās ar ligamentum spirale un ar bazālo membrānu.

Lavdosky's (1877.) atrod iekš ligamentum spirale tikai saistaudus, kas timpanālā daļā veidoti no vārpstveidīgām šūniņām, bet vestibulārā daļā un arī stria's rajonā vienīgi no plakanām šūniņām; tas vislabāk esot redzams pieaugušos dzīvniekos.

Dažus gadus vēlāk (1882., 1884.) rodas Retzius plašie darbi par dažādu dzīvnieku auss gliemeznīcas kanāļa uzbūvi. Viņš noteikti izsakās par stria vascularis epitēliālo dabu un apraksta, ka šini vietā asinsvadi guļ tieši starp epitēla šūniņām. Aprakstot alligatora stria vascularis, viņš atzīmē, ka šeit epitēls veidots no īsām cilindriskām šūniņām, kas guļ vienā kārtiņā un konstatē, ka starp tām vienmēr lielā skaitā sastopami kapillāri, kas guļ pret šūniņu vidu, bet reizēm arī iespiežas starp viņu iekšējiem galiem. Asinsvadu tuvumā nekad neatrod saistaudus. Lidzīgas attiecības starp stria's elementiem viņš atrod arī zīdītājos, tikai šeit epitēla šūniņas, kas ietver asinsvadus, nav tik pareizi cilindriskas un bieži saistītas ar saviem sānu atzarojumiem; dažās vietās tās vārpstveidīgas. Arī grupēšanās ap asinsvadiem neesot tik noteikti pareiza. Vai arī saistaudi līdz ar asinsvadiem iespiežas starp epitēla šūniņām, to šeit grūtāk pateikt, bet ja arī tie iespiežas, tad ļoti mazā mērā, tā ka šeit epitēlu pilnīgi var saukt par „epitēlu ar asinsvadiem“ („ein Blutgefäße führendes Epithel“). Par stria's funkciju Retzius izsaka Kortija domas, ka šini vietā notiek endolimfas sekrecija. Sulcus spiralis externus šūniņām viņš izaugumus nevarējis atrast.

Baginsky's (1886.) pēta ductus cochlearis attīstību pie trusiša embrijiem. Aprakstīdams tā ārējās sienas attīstības gaitu, viņš atrod, ka epitēliālā sega visu laiku sastāv no vienas šūniņu kārtas, kuņas atsevišķie elementi dažādi diferencējas striā vascularis un sulcus spirālis externus rajonā. Pirmā vietā šūniņas pamazām paliek īsākas, mazākas, atrofiskas, zaudē skaidrās robežas un veido pie pamata īsus izaugumus, kas ieaug saistaudos; otrā vietā turpretim šūniņas pieņemas gaļumā, paliek slaidi cilindriskas, dod gaļus un pravus izaugumus, kas cieši saistās ar ligamentum spirale. Tani pašā laikā diferencējas arī saistaudi, jau agri nodalīdamies divās kārtiņās: iekšējā biezākā un ārējā plānāka. Iekšējā šūniņu bagātākā arvienu vairāk sabiezē un tās asinsvadi tuvojas epitēlam. Izaugumiem rodoties, epitēla šūniņām attiecības starp epitēlu un saistaudiem paliek ļoti intīmas un vēlāk robeža to starpā nav vairs atrodama. Baginsky'am šķiet, ka visas zem epitēla gulošās šūniņas radušās no mesodermas elementiem un tamdēļ asinsvadi šeit nevar atrasties starp epitēla šūniņām.

Schwalbe (1887.) savā grāmatā „Lehrbuch der Anatomie des Ohres“ raksta, ka striā vascularis sastāv mazākais no divām šūniņu kārtiņām. Iekšējā veidota no istām epitēla šūniņām, kuņām poāgonāla forma, pie pamata stūrāini izaugumi un iekšējā virsma segta ar kutikulu („Kutikularsaum“); šīs šūniņas guļot vienā rindā. Ārējā kārtiņa biezāka, jo veidota pa lielākai daļai no vairākām kārtiņām, t. i., šūniņas guļ vienā uz otras; starp šīm poliedriski veidotām šūniņām un ar sikiem izaugumiem un asumiņiem pārklātām „epitēliālām“ šūniņām guļ daudzie striā's kapillāri. Schwalbe šīs šūniņas nosauc par „epitēliālām“ šūniņām, bet tā ka viņu rašanās no vienkārtaina ductus cochlearis epitēla esot nesaprotama, tad dabiskāki esot viņas uzlūkot par raksturīgi pārveidotām saistaudu šūniņām, kā to jau Gottstein's darījis. Sulcus spirālis externus šūniņām esot slaidi un zaroti izaugumi, un starp beidzamiem ejot vairāki kapillāri. Par asinsvadiem viņš atzīmē, ka iekš striā viņi ejot cirkulāri, bet iekš prominentia spirālis reti kad esot sastopams viens resnāks asinsvads, biežāk gan divi un pat vairāki. Iekš ligamentum spirale asinsvadu virziens galvenā kārtā esot cirkulārs, bet striā rajonā vairāk vertikulārs. Stria vascularis funkcija esot veidot endolimfu.

Ranvier's (1888.) izsaka agrāko autoru domas par striā's funkciju. Kaut gan Todd'a un Bowmann'a musculus cochlearis neesot atzīts, tomēr jāuzskatot par iespējamu, ka Böttcher'a atzīmetām sulcus

spiralis externus šūniņām savā ziņā piemīt zināma kontraktilitāte, zināma akomodācijas spēja.

Katz'a darbi (1891. un 1904.) ziedoti vienīgi ductus cochlearis ārējās sienas uzbūvei, galvenā kārtā striā vascularis rajonam. Viņš saka, ka striā's epitēls ir vienkārtais un cilindrisks; šūniņu ārējie fibrilārie protoplasmatiskie izaugumi izaug starp dziļāk gulošiem, sabiezējušiem retikulāriem saistaudiem un pie tam saistās arī savā starpā. Visas zem šīm šūniņām gulošas šūniņas esot saistaudu, resp. limfas šūniņas. Tuvu pie striā's gulošos asinsvadus īpatnēji raksturīgā veidā ietvepjot epitēla šūniņu izaugumi. Macerējot un plucinot Katz'am izdevies izolēt atsevišķas striā's epitēla šūniņas. Šīs šūniņas ļoti raksturīgas ar savu stipri fibrilēto ārējo daļu, kas sadalīta bieži vairākos zariņos, un arī ar savu iekšējo daļu, kuņai dažāda forma un kuņā guļ tumšais, dažādos veidos saspiestais kodols. Viņam šķiet, ka striā esot dažādu audu komplekts, kas sastāvot no samērā lielām fibrilētām cilindriskām epitēla šūniņām, no asinsvadiem un saistaudu piemaisījuma. Arī Katz's domā, ka sulcus spirālis externus šūniņām, varbūt, tomēr piemīt zināma akomodācijas spēja un ka bez tam arī asinsvadi, vairāk vai mazāk izplezdamies, var ietekmēt lamina spirālis membranacea spraugumu.

Prenant'a (1892.) plašais darbs veltīts dažādu dzīvnieku ductus cochlearis ārējās sienas attīstības un uzbūves pētīšanai. Par striā vascularis uzbūvi viņš izsakās līdzīgi Recijam (Retzius). Prenant's šeit atrod divējādas šūniņas: virsejas cilindriskās epitēla šūniņas ar fibrilāriem izaugumiem un dziļās — kas guļ starp asinsvadiem un ko viņš nosauc „epithelio-conjonctifs“. Beidzamās esot cēlušās no epitēla un vēlāk pieņēmušas saistaudu šūniņu izskatu. Tāpēc viņš skaidri nosaka „la strie est donc un epithelium vasculaire“. Virsejam šūniņām droši vien piemīt zināmā mērā kontraktilitāte. Iekš sulcus spirālis externus viņš novērojis, ka zināma vecuma embrijiem epitēla šūniņām rodas izaugumi. Vēlāk šie izaugumi pieņemoties stipri gaļumā un bieži pat sasniedzot prominentia spirālis rajonu. Izaugumu raksturīgās pazīmes esot viņu gareniskais svītrojums, zarošanās, savstarpēja anastomozēšana, saistīšanās ar saistaudu šūniņām un dažāda virziens pret sulcus spirālis externus; tikai retumis viņš esot novērojis tajos šķērsvitrojumu. Minētie izaugumi esot tikai embrijiem un jauniem dzīvniekiem, turpretim pieaugušiem dzīvniekiem tie izzūd. Šo izaugumu strukturu vēra ņemdams, Prenant's tos atzīst par kontraktiliem un izsaka pat varbūtību, ka no šiem

izaugumiem attīstības laikā atdaloties dažas šūniņas, kas vēlāk pārvešoties istos muskulatūras elementos.

Retzius (1893.), apstrādādamis pēc Goldžija (Golgi) metodes peļu un kaķu embrijus, atradis pie sulcus spiralis externus epitēla šūniņām izaugumus, kuņu eksistenci viņš savos agrākos pētījumos bija noliedzis. Pretējiem Prenant'a novērojumiem viņš nekad neesot atradis, ka šie izaugumi savā starpā anastomosētos un arī saistītos ar saistaudu šūniņām. Šo saikšņaino šūniņu kodoli guļot attiecīgā varpstveidīgā paplašinājumā, un beidzamais parasti atrodoties dziļāk par sulcus spiralis externus vienkāršo šūniņu ārējiem galiem.

Alexander's (1901.) pētī dažādo dzīvnieku pigmenta grupēšanas veidus un atrašanās vietas auss labirintā un nāk pie slēdziena, ka stria's vascularis pigmenta daudzums proporcionāls vispārējam labirinta pigmenta daudzumam. Cūkas, zaķa un suņa stria esot bez pigmenta; maz pigmenta esot trusītim. Jūras cūciņai turprētīm ļoti daudz. Galvenā pigmenta guļas vieta esot stria's saistaudu šūniņas un starp viņām, retumis, epitēla šūniņas.

Leimgruber's (1903.) pēta stria vascularis attīstību un uzbūvi jūras cūciņu embrijos. Viņš atrod, ka stria's epitēls vienmēr veidots no vienas šūniņu kārtiņas un ka šīm šūniņām nav nekad izaugumu, kas viņas saistītu ar dziļākiem audiem, vai arī savā starpā. Asinsvadi, kas guļot zem epitēla, varot būt kontaktā ar viņa šūniņām, bet, nekad neguļot viņā. Starp asinsvadiem guļošie elementi esot tikai saistaudu šūniņas. Lielu uzmanību viņš piegriež sevišķām pigmenta šūniņām, kas esot cēlušās no saistaudiem un guļot pie epitēla šūniņu ārējiem galiem. Šo šūniņu daudzie un dažāda resnuma izaugumi pa lielākai daļai gulot starp epitēla šūniņām un vietām pat sasniedzot viņu iekšējo virsmu. Vecākiem embrijiem līdz ar bazālo membrānu izzūd arī skaidrā robeža starp epitēlu un saistaudiem. Dziļākā stria's daļa esot veidota no divām uzbūves ziņā izšķīramām saistaudu kārtiņām un tikai viņas sastopami cirkulāri ejošie stria's asinsvadi, bet nekad nē starp epitēla šūniņām. Leimgruber's arī neatrod sulcus spiralis externus šūniņām izaugumus.

Hann's (1907.), aprakstīdamis dažu dzīvnieku ductus cochlearis ārējo sienu dažādās (embrionālās) stadijās, aizrāda, ka zem virsejām epitēla šūniņām stria's rajonā atrodas arī vēl citas pūšļveidīgas epitēla šūniņas („blasige Zellen“), kas vēlāk, kad izzūd bazāla membrāna, vairs nesot izšķīramas no saistaudu šūniņām. Asinsvadi atrodoties starp epitēla šūniņām. Viņš visiem dzīvniekiem esot arī atradis iekš

sulcus spiralis externus astainās šūniņas; pieaugušiem indivīdiem šūniņu izaugumi saistaudu sabiezēšanas dēļ esot daudz grūtāk saredzami nekā jauniem dzīvniekiem jeb embrijiem.

Kolmer's (1907. un 1909.) izsakās, ka *stria's* epitēls pieaugušai cūkai sastāv no vairākām kārtiņām ar divējādām šūniņām: virsejās esot stipri plakanas, bet dziļākās vairāk cilindroidīgas un ar īsiem izaugumiem pie saviem pamatiem. Asinsvadus no visām pusēm ieslēdzot epitēla šūniņas. Dažiem dzīvniekiem *stria's* epitēls esot divkārtains, kā piem. makakiem (*maccacus*). Kolmer's atzīmē arī astainās šūniņas *sulcus spiralis externus* epitēlā (makakam un cilvēkam) un izsakās, ka šīs šūniņas, varbūt, esot kontraktilas un regulējot asins daudzumu, resp. viņu pieplūšanu minētā auss daļā.

Shambaugh's (1907.) studē *stria vascularis* attīstību un uzbūvi, un nāk pa daļai pie citādiem slēdzieniem nekā agrākie autori. *Stria's* attīstībā viņš izšķir trīs stadijas. Pirmajā stadijā vienkāršais, vienkāršais *stria's* epitēls nodalīts ar bazālo membrānu no saistaudiem, otrā — zem virsejās epitēla kārtiņas atrodams rētikulārs, tiklveidīgs veidojums un bazālā membrāna nav vairs atrodama. Beidzot trešajā stadijā *stria's* audi sabiezējuši un pati *stria* tāpēc plānāka. Bazālās membrānas izzušanai uzmanīgi sekodams, Shambaugh's nāk pie slēdziena, ka otras stadijas tiklīnš veidots pa daļai no epitēla šūniņām, kas attīstās no virsejās epitēla kārtiņas pirms bazālās membrānas izzušanas, un pa daļai no saistaudiem. Tamdēļ beigu stadijā zem epitēla gulošās šūniņas ir epitēla šūniņas, bet dziļāk — jauktās epitēla un saistaudu šūniņas. Shambaugh's arī saka, ka asinsvadi *stria's* rajonā gul starp epitēla šūniņām (it sevišķi viņa iekšējās virsmas tuvumā) un ka tāpēc šeit ir „*ein echtes Gefässepithel dargestellt*“. Pāris gadus vēlāk (1909.) viņš publicē savus pētījumus par *sulcus spiralis externus* epitēlu. Šeit minētais autors epitēla izaugumus iekš *ligamentum spirale*, tā tad arī šo izaugumu veidotajas, sakņainas šūniņas, uzskata par dziedzerveidīgiem elementiem, resp. par endolimfas sekrēcijas mehanismu, jo izaugušās šūniņas bieži grupējoties trūbiņu veidā, t. i. dziedzeraudiem līdzīgi, un starp šiem izveidojumiem sastopami daudzi asinsvadi. Astveidīgo šūniņu izaugumi ejot galvenā kārtā uz āru un augšu, pie kam nereti caur visu *ligamentum spirale* biežumu; dažreiz pat sasniedzot membrāna vestibularis augstumu. Attiecīgo šūniņu kodoli parasti neesot atrodami dziļāk par *ligamentum spirale* pusbiežumu.

Wada (1914.) savos pētījumos par *stria's* uzbūvi arī nāk pie

slēdziena, ka zem virsejās vienrindīgas epitēla kartiņas gulošās šūniņas ir pa daļai radušās no epitēla un pa daļai no saistaudiem, t. i. ka viņas ir šo audu maisījums („Mischproduct“). Turpretim viņš nevarot atzīt, ka asinsvadi it kā guletu šeit pilnīgi epitēla šūniņu ieslēgti, kā to domājis Shambaugh's. Esot skaidrs, ka kopā ar asinsvadiem starp epitēla šūniņām ieaugot arī dažas saistaudu šūniņas un šķiedriņas, bet tā kā tās (t. i. saistaudu šūniņas) gluži līdzīgas parveidotām epitēla šūniņām, tad tās neesot izšķiramas savā starpā. Vēlāk, kad arī saistaudu šķiedriņas izzūdot, tad, saprotams, rodoties illūzija, ka epitēls būtu daudzājo kapillāru caururbts, kā to pieņēmuši Shambaugh's, Retzius, Prenant's u. v. c. Stria's virsejo šūniņu izaugumiem droši vien piemīt kontraktilitāte, kas zināmā mērā regulējot endolimfas sekrēciju. Par sulcus spiralis externus epitēlu šūniņu izaugumiem un viņu izaugumiem Wada atzīmē, ka tie rodas ne visām sulcus šūniņām un ka viņu virziens dažāds. Wada līdzīgi Shambaugh'am apraksta sulcus spiralis virsmā bedrites, kas radušās šūniņu izaugumu vietās, bet šinis izaugumos nekad nevarējis atrast centrālu dobumu, kā Shambaugh's. Šādi dobumi varot rasties tikai kā artefakts. Par šo šūniņu funkciju viņš domā, ka tām nepiemīt kontraktilitātes spējas, bet gan drīzāk esot sakars ar endolimfas sekrēciju.

Van der Stricht's (1920.) izaugušo epitēla šūniņu grupas sulcus spiralis externus rajonā, uzskata par kontraktīliem veidojumiem, bet uzsvē, ka nekādā ziņā tie nevarot būt dziedzerēlementi. Tā kā bazilārās membrānas šķiedriņas esot tiešā sakarā ar stiklveidīgo subepitēliālo plēvīti („subepitheliale Glashaut“), kas atrodoties sulcus rajonā, un pēdējie ietvepot minētos epitēla izaugumus, resp. izaugumus, tad visumā šeit esot ierīce bazilārās membrānas stiepšanai, t. i. dzirdes organa akomodācijas aparāts.

Kolmer's (1923.) izsakās, ka sekundāriem mesenchīmāliem elementiem izzūdot, stria's asinsvadi vēlāk tiešām rādoties it kā epitēla šūniņu ieslēgti, bet nekad tieši epitēlā neieaugot. Par dziļāk gulošo stria's šūniņu dabu noteikti izsacīties esot grūti, jo embrionālā attīstības laikā, kā liekoties, daži elementi, kas rodoties no epitēla, pieņemot saistaudu šūniņu zvaigzņveidīgo izskatu un tad vairs neesot no šīm izšķirami. Domā, ka stria's uzdevums veidot endolimfu.

Fischer's (1925.) apraksta ligamentum spirale uzbūvi un nāk pie slēdziena, ka tā lielā mērā atkarājas no starpšūniņu šķidruma daudzuma un no audu blīvuma, kas atsevišķās vietās stipri dažāds. Pēc

šim pazīmēm viņš izšķīr piecas ligamentum spirale daļas. Laiku pa laikam vispārējais šķidrums daudzums iekš ligamentum spirale varot mainīties, un tas pats par sevi jau varot radīt dažādu šī izveidojuma spriegumu, kas nevarot palikt bez iespaida arī uz bazilāro membrānu.

Iwata (1925.) apskata daudzu un dažādu pieaugušu dzīvnieku sulcus spiralis externus uzbūvi. Viņš atradis sakņainās šūniņas un sulcus spiralis epitēla grupveidīgu ieaugšanu visos pētījamajos dzīvniekos, un ieteic šo epitēlu nosaukt par „sakņaino epitēlu“ (Wurzel-epithel). Epitēla ieaugumu šūniņas viņš izšķīr divus veidus: a) šūniņas ar poliedrisku formu, šķidru un tīklveidīgu protoplasmu, un pa lielākai daļai ar apaļu kodolu; b) tievas un gaņas šūniņas ar daudzām sīcīņām paralēli ejošām fibrillām protoplasmā. Pēdējo šūniņu gaņšais ārējais izaugums „sakne“ („Wurzel“), esot bieži sazarojies. Otru šūniņu veidu Iwata nosauc par „sakņainām šūniņām“ („Wurzelzellen“). Varbūt sulcus spiralis externus epitēlam piemērot iekšējās sēkrēcijas funkcija, jo daudz kas runājot pretīm šo šūniņu kontraktīlībai, kaut arī zināma minimāla savilkšanas spēja viņām neesot noliedzama. Zināms sakars starp bazālo membrānu un sakņainām šūniņām esot konstatējams, un tāpēc pēdējam varbūt arī esot kāds iespaids uz bazilāro membrānu.

— No šī isā literatūras pārskata redzams, ka uzskatu par ductus cochlearis ārējās sienas uzbūvi un funkciju ir daudz un tie ir dažādi, pie tam arī stipri pretrunīgi. Kortijs, Köllikers, Retzius un Prenant's atzīst, ka stria vascularis ir tīrs epitēliāls veidojums, un ka asinsvadi šē tāpēc gul starp epitēla šūniņām, t. i. ka šē sastopams „epitēls, kas satur asinsvadus“. Otrā autoru grupa — Shambaugh's, Wada, Kolmer's un Hann's izsaka domas, ka dziļākās stria vascularis šūniņas ir epitēla un saistaudu elementu maisījums un tāpēc šis veidojums nav epitēls, kas satur asinsvadus; vienīgi Shambaugh's pielaiž varbūtību, ka pie stria vascularis iekšējās virsmas tuvāk gulošie asinsvadi atrodas tikai epitēla elementos. Beidzot lielākā ductus cochlearis pētīnieku daļa nākusi pie slēdziena, ka izņemot tikai virsejo epitēla kārtiņu, visi pārējie stria vascularis elementi cēlušies no mesenchīmas un tāpēc nemaz nevar runāt par asinsvadu gulešanu epitēlā. Citiem vārdiem — viņi apstiprina Ranvier'a uzskatu, ka epitēls šeit, kā visur citur miesā, nesatur asinsvadus. Šīs grupas galvenie pārstāvji ir Böttcher's, Gottstein's, Baginsky's, Katz's, Leimgruber's. Visi šie autori, Leimgruber'u un Middendorff'u izņemot, atraduši virsejam stria's šūniņām pie pamata izaugumus, kas dažādā mērā ieaug starp dziļā-

kām šūņām. Par stria's funkcionālo nozīmi pētnieku domas daudz vienprātīgākas nekā par tās uzbūvi. Visi lielākā vai mazākā mērā atzīst šī izveidojuma sakaru ar endolīmfas sekreciju. Tāpat viengabalaināks arī uzskats par sulcus spiralis externus epitēla attīstību un uzbūvi. Gottstein'u, Lövenberg'u un Leimgruber'u izņemot, visi pētnieki šeit atraduši raksturīgas sakņainās šūņiņas, kas sevišķi labi saredzamas embrijos un jaunos dzīvniekos. Gottstein's nevarējis tās atrast pieaugušos dzīvniekos, bet Lövenberg's un Leimgruber's nav tās redzējuši pat embrijos. Lielākais pētnieku vairums atzinis arī šo elementu lielāku jeb mazāku kontraktilitāti. Vienīgi Shambaugh's izsaka pavisam pretējas domas par sulcus spiralis externus epitēla uzbūvi un nozīmi, pieņemdam tās ieaugumus par dziedzerveidīgiem izveidojumiem. Viņam zināmā mērā piekrīt Wada. Ligamentum spirale, ko Todd's un Bowmann's aprakstīja kā „musculus cochlearis“, tagad uzskata par veidotu vienīgi no saistaudu elementiem; tā funkcija nav pilnīgi noskaidrota.

Beidzot gribu aizrādīt, ka trusišu materiālu (kā embrionālas stadijas, tā arī pēc piedzimšanas) ductus cochlearis pētīšanai galvenā kārtā lietojuši Baginsky's, Retzius, Prenant's un Katz's. Labāko trusiša ductus cochlearis ārējās sienas aprakstu sniedz Baginsky's, lietojams saviem pētījumiem $3\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$, 9 un 10 cm. garus embrijus.

Literatūrā nav pilnīga pārskata ne par viena dzīvnieka ductus cochlearis ārējās sienas attīstību. —

3. Materiāls un metodika.

Par pētījumu objektu lietots trusītis. Šī dzīvnieka materiāls ņemts tāpēc, ka trusītis, savā brīvībā ierobežots, dzemdē normālā laikā, viņam īss grūtniecības periods, un viņa pēcnācēju skaits samērā pravs. Visumā šie faktori dod labu iespēju iegūt samērā īsā laikā diezgan daudz pilnīgi noteikta vecuma embrioloģisku materiālu, kam mūsu studijās sevišķa nozīme. Manā darbā lietotie trusiša embriji iegūti dažus gadus atpakaļ Mičiganas Universitātes Anatomiskā Institūta trusišu kolonijā. Daļa no viņiem jau agrāk lietota, par materiālu citām studijām, bet daļu esmu speciāli tālāk apstrādājis ductus cochlearis pētīšanai. Embriju materiāla iegūšana un šāgatavošana galvenā uzmanība piegriezta embriju vecumam, bet ne garumam. Novērots un

skaidri pierādīts, ka embriju apmēri stipri dažādi vienā un tai pašā vecumā jeb attīstības stadijā, sakarā ar mātītes augumu, embriju individuēlas variācijas lielumu un arī zināmā mērā ar darbā lietotiem fiksēšanas šķīdumiem. Ja turpretim kritērijā ņem embriju vecumu, tad iespējams daudz noteiktāki runāt par dažādām attīstības pakāpēm un visu attīstības gaitu. Sprotams, arī šeit var būt variācija, it sevišķi ļoti agrās attīstības stadijās, bet vecākās embrionālās stadijās, kas taisni šini gadījumā svarīgs, šī variācija vai nu maza, vai arī tās nemaz nav. Par embriju attīstības sākumu pieņemts inseminācijas moments, kas skaidri un noteikti novērots ikvienā gadījumā. Embriji iegūti, mātīti pēc zināma un noteikta laika narkozes ceļā nogalinot, dzemdi ātri izņemot un ieliekot normālā sāls atšķaidījumā. Izņemtie embriji tūlīt pārlikti attiecīgā fiksativā. Tādā kārtā iegūti visi embriji ikkatrā attīstības dienā, sākot ar desmito un beidzot ar beidzamo — trīsdesmito. No stadijām pēc piedzimšanas lietoti divas dienas, desmit dienu un vienu mēnesi veci trusiši. Embrioloģiskais materiāls fiksēts Carnoy'a, Zenker'a, Bouin'a šķīdumos, bet vecākās attīstības stadijas tikai Bouin'a fiksativā, iešļircinot to dzīvnieka caur aortu. Atkalķot vajadzēja, sākot ar astoņpadsmito embrionālo dienu. Atkalķošanai lietots šāds Huber'a šķīdums:

HNO ₃	100 c. c.
NaCl	20 gr.
H ₂ O	600 c. c.
Absol. alkohols	1400 c. c.

Šis šķīdums pāraks par citiem attiecīgiem šķīdumiem tani ziņā, ka dekalcefikācijas laikā audi pastāvīgi atrodas samērā stiprā alkoholā, kāpēc viņi daudz labāk uzglabā savu normālo uzbūvi. Tam sevišķa nozīme dažās ductus cochlearis ārējās sienas epitēlu šūniņu grupās, kā piem. priekš sulcus spiralis externus sakņainās šūniņās. Atkalķotie un tekošā ūdenī pamatīgi izmazgātie audi pakāpeniski atūdeņoti alkoholā, pēc tam pārlikti ksilolā un ieguldīti parafinā. Tālāk, griežot ar slīdmikrotomu un lietojot plāniem griezieniem Huber'a „ūdens virs naža“ metodi („wather on the knife method“), pagatavoti dažāda biezuma sēriju griezieni 3,5 un 10 mikronu biezumā. Gliemeznīca, ar retiem izņēmumiem, griezta paralēli modiolus asij, ņemot jaunākiem embrijiem visu galvu, bet vecākām stadijām tikai deniņa kaulu. Preparāti krāsoti pa lielākai daļai dzelzshematoksilīna, ņemot Kongo sarkanumu par papildkrāsu šādā (Huber'a) sastāvā:

Kongo sarkanums	0,5 gr.
H ₂ O	100 c. c.
Vārit augšminēto un pieliet	100 c. c. H ₂ O
Absol. alkohols	10 c. c.

4. Novērojumu diskusija un gala slēdzieni.

Böttcher'a atzīmētās un vēlāko autoru (Retzius, Baginsky, Prenant u. c.) apliecinātās parādības, — ka gliemeznīcas kanālis savā attīstībā aug gaļumā, ne tikai elementiem viņa galā vairojoties, bet tiem augot un vairojoties arī visā kanāļa gaļumā, un ka šī kanāļa sienu elementu diferenciācija virzās no ductus sākuma uz viņa galotni, — rāda arī mūsu novērojumi. Tomēr jāsaprot, ka minētā diferenciācija attiecināma galvenā kārtā uz gliemeznīcas kanāļa epitēlu, bet mazākā mērā uz apkārtējiem saistaudiem un viņa vispārējo formu. Taisnība, ka ductus cochlearis galiņš arvienu pati jaunākā un neattīstītākā daļiņa, bet šīs jaunākās daļiņas uzbūve dažāda vecuma attīstības stadijās zināmā mērā dažāda. Tas viegli izskaidrojams. Ductus cochlearis attīstību var savā ziņā uzskatīt kā viļņveidīgu procesu. Attīstības viļņi rodas ductus sākuma daļā un, savu augstumu pamazām samazinādami, iet uz tā galotni; šo viļņu ātrums dažādiem dzīvniekiem dažādā vecumā liekas būt dažāds. Visumā viņi rit ātrāk, nekā gliemeznīcas kanālis pieaug gaļumā, kāpēc arī vēlākās attīstības stadijās pirmie attīstības viļņi nekur vairs nav atrodamī. Beidzot, kad attīstībā sasniegts galīgais gliemeznīcas gaļums, diferenciācijas process paliek lēnaks, un attīstības agrākie viļņi viens pēc otra izzūd pie galiņa. No sacītā saprotams, ka mēs neatradīsim to pašu epitēlu uzbūvi, ja 26 dienu veca trusiša embrija gliemeznīcas jaunāko daļu, t. i. viņas galiņu, salīdzināsim ar 17 dienu veca embrija kanāļa vecāko daļu, t. i. ar viņa sākumu. Tālāk, ja salīdzināsim dažādas gliemeznīcas kanāļa daļas (gaļuma daļas) ar jaunāku stadiju pamata loka daļām, tad atradīsim zināmu līdzību, bet tās nebūs vienādas šīnī ziņā. Šāds salīdzinājums dos labākus rezultātus, ja ņemsim vienu galīgi attīstītu gliemeznīcas kanāli un salīdzināsim ar stadijām, kas stāv tuvu šai galīgai stadijai. Tālāk novērojumi rāda, ka ārējās sienas attīstības procesi vienmēr vislabāk izteikti attīstības ziņā vecākā gliemeznīcas daļā, t. i. pamata loka. Uz kanāļa galotnes pusi šie procesi paliek neskaidrāki. Vispārīgi jāsaprot, jo vairāk uz kanāļa galotnes pusi, jo mazāk un neskaidrāk izteiktas visas gliemeznīcas kanāļa ārējās sienas

attīstības parādības. Pat galīgi izveidotā gliemeznīcas kanāli skaidri redzama atšķirība ārējās sienas uzbūvē viņa atsevišķos lokos. Ta tad skaidrs, ka pareiza un sistēmatiska ārējās sienas attīstības un uzbūves pētīšana iesākama ar visjaunākām šīs sienas attīstības pakāpēm un jāseko tai, galvenām kārtām novērojot un pētījot gliemeznīcas kanāļa pamata loku. Tikai tādā ceļā un veidā varam redzēt pilnīgu ārējās sienas attīstības gaitu, tās elementu komplicēto attiecību izveidošanos un saprast galīgo uzbūvi. Mūsu novērojumu aprakstā redzams šīs pētīšanas ceļš, kāpēc visi tālākie slēdzieni būs pamatoti uz ductus cochlearis pamata loka novērojumiem. Daudzi agrākie autori, kas pētījuši ductus cochlearis ārējās sienas attīstību, pielaiduši to kļūdu, ka lietodami vecākas attīstības stadijas, viņi ductus cochlearis gala daļas uzskata par pilnīgi vienādām ar jaunākām attīstības stadijām un uz šī pamata apraksta visu ārējās sienas attīstības gaitu nedaudzās stadijās, piezīmēdami vēl, ka šādā ceļā „ietaupot laiku un materiālu“. No sacītā jau zināms, ka tā ir savā ziņā puspatiesība. To ievērodami, vēlāk redzēsim, ka viens otrs šo autoru slēdziens par ductus cochlearis ārējās sienas attīstību un uzbūvi maldīgs.

Pārskatīdami visas gliemeznīcas ārējās sienas aprakstītās stadijas, ņakam pie diezgan skaidra slēdziena, ka visā ārējās sienas attīstības gaitā izšķirami divi noteikti periodi. Saprotams, ka arī šeit, kā ikvienā attīstības procesā, starp abiem periodiem nevar vilkt pilnīgi stingras un noteiktas robežas, jo mēs tos darīnām mākslīgi. Var runāt tikai par dominējošām un raksturīgākām parādībām un raksturot periodus no šī viedokļa.

Pirmā attīstības periodā ductus cochlearis spēcīgi aug garumā un resnumā, galvenām kārtām viņa sienu elementiem vairojoties, — kas vērojams no mitotiskām figūram, kas sastopamas pa visu šo laiku. Šī enerģiskā augšana rada arī nākamās ārējās sienas rajonu un visus nākamo ārējās sienas sastāvdaļu aizmetņus, kaut arī tomēr bez plašākas elementu diferenciācijas. Šis pirmais, samērā isais periods ir sagatavošanās periods nākošam, svarīgām un raksturīgām pārmaiņām ductus cochlearis ārējā sienā. To var apzīmēt par ārējās sienas — aizmetņa periodu.

Otrs periods sākas apmērām tad, kad mitotiskās figūras ductus cochlearis sienā viņa pamata loka sākuma daļa izzudušas. Kopš šī momenta visas novērojamās pārmaiņas attiecināmas galvenām kārtām uz esošo elementu pieaugšanu apmēros, uz viņu diferenciāciju un

attiecību maiņām starp dažādiem elementiem. Ta tad šeit jau notiek gandrīz tikai formatīvas dabas process, kas turpinās, līdz ārējā siena galīgi gatava. Jāatzīmē, ka sakarā ar augšminētām vispārējām ductus cochlearis attīstības pazīmēm, kaut gan ductus sākuma daļā mitoses jau izzudušas, tās tomēr vēl sastopamas ductos galiņā, kas kaut arī lenām, tomēr vēl aug gaļumā. Otru periodu apzīmēsim par ductus ārējās sienas diferenciācijas periodu.

A. Ārējās sienas attīstības aizmetņa periods.

Dzirdes organa pirmās attīstības pazīmes trusītim atrodamas ap desmito embrionālo attīstības dienu, bet ductus cochlearis aizmetnis sastopams ap divdesmito dienu. Šis pirmās attīstības stadijas trusīti jau sen un sīki aprakstījuši Hensen's, Kölliker's, Baginsky's u. c. Tam arī nav tiešas nozīmes mūsu pētījumos un tamdēļ pie tām neuzkavēsimies. Pēc pirmām attīstības pazīmēm ductus cochlearis drīz vien sāk augt spirālveidīgi gaļumā. Jau ap 14., 15. dienu tas, gaļumā augdams, sāk arī mainīt savu formu un tādā ziņā, ka no augšējās sienas rodas jauns — laterāls rajons, kas uzskatāms par nākamās ārējās sienas pirmo attīstības pazīmi. Šis rajons jau labi saredzams ap 17. dienu (skat. 2. zīm.). Visumā pirmā attīstības periodā gliemeznīcas kanālis ļoti spējīgi aug gaļumā un resnumā un sasniedz gandrīz jau savu galīgo gaļumu. Viņa sākuma daļa jau pieņem raksturīgo trisstūraino formu. Uz galotnes pusi šī vēl samērā vāji izteiktā forma pamazām pāriet olveidīgā formā, kas ļoti raksturīga 19 dienu veca embrija kanāļa sākuma daļai (skat. 4. zīm.), un pats galiņš vēl stipri atgādina 15 dienu veca embrija gliemeznīcas kanāļa šķērs griezienu. Ductus cochlearis laterālais rajons rodas, augšējai pirmatnējai sienai izaugot gaļumā un platuma, it īpaši tās laterālā daļā, jo sakarā ar šo izaugšanu visa šī siena, sevišķi vidus daļā, izliecas augšup. Sākumā jaunais laterālais rajons ir mazs, bet ar laiku pieaug gaļumā, gulēdams pret gliemeznīcas asi stipri ieslīpi un asā leņķī pret apakšējo sienu. Šis jaunais rajons ir nākamais striā vascularis, bet ne visas ārējās sienas rajons. Tas skaidri norobežojas no apakšējās sienas ar asu leņķi; bez tam vēl ar to, ka šinī vietā epitēls visplānāks. Par tā augšējo resp. mediālo robežu jāuzskata augšējās sienas visstiprākais izliekums augšup. Ta tad šeit robeža nav tik noteikta kā apakšējā galā. Drīz vien laterālais rajons (ap 19. embrionālo dienu) sāk pieaugt gaļumā uz apakšējās sienas reķina, jo pēdējās sienas elementi

sāk apaugt gliemeznīcas kanāļa laterālo leņķi uz augšu, t. i., no apakšējās sienas pārvietojas augšējās sienas jaunradītā rajonā. Ap 20. dienu šī parādība skaidri redzama (skat. 5. zīm.), jo tad laterālā rajonā apmēram viena apakšējā trešdaļa radusies no minētās pārmaiņas. Šī laterālā rajona daļa atšķiras no tās pārējās daļas, t. i., no nākamās *stria vascelaris* daļas, ar savu biezāko epitēla kārtiņu. No blakus daļām viņu norobežo divas nelielas rievas pie gliemeznīcas kanāļa iekšējās virsmas, no kuņām apakšējā, pie pārējās apakšējā sienā, vissekļākā; robeža ar *stria's* rajonu atzīmēta, izņemot nelielo rievu kanāļa sienas iekšējā virsmā arī vēl ar ieliekumu šinī vietā epitēla ārējā virsmā. Robeža ar *stria vascularis* rajonu attiecināma uz pirmatnējo gliemeznīcas kanāļa ārējo leņķi, kas tagad pats par sevi, saprotams, pārvietojies uz augšu, jo nācis pieaugums klāt no apakšējās sienas. Šis jaunais pieaugums ir nākamais *sulcus spiralis externus* un *prominentia spiralis* rajons. Viņa iekšējā virsma pret kanāļa dobumu sākumā vāji konkava, bet ap 21., 22. dienu rodas lielāka un plašāka konkavitāte — *sulcus spiralis externus*. Ap to pašu laiku izzūd seklā rievā pie pārējās apakšējā sienā. Augšējā rievā pie *stria's* rajona, *sulcus* rajonam pieaugot, pavirzās mazliet augšup, bet tūlīt lejup no tās, no *sulcus* rajona, arī ap 21., 22. dienu, kanāļa virsmā rodas mazs vājš valnītis — nākamais *prominentia spiralis*. No visa sacītā redzams, ka abi galvenie *ductus cochlearis* ārējās sienas rajoni rodas no dažādām vietām; *stria vascularis* rajons — no augšējās pirmatnējās sienas, *sulcus spiralis externus* rajons — no apakšējās. Bez tam abi šie rajoni sava epitēla uzbūvē jau izšķiras pašā attīstības sākumā. Līdz šim pastāvēja uzskats, ka *ductus cochlearis* ārējai sienai jau pašā attīstības sākumā viscaur vienāds epitēls, bet tālākā attīstībā tās apakšējās daļas šūniņas pieaug garumā un nošķiras no augšējām šūniņām, kā savā uzbūvē, tā savās savstarpējās attiecībās, izveidojot pie tam *sulcus spiralis externus* segu. Šis uzskats radies no tam, ka attiecīgie autori saviem pētījumiem nav lietojuši nepārtrauktas *ductus cochlearis* attīstības stadijas, sākot ar visjaunākām. Tikai tāpēc vien varēja rasties šis maldīgais uzskats. Ja, piemēram, mūsu materiālā starp 18.—20. dienu stadijām nebūtu bijusi 19. dienas stadija, tad arī ļoti viegli būtu iespējams pieņemt, ka *sulcus spiralis externus* rajons radies no *stria vascularis* rajona apakšējās daļas. Aplūkojot arī vecākās *ductus cochlearis* attīstības stadijās viņa jaunākās daļas, t. i., tās daļas, kas tuvāki galotnei, novērot minēto faktu ļoti grūti. Par *ductus cochlearis* ārējās sienas konfigurāciju tās aizmetņa attīstības periodā vēl jāpiemin, ka

vairaki autori (Boettcher's, Retzius, Bonnet's) aizrāda, ka ductus cochlearis ārējā siena savā augšējā daļā jaunāko stadiju attīstības laikā stipri izliekta uz gliemeznīcas kanaļa dobuma pusi, un tikai vēlāk, sakarā ar pārmaiņām apkārtējos saistaudos, pārmaina savu konveksitāti pret konkavitāti. No minēto autoru zīmējumiem skaidri redzams, ka minētais izliekums guļ nākamās striā vascularis rajonā. Citi autori turpretim (Baginsky, Shambaugh, Wada u. v. c.), aprakstīdami šo vietu, izsakās ļoti uzmanīgi, atzīmēdami, ka ductus cochlearis minētā vietā jaunākās stadijās esot „vāji konvekss“, „lēzeni konvekss“, „mazliet izliecies“ un tam līdzīgi. Tāpat arī viņu zīmējumos attēlota tikai vāja ārējās sienas izliekšanās striā's rajonā. Šai jautājumā aizrādīšu uz izšķirību starp tiem Bonnet'a un Wada's zīmējumiem, kas attēlo suņa embrija ductus cochlearis apmēram vienā un tanī pašā attīstības stadijā. Bonnet's savā mācības grāmatā dod 10 cm. gaļa suņa embrija ductus cochlearis zīmējumu (209. fig.), ar ļoti izliektu striā vascularis rajonu, turpretim Wada (1. fig.) 48 dienas veca suņa embrija ductus cochlearis gala daļas zīmējumu, kur minētā vietā ļoti vāja konkavitāte. Arī mūsu novērojumi runā pretim pirmo autoru grupas novērojumiem, jo ļoti vāja konveksitāte striā's rajonā bija atrodama tikai ap 18. un 19. embrionālo attīstības dienu, un vienīgi ductus cochlearis sākuma daļā. Nevienā citā stadijā konveksitāte šē nebija atrodama. Pamatojoties uz visu augstāk teikto, jādomā, ka lielais minēto autoru aprakstītais izliekums uzskatāms par artefaktu (skat. p. p. Retzius Fig. B. 1. Tafel. 22), jeb, kas gan grūtāk pielaižams, par nenormālu attīstības parādību.

Nākamās ārējās sienas atsevišķo sastāvdaļu uzbūvi pirmā attīstības periodā tuvāki aplūkodami, sastopam jau arī šeit dažas raksturīgas parādības. Vispirms jāatzīmē, ka striā vascularis epitēls paliek arvienu plānāks, bet sulcus spirālis externus epitēls biezāks, un ka ap pirmā attīstības perioda beigām gliemeznīcas kanaļa sākuma daļas epitēlā mitoses pavisam izzūd. Striā's rajona epitēls, kas sākumā pseidokartains, pamazām veidojas tā, ka viņa zemo cilindrisko šūniņu vairākumam kodoli ap 20., 21. dienu, šūniņu apmēriem pieaugot, pamazām nogulstas puslīdz vienādā dziļumā resp. vienā līnijā, pie kam tā, ka striā's vidus daļā tie guļ tuvāki ductus dobumam. Šūniņām pieaugot apmēros, kaut arī ne visai daudz, tām rodas skaidrākas robežas (it īpaši iekšējos galos), izveidojas viņu poliedriskā forma un kodoli paliek apaļāki. Šūniņu prōtoplasmā gar ductus dobuma virsmu rodas arvienu skaidrāka grānulācija, kas jau agrākā attīstības laikā

piešķir šim rajonam tumšāku krāsu. Visumā jāsaka, ka stria's rajona šūniņas pieaug galvenā kārtā platumā, bet daudz mazākā mērā garumā. Šo šūniņu pārmaiņu atzīmēdams Baginsky's nosauc to par atrofisku procesu. Domāju, ka šeit var runāt tikai par progresīvu diferenciācijas parādību. Minētām šūniņām pieaugot platumā, dažas no tām zaudē savu sakaru ar gliemeznīcas kanāļa dobumu — tās tiek nospiestas dziļāk. Tāpēc ap 20. dienu (skat. 19. zīm.) jau sākam novērot tā saucamās „dziļās“ stria vascularis epitēla šūniņas, kuņu skaits nelielā mērā pieaug nākošās attīstības stadijās. Dziļo šūniņu skaita pieaugšana gan galvenā kārtā izskaidrojama ar to šūniņu ieslīgšanu dziļumā, kas vēl ap 20. dienu atrodas it kā pārejas stadijā, jo viņu daudzums arī visās vēlākās stadijās niecīgs. Robežas šim šūniņām nav saskatāmas, viņu kodoli līdzinās virsejo šūniņu kodoliem, bet krasojas gaišāki. Sevišķs grupēšanās veids, jeb vieta šim šūniņām nav saskatāmas, viņu kodoli līdzinās virsejo šūniņu kodoliem, daļas. Šo šūniņu prōtoplasma stipri homogēna un, ar viņu kodoliem salīdzinot, krasojas daudz vājāk. Hann's nosauc tās par „blasige Zellen“, jo prōtoplasma ieslēdz kodolu parasti ar gaišu apaļu kārtiņu. Par viņu epitēliālo dabu divu domu nevar būt, jo viņas rodas tanī laikā, kad bazālā membrāna pilnīgi šķīr saistaudus no epitēla. Citādi stāv jautājums par viņu izcelšanās veidu. Agrākie autori, kas pētījuši stria vascularis attīstību, izsakās, ka minētās šūniņas attīstās no pilnīgi pareiza vienkārta epitēla, t. i., ka šīs šūniņas no sākuma gul kā visas citas pie ductus dobuma, bet tad zināmā stadijā izceļo uz ligamentum spirale pusi un gulstas zem virsejām epitēla šūniņām. Daudzi autori jau pašas pirmās stria's attīstības stadijās runā par viņas vienkārta epitēlu (ne par pseidokārta) un dod arī attiecīgus zīmējumus, kur sacītais redzams. Mums nekad nebija iespējams sastapt momentu ductus cochlearis pamata lokā, kad visas stria's epitēla šūniņas resp. viņu kodoli gulētu vienā rindā un nebūtu sastopamas daudz maz dziļāk gulošas šūniņas resp. kodoli. Ja tāda stadija eksistē, kas ļoti apšaubāms, tad viņai vajaga būt ļoti īsai. Tas pats sakāms arī par dziļo šūniņu rašanos pārējos gliemeznīcas kanāļa lokos. Viņas gan pareizāki uzskatāmas par tādām, kas cēlušas no tām pseidokārta epitēla šūniņām, kas jau pašā attīstības sākumā atradušas dziļāk. Šīs šūniņas resp. viņu kodolus Retzius un Baginsky's rāda savos trusīša gliemeznīcas kanāļa zīmējumos, bet tekstā par to nav nekas minēts. Leimgruber's nevarējis tās atrast. Pirmais viņas apraksta Prenant's, bet vēlāk Shambaugh's, Hann's,

Wada. Hann's dod aprakstu un zīmējumus, kas stipri līdzīgi mūsu novērojumiem. Šo šūniņu talakam liktenim piegriezsimies, aplūkodami otru ārējās sienas attīstības periodu.

Sulcus spiralis externus rajona epitēls, kas ceļas no pirmatnējās apakšējās sienas daudzkārtainā epitēla, sākumā pseidokārtains līdzīgi striā vascularis rajona epitēlam, vienīgi viņa cilindriskās šūniņas garakas. Visa pirmā attīstības periodā, kas šai ārējās sienas daļai īss (no 20.—22. embrionālai dienai), minētās šūniņas spēcīgi aug, it sevišķi garumā, un sargrupējas vienā rindā, pie kam viņu pravie ovalie kodoli nosēžas vienādā dziļumā bazālās membrānas tuvumā. Šīs šūniņas krāsojas vāji; viņu robežas jau agri saredzamas un pie tam skaidrāk, nekā striā's rajona šūniņām. Pirmās attīstības stadijās abi ārējās sienas rajoni savā starpā viegli izšķīrāmi, skatoties, kā krāsojas šūniņas un kā kodoli gul; citas pazīmes nemaz nav jāņem palīgos. Vāji attīstītās prominentia spiralis šūniņas šīnī stadijā raksturīgas ar to, ka krāsojas līdzīgi sulcus šūniņām un ka viņu forma arī līdzinās tām, un ka sevišķi viņu kodoli gul cieši pie gliemeznīcas kanāļa dobuma. Novērojumi rāda, ka šīs šūniņas rodas no tām, kas ārējās sienas attīstības sākumā gul gliemeznīcas kanāļa laterālā leņķī, bet vēlāk, kad rodas sulcus rajons, garumā pieaugdamas, pārvietojas uz augšu. — Epitēla šūniņu ārējos galu sedzēja, bazālā membrāna ap 15. dienu maz vēl manāma; faktiski tad viņas nemaz nav. Tikai vēlāk rodas plāniņa viļņveidīga plēvīte, kas paliek arvienu biezāka, sevišķi ap sulcus spirālis externus, un arī gludāka. Viņas mūžs striā vascularis rajonā tomēr nav garš, jo ap 21. dienu viņa šeit atsevišķās vietās sāk izirt un palikt atkal viļņaina. Turpretim sulcus spirālis rajonā viņa arī vēl tad aug biezumā un tās fibrillārā uzbūve saredzama. Pie šīs uzbūves un bazālās membrānas izcelšanās mēs ilgāk pakāvēsimies nākošā stadijā, kad mums būs vairāk faktu. Ārējās sienas galos bazālā membrāna nepārtraukta turpinās gar vestibulārās membrānas kubisko šūniņu galiem un gar nākamām Klau-dija šūniņām, veidojot pēdēja vietā galveno lamina spirālis membrānāca daļu. — Kamēr visi minētie procesi noris nākošās ārējās sienas rajonā, tikmēr gliemeznīcas kanāļa augšējā siena izveidojas viņa visplānākā sienā, kas galvenām kārtām sastāv no kubiskām epitēla šūniņām, bet apakšējā sienā no lielā epitēla valniša sāk nodalīties mazais valnītis — nākamais Kortija orgāns.

Saistaudi, kas ap 15. embrionālo attīstības dienu sastāv no biezas mesenchīmas, drīz vien sāk sabiezēt un pārveidoties: tie sāk

veidot skrimšļaino auss kapsulu, atstādami nelielu saistaudu kārtiņu ap pašu gliemeznīcas kanāli resp. ap viņa epitēlu. Skrimšļainās auss kapsulas pirmās pazīmes atrodam ap 17. dienu (skat. 17. zīm.). Šinī laikā saistaudos gar ductus nākamo ārējo sienu rodas arī pirmie retie, galvenā kārtā gareniski ejošie asinsvadi. Pēc šīm pārmaiņām saistaudi sāk striā un sulcus rajonos dažādi pārmainīties. To viņi dara dažādos virzienos, palikdami pie tam visumā rētikulārāki un fibrilārāki. Ap pirmā attīstības perioda beigām varam atzīmēt saistaudos jau šādas raksturīgas pazīmes un parādības. Gar skrimšļaino kapsulu izveidojas plāna blīva skrimšļa plēvīte ar viņai raksturīgiem elementiem. Stria vascularis rajonā saistaudiem samērā prāvas, apaļas, vai iegarenas šūniņas, kas grupējas paralēli un sabiezē gar epitēlu; viņu blīvākā daļā gul jaunie asinsvadi, kuņu skaits pastāvīgi pieaug, iet cirkulāri, un daži no tiem cieši piegul epitēlam. Sulcus spiralis externus rajonā pāriedams, saistaudu sabiezējums gar epitēlu izzūd un viņu uzbūve kļūst vienveidīgāka. Kodoli šeit šūniņām mazāki un apaļāki, bet tās pašas zarainākas. Pamazām, sākot ar 19. dienu, novērojama raksturīga saistaudu grupēšanās gar ductus cochlearis ārējās sienas apakšējo daļu. Viņos šeit saskatāma audu radiācija no skrimšļainās kapsulas uz sulcus spiralis externus pusi, t. i. rodas pirmās raksturīgas ligamentum spirale uzbūves pazīmes. Gar pašu sulcus epitēlu izdalās neliels saistaudu rajons ar smalku fibrilāciju un grānulāciju, kuņā ļoti reti manāmas šūniņas resp. kodoli. Ligamentum spirale aizņemti sastopami vairāki asinsvadi, īpaši viņa apakšējā daļā, pie kam novērojams, ka viens no viņiem biežāk lokalizējas pret prominentia spiralis vietu; pēdējais ir nākamais vas prominens. Visur novērojams, ka saistaudi enerģiski pieaug, jo to rāda viņu šūniņu mitoses. No šīm saistaudu pārmaiņām redzam, ka arī viņi līdzīgi epitēlam, jau agrā attīstības stadijā sak dažādi pārveidojas un kopā ar pēdējo vēl jo labāk atzīmē abas nākamās ārējās sienas galvenās daļas — striā vascularis un sulcus spiralis externus. Saistaudiem gar gliemeznīcas kanāļa augšējo un apakšējo sienu pārmainoties, viņa nākamā ārējā siena iegūst skaidrākas un noteiktākas robežas. Saistaudu pārmaiņas minētās vietas pastāv šo audu pakāpeniskā izīršanā un izzušanā. Pirmās audu izīršanas pazīmes šeit sastopamas jau ap 17. dienu (skat. 17. zīm.), pie tam vispirms gar augšējo sienu, t. i. gar nākamo membrāna vestibularis. Ap 20. dienu šeit gliemeznīcas kanāļa sakuma daļā jau sastopami lielāki un mazāki dobumiņi, bet gar apakšējo sienu tikai ļoti rētikulāri audi.

Pirmā attīstības perioda beigās pret augšējo gliemeznīcas kanaļa sienu izveidojies dobums, t. i. šeit scala vestibuli jau samērā labi attīstīta, un ar tā palīdzību viegli nosakāma robeža starp augšējo un ārējo sienu; turpretim nākamā scala tympani izveidojusies samērā vājāki. Skaidri redzams, ka scalae vestibuli attīstība vienmēr ir priekšā scalae tympani attīstībai. Šo pašu parādību novērojuši arī Kölliker's, Boettcher's, Leimgruber's, Wada un vēl daudzi citi dažādos dzīvniekos. Baginsky's turpretim trusītī atradis, ka vispirms attīstās scala tympani. Arī Streeter's savā plašajā un speciālajā darbā par auss perilimfatisko („periotic“) dobumu attīstību konstatē faktu, ka cilvēkam pirmā attīstoties scala tympani. Streeter'a 20. figūra rāda, ka scala vestibuli 130 mm gaļam cilvēka embrijam gliemeznīcas kanaļa vidus lokā tālāk attīstījusies, nekā scala tympani. Vai tas varbūt nozīmē, ka attīstības sākumā vispirms rodas scala tympani un pēc tam viņa tālākā attīstībā paliek iepakaļ scalae vestibuli attīstībai? Tekstā vismaz par to nav nekas teikts. Viss par abu scalae izveidošanos sacītais ved mūs pie slēdziena, ka vispirms attīstās scalae vestibuli, bet kā zināmos atsevišķos gadījumos iespējams arī pretējais, kā to redzam Baginsky'a un Streeter'a pētījumos.

B. Ārējās sienas attīstības diferenciācijas periods.

Par otra attīstības perioda sākumu varam uzskatīt gliemeznīcas kanaļa ārējās sienas stāvokli ap 22., 23. embrionālo dienu. Visā otrā periodā ārējā siena aug gaļumā un paliek arvienu vertikālāka resp. paralēlāka gliemeznīcas asij un līdz ar to viņas leņķis ar vestibulāro membrānu mazāks. Pāreja apakšējā sienā, kad tā galīgi attīstīta, stipri līdzinās taisnam leņķim, kas tomēr nav visai labi redzams, jo šo leņķi pilda pa daļai epitēla šūniņas. Attiecības starp abiem ārējās sienas rajoniem mazliet mainās tanī ziņā, ka stria's rajons attiecībā pret sulcus rajonu pieaug gaļumā. Stria vascularis brīvā virsma visu laiku mazliet konkava. Prominentia spiralis sasniedz savu lielāko augstumu ap 28.—30. dienu, bet pēc tam paliek arvienu zemāka un tās pāreja blakus daļās nenoteiktāka. Sulcus spiralis externus aug dziļumā apmēram līdz pirmajam pēcembrionālām dienām, bet tad paliek seklāks, jo blakus daļu epitēliālais segs sāk viņa ieaugt un to pildīt.

Tagad aplūkosim sīkāk ārējās sienas epitēla šūniņu diferenciāciju, un kā izveidojas viņu komplicētās attiecības ar saistaudu elementiem, t. i. sekosim visam tam attīstības procesam, kā rezultāts ir galīgā stria vascularis un sulcus spiralis externus uzbūve.

Vispārējās epitēla šūniņas *stria vascularis* rajonā pieņemas arvienu platumā un viņu bazālo daļu perifērija ap 22. dienu sāk palikt vāji gareniski fibrilēta. Bez tam šeit parādās īsi resni izaugumi, bet iekšējā daļa, pakāpeniski vairāk grānulēdamās, sāk krāsoties arvienu tumšāka un tumšāka. Dziļās epitēla šūniņas pa to laiku maz pieaug skaitā, bet viņu kodoli, kas sākumā bija gaišāki nekā virsējo šūniņu kodoli, arī sāk pamazām krāsoties tumši, tā ka ap 28. dienu tie visi krāsojas līdzīgi virsējiem kodoliem. Kā virsējo, tā arī dziļo šūniņu kodolu forma sākumā maz mainās; tie joprojām apaļi vai ovāli. Kamēr minētās pārmaiņas notiek epitēlā, saistaudu sabiezējums gaļ epitēlu kļuvis lielāks, plataks un skaidri saredzams viņa norobežošanās no ligamentum spirale audiem. (Skat. 26. dienas zīm., 21.) Šī sabiezējuma šūniņas, kas sākumā vairumā gulēja paraleli gliemeznīcas kanaļa dobumam, tagad sāk izveidot rētikulārus audus bez noteiktas šūniņu grupēšanās, kas no ligamentum spirale atšķiras ne tikai ar to, ka viņos nav sastopamas tik daudz starpšūniņu fibrillas, bet arī, ka šūniņu (resp. kodolu) daudz vairāk un pie tam tās prāvākas, nekā ligamentum spirale šūniņas; vienīgi gaļ sabiezējuma ārējo virsmu redzami ovāli gareniski guloši kodoli. Tā tad visumā redzams, ka šis sabiezējums izveido ciešākas attiecības ar *stria vascularis* rajona epitēlu, nekā ar ligamentum spirale. Sabiezējumā sastopamie asinsvadi pārvietojas bazālās membrānas tuvumā. Pēdēja, kas ir it kā barjera starp epitēlu un saistaudiem, pamazām sāk mainīt savu formu, izskatu un izzust. Jau agrāk atzīmēts, ka pirmā attīstības perioda beigās viņa sāk palikt vijņaināka un plānāka. Tagad tas manāms vēl lielākos apmēros. Šīs pārmaiņas, domājams, rodas pa daļai no tam, ka virsējām epitēla šūniņām rodas izaugumi, pa daļai no dziļajām epitēla šūniņām, jo tās, novietodamās zem virsējām šūniņām, spiež bazālo membrānu uz āru. Tajākās pārmaiņas šinī virzienā noved pie tam, ka ap 26. dienu bazālā membrāna dažās vietās jau pilnīgi izzudusi, bet citās it kā saistaudu šūniņu ieliekta. Sprotams, ka šīs pārmaiņas padara attiecības starp epitēlu un saistaudiem vēl jo ciešākas. Ap 28. dienu bazālā membrāna sastopama vairs tikai *stria vascularis* apakšējā daļā, kāpēc arī tagad *stria's* epitēliālā daļa izzudušās bazālās membrānas vietās atšķirama no saistaudu daļas vienīgi tamdej, ka viņa krāsojas tumšāka. Atšķirt epitēla dziļās šūniņas no saistaudu šūniņām paliek arvienu grūtāki un grūtāki, jo dažas saistaudu šūniņas (viņu kodoli), kas tuvāk epitēlam, sāk krāsoties līdzīgas dziļajām epitēla šūniņām, kā arī pieņemt viņām līdzīgu izskatu. Bez tam vēl

novērojama it kā dziļo epitēla šūniņu ieceļošana tuvākos saistaudos, bet no otras puses dažu saistaudu šūniņu iespiešanās starp virsējo epitēla šūniņu iso izaugumu galiem. Tā tiek ievadīts *stria vascularis* galīgās uzbūves attīstības sākums. *Stria vascularis* virsējās šūniņas pieaug platumā, šo šūniņu bazālie procesi pieaug platumā un gaļumā, šūniņas vispār samazinās skaitā, asinsvadi pavairojas un dziļie elementi novietojas gliemeznīcas kanāļa dobuma tuvumā starp virsējo šūniņu izaugumiem. Kā blakus parādība minama pigmenta rašanās, kā dziļajās *stria vascularis* šūniņas, tā arī starp viņām, *stria's* vēlākas attīstības stadijās.

Literatūrā daudz diskutētie jautājumi par *stria vascularis* attīstību un tās uzbūvi ir divi: No kurienes, t. i. no kādiem audiem ceļas dziļās *stria* šūniņas? Vai *stria's* asinsvadi attīstās un gul tieši starp epitēla šūniņām?

Pirmā jautājumā pastāv trīs uzskati, kas jau atzīmēti literatūras apskatā. Mūsu novērojumi rāda, ka dziļās *stria* šūniņas rodas no epitēla un saistaudiem. Tā tad mūsu uzskats līdzīgs Shambaugh'a, Hann'a, bet it sevišķi Wada's uzskatam, kaut arī šeit zināma atšķirība. Jautājums paliek atklāts — kāda daļa no vēlākām dziļām *stria's* šūniņām pieder epitēlam un kāda saistaudiem. Te jāatzīmē, ka no paša sākuma līdz tam momentam, kad dziļās epitēla šūniņas rodas un izzūd, t. i. vairs nav atšķiramas no saistaudu šūniņām, viņu skaits nekad nav liels, un viņu attiecības pret virsējām epitēla šūniņām skaita ziņā tanī laikā ir caurmērā tādas, kādas ir starp dziļajām *stria vascularis* šūniņām un tās virsējām šūniņām galīgi izveidotā stadijā. Ar to nav nemaz sacīts, ka visas saistaudu šūniņas, kas sākumā palīdz izveidot *stria vascularis*, vēlāk izzūd un paliek tikai agrākas dziļās epitēla šūniņas, jeb otrādi — dziļās *stria vascularis* šūniņas būtu atlikums no saistaudu šūniņām, bet dziļās epitēla šūniņas būtu izzudušas. Tā kā mums nav vēl iespējams šīs šūniņas diferenciacijai krāsot, tad jāpaliek pie vairāk pamatota uzskata, ka dziļās *stria vascularis* šūniņas ir divējādas dabas, t. i. ka tās cēlušas no ektodermas (epitēla) un no mesodermas (saistaudiem). Vēlākās stadijās starp šīm dziļajām šūniņām nav iespējams izšķirt kaut kādas strukturālas dažādības. It kā šīm šūniņām arī būtu izaugumi, p. p. 3—4 (Iwata), vai arī, ka izaugumi būtu tikai dažām no tām (Wada), kāpēc arī tas varetu uzskatīt par agrākām epitēla šūniņām, to mēs nevaram aplicināt, jo tādas šūniņas nebija atrodamas nevienā attīstības stadijā. Vispārīgi šo šūniņu robežas nosakāmas tikai apmērām pēc virsējo

epitēla šūniņu guļas. Vispārējā stria vascularis attīstības gaitā viņas dziļajās šūniņās varam novērot gan ko citu. Attīstības gaitā zināmā mērā rāda, ka dziļās epitēla šūniņas un daļa saistaudu diferencējas vienā virzienā, un ka no viņām rodas sevišķs šūniņu veids, kas dod vēlākās dziļās stria vascularis šūniņas. Prenant's šīs dziļās šūniņas nosauc par „epitēla — saistaudu šūniņām“ („epithelio-connectifs“ jeb „epithelio-conjunctifs“). Mēs viņas apzīmēsim par „ekto-mesodermlām“ jeb „meso-ektodermlām“ šūniņām, jo viņām nav skaidri izteiktas ne epitēla, ne saistaudu šūniņu īpašības.

Nemot vērā stria vascularis dziļo šūniņu izcelšanos, nonākam pie slēdziena, ka asinsvadi negul starp epitēla šūniņām, kaut arī vēlākās stadijās iekš stria nav sastopamas saistaudu fibrillas. Šeit gan jāatzīmē dziļo stria's šūniņu piegulšanās asinsvadiem. Šā fakta varbūtējo nozīmi aplukosim vēlāki. No sacīta arī saprotams, ka par stria's asinsvadu attiecībām pret epitēla šūniņām noteikti izsacīties var tikai, pārzinot visu tās attīstības gaitu. Tāpēc nav brīnums, ka Iwata, pētīdams pieauguša sikspārņa gliemeznīcas kanāli, runā par asinsvadu gulēšanu starp epitēla šūniņām, atkārtodams Prenant'a maldīgās domas, ka visa stria vascularis cēlusies no epitēla audiem. Iwata's darbā arī redzams, ka viņš nepazīst Katz'a darbu, kur taisni aizrādīts, ka arī sikspārņa stria satur saistaudu elementus. Cik literatūrā noredzams, tad jādama, ka stria's attīstības process vienā vai otrā ziņā atsevišķos dzīvniekos var mazliet novirzīties no vispārējā un galvenā attīstības plāna. Tā, piemēram, trusīti nebija novērojama tāda stadija, kur dziļās epitēla šūniņas izveidotu samērā plašu tīkliņu („Netzwerk“), kādu aprakstījis un zīmējis Shambaugh's 10,5 cm. gaļā cūku embrijā. Tālāk mēs arī nenovērojam, ka stria's epitēlu klādami saistaudi kādreiz izveidotu lielu plašu kārtiņu ar ļoti irdeniem rētikulariem audiem ar retām šūniņām, kādu Hann's apraksta četrus mēnešus vecā cilvēka embrijā un nosauc par „blasiges Gewebe“.

Par stria vascularis ārējās virsmas norobežošanos no ligamentum spirale jāsaprot, ka šeit, kā to var redzēt viena mēneša vecā trusīti, sastopams tikai neliels ligamentum spirale audu (saistaudu fibrilu) sabiezējums, un tā tad nav speciāli veidota membrāna, kā to vairāki autori apraksta, pie tam nosaukdami to par „stria vascularis bazālo membrānu“.

Pavisam cita attīstības gaita sulcus spiralis externus epitēlam.

Kad viņa cilindriskās šūniņas ar saviem ovāliem kodoliem nogrupējušās vienā rindā, un līdz ar to skaidri izveidojies pats sulcus spiralis externus, tad viņa šūniņām sāk attīstīties pie pamatiem izaugumi, kas laužas cauri samērā biežai bazālai membrānai. Šie šūniņu izaugumi jau pašā sākumā gareniski svitroti, resp. fibrilēti, kamēr pārēja šūniņas daļa vāji grānulēta. Izaugumu attīstīšanās atsevišķām šūniņām vispirms lokalizējas tikai sulcus spiralis externus augšējā daļā, kur gul gaņākās šūniņas ar lielākiem un gaņākiem kodoliem; samērā vēlu sāk rasties izaugumi nedaudzām sulcus apakšējās daļās šūniņām. Līdz ar šūniņu izaugšanu gaņumā, t. i. līdz ar viņu izaugumu rašanos arī viņu kodoli iesligst dziļāk prōtoplasma, un tā, salīdzināti ar pārējo šūniņu kodoliem, attālinās no gliemeznīcas kanaļa dobuma. Vēlāk veselās šūniņu grupas ieaug dziļumā. Tad izliekas, kā kad epītels tanīs vietās izliecies uz āru. Šo ieaugumu distālo gaņū veidotājam šūniņām gaņi, skaidri gaņēniski svitroti izaugumi. Ieaugumu, kā arī viņu šūniņu izaugumu galvenais virziens ir augšup un uz āru; tikai dažī no viņiem iet taisnī uz āru jeb noliecas uz leju. Vecākas stadijās, aplūkojot kopa visus ieaugumus pie kāda gliemeznīcas kanaļa šķērsgrīeziņa, rodas izskats, kas atgādina izplēstus un izstieptus rokas pirkstus. Epitēla ieaugšanas vietās gliemeznīcas kanaļa virsmā bieži rodas dažāda dziļuma piltuvveidīgi dobumiņi, kas ne reti stiepjas dziļumā starp ieliektām šūniņām (skat. 24. zim.). Visvairāk šo dobumiņu un visdziļāki viņi beidzamā trusiša embrionālā attīstības stadijā. Epitēla ieaugumi saistaudos veido sev līdzīgus dobumiņus, ko pirmo reizi atzīmējis Boettcher's, kaut gan tos jau agrāk redzējuši Todd's un Bowmann's. Dobumiņus epitēla virsmā un epitēla ieaugumus, pie kuņu iekšējiem galiem pirmie gul un pa daļai arī iestiepjas starp šūniņām, Shambaugh's uzskata par dziedzeriem līdzīgiem veidojumiem. To viņš dara, galvenām kārtām pamatodamies uz pašiem dobumiņiem (viņu formu un guļu), bet pa daļai arī uz to asinsvadu daudzumu, kas epitēla ieaugumu tuvumā. Savus slēdzienus Shambaugh's taisa, pētīdams cūku embrijus un jaunpiedzimušu cūku materiālu. Arī visus zīmējumus šini jautājumā viņš dod tikai no minētām stadijām. Teksta attiecīgā vietā rakstīts: „Beim Studium des Labyrinths des neugeborenen Ferkels und des angewachsenen Fötus, bei denen man wohl annehmen kann dass sie die Verhältnisse zeigen, wie sie beim Erwachsenen liegen...“ Šai prēmīšā arī slēpjas kļūda, kas Shambaugh'u novedusi maldā. Musu novērojumi rāda, ka pēc embrionālās stadijās minētie iedobumiņi

sulcus virsmā, tapdami seklāki un skaita samazinādamies, pamazām izzūd, līdz beidzot tos pārklāj galvenām kārtām Klaudija šūniņas, bet mazākā mērā prominentia spiralis šūniņas. Vēlākās attīstības stadijās gan novērojam mazas starpiņas gar epitēla ieaugumu malām kā arī centrā, bet tās noteikti izrādījās par artefaktiem. Vienu mēnesi vecam trusītim vidus lokā, paralēli bazilārai membrānai caur sulcus spiralis externus virzītos griezienos, labi redzami attiecīgie epitēla ieaugumi (šie griezieni lielā mērā līdzinās Shambaugh'a zīmējumam — Fig. 4.), bet dobumiņus ieaugumu centrā nevar atrast. Tā tad šie „centrālie kanāļi“, par kuņiem Shambaugh's runā, ir pārējoša parādība, kas novērojama zināmā attīstības laikā, bet pieaugušā individā nav atrodama; vismaz pamata lokā nē. Pārejos gliemeznīcas kanāļa lokos sastopami tikai sekli iedobumiņi sulcus epitēla virsmā. Ja Shambaugh's būtu ieskatījies pilnīgi attīstītā sulcus spiralis externus uzbūvē, iespējams, ka viņš nonāktu pie mūsu sledziena. Te vēl jāpiezīmē, ka Wada dziļākus iedobumiņus, ko varētu salīdzināt ar „kanāli“, nav varējis atrast sulcus spiralis virsmā ne pie kaķa, ne arī pie suņa tanīs stadijās, kuņās tos Shambaugh's redzējis. Iwata ir pēdējais autors, kas pētījis sulcus spiralis externus uzbūvi daudzos dažādos pieaugušos dzīvniekos, ieskaitot arī trusīti, bet arī viņš nav nevienam no tiem atradis dobumiņus epitēla ieaugumos. Sulcus epitēlu viņš nosauc par „sakņaino“ epitēlu („Wurzelepitel“). Par šī epitēla ieaugumu grupēšanos pretīm gliemeznīcas kanāļa dobumam, par viņu attīstīšanas vietu, un savstarpējām attiecībām mūsu novērojumi neatšķiras no attiecīgām Iwata's novērojumiem pie trusiša. Turpretim mūsu domas šķiras šo ieaugumu šūniņu uzbūves jautājumā. Pēc Iwata's apraksta sulcus epitēla ieaugumi veidoti no divējādām šūniņām un no ārpuses segti ar sabiezējušām saistaudu fibrillu kārtiņām, kuņas viņš apzīmē par „derbe Schläuche“. Mēs sevišķu saistaudu kārtiņu ap epitēla ieaugumiem nevarējām atrast, bet gan novērojām, ka tām šūniņām, kas gul pa ieaugumu perifēriju un pie viņu galiem, ir viscaur fibrillēta prōtoplasma (gala šūniņām), vai tikai viena daļa (perifērijas šūniņām brīvā daļa), un ka tas var radīt sevišķas maksts, resp. kārtiņas iespaidu. Iwata starp ieaugumu šūniņām izšķir šūniņas ar gareniski fibrillētu prōtoplasmu, kas veidojot ieaugumu distālos galus (nosaukdams šīs šūniņas „Wurzellen“), un granulētas šūniņas, kas veidojot visu pārējo ieaugumu daļu. Pirnajam šūniņām esot fibrillēts galvenā kārtā viņu izaugums, t. i. distālais gals. Šo Iwata's novērojumu nevaram apstiprināt, jo mūsu novēro-

jumi pie izveidotā sulcus spiralis externus rāda ko citu, — kā to redz pie 1 mēneša veca trusiša. Arī tam nevaram piekrist, ka ieaugumu šūniņam būtu divejādas noteiktas kodolu formas. Mēs novērojām, ka šūniņu kodolu forma mainās līdz ar šūniņu guļas vietas maiņu: jo kāda šūniņa tālāk no gliemeznīcas kanāļa dobuma virsmas, jo tās kodols gaļāks. Iwata apraksta arī epitēla ieaugumus, kuŗu distālo galu šūniņam neesot izaugumu un nosauc tos par „Wurzelstöcke“. Mūsu materialā tādi ieaugumi nebija redzami; vienīgi pie iešķībiem griezieniem, kur viss ieaugums gaŗumā nebija vienā griezienā, tur kā artefakts bij atrodami Iwata's „Wurzelstöcke“ līdzīgi izveidojumi, t. i. šūniņu ieaugumi ar nogrieztu distālo daļu. Beidzot vēl jāatzīmē, ka vārds „sakņainais epitēls“ būtu ievēdams, bet nepareizi sacīt „ligamentum spirale sakņainais epitēls“, kā to Iwata dara, bet gan „sulcus spiralis externus sakņainais epitēls“. Sulcus spiralis externus epitēlialie ieaugumi atrodami visās pēcembriņālās stadijās, kaut arī tie, ligamentum spirale audiem sabiezējot, un savas vājākās krāsošanās dēļ grūtāk saskatāmi.

Par sulcus spiralis externus apakšējās daļas epitēla šūniņam vēl jāatzīmē, ka tās šūniņas, kas šeit nepiedalās reto ieaugumu izveidošanā, vēlāk attīstās par Klaudija šūniņām un sedz ieaugumu iekšējo virsmu, bet vēlāk, pieaugdamas gaŗumā, sedz arī gahalu no sulcus spiralis externus augšējās daļas. Viss sulcus tā paliek seklāks. No 26. embrionālās attīstības dienas arī prominentia spiralis šūniņas sāk segt sulcus augšējās šūniņas. Šis process turpinās, kamēr tās un Klaudija šūniņas nav pārklājušas visu brīvo sulcus epitēlu (pamata lokā). Vidus lokā prominentia spiralis un Klaudija šūniņas mazākā mērā sedz sulcus šūniņas, bet gala lokā gandrīz nemaz. Visumā šis šūniņu „segšanas“ process izskaidrojams ar Klaudija šūniņu pieaugšanu platumā un augstumā un ar sulcus augšējo šūniņu ieaugšanu dziļumā. Šī parādība nav vēl nekur literatūrā atzīmēta.

Prominentia spiralis izveidojas galvenām kārtām, saistaudiem izliecoties uz gliemeznīcas kanāļa dobuma pusi, jo epitēls sedz šī izliekuma iekšējo virsmu tikai planā kārtiņā. Galvenās epitēla šūniņu pārmaiņas: šūniņas aug platumā un samazinās gaŗumā. Sen jau atmetas domas, ka prominentia spiralis izveidošanas saistītos ar vas prominens attīstību un viņa guļu šīnī rajonā. Arī no mūsu novērojumu apraksta redzams, ka vas prominens ļoti bieži stāv tālu no gliemeznīcas kanāļa dobuma un dažās vietās viņa nemaz nav.

Salīdzinādami striā vascularis attīstības gaitu ar sulcus spiralis

externus, nākam pie slēdziena, ka pirmā savu attīstības gaitu sak agrāk un beidz vēlāk.

Ārējās sienas pirmajā attīstības periodā atzīmējam saistaudu uzbūvē trīs mazākā jeb lielākā mērā izšķīrāmas daļas: a) *stria vascularis* sabiezējumu, ko Voigt's apzīmē par „*substrialo*“ sabiezējumu; b) *blivo* skrimšļa plēves daļu un c) starp divām iepriekšējam visplašāko daļu — *ligamentum spirale* aizmetni. *Substriālās* daļas tālākās pārmaiņas jau apskatījām sakarā ar *stria vascularis* attīstību. Mēs redzējam, ka *ligamentum spirale* izveidošanā šī saistaudu daļa nekādejādi nepiedalās. Skrimšļainās kapsulas klājeja, plānā blīvā skrimšļa plēve ap beidzamām embrionālām dienām pieaug biezumā un līdz ar to viņas ārējās šūniņas diferencējas osteoblastos. Citiem vārdiem, ap šo laiku sāk izveidoties auss kaulainā kapsula, bet skrimšļa plēve pārvērsties kaula plēvē — periostā. Vēlāk, kad (apmēram 10 dienu vecam trusītim) gar *ligamentum spirale* apakšējo iekšējo daļu sāk attīstīties *lamina spiralis ossea secundaria*, tad arī šini rajonā rodas periosta audi.

Tagad aplūkosim trešās daļas — *ligamentum spirale* — attīstības gaitu. Viņas audi paliek arvienu biezāki, bet elementu savstarpējās attiecības grupēšanās ziņā ļoti maz mainās, t. i. viņa audi vienmēr uzglabā starveidīgo grupēšanos un koncentrēšanos no ārējās malas, no auss kapsulas, uz *lamina spiralis membranacea* ārējo galu. Šini pašā virzienā pieaug arī šūniņu skaits, pie kam vislielākie kodoli sastopami *sulcus spiralis externus* augšējās daļas rajonā. No atsevišķām *ligamentum spirale* daļām mūsu uzmanību jau no paša attīstības sākuma saistīja, nelielais gaišais rajons *lamina spiralis membranacea* ārējā rajonā, — tā *ligamentum spirale* daļa, kas veido viņa iekšējās un visšaurākās daļiņas augšējo malu un pieguļ *sulcus spiralis externus*, jo viņa ļoti redzami atšķīrās no pārējām daļām. Šī rajona atsevišķā uzbūve novērojama jau pirmā attīstības periodā: viņa ļoti maz šūniņu un sīki grānulētā starpšūniņu vielā arī nedaudzas fibrillas (kāpēc viss šis rajons jeb laukumiņš krāsojās gaišāks nekā pārējās vietās). Līdz trusīša piedzimšanai tas aug plašumā, pie kam pamazām izzūd viņa starpšūniņu vielas grānulācija (ap 26. embrionālo dienu), bet pieaug fibrillas resnumā, un vēl jo vairāk skaitā. Bez tam šeit arī biežāk sastopamas šūniņas. Jo raksturīgi, ka šī laukumiņa fibrillas stav ciešā sakarā ar bazalo membrānu, kas sedz *sulcus spiralis externus* epitēlu, un ar *lamina spiralis membranacea*, jo tuvākās fibrillas tieši bez pārtraukuma pāriet šinīs membrānās. Pēdējās

arī novērojama fibrillāra uzbūve. Nupat atzīmētie fakti ļoti labi redzami ap 28.—30. embrionālo dienu.

Tā tad minētā stadijā vislabāk redzams, ka šie izveidojumi, t. i. šīs membrānas uzbūvetas no saistaudu fibrillām. Ka viņas attīstās no saistaudiem, par to liecina arī fakts, ka tās radās tikai tad, kad saistaudos novērojama fibrillu attīstība. Šis mūsu novērojums pilnīgi sakrīt ar Ivakina jaunākiem pētījumiem par bazālo membrānu vispārējo attīstību un uzbūvi. Citiem vārdiem, ductus cochlearis bazālās membrānas attīstība un uzbūve ir labs un skaidrs piemērs tam, ka bazālās membrānas vispārīgi (zīdītājiem) rodas no saistaudiem, bet ne no epitēla, un ka tās nav homogēnas jeb bezstruktūrainas dabas izveidojumi, kā domājuši daudzi agrākie autori, bet sastāv no fibrillām, kas zināmos gadījumos var tās sabiezēt, ka visam attiecīgam izveidojumam piešķir homogēnu izskatu.

Piedzimušam trusišam augšā minētais gaišais ligamentum spirale laukumīnš gar sulcus spiralis top arvienu mazāks, jo viņa apakšējā daļā saistaudu fibrillas paliek blīvākas un starp tām nogulstas vairāk šūniņu. Tātad pašā laikā bazālā membrāna ap sulcus spiralis apakšējo daļu, uz kuņas guļ Klaudija šūniņas, top biezāka un blīvāka, pieņem it kā homogēnu izskatu (Van der Strich's viņu tāpēc nosauc „Glas-haut“), un uz apakšu pāriet iekš lamina spiralis membranacea. Vienā otrā vietā šai sabiezējušai bazālai membrānai šeit iet cauri agrākās attīstības stadijās radušies nedaudznie epitēlu šūniņu ieaugumi. Pēdējo distālie gali izbeidzas sabiezējušos ligamentum spirale audos. Sulcus spiralis externus augšējā rajonā, t. i. tur, kur gul vislielais epitēla šūniņu ieaugumu daudzums, arī bazālā membrāna diezgan pēkšņi izzūd, viņas fibrillas pie pārejas no sulcus apakšējās daļas uz augšējo paliek irdenākas un sadalās starp ieaugumiem, aptverdamas tos un iedamas tālāk uz augšu, t. i. uz prominentia spiralis rajonu. Saprotais arī, ka līdz ar to sulcus spiralis augšējā daļā robeža starp ligamentum spirale fibrillām un bazālās membrānas fibrillām nav redzama. Šī bazālā membrānas iziršana ir atkal pierādījums viņas saistaudu uzbūves fibrillārai dabai. Vislabāk saistaudu fibrillu guļa un viņu attiecības pret epitēla ieaugumiem novērojamas ap beidzamām embrionālām dienām. Vēlāk, kad ligamentum audi viscaur sabieze, tad tas vairs nav redzams. Ka bazālā membrāna veidotu ap epitēliāliem ieaugumiem sevišķas makstis (Iwata), t. i. sabiezējumus, kā to jau agrāk norādījam, mēs nenovērojam. Kā nesvarīga ligamentum spirale audu pārmaiņa būtu jāatzīmē nelielais audu sabiezējums gar

stria vascularis ārējo virsmu, kas šeit neveido speciālu membrānu. Fischer'a aprakstīto, it kā raksturīgi veidoto laukumiņu pie vestibulārās membrānas ārējās malas nevarēju atrast; šīs vietas ligamentum spirale audi nekādi neatšķīrās no pārējiem viņa augšējās daļas audiem.

Par ductus cochlearis ārējās sienas atsevišķo daļu funkcionālo nozīmi šeit tūlī jāatzīmē, ka galīgus un noteiktus slēdzienus dot nav iespējams. Spriežot pēc viņas atsevišķo daļu attīstības un morfogenētiskās uzbūves, var izteikt tikai dažus zināmus varbūtējus spriedumus. Ārējās sienas atsevišķās daļas, kā tagad zinām, rada dažādu attīstības gaitu, elementu uzbūvi un diferenciāciju. Tas jau pats par sevi runā skaidru valodu par šo daļu dažādo funkciju. Stria vascularis raksturīga saviem daudziem asinsvadiem, kuņus cieši, cieši ieslēdz viņas virsējo šūniņu fibrillētie izaugumi, un kas gul tuvu gliemeznīcas kanāla dobumam. Uz šīs uzbūves pamata Kortijs, pirmais aprakstīdams stria vascularis, jau izteicās, ka šim izveidojumam ir sakars ar endolimfas sēkrēciju. Šinī ziņā nav mainījušās arī visu vēlāko autoru domas. Prenant's un Wada domā, ka virsējo epitēla šūniņu izaugumiem piemīt zināma kontraktilitāte, kāpēc tos var uzskatīt par sevišķu endolimfas sēkrēcijas regulācijas aparātu, kā piem.: šo šūniņu izaugumiem savēloties, samazinās endolimfas sēkrēcija un otrādi. Tas ļoti iespējams, jo tiešām izaugumu attiecības ar kapillāriem ļoti ciešas, ka pat visniecīgākā pirmējo savilkšanās var ietekmēt pēdējo caurmēru. Domājam, ka zināma nozīme stria vascularis funkcijā piekrīt arī tās dziļajam šūniņam, ko apzīmējam par mesoektodermlām šūniņam, jo tās pārdzīvo ļoti raksturīgu attīstības gaitu un vēlāk nogulstas tiešā tuvumā pie asinsvadiem, kas labi redzams pie galīgi attīstītas stria's. Līdzīgas šūniņas Huber's atradis arī ceturtnā smadzeņu vēderīņa jumta daļā, kur kā domājams, notiek cerebro-spinalā šķidrums sēkrēcija, resp. resorbēcija. Par stria vascularis funkciju rodas vēl jautājums, vai viņa ir tā vieta, kur veido endolimfu, kā to visi autori līdz šim uzskata, jeb tā vieta, kur viņa tiek absorbēta, bet ductus endolymphaticus veido to. Pēdējam uzskatam vairāk seko Huber's. Sprotams, ka šo jautājumu iespējams izšķirt tikai nākotnē eksperimentālā ceļā.

Sulcus spiralis externus funkciju, jeb pareizāk viņa raksturīgo epitēlo izaugumu funkcionālās nozīmes jautājumā, lielākā autoru daļa pieņem par zināmu šo izveidojumu kontraktilitāti un viņu iespaidu uz lamina spiralis membranacea. Boettcher's, Prenant's, Kolmer's, Van der Stricht's domā, ka sakņainām sulcus spiralis externus šū-

niņām piemīt samērā ievērojama kontraktilitate. Iwata, turpretīm, izsakās par viņu ļoti niecīgo savilkšanās spēju. Gluži pretējās domās Shambaugh's. Viņš minētos epitēliālos ieaugumus uzskata par dziedzerveidīgiem veidojumiem, kam arī sakars ar endolimfas veidošanu. Mēs jau agrāk aizrādījām, ka Shambaugh's maldās, pieņemdam pil-tuvveidīgos iedobumiņus uz epitēla virsmas par „dziedzerveidīgo“ epitēla ieaugumu „centrālo“ kanāli. Kā redzējam, šie iedobumiņi ir pārejošas dabas un pie tam vēlāk pa lielākai daļai tos sedz citas šūniņas. Kā gan šie Shambaugh'a „dziedzeņi“ var funkcionēt, ja citas šūniņas tos šķīr no gliemeznīcas kanāļa dobuma? Retzius uzskatam, ka epitēla ieaugumiem nav nekādas speciālas funkcijas, bet tie tikai ciešāk saista epitēlu ar saistaudiem, nevaram piekrist, jo šo ieaugumu raksturīgā attīstība liek domāt, ka viņiem gliemeznīcas kanāļa funkcijā bez šaubām kāda speciāla nozīme. No sacītā diezgan skaidrs, ka pagaidām varam runāt tikai par to, vai un cik lielā mērā epitēliālie izaugumi kontraktīli. Ko mums šini ziņā sniedz šo ieaugumu šūniņu struktūra? Viegli var novērot, ka ieaugumu galu veidotājas šūniņas savā formā un uzbūvē pilnīgi atgādina gludās muskulatūras šūniņas. Tām raksturīga vārpstveidīga forma ar gariski fibrillētu prōtoplasmu un gaŗš kodols, kās gul šūniņas visresnākā daļā. Gŗūti teikt, vai vēlākas attīstības stadijās šīs šūniņas pilnīgi nodalās viena no otras jeb viņas zināmā mērā veido syncytium'u. Arī pēdējais fakts sevišķi nerunā pretīm šo šūniņu pielīdzināšanai gludās muskulatūras šūniņām, jo Huber's un vēl citi arī gludās muskulatūras šūniņām piešķīr sincitiālu struktūru. Van der Stricht's apgalvo, ka dziļās ieaugumu šūniņas dažreiz zaudē savas robežas („verschmolzt“), kas vēlāk, zināmos apstākļos, var atkal rasties. Salīdzinādams šīs šūniņas ar ektodermālām (sviedru dziedzeņū) gludajām muskuļšūniņām, Iwata apstrīd viņu kontraktilitāti tāpec, ka pēdējās šūniņas kodoli gulot vidū, bet pirmajās vienā (iekšējā) galā. Slotopolsky's turpretīm raksta, ka sviedru dziedzeņū muskuļšūniņām ir polāra diferenciacija, ka tās „... aus einer basalen myofibriären und einer den Drüsenzellen zugewandten sarkoplasmatischen Partie bestehen, die den Kern enthält (Branca, Slotopolsky)“. Viņš arī saka, ka šīs šūniņas zarotas. Runādams tālāk par iris muskuļšūniņām, Slotopolsky's atzīmē, ka arī tām tikai bazālā daļā atrodas miofibrillas, bet ka viņu augšējais gals sastāv no nediferencētas prōtoplasmas un saistas ar blakus šūniņām. Saņemdami visu sacīto kopā, nākam pie slēdziena, ka sulcus spiralis externus epitēliālo ieau-

gumu sakņainām šūniņām, ja ne gluži pilnīga, tad ļoti tuva līdzība kā formā, tā uzbūvē ar gludām muskuļšūniņām, sevišķi ar tām, kuņas uzskata attīstītas no ektodermas. Pēc šī slēdziena arī mēs varam minētās šūniņas uzskatīt par tādām, kam zināmā mērā var piešķirt kontraktilitātes spēju. Prenant'a domas, ka šīs šūniņas var nodalīties no ieaugumiem un ieceļot saistaudos, varam uzskatīt gan par iespējamu, bet vēl nepierādītu faktu. Iwata's apgalvojums, ka sakņainām šūniņām savelkoties, viņas atdalītos no ieaugumiem jeb saplēstu „grānuletās“ šūniņas, nav nekāda pamata. Arī šis autors beidzot nāk pie slēdziena, ka šīm šūniņām varbūt esot „eine ganz geringfügige Kontraktionsmöglichkeit“, kam varot būt nozīme tik smalkā veidojumā, kā gliemeznīcas kanālis. No visiem autoriem tikai Kolmer's novērojis, ka minētās šūniņas pēc gliemeznīcas kanāļa asinsvadu injekcijas bijušas izstieptā stāvoklī. Viņš domā, ka šīm šūniņām ir sakars ar asinsdaudzuma, resp. asins straumes regulēšanu attiecīgā rajonā. Pārējie autori, kas atzīst sakņaino šūniņu savilkšanās spēju, domā, ka šīs šūniņas ar savu funkciju iedarbojas uz bazilārās membrānas spriegumu, gan stiepjot to, gan slābinot. Mēs jau aizrādījām, ka bazilārā membrāna ir tieša sakarā ar bazālo membrānu, kas sedz sulcus spiralis apakšējās daļas epitēlu, un ka pēdējā sulcus augšējā daļā sadalās savās fibrillas, kas ietver epitēla ieaugumus. Viegli saprotams, ka ieaugumu sakņainām šūniņām savelkoties, vajaga zināmā mērā iespaidot saistaudu fibrillas, un ka pēdējās, būdamas tieša sakarā ar bazālo membrānu, iespaido arī to un bazilāro membrānu. Pagaidām mums nav iespējams noteikt, cik liels sakņaino šūniņu iespaids uz bazilāro membrānu, bet varam gan teikt, ka atsevišķās gliemeznīcas daļās šim iespaidam vajaga būt dažādam, jo epitēla ieaugumu skaits un viņu virziens no pamata loka uz gliemeznīcas kanāļa galiņu ir dažāds. Tājāk varam iedomāties, ka sakņainās šūniņas var iespaidot bazilāro membrānu ne tikai ar bazālās membrānas palīdzību, bet arī regulējot asins daudzumu iekš ligamentum spirale, t. i. šini ziņā mēs papildinām Kolmer'a domas. Beidzot vēl bazilārās membrānas spriegumu var iespaidot vispārējais šķidrums daudzums iekš ligamentum spirale, kuņa iespaids uz paša ligamentum spirale audu spriegumu Fischer's atzīmējis. Tādā ziņā mums arī saprotams asinsvadu daudzums epitēla ieauguma tuvumā, t. i. viņu daudzumam nav nozīmes priekš epitēla ieaugumiem, kā priekš endolīmfas sekrēcijas izveidojumiem, kā to Shambaugh's doma, bet kā priekš kontraktiliem veidojumiem, kas iespaido bazilāro membrānu. Uz stria

vascularis un sulcus spiralis externus epitela ieaugumu dažādo funkciju indirekti norāda arī Kawano's un Alagna's pētījumi par šo daļu epitela šūniņu sīkāko iekšējo uzbūvi, par viņu „apparato reticolare interno“ un mitochondrijām, jo arī šīnī ziņā atrodama zināma izšķirība.

No visa sacītā redzams, ka galīgo atbildi par gliemeznīcas kanāļa ārējās sienas funkciju varēs dot tikai tad, kad nākotnē būs radušās metodes, ar kurām mēs eksperimentālā, klīniskā, vai citā kādā ceļā varēsim tieši pētīt šo delikāto organu, kas dziļi paslēpts biežajā deniņa kaulā. Līdz tam laikam mums joprojām būs jāapmierinās ar slēdzieniem, kas dibināti uz šī organa morfogenētiskām pazīmēm.

Gala slēdzieni.

Visus pētījuma novērojumus pārskatīdami, nākam pie šādiem slēdzieniem:

- 1) Gliemeznīcas kanāļa ārējās sienas attīstībā izšķirami divi attīstības periodi — aizmetņa un diferenciacijas.
- 2) Abi galvenie ārējās sienas rajoni — stria vascularis un sulcus spiralis externus — rodas no gliemeznīcas kanāļa pirmatnējo sienu dažādām daļām un visā savā attīstībā un uzbūvē ir pilnīgi dažādas dabas veidojumi.
- 3) Gliemeznīcas kanāļa ārējās sienas attīstība vislabāk novērojama viņa pamata lokā; šeit tās elementi sasniedz savu vislielāko diferenciaciju.
- 4) Stria vascularis ir meso-ektoremāls veidojums; tas izveidots no epitēla un saistaudu elementiem, starp kuriem gul viņa daudzie asinsvadi. Pēdējie nav vienīgi epitēla šūniņu ieslēgti.
- 5) Sulcus spiralis externus epitēls veido sevišķus ieaugumus un sakņainas šūniņas, kas gliemeznīcas kanāļa vēlākā attīstības laikā prominentia spiralis šūniņām izaugot lejup, bet Klaudija šūniņām gaļumā, resp. platumā, zaudē sakaru ar gliemeznīcas kanāļa dobuma virsmu (pamata lokā).
- 6) Bazālā membrāna, kas attīstības sākumā sedz ārējās sienas epitēla ārējo virsmu, bet vēlāk stria vascularis rajonā izzūd, kamēr gar sulcus spiralis externus apakšējo daļu nepārtraukti pāriet iekš lamina spiralis membranacea, attīstās no saistaudiem un veidota no saistaudu fibrillām.

- 7) Scala vestibuli visas attistības pakāpēs iet savā attistībā pa priekšu scala tympani attistībai.
- 8) Stria vascularis funkcijai ir sakars ar endolimfas sekrēciju, vai absorbciju.
- 9) Sulcus spiralis externus sakņainā epitēla šūniņas uzskatāmas par zināmā mērā kontraktiliem elementiem, kas iedarbodamies var iespaidot lamina spiralis membranacea spriegumu.

Šo darbu ierosinājis profesors Dr. med. G. C. Huber's un tas veikts viņa laboratorijā, Mičiganas Universitātes Anatomiskā Institutā Amerikā. Izsaku šē profesoram G. C. Huber'am savu vissirsnīgāko pateicību par pētījumiem doto materialu, kā arī par daudziem vērtīgiem padomiem un aizrādījumiem visā darba gaitā. Nevaru arī visdziļākā atzinībā neatzīmēt viņa ļoti laipno pretimnākšanu visos jautājumos un izpalīdzību visos gadījumos ne tikai šinī darbā, bet arī visu to laiku, kamēr darbojos viņa vadītā Mičiganas Universitātes Anatomiskā Institutā.

Ann Arbor'a. Amerika.
1925. gada janvārī.

Iesniegts fakultātei
9. augustā 1928.

Literatūra.

- Alexander, G. 1913. Über das Vorkommen von mitochondrialen Gebilden im Hörapparat. Ztschr. f. Ohrenheilk. B. 69.
- Alexander, G. 1901. Das Labyrinthpigment des Menschen und der höheren Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. B. 58.
- Alexander, G., Marburg, O. und Brunner, H. 1923. Handbuch der Neurologie des Ohres. B. I. Berlin.
- Baginsky, B. 1886. Zur Entwicklung der Gehörschnecke. Arch. f. mikr. Anat. B. 28.
- Böttcher, A. 1869. Über Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinthes nach Untersuchungen an Säugetieren. Verhandl. d. kais. Leop. Carol. d. Akad. d. Nat. B. 35.
- Bonnet, R. 1907. Lehrb. d. Entwicklungsgeschichte. Berlin.
- Claudius, M. 1855. Bemerkungen über den Bau der häutigen Spiralleiste der Schnecke. Ztschr. f. wiss. Zool. B. 7.
- Corti, A. 1851. Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. Ztschr. f. wiss. Zool. B. 3.
- Deiters, O. 1860. Untersuchungen über die Lamina spiralis membranacea. Bonn.
- Fischer, J. 1924. Der feinere Bau des Ligamentum spirale. Ztschr. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk. B. 11.

- Fleischman, O. 1918. Studien über die Herkunft des Labyrinthwassers. Arch. f. Ohrenheilk. B. 102.
- Gellé. 1880. Étude sur la structure du ligament spirale externe et les attaches de la membrane de Corti. Comptes rendus de la Société de Biologie. Paris.
- Gottstein, J. 1872. Über den feineren Bau und Entwicklung der Gehörschnecke der Säugetiere und des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. B. 8.
- Hann, A. 1907. Bemerkungen über die Entwicklung der Stria vascularis. Anat. Anz. B. 30.
- Hensen, V. 1863. Zur Morphologie der Schnecke des Menschen und der Säugetiere. Ztschr. f. wiss. Zool. B. 13.
- Hensen, V. 1873. Dr. A. Boettcher: Über Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinths nach Untersuchungen an Säugethiere. Arch. f. Ohrenheilk. B. 6.
- Hertwig, O. 1906. Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklgl. d. Wirbeltiere. B. 2.
- Huschke, E. 1844. Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen. Leipzig.
- Iwakiri, A. 1925. Der Bau der Basalmembranen (Membranae basillares). Ztschr. f. ges. Anat. un. Entwicklungsgesch. B. 75.
- Iwata, N. 1924. Über das Labyrinth der Fledermaus. The Aichi Journ. of exp. med. Vol. 1.
- Iwata, N. 1925. Über das „Wurzelepithel des Ligamentum spirale der Schnecke“ Folia Anatomica Japonica. B. 3. H. 2.
- Katz, L. 1891. Histologisches über den Schneckenkanal speciell die Stria vascularis. Arch. f. Ohrenheilk. B. 31.
- Katz, L. 1904. Die Stria vascularis der Fledermaus. Arch. f. Ohrenheilk. B. 62.
- Kawano, R. 1922. Beiträge zur Entwicklung des Säugerlabyrinths. Arch. f. Ohrenheilk. B. 110.
- Kölliker, A. 1854, 1859, 1867, 1879. Handbuch der Gewebelehre des Menschen.
- Kölmer, W. 1907. Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der Haussäugetiere. Arch. f. mikr. Anat. B. 70.
- Kölmer, W. 1909. Histologische Studien am Labyrinth mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, der Affen und Halbaffen. Arch. f. mikr. Anat. B. 74.
- Lavdovsky, M. 1877. Untersuchungen über den akustischen Endapparat der Säugethiere. Arch. f. mikr. Anat. B. 13.
- Leimgruber, G. 1903. Embriologisch-anatomische Studien über die Stria vascularis. Ztschr. f. Ohrenheilk. B. 42.
- Löwenberg, B. 1866. La lame spirale du limaçon de l'oreille de l'homme et des mammifères. Journ. de l'Anat. et de Physiol. T. 5.
- Merkel, F. 1892. Gehörorgan. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklgsch. B. 2.
- Middendorff, H. W. 1867. Het vliezig slakkenhnis in zijne wording en

- in den ontwickelden toestand. Gröningen. (Ref.) Monatschr. f. Ohrenheilk. B. 12.
- Prenant, A. 1892. Recherches sur le paroi externe du limaçon des mammifères et spécialement sur la strie vasculaire. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol. B. 9.
- Reissner, E. 1851. De auris interna formatione. Dorpat. Inaug. Diss.
- Reissner, E. 1854. Zur Kenntnis der Schnecke im Gehörorgan der Säugethiere und des Menschen. Müller's Archiv. p. 420.
- Retzius, G. 1882. Über ein Blutgefäße führendes Epithelgewebe im membranösen Gehörorgan. Biologische Untersuchungen.
- Retzius, G. 1881—1884. Das Gehörorgan der Wirbeltiere. I und II Stockholm.
- Retzius, G. 1881—1884. Das Gehörorgan der Wirbeltiere. I und II. Untersuchungen. Neue Folge. B. 5. Stockholm.
- Rosenberg, E. 1868. Untersuchungen über die Entwicklung des Canalis cochlearis der Säugethiere. Inaug. Diss. Dorpat.
- Shambaugh, G. 1907. Über die Herkunft der in der tieferen Schicht der Stria vascularis sich findenden Zellen. Ztschr. f. Ohrenheilk. B. 53.
- Shambaugh, G. 1908. On the structure and function of the epithelium in the sulcus spiralis externus. Archiv. of otology. V. 37 Nr. 6 un Ztschr. f. Ohrenheilk. B. 58. 1909.
- Schwalbe, G. 1887. Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen.
- Slotopolsky, B. 1921. Über die Omnipotenz des Epithels. Anat. Anz. B. 54. No. 5.
- Streeter, G. 1918. The histogenesis and growth of the otic capsule and its contained periotic tissue spaces in the human embryo. Contribut. to embryol. of the Carnegie Inst. V. 7.
- Todd and Bowman, W. 1846 and 1856. The physiological anatomy and physiology of man. V. 2.
- Van der Stricht, O. 1920. Sur l'existence d'une rangée de spirale de „foramina“ et de „dents“ externes au niveau du sillon externe du canal cochleaire. Comptes rendus de la Société de Biologie. Paris. T. 83. No. 18.
- Voigt, F. 1907. Über die Entwicklung und den feineren Bau des Ligamentum spirale in der Gehörschnecke. Diss. Med. München.
- Wada, T. 1914. Embryologisch-anatomische Untersuchungen über die Stria vascularis. Mitteil. aus d. medic. Fak. d. kais. Univ. zu Tokio. B. 11.
- Wada, T. 1914. Über das Epithel des Sulcus spiralis externus. Ebenda. B. 8.
- Waldeyer, W. 1873. The auditory nerve and cochlea. Manual of Human and Comparative Histology. Edited by Stricker. Vol. 3.
- von Winiwarter, A. 1870. Untersuchungen über die Gehörschnecke der Säugethiere. Sitzungsbr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. B. 59. S. 683.

Die Entwicklung und der Aufbau der äusseren Wand des Ductus cochlearis

von Privatdozent Dr. med. J. Primans

Autoreferat.

An der äusseren Wand der Schnecke des Ohres unterscheidet man einen oberen der Reissnerschen Membran zunächst gelegenen Teil die Stria vascularis und einen unteren, der basilaren Membran anliegenden Teil den Sulcus spiralis externus. Diese beiden Teile sind durch eine geringe Erhebung — Prominentia spiralis — von einander getrennt, und von aussen vom Ligamentum spirale bedeckt. Jeder dieser Teile hat einen charakteristischen Bau.

Die Stria vascularis der „la bande vasculaire“, wie sie von Corti, der zum ersten Mal 1851 dieses Gebilde genauer beschrieb, bezeichnet wird, erhielt ihren Namen von den zahlreichen Blutgefässen die in diesem Teil des Schneckenkanals verlaufen. Die Stria vascularis wird durch einschichtige Epithelzellen, deren basaler Teil büschelförmig ist, gekennzeichnet und durch das Fehlen einer deutlichen Abgrenzung zwischen Epithel und Bindegewebe, resp. Ligamentum spirale; daher ist es auch schwer zu bestimmen, welcher Gewebsart die tiefergelegenen Striazellen angehören.

Der Sulcus spiralis externus ist eine flache Rinne in dem unteren Teil der äusseren Wand; er ist mit Zylinderepithel ausgekleidet, von dem längsgestreifte (fibrillierte) basale Auswüchse ausgehen. Diese Zellen wachsen gruppenweise in das Ligamentum spirale ein. Dieses charakteristische „Wurzelepithel“, wie es Iwata bezeichnet, ist in der Literatur wenig bekannt, und daher ist eine Beschreibung desselben auch in den meisten mikroskopisch-anatomischen Handbüchern, nicht aufzufinden. Als erster hat auf das kennzeichnende dieser Zellen Deiters 1860 hingewiesen, in letzter Zeit wurden sie eingehender von Böttcher, Shambaugh, Wada und Iwata untersucht.

In der Literatur finden sich 3 Auffassungen über den Aufbau der Stria vascularis. Corti, Köllicker, Retzius und Prenant halten sie für eine rein epitheliale, resp. ektodermale Bildung. Eine andere Gruppe

von Autoren, wie Shambaugh, Wada, Kolmer und Hann, meinen, dass die tieferen Striazellen ein Gemisch von Epithel und Bindegewebe sind. Alle anderen Autoren, so besonders Böttcher, Gottstein, Katz und Leimgruber, fassen alle Striazellen, einzig mit Ausnahme der oberflächlichen, als bindegewebige Elemente, resp. Mesenchymprodukte auf.

Im Zusammenhang mit der Histogenese der tiefen Zellen der *Stria vascularis* ist noch eine zweite Frage umstritten, nämlich die folgende: „Giebt es im Säugetierorganismus Stellen, wo Blutgefäße im Epithel liegen?“ — da nach der allgemeinherrschenden (zum ersten Mal von *Rauvier* ausgesprochen) Ansicht das Epithel keine Blutgefäße enthält.

Gerade die *Stria vascularis* ist die Stelle, von der manche Autoren annehmen, dass sie „Blutgefäße führendes Epithel“, wie es *Retzius* verzeichnet, aufweist. Dieser Auffassung schliessen sich alle die *Stria*-Forscher, so besonders *Retzius* und *Prenant*, an, die die *Stria* für rein epitheliale Bildung halten. Sämtliche Forscher sind unter sich darin einig, dass diesem blutgefässreichen Ohrschnecken teil die Aufgabe der Endolymphbildung zufällt.

Über den Aufbau und die Funktion des *Sulcus spiralis externus* besteht hauptsächlich eine Auffassung, nämlich, dass dessen Wurzelepithelzellen eine mehr oder weniger grosse Kontraktilität besitzen und in ihrer Gesamtheit wie ein Ohr-Akkomodationsapparat — durch Dehnen, resp. Erschlaffenlassen der basilaren Membran — arbeiten können. Nur *Shambaugh* nimmt an, dass die wurzelförmig eingewachsenen Epithelien drüsenähnliche Bildungen seien und dass daher der *Sulcus spiralis externus* die *Stria* bei der Endolymphbildung unterstütze. Bis zu einem gewissen Grade neigt zu dieser Auffassung auch *Wada*.

Aus dem Gesagten ersehen wir, das noch grosse Uneinigkeit in der Frage des Aufbaues und der Funktion der äusseren Wand des Schneckenkanals besteht. Die verschiedenen Auffassungen zu überprüfen und ihre Begründungen zu klären, ist die Aufgabe dieser Arbeit.

Für meine Untersuchungen wählte ich den *Ductus cochlearis* des Kaninchens.

Verwandt wurden alle embryonalen Stadien, beginnend mit dem 10-ten embryonalen Tage (als 1-ter Tag wurde hierbei der Inseminationstag gerechnet) und aus dem postembryonalen Stadium 2 und

10 Tage und 1 Monat alte Kanichen. Das gewonnene Material wurde nach der gewöhnlichen Methodik bearbeitet.

Nach sorgfältiger Untersuchung des Materials konnte festgestellt werden, dass die — *Stria vascularis* — und der — *Sulcus spiralis externus* — aus verschiedenen Teilen der ursprünglichen lateralen Wand des *Ductus cochlearis* hervorgehen, und dass ihr Entwicklungsgang und Aufbau von verschiedener Natur ist. Bei der weiteren Verfolgung der allmählichen Entwicklung dieses Teiles des *Ductus cochlearis* fand ich, was schon Böttcher früher angegeben hat, dass der Schneckenkanal in die Länge und Breite sich nicht nur durch Vermehrung der Zellen an seinem Ende entwickelt, sondern auch durch Vermehrung in seiner ganzen Länge. Die Differenzierung der Gewebelemente beginnt zuerst in dem der Entwicklung nach ältestem Teile, d. h. in der Grundwindung, wobei es sich erwies, dass gerade in diesem Teil alle Entwicklungsprozesse klarer und vollständiger sind als an anderen Stellen, und dass hier die Bestandteile der äusseren Wand ihre allervollständigste Differenzierung erlangen. Je mehr zum Ende des Kanals desto unklarer sind diese Prozesse und desto weniger waren die Zellen differenziert, dies selbst bei dem vollständig entwickelten Schneckenkanal.

Daher ist es falsch, Teile eines vollständig entwickelten *Ductus cochlearis* der Länge nach zu nehmen und diese mit verschiedenen Entwicklungsstadien zu vergleichen, wie dies von den meisten Autoren getan worden ist.

Am ganzen Entwicklungsprozess der äusseren Wand sind 2 Stadien zu unterscheiden: 1) das Anlagestadium (bis zum 22. u. 23. Tage), in welcher *Stria vascularis*, *Sulcus spiralis externus* und *Lig. spirale* angelegt werden und 2) das Differenzierungsstadium (vom 22.—23. Tage), in der die charakteristische Zelldifferenzierung erfolgt, und die komplizierten Beziehungen des Epithels und der Bindegewebe sich herausbilden. Dem zweiten Entwicklungsstadium ist daher die grösste Beachtung zu schenken.

Hier gelang es mir festzustellen, dass die *Stria vascularis* aus ektodermalen und mesodermalen Elementen gebildet wird. Einige Zellen des ursprünglichen Übergangsepithel verlieren ihren Zusammenhang mit dem *Ductuslumen* und gleichzeitig auch ihre epitheliale Natur. Nach dem Verschwinden der basalen Membran wandern zwischen diesen Zellen Bindegewebszellen ein, die in ihrer Form und ihrem Aufbau sich den tieferen Epithelzellen angleichen. So entsteht

aus zwei Ursprüngen eine charakteristische Zellart die ich „meso-ektodermale“ Zellen nennen möchte. Diesen Zellen ist eine gewisse Beteiligung an der Funktion der Stria vascularis zuzuschreiben, da sie meist um die Blutgefässe angeordnet sind. Die späteren tiefen Striazellen sind weiter nichts wie die eben beschriebenen meso-ektodermalen Zellen. Gleichzeitig mit den bindegewebigen Elementen, d. h. mit den Zellen und Fasern, wachsen zwischen die tiefen Striaepithelzellen und den Büscheln des oberflächlichen Epithels, auch zahlreiche Blutgefässe ein, die sich zum Lumen des Schneckenkanals begeben. So entsteht schliesslich ein charakteristisches Gebilde— die Stria vascularis, deren innere Oberfläche von einschichtigem Epithel bedeckt ist, das aus buschelförmigen Zellen besteht; unter diesem Striaepithel befinden sich zahlreiche Blutgefässe, die nur von Zellen umgeben sind, da die Bindegewebsfibrillen sich verloren haben.

Im Bezirk des Sulcus spiralis externus ist das Epithel anfangs mehrschichtig, dann mehrreihig (pseudoschichtförmig) und schliesslich einschichtig-zylindrisch. An den Epithelzellen des oberen Teils des Sulcus treten länglich fibrillierte basale Fortsätze auf, und bald darauf wachsen ganze Zellgruppen in bestimmter Richtung in die Tiefe, resp. in das Gewebe des Ligamentum spirale ein. Viele Zellen verlieren hierdurch den Zusammenhang mit dem Lumen des Kanals, und hinterlassen gleichzeitig auf der Epitheloberfläche trichterförmige Vertiefungen. Späterhin wird das Sulcus-Epithel der Grundwindung der Schnecke von den grösseren Claudius'schen und den dünnen und flachen Zellen der Prominentia spiralis bedeckt. Diese Erscheinung ist in der Literatur bisher nicht erwähnt. Schliesslich nehmen zahlreiche Wurzelzellen das Aussehen und den Aufbau der glatten Muskelzellen an; besonders ähneln sie den Zellen der glatten Muskulatur, welche als Epithelbildungen aufgefasst werden, wie z. B. die Muskelzellen der Schweissdrüsen und die Korbzellen der Speicheldrüsen.

Die das Sulcus-Epithel deckende basale Membran wird von Bindegewebsfibrillen gebildet; sie verschwindet in dem Stria-Gebiet, geht aber in dem Bezirk des Sulcus spiralis ext. ohne Unterbrechung in die basilare Membran über.

Der strahlenförmige Aufbau des Lig. spirale ist schon in recht frühen Entwicklungsstadien zu erkennen. Seine Aufgabe ist nicht passiv, die basilare Membran zu halten, sondern sich aktiv an der Gehörswahrnehmung zu beteiligen, wenn auch nur in indirekter Weise.

Die das Lig. spirale begrenzenden Höhlen — Scala vestibuli und Scala tympani — entwickeln sich verhältnissmässig spät, wobei die Entwicklung der ersteren der zweiten vorausgeht.

Auf Grund der morphologischen Feststellungen kommt man zum Schluss, dass die Stria vascularis im Zusammenhang mit der Endolymphbildung oder deren Absorption stehen muss; darauf weisen ihre zahlreichen Blutgefässe und ihre dem Lumen des Schneckenkanals so nahe liegende Lage hin. Hingegen weist das Epithel des Sulcus spiralis externus eine gewisse Kontraktilität auf, und kann dadurch die Spannung der basilaren Membran beeinflussen und dabei in verschiedenem Masse in den einzelnen Teilen des Ductus cochlearis, da der Aufbau des Sulcusepithels nicht überall der gleiche ist.

Die Gesamtbetrachtung der Resultate der Untersuchungen führt zu folgenden Schlüssen:

1) Bei der Entwicklung der äusseren Wand des Schneckenkanals sind 2 Entwicklungsstadien zu unterscheiden: das Anlage und das Differenzierungsstadium.

2) Die beiden Hauptbezirke der äusseren Wand, die Stria vascularis und der Sulcus spiralis externus entstehen aus verschiedenen Teilen der ursprünglichen Wand des Schneckenkanals, und sind ihrer ganzen Entwicklung und ihrem Aufbau nach völlig verschiedener Natur.

3) Die Entwicklung der äusseren Wand des Schneckenkanals ist am besten an seiner Grundwindung zu erkennen; hier erreichen seine Bestandteile ihre grösste Differenzierung.

4) Die Stria vascularis ist eine meso-ektodermale Bildung; sie wird von Epithel und bindegewebigen Elementen aufgebaut, zwischen denen zahlreiche Blutgefässe liegen.

5) Das Epithel des Sulcus spiralis externus bildet besondere Einwüchse und wurzelförmige Zellen, die bei der späteren Entwicklung in der Grundwindung des Schneckenkanals unter die Zellen der Prominentia spiralis und die Claudius'schen Zellen zu liegen kommen, da die ersteren von oben nach unten, die zweiten in der Länge und Breite wachsen.

6) Die basale Membran entwickelt sich aus Bindegewebe und wird durch Bindegewebsfibrillen gebildet. Zu Beginn ihrer Entwicklung bedeckt sie das Epithel der äusseren Wand und verschwindet

später aus dem Bezirk der Stria vascularis, während sie längs dem unteren Teil des Sulcus spiralis externus ununterbrochen in die Lamina spiralis membranacea übergeht.

7) In allen Entwicklungsstufen geht die Entwicklung der Scala vestibuli derjenigen der Scala tympani voraus.

8) Die Funktion der Stria vascularis steht im Zusammenhang mit der Sekretion oder Absorption der Endolymphe.

9) Die wurzelförmigen Zellen des Sulcus spiralis externus sind als in gewisser Hinsicht kontraktile Elemente anzusehen, die in Tätigkeit die Spannung der Lamina spiralis membranacea beeinflussen können.

Erklärung der Zeichnungen.

Alle Zeichnungen sind von Radialschnitten der Schnecke; und zwar von ihrem Anfangsteil, resp. Basalwindung. angefertigt.

In Konturzeichnungen ist der laterale Bezirk des Schneckenkanals, resp. seine äussere Wand dunkler punktiert.

In den Zeichnungen gebrauchte verkürzte Bezeichnungen:

bl. v. — Gefäss.

cart. — Knorpel.

Cl. — Claudius'sche Zelle.

c. t. — Bindegewebe.

c. t. str. — Der Bindegewebsteil der Stria vascularis.

dpr. — Vertiefung.

d. ep. — Tiefliegende Epithelzelle.

ep. i. — Epithel der unteren Wand des Schneckenkanals.

ep. s. — Epithel der oberen Wand des Schneckenkanals.

ep. s. sp. e. — Epithel des Sulcus spiralis ext.

ep. str. v. — Epithel der Stria vascularis

ingr. — Zellenstrang.

inf. — Untere Wand des Schneckenkanals.

lat. — Lateralwinkel des Schneckenkanals.

l. sp. — Ligamentum spirale.

l. sp. m. — Lamina spiralis membranacea.

mes. — Mesenchym.

m. v. — Membrana vestibularis.

m. tc. — Membrana tectoria.

mj. — Die grosse Epithelleiste.

mn. — Die kleine Epithelleiste.

med. — Medialwinkel des Schneckenkanals.

o. t. — Knochengewebe.

pig. — Pigment.

pr. — Processus s. Fortsatz.

prh. — Knorpelhaut.

prst. — Knochenhaut.

pr. s. — Prominentia spiralis.

r. lat. — Lateralbezirk des Schneckenkanals.

r. str. v. — Bezirk der Stria vascularis.

r. s. sp. e. — Bezirk des Sulcus spiralis.

sup. ep. — Oberflächliches Epithel.

s. sp. e. — Sulcus spiralis externus.

s. t. — Scala tympani.

s. v. — Scala vestibuli.

sup. — Obere Wand des Schneckenkanals.

str. v. — Stria vascularis.

v. pr. — Vas prominens.

x. — Mitotische Figur.

y. — Ein — oder auswandernde Zelle.

Tafel I.

Fig. 1. 15 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals im Querschnitt. 200 \times . Es ist deutlich zu unterscheiden die obere dünnere (sup.) und die untere dickere (inf.) Wand des Kanals; die allerdünnste Stelle der Kanalwand liegt an ihrem lateralen (lat.) Winkel.

Fig. 2. 17 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Anfangsteils des Schneckenkanals. 200 \times . Der laterale Teil der oberen Wand fängt an den „lateralen“ Bezirk zu bilden. In der unteren Wand ist die Anlage der grossen Epithelleiste (mj.) und der Membrana tectoria (m. tc.) zu sehen.

Fig. 3. 18 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 200 \times . Der laterale Bezirk (r. lat.) ziemlich gut ausgebildet.

Fig. 4. 19 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 200 \times . Die untere Wand des Kanals ist konkav wegen des Übergangs ihres medialen Teiles in die zukünftige obere Wand und der lateralen — in zukünftige laterale resp. äussere.

Tafel II.

Fig. 5. 20 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Basalbogens des Schneckenkanals. 200 \times . Es sind leicht zu unterscheiden die Bezirke der Stria vascularis (r. str. v.) und des Sulcus spiralis externus (r. s. sp. e.) der zukünftigen Lateralwand. Es ist die kleine Epithelleiste (mn.) erschienen.

Fig. 6. 21 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 200 \times . Die dreieckige Form des Schneckenkanals ist schon zu sehen. Die zukünftigen Wände des Kanals, äussere und innere, sind ziemlich gut ausgebildet, wobei die letzte die dünnste ist. Auf der unteren Wand hat sich die kleine Epithelleiste deutlich von der grossen abgegrenzt. Es sind Prominentia spiralis (pr. s.) und Sulcus spiralis externus (s. sp. e.) erschienen.

Fig. 7. 22 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 200 \times . Die Dicke des Epithels hat sich überall verringert; zwischen Stria- und Sulcusepithel ist eine grössere Differenz in Bezug auf die Dicke erschienen. Sulcus spiralis externus ist tiefer und breiter geworden. Die innere Striaoberfläche ist leicht konkav.

Fig. 8. 22 Tage altes Kaninchenembryo. Eine der vorigen gleiche Zeichnung, aber nur aus anderer Serie. 200 \times . Hier sind Sulcus spiralis externus und

Prominentia spiralis besser ausgebildet. Der Schneckenkanal ist ein wenig von oben nach unten zusammengedrückt.

Tafel III.

Fig. 9. 26 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 200 \times . Die Bindegewebsverdickung (c. t. str.) längs des Striabezirks ist mit punktierter Linie eingezeichnet, da sie sich dem Epithel stark anschmiegt. Im Bezirke des Sulcus spiralis externus sind Auswüchse an den Epithelzellen zu sehen. Die Vestibularmembran (m. v.) ist dünn und breit geworden.

Fig. 10. 28 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. Der Kanal ist ein wenig von oben — lateral nach unten — medial zusammengedrückt, und deswegen ist der mediale Teil der Vestibularmembran nach oben ausgebogen und der scharfe Winkel am Übergange der äusseren in die untere Wand entstanden. 150 \times . Die Grenze zwischen dem epithelialen Teile der Stria (ep. str. v.) und dem Bindegewebssteile (c. t. str.) ist uneben. Im Bereiche des Sulcus spiralis externus sind lange Epithelzellenauswüchse zu sehen.

Fig. 11. 30 Tage altes Kaninchenembryo. Konturen des Schneckenkanals. 115 \times . Stria vascularis ist ausgebildet; ihr epithelialer Teil wird von dem Bindegewebssteile durch eine undeutliche wellige Linie abgegrenzt. Im Sulcus spiralis externus Teile sind mehrere lange Zellenfortsätze und Zellenstränge zu sehen. Die Vestibularmembran ist sehr dünn. Die äussere Wand beinahe parallel der Schneckenachse. Der Kanal etwas deformiert.

Fig. 12. 2 Tage altes Kaninchen. Konturen der Grundwindung des Schneckenkanals. 115 \times . Die Kanalform ist vollständig entwickelt: die äussere Wand steil, die obere — breit und dünn. In der Stria vascularis (str. v.) ist der epitheliale Teil nicht von dem Bindegewebssteile zu unterscheiden. Das Epithel des Sulcus spiralis externus besitzt lange, schlanke und wellige Fortsätze und sehr viele Epithelzellenstränge. Prominentia spiralis verhältnismässig schwach ausgebildet. Das Vas prominens (v. pr.) gegen Prominentia spiralis.

Tafel IV.

Fig. 13. 26 Tage altes Kaninchenembryo. Zeichnung eines Rekonstruktionsmodells, das einen Teil des Epithels des Sulcus spiralis externus der Grundwindung des Schneckenkanals mit Auswüchsen seiner Zellen (pr.) darstellt.

Fig. 14. 28 Tage altes Kaninchenembryo. Zeichnung eines Rekonstruktionsmodells, das einen Teil des Epithels des Sulcus spiralis externus von der Grundwindung des Schneckenkanals zeigt. Im Vergleich mit der Zeichnung 13 ist eine Bereicherung der Fortsätze und der Epithelzellenstränge an Zahl und Länge zu sehen, so auch eine Veränderung ihrer Lage gegen den oberen Teil des Sulcus spiralis externus.

Fig. 15. 30 Tage altes Kaninchenembryo. Zeichnung eines Rekonstruktionsmodells, das das Epithel des Sulcus spiralis externus der Grundwindung des Schneckenkanals mit seinen vielen Zellensträngen (ingr.) und Zellenfortsätzen (pr.) zeigt. In der inneren Fläche des Epithels ist eine Vertiefung (dpr.) zu sehen.

Tafel V.

Fig. 16. 15 Tage altes Kaninchenembryo. Epithel des lateralen Teiles des Schneckenkanals mit dem Umgebungsmesenchym. 300 \times ; 5 mikr. Epithel der unteren Wand — mehrschichtig, der oberen — pseudoschichtig. Blutgefässe (bl. v.) (noch mit kernbesitzenden roten Blutkörperchen) im Mesenchym längs der unteren Kanalwand. Mitotische Figur (x) an der Oberfläche des Kanallumens.

Fig. 17. 17 Tage altes Kaninchenembryo. Lateralbezirk des Schneckenkanals mit Umgebungsgewebe. 300 \times ; 5 mikr. Im Bindegewebe überall Blutgefässe (bl. v.). Die Knorpelkapsel des Ohres fängt an sich zu entwickeln. Längs der oberen Wand des Kanals ist das Bindegewebe am lockersten. Basalmembran (m. b.) deutlich sichtbar. Das Epithel ist überall dünner geworden; charakteristisch liegen seine Zellenkerne.

Fig. 18. 18 Tage altes Kaninchenembryo. Lateralbezirk des Anfangsteiles des Basalbogens des Schneckenkanals samt ihm anliegenden Teilen. 300 \times ; 5 mikr. Die Kerne der Epithelzellen mehr in gleicher Tiefe und in einer Reihe; die Zellengrenzen sind als schwarze Punkte in der inneren Oberfläche des Epithels zu sehen. Das Epithel überall dünner, aber die Zellen grösser. Die Zahl der Blutgefässe ist gewachsen. Die Knorpelkapsel des Ohres samt ihrer Haut (prh.) sind entwickelt. Es ist eine sehr schwache Radiation der Bindegewebelemente gegen den lateralen Kanalwinkel zu sehen.

Tafel VI.

Fig. 19. 20 Tage altes Kaninchenembryo. Das Epithel der Stria vascularis und des Sulcus spiralis externus des Basalbogens des Schneckenkanals samt ihm anliegenden Teilen: Bindegewebe und Knorpel. 240 \times ; 10 mikr. Das Epithel des Striabezirks ist dünner, als das Epithel des Sulcus spiralis externus; im ersten sind unter den Kernen der oberflächlichen Epithelzellen einige tieferliegende Zellen resp. Kerne (d. ep.) zu sehen. Das Epithel des Sulcusbezirks ist pseudostratifiziert; in seinen grossen Zellen liegen die Kerne näher der Basalmembran, d. h. im Gegensatz zur Lage der Striazellenkerne. Das Bindegewebe im Striabezirke längs der knorpeligen Ohrkapsel, besonders aber längs dem Epithel gruppiert sich parallel und ist verdickt. Im Bezirke des Sulcus spiralis externus ist die Radiation des Bindegewebes gegen den lateralen Kanalwinkel klar sichtbar.

Fig. 20. 22 Tage altes Kaninchenembryo. Das Epithel der äusseren Wand des Schneckenkanals mit Umgebungsbindegewebe und Knorpel. $240\times$; 5 mikr. Der innere Teil der Stria vascularis ist sichtbar dunkler als der äussere; unter den Kernen der oberflächlichen Epithelzellen sind tieferliegende und hellere Kerne zu finden. Prominentia spiralis ist gut ausgebildet. Fast alle Kerne der Epithelzellen des Sulcus spiralis externus liegen in gleicher Tiefe und dabei nahe der Basalmembran. Die Basalmembran im Striabezirke ist von verschiedener Dicke und dabei schwach wellig, im Sulcusbezirke dagegen von gleicher Stärke und glatt. Die Bindegewebeverdükung längs dem Bezirke der Stria vascularis formt sich und wird durch die parallele Lage der Elemente charakterisiert. Die fibrilläre Struktur des Ligamentum spirale mit Elementenradiation ist am unteren Teil des Sulcus spiralis externus klar zu sehen; hier ist am Epithel eine kleine klare Fläche zu sehen.

Tafel VII.

Fig. 21. 26 Tage altes Kaninchenembryo. Äussere Wand des Schneckenkanals samt anliegenden Teilen und mit dem betreffenden Teile der Ohrkapsel. $300\times$; 5 mikr. In dem inneren dunkleren Teile der Stria liegen die Kerne der tieferen Epithelzellen. Unter diesen Kernen sind die Kerne der tieferen Zellen zu sehen. Die Basalmembran hat sich an manchen Stellen verloren, an anderen sind nur einzelne ihrer Segmente übrig geblieben. Manche Bindegewebszellen (y) schmiegen sich an das Striabezirksepithel an resp. wandern ins Epithel hinein. Die Bindegewebsverdükung des Striabezirks ist deutlich von dem Gewebe des Ligamentum spirale abgegrenzt und charakterisiert sich durch den retikulären Aufbau der Elemente. Einzelne Zellen des Sulcus spiralis externus besitzen schwach fibrillierte Fortsätze. Die klare Bindegewebsfläche längs dem unteren Rande des Sulcus spiralis externus ist grösser geworden. Die Radiation der Elemente des Ligamentum spirale ist sehr deutlich.

Tafel VIII.

Fig. 22. 28 Tage altes Kaninchenembryo. Das Epithel der äusseren Wand der Grundwindung des Schneckenkanals samt anliegenden Nebenteilen, Bindegewebe und Ohrkapsel. $240\times$; 5 mikr. Durch einen Artefakt (s. die Beschreibung der Figur 10) hat sich das Ligamentum spirale im oberen Teile der Stria vom Striagewebe abgetrennt. Der epitheliale Striateil ist sehr dunkel und schliesst, wie die oberflächlichen, so auch die tiefen dunklen Kerne ein; manche von den tiefen Epithelkernen resp. Zellen (y) wandern ins Bindegewebe ein. Die Zellen der Prominentia spiralis sind niedrig, ihre runden Kerne liegen am Kanallumen. Die Epithelzellen des oberen Teiles des Sulcus spiralis externus haben Fortsätze (pr.) und mehrere Zellen bilden zusammen nach aussen wachsende Stränge (ingr.). Die knorpelige Ohrkapsel (o. t.) fängt an sich zu verknöchern. Die Blutgefässe im Striateile liegen teilweise zwischen den Fortsätzen der Epithelzellen.

Tafel IX.

Fig. 23. 30 Tage altes Kaninchenembryo. Äussere Wand der Grundwindung des Schneckenkanals im Radialschnitte. Stria vascularis ist vom Gewebe des Ligamentum spirale durch nicht starkes Zusammenpressen des Kanals abgetrennt und die knorpelige Ohrkapsel ein wenig (in der unteren linken Ecke der Zeichnung) eingerissen. $240\times$; 5 mikr. Blutgefässe der Stria vascularis zwischen den Auswüchsen der Epithelzellen. Der epitheliale Teil ist so dunkel, dass selbst die Zellenkerne hier sehr schwach sichtbar sind. Zwischen tiefen Striazellen resp. Kernen sind Epithel- und Bindegewebszellen nicht zu unterscheiden. Die hellen Zellen der Prominentia spiralis grenzen sich deutlich von den Striazellen ab. Im Sulcus spiralis-Bezirk sind lange und schlanke Wurzelzellen und Zellenstränge zu sehen. In seinem unteren Teile — niedrigere Zellen. Die Zellenfortsätze sind längs fibrilliert. Die klare Fläche des Ligamentum spirale längs des Sulcusepithels ist breiter und faseriger geworden. Längs dem unteren Rande des Ligamentum spirale ist das Gewebe verdichtet.

Tafel X.

Fig. 24. 30 Tage altes Kaninchenembryo. Epithel des Sulcus externus im Radialschnitte der Grundwindung des Schneckenkanals. $450\times$; 5 mikr. Es ist ein grosser langer Zellenstrang, der in der inneren Fläche des Epithels eine Vertiefung (dpr.) erzeugt hat, zu sehen. Über diesen Strang sind einige Wurzelzellen mit fibrillierten Fortsätzen (pr.) zu sehen. Die inneren Zellenenden sind granuliert.

Fig. 25. 10 Tage altes Kaninchen. Epithel des Sulcus spiralis mit anliegendem Bindegewebe aus der Grundwindung des Schneckenkanals. $470\times$; 5 mikr. Prominentia spiralis und Claudius'sche Zellen (Cl.) decken die Epithelzellen des Sulcus spiralis externus samt ihren Strängen. Dem oberen Zellenstrang (pr.) sind wurzelige Zellen charakteristisch, die den Zellen der glatten Muskulatur ähnlich sind.

Fig. 26. 1 Monat altes Kaninchen. Unterer Teil der Stria vascularis samt nicht grossen Teilen der Prominentia spiralis und des Ligamentum spirale aus der Grundwindung des Schneckenkanals. $470\times$; 5 mikr. Es sind deutlich die besenähnlichen Epithelzellen (sup. ep.) der Stria und zwischen ihren Fortsätzen liegende Blutgefässe, sowie wenige tiefe Zellen und Pigmentkörnerchen (pig.) zu sehen. Die Prominentiazellen sind flacher und dunkler als die Striazellen. Die Zellen des Ligamentum spirale haben grosse Kerne.

Taf. I

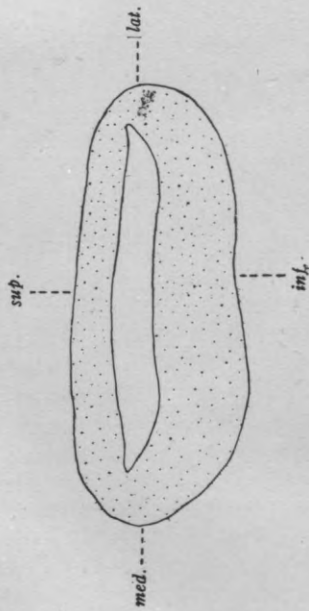


Fig. 1

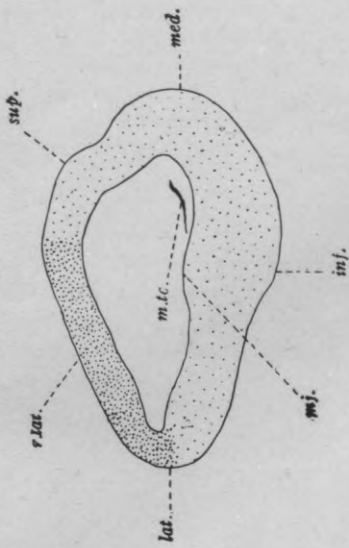


Fig. 3

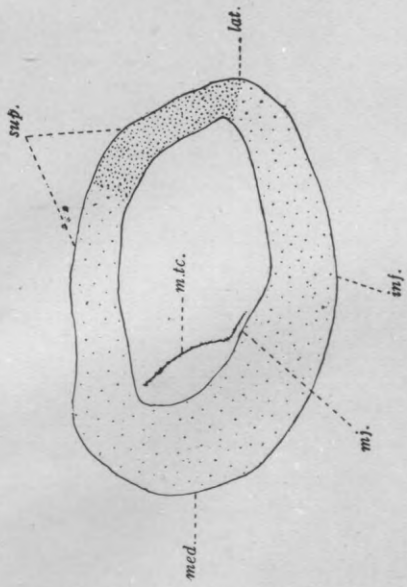


Fig. 2

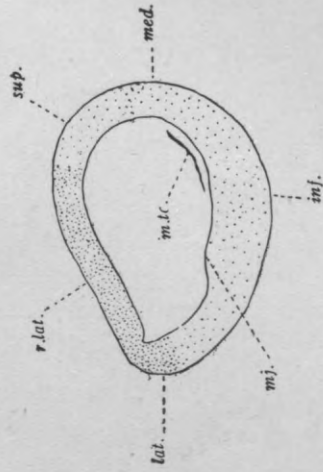
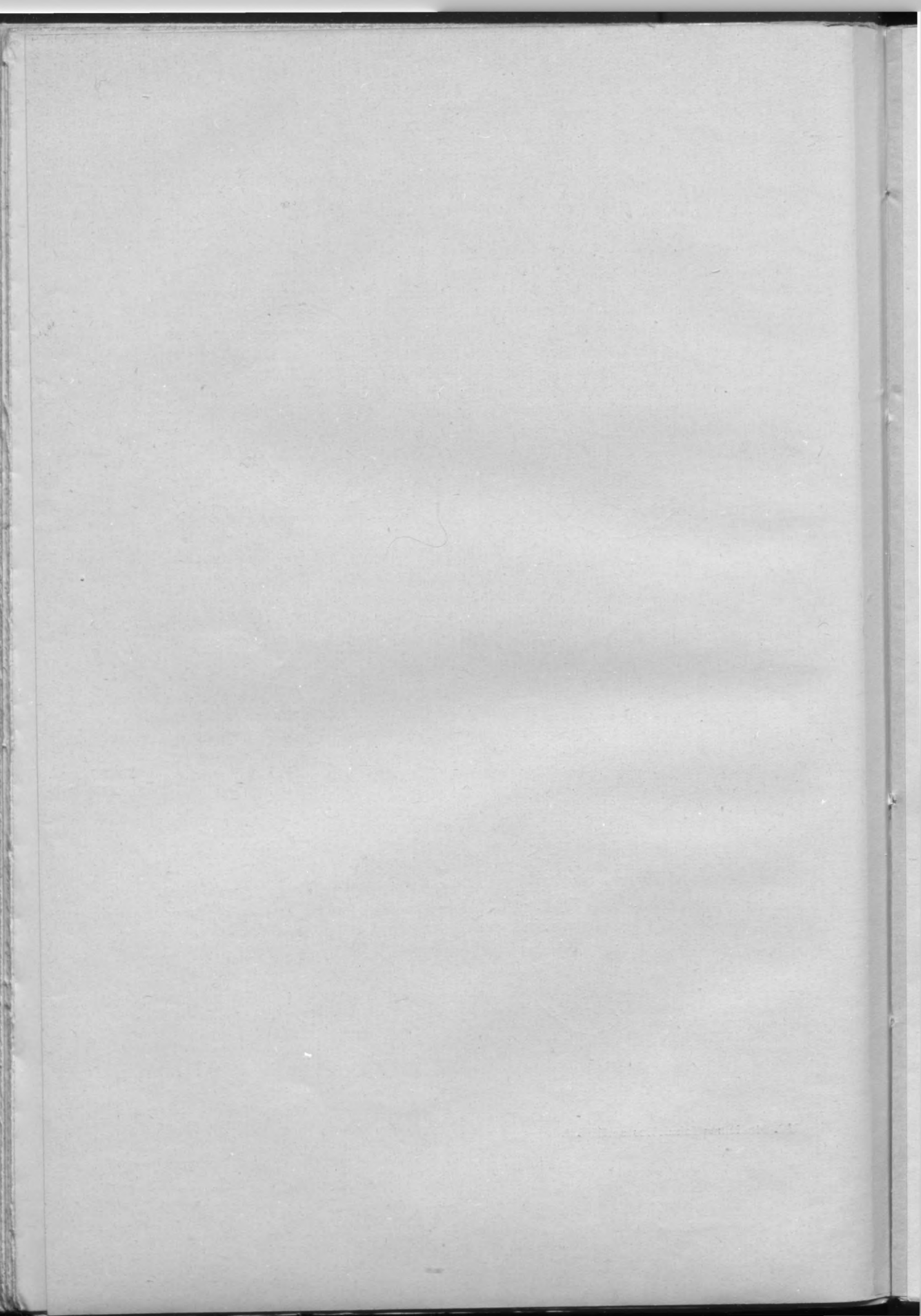


Fig. 4



Taf. II

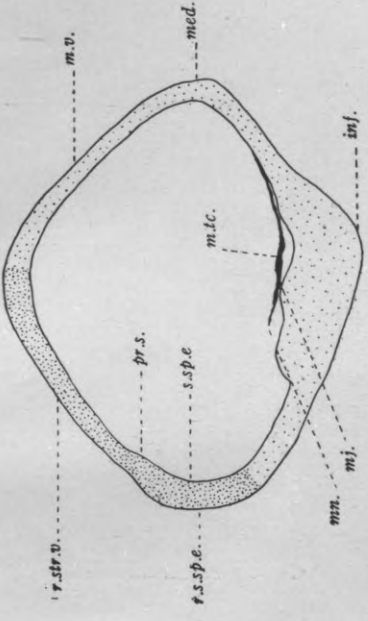


Fig. 6

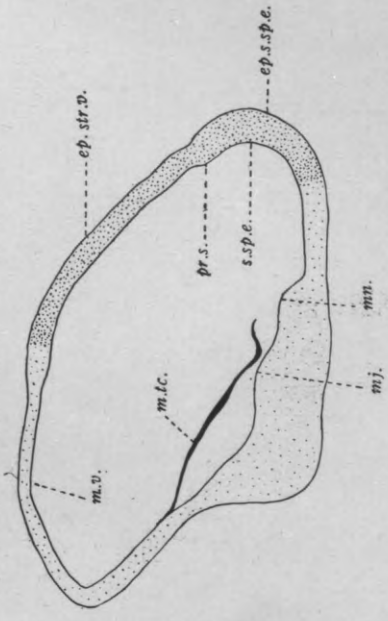


Fig. 8

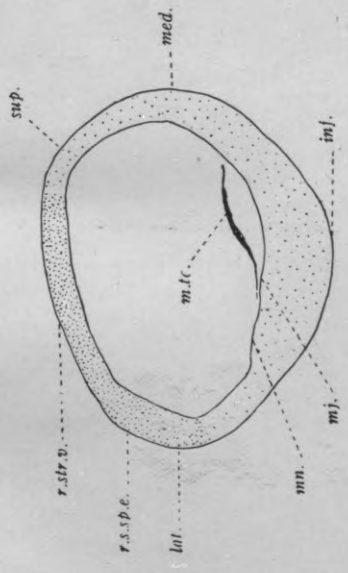


Fig. 5

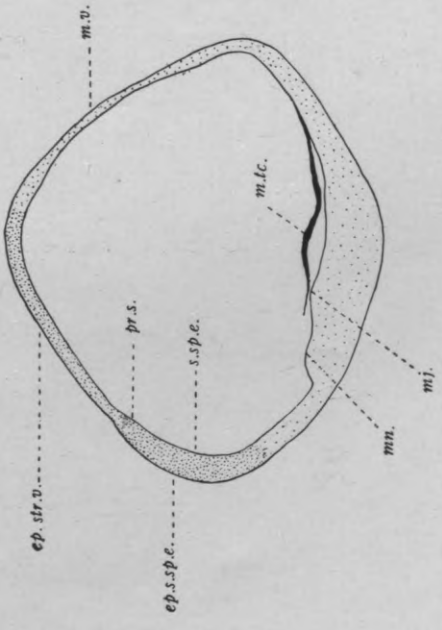
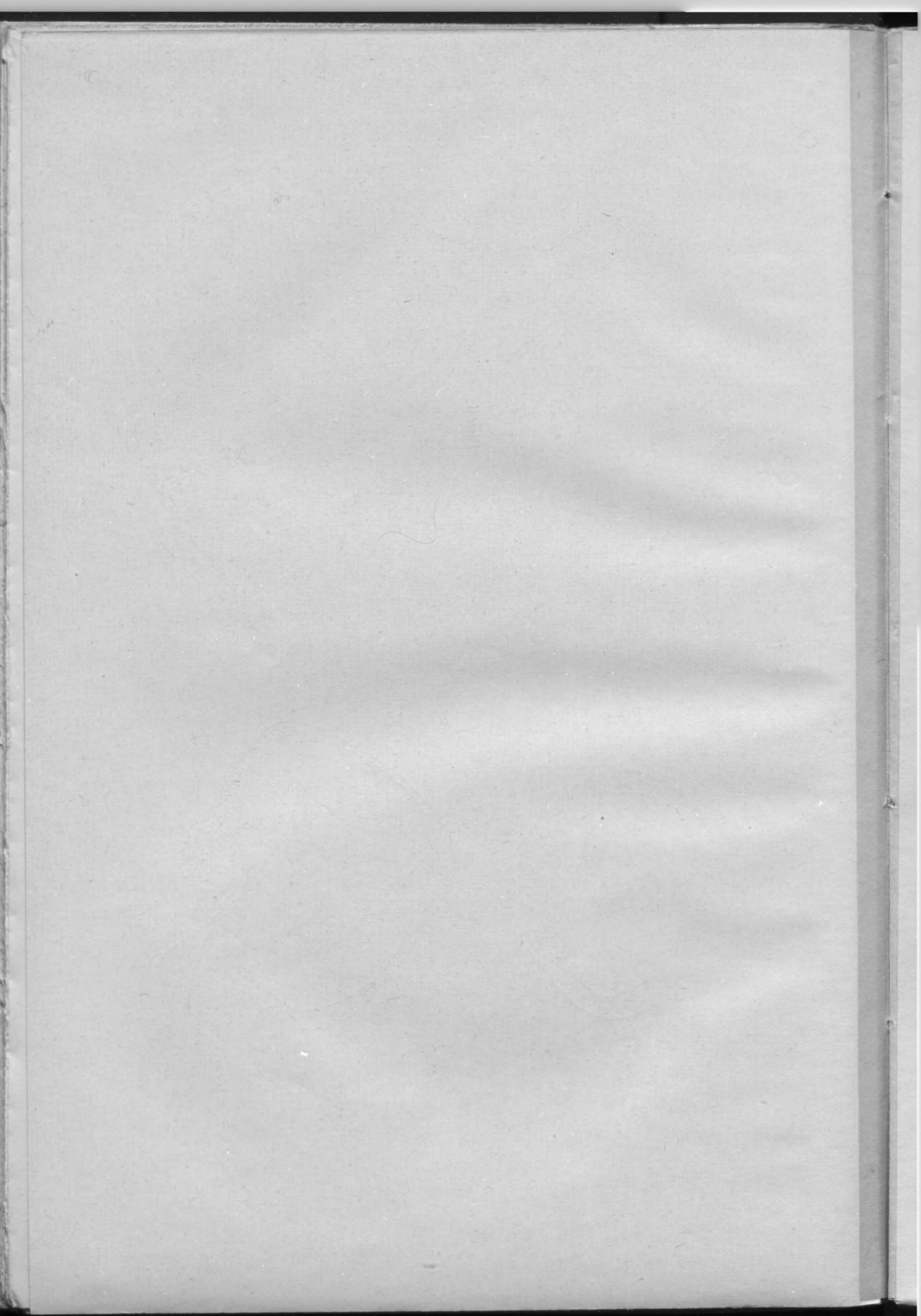


Fig. 7



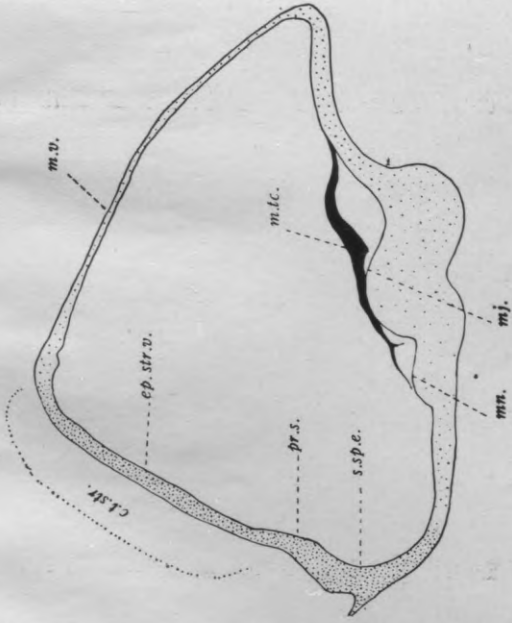


Fig. 9



Fig. 10

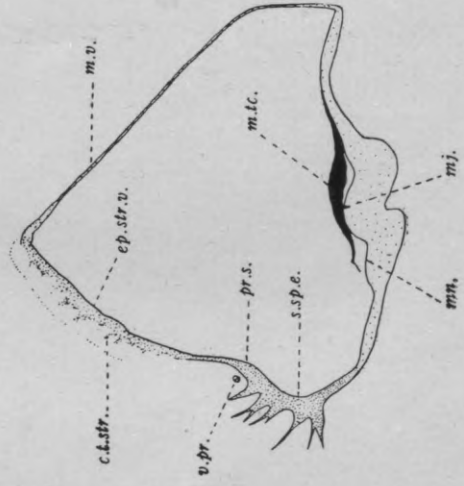


Fig. 11

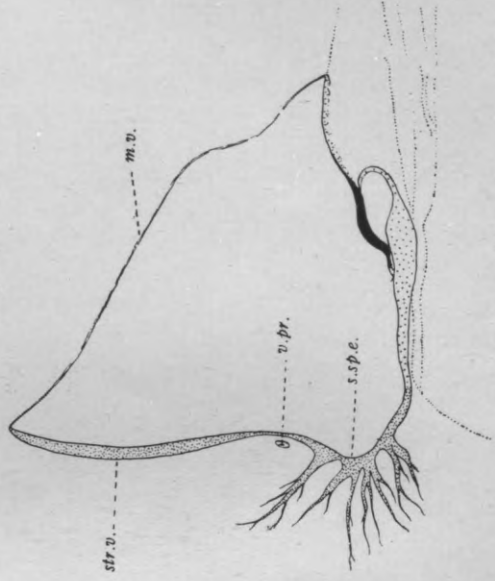


Fig. 12

Taf. IV

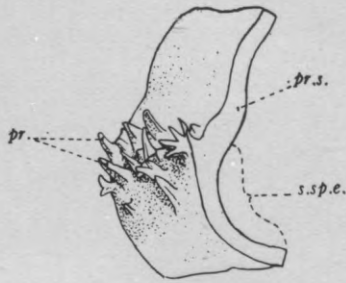


Fig. 13

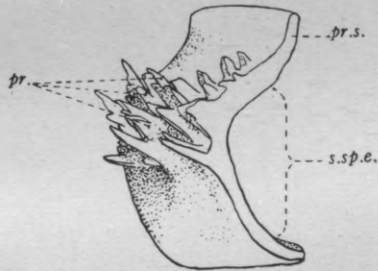


Fig. 14

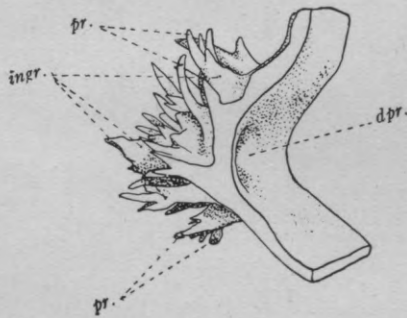
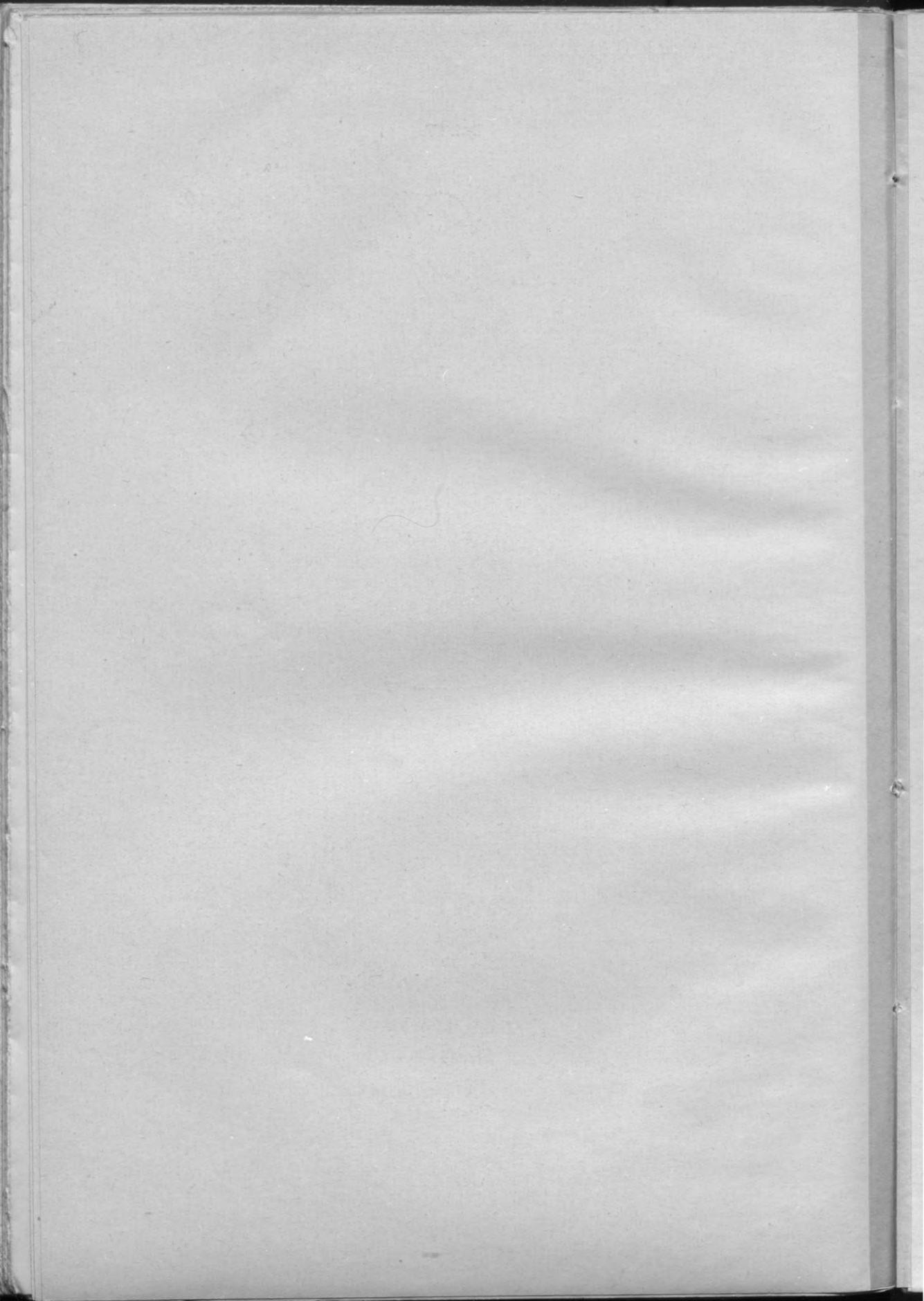


Fig. 15



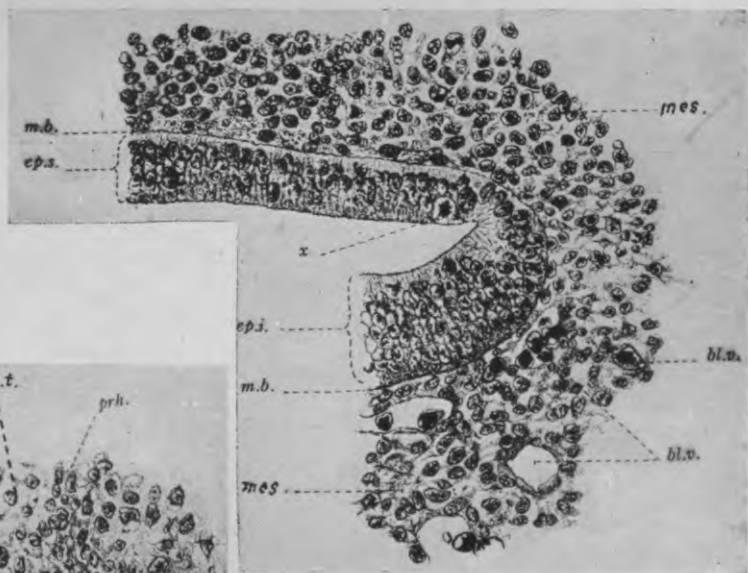


Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Taf. VII

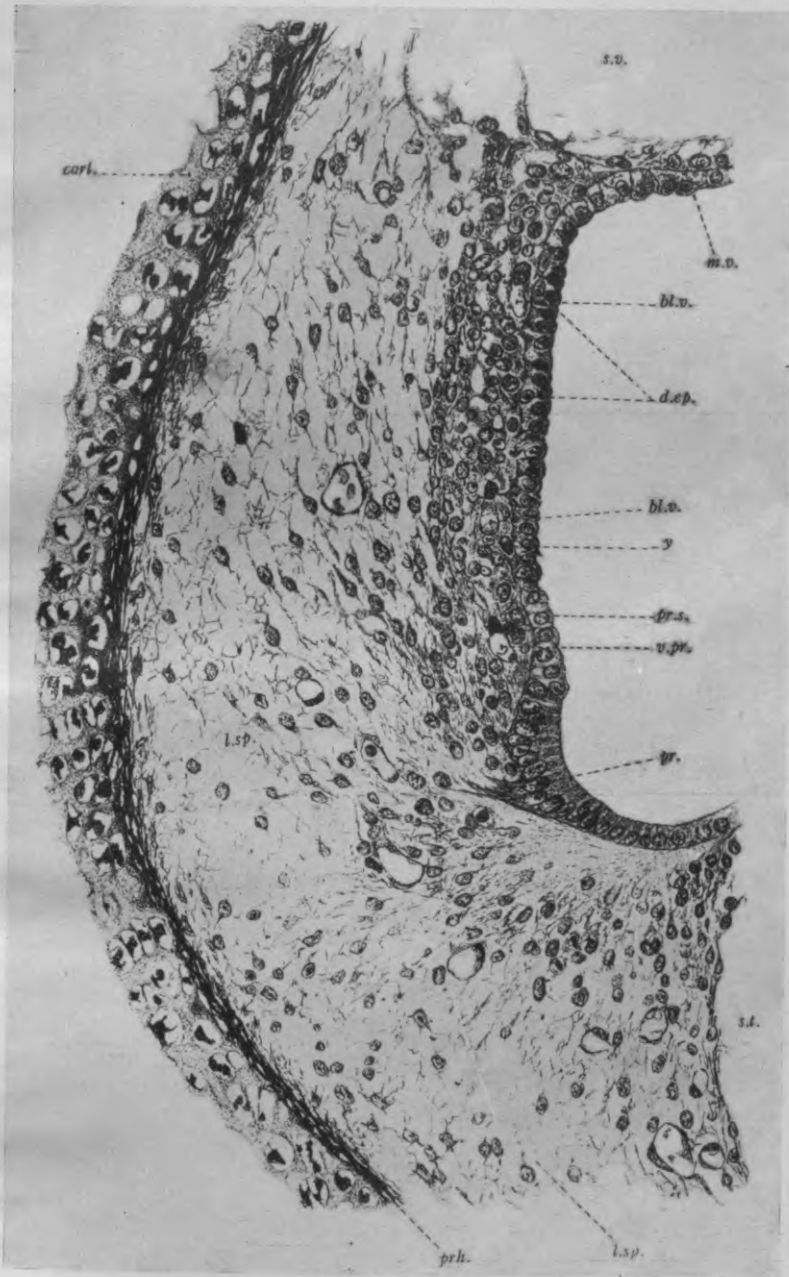


Fig. 21



Taf. VIII

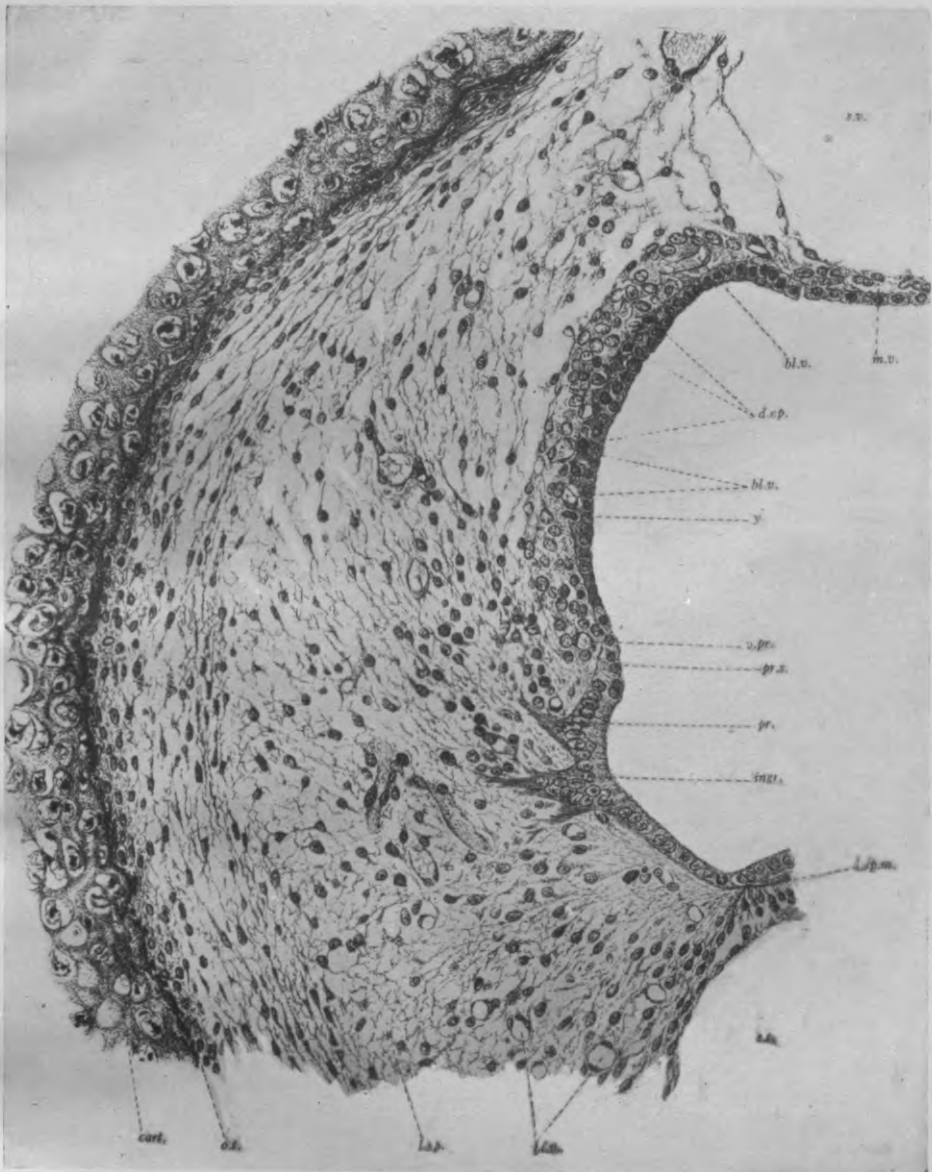


Fig. 22



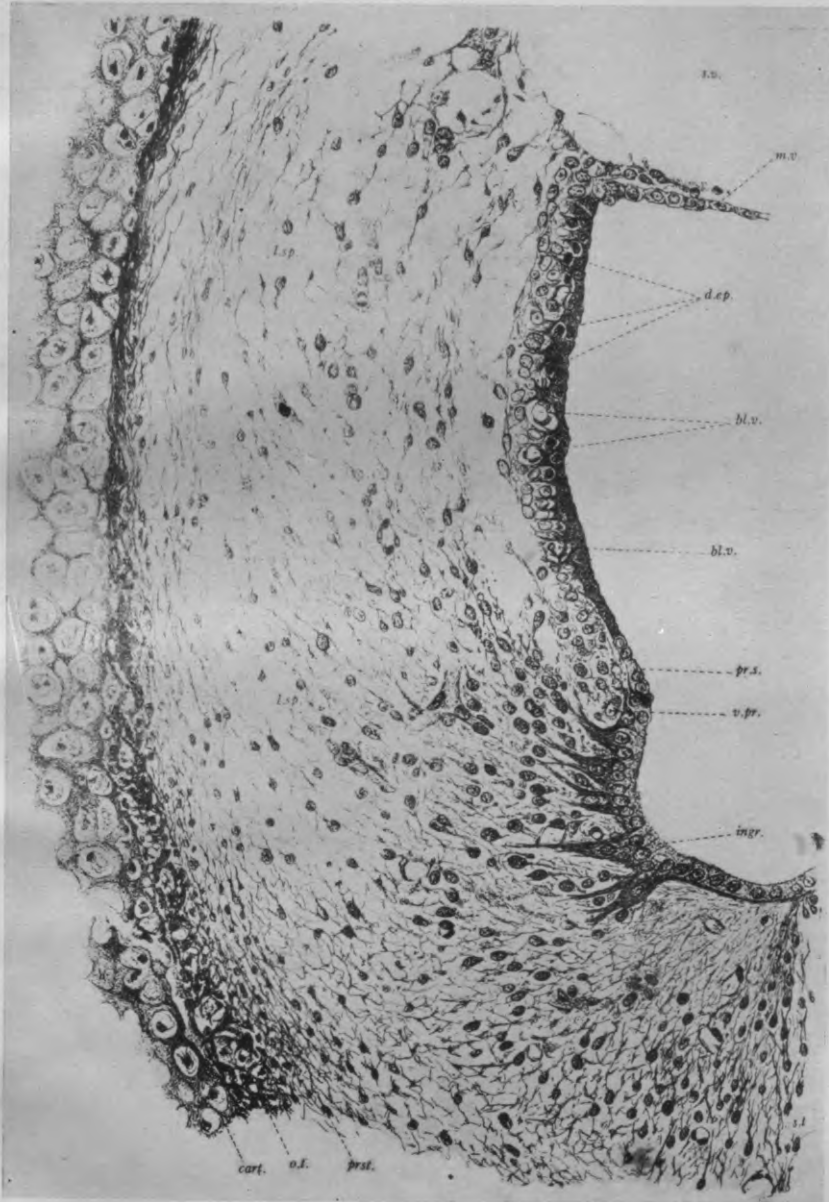
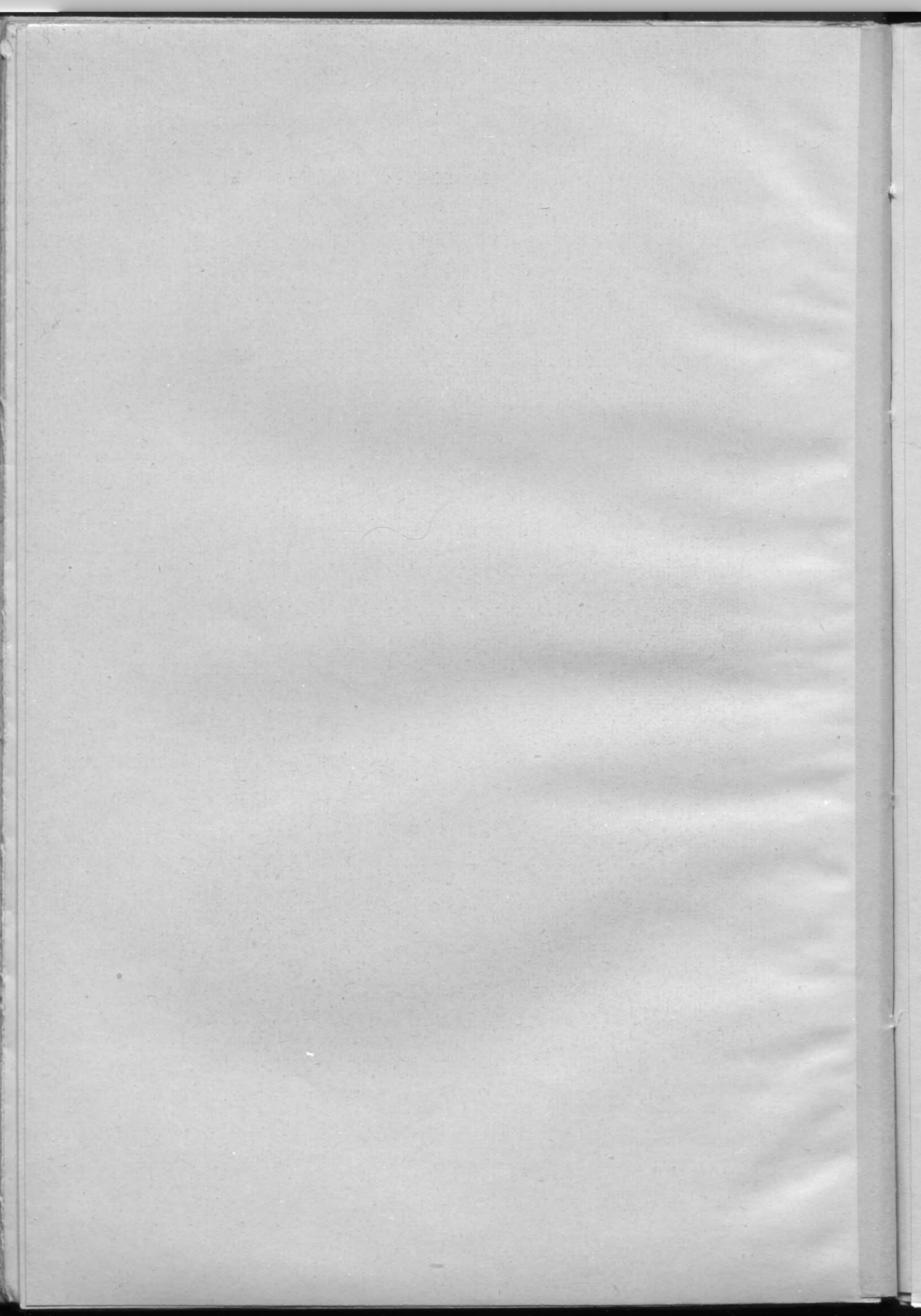


Fig. 23



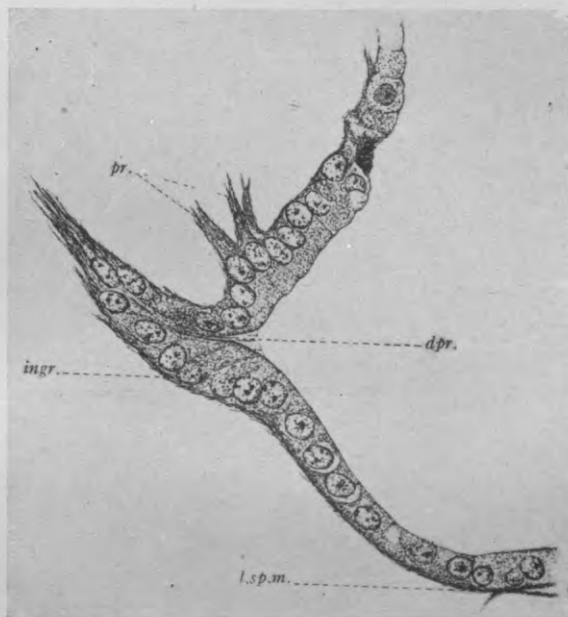


Fig. 24



Fig. 25

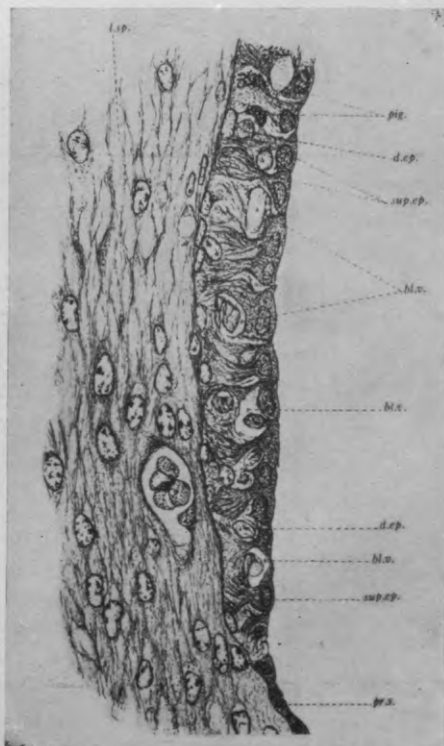
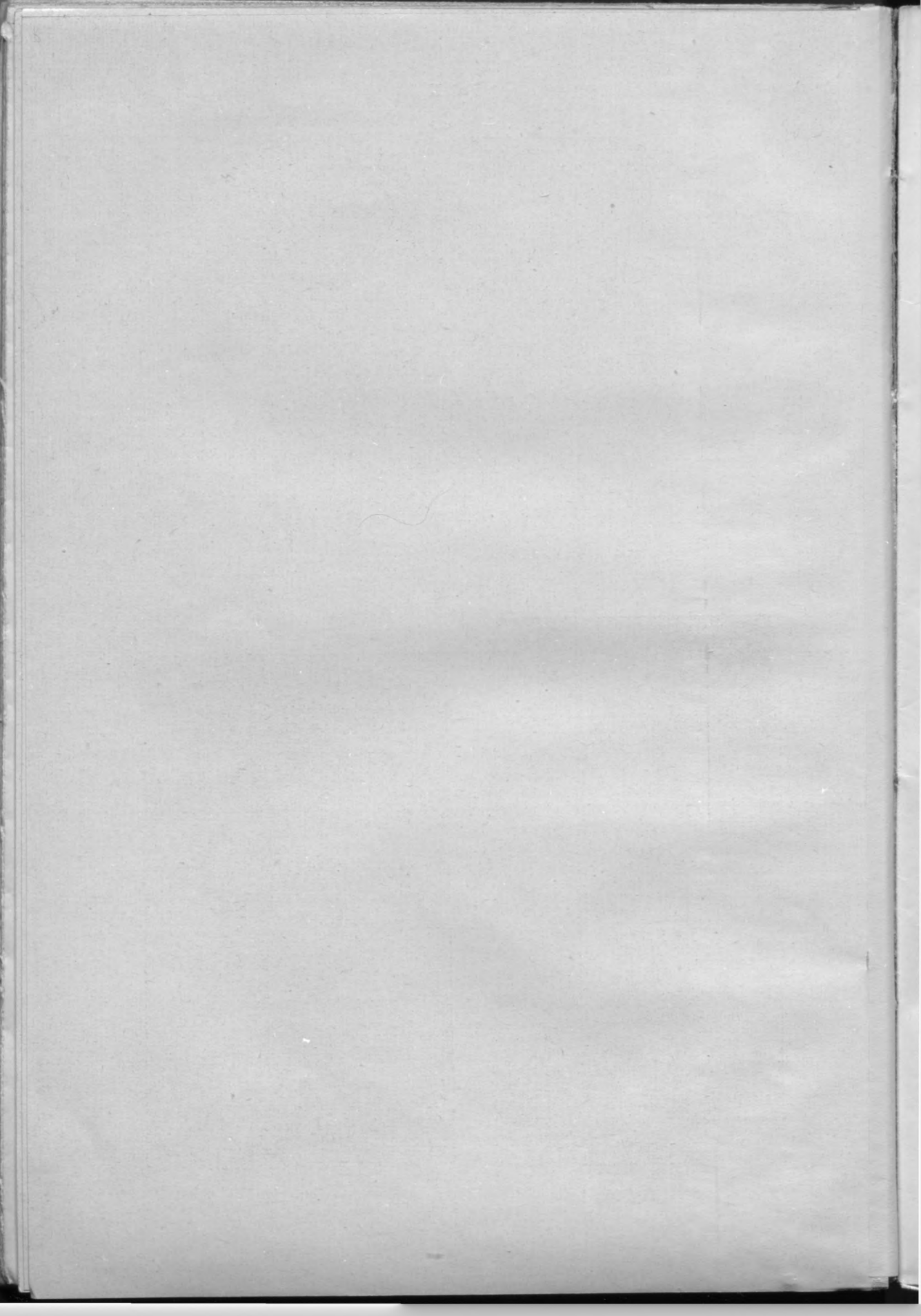


Fig. 26



Asinsgrupu nozīme paternitātes noteikšanai Latvijā un viņu konstance*)

Asistents Dr. med. *M. Veidemanis*

1900. gadā Landsteiner's un Chatok's viena laikā, neatkarīgi viens no otra, novēroja, ka cilvēka asinsserumam reizēm piemīt īpašība aglutinēt citu personu sarkanos asinsķermenīšus. Šo parādību viņi izskaidroja kā slimības iespaidu uz asinīm. Landsteiner's domāja, ka šī īpašība vedama sakarā ar grūtām slimībām; Chatok's uzskatīja viņu kā drudža slimību iedarbības rezultātu asinīs. Pilnīgi dabīgi, ka šo jauno īpašību pārbaudīt uzņēmās arī citi pētnieki, un tā īsā laikā literatūrā parādījās Donath'a, Ascoli'ja, Eisenberg'a un Pace's darbi, kušos izvests, ka augšā minētā parādība vislabāki izteikta pie anēmijām, kacheksijām, drudža un tuberkulozes. Lo Monaco un Panichi uzskatīja isoaglutināciju par raksturīgu asins simptomu pie malārijas, tai pašā laikā norādīdams uz šīs parādības nepastāvību. Grünbaum's izsakās, ka šo īpašību asinsserums iegūst dažāda veida infekcijas slimībās. Tāds serums neaglutinē ar šīm pašām slimībām slimojošu personu asinsķermenīšus, kurpretim veselu cilvēku un ar citām slimībām slimojošu asinsķermenīšus aglutinē sekmīgi. Halban's un jau pirms viņa Ascoli sāka apšaubīt sakaru starp slimībām un asins aglutinācijas spējam. Tikai nedaudzos mēģinājumos viņi sastapa šo aglutinācijas spēju, turpretim daudzos gadījumos, ņemot to pašu serumu ar citiem asinsķermenīšiem, aglutināciju neizdevās novērot. Halban'am izdevās dabūt aglutināciju, izlietojot arī jaunpiedzimušu

*) Izvilksms no medicīnas doktora disertācijas, kas aizstāvēta Medicīnas fakultātes 1929. g. 13. februāra atklātā sēdē. Disertācijas sīkākus dātus, protokolus un literatūras sarakstu interesenti var dabūt ieskatīšanai pie autora.

bernu resp. placentu serumu. Ta isohēmaglūtinācijas jautājumu ar šo mēģinājumu virkni noveda pie lielas neskaidrības. Skaidrs tomēr palika tas, ka ar asinīm iespējamās reakcijas, pēc kuņģam var asinis šķīrot vairākās šķirās, bet kad šī šķīrošana izvedama un kādā veidā, tas palika vēl neskaidrs.

1901. gadā Landsteiner's savā darbā: „Über Agglutinationserscheinungen normalen menschlichen Blutes“ izklaidēja šīs neskaidrības un pirmais nostādīja šo jautājumu uz drošiem un pareiziem pamatiem. Viņš novēroja, ka dažos gadījumos (A) cilvēku asinsserums reaģēja uz kādas citas grupas asinsķermenīšiem (B), tos aglūtīnējot, bet nereaģēja ar (A) grupas asinsķermenīšiem. No otras puses atkal serums B iedarbojas uz asinsķermenīšiem A, izsaucot šo asinsķermenīšu aglūtināciju. Treškārt serums C aglūtīnē kā A tā arī B asinsķermenīšus, kurpretim asinsķermenīšus C neaglūtīnē ne A, ne B asinsserumi. Landsteiner'am bij skaidrs, ka ir divi dažādi hemaglutinīni A un B, kas sastopami vai nu atsevišķi vai arī kopā viena serumā. Ta tad redzam, ka asinsķermenīšus viņu seruma aglūtīnīni neaglūtīnē. Savos mēģinājumos Landsteiner's pierādīja arī to, ka aglūtīnīni sastopami ne tikai pie slimiem, bet arī pie pilnīgi veseliem cilvēkiem un tāpēc tos nevar uzskatīt par parciestu slimību rezultātu. Viņš pielaida vienīgi iespēju, ka slimības var pastiprināt seruma aglūtīnīna titru. Kad, ņemot uz audekla izžavētu asins paraugu, izdevās konstatēt aglūtināciju ar tādiem pašiem rezultātiem, viņš nāca uz domām lietot šo reakciju in foro asinstraipu identificēšanai.

1902. g. Landsteiner'a skolnieki Stürli un v. Decastello abi kopā izdarīja vairākus isohēmaglūtinācijas mēģinājumus ar slimu un veselu cilvēku serumiem, lai noskaidrotu, vai aglūtināciju rada tikai slimību iespaidotie asinsserumi, jeb tā ir normāla asins īpašība un sastopama arī pie pilnīgi veseliem cilvēkiem. Sledzieni bij šādi: 1) Isohēmaglūtinīnus satur lielākā daļa slimu un veselu individu asinsserums, kopš 6 mēnešu vecuma. 2) Landsteiner'a aprakstītā reakcija izdodas vienādi katrā gadījumā, kā ar veselu, tā arī ar slimu cilvēku serumiem. 3) Tajos gadījumos, ja asinīs isohēmaglūtinīni trūkst, asinsķermenīši aglūtīnējas no visiem (A, B un C) serumiem. Ta radās ceturrtā asinsgrupa, kuņu v. Decastello un Stürli uzskatīja par izņēmumu. Ceturrtās asinsgrupas eksistenci noskaidroja un pierādīja neatkarīgi viens no otra Jansky's un Moss. Ta līdz pat mūsu dienām palikušas šīs četras asins īpašības (4 asinsgrupas). 4) v. Decastello un Stürli konstatēja, ka isohēmaglūtinācijai nav nekādas diagnostiskas

nozīmes. 5) Asinsķermenīšu specifiskās grupu īpašības attīstās pirms aglutinīnu rašanās un tās var konstatēt jau pie piedzimšanas. 6) Isohēmaglutinācija un monētu stabiņu attīstība (Geldrollenbildung) ir divas pavisam dažādas lietas. Tāpēc arī viegli izskaidrojamas agrāko pētnieku domas par isohēmaglutinācijas iespēju vienīgi ar slimu cilvēku asinsserumiem. Droši vien par isohēmaglutināciju uzskatīja monētu stabiņu attīstību, jo šī parādība bieži novērojama pie slimiem. Kā jau agrāk minēts, isohēmaglutinācijai nav ne mazāka loma diagnozes uzstādīšanā, ko apstiprināja arī Capogrossi. Landsteiner's un Leiner's pierādīja, ka isohēmaglutinācija nav patoloģiska, bet fizioloģiska parādība, līdz ar ko interese par Landsteiner'a atradumu atslāba.

Jansky's, ievēdot savus apzīmējumus, deva asinsgrupām nosaukumus. I. grupa (Landsteiner'a grupa C) — to cilvēku asinis, kuŗu asinsķermenīšus neaglutinē neviena cilvēka asinsserums, bet viņu serums aglutinē visu pārējo individu asinsķermenīšus. II. un III. grupas bij Landsteiner'a A un B grupas; asinis, kas pieder pie šīm grupām, satur aglutinīnus otras cilvēku grupas asinsķermenīšiem un otrādi. IV. grupa bij v. Decastello un Stürli atrastie izņēmumi, un proti tie gadījumi, kad asinsķermenīšus aglutinē visu pārējo cilvēku asinsserumi, pie kam šinīs asinīs nav isohēmaglutinīnu neviena cilvēka asinsķermenīšiem.

Moss ievēda savu numerāciju, pie kam viņa I. grupa bij Jansky'a IV. grupa un otrādi, viņa IV. — Jansky'a I. grupa.

Ottenberg's 1908. g., izmeklējot 5 ģimeņu asinsgrupas, nāca uz domām, ka manto tās pēc Mendel'a likuma. Neatkarīgi no viņa v. Dungern's un Hirsfeld's ar pētījumiem pie 71 ģimenēm ar 342 personām pa lielākai daļai no akadēmiskām aprindām pierādīja, ka asinsgrupas tiešām tiek mantotas pēc Mendel'a likuma. Galvenais, viņi pierādīja to, ka bērnos nekad neparādās tāda asinsgrupas īpašība, kas nebūtu sastopama vecākos. Šīs vecāku īpašības var bērnos reizēm arī neparādīties (v. Dungern'a un Hirsfeld'a likums). Pamatojoties uz šiem slēdzieniem, v. Dungern's ieteica šo likumu izlietot tiesā paternitātes noteikšanai, ko mūsu laikos daudzās valstīs arī jo plaši dara. Tomēr toreiz to vēl nevarēja ieviest tiesu praksē, jo jautājums vēl nebija pilnīgi skaidrs un nobriedis. Kā jau agrāk minēts, skaidrs bij, ka pastāv četras asinsgrupas, un ka tās manto no vecākiem pēc Mendel'a likuma.

Pēc v. Dungern'a un Hirsfeld'a pastāv cilvēku asins īpašības A,

B, ne-A un ne-B; pēdējie divi apzīmējumi liecina par īpašību A un B trūkumu, ko vēlāk nosauca par 0 (nulli). A un B ir dominantas, bet ne-A un ne-B recesīvas īpašības. Kā A tā arī B var būt tīras (homocigotas) un arī netīras (heterocigotas) īpašības, un proti A kopā ar ne-A, B kopā ar ne-B. Turpretim ne-A un ne-B vienmēr tīras. Par seruma īpašībām jāsaprot, ka seruma sastopami divi isohēm-aglutinīni — anti-A un anti-B. Pirmais aglutinē vienīgi asinsķermenīšus ar īpašību A, otrs asinsķermenīšus — B. Šie aglutinīni nekad nav sastopami kopā vienās asinīs ar viņiem atbilstošu antigenu un pie aglutinācijas tiek no pēdējā adsorbēti. Abi aglutinīni sastopami asinsserumā, ja asinsķermenīšiem ir īpašība 0 (nulle). AB asinsķermenīšu serumā nav nekādu isohēm-aglutinīnu. Šo aglutinīnu trūkumu pēc v. Dungern'a un Hirsfeld'a mēdz apzīmēt ar o (mazo nulli), anti-A un anti-B aglutinīnus — ar α un β . Lai panāktu lielāku skaidrību un vienpratību asinsgrupu apzīmēšanā, jaunāko laiku autori, kā Thomsen's, Schiff's u. c., liek priekšā apzīmēt tās reizē ar skaitļiem un burtiem šādā veidā: I $0\alpha\beta$, II $A\beta$, III $B\alpha$ un IV ABo . Vairums autoru pašlaik pieturas pie šī apzīmējuma, pie kuŗa arī es pieturēšos savā darbā.

1. tabula.

Asinsgrupas (pēc Schiff'a).

Grupa	Asinsķermenīši		Serums satur	Formula
	Satur aglutinējamo substanci	Aglutinējami ar šādu grupu serumu		
Grupa I	0	—	Anti A Anti B	$0\alpha\beta$
Grupa II	A	III	Anti B	$A\beta$
Grupa III	B	II	Anti A	$B\alpha$
Grupa IV	AB	I, II, III	—	ABo

Skat. 1. zīm. atsev. lapā

Guthrie un Huck's atrada, ka ir serumi, kuŗus nevar ierindot nevienā no augšā pievestām grupām. Tā piemēram viņa mēģinājumos asinsķermenīšiem bija īpašība III B, bet serumā nebija nekādu isohēm-aglutinīnu; šo asiņu formula būtu III Bo. Ar adsorbcijas palīdzību viņi konstatēja it kā asinsķermenīšu trešo īpašību, kuŗu apzīmēja ar C. Šie atradumi deva iemeslu domāt, ka bez augšā minētām 4 asins īpašībām ir vēl arī citas. To pašu gribēja pierādīt arī Coca un Klein's, proti, ka pastāv vēl trešais isoaglutinogenu-aglutinīnu pāris C γ . Guthrie un Huck's atrada II $A\beta$ grupas asinīs, kuŗu asinsķermenīšiem it kā būtu divējādi aglutinogeni. Viens aglu-

tinogens A absorbē no dažām III Ba un I 0αβ asinīm aglutinīnu α, bet no citām III Ba un I 0αβ asinīm aglutinīnu α neabsorbē. Tāpat viņi atrada tādu α aglutinīnu, kas aglutinē ne visus, bet tikai dažus A asinsķermenīšus. Ar to bij it kā pierādīts, ka blakus minētām četrām asinsgrupām pastāv arī vēl citas, vismaz apakšgrupas, bet tā kā vēlākie pētījumi to droši nevarēja apstiprināt, tad nav nekāda iemesla asinsgrupu skaitu palielināt jeb ievest apakšgrupas. Arī Lattes's un Cavazzuti pierādīja, ka lieta grozas nevis ap īstu specifisku, bet neistu aglutināciju (pseudoaglutināciju). Bez tam katru trukstošu antigenu vai aglutinīnu izdodas konstatēt lietojot stipri jūtīgus asinsķermenīšus (testasinsķermenīšus) un serumu ar stiprām aglutinēšanas spējām.

Zināmas grūtības rada aglutinīnu noteikšana jaunpiedzimušiem un bērniem pirmos dzīvības mēnešos. Par aglutinīnu rašanās laiku autori nebij visi vienas domas. Tā Schenk's, Bertino, Baecchi, Cherry's un Langrock's un Kimpton's pieņēma, ka jaunpiedzimušu serumā nemaz neesot sastopami aglutinīni un gribēja izlietot šo apstākli, lai atšķirtu pieaugušo asinsserumu no jaunpiedzimušo tiesmedicīnas nolūkos. Halban's, Langer's, v. Decastello, Stürli, v. Dungen's, Politzer's un Rapisardi, Jones, Mac Quarrie, Duke un Budge u. c. pierādīja, ka isohemaglutinīni ir attīstījušies jau pie dzimšanas. Jones's atrada aglutinīnus jau 7 mēnešus vecam auglim. Pēc piedzimšanas tie arvien pavairojas līdz sasniedz savu galīgo tītru. Kādi ir aglutinīnu galīgā tītra sasniegšanas laika sprīži, par to autori dažādās domās. Tā pēc Pemberton'a pētījumiem tas notiek dažu nedēļu laikā, pēc v. Dungen'a un Hirsfeld'a — otrā dzīvības gada sākumā. Ir skaidrs tomēr, ka jaunpiedzimušos un zīdaiņos aglutinīni sastopami retāki kā pieaugušos. Aglutinogens, turpretim, ir jau pilnīgi attīstīts piedzimšanas laikā. v. Dungen'am un Hirsfeld'am vienā gadījumā izdevās konstatēt cilvēka asinsķermenīšu grupu īpašības jau 6 mēnešus vecam auglim. Dažos gadījumos tas bij iespējams jau ceturta fētālmēnesī.

Lai asinsgrupu noteikšanu varētu izlietot tiesu medicīnā, kā to savā laikā proponēja Landsteiner's un vēlāk v. Dungen's, bij svara pierādīt, ka asinsgrupas nemainās pa visu cilvēka dzīvības laiku un ka tās arī nemainās ne zem kādu līdzekļu un paņēmienu iespaida. Hektoen's, Lo Monaco un Panichi un Grixoni domāja, ka chinīns iespaidojot aglutinīnus un padarot viņus nekonstatējamus ar malāriju slimo serumā. Eden's, Vorschütz's, Diemer's, Harper's un Byron's,

Levine's un Segall's, Hittmair's u. c. arī it kā konstatējuši, ka asinsgrupa mainījusies zem chinina, arzena, narkozes, Rentgena un galvanizācijas iespaida. Tā kā minētie autori šinīs mēģinājumos lietojuši tehniku, kurā bieži iespējama pseudoaglutinācija vai monētu stabiņu attīstība (viņi samaisījuši neatšķaidītas asinis ar neatšķaidītu serumu), tad šie apgalvojumi nepelna istu ticamību, jo tādi izmeklēšanas rezultāti var būt un bieži arī ir kļūdaini. No otras puses literatūrā ir darbi, kuŗos konstatēts pretējais, lietojot tehniku, kurā pseudo- un autoaglutinācija nav iespējama un tādēļ nav iespējami kļūdaini rezultāti. Tā Mino un Lattes'a institūtā Esposito, bez tam Meyer's un Ziskoven's, Leveringhan's, Huck's un Peyton's, Jakobowitz's, Siperstein's un Kvenberg's, Richter's, Nather's u. c. nepāšaubami pierādīja, ka asinsgrupas nemainās ne chinina, kalcija sāļu, digitalis u. t. t. nedz arī grūtniecības, dzemdēšanas, Rentgena, rādīja un galvanizācijas ietekmē. Arī Hoche un Moritsch's to apstiprināja. Lattes's novēroja atsevišķas personas, kas vairākkārtīgi slimušas ar dažādām slimībām 12 gadus, Hirszfeld's — 8 gadus, v. Decastello — 21 gadu, asinsgrupai nemainoties. Paša Schiff'a asinsgrupa nav mainījusies jau 13 gadu laikā. Uz īsākiem laika sprīžiem literatūrā sastopāms ne mazums aizrādījumu. Viss tas dod mums pietiekošu pamatu lietot asinsgrupu īpašību noteikšanu in foro un etno-antropoloģijā. Visi pirmie sistematiskie darbi par asinsgrupu lietošanas iespēju forensiskos nolūkos ir Richter'am un Landsteiner'am. Savu mēģinājumu izvešanai viņi ļāva asinīm piezūt pie stikla, koka un audekla. Pēc dažām nedēļām viņi izmeklēja šo traipu sikas daļiņas ar zināmas grupas asinsķermenīšu plāna atšķaidījuma palīdzību karadamās piliena un redzēja, ka dažos gadījumos iespējams noteikt, bet it īpaši izslēgt asins piederību zināmai personai.

Tā kā šī metode radīja zināmas grūtības, viņu ilgus gadus tiesu medicīnā nelietoja. Lattes's viņu pārbaudīja, galīgi izstrādāja un novērsa iespējamās kļūdas, kas varēja traucēt viņas lietošanu in foro. Pateicoties Schiff'a un Strassman'a nopelniem šī metode ieviesta Vācijas tiesās. Pie mums Latvijā asinsgrupu noteikšana lietota asins- traipu identificēšanai līdz šim vienā gadījumā, jo tikai gadu atpakaļ es, pēc Doc. Dr. F. Neureiter'a kunga ierosinājuma, iepazīnos ar asinsgrupu noteikšanu pie F. Schiff'a, Berlīnē.

v. Dungern's un Hirszfeld's pirmie izmeklēja, cik bieži katra attiecīga asinsgrupa sastopama pie vāciešiem. Moss izveda šādus pē-

tījumus Ziemeļ-Amerikā. Abu šo tautību asinsgrupu skaitliskās attiecības bij gandrīz vienādas, neskatoties uz abu tautību dzīves vietu attālumu, pavisam citādiem klimatiskiem un dzīves apstākļiem. Pirmos plašākos un pilnīgākos etnoloģiskos pētījumus izdarīja L. un H. Hirszfeld'i. Būdami abi sabiedrotās armijas kara ārsti, viņi Austrumos, Maķedonijas frontē, izdarīja tur atrodošos kareivju un privāto iedzīvotāju masu asinsgrupu noteikšanu. Tā kā viņi tur sastapa visdažādākās tautības, tad tiem bij izdevība salīdzināt dažādu tautību asinsgrupu formulas savā starpā, pie kam izmeklējumiem tika lietoti vieni un tie paši testserumi. Resultātā viņi dabūja interesantu ainu. Pirmās un ceturtās grupas daudzums bij gandrīz vienāds visām tur sastopamām tautībām izņemot Ziemeļ-Amerikas indiāņus, (kuņiem pēc Co-ca's, Deibert'a un Snyder'a I $0\alpha\beta$ grupa ir 91,3% un IV ABo nav nemaz). Sevišķi interesants bij II A β un III B α grupu sadalījums starp dažādām tautībām. Dūrās acis, ka Rietum-Eiropas tautām ir maz B α (17% — 10%), bet daudz A β (48% — 36%); $0\alpha\beta$ (46% — 33%) un ABo (10% — 3%). Jo vairāk kādas tautas ģeogrāfiskā atrašanās vieta ir uz austrumiem un dienvidiem, jo vairāk pieņemas III B α un mazinās II A β grupas skaits un otrādi. Šos novērojumus apstiprināja arī vēlākie daudzu pētnieku darbi visas pasaules malās. Tagad būs grūti atrast kādu tautu, kuņai nebūtu noteikta asinsgrupu attiecību formula, (šīs formulas sastopamas Dr. L. Hirszfeld'a „Konstitutionsserologie und Blutgruppenforschung“). Pētnieki gājuši pat vēl tālāk; ir jau sākts izmeklēt atsevišķu tautu novadus un ciltis un arī tur atrastas starpības grupu attiecībās. Sevišķi sīki izpētīti poļi un vācieši. Nereti, spriežot pēc asinsgrupu formulas, iespējams atrast sakaru starp divu tautu sajaukšanās pakāpi un asinsgrupu attiecību maiņšanos attiecīgā virzienā. Tā Halber's un Mydlarski's konstatēja, ka Krievijai kaimiņos dzīvojošiem poļiem ir vairāk III B α grupas, turpretim tiem, kas dzīvo pie Vācijas robežas, asinsgrupas apmēram tādās pašās attiecībās kā vāciešiem. Vācijā Schiff's, Kruse, Mayers's, Leveringhan's, Steffan's, Ziegler's u. c. atrada II A β un III B α grupu skaitļos zināmas svārstības, ko viņi ved sakarā ar tautas sajaukšanās pakāpi ar citām tautām. Visvairāk šādā paradība novērojama lielākās pilsētās, kur stipri liels dažādu svešu tautību ieplūdums. Šeit asinsgrupu formula pavisam citāda nekā pilsētās tuvākā apkārtņē. Hoche un Moritsch's atrada, ka Vīnē zemāks bioķīmiskais rases indekss ne kā pārējā Austrijā. Latvijas iedzīvotāju un latvju tautas asinsgrupu formula vēl līdz šim nebij izpētīta. Šo

uzdevumu noskaidrot esmu uzņēmis es pēc mana šefa Doc. Dr. F. Neureiter'a kunga ierosinājuma.

Par īpatnējo grupu sadalījumu izcelšanos un nozīmi jāsaka, ka noteiktas skaidribas šai lietā pat līdz šim laikam vēl nav. Ir vairākas hipotezes, no kuŗām šeit minēšu kā ievērojamākās: Coca's un Deibert'a, Hirsfeld'a un Bernstein'a.*) Coca un Deibert's pieņem, ka aglutinogeni attīstījušies kādā zināmā laikā, bet pēc indiāņu atdalīšanās no pārējās cilvēces, tādēļ arī viņiem ir daudz I 0αβ grupas un maz pārējo grupu, kur sastopami aglutinogeni A un B.

L. un H. Hirsfeld'i pieņem, ka aglutinogeni A un B attīstījušies divās dažādās pasaules malās, A — rietumos, bet B — austrumos. Mūsu laiku aina cēlusies no šo abu rāsu sajaukšanās savā starpā. Grupu AB viņi uzskata par īpašību A un B sakopojumu vienā individā. Tādēļ arī, lai aprēķinātu, cik bieži sastopama A un B grupa kādā tautā, AB jāpieskaita kā pie A, tā arī pie B grupas daudzuma. Lai zināmas tautas asinsgrupu procentuālo sadalījumu izteiktu vienkāršāki un pārredzamāki, L. un H. Hirsfeld'i ieveda tā saukto bioķīmisko rases indeksu un, proti, attiecību starp visiem pie kādas tautas sastopamiem A un B: $\frac{A + AB}{B + AB}$. Rietum-Eiropas tautām šis indekss lielāks par 1 un svārstas sarp 2 un 5. Tautām, kas dzīvo virzienā uz austrumiem un dienvidiem tas arvien pamazinās, parasti mazāks par 1, ko pārsniedz tikai ļoti retos gadījumos.

Bernstein's domā, ka pastāv trīs senās rases R, A un B. Pie visām tautām visbiežāki sastopams R, pie indiāņiem un pie dažām tautībām uz Filipīnu salām ir gandrīz tikai R. Ja A, B un R tīro genu biežumu kādā tautā apzīmējam ar p, q un r, pie kam $p + q + r = 100$, tad mēs varam aprēķināt atsevišķi p, q un r pēc Bernstein'a formulām: $p = 100 - 10\sqrt{0 + B}$; $q = 100 - 10\sqrt{0 + A}$; $r = 10\sqrt{0}$. Šos koeficientus Bernstein's ieveda, lai zināmas tautas asins īpašību skaitliskais sadalījums būtu vieglāki pārredzams. Kā L. un H. Hirsfeld'u bioķīmiskais indekss, tā arī Bernstein'a koeficienti tiek lietoti etno-antropoloģiskās statistikās, jo tā viņas ir pārredzamākas un vieglāki salīdzināmas savā starpā.

Kā jau agrāk minēju, v. Dungern's un Hirsfeld's pieņēma, ka pastāv 2 allelorfu pāri, kas pāriet uz nākošām paaudzēm neatkarīgi viens no otra. Šie geni ir A un ne-A (a), B un ne-B (b). A un B

*) Pedejā laikā parādījusies K. H. B a u e r a teorija.

ir dominantas, bet a un b — recesīvas īpašības. Tā četras asinsgrupas var uzskatīt kā 4 dažādus fēnotipus (Phänotypus). I. grupas fēnotipam atbilst tikai viens genotips, kas viemēr ir homocigots. Katram no pārējiem 3 fēnotipiem ir vairāki genotipi, jo dominantās īpašības A un B var būt kā homocigotas, tā arī heterocigotas.

2. tabula.

Fēnotips = asinsgrupa (pēc Schiff'a).

	I		II		III		IV				
Genotipi	aa	AA	Aa	BB	Bb	AA	AA	Aa	Aa		
	bb	bb	bb	aa	aa	BB	Bb	BB	Bb		

Nemot vērā, ka asinsgrupas manto no vecākiem zināmā kārtībā, katrai vecāku kombinācijai var būt vienīgi bērni ar zināmām asinsgrupām.

Pēc Hirszfeld'a vecāku un bērnu asinsgrupu attiecības redzamas nākošā tabulā:

3. tabula.

(Pēc Lattes'a).

Zināma māte	Iespējamais tēvs	Nevar būt bērni			
I (O)	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
I (O)	II (A)		III (B)	IV (AB)	
I (O)	III (B)	II (A)		IV (AB)	
II (A)	I (O)		III (B)	IV (AB)	
II (A)	II (A)		III (B)	IV (AB)	
III (B)	I (O)	II (A)		IV (AB)	
III (B)	III (B)	II (A)		IV (AB)	

Tā tad 0 grupas bērni var būt visādas vecāku kombinācijas, kā tas redzams no iepriekšējās tabulas, un tāpēc arī nekādi slēdzieni par šo bērnu vecāku asinsgrupām nav iespējami. Turpretim bērni ar citām asinsgrupām zināmos gadījumos dod iespēju spriest par tēva vai mātes asinsgrupu, ja viena vecāka asinsgrupa zināma.

1924. g. Bernstein's norādīja, ka v. Dungern'a un Hirszfeld'a hipoteze par diviem, viens no otra neatkarīgiem, gena pāriem, nesakrīt ar masu statistiskiem novērojumiem. Bernstein's ievēda jaunu cilvēka asins īpašību mantošanas shēmu, ko apstiprina visi līdz šim

pastavošie statistiskie novērojumi. Bernstein'a hipotezes precizību apstiprina arī tieši novērojumi par asins īpašību mantošanas kārtību atsevišķās ģimenēs. Koļcov's, jau pirms Bernstein'a, apšaubīja hipotezi par diviem neatkarīgiem genu pāriem. Bernstein'am līdzīgus uzskatus izteica arī Furuhata.

Pēc Bernstein'a domām jāpieņem ne 2, bet 3 dažādi iedzimti asins īpatnību veidi A, B un R. A un B geni atbilst līdzīgiem asinsķermenīšu īpašību apzīmējumiem. Genu R nav iespējams pierādīt tieši seroloģiski, bet gan netieši ar A un B trūkumu. Schiff'am caur absorbcijas mēģinājumiem ar vērša asinīm izdevās pēdējā laikā reizēm tieši konstatēt īpašību 0. Pēc Bernstein'a domām asins īpašību mantošanas formula šāda:

4. tabula.

(Pēc Schiff'a).

	Fēnotips = asinsgrupa			
	I.	II.	III.	IV.
homocigots				
heterocigots				
	gens R	gens A	gens B	

No augšā minētā redzams, ka asinsgrupu mantošanas veids būs citādāks nekā pēc v. Dungere'n'a un Hirszfeld'a hipotezes.

5. tabula.

(Pēc Lattes'a).

Zināma māte	Iespējamais tēvs	Nevar būt bērni		
I (O)	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
I (O)	II (A)		III (B)	IV (AB)
I (O)	III (B)	II (A)		IV (AB)
I (O)	IV (AB)	I (O)		IV (AB)
II (A)	I (O)		III (B)	IV (AB)
II (A)	II (A)		III (B)	IV (AB)
III (B)	I (O)	II (A)		IV (AB)
III (B)	III (B)	II (A)		IV (AB)
IV (AB)	I (O)	I (O)		IV (AB)
II (A)	IV (AB)	I (O)		
III (B)				
IV (AB)				

Ja mēs faktoru A, B un R biežumu vienmērīgi sajauktā tautā apzīmēsim ar p, q un r, ($p + q + r = 1$), tad augšā pievestiem Bernstein'a sešiem genotipiem dabūsim formulas: $RR = r^2$; $BR = 2qr$; $BB = q^2$; $AR = 2pr$; $AA = p^2$; $AB = 2pq$;

4 klasēm: $\bar{0} = RR$; $\bar{B} = BR + BB$; $\bar{A} = AR + AA$; $\overline{AB} = AB$
 varbūtības: r^2 $2qr + q^2$; $2pr + p^2$; $2pq$.

secinājumi: $\bar{0} + \bar{A} = (r + p)^2$
 $\bar{0} + \bar{B} = (r + q)^2$

tā tad: $q = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{A}}$

$p = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{B}}$

$r = \sqrt{\bar{0}}$

no šīs formulas iztek nolīdzinājums:

$$1 = p + q + r = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{B}} + 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{A}} + \sqrt{\bar{0}}$$

Pateicoties šīm formulām var viegli aprēķināt p, q un r. Ja pieņemam, ka senos laikos pastāvējušas tikai trīs tīras rases — AA, BB un R, tad ar p, q un r palīdzību var aprēķināt šo tiro rašu daudzumu katrā atsevišķā tautā.

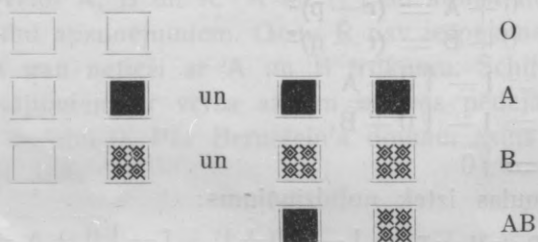
Bernstein's pretēji v. Dungen'a-Hirszfeld'a hipotezei pieņēma, ka viņa uzstādītās trīs iedzīmtās ipatnības (geni, Erbanlagen) nav viena no otras pilnīgi neatkarīgas, bet atrodas savā starpā zināmā atkarībā. Šie geni chromozomā atrodas vienmēr noteiktā vietā, un tā kā katram cilvēkam ir divkārsa chromozomu garnitūra, kur būs reprezentēti divi geni no geniem A, B, R, tad vienā laikā chromozomā var atrasties vienīgi divi geni. Ja genus A, B, R, apzīmējam $A = \blacksquare$, $B = \boxtimes$, $R = \square$ tad Bernstein'a 6 fenotipus varam apzīmēt šādi:

1. \square \square
2. \square \blacksquare
3. \square \boxtimes
4. \blacksquare \blacksquare
5. \boxtimes \boxtimes
5. \blacksquare \boxtimes

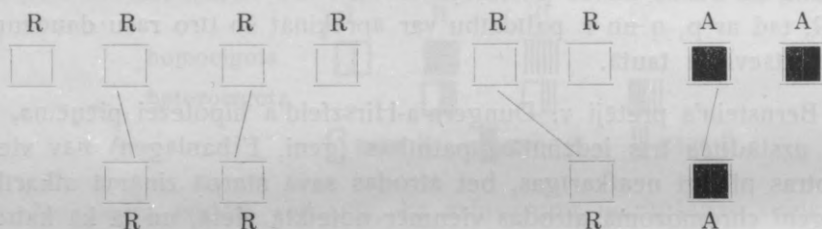
Šie seši genotipi dod 4 fēnotipus vai asinsgrupu īpašības. Pateicoties šim apstāklim, varam schēmatiski attēlot katru asinsgrupu mantošanas formulu.

Tā piemēram:

fēnotipi
(asinsgrupas)

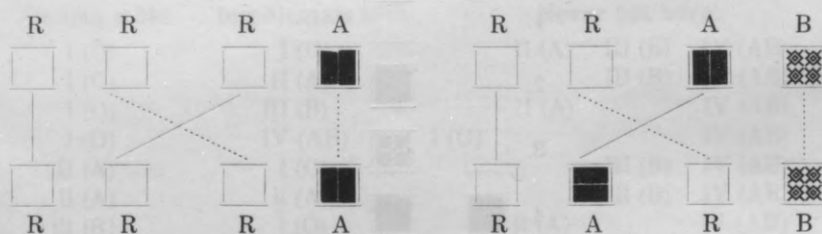


I



Homocigotu vecāku savienošanās piemēri.

II



Viena homocigota un otra heterocigota vecāku savienošanās piemēri.
(pēc Schiff'a).

v. Dungern'a un Hirsfeld'a hipoteze un no otras puses Bernstein'a hipoteze un no viņām izrietošās mantošanas formulas sakrīt I, II un III grupas vecāku kombinācijas. Atkarībā no vienas vai otras hipotezes izvēles no $0 \times AB$ vecāku kombinācijas var būt dažādu grupu bērni. Pēc v. Dungern'a un Hirsfeld'a hipotezes bērniem varēs būt grupas: 0, A, B un AB. Turpretim pēc Bernstein'a — būs iespējami vienīgi bērni ar genotipu AR vai BR un fenotipu A un B (sk. l. p. 76 attēloto schēmu). Tiesā paternitātes noteikšanā šī starpība var būt izšķirēja. Jāsaka, ka pēc novērojumiem Bernstein'a hipoteze atbilst statistikas datiem un ģimeņu genu formulu pētījumiem. Tāpēc arī Schiff's, Werkgartner's un citi jaunāko laiku pētnieki pieturas pie viņa hipotezes, kā pie vienīgi pareizās. Pie šīs hipotezes pieturēšos savā darbā arī es.

Ņemot vērā to apstākli, ka literātūrā sastopami nedaudzi gadījumi, kas nesaietas arī ar Bernstein'a teoriju, K. H. Bauer's nesen lika priekšā savu asinsgrupu mantošanas teoriju, kuŗas statistiskais materiāls kvalitatīvi pilnīgi sakrīt ar v. Dungern'a un Hirsfeld'a teoriju, bet kvantitatīvi ar to nesaskan. Ja aprēķinām to bērnu daudzumu, kas sagaidāms no katras atsevišķas asinsgrupas, izejot no v. Dungern'a un Hirsfeld'a teorijas, tad dabūjam skaitļus, kas nesakrīt ar tiešā ģimeņu asinsgrupu noteikšanā iegūtiem skaitļiem. Bernstein'a teorija šo starpību nedod un kvantitatīvie rezultāti atbilst ģimeņu izmeklējumos iegūtiem datiem. Pēc K. H. Bauer'a domām, mantoto īpašību pareizu proporciju var dot vienīgi iedzimto īpašību faktoru saistišana ar faktoru apmaiņu (Faktorenkoppelung und Faktorenaustausch). Tādēļ arī iedzimto īpašību mantošanas principu vajag ievērot, iztulkojot asinsgrupu mantošanas kārtību. Par pamata geni uzskatāmi geni a un b; ar mutāciju vēlāk no tiem izcelušies geni aglutinējamām (agglutinable) substancēm A un B.

Ja pieņemam faktoru saistišanu (Faktorenkoppelung), tad mums jāaprēķinās ar izejas asinsgrupu chromozomu $\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$. Ja ar mutāciju no a izcelušies īpašība A un no b — B, tad rastos tālākie asinsgrupu chromozomi: $\begin{bmatrix} A \\ b \end{bmatrix}$ un $\begin{bmatrix} a \\ B \end{bmatrix}$. Tā kā mutācija ir reta parādība, tad jo retāki atgadisies abu faktoru mutācija vienā un tai pašā chromozomā. Tādēļ ar chromozomiem, kuŗos vienā un tai pašā laikā sastopami A un B, nebūs pagaidām jāaprēķinās. Šo trīs asinsgrupu chromozomu kombinācija, ja trūkst faktoru apmaiņa, rada šādas asinsgrupas:

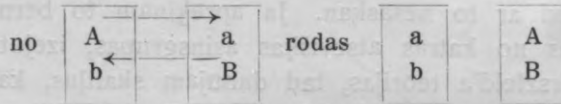
5. tabula.

(Pēc K. H. Bauer'a).

$$\begin{aligned}
 O &= \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} \\
 A &= \begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} \\
 B &= \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} \\
 AB &= \begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array}
 \end{aligned}$$

Ar šīm genotipu formulām var iztulkot vienīgi dažas, bet ne visas vecāku kombinācijas, un rezultāti, gūti no tām, būs tie paši, kādi ir Bernstein'am un Furuhata'm. $O \times AB$ vecāku kombinācijas ir tieši tās ģimenes, kuŗu bērnu asinsgrupu mantošanas kārtība līdz šim laikam nav vēl atradusi iztulkojumu, kas varētu apmierināt.

Šī jautājuma noskaidrošanai K. H. Bauer's izlieto faktoru apmaiņu (Faktorenaustausch) pēc shēmas:



tādā kārtā rodas dzimumu šūniņas (Keimzellen) $\begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$ un $\begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline B \\ \hline \end{array}$

Pamatojoties uz augšā aizrādīto, varam sastādīt ģimenēm, kuŗu vecāki pieder pie $O \times AB$ kombinācijas, divas šādas shēmas:

7. tabula.

(Pēc K. H. Bauer'a).

1. bez faktoru apmaiņas.

2. ar faktoru apmaiņu.

	fēnotipi	O	x	AB	O	x	AB				
vecāki	genotipi	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	x	$\begin{array}{ c } \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	x	$\begin{array}{ c } \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array}$
	faktoru apmaiņa	→								$\begin{array}{ c } \hline A \\ \hline B \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$
bērni	genotipi	$\begin{array}{ c } \hline A \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$		$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline B \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$		$\begin{array}{ c } \hline A \\ \hline B \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array}$
	fēnotipi	A			B			O		AB	

Schēmā redzams: 1) ka no $O \times AB$ vecāku kombinācijas var izcelties bērni ar O , A , B un AB grupu un 2) kādā kārtā tas notiek. Šai asinsgrupu mantošanas teorijai esot priekšrocības salīdzinot ar v. Dungern'a un Hirszfeld'a teoriju tai ziņā, ka attiecīgai asinsgrupai piederošo bērnu daudzums, kas apreķināts, izejot no K. H. Bauer'a teorijas, atbilstot pilnībā tiem skaitļiem, kas gūti tieša asinsgrupu noteikšanā ģimenēs.

Neskatoties uz to, ka K. H. Bauer'a teorija noskaidro tos nedaudzos gadījumus, kas pēc Bernstein'a teorijas tiek uzskatīti par izņēmumiem, jāsaka, ka no tā laika, kad izcelās Bernstein'a teorija, šādi izņēmumi nav atgadījušies, lai gan personu materiāls sniedzas vairākos tūkstošos. Tādēļ šai K. H. Bauer'a teorijai nav pašlaik nekādas ievērojamas praktiskas nozīmes. Nedaudzie izņēmumi, kas nesakrīt ar Bernstein'a teoriju, novēroti vairākus gadus atpakaļ, kad asinsgrupu noteikšanas tehnika atradās savas attīstības sākuma stādijā un tādēļ kļūdaini rezultāti bija viegli iespējami.

K. H. Bauer'a teorija pelna ievērību un viņas pareizību būs iespējams pārbaudīt vēlāk ar plašāku materiālu. Tiesu ārstu darbībā pašlaik tā nevar radīt nekādus sarežģījumus, jo $O \times AB$ vecāku kombinācija sastopama ļoti retās ģimenēs, ar kuņģam praksē nākas sastapties ļoti reti.

Līdz šim alimentu piespriešanas prāvās paternitāti vareja pierādīt tikai, pamatojoties uz liecinieku izteicieniem. Viegli varam iedomāties, cik grūti tiesai bij tāda veidā nākt pie pareiza un taisnīga slēdziena, jo mēs katrs taču zinām, ka ne vienmēr liecinieka liecība pelna vajadzīgo ievērību. Reizēm šais jautājumos tiesnesim kā palīglīdzeklis bij antropologa padoms, bet arī tas ne vienmēr noveda pie pareiza slēdziena. Tā, gribot negribot, vajadzēja turpināt meklēt jaunas noteiktākas metodes. Jauns sasniegums šai nozarē bij cilvēka asinsgrupu atrašana. Lielas izredzes radās ar pierādījumu, ka asinsgrupas pāriet no vecākiem uz bērniem pēc zināmas likumības. Radās iespēja spriest par tēva asinsgrupu, zinot mātes un bērna asinsgrupu īpašības. Bernstein'a teorijai parādoties, paternitātes noteikšana tika nostādīta uz drošiem pamatiem. Jaunāko laiku novērojumi par asinsgrupu mantošanas kārtību ģimenēs neuzrāda vairs nevienu gadījuma, kas nesakrītu ar Bernstein'a teoriju. Tomēr, lai ievestu kādu jaunu paņēmieni tiesu praksē, vispirms jāpierāda, vai tam praktiskā dzīvē ir kāda ievērojamāka nozīme, un vai tas vispārīgi praksē izvedams. Arī asinsgrupu noteikšanas metodes piemēro-

šanai in foro ir savas robežas. Mes nevaram droši pierādīt kādas personas paternitāti, bet mums dota iespēja zināmos gadījumos nepāšaubāmi izslēgt kādu personu no šķietamo tēvu rindas. Arī tas fakts jau pilnīgi pietiek, lai šī metode tiktu lietota in foro. Vār pat aprēķināt, cik gadījumos būs iespējams ar asinsgrupu noteikšanu gūt tiesas praksē noderīgus rezultātus. Katrai tautībai šis daudzums būs dažāds. Vācija Schiff's aprēķinājis šis izredzes uz 23,55%. Minētais skaitlis sakrīt ar Plüss'a aprēķināto, izpētot mantošanas kārtību atsevišķās ģimenēs pie šveiciešiem, kuņu asinsgrupu formula sakrīt ar Schiff'a Berlīnes iedzīvotājiem aprēķināto. Šis skaitlis norāda, cik bieži pēc mātes un bērna asinsgrupu kombinācijām iespējams spriest par bērna tēva asinsgrupu. Dabūtais skaitlis diezgan liels, un tas var noderēt par pamudinājumu, lai jaunatrastā metode tiktu no tiesas puses ievērota. Sevišķi Itālijā un Vācijā asinsgrupu noteikšana forensiskā praksē tiek plaši lietota un, jāatzīst, dod labus rezultātus. Tas pamudināja arī mani, pēc mana šefa Doc. Dr. F. Neureitera kunga ieteikuma, sākt lietot asinsgrupu noteikšanas metodi arī mūsu tiesās. Gada laikā, kamēr asinsgrupu noteikšana Latvijā manis ieviesta un tiek tālāk izveidota, jau 2 gadījumos pēc mana personīga ieteikuma tā tikusi lietota.

1. gadījums. 1927. g. vasarā zinātniskās tiesekspertīzes institūta pie Tiesu Palatas prokurora ienāca šāda rakstura ekspertīze: 1927. g. sākumā Liepājā bij noslepkavota kādas veikalnieces meita. Aizdomas krita uz kādu jaunu cilvēku ar tumšu pagātņi, pie kuņa dzīvoklī tika atrasta grīdas lupata, pieslaucīta asinīm. Uz ielas notikuma vietā atrada drēbes gabalu, kas izskatījās pēc vīrieša uzvalka kabatas un bij aptraipīts asinīm. Ekspertīzei bij iesūtītas minētās divas lupatas un vēl bez tam noslepkavotās adīta jaka un palags, uz kuņa līķis bij gulējis, jo arī uz pēdējiem objektiem bij sastopami asinstraipi. Ekspertīzei bij jānoskaidro, vai uz visiem objektiem sastopamas cilvēka asinis un vai tās pieder vienai un tai pašai personai, proti noslepkavotai veikalnieces meitai. Asinis grīdas lupatā, pēc apsūdzētā izteicieniem, esot cēlušās no kādas, kopā ar viņu vienā mājā dzīvojošas, sievietes menstruācijas asinīm. Šai gadījumā noskaidrojās, ka visi asinstraipi cēlušies no cilvēka asinīm; tālāk es mēģināju noteikt visu minēto objektu asinstraipu asinsgrupu, kas man diemžēl neizdevās, jo asinstraipi bij stipri pārvērtušies un asinsgrupu specifiskās īpašības droši nebij konstatējamas. Tā jautājums par asinsgrupu piederību palika ekspertīzē vēl nenoskaidrots.

2. gadījums. 1928. g. jūnijā ienāca Tiesu Palatas civildepartamentā Olga S. apellācijas sūdzība, kuŗā viņa uzdeva šādus datus. No 1921.—1924. g. viņa bijusi uz laukiem par kalponi pie kāda saimnieka Alfreda G. Šinī laikā viņai esot bijuši miesīgi sakari ar saimnieku, kas solījis to precēt. 1925. g. no minētiem sakariem viņai piedzimusi meita. Tagad viņas saimnieks atsakoties to precēt. Tā kā viņa maz pelnot un nespējot savu bērnu uzturēt, tad lūdza apgabaltiesu piespriest bērna tēvam maksāt katru mēnesi 44 latus viņas meitai līdz pēdējās 16. gadu vecumam. Alfreds G. neatzina uzstādīto prasību un apgabaltiesa, atrazdama viņas lūgumu par nepamatotu, to noraidīja. Tad viņa lūdza otru instanci — Tiesu Palatu — piespriest viņai augšminēto summu. Viņas aizstāvis prasīja asins izmeklēšanas ekspertīzi, lai šādā kārtā būtu iespējams noteikt bērna tēvu. Šo ekspertīzi 1928. g. Tiesu Palata uzdeva izdarīt man, kopā ar manu šefu Doc. Dr. F. Neureitera kungu un tiesu ārstu Dr. K. Žiglevica kungu. Es noteicu asinsgrupu Alfredam G., Olgai S. un viņas meitai Teklai, pie kam izrādījās, ka visas šīs personas pieder pie II Aβ grupas. No šādiem rezultātiem nekā noteikta par Alfredu G., kā Tēklas tēvu, nebij iespējams pateikt un bij jāaprobežojas ar apgalvojumu, ka Alfreds G. var būt Tēklas tēvs. Līdz ar to apgabaltiesas lēmumu nebij iespējams grozīt.

Šie divi piemēri, dodami praktiski nelietojamus rezultātus, tomēr nevar mūs atbaidīt arī uz priekšu lietot asinsgrupu noteikšanu tiesu praksē, viņi pat pamudina šo darbu turpināt, jo kā no abiem piemēriem redzams, ekspertīzei bij jāizšķir tiesai ļoti svarīgi jautājumi. Varam būt apmierināti jau ar to, ka tiesa piegriezusi šai metodei vērību. Lai pavairotu uzticību šai metodei un parādītu tiesai, ka tā iespējama arī mūsu apstākļos, jānoskaidro, ko pie Latvijas iedzīvotājiem minētā metode var solīt. Tam nolūkam vajadzīgi konkrēti fakti un skaitļi. Savā darbā esmu apņēmis pēc Schiff'a parauga ieterpt skaitļos tās izredzes, ko var dot asins izmeklēšanas paņēmieni in foro pēc Latvijas iedzīvotāju sastāva paternitātes noteikšanai.

Lai veiktu šo uzdevumu, jāaprēķina p, q un r Latvijas iedzīvotājiem vispārīgi un svarīgākām tautībām atsevišķi, kuŗām būtu vēlams aprēķināt paternitātes noteikšanas izredzes. Mēs zinām, ka p, q un r ir grupu A, B un R (0) biežuma rādītājs kādā tautā. Lai nonāktu pie vajadzīgā rezultāta, man bij vispirms jānoteic asinsgrupu formula Latvijas iedzīvotājiem.

Tā man nācās izvest etno-antropoloģiskus pētījumus pie Latvijas

teritoriju apdzīvojošām tautībām. Šis darbs bij jāveic arī vēl tādēļ, ka Latvijas iedzīvotāju un sevišķi latvju tautas asinsgrupu formula vēl nebij zināma. Minētiem pētījumiem bij vēl arī cita nozīme. Pēc latviešu asinsgrupu formulas varētu varbūt apstiprināt viņas radniecību ar citām vai nu austrumu, vai rietumu tautībām. No otras puses varētu atrast kādu sakarību starp latvju tautas atsevišķo apgabalu seniem iedzīvotājiem un viņu kaimiņiem igauņiem, krieviem, vāciešiem u. c. Pēc asinsgrupu ainas pie pierobežas joslas iedzīvotājiem vajadzētu redzēt, cik stiprā mērā minētās tautības savā stārpā sakusušas, sajaukušās. Pats par sevi saprotams, ka asinsgrupu noteikšanas ceļā galīgi šie jautājumi nav noskaidrojami. Asinsgrupu formulas var noderēt vienīgi kā palīglīdzeklis un tām ir sava loma vienīgi kopā ar citiem etno-antropoloģiskiem materiāliem. Tāpat kā pēc etno-antropoloģiskām pazīmēm (liela auguma vai gaišas matu krāsas u. t. t.) nevaram spriest par kāda apgabala iedzīvotāju piederību pie zināmas cilts vai rases, tā tas ir arī ar asinsgrupu formulām. Bet asinsgrupu formula ir objektīvi nosakāma etno-antropoloģiska pazīme, kuņai ir daudz lielāka vērtība, nekā daudzām citām etno-antropoloģiskām pazīmēm.

Bez šaubām, asinsgrupu formula var tikai tad būt noderīga etno-antropoloģiska rakstura slēdzienu izvešanai, ja viņa konstanta. Daudzi pētnieki, kā Mino, Esposito, Meyer's, Ziskoven's, Lattes's, Hirsfeld's, Decastello, Schiff's, Huck's un Peyton's, Jakobowitz's, Siperstein's un Kvenberg's, Richter's, Nather's u. c., pierādījuši asinsgrupu konstanci, kuņai liela nozīme paternitātes noteikšanā. Landsteiner's un Richter's, izdarot mēģinājumus, pierādīja, ka asinsgrupa nemainās arī tad, kad asinis izžāvē uz koka, stikla vai audekla. Šādam faktam ir nozīme tiesu medicīnā, asinstraipus identificējot, jo grupai mainoties, atkristu asinsgrupu noteikšanas metodes lietošana asinstraipu identificēšanā tiesu medicīnas nolūkos.

Bieži atgadas, ka slepkava, pastrādājot noziegumu, apraipa savas drēbes ar noslepkavotā asinīm. Pat tad, ja slepkavas upurs miris, var salīdzināt līķa un traipa asinsgrupu. Bieži vien apsūdzētie apgalvo, ka asinis uz viņu drēbēm cēlušās piem. no viņa paša deguna asiņošanas vai kāda cita viņa paša ķermeņa ievainojuma. Salīdzinot traipa, apsūdzētā un noslepkavotā asinsgrupas, bieži vien noskaidrojas apsūdzētā izteicienu nepareizība, it īpaši tad, ja viņa asinsgrupa nesakrīt ar traipa asinsgrupu. Ja, turpretim, miruša, apsūdzētā un traipa asinsgrupas vienādas, tad bez šaubām uz asinsgrupu pamata nav

iespējams taisīt nekādu noteiktu slēdzienu. Ja traipam un noslepkavotam dažādas grupas, tad skaidri un noteikti var pierādīt, ka minētais traips nekādā ziņā nav cēlies no noslepkavotā asinim, vienīgi ar noteikumu, ka asinsgrupa nemainās arī pēc nāves, proti ir tā pati, kāda viņa bijusi tai pašai personai pirms nāves, kad traips izcēlies. Norādījumus uz šo faktu literatūrā nevarēju atrast, un tāpēc apņēmos noskaidrot arī šo jautājumu.

Mana darba mērķi isumā bija šādi:

1) Aprēķināt procentēs Latvijas iedzīvotājiem un viņas atsevišķām tautībām to gadījumu daudzumu, kas tiesā var būt noderīgi paternitātes noteikšanai. Ar šo jautājumu stāv ciešā sakarā asinsgrupu formulu noteikšana Latvijas iedzīvotājiem vispārīgi un atsevišķām tautībām.

2) Noskaidrot, vai asinsgrupa nemainās arī pēc nāves un pa slimošanas laiku.

Kā materiālu savam darbam es izvelejos I. Rīgas pilsētas slimnīcas slimniekus un dažas ārpus slimnīcas esošas veselas personas. Varbūt pacelsies balsis pret to, ka etno-antropoloģiska rakstura darbam esmu izlietojis šādu materiālu. Scheidt's uzskata par nepareizu lietot šādu, no viņa viedokļa vienpusīgu materiālu. Pēc viņa domām, dati, kas dabūti vienīgi no slimām personām, nevarēs dot pareizu skaitli, kas reprezentētu visu iedzīvotāju caurmēra skaitu. Varētu varbūt celt vēl iebildumu pret slimnieku asiņu izlietošanu par materiālu etno-antropoloģiskiem pētījumiem arī tādēļ, ka dažas slimības atgadās biežāki zināmās tautībās, un ja ar šīm slimībām sirgstošās personas gribētu izlietot augšminētiem darbiem, izlietotais materiāls reprezentētu varbūt galvenām kārtām šo tautu, bet ne visas valsti dzīvojošās tautības vienādā mērā. Manā darbā šo apstākli nevar pielāgot, jo asinis tika ņemtas kā no veselīem, tā arī no slimiešiem nevis ar kādu vienu noteiktu, bet gan visdažādākām slimībām puslīdz vienādos daudzumos.

Par Scheidt'a domām jāsaprot, ka viņa uzskats varētu būt pareizs vienīgi tad, ja būtu pierādīts, ka no vienas puses pie slimniekiem vispārīgi un no otras puses pie atsevišķām slimībām biežāki vai retāki sastopamas noteiktas asinsgrupas. Daži pētnieki to apgalvoja, būdami pārliecināti, ka asinsgrupas (sevišķi isohēmaglūtinīni) sastopamas vienīgi pie slimīem (Landsteiner's, Chatok's, Donath's, Ascoli, Eisenberg's, Pace, Lo Monaco, Panichi, Grünbaum's). Šāds uzskats pastāvēja, kamēr Landsteiner's un vēlāk v. Decastello un Stürli ne-

pierādīja, ka asinsgrupas sastopamas arī veselos cilvēkos. Vēlāk izdarīja veselu rindu pētījumu, nolūkā atrast kādu sakaru starp slimīgu konstitūciju un slimību no vienas puses un asinsgrupu no otras puses. Dažiem pētniekiem likās, ka zināma asinsgrupa biežāki sastopama pie personām, kas slimo ar vienu vai otru slimību. Pa lielākai daļai materiāli, uz kā pamatojās autori, bij nepietiekoši slēdziena izvešanai, jo izmeklēto gadījumu skaits bij ļoti mazs. No otras puses ne ik reizes rezultāti sīki analizēti. Bez tam nav ievērots, ka materiāls sastādās no vienas tautības locekļiem, kuŗu asinsgrupu formulas jau pašas par sevīm ir kādas zināmas asinsgrupas pārkums par citām. Citi turpretim ar saviem izmeklējumiem nevarēja apstiprināt pirmo autoru apgalvojumus. Šinī virzienā daudz strādājis un pētījis Aleksander's, izmeklējot 50 ar tuberkulozi, ar lues un audzējiem slimus, un nācis pie slēdziena, ka ar audzeju slimiem biežāki atgadās B un AB grupas. Buchanan's un Higley's, izmeklējot plašāku materiālu (2800 slimniekus), izteica domas, ka nekādas sakarības nav, jo viņu dabūtie skaitļi atbilda Amērikas iedzīvotāju caurmēra skaitļiem. Johansen's Dānijā dabūja rezultātus, pilnīgi pretējus Aleksander'a atradumiem. Dossena un Lanzara izpētīja, ka Itālija 0 grupa it kā mazliet biežāki sastopama vēža slimniekiem. H. Hirschfeld's un Hittmair's atrada, pēc Berlīnē izdarītiem izmeklējumiem, pie vēža slimniekiem tādas pašus skaitļus, kādus Schiff's un Ziegler's atrada pie Berlīnes iedzīvotājiem vispāri. Hoche un Moritsch's Vīnē atrada zināmu AB grupas pārkumu, bet viņi šo parādību neuzskata par kādu audzējiem raksturīgu īpašību. Dujarric's de la Riviere un Kossowitz's pie 50 vēža slimniekiem atrada parasto iedzīvotāju caurmēra formulu. Weitzner's un Berndieu sastapa pie personām, kas slimoja ar vēzi (Ca), daudz AB grupas. Schiff's izskaidro šo gadījumu par kļūdu, kas pielaista, uzskatot nogulsnešanos par aglutināciju. Tām domām pievienojas arī L. Hirschfeld's. Pfahler's un Widmann's arī nevarēja pie audzējiem konstatēt kādas asinsgrupas pārkumu. Streng's un Rity atrada pie Ca un sarcoma mazu A grupas pārkumu. Straszynski atrada pie prurigo reti grupu A, bet Poehlmann's pie psoriasis daudz biežāki 0 grupu. Amsel's un Halber's, izdarot grupu noteikšanu pie lielāka materiāla (2900 personām), atrada, ka luetiķu asinsgrupu formula atbilst iedzīvotāju caurmēra asinsgrupu formulai. Arī pie slimojošiem ar progresīvo paralīzi nevarēja konstatēt kautkādas grupas pārkumu (Jakobson's, Bunker's, Meyer's u. c.). Pēc Streng'a un Rity'a arī tuberkuloze nedeva šinī virzienā nekādus no-

teiktus pieturas punktus. Viņi izmeklēja veselu virkni ar dažādam slimībām slimojošu, kā piem.: nervu, sirds, nieru, bronchīta u. c. slimniekus, un atrada vienīgi mazu grupas AB pārākumu. Visi šie pētnieki tomēr atturas no noteikta slēdziena un atstāj minēto jautājumu tālākai diskusijai. Hermann's un Kronberg's atrada pie hyperthyreosis 0 grupas pārsvaru. Es, kopā ar Dr. Kaktiņu, izmeklējot Rīgas leprozorijā ārstējošos 106 lepriniekus, atradām, ka viņu asinsgrupu formula neatšķiras no tāda paša iedzīvotāju sastāva caurmēra asinsgrupu formulas*).

No augšējā atstastijuma redzam, ka vēl līdz šim nav noteikti konstatēta asinsgrupu formulas atkarība no zināmām slimībām; tāpēc arī es saviem pētījumiem varēju izlietot I. Rīgas pilsētas slimnīcas slimniekus. Te jāņem vērā vēl tas apstāklis, ka starp izmeklētiem slimniekiem ir daudz tādu, kas cietuši kādā nelaiemes gadījumā jeb slimoja ar veneriskām slimībām, un kuņus nevar pieskaitīt pie personām ar slimīgu konstitūciju. No otras puses jāsaprot, ka minētās slimnīcas pacienti derīgi pētījumiem tai ziņā, ka šeit ir reprezentēti ne tikai Rīgas, bet visas Latvijas iedzīvotāji, kas ieplūst no visiem mūsu valsts apgabaliem.

Ta kā līdz šim Latvija pirms manis nebij izdarīta asinsgrupu noteikšana, tad arī man pašam bij jāiegūst testserumi un testasinsķermenīši**), ar kuņiem tad arī varētu izvest asinsgrupu noteikšanu. Lai mans grupu apzīmējums saskanētu ar literatūra vispār pieņemto, es atvedu no Dr. F. Schiff'a kunga Berlīnē vienu asinsserumu, kam viņa laboratorijā noteikta II A β asinsgrupa. Tikai tados apstākļos man iespējams salīdzināt Latvijas iedzīvotāju asinsgrupu formulu ar citu valstju formulām. Savā darbā es visur lietoju Jansky asinsgrupu klasifikāciju.

Lai iegūtu testserumus un testasinsķermenīšus, es pārbaudīju 12 asins paraugus un novēroju, kā tie izturas savā starpā, ja vienas personas asinsserumu sajauc kopā atsevišķi ar katras nākošās personas asinsķermenīšiem. Dažos mēģinājumos drīz vien iestājās aglutinācija, citos turpretim tā neparādījās nemaz. Šo izmēģinājumu rezultāti sakopoti 8. tabulā.

*) Disertācijā leprinieku materiāls netika pieskaitīts.

**) Par testasinsķermenīšiem un testserumu mēdz nosaukt cilvēka asinsķermenīšus un asinsserumu, kuņu asinsgrupa zināma un kūrēm piemīt īpašība izsaukt labi saredzamu aglutināciju. Kā testasinsķermenīši, resp. testserums tiek lietoti II A β un III B α grupu asinsķermenīši un asinsserums.

8. tabula.

Asinsķermeniši												Uzvārds	baraka	kad ņemtas asinis?	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	Erasmus	bar. II.	30.V-27.
—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	+	1	Erasmus	bar. II.	30.V-27.
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	2	Homjakova	" II	30.V-27.
—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	+	3	Drabovskis	" II.	30.V-27.
—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	4	Škilis	" X.	30.V-27.
—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	5	Kadišs	" 23a	30.V-27.
—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	6	Jansons	" II.	30.V-27.
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	7	Brūns	" VIII.	30.V-27.
—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	8	Nelkšāns	" III.	30.V-27.
—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	+	9	Cīruļis	" II.	30.V-27.
—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	+	10	Lange	" II.	30.V-27.
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	11	Lejmanis	" II.	30.V-27.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	Germatovičs	" II.	30.V-27.

Asinis līdz izmeklēšanai uzglab. ledū!

Apskatīsim vispirms stateniskās rindas. Asinsķermenīši II A un III B, kas mums vajadzīgi kā testasinsķermenīši, satur aglutinējamās substances. Asinsķermenīši, kas 8. tabulā nav aglutinējušies, proti stateniskās rindās 1, 3, 6, 8, 9, 10, acīmredzot pieder pie I O grupas. Pārējās rindās mēs sastopam citas grupas; 2, 7, 11 ir visas savā starpā līdzīgas, tāpat tas ir arī 4. un 5. rindā. Šīs divas grupas atšķiras viena no otras. Ja pieņemam, ka arī Latvijas iedzīvotājos biežāki sastopama II A nekā III B grupa, kā tas novērots Rietum-Eiropā, tad rindas 2, 7, 11 piederēs pie II A un 4, 5 pie III B asinsgrupas. 12. rindas asinsķermenīšus aglutinējuši visi pārējie serumi, izņemot vienīgi tās pašas (Nr. 12) serumu, un tādēļ skaidrs, ka šie asinsķermenīši pieder pie IV AB grupas. Tagad, apskatot līmeniskās rindas, redzam, ka 1., 3., 6., 8., 9., 10. asinsserumā sastopami aglutinīni visiem asinsķermenīšiem, izņemot viņu pašu asinsķermenīšus, kas, kā jau augšā redzējam, nebij vispārīgi aglutinējušies. Tādēļ arī šie asinsserumi pieder pie I O grupas un asinis būs I O $\alpha\beta$ grupas. Arī rindas 2, 7, 11 un 4, 5 satur aglutinīnus, bet tikai katrā serumā pa vienam aglutinīnam, kas, kā schēmā redzams, aglutinē pretējos asinsķermenīšus. Tā tad šo rindu asinis piederēs pie II A β un III B α grupas. 12. rindas serums nemaz nesatur aglutinīnus, un tādēļ asinis būs IV ABo grupas. Lai pārbaudītu šī atraduma pareizību un salīdzinātu ar vispār literatūrā pieņemtiem apzīmējumiem, es dažas no šīm asinīm salīdzināju ar II A β grupas asinsserumu, kas bij atvests no Schiff'a laborātorijas. Vispirms, lai iegūtu III B α grupas testserumu (schēmas 4. un 5. rindas asinsgrupas), es pārbaudīju Nr. 4., 5. asinsķermenīšus ar Schiff'a II A β grupas asinsserumu. Rezultāti redzami 9. tabulā.

9. tabula.

Datums	№№ pēc 8. tabulas	Uzvārds	Testserums		Testasinsķerm.		Asinsgrupa
			II № Schiff'a	III № —	II № —	III № —	
9. VI. 1927.	4	Šķilis	+				III B α
"	5	Kadišs	+				III B α

No katrām asinīm taisīti divi paralleli mēģinājumi, lai dabūtie rezultāti būtu droši. Pēc minētiem mēģinājumiem apstiprinājās, ka Nr. 4., 5. asinis pieder tiešām pie III B α grupas, un turpmāk es viņas izlietoju par III B α grupas testasinīm. Lai pārbaudītu arī pārējās asins-

grupas, tika ņemti vairāki paraugi no asinīm, kas ierindotas 1., 2., 3., 4., 5. un 12. rindā. un pārbaudīta viņu grupas piederība, izliekot Schiff'a II A β grupas testserumu un iegūtos II A β grupas asinsķermenīšus 8. tabulā ar Nr. 2. apzīmētā asinsparaugā, par testserumu III B α grupas 8. tabulā ar Nr. 4. apzīmētā asinsparauga asinsserumu un par III B α grupas testasinsķermenīšiem 8. tabulā ar Nr. 5. apzīmētā parauga asinsķermenīšus, pie kam izrādījās, ka 8. tabulas minējums par šo asinsparaugu grupu piederību pareizs. (Skat. 10. tabulu.)

10. tabula.

Datums	№ pēc tab. № 8	Uzvārds	Testserums		Testasinsķermen.		Asinsgrupa
			II № — Schiff'a	III № 4	II № 2	III № 5	
10. VI. 1927.	1.	Erasmus	—	—	+	+	I (O $\alpha\beta$)
"	2.	Homjakova	—	+	*)	+	II (A β)
"	3.	Drabovskis	—	—	+	+	I (O $\alpha\beta$)
"	4.	Šķilis	+	*)	+	—	III (B α)
"	5.	Kadišs	+	—	+	*)	III (B α)
"	12.	Germatovič	+	+	—	—	IV (AB α)

Tālākiem pētījumiem par II A β grupas testasinīm tika izlietas 8. tabulā ar Nr. 2. apzīmētās asinis un par III B α grupas testasinīm 8. tabulā ar Nr. Nr. 4. un 5. apzīmētās. Testasinsķermenīši un testasinsserums tika pakāpeniski atjaunoti, vai nu noņemot asinis caur vēnu punkciju no slimnieka, kuņa asinsgrupa zināma, vai arī izlietojot citus asinsparaugus par testasinīm. Par testasinsķermenīšiem un testasinsserumu tika ņemti vienīgi ļoti jutīgi asinsķermenīši un stipri aglutinējoši serumi. Pirktie serumi netika lietoti. Turpmākā darbā asinsgrupu noteikšanai asinis tika iegūtas no I. Rīgas pilsētas slimnīcas seroloģiskās laboratorijas (Dir. prof. Dr. med. R. Adelheims), kur tās atlikās no barakām iesūtītām asinīm Vasermana reakcijai. Dažu slimnieku piederīgiem un tāpat dažām pilnīgi veselām personām asinis tika noņemtas ar dūrienu auss lipiņā, jo šinī vietā nav gandrīz nekādu sāpju un asinis labi tek, vai arī no pirksta gala. Savā darbā esmu lietojis vienīgi svaigas asinis. Pēc Schiff'a ieteikuma liku tām stāvēt nešķirti kopā ar serumu 24 stundas ledus skapī, jo tādējādi vielas, kas reizēm

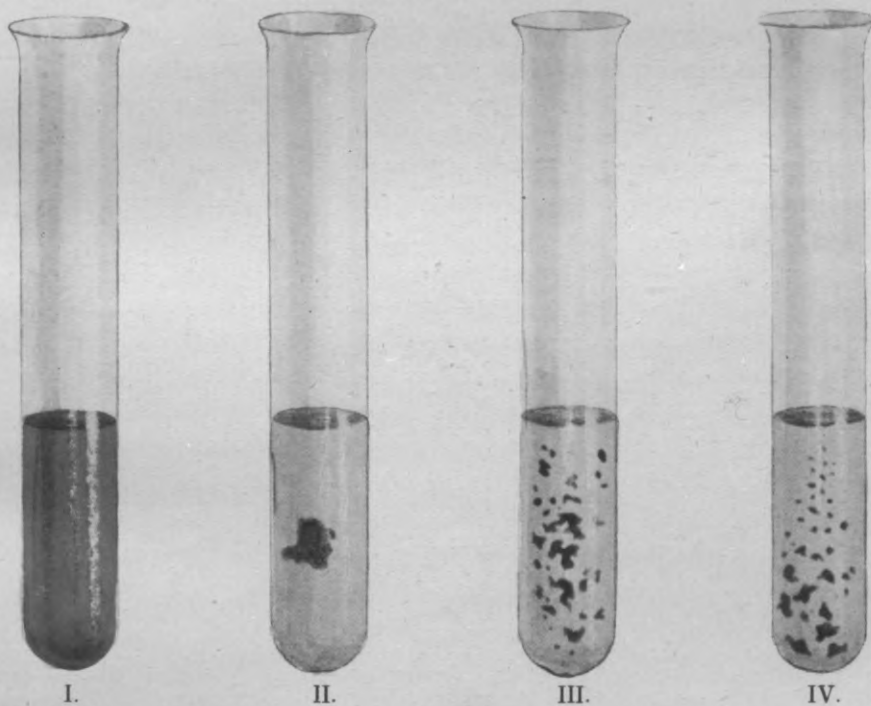
*) Mēģinājums netika izdarīts, jo serums un asinsķermenīši ņemti no tās pašas personas asinīm.



I. zīm.

Cetru asinsgrupu schēma. (pēc Schiff'a).

0 = asinsķermeniši, — seruma aglutīni. Zils: asinsķermenišu ipašība A, seruma aglutinīns anti-A (α). Zaļš: asinsķermenišu ipašība B, seruma ipašība anti-B (β).



2. zīm.

Hemaglutinācijas reakcija stobriņā (pēc Schiff'a).

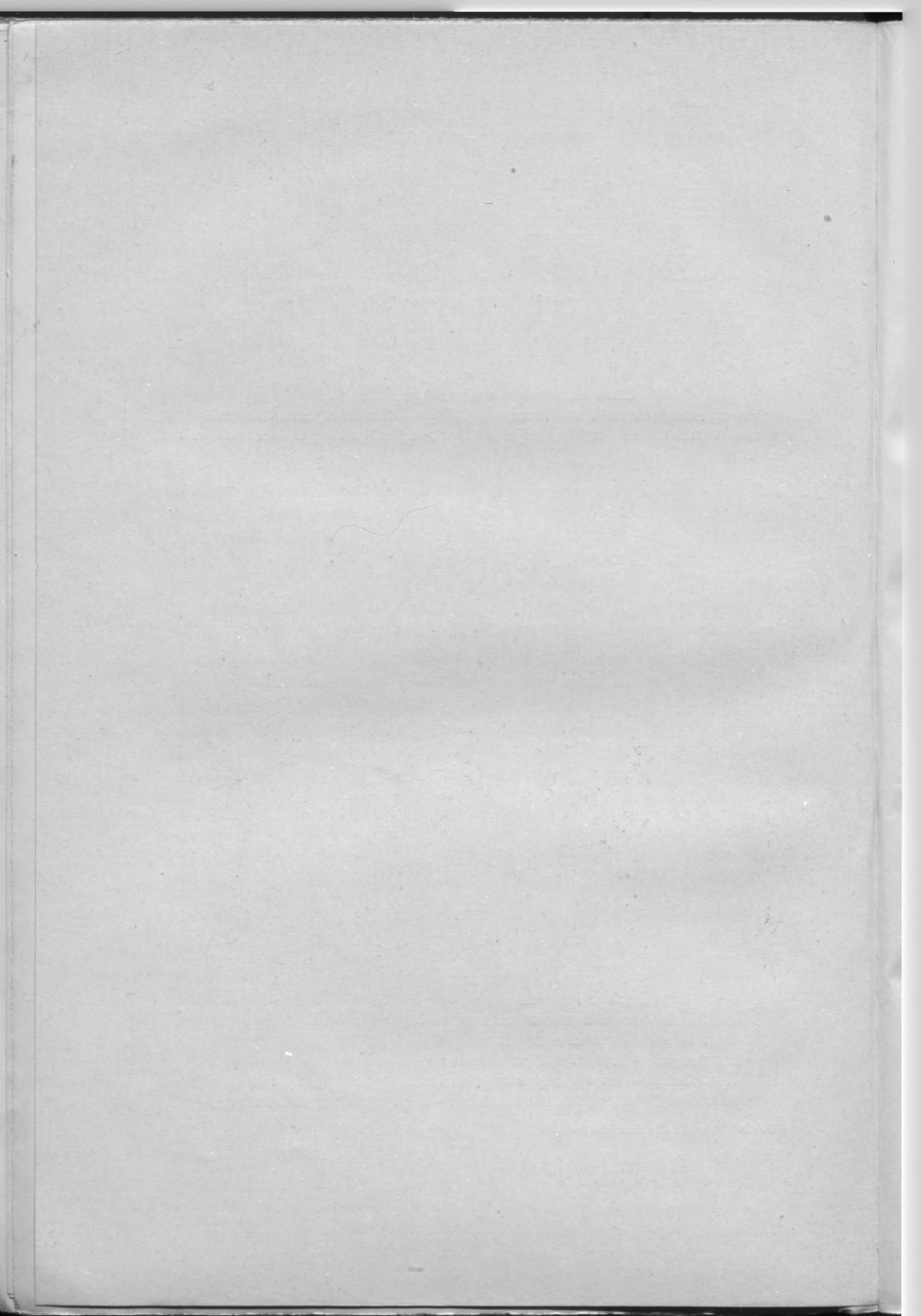
Stobriņi tika centrifugēti un tad sakratīti.

I. stobriņš — reakcija negatīva.

II. stobriņš — reakcija stipri pozitīva.

III. stobriņš — vidēja stipruma reakcija tūlīt pēc sakratīšanas.

IV. stobriņš — nogulsnešanās sākums 2 minūtes pēc sakratīšanas.



izsauc pseudoaglutināciju, tiek saistītas pie asinsķermenīšiem un serumā paliek vienīgi īstie grupu aglutinīni. Savos izmeklējumos, noteicot asinsgrupu, es vienmēr to pārbaudīju kā pie asinsķermenīšiem, tā arī pie asinsseruma, jo vienīgi tādos apstākļos noteiktu grupu var uzskatīt par pareizu. Grupu noteikšanu izdarīju ne vēlāk ka otrā vai trešā diena pēc asiņu saņemšanas, lai asinsķermenīši nepaspētu sabojāties. Serumu no asinsrecekļa nosūcu ar pipeti vai arī nocentrifugēju. Reizēm asinsgrupu noteicu asinīm, kas bij atlikušās no Vasermana reakcijas un bij inaktivetas. Schiff's aizrāda, ka inaktivešana netraucē asinsgrupu noteikšanu un neatstāj nekādu iespaidu uz pašu asinsgrupu. Serums tika lietots neatšķaidītā veidā. Noteicot seruma grupu īpašības no auss noņemtām asinīm, uz priekšmetstikliņu tika uzpilināts katrā galā pa vienam asins pilienam un ļauts tam piežūt. Ja pie viena piliena pieliekam A grupas, pie otra B grupas asinsķermenīšu atšķaidījumu, tad serums, kas atrodas asinspilienā uz priekšmetstikliņa, pamazām atmieckšējas un serumā esoši isohēmaglutinīni iedarbojas uz testasinsķermenīšiem, izsaucot vienā vai otrā galā aglutināciju. Testserums un testasinsķermenīši tika iegūti un uzglabāti sterilā veidā ledus skapī. Tādi testserumi var tikt lietoti bez bojāšanas pat dažus mēnešus pēc asins noņemšanas. Pa lielākai daļai noņemtās asinis tika izlietas pēc dažām dienām. Testasinsķermenīši izlietoti ne vēlāk ka 3—5 dienu laikā pēc iegūšanas. Bieži par testserumu noderēja arī no W₂R atlikušais inaktīvais serums. Asinsķermenīši lietoti 2—3% atšķaidījumā. Atšķaidīšanai tika lietots sterils fizioloģiskais varamās sāls šķīdinājums. Asinsķermenīši atšķaidīti, atkratot viņus nost no recekļa. No auss vai pirksta gala ņemtas asinis atšķaidītas tūlīt pie noņemšanas. Tika piegriezta vērība, lai asinsķermenīšu atšķaidījumā nebūtu asinsgabaliņi, jo tie reizēm var traucēt pareizu rezultātu nolasišanu un makroskopiski maskēt aglutināciju. Tā kā isoaglutinācijas reakcijās vienas personas serums iedarbojas uz otras personas asinsķermenīšiem, tad arī mēģinājumos jāgādā par to, lai asinsgrupu specifiskā aglutinācija noritētu vislabākos apstākļos un lai viņa būtu labi un viegli konstatējama. Aglutinācijas reakciju var izdarīt pēc dažādām metodēm. Es izvēlējos no tām divas — makroskopisko pēc Schiff'a un mikroskopisko pēc Lattes'a un de Dominicis. Schiff'a metodei ir tās priekšrocības, ka ar viņu gandrīz nemaz nav iespējams kļūdīties nolasišanā. Šai metodei vajadzīgs pietiekošs daudzums asiņu, kas ne vienmēr dabūjams. Tanīs gadījumos es lietoju Lattes'a un de Dominicis mikroskopisko metodi, kas tiek lietota arī, izmeklējot

asinstraipus tiesu medicīnas nolūkos. Arī šī metode izslēdz kļūdas. Pēc Schiff'a isohēmāglutinācijas reakciju izdara makroskopiski mazos stobriņos (80 mm garumā un 8 mm diametrā). Tāda lieluma stobriņus var ievietot vairākus katrā centrifugas nodalījumā, ar ko saīsinās darba ilgums. Vienai stobriņu daļai zaļa, otrai sarkana mala, lai vieglāki varētu atšķirt, kāds testserums vai testasinsķermenīši atrodas katrā stobriņā. Stobriņi tiek novietoti speciālos kraķišos 2 rindās, katrā pa 15 stobriņiem. Priekšējā rindā — stobriņi ar zaļo malu II A β grupas testserumam vai testasinsķermenīšiem, otrā rindā — ar sarkano malu III B α grupas asinsserumam vai asinsķermenīšiem. Noteicot kādām asinīm grupu, es vispirms noteicu grupu serumam un pēc tam asinsķermenīšiem. Tādā kārtā darbs veicams 2 paņēmienos. Seruma grupas noteikšanai iepilināju 0,1 ccm. (2 kapillārpilienu) kāda asinsseruma stobriņā ar zaļo malu un tādu pašu daudzumu tā paša seruma stobriņā ar sarkano malu, kas atrodas tieši aiz zaļā. Stobriņā ar zaļo malu es pieleju klāt 0,2 ccm. (4 pilienus) 2% II A β grupas testasinsķermenīšu atšķaidījuma, stobriņā ar sarkano malu — tādu pašu daudzumu III B α grupas 2% svaiga testasinsķermenīšu atšķaidījuma. Pēc dažām minūtēm, kad stobriņa saturs bij labi sajaukts, stobriņš tika centrifugēts 2 minūtes ar 1500—2000 apgriezieniem. Ar šo reakcija ir nobeigta. Asinsķermenīši atrodas stobriņa dibenā, virs viņiem — dzidrs šķidrums. Lai nolasiņu rezultātu, proti, vai aglutinācija notikusi, stobriņa nogulsni uzmanīgi uzkrata, piesitot viegli ar pirkstu pie stobriņa apakšējā gala. Ja aglutinācija iestājusies, asinsķermenīši paceļas no dibena kā viena vai vairākas pikas (Flocken, Klumpen). Jo vairāk stobriņu krata, jo sīkākās daļinās pikas sadalās. Ja aglutinācija nav iestājusies, asinsķermenīši vienmērīgi sadalās pa visu šķidrumu. Skat. 2. zīm. atsev. lapā.

Aglutināciju var novērot arī bez centrifugēšanas, bet tikai pēc dažām minūtēm vai stundām. Reakcija izdarāma istabas temperatūrā. Aukstumā var iestāties nespecifiska reakcija (aukstuma aglutinācija). Asinsķermenīšu grupu noteikšanu es izdarīju šādi. No asinsrecekļa, kuņa serumam grupa noteikta iepriekš norādītā kārtā, nokrata asinsķermenīšus un iztaisa no tiem 2% atšķaidījumu fizioloģiskas vāramās sāls šķīdinājumā. Stobriņā ar zaļo malu iepilina 0,1 ccm. II A β grupas testseruma; stobriņā ar sarkano malu — to pašu daudzumu III B α grupas testseruma. Katra stobriņa saturam piepilina 0,2 ccm. izmeklējamo asinsķermenīšu atšķaidījuma, kuņa seruma grupa noteikta, kā iepriekš minēts. Pēc centrifugēšanas rezultātus nolasa tāpat, kā no-

teicot seruma grupu. Pārējais viss tiek darīts tāpat, ka noteicot seruma grupu. Stobriņi, pipetes un kapillāri tiek lietoti sterili. Ja aglutinācija bij vāja un stobriņos grūti atšķirama, es dažos gadījumos, kontroles dēļ, izdarīju otrreizēju aglutinācijas reakciju uz porcelāna plātnēm, kā to ieteic Schiff's. Šī metode ir tāda pati kā Moss'a un La-Vincent'a — ar to starpību, ka minētie autori aglutināciju izdarīja uz priekšmetstikliņiem. Šim nolūkam es lietoju Vācijas valsts porcelāna manufaktūras Berlinē izgatavotas plates Nr. 0,499 un 0,2933, kas baltā krāsā, glazūrētas, ar apaļiem, dažus milimetrus dziļiem iedobumiem 2 cm. diametrā. Divos, viens otram blakus atrodošos iedobumos iepilina 1 pilienu izmeklējamā seruma. Vienā iedobumā piepilina 2 pilienus II A β grupas un otrā tikpat daudz III B α grupas testasinsķermenīšu 2% atšķaidījuma. Plati vairakkārt, kādu laiku, kustinot serums vienmērīgi sajaucas ar asinsķermenīšiem. Pēc apm. 5—15 minūtēm iedobumu saturs sadalās sīkās čupiņās jeb paliek vienmērīgi nesadalījis, atkarībā no tam, vai aglutinācija iestājusies vai nē. Pozitīvi rezultāti šai gadījumā ir tad, ja tos var izšķirt ar neapbruņotu aci. Pretējā gadījumā jāpieņem, ka aglutinācija nav iestājusies (skat. 3. zīmējumu).

Tādā pašā kārtā var noteikt arī asinsķermenīšu grupu. Šādi iežuvuši preparāti ļoti labi noder demonstrācijas nolūkiem. Ja asinis nevar jeb dažu apstākļu dēļ nav ieteicams noņemt lielākā daudzumā (5—10 ccm.), kā piem. bērniem, tad var aprobežoties ar dažiem pilieniem, kas iegūti no auss ļipiņas. Asinsķermenīšu grupu noteikšanai asinsķermenīšu atšķaidījumu var iegūt arī no nedaudziem pilieniem, un tādēļ arī grupu var noteikt makroskopiski stobriņos. Serumu, turpretim, no nedaudz asins pilieniem makroskopiskai izmeklēšanai nav iespējams iegūt un tāpēc grupas noteikšanai šādos gadījumos jālieto mikroskopiskā metode. Es savā darbā, ja bij vajadzība lietot mikroskopisko metodi, lietoju Lattes'a un de Dominicis metodi, jo tā ir visdrošākā iespējamo kļūdu ziņā. Kā jau agrāk minēju, uz priekšmetstikliņa katrā galā uzpilina vienu pilienu izmeklējamu asiņu, dažu mm caurmērā, un ļauj tam piežūt. Vienā galā, piežuvušā asinspiliena tuvumā, uzpilina 1 pilienu II A grupas testasinsķermenīšu 2% atšķaidījuma, otrā galā tāpat — III B grupas. Tad pārklāj preparātu ar sēgstikliņiem tādā veidā, lai mitrais pilienis izplatītos līdz piežuvušā asinspiliena malai, pat skarot to. Uz robežas starp abiem pilieniem nedrīkst būt gaisa pūslīši. Pie pozitīvās aglutinācijas pieskaršanās zonā

rodas pēc neilga laika (dažām minūtēm)*) testasinšķermenīšu tipiskās aglutinācijas pikas.

Ja aglutinācija nav iestājusies pieskāšanās zonā, asinšķermenīši nesaveļas, bet paliek tāpat vienmērīgi sadalīti kā attālakās preparāta daļās (skat. 4. un 5. zīm.). Tā kā pie šīs metodes tiek lietots koncentrēts serums, tad pozitīvās aglutinācijas gadījumos jāpārbauda, vai nepastāv pseudoaglutinācija. To izdara vienkārši, paceļot segstikliņu un atliekot to atkal atpakaļ uz preparāta. Ja notikusi pseudoaglutinācija, savēlušās čupiņas izzūd; ja aglutinācija specifiska, čupiņas paliek,

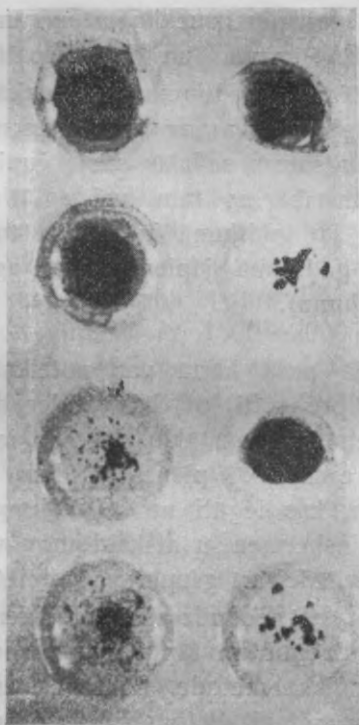
Nr. Asinsgrupas
apzīmējums.

I 0

II A

III B

IV AB

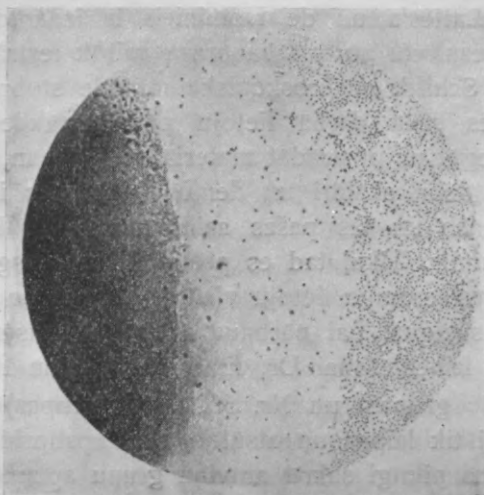


3. zīm.

(pēc Schiff'a).

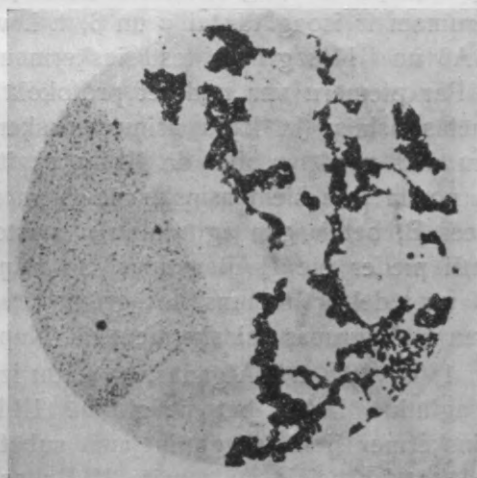
Cetur asinsgrupu schema. Cetur personu asinšķermenīši (4 līmeniskās rindās) pēc zināma seruma anti-A (kreisā stateniskā rindā) un anti-B (labā stateniskā rindā) pielikšanas.

*) Ja asinspiliens ir stāvējis ilgāku laiku (dažas dienas) un sažuvis, tad aglutinācijas iestāšanās jāgaida ilgāku laiku. Tādēļ ieteicams preparātus pārbaudīt svaigā veidā un neļaut tiem ilgi žūt.



4. zīm.
(pēc Schiff'a).

Mikroskopisks mēģinājums pēc Lattes'a un de Dominicis. Negatīvā aglutinācijas reakcija.



5. zīm.
(pēc Schiff'a).

Mikroskopisks mēģinājums pēc Lattes'a un de Dominicis. Pozitīvā aglutinācijas reakcija.

neskatoties uz to, ka tās sadalījušās pa visu preparātu. Asinsgrupu noteikšana pēc Lattes'a un de Dominicis ir izdarāma vienkārši un ātri, bet toties rezultātu nolasišana prasa vairāk iestrādašanās un piedzīvojumu nekā Schiff'a makroskopiskā metode stobriņos. Augšā aprakstītās metodes savā darbā lietoju pēc apstākļiem, atkarībā no tam, kā varēju iegūt un apstrādāt materiālus. Reizēm, ja vienu metodi lietojot rezultāti nebij skaidri un demonstratīvi, es izmēģināju citas, izlietojot no vienas un tās pašas asinsgrupas vairākus testasinsķermenīšus un serumus. Tikai tad es protokolēju asinsgrupu. Testasinsķermenīšus un testserumus lietoju vienīgi jūtīgus un ar augstu titru, pie tam pilnīgi svaigus. Lai pārbaudītu manu testserumu grupu pareizību, nosūtīju izmeklēšanai Dr. F. Schiff'a kgam Berlīnē protokolā ar Nr. 48. (III B α grupas) un Nr. 56. (II A β grupas) apzīmēto asinsserumu. Viņš bij tik laipns un atsūtīja man apstiprinājumu, ka mans grupu apzīmējums pilnīgi sakrīt ar viņa grupu apzīmējumiem, par ko arī šeit izsaku manu sirsnīgāko pateicību. Asinsgrupu piederību izvedu savos izmeklējumos šādi. Ja kādi nezināmas grupas asinsķermenīši ar II A β grupas un III B α grupas testserumu dod negatīvu aglutināciju (protokolā apzīmēti ar —), tad tas nozīmē, ka šiem asinsķermenīšiem nav nekādu aglutinējamo īpašību. Tādi asinsķermenīši, kā mēs jau zinām, pieder pie I 0 $\alpha\beta$ grupas. No otras puses mēs zinām, ka šādu asiņu serumam ir isoaglutinīni α un β , t. i. viņš dos pozitīvu aglutināciju ar II A β un III B α grupas testasinsķermenīšiem (protokolā apzīmēts ar +). Par piemēru var noderēt protokolā ar Nr.Nr. 5, 8, 16 u. t. t. apzīmētās asinis. Ja kādu asiņu asinsķermenīši ar II A β grupas testserumu dod negatīvu, bet ar III B α pozitīvu aglutinācijas rezultātu, tad tas nozīmē, ka šiem asinsķermenīšiem nav aglutinīnu β saistošas substances B, bet ir gan aglutinīnu α saistoša substance A. Šādi asinsķermenīši pieder pie II A β grupas. Šo asiņu serumā sastopam aglutinīnu β un tādēļ arī serums II A grupas testasinsķermenīšus neaglutinē, bet gan III B grupas asinsķermenīšus. Nupat sacīto redzam pie asinīm Nr.Nr. 1, 6, 7, 10 u. t. t. Atgadas, ka kādu izmeklējamu asiņu asinsķermenīšus aglutinē II A β , bet neaglutinē III B α grupas testserums. Šiem asinsķermenīšiem ir aglutinējamā substance B, bet nav substances A, tādēļ tādas asinis jāpieskaita III B α asinsgrupai. Tādas grupas asinsserumam ir isoaglutinīns α un tādēļ tas izsauc pozitīvu aglutināciju ar asinsķermenīšiem II A, bet negatīvu — ar asinsķermenīšiem III B. Augšā minētais redzams pie asinīm Nr.Nr. 2, 4, 27, 29 u. t. t. Ja kādu asiņu asinsķermenīšus aglutinē II A β un III B α

grupas testserums, tad ir skaidrs, ka šiem asinsķermenīšiem ir aglutinējamā substance A un B. Šo asiņu serums, kā zināms, nesatur nekādus aglutinīnus un tādej ar viņu netiks aglutinēti nedz IIA ne arī IIIB testasinsķermenīši. Šādas asinis pieder pie IVABo grupas un protokolā redzamas ar Nr.Nr. 3, 9, 21 u. t. t.

Savā darbā es visur šādi izvedu asinsgrupas un apzīmēju tās ar IO, IIA, IIIB un IVAB. Vienīgi 5 gadījumos man neizdevās noteikt, vai nu aglutinīnus vai asinsķermenīšu īpašības; tie bij tā saucamie „defektīpi“ (skat. I. tabulu protokolu beigās). Tā vienā gadījumā, Nr. 429, neizdevās konstatēt asinsķermenīšu īpašību B, bet izdevās tik pēc otrreizējas asiņu noņemšanas pēc 11 dienām (Nr. 502). Slimnieks, kam noņēma šīs asinis, slimoja visu laiku ar nefrozi un tādej asinsķermenīšu īpašību jutīguma maiņai grūti atrast noteiktu celoni. Otrā gadījumā (Nr. 185) arī nebij iespējams konstatēt asinsķermenīšu īpašību B, kas izdevās pēc 40 dienām, otrreiz noņemot asinis (Nr. 410). Arī šinī gadījumā visu laiku bij viena un tā pati slimība — lues cerebri. Ne ik reizes izdodas konstatēt arī isoaglutinīnus. Tā manā darbā vienā gadījumā nebij iespējams konstatēt isoaglutinīnu α (Nr. 428). Dīvos gadījumos nevarēju atrast isoaglutinīnu β (Nr. 141 un Nr. 453). Nr. 453 minētās asinīs isoaglutinīns β tika atrasts pirmo reizi, bet noņemot asinis otrreiz pēc 6 dienām, vairs nebij iespējams to atrast, lai gan slimība visu laiku slimniekam bij viena un tā pati. Visos minētos gadījumos, kā vienmēr, tika strādāts ar jūtīgiem testasinsķermenīšiem un testserumu, tomēr ar to nepietika, lai izsauktu aglutināciju ar kādu no augšā pievestām metodēm. Šis apstāklis apstiprina literatūrā sastopamās domas, ka asinsķermenīšu un seruma titrs var mainīties slimības, vecuma u. c. ietekmē, bet grupa paliek vienmēr viena un tā pati. Kāda ietekme bij manos gadījumos, nevaru noteikt.

Savā darbā es nevienu reizi nevarēju novērot gadījumu, kad asinsgrupa, pēc kāda laika, vienai un tai pašai personai būtu mainījusies, kaut gan mēģinājumus atkārtāju 52 gadījumos, laika no divām dienām līdz 9 mēnešiem 3 dienām (piem. Nr. 2), (skat. II. tabulu protokolu beigās). 47 slimniekiem asinsgrupu noteikšanu atkārtāju 2 reizes, pieciem — trīs reizes. Divi no minētiem slimniekiem drīz pēc otrās izmeklēšanas miruši. Ievērojamu seruma isoaglutinācijas titra mainīšanos, pa lielākai daļai, neizdevās konstatēt, tāpat nedūrās acis asinsķermenīšu jutīguma ievērojamāka svārstīšanās. Minētos 52 gadījumos 46 slimnieki visu laiku slimoja ar vienu un to pašu slimību un visā šai laikā, nosakot asinsgrupas piederību, neizdevās novērot ievē-

rojamākas pārmaiņas asinsķermenīšu vai seruma specifiskās grupu īpašībās. Trīs no tiem tika, dzīvīem esot, izmeklēti vairākas reizes dažādos laika sprīžos un arī pēc nāves, pie kam asinsgrupa bij vienmēr viena un tā pati un konstatējama vienādā stipruma pakāpē (Nr.Nr. 534/539; 134/644; 628/665). Sešas personas pirmās izmeklēšanas laikā slimoja ar citu slimību, neka otrreizējās izmeklēšanas un asinsgrupas noteikšanas laikā. Šo divu slimību starplaikā minētās personas bij veselas un atradās ārpus slimnīcas. Arī šajos gadījumos nekādas pārmaiņas asinsgrupās nevarēja konstatēt. Pa slimības laiku pie minētiem diviem slimniekiem tika lietota gan medikamentoza, gan fizikāla terapija, un asinsgrupa tomēr nemainījās, pretēji Eden'a, Vorschütz'a, Diemer'a, Harper-Byron'a, Levine'a un Segall'a, Hittmair'a u. c. domām. Šis apstāklis sevišķi svarīgs tiesu medicīnā paternitātes noteikšanā un kādas atsevišķas tautas asins formulas izreķināšana.

Es gāju vēl tālak. Tā kā literatūrā nevarēju atrast darbus, kuļos būtu kaut kas minēts par to, vai asinsgrupa nemainās arī pēc nāves, tad apņēmos to pārbaudīt pēc saviem materiāliem. Šo darbu gribēju veikt vēl vairāk tādēļ, ka tas ir ļoti svarīgs asinstraipu izmeklēšanā tiesu medicīnas nolūkos. Uzdevumu veicu kā blakus darbu ar to pašu materiālu, kuļos es krāju un gādāju antropoloģiskiem nolūkiem. Asinsgrupu pirms un pēc nāves noteicu 50 gadījumos, pie kam asinsgrupa bij vienmēr viena un tā pati (skat. III. tabulu protokolu beigās). Tā tad redzam, ka pat tik svarīgs apstāklis, kas ienes tik daudzas pārmaiņas cilvēka ķermenī, asinsgrupu tomēr nespēj mainīt. Nāves cēloņi, kā tas redzams no III. tabulas protokolu beigās, bijuši visdažādākie. No tabulas redzams, ka asinsķermenīšu specifiskā aglutinējamā īpašība un seruma isoglutinīni dažos gadījumos kādu laiku pēc nāves no asinīm izzūd. Kas īsti šo izzušanu ietekmē, pašreiz nav iespējams konstatēt. Tā IV AB grupas asinsķermenīšu īpašība B bija grūtāki konstatējama vienu dienu pēc nāves pie miruša ar sirdskaiti. Citā gadījumā asinsķermenīši bij hēmolizējušies stipras trūdēšanas dēļ, un tādēļ arī nebij iespējams konstatēt viņu grupu. Asinis no liķa tika iegūtas 2 dienas pēc nāves un izmeklētas 5 dienas pēc nāves. Pacients slimoja ar Ca ventriculi. Visos citos 48 gadījumos asinsķermenīšu īpašība bija labi nosakāma. Seruma isoaglutinīni 4 gadījumos pēc nāves bij tapuši vājāki un līdz ar to grūtāki konstatējami; 9 gadījumos tie nemaz vairs nebij nosakāmi. Atrast kādu sakaru ar nāves cēloni jeb ar laiku, kad asinis bij noņemtas, nebij iespējams (skat. III. tabulu). Pārējos 37 gadījumos asinsķermenīšu un seruma speci-

fiskās grupu īpašības bija ļoti labi nosakāmas. Šis skaitlis sastādas no slimniekiem, kas miruši ar visdažādākām slimībām, vienīgi acīs dūras tas apstākļi, ka viņu starpā 12 miruši ar smadzeņu slimībām, pie kam viņu asinis ļoti labi bija uzglabājušies isohēmāglutinīni. Man šķiet, ka šo faktu var uzskatīt vienīgi par nejaušu parādību. Skaitis ir par daudz mazs, lai taisītu kādu noteiktu sledzienu. Šo parādību derētu vēlāk pārbaudīt pie lielāka materiāla, vēl jo vairāk tadēļ, ka manā materiālā nebija neviena gadījuma, kur slimniekam nomirstot ar smadzeņu slimību, asinsgrupa nebūtu nosakāma. Trijos gadījumos aglutinīni bij vājāki, nekā pacientam dzīvam esot, bet nevienā gadījumā tie netrūka. Arī laika ilgums, kurā pēc nāves asinis tika noņemtas un izmeklētas, neatstāja nekādu noteiktu iespaidu uz asinsgrupas noteikšanu pēc seruma īpašībām. Vairākos gadījumos asinis tika iegūtas un izmeklētas no liķa pēc 3, 4, 5, 6, 7 dienām un aglutinīni šo slimnieku asinis bija vienmēr ļoti konstatējami. No mana darba skaidri bija redzams, ka pēc nāves no asinīm ātrāki un vieglāki izzūd aglutinīni nekā asinsķermenīšu īpašības. Šai parādībai vajag piegriezt vērību sevišķi asinstraipu grupas noteicot, kur kā redzējām, asinsgrupas noteikšana jāpamato vairāk uz asinsķermenīšu, bet ne tik daudz uz serumu specifiskām īpašībām. No otras puses asinsgrupu noteikšanu var lietot asinstraipu identificēšanā vienīgi tad, ja pierādīts, ka cilvēka asinsgrupa nemainās ne no kadiem iespaidiem, nedz dzīvam, nedz mirušam cilvēkam. Par dzīvu cilvēku to pierādījuši daudzi autori, kā jau agrāk minēju. Asinsgrupu konstance pēc nāves pierādīta ar minētiem gadījumiem. (Lai pastiprinātu arī turpmāk šo faktu, esmu nodomājis krāt lielāku materiālu).

Bez asinstraipu identificēšanas asinsgrupu noteikšanai tiesu medicīnā piekrit vēl otra lielāka nozīme un proti: paternitātes noteikšanā. Mēs zinām, ka asinsgrupa pāriet no vecākiem uz bērniem pēc Mendel'a likuma un tāpēc katrā gadījumā varam pateikt, vai bērns varēja celties no zināmiem vecākiem vai ne. Mēs varam iet vēl tālak un dažos gadījumos noteikti pasacīt, ka bērns nevarēja celties no zināmas vecāku kombinācijas. Šis jautājums var interesēt tiesu, kur paternitātes noteikšana sevišķi svarīga vienīgi tad, ja asinsgrupu noteikšana viegli izvedama un ja tā sola zināmu daudzumu praktiski lietojamu gadījumu.

Par asinsgrupu noteikšanas tehniku nenāksies daudz runāt, jo, kā jau to redzējām no augšējā tehnikas apraksta, tā viegli izvedama un piemērota praksei. Atbildot uz jautājumu, vai attēlotā metode

sola zināmu daudzumu praktiski derīgu rezultātu, jāsaka, ka tas dažām citām tautām pierādīts un ar labām sekmēm tiek lietots tiesu praksē. Mūsu valstī tādi aprēķini vēl līdz šim nebij izdarīti. Lai šo metodi ievestu arī mūsu tiesā, es apņemos aprēķināt, cik bieži mūsu apstākļos būtu iespējams noteikt vai izslēgt bērna tēvu (pēc Latvijas tautību asinsgrupu sastāva). Atkarībā no tā, kādās attiecībās atgādās asinsgrupas zināmā tautībā, ir arī gadījumu daudzums, kad iespējams konkrēti izteikties par to, vai zināmā persona, pamatojoties uz mātes un bērna asinsgrupu, ir vai nav bērna tēvs. Vāciešiem, ar viņu asinsgrupu formulu, pēc Schiff'a aprēķina, tas iespējams 23,55% gadījumos. Šis skaitlis sakrīt ar praktiskiem novērojumiem.

Lai veiktu šo uzdevumu bij jānosaka Latvijas tautību asinsgrupu formula, kas līdz šim nebij izdarīts un kam ir arī ievērojama etnoantropoloģiska nozīme.

Tagadējie latvieši radušies no vairākām senām ciltīm, kuŗas katra par sevi bij piederīgas vai radniecīgas dažādām tautu saimēm. Senās chronikas min tagadējās Latvijas teritorijā vairākas ciltis, kas piederēja pie leišu-latvju vai somu-igauņu grupas. Pie leišu-latvju ciltīm piederēja latgaļi, zemgaļi un sēji; pie somu-igauņu: igauņi un libieši. Bet par vardu un kuršu cilts piederību vēsturnieki vēl nav vienis prātis. Vendus daži vēsturnieki pieskaita pie somu, daži pie ģermaņu ciltīm, bet kuršus — pie somu vai pie leišu-latviešu ciltīm. Prof. Endzelīns domā, ka kurši piederējuši pie baltu cilšu grupas un runājuši pārejas izloksnē starp latviešu un leišu valodām. Pēc prof. Backmaņa antropoloģiskiem pētījumiem kurši stāvēt tuvāki libiešiem, tā tad somu-igauņu ciltij, nekā latgaliešiem, zemgaļiem un sējiem — leišu-latvju ciltīm. Latgaļi jeb leti apdzīvojuši Vidzemes dienvidaustrumu daļu un Vitebskas guberņas dienvidrietumu daļu, t. i. tagadējos Daugavpils, Ludzas un Rēzeknes apriņķus. Šī tauta sastādīja kodolu tagadējiem vidzemniekiem un latgaļiem un deva vārdu visai latviešu tautai. Apgabalus rietumos no Latgales līdz jūrai, tad tālāk gar jūrmalu uz dienvidiem līdz Rīgai un gar Kurzemes piekrasti uz ziemeļiem līdz Dundagai un gar Vidzemes piekrasti uz ziemeļiem līdz Salacai, kā arī ap Gaujas un Daugavas grīvām līdz Siguldai un Aizkrauklei, vārdu sakot visu tagadējo Rīgas, Valmieras, Tukuma, Talsu un Ventspils apriņķus apdzīvoja libieši. Libieši ir tagad pārlatvojušies un droši vien liels vairums, kas tagad sevi sauc par latviešiem, patiesībā ir cēlušies no libiešiem. Libieši pašlaik sastopami gandrīz vai vienīgi Kurzemes pussalas ziemeļu piekrastē.

Seļi apdzivoja tagadējo Augškurzemi, t. i. Jēkabpils un Ilukstes apriņķus. Zemgaļi dzīvoja Kurzemes vidus daļā starp Ventu un Daugavu gar abiem Lielupes krastiem no Lietavas robežas līdz Lielupes un Daugavas grīvām (tagadējos Jelgavas un Bauskas apriņķos un Tukuma apriņķa dienvidos). Pārējo Kurzemes daļu apdzīvoja kurši. Vendi dzīvojuši ap Ventas upi, Pilteni un vairāk uz dienvidiem. Vēlāk kurši it kā padzinuši vendus, un tie apmetušies vispirms pie Rīgas un vēlāk pie Cēsim. (Skat. 6. zīm.).

Latgaļi, zemgaļi, seļi un kurši bija tās ciltis, kas sakusdamas kopā un pievienodamas sev libiešus, radījušas latviešu tautu.

Mēs zinām, ka katrai tautai ir sava noteikta asinsgrupu formula un pēc viņas spriežot, ņemot palīgā arī vēl citas etno-antropoloģiskas pazīmes, iespējams pateikt kādas tautas cilts piederību. Ta visām slavu tautām ir daudz III Ba grupas, bet ģermāņu tautām II Aβ grupas. Arī somiem un igauņiem ir savs noteikts bioķīmiskais rases index (apm. 2). Lai izteikto raksturotu, sniedzu dažus piemērus pēc Hirsfeld'a (skat. 11. tabulu).

11. tabula.
(Pēc Hirsfeld'a).

A u t o r i	Tautība	Izme- klēto skaits	G r u p a s %				Apreķināts bez AB			Index	p	q	r	p+q+r
			O	A	B	AB	O	A	B					
Schiff's un Ziegler's	vācieši — Berlinē	750	37,8	39,4	16,4	6,4	35,5	43,0	21,5	2,1	26,5	12,4	61,3	100,2
Halber's-Mydlarski's	poļi	11488	32,5	37,6	20,9	9,0	29,8	42,7	27,4	1,5	28,2	11,1	62,6	101,9
L. un H. Hirsfeld'i	krievi	1000	40,7	31,2	21,8	6,3	38,5	35,3	26,4	1,3	21,0	15,2	63,8	100,0
Streng's-Ryti	somi	5134	32,8	43,5	17,0	6,7	30,7	47,0	22,2	2,1	29,4	12,6	57,2	99,3
Rietz's	zviedri	251	50,0	41,0	7,0	2,0	49,0	42,1	8,8	4,7	24,5	4,6	70,7	99,8

Tulkojot Latvijas tautību asinsgrupu formulu, jāņem vērā arī tas fakts, ka mūsu valstij ir robežas ar visdažādākām valstīm. Bez tam arī mūsu valsts iekšienē sastopamas visdažādākās tautības, kas, sajaukdamas ar latviešiem, stipri groza asinsgrupu formulu, kaut gan arī tādos apstākļos vajag būt redzamai noteiktai aīnai. Mans uzdevums bij izpētīt Latvijas iedzīvotāju vispārējo asinsgrupu formulu un tad noteikt asinsgrupu formulu Latvijas robežās dzīvojošām tautībām atsevišķi. Latviešu asinsgrupu formulu noteicu, sadalot arī viņus pēc tagadējiem apgabaliem, Vidzemes, Kurzemes un Latgales, un pēc seniem apgabaliem, lai atrastu kādu norādījumu, pie kādas cilts piederējuši atsevišķo apgabalu iedzīvotāji, sevišķi tas interesēja mani par kuršiem.

Noteicu asinsgrupu 1160 personām, vīriešiem un sievietēm, vecumā no 9 mēn. līdz 80 gadiem, atzīmējot viņu vārdus, uzvārdus un

tēvu vārdus. Pedējos atzīmēju, lai būtu vēl kads lieks norādījums uz personas tautību, jo, kā zinām, katrai tautībai ir savi raksturīgi vārdi (piemēram: Anufrijs, Afanasijs — krieviem; Frīdrihs, Harry — vāciešiem; Mozus, Šoloms — žīdiem u. t. t.). Slimību diagnozes atzīmēju tām personām, kuŗu asinsgrupa noteikta vairākas reizes, kas mirušas, un tām, kuŗu asinsgrupu neizdevās noteikt pilnībā (sk. I. tab. protokola beigās). Lielu verību piegriezu personas tautības un piederības noteikšanai. Šim nolūkam pa lielākai daļai pats griezos pie izmeklējamām personām un sarunā ar viņām noskaidroju vajadzīgos datus. Par piederības vietu uzskatīju to vietu, no kuŗas cēlies minētās personas tēvs, un proti: dzimis un uzaudzis, bet ne to pilsētu vai apriņķi, pie kuŗa piederīga pati pārbaudāmā persona. Kā zinām, kaŗa laikā un tāpat pēc kaŗa daudzi atstāja savu dzimtu vietu un devās bēgļu gaitās; atgrieŗoties Latvijā bieŗi apmetās un iedzīvojas citur. Pirms kaŗa tas bij citādi, toreiz tagadējās paaudzes tēvi dzīvoja pa lielākai daļai savās dzimtas pilsētās un apgabalos. Svarā bij arī zināt izmeklējamās personas ticību, jo tas ir svarīgs faktors, pēc kuŗa zināmā mērā var pārbaudit indivīda izteicienu pareizību par viņa isto piederību un tautību. Šim apstāklim liela nozīme tādos gadījumos, kad izmeklējamā persona pati nezina savu tautību un piederību, kas bieŗi atgadās pie latgalieŗiem, baltkrieviem un lietavieŗiem. Arī dokumentos ne vienmēr bij sastopami visi vajadzīgie dati, jo tie pa daļai pavisam trūka, pa daļai nebija pilnīgi droŗi. Piederību noskaidrojot, tika atzīmēts pagasts, apriņķis vai pilsēta, kuŗa izmeklējamā persona cēlusies, lai vēlāk varētu viņu ierindot vienā no pieciem latvieŗu seniem apgabaliem (latgaļu, libieŗu, sēļu, zemgaļu un kuŗšu), vai arī sakāŗtot pēc tagadējiem apgabaliem (Kurzeme, Vidzeme, Latgale). Ģimenes stāvoklis (precējies, neprecējies u. t. t.) svarīgs seviŗki sievietēm, jo bieŗi gadās, ka precētās sievietes uzdod vīru piederības vietu un tautību it kā par savu, kā tas mēdz būt ar pavalstniecību. Taisni tādeļ arī ģimenes stāvoklis bij jāapsveŗ rūpīgi un vispusīgi. Bez tam ģimenes stāvoklis var būt svarīgs materiāla tālākai apstrādāšanai citos virzienos, ko arī turpmāk esmu nodomājis darīt. Tādeļ arī atzīmēju izmeklējamu personu nodarboŗanos. Protokolā izvestais testserumu un asinsķermenīŗu numerācijas apzīmējums ļauj katrā laikā pārbaudit rezultātu, ja tas izrādās par vajadzīgu (numerācija protokolā iet nepārtraukti no sākuma līdz beigām). Sakāŗtojot materiālu un apreķinot asinsgrupu attiecības procentos, es savilku rezultātus 12. tabulā.

12. tabula*).																			
Latvijas iedzīvotāji (Die Gesamtbevölkerung Lettlands)		Skais	I O ₂ β ^{0/0}	II Aβ ^{0/0}	III Bz ^{0/0}	IV A ₂ B ₂ ^{0/0}	Index	p	q	r	p+q+r								
sievietes (Frauen)		1160	32,24	36,64	24,22	6,90	1,39	24,87	17,61	56,78	99,26								
vīrieši (Männer)		453	30,24	38,19	23,40	8,17	1,47	26,77	17,28	54,99	99,04								
Pēc tautībām (Die einzelnen Völkerschaften)		699	33,19	35,91	24,75	6,15	1,36	23,89	16,88	57,61	98,38								
latvieši (Lettcn)		879	32,77	35,38	24,35	7,50	1,35	24,43	17,45	57,24	99,12								
sievietes (Frauen)		347	31,41	35,45	24,78	8,36	1,32	25,05	18,24	56,04	99,33								
vīrieši (Männer)		530	33,40	35,47	24,15	6,98	1,36	24,14	17,02	57,78	98,94								
leiši (Litauer)		29	31,03	34,48	27,59	6,90	1,20	23,44	19,07	55,70	98,21								
krievi (Russen)		115	32,17	41,74	23,48	2,61	1,70	25,39	14,03	56,71	96,13								
židi (Juden)		16	31,25	43,75	18,75	6,25	2,00	29,29	13,40	55,90	98,59								
vācieši (Deutschen)		60	38,33	36,67	15,00	10,00	1,87	26,98	13,40	61,91	102,29								
poli (Polen)		48	20,84	50,00	27,08	2,08	1,79	30,78	15,84	45,65	92,27								
Latvieši pēc apgabaliem (Die Letten der einzelnen Provinzen)																			
Kurzeme (Kurland)		286	28,67	35,66	25,53	10,14	1,28	26,38	19,80	53,54	99,72								
Vidzeme (Livland)		415	35,42	34,94	23,13	6,51	1,40	23,55	16,12	59,51	99,18								
Rīga (Riga)		92	36,96	32,61	22,83	7,60	1,32	22,68	16,60	60,79	100,07								
Latgale (Letgallen)		67	26,87	40,30	28,36	4,47	1,36	25,69	18,05	51,83	95,57								
Latvieši pēc 1250. g. apgabaliem (Die Letten der Provinzen des Jahres 1250)																			
Seno kursū dzīves vieta (am Wohnorte der alten Kuren)		80	27,50	31,25	26,25	15,00	1,12	26,69	23,36	52,44	102,49								
Seno lībiešu dz. v. (bez Rīgas) (am Wohnorte der alten Liven — mit Ausnahme Rīgas)		317	31,55	40,38	22,40	5,67	1,64	26,55	15,19	56,16	97,90								
Seno zemgaļu dzīves vieta (am Wohnorte der alten Semgallen)		87	28,74	39,08	20,69	11,49	1,57	29,70	17,65	53,60	100,95								
Seno latgaļu dzīves vieta (am Wohnorte der alten Letgallen)		236	38,13	30,51	24,58	6,78	1,19	20,82	17,16	61,74	99,72								
Seno sēļu dzīves vieta (am Wohnorte der alten Selen)		41	19,51	31,71	43,90	4,88	0,75	20,37	28,44	44,17	92,98								

~ Siehe auch: M. Weidemann: Die Verteilung der Blutgruppen in Lettland. Wiener medizinische Wochenschrift Nr. 41, 1928.

No tabulas redzams, ka Latvijas iedzīvotāju asinsgrupu formulā stipri daudz III B α grupas, tāpat diezgan bieži atgadās arī IV ABo grupa. Turpretim I 0 $\alpha\beta$ un II A β sastopama samērā retāki nekā Rietum-Eiropā. Tas ved uz domām, ka uz Latvijas iedzīvotāju asinsgrupu formulu ir atstājuši iespaidu mūsu austrumu kaimiņi — krievi un poļi. Arī lielais vairums žīdu kā austrum-dienvidu tauta stipri iespaido mūsu valsts iedzīvotāju kopējo asinsgrupu formulu. Tomēr tuvāki apskatot, redzam, ka viņu iespaids nemaz nav tik liels, jo latviešu asinsgrupu formula ir gandrīz tāda pati un tāpēc mūsu valsts iedzīvotāju zemais bioķīmiskais indekss atkarīgs galvenām kārtām no latviešu asinsgrupu formulas. Tālāk redzam, ka vīriešu un sievietes asinsgrupu formulas puslīdz vienādas, kas saskan ar citu autoru līdzīgiem atradumiem. Latvijas iedzīvotāju zemais bioķīmiskais indekss (1,39) nostāda mūs Eiropā blakus Polijai (1,7) un Krievijai (1,5). Salīdzinot mūsu valsts iedzīvotājus ar Skandināvijas un Rietum-Eiropas tautām, jāsaka, ka šo valstu bioķīmiskais rases indekss ir augsts, tādēļ šo tautu iespaids ļoti mazs, un varbūt viņa pat nemaz nav (skat. 11. tab.). Tas arī pilnīgi saprotams, jo Rietum-Eiropas tautas atrodas no mums tālāk, nekā Polija un Krievija. Tālāk apstāšos pie Latvijas atsevišķām tautībām, kur redzama diezgan raksturīga aina. Tā latviešiem (12. tab.) I 0 $\alpha\beta$ grupas ir 32,77%, II A β — 35,38%, III B α — 24,35% un IV ABo — 7,50%; bioķīmiskais rases indekss — 1,35. Aina līdzīga poļu, bet sevišķi krievu asinsgrupu formulai. Ne tikai indekss gandrīz tāds pats, bet arī atsevišķs asinsgrupu sadalījums ārkārtīgi līdzīgs (sk. 11. tab.). Vīriešu un sievietes asinsgrupu sadalījums latviešos nerāda nekādu raksturīgu ainu, tāpat kā Latvijas iedzīvotāju formulās vispār. Latvijas pārējo tautību asinsgrupu formulas līdzīgas tām, ko atrodam literatūrā attiecīgām tautībām, lai gan materiāls, pēc kura šīs formulas aprēķinātas, diezgan mazs, varbūt pat nepietiekošs. Sacitais zīmējas uz vācu, leišu, poļu un žīdu asinsgrupu formulām. Mūsu vāciešu bioķīmiskais rases indekss, salīdzinot ar Vācijas, ir zems un III B β grupas daudzums liels, kas no vienas puses izskaidrojams ar to, ka mūsu vācieši sajaukušies ar latviešiem, krieviem un poļiem. No otras puses par vāciešiem skaitās daudzi poļi, latvieši un krievi, kas par tādiem kļuvuši pārvācošanās laikmetā un okupācijas laikā. Lietaviešu asinsgrupu formula stipri līdzīga latviešu, poļu un krievu asinsgrupu formulai, kas lieku reizi pavedina uz domām par šo četru tautu radniecību savā starpā. Manos materiālos ir sastopami 11 igauņi un 1 tatars, kas ir par maz, lai izvestu šo

tautu asinsgrupu formulu. Sadalot latviešus pēc apgabaliem — Vidzemes, Kurzemes un Latgales, redzam, ka viszemākais bioķīmiskais rases indekss ir Kurzemē (1,28); Vidzemē visaugstākais (1,40). To varbūt varētu izskaidrot ar to, ka Kurzemes un Latgales latvieši pieder pie ciltīm ar zemu bioķīmisko rases indeksu (leišu-latvju ciltis). Vidzemes augstais indekss izskaidrojams ar viņas latviešu izcelšanos no ciltis ar augstu bioķīmisko rases indeksu (libieši). Lai šo apstākli tuvāki varētu noskaidrot, sadalīju latviešus pēc dzīves vietām 5 senos apgabalos, neieskaitot Rīgu, — seno libiešu, letgaļu, zemgaļu sēļu un kuršu dzīves vietām — un aprēķināju asinsgrupu formulu atsevišķi šiem apgabaliem*). Domāju, ka mūsu senči atstājuši iespaidu arī uz tagadējo atsevišķo 5 apgabalu iedzīvotāju asinsgrupu formulu, jo viņi ir uzskatāmi par katru apgabala kodolu. Sadalot latviešus pēc seniem apgabaliem, pieturējot pie Zāliša un Skujenieka kartēm un minēto autoru domām par seno latviešu dzīves vietām. Izrādījās, ka apgabala, kur senāk dzīvoja kurši, iedzīvotāju bioķīmiskais rases indekss ir ļoti zems (1,12) ar samērā lielu III B α grupas daudzumu — 26,25%, IV ABo grupas — 15,00%, II A β grupas — 31,25%, I 0 $\alpha\beta$ grupas — 27,50%. Šī grupu formula nemaz nav līdzīga somu asinsgrupu formulai (skat. 11. tab). Šis apstāklis noder kā pastiprinājums to vēsturnieku apgalvojumiem, kas domā, ka kurši pieder pie leišu-latvju ciltīm. Tālak aplūkojot skaitļus, kas ievietoti 12. tabulā, redzam, ka tais apgabalos, kuršos dzīvoja libieši, tagadējiem iedzīvotājiem ir samērā visaugstākais bioķīmiskais indekss (1,64) ar ievērojami mazāku III B α grupas daudzumu — 22,40%; IV ABo grupas — 5,67% un lielāku II A β grupas daudzumu — 40,38%; I 0 $\alpha\beta$ grupas — 31,55%. Ja ievērojam, ka libieši pieder somu-ugru ciltīm, tad salīdzinot minēto tautu asinsgrupu formulas, redzam zināmu līdzību.

Mazāko indeksu, salīdzinot ar somu-ugru ciltīm, varētu izskaidrot ar to, ka seno libiešu apgabalā pašlaik sastopami latvieši, kas sajaukušies ar libiešiem un pedējos it kā uzsūkuši sevi. Libieši kā tādi tagad sastopami vēl vienīgi Kurzemes pussalas ziemeļu krastā. Tiro libiešu manā materiālā nebija un tādēļ viņu asinsgrupu formulu nevarēju aprēķināt. Lai gan Zemgales latvieši cēlušies no zemgaļiem, tomēr viņiem pašreiz ir samērā augsts indekss (1,57), t. i. augstāks nekā pārējos apgabalos, kuršos mīta leišu-latvju cilšu piederīgie. Te manāma

* Vēstus jeb vēstīgus es sadalījumā neievēroju, jo nav iespējams noteikti konstatēt, kur tieši viņi dzīvojuši.

kādas Rietum-Eiropas tautas jeb somu cilts ietekme. Ja vērojam Latvijas vesturi, tad redzam, ka šinī apgabalā dažādos laikmetos vairāk nekā pārējos senos apgabalos ienakuši gan vācu bruņinieki, gan garīdznieki, apmesdami šeit uz dzīvi un visu varu saņemdami savās rokās. Viena viņu daļa droši vien sajaukusies ar turienes iedzīvotājiem, atstādāmi iespaidu uz asinsgrupu formulu. Bez tam 1445. g. Zemgalē pie Bauskas tika nometināti liela skaita somiem un igauņiem radniecīgās votu tautas piederīgie — krieviņi. Viņus bij sagūstījuši Ingermanlandes ziemeļ-rietumos Livonijas ordeņa kara pulki. Arī krieviņi pamazām sakusa ar vietējiem zemgaliešiem un, jādoma, pacēla bioķīmisko rases indeku, jo mēs zinām, ka visām somu tautām rases indeks ir augsts. Latgaļiem un seļiem, kā leišu-latvju cilts piederīgiem, ir zems bioķīmiskais rases indeks, un viņi, domājams, nav sajaukušies ar tām tautām, kas pacēla Zemgales iedzīvotāju indeku. Seno latgaļu un seļu apgabalu latviešu indeksi ir 1,19 un 0,75 (skat. 12. tab.). Šo iedzīvotāju asins formulu droši vien ietekmējuši vienīgi viņu kaimiņi — krievi, leiši un poļi. Pēdejo asinsgrupu formula stipri līdzīga latviešu formulai, un tāpēc arī viņu ietekme nav daudz manāma. Tabulā redzams, ka Rīgai esmu iedalījis atsevišķu vietu, tas tāpēc, ka šeit nekad nevarēsīm dabūt kādu ipatnēju ainu, pateicoties iedzīvotāju ieplūdumam no visiem Latvijas apgabaliem un savstarpējai sakušanai.

Vispār jāsaka, ka latviešus stipri ietekmējušas daudzas kaimiņu tautas, un bez tam arī paši dažādo novadu iemītnieki stiprā mērā savā starpā sajaukušies. No sacītā saprotams, ka grūti dabūt raksturīgu ainu tieši kādam noteiktam apgabalam, mēs varam vienīgi zināmā mērā to iedomāties no dabūtiem kopējiem skaitļiem, bet ne pierādīt. Skaidrs tomēr ir tas, ka latviešu asinsgrupu formula izveidojusies no leišu-latvju un somu-igauņu asinsgrupu formulas un ir vāciešu, krievu, žīdu, poļu, leišu un igauņu ietekmēta. Ņemot vērā minētos apstākļus, jāsaka, ka tiro latviešu asinsgrupu formulu nekad nebūs iespējams izvest. Asinsgrupu formula kopā ar citām etno-antropoloģiskām pazīmēm norāda uz zināmu radniecību ar leišiem, krieviem un poļiem. Tas apstākļi lieku reizi norāda, ka asinsgrupu formula var būt noderīga etno-antropoloģiskiem pētījumiem.

Asinsgrupu formulai ir arī vēl cita ne mazāk svarīga nozīme, proti — tiesu medicīnā aprēķinos, cik bieži var lietot ar sekmēm asinsgrupu noteikšanu paternitātes noskaidrošanā in foro. Ir zināms, ka

pastāv vecāku kombinācijas, kuņās ar noteiktību nevar paredzēt bērna asinsgrupu. Ne ik reizes pēc bērna un mātes asinsgrupām var droši noteikt tēva asinsgrupu. Ir arī kombinācijas, kuņās, zinot tēva un mātes asinsgrupu, droši var noteikt bērna asinsgrupu, jeb, zinot bērna un mātes asinsgrupu, var pateikt tēva asinsgrupu. Tiesu medicīnā sevišķi svarīgi noteikt tēva asinsgrupu, lai tādos gadījumos, kad kādai personai piespriež alimentu samaksu, varētu pateikt, vai viņa ir bērna tēvs jeb nav. Arī bērna pārmainīšanas gadījumā (Kindesunterschreibung) asinsgrupu noteikšana var tikt lietota reizēm ar labiem panākumiem. Lai šo metodi ievestu tiesu praksē, ir svarīgi zināt, cik gadījumos iespējams uz priekšu pateikt tēva asinsgrupu. Mēs katrs zinām, cik grūti ievest kādu jaunievedumu, ja nav pierādīta viņa lietderība. Šo izredžu lielumu skaitļos var pasacīt, saskaitot ģimeņu materiālu. Šis darbs grūtāks un prasa ilgāku laiku. Tādā nolūkā vajadzētu izmeklet lielāku daudzumu ģimeņu Latvijas tagadējos apstākļos, kas ne ikreizes iespējams, jo daudzi pretojas asins noņemšanai, aizbildinoties ar iespējamām sāpēm un pat ar kaitīgumu veselībai. Tā daudz materiāla ietu zudumā, jo tas kā nepilnīgs būtu pilnīgi jāatmet. Šādu darbu esmu nodomājis veikt ar laiku pakāpeniski ar lielāku materiālu. Aprēķinot augšminētās izredzes ar veselu ģimeņu asinsgrupu noteikšanas palīdzību, svarīgs vēl viens apstāklis, un proti, bērnu illeģitimitāte. Bieži kāda persona tiek uzdots par bērna tēvu un beidzot izrādās, ka tas nemaz nav īstais tēvs. Īsto tēvu ne vienmēr var atrast, jo bieži tas dzīvo pavisam citā nezināmā vietā. Tādā kārtā darbs ievilkots.

Lai būtu iespējams arī mūsu valsts tiesām pierādīt asinsgrupu noteikšanas metodes derīgumu un ar to paātrinātu šī paņēmiena ievēšanu tiesu praksē, izvēlējos citu ceļu.

Schiff's pierādīja, ka izredzes iespējams aprēķināt bez tiešas ģimeņu novērošanas, ja zināms, cik bieži kādā tautā atgadās atsevišķas asinsgrupas procentos. Aprēķināšanā jāievēro vēl tas apstāklis, ka A tāpat kā arī B atgadās kā homocigotā, tā arī heterocigotā veidā. Es savā darbā noteicu augšminētās izredzes latviešiem un pārējām Latvijas tautībām, aprēķinot tās ar attiecīgu formulu palīdzību. Latviešu asinsgrupu formulas un izredzes paternitātes noteikšanā noteicu, sadalot materiālu apgabalos — Vidzeme, Kurzeme, Latgale un Rīga. Aprēķināšanai izlietoju 12. tabulā dotās asinsgrupu formulas. Kā asinsgrupu mantošanas formulu es izlietoju Bernstein'a formulu,

jo, kā jau agrāk minēju, tā visvairāk atbilst īstenībai. Pēc Bernstein'a pastāv 3 asinsķermenīšu īpašības: A, B un R*. Ja apzīmēsim gena A varbūtējo atgadišanās biežumu ar p, tāpat gena B — ar q un gena R — ar r, tad ņemot vērā, ka $p = 100 - 10\sqrt{0+B}$; $q = 100 - 10\sqrt{0+A}$ un $r = 10\sqrt{0}$, varam aprēķināt katras tautas p, q un r, ja ir zināma viņas asins formula. Ar p, q un r palīdzību var arī aprēķināt izredzes, cik gadījumos būs iespējams, ņemot vērā mātes un bērna asinsgrupu, noteikt droši uz priekšu tēva asinsgrupu. Tas izdarāms šādi. Pēc Bernstein'a pastāv 6 Mendēļa asins genotipi: RR, BR, BB, AR, AA un AB. Aprēķinot šo genotipu varbūtību daudzumu tautā, kuņas asins formula zināma, dabūsim formulas: r^2 —(RR), $2qr$ —(BR), q^2 —(BB), $2pr$ —(AR), p^2 —(AA) un $2pq$ —(AB); katrai asinsgrupai tas būs šādi:

$$\text{geni:} \quad \bar{0} = RR; \bar{B} = BR + BB; \bar{A} = AR + AA; \bar{AB} = AB$$

$$\text{varbūtība kādā tautā:} \quad r^2 \quad 2qr + q^2 \quad 2pr + p^2 \quad 2pq$$

$$\text{tā tad:} \quad \bar{0} + \bar{A} = (r + p)^2$$

$$\bar{0} + \bar{B} = (r + q)^2$$

$$\text{un} \quad q = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{A}}$$

$$p = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{B}}$$

$$r = \sqrt{\bar{0}}$$

$$1 = p + q + r = 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{B}} + 1 - \sqrt{\bar{0} + \bar{A}} + \sqrt{\bar{0}};$$

izejot no šīm formulām mēs varam aprēķināt bērnu, ar noteiktu genu, varbūtības daudzumu no katras vecāku kombinācijas. Šim nolūkam noder formulas, kas izvestas no augšminētām formulām un sakopotas 13. tabulā **).

*) R norāda uz īpašību 0.

**) Minēto tabulu aprēķinājis Dr. F. Schiff'a kungs un tā vēl nav publicēta, bet viņš man to laipnā kārtā piesūtīja, par ko izsaku manu sirsnīgāko pateicību.

13. tabula.

Vecāku kombinācijas	Bērni O	A	B	AB
O O	r^4	—	—	—
A A	$p^2 r^2$	$p^2(p+r)(p+3r)$	—	—
B B	$q^2 r^2$	—	$q^2(q+r)(q+3r)$	—
AB AB	—	$p^2 q^2$	$p^2 q^2$	$2p^2 q^2$
O A	$2pr^3$	$2pr^2(r+p)$	—	—
O B	$2qr^3$	—	$2qr^2(r+q)$	—
O AB	—	$2pqr^2$	$2pqr^2$	—
A B	$2pqr^2$	$2pqr(p+r)$	$2pqr(q+r)$	$2pq(p+r)(q+r)$
A AB	—	$2p^2 q(p+2r)$	$2p^2 qr$	$2p^2 q(p+r)$
B AB	—	$2pq^2 r$	$2pq^2(q+2r)$	$2pq^2(q+r)$

Ja p , q un r vietā ieliekam datus, kas dabūti no Latvijas iedzīvotāju asinsgrupu formulas, tad dabūjam šādas tabulas (sk. tabulas Nr.Nr. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 un 24).

14. tabula.

Latvijas iedzīvotāji (Die Gesamtbevölkerung Lettlands).

	O	A	B	AB
O O	10,41	—	—	—
A A	2,00	9,89	—	—
B B	1,00	—	4,34	—
AB AB	—	0,19	0,19	0,38
O A	9,11	13,07	—	—
O B	6,44	—	8,48	—
O AB	—	2,84	2,84	—
A B	2,84	4,08	3,72	5,36
A AB	—	3,05	1,25	1,80
B AB	—	0,87	2,10	1,19

15. tabula.

Latvieši (Letten).

	0	A	B	AB
0 0	10,70	—	—	—
A A	1,96	9,60	—	—
B B	1,01	—	4,35	—
AB AB	—	0,19	0,19	0,38
0 A	9,13	13,06	—	—
0 B	6,55	—	8,52	—
0 AB	—	2,81	2,81	—
A B	2,81	4,00	3,66	5,15
A AB	—	2,91	1,20	1,71
B AB	—	0,86	1,98	1,12

16. tabula.

Leiši (Litauer).

	0	A	B	AB
0 0	9,64	—	—	—
A A	1,71	8,29	—	—
B B	1,12	—	5,05	—
AB AB	—	0,20	0,20	0,40
0 A	8,10	11,48	—	—
0 B	6,61	—	8,86	—
0 AB	—	2,77	2,77	—
A B	2,77	3,94	3,72	5,29
A AB	—	2,83	1,17	1,66
B AB	—	0,94	2,20	1,26

17. tabula

Krievi (Russen).

	0	A	B	AB
0 0	10,32	—	—	—

	0	A	B	AB
A A	2,09	10,43	—	—
B B	0,64	—	4,02	—
AB AB	—	0,13	0,13	0,26
0 A	9,25	13,39	—	—
0 B	5,10	—	6,35	—
0 AB	—	2,28	2,28	—
A B	2,28	3,31	2,85	4,13
A AB	—	2,53	1,03	1,49
B AB	—	0,58	1,29	0,72

18. tabula.

Židi (Juden).

	0	A	B	AB
0 0	9,73	—	—	—
A A	2,68	14,43	—	—
B B	0,56	—	2,26	—
AB AB	—	0,15	0,15	0,30
0 A	10,20	15,58	—	—
0 B	4,66	—	5,79	—
0 AB	—	2,45	2,45	—
A B	2,45	3,74	3,04	4,64
A AB	—	3,25	1,29	1,96
B AB	—	0,59	1,32	0,73

19. tabula.

Väcieši (Deutschen).

	0	A	B	AB
0 0	14,67	—	—	—
A A	2,80	13,96	—	—
B B	0,69	—	2,70	—
AB AB	—	0,13	0,13	0,26

	0	A	B	AB
0 A	12,80	18,59	—	—
0 B	6,35	—	7,73	—
0 AB	—	2,77	2,77	—
A B	2,77	4,03	3,37	4,90
A AB	—	2,95	1,21	1,76
B AB	—	0,60	1,33	0,73

20. tabula.

Poļi (Polen).

	0	A	B	AB
0 0	4,39	—	—	—
A A	1,99	12,20	—	—
B B	0,52	—	2,35	—
AB AB	—	0,24	0,24	0,48
0 A	5,91	9,85	—	—
0 B	3,03	—	6,04	—
0 AB	—	2,03	2,03	—
A B	2,03	3,40	2,74	4,58
A AB	—	3,67	1,37	2,30
B AB	—	0,70	1,65	0,95

21. tabula.

Kurzeme (Kurland).

	0	A	B	AB
0 0	8,19	—	—	—
A A	2,00	10,47	—	—
B B	1,12	—	5,23	—
AB AB	—	0,27	0,27	0,54
0 A	8,08	12,14	—	—
0 B	6,06	—	8,36	—

	0	A	B	AB
0 AB	—	2,97	2,97	—
A B	2,97	4,39	4,03	6,16
A AB	—	3,74	1,50	2,24
B AB	—	1,12	2,66	1,54

22. tabula.

Vidzeme (Livland).

	0	A	B	AB
0 0	12,55	—	—	—
A A	1,98	9,50	—	—
B B	0,92	—	3,90	—
AB AB	—	0,15	0,15	0,30
0 A	9,96	13,96	—	—
0 B	6,79	—	8,62	—
0 AB	—	2,69	2,69	—
A B	2,69	3,74	3,40	4,76
A AB	—	2,57	1,07	1,50
B AB	—	0,71	1,62	0,91

23. tabula.

Latgale (Lettgallen).

	0	A	B	AB
0 0	7,20	—	—	—
A A	1,77	9,26	—	—
B B	0,88	—	4,00	—
AB AB	—	0,22	0,22	0,44
0 A	7,14	10,70	—	—
0 B	5,03	—	6,85	—
0 AB	—	2,52	2,52	—
A B	2,52	3,80	3,43	5,04
A AB	—	3,10	1,24	1,86
B AB	—	0,88	2,07	1,19

24. tabula.

Rīga (Riga).

	0	A	B	AB
0 0	13,68	—	—	—
A A	1,92	8,82	—	—
B B	1,04	—	4,38	—
AB AB	—	0,15	0,15	0,30
0 A	10,22	14,03	—	—
0 B	7,47	—	9,44	—
0 AB	—	2,78	2,78	—
A B	2,78	3,84	3,56	4,95
A AB	—	2,45	1,03	1,42
B AB	—	0,77	1,80	0,98

Ja no 14.—24. tabulai izņemam tos bērnus, kuņu asinsgrupa vai kuņu vecāku asinsgrupa nedod iespēju nekā noteikta iepriekš pasacīt par tēva asinsgrupu, tad atliek skaitļi, ar kuņiem apzīmēts tādu ģimeņu kombināciju daudzums, pie kuņām tas iespējams (skat. tabulas Nr.Nr. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35).

25. tabula.

Latvijas iedzīvotāji (Die Gesamtbevölkerung Lettlands).

	Noteikt	nevar	var
1. Visi bērni 0		31,80%	
2. „ „ A, kur abiem vecākiem ir A		13,13%	
3. „ „ B, „ „ „ „ B		6,63%	
4. Tie bērni A, kuņu mātēm ir	A	10,44%	
5. „ „ B, „ „ „ „ B	B	8,15%	
6. „ „ AB, „ „ „ „ AB	AB	1,69%	
		71,84%	28,16%

26. tabula.

Latvieši (Letten).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	32,16%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	12,70%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	6,52%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	10,38%	
5.	„ „ B, „ „ „ B	8,11%	
6.	„ „ AB, „ „ „ AB	1,61%	
		71,48%	28,52%

27. tabula.

Leiši (Litauer).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	29,95%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	11,32%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	7,41%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	9,56%	
5.	„ „ B, „ „ „ B	8,26%	
6.	„ „ AB, „ „ „ AB	1,66%	
		68,16%	31,84%

28. tabula.

Krievi (Russen).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	29,68%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	13,09%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	5,44%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	9,78%	
5.	„ „ B, „ „ „ B	6,26%	
6.	„ „ AB, „ „ „ AB	1,24%	
		65,49%	34,51%

29. tabula.

Židi (Juden).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	30,28%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	17,83%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	3,73%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	11,18%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	6,28%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	1,50%	
		70,80%	29,20%

30. tabula.

Vācieši (Deutschen).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	40,08%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	17,04%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	4,16%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	13,00%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	7,54%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	1,38%	
		83,20%	16,80%

31. tabula.

Poļi (Polen).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	17,87%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	16,11%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	4,24%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	7,99%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	6,09%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	1,86%	
		54,16%	45,84%

32. tabula.
Kurzeme (Kurland).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	28,42%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	14,48%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	8,16%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	10,31%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	8,43%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	2,16%	
		71,96%	28,04%

33. tabula.
Vidzeme (Livland).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	34,89%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	12,22%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	5,67%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	10,55%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	7,89%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	1,36%	
		72,58%	27,42%

34. tabula.
Rīga (Riga).

		Noteikt	
		nevar	var
1.	Visi bērni 0	37,11%	
2.	„ „ A, kur abiem vecākiem ir A	11,42%	
3.	„ „ B, „ „ „ „ B	6,33%	
4.	Tie bērni A, kuŗu mātēm ir A	10,71%	
5.	„ „ B, „ „ „ „ B	8,40%	
6.	„ „ AB, „ „ „ „ AB	1,35%	
		75,32%	24,68%

35. tabula.
Latgale (Lettgallen).

	Noteikt	
	nevar	var
1. Visi bērni 0	24,54%	
2. „ „ A, kur abiem vecākiem ir A	12,58%	
3. „ „ B, „ „ „ „ B	6,29%	
4. Tie bērni A, kuŗu matēm ir A	8,95%	
5. „ „ B, „ „ „ B	7,02%	
6. „ „ AB, „ „ „ AB	1,74%	
	61,12%	38,88%

No visām dotām tabulām viegli pasacīt, cik daudzos gadījumos nebūs iespējams iepriekš pateikt, pie kādas asinsgrupas pieder bērna tēvs, un cik bieži tas iespējams. Latviešiem dotos skaitļus aprēķināju arī atsevišķiem apgabaliem, kā no iepriekšējām tabulām redzams.

No visa iepriekš sacītā redzam, ka pēc mātes un bērna asinsīpašībām spriežot, būs iespējams uz priekšu pateikt tēva asinsgrupu visiem Latvijas iedzīvotājiem apmēram 28,16% gadījumos, latviešiem mazliet vairāk — 28,52% gadījumos, leišiem — 31,84%, krieviem — 34,51%, židiem — 29,20%, vāciešiem — 16,80% un poļiem — 45,84% gadījumos. (Skaitļi par poļiem nav nopietni ņemami, jo tie izvesti no nepietiekoša materiala). Skaitļi atsevišķos Latvijas apgabalos rāda, ka Latgales iedzīvotājiem ir iespējams biežāki pateikt tēva asinsgrupu nekā Vidzemē, Kurzemē un Rīgā (skat. tab. Nr.Nr. 32, 33, 34, 35).

Aplūkojot skaitļus, redzam, ka, jo kādai tautai mazāk 0 grupas, jo biežāki iespējams uz priekšu pateikt tēva asinsgrupu. Tas droši vien atkarājas no tā apstākļa, ka 0 grupas vietā tautām ar zemu rases indeksu stājas B grupa. Tās ģimenes, kuŗas pie abiem vecākiem sastopama 0 grupa, nemaz nav derīgas šādai tēva asinsgrupas iepriekšējai noteikšanai in foro. Turpretim pārejās vecāku kombinācijas, sevišķi tās, kuŗām vairāk ir B grupa, noderīgas minētiem pētījumiem. Tā kā Latvijas iedzīvotājiem ir samērā zems rases indeks, tad paternitātes noteikšanas ziņā mēs esām labāk nostādīti nekā daudzas citas valstis, sevišķi Rietum-Eiropā. Starp Latvijas iedzīvotājiem izcila loma tanī ziņā latgaliešiem un krieviem. To derētu ņemt vērā mūsu tiesu iestādēm un juristiem. Citu valstju piedzi-

vojumi rāda, ka minētie dati sakrīt pilnībā ar praktiskiem novērojumiem.

Paternitātes noskaidrošana ir taisni tāds jautājums, kas prasa lielu grūtību pārvarešanu, kuŗas ar asinsgrupu noteikšanas metodēm reizēm var tikt novērstas. Mums noteikti jāprasa, lai šo paņēmienu lietotu mūsu tiesās, vēl jo vairāk tāpēc, ka tā mūsu valsts iedzīvotāju daļa, kuŗai izredzes uz paternitātes noteikšanu ar asinsgrupu palīdzību, ir mazas, arī pati par sevi sastāda mazāko iedzīvotāju daļu, piem. vācieši — (3%) attiecībā pret pārējiem iedzīvotājiem (97%), kuŗiem šīs izredzes pietiekoši labas.

Jācer, ka ar konkrētiem datiem tiesnešiem un aizstāvjiem, pierādot asinsgrupu noteikšanas paņēmienu lietošanas sekmes paternitātes noteikšana, radīsies parliecība, ka šī metode var tikt izlietota un tādēļ arī tiks plaši lietota tiesu praksē. Ar to mēs gūsim atkal tikai jaunus piedzīvojumus šai nozarē un lieku reizi varēsīm pierādīt arī praktiskā ceļā asinsgrupu noteikšanas derīgumu. Tā kā asinsgrupu noteikšanas metodes lietošana tiesās prasa labu asinsgrupu mantošanas kārtības izpratni un iestrādāšanos asinsgrupu noteikšana, tad šādas ekspertīzes vajadzētu uzticēt tiesmedicīnas institūtam, kam ir šādam darbam speciāli sagatavoti zinātniski spēki un vajadzīgā iekārta.

Slēdzieni.

1) Schiff'a makroskopiskā un Lattes'a un de Dominicis mikroskopiskā metode ir ērtas un labas un sevišķi noderīgas etno-antropoloģiska un tiesmedicīniska rakstura darbiem.

2) Piežuvuša asins piliena seruma grupa jānosaka pēc iespējas drīz, jo asins pilienam vairākas dienas žūstot, rezultāts vairs nav skaidrs.

3) Par drošu un pareizu uzskatāma asinsgrupa, kas iegūta no asinsķermenīšu un seruma asinsgrupas noteikšanas.

4) Asinsķermenīšu specifiskā grupu īpašība un seruma isohēmāglutinīni nemainās, cik man izdevās noskaidrot, un asinsgrupa paliek viena un tā pati daudz un dažādu slimību ietekmē.

5) Asinsķermenīšu jutīgums un isohēmāglutinīnu titrs dzīvā cilvēkā var mainīties reizēm pat tādā mērā, ka tos grūti konstatēt pat ar visstiprākiem serumiem un sevišķi jutīgiem asinsķermenīšiem. Kas šo parādību izsauc un kādos apstākļos tā iestājas, to līdz šim nav iespējams pateikt.

6) Cilvēka asinsgrupa nemainās un paliek tā pati arī pēc nāves.

7) Mani novērojumi rāda, ka no liķa asinim isohēmaglūtinīni izzūd ātrāk nekā asinsķermenīšu specifiskā grupu īpašība.

8) Nāves cēlonis neatstāj iespaidu uz isohēmaglūtinīnu izzūšanu no seruma. Vai tam par iemeslu ir trūdēšana vai citi kādi apstākļi, nav vēl izdevies noskaidrot.

9) Pēc nāves isohēmaglūtinīni ir it kā rezistentāki personām, kas mirušas ar galvas vai mugurkaulāja smadzeņu slimībām. Šī parādība ir vēl jāpārbauda ar lielāku materiālu.

10) Noteicot asinstraipu asinsgrupu, diagnozi var drošāki pamatot uz asinsķermenīšu, nekā serumu īpašībām.

11) Latvijas iedzīvotāji kopsummā dod samērā lielu III Ba grupas skaitu un tādēļ viņu asinsgrupu formula līdzinās Polijas un Krievijas asinsgrupu formulai. Latvijas iedzīvotāji un latvieši, ņemot vērā viņu asinsgrupu formulu un bioķīmisko rases indeksu, jāpiešķaita kopā ar poļiem un krieviem pie L. Hirsfeld'a pārejas tipa (Übergangstypus).

12) Vīriešiem un sievietēm Latvijā ir puslīdz vienādas asinsgrupu formulas.

13) Latvijā dzīvojošiem krieviem, poļiem, lietaviešiem un židiem ir apmēram tāda pati asinsgrupu formula un tikpat augsts bioķīmiskais rases indekss kā šīm tautībām citās valstīs.

14) Latvijas vāciešiem, salīdzinot ar Vācijas un Austrijas vāciešiem, ir samērā zems bioķīmiskais rases indekss, kas izskaidrojams, vai nu ar Latvijas vāciešu sajaukšanos ar pārējām Latvijas tautībām kā latviešiem, krieviem, poļiem un leišiem jeb ar pēdējo tautību pārvācošanos.

15) Ja tagadējos latviešus sadalām pēc 1250. g. Latvijas teritorijā dzīvojošām ciltīm 5 apgabalos,*) tad dabūjam asinsgrupu formulas ar bioķīmiskiem rases indeksiem, kas norāda uz to, ka leišu-latvju (baltu) ciltij piederējuši latgaļi, zemgaļi, sēļi un kurši, bet somu-ugru ciltij tikai libieši.

16) Zemgaliešu asinsgrupu formula un bioķīmiskais rases indekss norāda uz stipru ietekmi no tādu tautu puses, kurām ir augsts rases indekss. Tādas tautas varēja būt vācieši un krieviņi, ar kuriem tad arī zemgalieši būs sajaukušies.

*) Izskaidrot Rīgu.

17) Latviešu tautas vispārējā asinsgrupu formula izveidojusies no leišu-latvju (baltu) un somu-ugru cilts piederīgo asinsgrupu formulām; bez tam to stiprā mērā ietekmējušas citu Latvija dzīvojošu tautību, sevišķi vācu un krievu, bet dažos apgabalos arī poļu asinsgrupu formulas.

18) Asinsgrupu formulu var izlietot kā etno-antropoloģisku pazīmi kopā ar citām etno-antropoloģiskām pazīmēm.

19) Tēvu asinsgrupu Latvijas iedzīvotājiem, spriežot pēc bērna un mātes asinsgrupām, iespējams iepriekš pasacīt 16,80%—45,84% gadījumos, Latvija dzīvojošo tautību lielākai daļai — apm. 30% gadījumos, tā tad vairāk nekā to Schiff's aprēķinājis vācu tautai (apm. 23,55%).

20) Latvijā izredzes uz paternitātes noteikšanu daudz labākas nekā daudzām citām Rietum-Eiropas tautām; sevišķi tas sakāms par latgaliešiem un krieviem.

21) Jo mazākā skaitā kādā tautā sastopama 0 grupa, jo labāki šī tauta noder paternitātes noteikšanai, jo 0 grupas vieta stājas A jeb B grupas, kas paternitātes noteikšanai stipri izdevīgākas par 0 grupu.

22) Tas apstākļi, ka Latvija paternitātes noteikšanas ziņā nostādīta labākā stāvoklī par citām tautām, sevišķi Rietum-Eiropas, izskaidrojams ar samērā mazu 0 grupas skaitu un samērā lielu B grupas skaitu.

23) Tā kā Latvijas tautību asinsgrupu formulas paternitātes noteikšanai izdevīgākas par citām tautām, tad sevišķi mūsu valsti jāieteic lietot to visos gadījumos, kad tiesai jānoskaidro paternitāte.

24) Dotie skaitļi par paternitātes noteikšanas izredzēm Latvijā jāpārbauda ar lielāku ģimeņu materiālu, lai tādā kārtā asinsgrupu noteikšanas metode iegūtu vēl drošāku pamatu in foro.

25) Lai izvairītos no kļūdām, kas var būt liktenīgas, noteicot asinsgrupas paternitātes noskaidrošanas gadījumos un asinstraipu identificēšanā, asinsgrupu noteikšana būtu jāizdara tiesmedicīnas institūtā, kam ir speciāli sagatavoti zinātniski spēki un iekārta.

Nobeidzot savu darbu man jāsaka, ka šo pētījumu virkni esmu nodomājis turpināt, sevišķi tani virzienā, lai noskaidrotu, kādu iespaidu atstāj dažādi fizikāli, termiski un ķīmiski aģenti uz dažādu grupu asinšķermenīšu specifiskām grupu īpašībām un isohemaglutinīniem. Tāpat esmu nodomājis turpināt asinsgrupu noteikšanu pirms un pēc nāves, lai iegūtu lielāku materiālu kā pierādījumu tam ap-

stāklim, ka cilvēka asinsgrupa visā mūžā ir viena un tā pati un nemainās arī pēc nāves. Interesanti būtu arī pārbaudīt asinsgrupas dažādos iedzīvotāju slāņos.

Uzskatu par savu patīkamu pienākumu izteikt visdziļāko pateicību savam godājamam šefam Doc. Dr. F. Neureitera kungam par pamudinājumu uz šo darbu un aizrādījumiem, un viņa pretimnākšanu, atvēlot laipnā kārtā tiesmedicīnas institūta līdzekļus asinsgrupu noteikšanas laboratorijas nodibinašanai un izveidošanai. Tāpat sirsnīgi pateicos priv. docentam Dr. F. Schiff'a kungam, Berlīnē, par asinsgrupu noteikšanas tehnikas izskaidrošanu un ierādīšanu un vispār par visiem vērtīgiem padomiem un aizrādījumiem šo darbu veicot. Bez tam esmu vēl daudz pateicības parādā prof. Dr. med. J. Alkšņa kungam par laipniem padomiem un prof. Dr. med. R. Adelheima kungam par telpām un zināmu ierīces daļu; manai sievai par tehniska rakstura darbiem. Sirsnīgs paldies arī visiem tiesmedicīnas institūtā, I. Rīgas pilsētas slimnīcā un Pastēra institūtā strādājošiem kolēģiem par laipno pretimnākšanu un izpalīdzību.

Iesniegts fakultātei 1928. g. novembrī.

Ueber die Bedeutung der Blutgruppen- Untersuchung in Lettland für die Bestimmung der Vaterschaft und über die Konstanz der Blutgruppen*)

Von Dr. med. *M. Veidemann*,

I. Assistent am gerichtlich-medizinischen Institut der Lettländischen Universität
zu Riga (Vorstand: Dr. med. F. Neureiter)

Autoreferat.

Nach einer Einleitung, die in ausführlicher Weise die historische Entwicklung der Blutgruppenforschung umreißt und dabei insbesondere ihrer Bedeutung für die Lösung gerichtlich-medizinischer Probleme gedenkt, geht der Verfasser auf die Besprechung seiner eigenen Untersuchungen ein, die zeigen sollten, was die Bestimmung der Blutgruppen leisten kann. Insbesondere kam es dem Autor darauf an, dafür zu werben, dass auch in Lettland die Ergebnisse der Blutgruppenforschung den Zwecken des Gerichts dienstbar gemacht werden, wurde doch diese Methode in Lettland bisher erst in zwei Fällen herangezogen. Damit im Zusammenhang sollte auch die Frage geklärt werden, wie oft man in Lettland bei der Vaterschaftsbestimmung mit Hilfe der Blutgruppenuntersuchung brauchbare Resultate zu erwarten habe. Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die Berechnung der brauchbaren Elternkombinationen mit Hilfe der von F. Schiff angegebenen Formel versucht. Um diese Rechnung vornehmen zu können, muss man allerdings die Blutgruppen-Formel der in Betracht kommenden Bevölkerung kennen. Verfasser hat nun unter Anwendung der Schiff'schen makroskopischen Methode die Blutgruppe bei den Insassen des I. Rigaschen Städtischen Krankenhauses und bei anderen in Lettland lebenden Personen (im ganzen bei 1160 Personen)

*) Auszug aus der Doktor-Dissertation des Autors, die am 13/2/29 in der öffentlichen Sitzung der medizinischen Fakultät an der Lettländischen Universität zu Riga verteidigt wurde. Interessenten stehen die Protokolle und das Literaturverzeichnis zur Einsichtnahme jederzeit zur Verfügung.

bestimmt. Etliche Male wurde auch die mikroskopische Methode von Lattes-de Dominicis herangezogen. Bei jeder Person wurde die Blutgruppe der Blutkörperchen und des Serums bestimmt. In unklaren Fällen wurde die Blutgruppenbestimmung noch auf Porzellanplatten der deutschen Reichs-Porzellan-Manufaktur (Nr. Nr. 0,499 und 0,2933) wiederholt; von käuflichen Testseren wurde kein Gebrauch gemacht, stets wurde mit eigenem titrierten Testserum und empfindlichen Testblutkörperchen gearbeitet.

Die Resultate der Blutgruppenbestimmung sind in der Tabelle Nr. 12 (siehe S. 102) zusammengefasst. Diese Tabelle gibt uns ein Bild von der Verteilung der Blutgruppen bei der Bevölkerung Lettlands. Der Umstand, dass dieses Bild im Wesentlichen nur durch die Bestimmung der Blutgruppen bei den Patienten des 1. Rigaschen Städtischen Krankenhauses gewonnen wurde, schadet seiner Brauchbarkeit nicht, denn die Kranken, die diese Anstalt aufsuchen, rekrutieren sich aus allen Teilen des Landes und können daher bis zu einem gewissen Masse als Repräsentanten der Bevölkerung des ganzen Landes angesehen werden.

Welche Aussichten die Blutgruppenbestimmung zur Feststellung der Vaterschaft in Lettland hat, ergibt sich aus den Tabellen Nr. Nr. 25—35. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass in Lettland die Aussichten für eine Bestimmung der Vaterschaft mit Hilfe der Blutgruppen viel besser sind, als bei vielen anderen Völkern Westeuropas. Deshalb tritt Verfasser dafür ein, dass auch in Lettland die Blutgruppenforschung in Alimentationsprozessen berücksichtigt werde.

Neben diesen Ergebnissen zeitigte die Arbeit noch interessante Beiträge zur historischen Entwicklung der einzelnen Völkerschaften Lettlands, über die Verfasser bereits in Nr. 41 ex 1928 der Wiener medizinischen Wochenschrift berichtet hatte.

Mit der vorliegenden Arbeit hatte sich der Verfasser aber auch noch das Ziel gesteckt festzustellen, ob sich die Blutgruppen nach dem Tode des Individuums verändern oder nicht, eine Feststellung, die begreiflicherweise für die gerichtlich-medizinische Verwendung der Blutgruppenuntersuchung von der grössten Bedeutung ist. Bei 50 Individuen wurde die Blutgruppe vor und nach dem Tode ermittelt; die Untersuchungsergebnisse deckten sich, wodurch der Beweis erbracht ist, dass die Blutgruppe auch nach dem Tode konstant ist.

Die Ergebnisse seiner Arbeit fasst der Autor schliesslich in folgenden Sätzen zusammen:

1. Die makroskopische Methode von Schiff und die mikroskopische Methode von Lattes-de Dominicis sind nicht schwierig auszuführen und eignen sich besonders für ethno-anthropologische und gerichtlich-medizinische Arbeiten.

2. Beim angetrockneten Blutropfen muss die Gruppe des Serums möglichst bald bestimmt werden, da beim mehrtägigen Trocknen des Blutropfens die Resultate nicht mehr eindeutig sind.

3. Als sicher und richtig bestimmt ist die Blutgruppe anzusehen, welche durch die Bestimmung der Blutgruppe der Blutkörperchen und des Serums gewonnen worden ist.

4. Nach des Verfassers Erfahrungen ändern sich die spezifische Eigenschaft der Blutkörperchen und die Isohaemagglutinine unter dem Einfluss verschiedener Erkrankungen nicht.

5. Beim lebenden Menschen kann sich die Empfindlichkeit der isoagglutinablen Substanz der Blutkörperchen und der Titer der Isohaemagglutinine so sehr verändern, dass sie selbst mit Hilfe der stärksten Sera und der empfindlichsten Blutkörperchen schwer zu konstatieren sind. Wodurch dieses Verhalten bedingt ist, lässt sich bis jetzt noch nicht erkennen.

6. Die Blutgruppe des Menschen ändert sich nicht und bleibt auch nach dem Tode die gleiche.

7. Des Verfassers Beobachtungen zeigen, dass die Isohaemagglutinine aus dem Leichenblute eher verschwinden als die spezifische Gruppeneigenschaft der Blutkörperchen.

8. Das Verschwinden der Isohaemagglutinine aus dem Serum hängt nicht von der Todesursache ab. Ob die Fäulnis oder andere Ursachen für das Verschwinden der Isohaemagglutinine aus dem Serum verantwortlich zu machen sind, ist noch nicht gelungen aufzuklären.

9. Bei Personen, welche an Gehirn- und Rückenmarkerkrankungen gestorben sind, sind die Isohaemagglutinine anscheinend resistenter. Diese Erscheinung muss noch an grösserem Materiale überprüft werden.

10. Soll die Gruppenzugehörigkeit eines Blutes, das in Form eines Fleckes angetrocknet ist, bestimmt werden, so kann die Diagnose der Blutgruppe vielleicht sicherer auf die Eigenschaft der Blutkörperchen als auf die des Serums gegründet werden.

11. Die Allgemeinbevölkerung Lettlands hat eine relativ hohe III B α Gruppenzahl. Ihre Blutgruppenformel ähnelt der Formel der

Einwohner Polens und Russlands. Die Lettländische Bevölkerung und die Letten sind auf Grund ihrer Blutgruppenformel und ihres biochemischen Rassenindex zusammen mit den Polen und Russen dem L. Hirsfeld'schen Übergangstypus zuzuzählen.

12. Die Männer und die Frauen Lettlands haben ungefähr die gleiche Blutgruppenformel.

13. Die in Lettland wohnenden Russen, Polen, Litauer und Juden haben ungefähr die gleiche Blutgruppenformel und einen ungefähr gleich hohen biochemischen Rassenindex, wie die gleichen Völkerschaften in anderen Ländern.

14. Die Deutschen Lettlands haben im Vergleich mit den Deutschen Deutschlands und Österreichs einen relativ niedrigen biochemischen Rassenindex, was sich entweder dadurch, dass sich die Deutschen Lettlands mit den übrigen Völkerschaften Lettlands (Letten, Russen, Polen und Litauern) vermischt haben, oder dadurch, dass ein Teil der aufgezählten Völkerschaften Lettlands verdeutscht ist, erklären liesse.

15. Verteilen wir die jetzigen Letten auf Grund der Völkerkarte Lettlands für das Jahr 1250 in 5 Bezirke (Riga ausgenommen), so erhalten wir Blutgruppenformeln mit biochemischen Rassenindices, die dafür sprechen, dass dem litauisch-lettischen (baltischen) Stamme die Lettgallen, Semgallen, Selen und Kuren, dem finnisch-ugrischen Stamme aber nur die Liven angehörten.

16. Die Blutgruppenformel und der biochemische Rassenindex der gegenwärtigen Semgallen sprechen dafür, dass sie von Seiten solcher Völker beeinflusst wurden, welche einen hohen Rassenindex besaßen. Solche Völker können die Deutschen und die Krewinen gewesen sein, mit welchen sich die Semgallen wohl vermischt haben werden.

17. Die Blutgruppenformel des lettischen Volkes in seiner heutigen Verfassung ist aus den Blutgruppenformeln der Angehörigen des litauisch-lettischen (baltischen) und des finnisch-ugrischen Stammes hervorgegangen. Ausserdem ist sie im grossen Masse von den Blutgruppenformeln anderer in Lettland lebender Völkerschaften, besonders von der der Deutschen und Russen, in einigen Gegenden aber auch von der Blutgruppenformel der Polen beeinflusst worden.

18. Die Blutgruppenformel kann zusammen mit anderen ethnoanthropologischen Merkmalen als ethno-antropologisches Charakteristikum benutzt werden.

19. Die Blutgruppe des Vaters kann bei den Einwohnern Lettlands auf Grund der Blutgruppe des Kinders und der Mutter in 16,80%—45,84% der Fälle vorausberechnet werden; beim grössten Teile der in Lettland wohnenden Völkerschaften — in 30% der Fälle, also öfter als dies nach Schiff (ungefähr 23,55%) in Deutschland möglich ist.

20. In Lettland sind die Aussichten für die Bestimmung der Paternität viel besser, als bei vielen andern Völkern Westeuropas; besonders gilt dieses für die Lettgallen und Russen.

21. Je seltener ein Volk die Gruppe 0 besitzt, desto besser sind die Aussichten für die Bestimmung der Paternität bei diesem Volke; bei diesem Volke tritt nämlich an die Stelle der Gruppe 0 die Gruppe A oder B, welche Gruppen für die Bestimmung der Paternität viel aussichtsvoller sind als die Gruppe 0.

22. Die Tatsache, dass in Lettland die Bestimmung der Vaterschaft bessere Aussichten bietet als bei anderen Völkern, ist darauf zurückzuführen, dass in Lettland die Gruppe 0 relativ selten ist, die Gruppe B aber viel öfter vorkommt.

23. Da die Blutgruppenformeln der Völkerschaften Lettlands für die Bestimmung der Vaterschaft günstiger gestaltet sind als bei anderen Völkern, muss die Methode der Bestimmung der Blutgruppe besonders in unserem Staate für alle jene Fälle, in denen das Gericht die Vaterschaft klären muss, empfohlen werden.

24. Die angeführten Zahlen für die Aussichten der Vaterschaftsbestimmung in Lettland müssen an grösserem Familienmateriale nachgeprüft werden, um dadurch der Methode der Bestimmung der Blutgruppe noch einen sicheren Grund für ihre Anwendung in foro zu schaffen.

25. Damit Fehler vermieden werden, welche bei der Bestimmung der Blutgruppe in Vaterschaftsfragen und bei der Identifizierung von Blutflecken grossen Schaden anrichten können, ist zu verlangen, dass die Blutgruppenbestimmung im Lande ausschliesslich dem gerichtlich-medizinischen Institute, in welchem speziell ausgebildete Kräfte tätig sind und wo auch die nötige Einrichtung vorhanden ist, überlassen werde.

Par pankreata sulas lomu kuņģa vāts genesē.

Priv. doc. Dr. med. J. Šulcs.

Pētījumos un teorijās, kas centušās atrisināt kuņģa vāts problēmu, redzama loma ierādīta gremošanas sulu fermentatīvai darbībai. Šīs problēmas atrisināšana cieši saistīta jau ar Claude Bernard'a un Pavy'a mēģinājumiem noskaidrot apstākļus, kas veicina vai novērš audu sagremošanu kuņģa sulā. Ja kuņģa sula spēj sagremot dzīvnieku audus, tad dabīgi rodas domas par kuņģa autodigestiju. No šejienes izriet cenšanās izpētīt organisma aizsarglidzekļus pret autodigestiju.

Seno Huntera teoriju, viņa „living principle“, kas izpaužas uzskatos, ka katra dzīva šūniņa apbalvota ar zināmu resistenci pret kuņģa sulas iedarbību, satricināja Claude Bernard'a un Pavy'a mēģinājumi. Pēc tiem vesela rinda eksperimentu centās izšķirt jautājumu, vai kuņģa sula spēj sagremot veselus audus jeb vai tikai tādus, kuņģos asinscirkulācija vairāk vai mazāk traucēta. Kamēr Katzenstein'a, Wullstein'a, Käthe's un Best'a pētījumi runāja par labu pirmajam uzskatam, Viola, Gaspardi, Contenjean's, Liceri, Fiori, Hotz's un Kavamura savos eksperimentos rādīja, ka organus ar normālu asinscirkulāciju kuņģa sula nespēj sagremot. Pedējā parādība pēc Katzensteina mēģinājumiem attiecināma vienīgi uz kuņģi un tuvākām zarnu daļām, t. i., uz to gremošanas trakta daļu, ko normāli apskalo kuņģa sula, un izskaidrojama ar to, ka kuņģa gļotādā atrodas zināma viela — antipepsīns, kas paralizē pepsīna darbību. Turpretim citi autori (Schwartz's, Irschmann's, Kantorowicz's, Fiori, Licini, Kawamura) saskaņā ar saviem pētījumiem bija tais domās, ka antipepsīns pastāvīgi cirkulē asinīs un tikai tur, kur asinscirkulācijas traucējumu dēļ tas nevar piekļūt, notiek autodigestijas process un izceļas vātis.

Tomēr tuvāk anti-pepsīna īpašības nav noskaidrotas. Izrādas, ka pepsīna darbību traucē daudz un dažādas vielas, kas atrastas netikvien kuņģī vai zarnu parazītos (Weinland), bet arī citur — zirgu serumā, aknās, muskuļos (Hammarsten, Raeder, Schnappauf, Morgenrot), mikrobu ekstraktos (Krasnogorskis) u. t. t. Tamdēļ nevar runāt par zinamu vielu, bet par daudzām vielām ar antiproteolītiskām īpašībām. Ar to izskaidrojams, ka teorija par anti-pepsīna nozīmi kuņģa vāts novēršanā nav ieguvusi pietiekošus pamatus zem kājām.

Liela nozīme kuņģa vāts genezē piešķirta sālskābei. Jau sakarā ar mēģinājumiem, kur panakta veselu audu sagremošana kuņģa sulā, aizradīts, ka vispirms šos audus sālskābe nonāvē, pēc kam tikai sākoties viņu sagremošanas process (Matthes's, Marchand's, Riegel's, arī Claude Bernard's). Kelling'a izteiktās domas, ka kuņģa un do-dēna vātis aitioloģiski saistītas ar sālskābes pārprodukciju, ilgu laiku likas neapšaubāmas. Hiperchlorhidriju atzina par vienu no vāti pavadošām prādībām, un viņas konstatēšana pa laikam izšķīra diagnōsi par labu valstij. Vēlāk sistēmātiski izdarītās kuņģa sulas analīzes šo uzskatu satricināja (Debore's, Renault's, von Hayem's, Westphal's, Rosenthal's, pa daļai arī A. Kocher's), vai arī atzina hiperchlorhidriju par sekundāru parādību (Lino's, Dragstedt's, Waugh's).

Kamdēļ zem sālskābes iespaيدا normālos apstākļos neizceļas kuņģa vāts, to centās apgaismot jau Pavy'a teorija. Pēc tās kuņģa sienā cirkulejošo asiņu sārmainā reakcija neitrālīzē sālskābi un tā novērš autodigestiju — uzskats, ko atzina arī Virchows un citi pētnieki, un kas ilgu laiku domīnēja mācībā par kuņģa vāts genesi. Vēlāk Schrwald'a mēģinājumi rādīja, ka epitēlijs neļauj mainīties tiklab kuņģa skābai, kā asiņu sārmainai reakcijai, un ka caur viņu kuņģa skābes un asiņu alkaliju apmaiņa nenotiek. Pavy'a teorija tika zināmā mērā satricināta.

Pedēja laika pētījumi atkal piegriež daudz uzmanības tiklab kuņģa sulas, kā audu un asiņu ķīmiskajam noskaņojumam, viņu reakcijai. Tā Rassers's mēģina atrisināt šo problēmu, saistot to ar fizikālas ķīmijas likumiem. Notiekot ionu apmaiņai starp barības chlornatriju un asinīs cirkulejošiem H-ioniem pēc formulas $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$, izceļas sālskābe. Dziedzeru šūniņu adsorbētais NaOH noder par aizsarglīdzekli pret secernēto sālskābi un pepsīnu, kas savu darbību var attīstīt arī tikai skābā vidē. Tā kā pēc šīs formulas tiklab sālskābe, kā sagremošanu traucējošais sārms ceļas no barības NaCl, tad izslēdzot no barības chlornatriju un līdz

ar to atņemot epitelijs šūniņam NaOH, var radīt vāts izcelšanos, — slēdziens, kuņu minētais pētnieks apstiprināja eksperimentiem.

Pēc Balint'a pētījumiem kuņģa vāts celonis meklejams asiņu un audu reakcijā; pH-norma asinīs pie vāšu slimiem esot mazliet pazemināta, citiem vārdiem, asiņu reakcija tiecoties skābā virzienā. Skābā reakcija vājinot audu regenerāciju, kamdej mehāniski vai ķīmiski radītie gļotādas defekti nedzīst, bet izvēršas vātīs.

Ja kuņģa sulas fermentatīvā darbība spēlē zināmu lomu vāts genesē, tad dabīgi tāda pat būtu sagaidāma arī no pankreāta sulas, jo viņas kairinošais un bojājošais iespaids, kā tas novērojams it īpaši pie gremošanas trakta fistulām, nebūt nav vājāks, bet izpaužas pat vēl spilgtāk. Tomēr pankreāta sulas fermentatīvā darbība kuņģa un duodēna vāšu patogenesē nav ne tuvu tik daudz pētīta, kā kuņģa sulas darbība. Vienīgie pētījumi, cik man zināms, saistīti ar Stuber'a vārdu. Šis autors izdarījis vairākus eksperimentus, kuņu rezultāti viscaur runā par labu šādai iespējai. Neskatoties uz to, tie nav manāmi iespaidojuši uzskatus par vāts genesi. Stuber'a teoriju literatūrā min gan bez sevišķas kritikas, gan mazliet skeptiski. Pētījumu, kas atbalstītu šo teoriju vai runātu tai pretim, līdz šim, rādās, trūkst. Manu mēģinājumu uzdevums šo jautājumu pārbaudīt un apgaismot ar to saistītās iespējas, attiecoties uz vāts izcelšanos.

Iekams runāt par pankreāta sulas iedarbības veidu uz kuņģa gļotādu, nepieciešami atbildēt uz jautājumu, pa kādu ceļu šī sula var ieplūst kuņģī. Ir skaidrs, ka tā var iekļūt vienīgi retrogradā virzienā caur piloru. Kā zarnu un pankreāta sula patiešām var iekļūt kuņģī, to neapšaubāmi pierādījuši Pavlova un Boldireva pētījumi. Šos pētījumus tad nu Stuber's liek savas teorijas izskaidrošanas pamatos. Savas teorijas ideju šis autors mantojis novērojumos, ka indivīdi ar labilu vazomotorisko aparātu, vai arī tādi, kam jau klīniski un rentgenoloģiski konstatējama kuņģa vāts, bieži izvemjot žulti un zarnu sulu, kuņas šais gadījumos ieplūdušas kuņģī. Šādas ieplūšanas iespēja rodoties tad, ja pilora muskuļa tonuss kļūvis vājāks, un izcelusies pilora insuficiences, kuņas celonis esot neurogenas dabas un vedams sakarā ar klejotāja nerva darbības atslabumu.

Tālāko procesa gaitu Stuber's apraksta šādi. Iekļūstot kuņģī sārmainā resp. neitrālā pankreāta sula sastopas ar kuņģa sulu un atkarībā no tam, cik ilgi un ar kādas koncentrācijas sulu tā nāk sakarā, viņa tiek vairāk vai mazāk neutralizēta. Tādā kārtā pa visu

kuņģa gļotādas virsmu sastopama kā viena, tā otra sula dažādā atšķaidījumā un dažādā kā vienai, tā otrai labvēlīgā ionu koncentrācijā. Kur šī ionu koncentrācija pankreata sulai optimāla, tur tad rodas vislabvēlīgākie apstākļi viņas kairinošai un sagremojošai iedarbībai. Sevišķi, sakrājoties dziļās gļotādas rievās, pankreata sula nākot ilgāku laiku ar to sakarā un esot šē visgrūtāk pieejama sāļsskābes neitralizācijai, kamēr blakus uz gļotādas paaugstinājumiem tās iespaids ļoti niecīgs. Tā arī izskaidrojama viņas stingri lokalizētā iedarbība, kas tad izpaužas atsevišķu, nelielu rajonu kairināšanā un sagremošanā.

Savu uzskatu apstiprināšanai autors izdarījis vairākus eksperimentus ar dzīvniekiem (suņiem) šādā kārtā. Vispirms viņš izgriezis daļu no pilora muskuļa, lai šādā kārtā viņa noslēgšanās būtu nepilnīga. Tāļak viņš centies pastiprināt pankreata un vājināt kuņģa sulas sēkreciju, baļojot dzīvniekus saskaņā ar Cohnheim'a pētījumiem gandrīz vienīgi ar ogļhidrātu barību (maizi, kartupeļiem) un tikai mazā mērā ar pienu, kamēr gaļu un citas olbaltuma vielas pilnīgi izsleddzis no barības. Bez tam šo barību viņš noskaņojis vāji sārmainā reakcijā, piejaucot tai natrija bikarbonātu. Dažos mēģinājumos viņš dabīgo pankreata sulu atvietņojis ar tripsīnu, ievadot to ar barību kuņģī. Visos šādā kārtā izdarītos mēģinājumos bijis iespējams konstatēt kuņģa vāti, turpretim mēģinājumos, kuļos pankreata vadi nosieti, vai arī dzīvnieka barībai nav ticis piejaukts mākslīgais tripsīns, vāts izcelšanās nav tikusi novērota.

Manu mēģinājumu pirmā serija (4 mēģinājumi) pamatota uz hipotēzes, ka pankreata sula nokļūst kuņģī (patiešām tādos apstākļos, kā to iedomājas Stuber's) caur piloru pēdējā insuficiences dēļ. Tā visā visumā diezgan burtiski atkārtoti jau mums zināmie Stuber'a eksperimenti. Mēģinājumu sīkākais iekārtojums šāds. Pēc attiecīgas sagatavošanas dzīvniekiem (suņiem) izdarīta laparotomija. Pārgriezta seroza tieši virs pilora, pilnīgi izlobīta viņa muskulatūra dažos mēģinājumos visā priekšējā, dažos arī pakāļējā pusē, pēc kam pārgrieztā seroza par jaunu sašūta.

Dzīvnieku baļošanas veids bija šāds. Līdz 5—6 dienai pēc operācijas dzīvnieki baļoti ar pienu, pēc kam pamazām dota arī baltmaize un varīti kartupeļi, iejaukti pienā. Barībai, sākot ar trešo dienu, pielīts NaOH šķīdums līdz vāji sārmainai reakcijai. Izņemot vienu dzīvnieku (IV. mēģ.), ko kontroles dēļ baļoju ar parasto (arī gaļas) barību, šīs baļošanas veids tika ieverots ļoti pedantiski. Manāmu ķermeņa novājināšanas, tā baļojot, nevarēju konstatēt, pie kam jā-

atzīmē, ka dotais piena vairums pieaugušam sunim nekad nepārsniedza puslitra dienā.

I.—IV. mēģinājumi. Mēģinājumiem ņemti pieauguši suņi 9,2—12,5 kilo smagumā. I., II. un IV. mēģinājumā izlobīta pilora muskulatūra tikai priekšēja puse, III. mēģinājumā — visapkārt cirkulāri. I.—III. mēģinājumos dzīvnieki baroti jau minētā kārtā ar pienu un ogļhidrātiem (bez gaļas), IV. mēģinājumā, sākot ar otru nedēļu pēc operācijas izmēģinājuma dzīvnieks barots ar jauktu barību, kas saturēja samērā daudz kaulu un cīpslainas gaļas.

Izmēģinājumu ilgums 12, 40, 130 un 150 dienas.

Iegūtos preparātos nevienā gadījumā nevar konstatēt pilora paplašinājumu. Tas parasti tikko laiž cauri mazā pirksta galu. Kuņģa un duodēna gļotādā mikroskopiski nekur nekādu defektu, ne sevišķu iekaisuma pazīmju neredz. Gļotāda viscaur gluda.

Mikroskopiski: sākumā pilora apvidū redzami paplašināti asinsvadi ar sīkšūniņu infiltrāciju, vēlāk — tikko nomanāmi, šūniņām bagāta rētaudi.

Lielākā skaitā pārbaudītos histoloģiskos preparātos viscaur vienlīdzīga epitēlija šūniņu kārtā, bez mazākiem pārtraukumiem resp. defektiem.

Visi minētie mēģinājumi devuši pilnīgi vienādus rezultātus. Ļoti sīkā tiklab makroskopiskā, kā mikroskopiskā apskatē nebija iespējams atrast ne mazākās pārmaiņas kuņģa vai tuvākā duodēna siena speciāli gļotādā, kas atļautu domāt par kādu ulcerošu procesu, nerunājot jau nemaz par tipiskām dziļām vātim. Tas sakāms tiklab par mēģinājumu, kas ildzis tikai 12 dienas, kā arī par citiem, kur kuņģa gļotāda zem pankreata sulas iedomātas pieplūšanas iespaيدا, padota tripsīna iedarbībai vairāk nedēļu vai pat mēnešu.

Ceturtais mēģinājums atšķiras tai ziņā, ka te dzīvniekam dota jaukta, galvenā kārtā gaļas barība. Kā šai tā arī dažos vēlākos mēģinājumos to darīju aiz tā iemesla, lai nepieturētos pie vienpusīgiem ieskatiem par barības iespaidu uz pankreata sekrēciju. Pēdējā bez šaubām stāv atkarībā no barības veida un īpašībām. Tomēr attiecībā uz cilvēku pankreata sekrēciju par šo atkarību nesastopam vienādus datus. Glaessner's un Popper's tāpat kā Ellinger's un Cohn's novērojuši vismazāko pankreata sulas atdalīšanos vairuma ziņā taisni pēc ogļhidrātu barības, kamēr pēc olbaltumu un tauku barības tā bijusi puslīdz vienādā, pārsniedzot pirmo. Turpretim Wohlgemuth's atradis, ka pēc barošanas ar ogļhidrātiem tā ir vislielākā, kamēr pēc

gaļas barības tā mazāka — un vismazāka pēc tauku barības. Walther's Pavlova institūtā pētījis pankreata sēkrēciju pie suņiem, arī barodams tos ar dažādu barību, pie kam pēc 600 ccm. piena, 250 gramiem maizes un 100 gramiem gaļas sēkrēcijas gaitas un atdalītās sulas īpašību ziņā konstatētas šādas attiecības. Visilgāko sēkrēciju un vislielākā vairuma sulas atdalīšanos izsaukusi barošana ar maizi, kamēr visstraujākā sēkrēcija ar sulas lielāko alkaliscensi bijusi pēc barošanas ar gaļu. Attiecīgie skaitļi pēc piena barības daudz mazāki. Tomēr attiecībā uz gaļu un maizi tie atšķiras ļoti maz. Tas pats sakāms par viņiem, spriežot pēc Mazurkiewicz'a pētījumiem.

Stuber's savos mēģinājumos ogļhidrātu barībai piešķīris vislielāko iespaidu uz pankreata sēkrēciju. Viņa mēģinājumu rezultāti arī it kā runā par labu šim uzskatam, jo pēc tās vāts izcelšanas izpaudusies visredzamākā veidā. Tomēr jāizrāda uz zināmu nesaskaņu šai ziņā. Stuber's patiesībā barojis savus dzīvniekus nevis ar tīru ogļhidrātu, bet ar jauktu barību, dodot tiem arī pienu, kas, dibinoties uz it visiem minētiem pētījumiem, vismazāk veicina pankreata sulas atdalīšanos tiklab vairuma, kā koncentrācijas ziņā. Tamdēļ nav izslēgta varbūtība, ka šāda jaukta darbība, pat mazāk ierosina pankreata sēkrēciju kā gaļas barība, un trūkst pārliecības, ka, barodams ar to izmēģinājumu dzīvniekus, autors būtu patiešām sasniedzis savu nodomu.

Beigās atcerēsimies, ka pēc Stuber'a teorijas pankreata sula nav vienīgais faktors, kas iespaido vāts izcelšanos, bet ka jāņem vērā arī otrs faktors, kas strādā pirmajam pretī. Tā ir sālskābe.

Sālskābes sēkrēciju atkarībā no barības Stuber's nav pienācīgi novērtējis.

Par kuņģa sulas sēkrēciju, speciāli par H-ionu koncentrāciju pēc dažādas barības manā rīcībā ir lielāka mēģinājumu skaita rezultāti, kas iegūti dažādos nolūkos. Šie rezultāti redzami arī no nākošiem diviem mēģinājumiem un attēloti I. un II. tabulā. Ar šiem saskan arī pārējo mēģinājumu rezultāti. Tie liecina, ka ar ogļhidrātiem baroti suņi atdala ļoti stipru kuņģa sulu ar visaugstāko H-ionu koncentrāciju.

Tamdēļ arī otrs faktors, kas vājina pankreata sulas triptisko iedarbību, ir stipri liels, un nav pierādīts, ka izšķīrošais moments, kas meklējams šo abu faktoru savstarpējās attiecības, būtu labvēlīgs izteļotai pankreata sulas iedarbībai.

Nemot vērā šos trūkumus mēģinājumu pamatojumos, neatradu par iespējamu turēties pie ieskatiem, ka vienīgi ar ogļhidrātu barību panākama visspējākā pankreata sulas iedarbība uz kuņģa gļotādu, kamdēļ dažos mēģinājumos baroju dzīvniekus arī ar parasto barību (gaļu, it īpaši grūtāk sagremojamiem kauliem un cīpslām).

Pilnīgi negatīvie rezultāti manos līdzšinējos mēģinājumos spiež mūs kritiski apskatīt arī citus postulātus, kuŗi likti šo mēģinājumu pamatos. Galvenais noteikums pankreata sulas iedarbībai — ko Stuber's atzīst it kā par pierādītu faktu — ir pilora muskulatūras insuficience, kuŗas dēļ šīs sulas ieplūšana kuņģī kļūst iespējama lielākos apmēros. Tomēr viņa mēģinājumu iekārtojumā trūkst pārbaudījuma, vai šīs hipotētiski uzstādītais uzskats arī atbilst īstenībai.

Stūra akmens, uz kuŗa balstās Stuber'a teorija, ir Boldireva pierādītais fakts, ka zarnu un pankreata sula ieplūst atpakaļējā virzienā kuņģī. Šis slēdziens iegūts no eksperimentiem, un pret tādu nebūtu ko iebilst, bet jāargās tam pakārtot novērotos faktus bez pietiekošas analīzes, nepierādot cēloniskos sakarus, turpretim lietojot dedukciju par daudz brīvā kārtā.

Vispirms nav jāaizmirst, ka Boldireva pētījumos par faktu pierādītā zarnu sulas ieplūšana kuņģī attiecināma uz droši zināmiem, šī autora apgaismotiem un aprakstītiem gadījumiem. Šis parādības realizēšanai nepieciešami zināmi specifiski kairinātāji no kuņģa vai duodēna gļotādas. Tā pirmā kārtā Boldirevs novērojis šo parādību pēc taukvielu ievadīšanas kuņģī. Tālāk viņš atzīmē, ka kuņģa gremošanas procesa augstākās stadijas sārmainās zarnu sulas ieplūšana kuņģī caur piloru uzskatāma gandrīz par pastāvīgu fizioloģisku parādību. Šis mehānisms pēc viņa domām noder skābes pakāpes regulācijai kuņģī. Saskaņā ar to paaugstināts sāļsskābes vairums kuņģa saturā tadā gadījumā ierosinātu žults, zarnu un pankreata sulas ieplūšanu kuņģī. Šim faktoram kuņģa satura skābuma nivelešanai piešķirta liela nozīme (Mintz), it sevišķi ja pieturamies pie vispar atzītās Heidenhaim'a, Pavlova, Bickel'a un Rubow'a mācības par to, ka nātīvai kuņģa sulai ir noteikta koncentrācija bez kādām svārstībām sāļsskābes procentuālā saturā. Arī kuņģa kinētiskās darbības pētījumos ar alkoholu vai kofeīnu (Katsch), tāpat arī sakārā ar dažiem citiem kuņģa gļotādas kairinājumiem novērota žults ieplūšana kuņģī. Duodēnālo saturu kuņģī Boldirevs atradis vēl viņa aprakstītās un pētītās tukša kuņģa darbības laikā. Šo eksperimentos novēroto parādību apstiprina Jarno un Carlson'a pētījumi pie cilvēkiem. Viņi

konstatējuši periodisku duodēnālā satura ieplūšanu kuņģī, kas tad pēc viņu domām ierosinot arī kuņģa sulas atdalīšanos. Tālāk zināms, ka ar masāžu vai citādām mehāniskām manipulācijām iespējams iespiest sārmaino duodēna sulu kuņģī (Boas). Jāatzīmē vēl, ka Boldireva mēģinājumi — ar tauku vai skābju ievadišanu kuņģī radīt žults, pankreata un zarnu sulas ieplūšanu viņā — izdarīti galvenā kārtā tukšā dūšā. Lai panāktu to pašu rezultātu kuņģa gremošanas periodā, tad, kā viņš norāda, nepieciešams daudz vairāk skābes, un vispārīgi tas bijis sasniedzams nesalīdzināmi grūtāk. Jāpiezīmē, ka Boldireva-Pavlova mācība pēdējā laikā stipri apstrīdēta (Rosemann, Katsch) un līdz ar to domas par zarnu sulas ieplūšanas apmēriem kuņģī tiek uzskatītas par bieži pārspilētām. Katrā ziņā nav vēl diezgan noskaidrots, cik sistematiski un kārtīgi šis process norit.

Tas ir ko zinām par apstākļiem, kādos zarnu sula ieplūst kuņģī. Ir skaidrs, ka šos novērojumus nedrīkstam vispārināt un attiecināt uz kuņu katru gadījumu. Tāpat arī nebūtu pieļaujams šo procesu uzvert tik vienkārši un šabloniski, it kā, piloram uz zināmu laiku atslābstot, tūlīņ sāktos duodēna satura ieplūšana kuņģī.

Attiecībā uz pilora muskulatūras atslābšanu un sažņaugšanos zināms, ka tās atrodas atkarībā pirmkārt no vispārējas kuņģa muskulatūras peristaltiskām kustībām, otrkārt no duodēnāliem refleksiem. Vai pilora muskulatūrai piemīt patstāvīgas kustības, neatkarīgi no šiem diviem iespaidiem, nav droši zināms. Nav gluži skaidri zināms arī, kādā stāvoklī atrodas pilors, kuņģim pilnīgi tukšam un mierā esot. Pēc Kaestner'a domām viņa muskulis šai laikā tā atslābis, ka kuņģa un duodēna saturs var iet tam cauri vienā un otrā virzienā. Šo tīri teorētisko slēdzienu autors pamato uz analogiju ar zemāko dzīvnieku tonusmuskulijiem (v. Uexküll). Ph. Klee domā, ka zināmu tonusu pilors uzglabā arī miera stāvoklī, tā ka par viņa atvēršanos šai laikā nevar runāt. Tomēr pirmās barības porcijas viņš laiž ļoti viegli cauri (Holzknecht). Nekairinoši šķidrums viegli iziet tam cauri, kamēr kairinoši — tiklab ķīmiski, kā termiski — modina zināmu tonusu. Šis apstākļis ir plaši pētīts un devis pamatus ieskatam par tā saukto pilora refleksu. Jāsaka, ka par šādu pilora reflektorisku iespaidošanu uzskati dalās. Kamēr, piemēram, Kaestner's un Klee uz savu pētījumu pamata nākuši pie slēdziena, ka pilora tonuss atkarīgs tiklab no kuņģa peristaltikas viļņa, kā arī no duodēnāliem un citiem refleksiem, citi autori (Wheelon, Thomas, Mc. Clure, Raynold, Schwartz, Barsony, Egan) pēdējo cēloni noraida un atrod, ka to

regulē vienīgi kuņģa peristaltika. Pēc šī ieskata pilora muskulis cieši ietilpst vispārējā kuņģa muskulatūrā, ņem daļību viņas peristaltiskās funkcijās un pēc Bailiss'a-Starling'a likuma atslābst, peristaltikas vilnim tuvojoties. Pedīgi minētie autori (Wheelon's, Thomas's un citi) savos mēģinājumos nav varējuši konstatēt pārmaiņas pilorā, ievadot sālskābi duodēnā, kamdēļ noraida duodēna kā pilora kontrolētāja lomu — uzskatu, kas pamatojas uz Hirsch'a, Mering'a, Moritz'a, Pavlova, O. Cohnheim'a un Tobler'a pētījumiem. Barsony un Egan's novērojuši, ka pie kairinājuma ar stipru skābi rodas vispārēja muskulatūras depresija, kamdēļ kuņģis netukšojas. Tādā kārtā šī depresija ir primārā parādība, kas tad sekundārā kārtā traucē peristaltisko pilora atvēršanos. Līdzīgu parādību redzējuši Mangold's un Kirschner's netikvien no sālskābes, bet arī ievadot eļļu duodēnā. Kamēr pēc šiem pēdējiem novērojumiem eļļas ievadīšana duodēnā traucē caureju piloram, tikmēr Klee un Klüpfel's konstatējuši eļļas ieplūšanu no duodēna kuņģī. Turpretī ar sālskābi šo parādību šie paši autori nav varējuši radīt. Tabora un Dietlen's redzējuši Rentgenā pēc eļļas ievadīšanas duodēnā piloru pastāvīgi atvērtu.

Ka ar stipriem kairinājumiem iespējams izsaukt pilora spasmu, to rāda vairāku autoru novērojumi. Šie kairinājumi var nākt tiklab no kuņģa gļotādas, kā arī no attālākiem orgāniem. Cannon'a apgalvojums, ka pilors noslēdzas, cietām barības daļām viņam pieskaroties, nav vismaz apgāzts, lai gan to nevar sacīt par tā paša autora uzskatiem, ka sālskābe, iedarbojoties no kuņģa, spēj atvērt piloru. Klee varējis konstatēt pilora spasmātisku sažņaugšanos pie vēdera dobuma atvēršanas, nervi splanchnici un perifero sensiblo nervu kairināšanas, Cannon's un Murphy pie zarnu raustišanas. Jāatzīst, ka šādi kairinājumi pieskaitāmi patoloģiskiem un ar to nav pierādīts, ka arī normālos apstākļos pilors atsaucas līdzīgā kārtā uz kairinājumiem. Tomēr, no otras puses, ar ļoti uzmanīgi un maigi izdarītiem mēģinājumiem, iespējams demonstrēt reflektorisku kuņģa tukšošanas aizturēšanu, sālskābei — pat vājā koncentrācijā (pēc Schellworth'a $\frac{1}{320}$ sālskābei) — nākot sakarā ar duodēna gļotādu (Tobler, Cannon, Schellworth).

Šie un arī citi pētījumi, šķiet, tomēr noskaidrojuši, ka ne tikai kuņģa peristaltika spēj iespaidot pilora atvēršanos un aizvēršanos, bet ka tā atkarīga arī no refleksiem. Tomēr no tiem nekādā ziņā vēl neizriet Stuber'a postulāts.

Ir skaidrs, ka šķidrums plūšanas virzienu cauruļveidīgā traukā

noteic apkārtējais spiediens. Šo spiedienu gremošanas traktā rada peristaltiskās kustības tādā veidā, ka muskulatūrai zināmā posmā sažņaudzoties, blakus posmā tā atslābst. Tamdēļ ar pilora insuficienci vien vēl tūlīņ nav garantēta duodēna satura ieplūšana kuņģī. Še nepieciešama arī pārējās kuņģa muskulatūras atslābšana, no vienas puses, bet arī duodēna muskulatūras kontrakcijas, vai vismaz viņas tonusa nemazināšanās, no otras. Nav arī izslēgta iespēja, ka zināmajam kairinājumam iedarbojoties uz duodēna sienu, orāli no šā kairinājuma muskulatūra sažņaudzas un tādā kārtā pārņem zināmā mērā pilora funkciju, kā tas redzams no O. Cohnheim'a un Best'a pētījumiem, kad zarna uz tās gļotādas aplaistišanu ar skābi atbildēja ar kontrakciju augšpus kairinājuma vietas, kas še viņas lumenu pilnīgi noslēdza. Pēc šiem mēģinājumiem spriežot, skābes reflekss nav attiecināms vienīgi uz piloru.

Tāpat arī nevaram būt parliecināti, ka pēc pilora muskuļa izgriešanas tikai vienā pusē, iestājas pilnīga viņa insuficiene, jo otrā pusē plexus Auerbachii paliek intakts, nerunājot nemaz par ekstragastrālām nervu šķiedrām, kamdēļ peristaltikas viļņu pārraidīšana no kuņģa uz piloru un duodēnu nebūt nav izslēgta.

Nemot vērā visu aprādīto, man šķiet, ka sledziens, it kā pilora insuficienei vai pat parciālai viņa muskuļa izgriešanai tūlīņ sekotu regulāra zarnu sulas ieplūšana kuņģī, nav diezgan pamatots. Tamdēļ jāatzīst par nepieciešamu pārbaudīt, vai patiešām pēc pilora muskuļa izgriešanas kuņģa sulā novērojamas tādas pārmaiņas, kas liecinātu, pirmkārt, par pankreata sulas ieplūšanu kuņģī un, otrkārt, par šīs sulas proteolītiskās darbības spējam. Saskaņā ar to divos nākošos mēģinājumos centos noskaidrot H-ionu koncentrāciju šai sulā, pievienojot tam skābes vairuma un olbaltuma sagremošanas spēju noteikšanu pēc Mett'a parauga. Jāsaka, ka Stuber's, pamatojot savu mēģinājumu rezultātus uz pankreata sulas iedarbību, kā to jau agrāk aizrādījam, patiešām arī izskaidro vāts izcelšanos ar tādu H-ionu sastāvu, kas labvēlīgs šās sulas darbībai. Tomēr arī šoreiz viņš pamatojas uz hipotezi, kuņas istenību nepierāda. Atzīstot pilnīgi zināmas optimālās H-ionu koncentrācijas nepieciešamību pankreata sulas darbībai, mums tā arī jākonstatē.

Attiecīgos mēģinājumus izdarīju pie diviem suņiem ar kuņģa fistulu. Pie šiem suņiem sīki analizēju kuņģa sulu pēc dažādas bāriņas sevišķi attiecībā uz H-ionu koncentrāciju. Paralleli tās pašas analīzes pie tās pašas baņošanas izdarīju arī pēc pilora muskuļa iz-

griešanas. Šai nolūkā vienam no šiem dzīvniekiem izlobīju pilora muskuli parciāli, otram cirkulāri. Dažas nedēļas vēlāk, kad kuņģa brūce, domājams, bija aizdzījusī, iesāku minētās analizes. Pieliktas tabulās redzami visi skaitļi pirms un pēc operācijas.

5. mēģinājums. Suns 13,500 gr. svarā ar kuņģa fistulu. Izdarīta kuņģa sulas analīze vairākās seriņās, pēc kam izlobīts pilora muskulis no visas priekšējās sienas. 3 nedēļas pēc otrreizējās operācijas par jaunu izmeklētā vairākās seriņās kuņģa sula. (Rezultātus skat. I. tabulā).

6. mēģinājums. Vidējs, pazems suns ar kuņģa fistulu. Kuņģa sulas analīze. Pilora muskuļa cirkulāra izlobīšana. Pēc 3 nedēļām iesākta kuņģa sulas analīze. (Rezultātus skat. II. tabulā).

Katrā tabulā atzīmētie skaitļi attiecas uz atsevišķu mēģinājumu resp. dzīvnieku. Tālāk tie sadalīti 3 grupās atkarībā no barības: grupā A atzīmētie skaitļi dabūti mēģinājumos ar piena barību, grupā B — ar gaļas barību un grupā C — pēc barošanas ar maizi. Attiecīgās barības vairums visos mēģinājumos vienāds, izšķīrās tikai laiks no barošanas līdz kuņģa satura izmeklēšanai. Tādā kārtā dzīvniekiem atsevišķi dots 250 gramu svaiga piena, 100 gramu jēlas samaltas liellopu gaļas un 200 gramu sasmalcinātas baltmaizes, kas izmiešķeta 20 gramos ūdens. Izmēģinājumu ilgums atzīmēts attiecīgā grafā un svārstās no 30—120 minūtēm pie piena barības, no 60—150 minūtēm pēc gaļas un no 90—180 minūtēm pēc barošanas ar maizi. Barības kvantuma un izmēģināšanas ilguma ziņā nav ievēroti citi nolūki, kā tikai — iegūt salīdzināmus datus pie vienas un tās pašas barības vienā un tai pašā laikā. Šie skaitļi atzīmēti katrā horizontālā grafā — labāka pārskata dēļ blakus — mēģinājumos pirms un pēc pilora muskuļa izgriešanas. Mēģinājumu ilgums aprobežots ar minētiem maksimāliem skaitļiem (120, 150 un 180 min.) tamdēļ, ka pēc šā laika kuņģis parasti bij tā iztukšojies, ka tikai ļoti retos gadījumos bij iespējams dabūt analīzei nepieciešamo sulas vairumu un skaitļi zaudēja interesi, tamdēļ ka nebija iespējams tos salīdzināt pirms un pēc operācijas.

Kuņģa satura daudzums tabulās atzīmēts tai nolūkā, lai dotu zināmu nojēgumu par viņa motilitāti, kamēr filtrāta vairums, it sevišķi, ja ņemam tā attiecības pret kopējo saturu, norāda uz sēkrecijas intensivitāti vai arī citos līdzīgos apstākļos uz pankreata un zarnu sulas ieplūšanu kuņģī. Par pēdējo apstākli varētu dot norādījumus arī žults konstatēšana kuņģa saturā, kamdēļ izdarīta visos gadījumos

I. Tabula (5. mēģinājums).

Izmēģinājuma grupa un Nr.	Barība un tās daudzums	Izmēģinājuma ilgums (pēc kādai laikā izņemta k. sula)	Kuņģa sulas analīze pirms operācijas						Kuņģa sulas analīze pēc operācijas								
			Kuņģa saturs	daudzums cm	filtrāta daudzums cm	Brīva HCl	Kopējais skāb.	pH	Zulns pigments	Sārem. oļbaltuma garums Mett'a slobr. 24 stund.	Kuņģa saturs	daudzums cm	filtrāta daudzums cm	Brīva HCl	Kopējais skāb.	pH	Zulns pigments
A. 1	250,0 salda piena	45 min.	ap 150	75	0	28	5,08	negāt.	gandrīz nemaz	ap 200	100	0	46	4,58	negāt.	gandrīz nemaz	
2	"	60 "	100	70	0	36	5,35	"	"	"	120	0	52	4,53	"	"	
3	"	60 "	100	62	0	28	3,83	pozit.	"	"	120	80	64	4,31	"	"	
4	"	75 "	35	15	0	52	4,82	negāt.	0,3—0,4 mm	"	90	50	68	4,24	"	"	
5	"	90 "	50	20	0	108	2,77	"	0,3—0,5 mm	"	50	32	82	3,81	vāji pozit.	"	
6	"	120 "	30	10	0	40	3,42	"	0,3—0,5 mm	"	40	20	52	4,09	negāt.	"	
B. 7	100,0 maltas jēlas galas	60 min.	ap 100	10	0	26	4,84	negāt.	0,2 mm	"	90	10	38	4,55	negāt.	gandrīz nemaz	
8	"	120 "	70	20	0	44	4,42	"	0,2—0,3 mm	"	70	15	88	4,36	"	"	
9	"	120 "	100	45	0	68	4,58	"	"	"	80	25	78	4,40	"	0,2—0,3 mm	
10	"	150 "	50	15	0	124	4,14	"	0,5 mm	"	50	20	102	4,18	"	0,5 mm	
C. 11	200,0 baltmaizes izmieskētas 200 cm ūdens	90 min.	ap 200	60	0	42	2,09	pozit.	1,5 "	"	200	12	18	50	2,28	pozit.	2,0 mm
12	"	120 "	200	15	16	48	2,10	negāt.	2,0 "	"	200	15	12	62	2,15	negāt.	2,0 mm
13	"	120 "	200	40	0	42	2,72	pozit.	1,0 "	"	200	20	28	42	2,31	"	2,0 "
14	"	150 "	50	8	21	79	2,04	negāt.	2,0 "	"	150	15	16	60	2,08	"	2,0 "
15	"	180 "	60	20	30	84	2,04	pozit.	2,0 "	"	100	25	24	68	2,12	pozit.	2,0 "

II. Tabula (6. mēginājums).

Izmēģinājuma grupa un Nr.	Barība un tās daudzums	Izmēģinājuma ilgums (pēc kāda laika izņemta k. sula)	Kuņģa sulas analīze pirms operācijas						Kuņģa sulas analīze pēc operācijas								
			Kuņģa saturs	Filtrāta daudzums ccm	Brīvā HCl	Kopējais skāb.	pH	Zulcs pigmentis	Sārem. olbaltuma ga- stob. 24 stund.	Kuņģa saturs	Filtrāta daudzums ccm	Brīvā HCl	Kopējais skāb.	pH	Zulcs pigmentis	Sāremotā olbaltuma ga- stob. 24 stund.	
A. 1	250,0 salda piena	30 min.	ap 200	150	0	58	3,26	negāt.	0,5 mm	ap 250	120	6	70	3,04	negāt.	0,5 mm	
2	"	60 "	"	65	36	100	2,37	"	1,25 "	"	60	18	92	2,73	"	"	
3	"	75 "	"	250	150	18	110	2,43	"	"	65	16	88	2,98	"	1,0 mm	
4	"	90 "	"	60	20	0	108	2,77	"	"	70	40	20	94	"	1,0 "	
5	"	120 "	"	30	10	12	96	2,82	"	"	40	10	102	2,86	"	1,0 "	
B. 6	100,0 maltas jētas gaļas	120 min.	"	100	20	10	170	2,14	negāt.	"	20	12	144	2,75	negāt.	2 mm	
7	"	"	"	80	40	8	164	2,98	vāji	"	30	10	156	2,94	"	1,75 "	
8	"	180 "	"	50	25	14	138	2,66	pozit.	"	30	20	148	2,43	"	2,5 "	
C. 9	200,0 baltmaizes izmiekšķētas 200,0 ūdens	120 min.	"	200	ap 20	24	62	2,17	vāji pozit.	"	ap 30	12	58	2,46	vāji pozit.	1,25 mm	
10	"	120 "	"	200	"	30	28	2,04	negāt.	"	150	15	18	72	2,09	negāt.	1,5 "
11	"	150 "	"	150	"	60	18	1,76	vāji pozit.	"	120	20	14	66	2,18	vāji pozit.	1,5 "
12	"	180 "	"	150	"	90	12	2,23	"	"	90	20	16	70	2,13	negāt.	1,73 "
13	"	210 "	"	100	"	30	36	2,25	"	"	100	20	12	62	2,42	pozit.	1,25 "

Gmelin'a reakcija uz žults pigmentu. Kuņģa satura vairumam tendence uz mēģinājumu beigām stipri mazināties. Arī filtrāta vairums mazinās pie šķidrās barības (piena), bet ne tā pie cietas barības.

Ja salīdzinām attiecīgos skaitļus pirms un pēc pilora muskulatūras izgriešanas, tad duļas acīs, ka viņi ļoti maz atšķiras vieni no otriem — katrā ziņā ne tik daudz, lai varētu runāt par skābuma normas un H-ionu koncentrācijas novirzīšanos vienā vai otra virzienā. Pie pirmā dzīvnieka pēc izdarītās operācijas drīzāk manāma kuņģa sulas nosvēršanās uz skābo, bet nevis uz gaidāmo alkalisko pusi. To pašu runā arī H-ionu koncentrācija. (Ar pH , kā zināms, apzīmējam attiecīgo ionu skaitļa negatīvo logaritmu, kuņa lielums tā tad iet pretējā virzienā kā ar viņu raksturotā H-ionu koncentrācija: lielākā H-ionu koncentrācija pH ir mazāks un otrādi.) Mazu izņēmumu šai ziņā rāda skaitļi, kas dabūti eksperimentā ar otro dzīvnieku, barojot to ar maizi. Še redzama, lai gan niecīga, tomēr diezgan pastāvīga reakcijas novirzīšanās uz sārmaino pusi.

Ja arī pielaiestu zināmu reakcijas nosvēršanos uz alkalisko pusi, tad tomēr mūsu mēģinājumi rāda, ka šī novirzīšanās ļoti niecīga. Katrā ziņā $pH =$ vērtības mūsu mēģinājumos stāv tik tālu no tripsīna darbības $pH =$ optimuma, ka par tripsīna sagremošanu gan nevarētu še būt runas. Tripsīna $pH =$ optimums pēc Meyer'a, Michaelis'a un Waldschmidt'a, Leitz'a norādījumiem grozās ap 8, kamēr mūsu mēģinājumos pēc pilora muskuļa izgriešanas pH nekur nav pārsnieguši 5, tā tad atrodas vēl stipri skābās robežās, bet vislielākā vairumā pat daudz zemāk. Arī olbaltuma sagremošana Mett'a stobriņos pirms un pēc pilora muskuļa izgriešanas tikpat kā nemaz neatšķiras viena no otras.

Ar visu to būtu sacīts, ka, ja arī pankreata sula ieplūstu kuņģī, tad šis ieplūdums mūsu mēģinājumos tik mazs, ka nevar iespaidot manāmā kārtā kuņģa sulas reakciju un līdz ar to radīt apstākļus, kas būtu nepieciešami tripsīna proteolītiskai darbībai.

Negatīvie rezultāti pirmos četros mēģinājumos vēl pilnīgi neapgaž pankreata sulas nozīmi kuņģa vāts genesē. Pēdējie divi mēģinājumi rāda, ka tādi rezultāti varēja būt arī tamdēļ, ka pankreata sula varbūt nemaz nav nākusi pietiekošā kontaktā ar kuņģa gļotādu. Tamdēļ, lai pilnīgi droši noskaidrotu viņas lomu šai procesā, jārada tādi apstākļi, lai tai katrā ziņā būtu jāstaigā ceļš cauri kuņģim.

Šo nolūku sasniegt nav grūti ar attiecīgu operāciju. Suņa div-

padsmītpirkstu zarna, kā zināms, nav cieši fiksēta pie vēdera dobuma dorsālās sienas, bet karājas diezgan augstā mesenterijā un tamdēļ pietiekoši mobila, lai tiklab viņas orālo kā aborālo galu varētu iešūt kuņģī.

Šo operāciju izdarīju trijās variācijās. Pēc pirmās — pārgriežot tievo zarnu pie pārejas no duodēna jējūnā, iešuvu abus pārgriestos galus kuņģī tā, lai duodēna aborālais gals būtu tuvāk kardiijai un mazajai kurvātūrai, bet jējūna gals kuņģa vizzemākajā vietā pēc iespējas tuvu piloram. Pēc otrās — izdarot visu citu kā pirmajā, izlobīju vēl cirkulāri pilora muskulatūru. Pēc trešās — pārgriezu duodēnu divās vietās — pie pilora un pie pārejas jējūnā, iešuvu abus galus kuņģa dorsālā sienā, kamēr jējūna galu savienoja, ja tas bija iespējams ar piloru, ja nē, tad iešuvu kuņģa priekšējā sienā. Pēc šādas operācijas anatomiskie apstākļi ir tādi, ka pankreata sulai visā sekrēcijas laikā jānāk sakarā ar kuņģa gļotādu. Ja teorija par tripsīna lomu kuņģa vāts genesē pareiza, tad šē katrā ziņā sagaidāma vāts izcelšanās.

Pēc šā parauga izdarīju nākošās 6 operācijas, pie kam dzīvniekus pēc operācijas baroju ar sārmaiņu gan ogļhidrātu, gan arī — citos mēģinājumos — gaļas barību.

7. mēģinājums. Videja auguma pieaudzis suns. Operācija pēc pirmās variācijas. Barībai dod pienu, sākot ar sesto dienu pēc operācijas arī baltmaizi, kartupeļus ar sodas piejaukumu. Pēc desmit dienām: autopsija. Anastomoses caurums mazās kurvātūras tuvumā mazā pirksta resnūmā, pārklāts gļotām. Kuņģa gļotāda šai rajonā stipri sātākā krāsā, kā citur. Makroskopiski nekādu defektu gļotādā neredz. Duodēna gļotāda no pilora līdz anastomoses vietai stipri sārta, uztūkusi, epitēlija bārkstis itkā salīpušas. Līdz zināmam mēram tāda pat aina novadošā jējūna daļā anastomoses tuvumā. Mikroskopiski kuņģa gļotādā anastomoses tuvākā apkaimē iekaisuma pazīmes ar paplašinātiem submukosiem asinsvadiem, diezgan stipru apaļo šūniņu infiltrāciju. Vietām audos, lai gan mazā mērā, sarkanie asinsķermenīši sadrupšanas stadijā. Vietām epitēlija deskvamācijas pazīmes, tomēr visā visumā epitēlija rinda stiepjas nepārtraukti bez kaut cik ievērojamiem defektiem. Arī duodēna gļotādā iekaisuma parādības. Dziedzeri stipri sēcernē. Bārkšķu galos epitēlija šūniņu kontūras vietām neskaidras, protoplasma saņukusi ad maximum, kodoli vāji redzami. Šur tur nelieli epitēlija defekti.

8. mēģinājums. Videja lieluma pieaudzis suns. Operācija pēc pirmās variācijas. Barošana ar jauktu, galvenā kārtā gaļas barību (ar sodu). Autopsija pēc 3 mēnešiem. Anastomoses caurums zīmuļa resnumā, pilnīgi segts ar epitēliju. Makroskopiski un izmeklejojot ar lūpu ne mazāko defektu gļotādā neredz. Gļotāda tiklab starp anastomosi un piloru, kā citur pilnīgi normālā krāsā. Duodēna gļotādā nekādu patoloģisku pārmaiņu neredz. Novadīšanai iešūtās zarnas augšējā daļā gļotāda mazā mērā uztūkusi, tā ka bārķšķu kontūras grūtāk saskatāmas kā citur. Nekādu defektu neredz. Arī mikroskopiski šē acīs kritošu pārmaiņu nav.

9. mēģinājums. Pamazs, jauns suns. Operācija pēc I. variācijas. Alkaliska bezgaļas barība (piens, maize, kartupeļi, soda). Dzīvnieks labi attīstās un pat uzbarojas. Pēc 4 mēnešiem autopsija. Anastomoses caurums zīmuļa resnumā. Duodēns normālā resnumā. Ne kuņģa, ne duodēna, ne jējūna gļotādā iekaisumu pazīmju nedz audu defektu neredz.

10. mēģinājums. Pamazs jauns suns. Operācija pēc II. variācijas. Jaukta barība ar sodas piemaisījumu. Autopsija pēc 8 nedēļām. Anastomoses caurums zīmuļa resnumā. Pilors nav paplašināts, tikko laiž cauri rokas mazā pirkstiņa galu. Gļotāda tiklab kuņģī, kā zarnā viscaur normālā krāsā, bez mazākām iekaisuma parādībām vai kādiem defektiem.

11. mēģinājums. Paliels mēreni barots suns. Operācija pēc III. variācijas. Bezgaļas barība (piens, baltmaize, kartupeļi). Izmēģinājuma ilgums 4 mēneši. Autopsijā redzama sekošā aina. Kuņģa gļotāda, kā vispārīgi, tā it sevišķi starp abām anastomosēm pilnīgi normālā krāsā. Nekādu iedobumu, ne defektu, ne citu patoloģisku pārmaiņu gļotādā nav. Novadošās zarnas gļotāda nelīdzena. Bārķšķu kontūras vietām grūti saskatāmas, redzami nelieli (dažus milimetrus diametrā) iedobumi, kas ļoti atgādina vātis. Gļotāda mazliet sārtāka, uzpampusi un pārklāta sīkstām mazliet putainām gļotām. Mikroskopiski pārbaudot, šē redzama šāda aina. Gļotādas bārķšķu kontūras uzglabājušās, bet vietām pilnīgi saplūdušas kopā. Epitēlija šūniņas gājušas bojā — bārķšķu virsotnē un arī gandrīz visur sānos. Uzglabājušās tās tikai dziļumā — dziedzeņu maisiņa dibenā. Bārķstis pārvērtušās nekrotiskā masā, kuņģā šur tur vēl uzglabājušās bojā gājušo kodolu drumstalas. Dziedzeņu kontūras uzglabājušās, bet neti no viņiem atlicies tikai saīstaudu substrāts, kamēr epitēlija šūniņas pilnīgi vai pa daļai sadrupšanas stadijā ar vāji krāsotiem ko-

doliem vai tikai ar to atliekam. Apaļo šūniņu infiltrācija niecīga, vai tās pat nemaz nav (skat. 1. uzņēmumu).

12. mēģinājums. Pamazs labi barots suns. Operācijas III. variācija. Jauktā barība ar sodu. Mēģinājuma ilgums 3 mēneši. Pie autopsijas kuņģī nekādu iekaisumu parādību, nekādu destruktīvu ulcerosu procesu nav iespējams konstatēt. Gļotādas krāsa normāla. Arī tievā zarnā, tiklab duodēnā, kā novadošā ar piloru savienotā jējūnā nav acis duņošanas novirzīšanās no normas. Ne makroskopiski, ne mikroskopiski nav iespējams konstatēt vātis vai pat mazākos defektus gļotādā.



1. uzņēmums. Paliel. 1:45

Arī šais mēģinājumos tipiskas vāts kuņģī nevienā gadījumā nav izcēlušās. Tā kā anastomoses, kā to rāda autopsija, funkcionējušas labi, tad kuņģa gļotāda visos šais gadījumos tikusi apskalota ar pankreata sulu. Dabīgi, ka vislabākie noteikumi šās sulas iedarbībai ir anastomoses tuvākā apkaimē, kur tā vēl nav sajaukusies lielākā mērā ar kuņģa sulu. Še ionu koncentrācija tai vislabvēlīgāka. Tomēr ne še, ne citur nav pat norādījumu par kādu gļotādas defektu.

Kā izņēmumu varbūt varetu uzskatīt 7 mēģinājumu, kuņģa kuņģa gļotādā redzamas zināmas patoloģiskas pārmaiņas. Tām nenoliedzami vairāk iekaisuma nekā nekrozes raksturs. Plašu destruktīvu procesu tanis neredzam un nākošos mēģinājumos viņu tālāko gaitu mums neizdodas novērot. Ievērojot īso laiku pēc operācijas, šē jādāmā arī par iekaisumu, kas tieši atkarīgs no mēchaniskiem un citiem kairinājumiem sakarā ar operāciju.

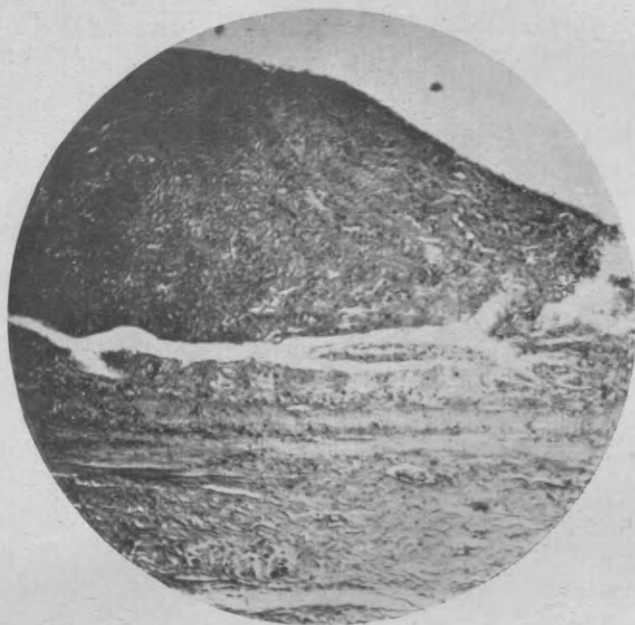
Visu sacīto kopā savēkot, mums jānāk pie slēdziena, ka pat tādi apstākļi, kad sula neapšaubāmi nāk sakarā ar kuņģa gļotādu, nevar pašī par sevi ierosināt vāts izcelšanos.

Nākošos četros mēģinājumos (13.—16. mēģ.) pārbaudīju maksēlīga tripsīna iespaidu uz kuņģa gļotādu. Pēc Stuber'a parauga trijos mēģinājumos dzīvniekus baņoju jau agrāk aprakstītā kārtā ar ogļhidrātiem maizes un vāritu kartupeļu veidā, kas tika izmieksēti saldā pienā. Katram devumam tika piejaukts NaOH resp. sodas šķīdumā krietns nažgals (0,5—1,0 gr.) Merck'a tripsīna, tā kā barībai bija noteikti sārmaina reakcija. Vienā mēģinājumā dzīvnieku baņoju ar parasto gaļas barību, piejaucot tai tāpat sārmainu tripsīna šķīdumu.

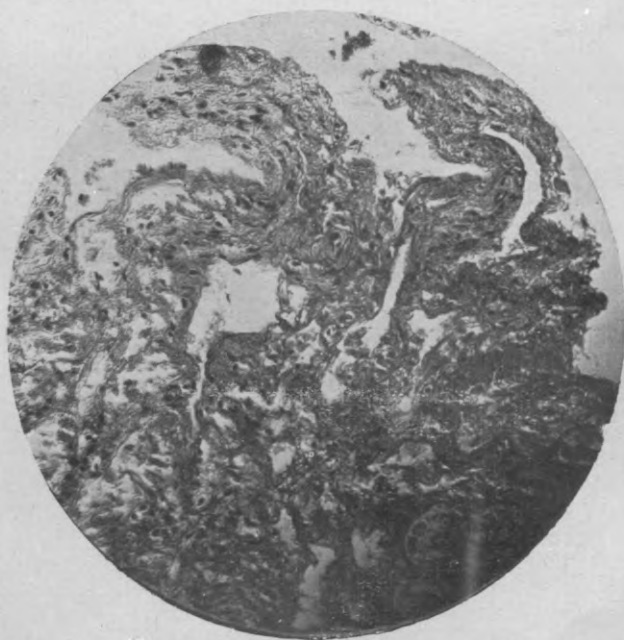
13. mēģinājums. 8600 gramu smags paliess suns, baņots ar pienu, maizi, kartupeļiem un tripsīnu 3 nedēļas. Pie autopsijas tiklab makroskopiski, kā mikroskopiski ne mazākā iekaisuma, ne gļotādas defektu, ne kādu citu patoloģisku pārmaiņu kuņģī.

14. mēģinājums. Jauns, 3 nedēļas vecs, lielākā mērā noliesējis kucens. Pirmās 3 izmēģinājuma nedēļas baņots vienīgi ar pienu un sārmainu tripsīnu. Vēlāk viņam dod arī maizi un kartupeļus, pārejot tā pamazām uz šais mēģinājumos lietoto baņošanas veidu. Dzīvnieks netiekvien nenonikst, bet manāmi uzbaņojas un pieņemas svarā un augumā dabīgā kārtā. Pēc šādas 9 mēnešu ilgas baņošanas tas maz atšķīras no pilnīgi pieauguša, labi baņota suņa ar gludu, spīdīgu spalvu. Autopsija nerāda ne mazākos pataloģiskos procesus kuņģa gļotādā vai vispārīgi viņa sienā.

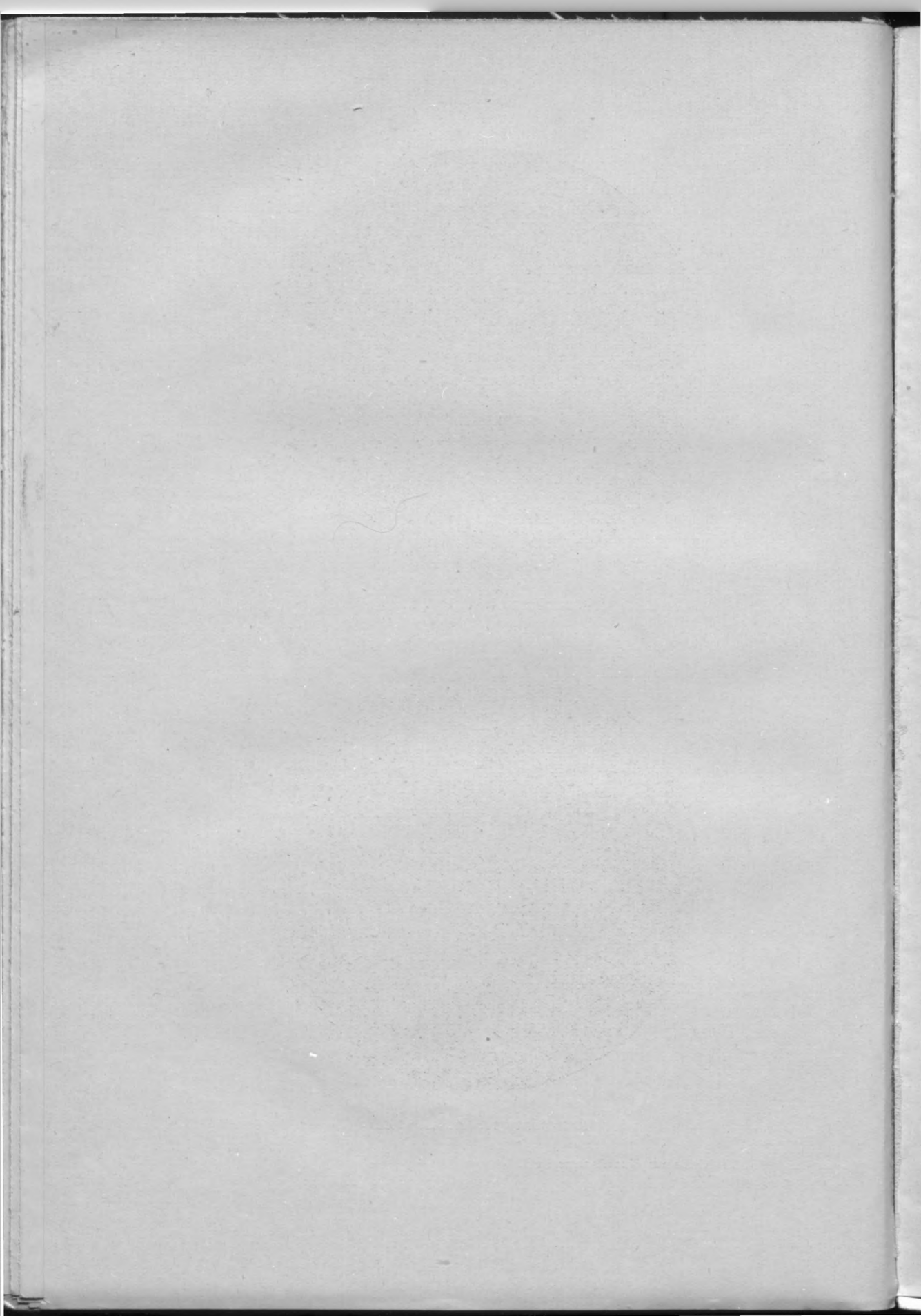
15. mēģinājums. Gluži līdzīgs dzīvnieks kā iepriekšējā mēģinājumā, baņots 3 nedēļas ar pienu un ar sārmainu tripsīna šķīdumu. Stipri novārgušaīs kucens šai laikā atspīrgst. Izdara laparotomiju un izgriež pilora muskuli agrāk aprakstītā kārtā. Dzīvnieku baņo vēl 10 dienas vienīgi ar pienu, pēc kam pamazām pāriet arī uz ogļhidrātu barību. Vienmēr nepārtraukti viņam dod arī tripsīna NaOH šķīduma. Apmēram 1 mēnesī pēc operācijas autopsija. Kuņģa gļotāda

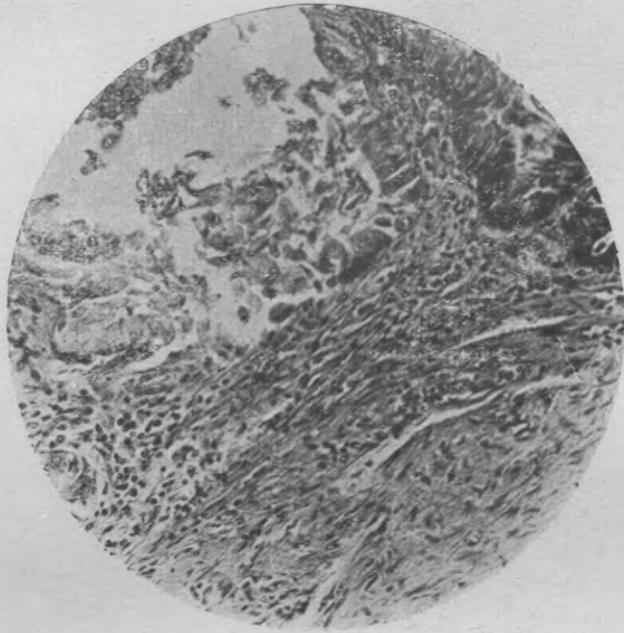


II. uzņēmums. Paliel. 1 : 30

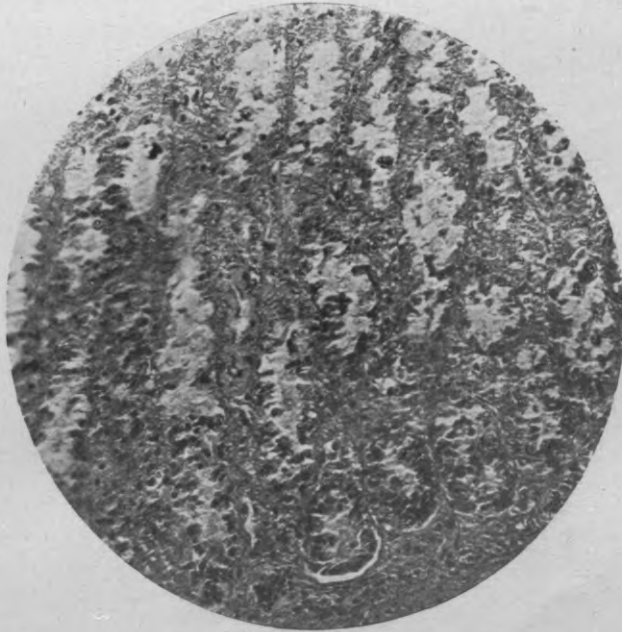


III. uzņēmums. Paliel. 1 : 120

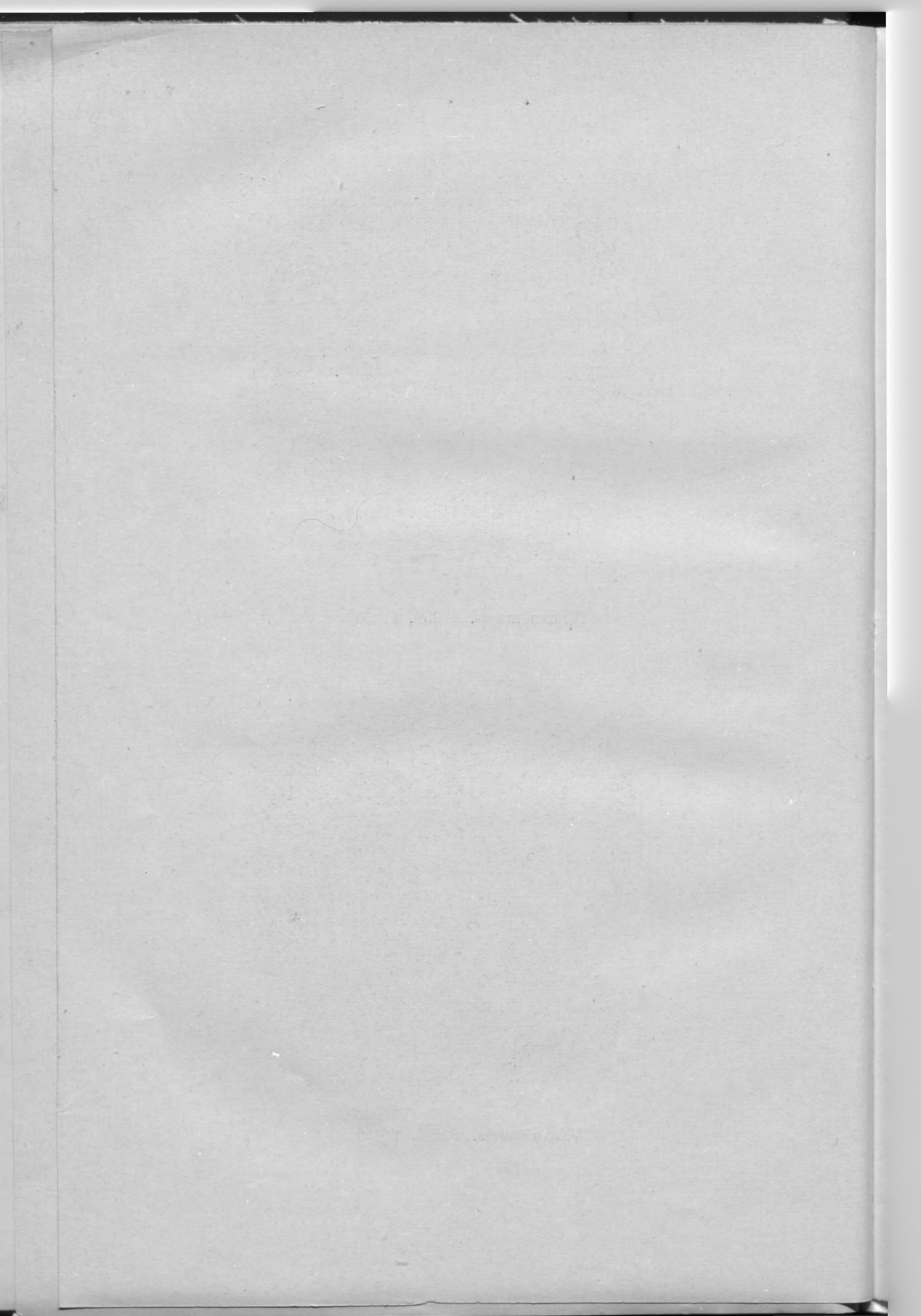




IV. uzņēmums. Paliel. 1:150



V. uzņēmums. Paliel. 1:150



viscaur bāli sārtā krāsā, pilora rajona balaka. Ne mazāko norādījumu uz kādiem defektiem vai submukoziem saasiņojumiem.

16. mēģinājums. Pieaudzis vidēja lieluma mēreni barots suns dabū jauktu barību, kuņģā samērā daudz gaļas un kaulu, līdz ar to arī jau aprakstītā veidā tripsīnu. Pēc nepilniem 2 mēnešiem autopsija rāda gluži to pašu ainu, kā iepriekšējos trijos mēģinājumos.

Arī šai mēģinājumu grupā rezultāti pilnīgi negatīvi. Tiklab makroskopiskā, kā mikroskopiskā apskate nerādīja ne mazāko šaubu par to, ka te par vāts izcelšanos nevarēja būt runa; nerunājot nemaz par mazāk nozīmīgam patologo-anatomiskām pārmaiņām. Arī zināmas barības iespaidu nevarēju konstatēt. 15. mēģinājumā bez tripsīna ievadīšanas kuņģī līdz ar attiecīgu barību izgriezts vēl pilora muskulis tā, kā to darījam pirmajā mēģinājumu grupā. Ar šo kombināciju tā tad lūkoju sasniegt pastiprinātu iedomātā aģenta darbību. Ja aģenta iedarbība būtu kaut cik reāla, tad tās rezultātiem dabīgi vajadzētu divkāršoties. Bet arī pie šādas eksperimenta iekārtas tie izpalika. 14. un 15. mēģinājumam ņemtie dzīvnieki ne tikai bija ļoti jauni, bet arī fiziski vāji, pat novārguši. Būtu dabīgi gaidīt, ka viņu ķermeņa resistences spējas vājākas, un ka tamdēļ būtu zināms disponētais moments, kas veicinātu ātrāku saslimšanu, kā vispārīgi, tā, varbūt, arī šai gadījumā ar kuņģa vāti, ja tai virzienā darbojas arī vēl citi momenti. Tomēr arī šī hipotēze neattaisnojās. Taisni otrādi, netikvien neattīstījās vāts, bet dzīvnieka novārgušais ķermenis, kā to redzam 14. mēģinājumā, uzlabojās, pie tam ļoti redzamā kārtā. Ņemot vērā eksperimentu pilnīgi vienādos iznākumus, varam teikt, ka aprakstītā kārtā ievadītā mākslīgā tripsīna tāpat arī dabīgas pankreata sulas iespaids uz kuņģa gļotādu nav tik liels, lai varētu gaidīt pārmaiņas, uz kuņģu pamata izceltos vātis.

Man šķiet arī, ka pēdējās grupas mēģinājumu pamatojumā slēpjas dažas neskaidrības. Mazākais, Stuber'a mēģinājumu ekspozīcijā trūkst norādījumu, kā šais gadījumos viņš iedomājas mākslīga tripsīna iedarbību uz kuņģa sienu: vai tā izpaužas vienīgi kairinājumā, jeb vai tai arī ir fermentatīvs raksturs. Nevar būt divu domu par to, ka mākslīgi pagatavotais tripsīns ne pēc savām īpašībām, ne pēc savas iedarbības nevar atbilst dabīgai pankreata sulai. Ja šie domāta sāgremošanas darbība, tad paceļas jautājums par viņa aktīvēšanu. Dabīgam pankreata sulas aktivātoram, enterokināsei, ir viens vienīgs ceļš, pa kuņģu tas var piekļūt pie kuņģī ievadītā tripsīna, — caur piloru. Tamdēļ nepieciešami pierādīt, kādi faktori un kādos apstākļos

liktu ieplūst šai gadījumā zarnu sulai kuņģī, kad pilora insuficiences nav radīta. Varētu iebilst, ka saskaņā ar Pavlova mācību par tripsīna aktivēšanu pietiek ļoti maz zarnu sulas šā mērķa sasniegšanai. Pēc Pavlova mācības enterokināse, kā ists enzīms, arī minimālā daudzumā spēj pārvērst neaprobežotu vairumu neaktīvā tripsīnogēna aktīvā tripsīnā. Turpretim Hamburger's, Hekma, Cohnheim's ir tais domās, ka zināma tripsīnogēna vairuma aktivēšanai vajadzīgs arī noteikts vairums enterokināses, vismaz lai saskaldītu proteīnvielas ar augstu molekulāro struktūru. Šos uzskatus apstiprina vēlāko laiku pētījumi, kuņšos bij iespējams rīkoties ar tīriem tripsīna un kināses šķīdumiem.

Parrunātie apstākļi spiež mūs eksperimentu novērtēšanā kritiskāki saistīt iedomāto cēloni, tripsīna iedarbību, ar novērotiem rezultātiem. Man šķiet, ja arī Stuber's vienā mēģinājumā ar mākslīgo tripsīnu novērojis vāts izcelšanos, tad tomēr viņa slēdziens pietiekoša pamatojuma trūkuma dēļ zaudē pārliecinošu vērtību un patiesībā šis rezultāts nav tik viegli izskaidrojams vienīgi ar tripsīna iedarbību.

Apskatot mēģinājumus, kuņšos panākts, ka kuņģa sula sagremo dažādus orgānus, jau atzīmējam divus virzienus šā fakta iztulkošanā. Kamēr vieni autori atrod par iespējamu pilnīgi veselu audu sagremošanu, pārējie atzīst šai procesā par nepieciešamu iepriekšēju viņu vitalitātes vājināšanos. Dabīgi rodas domas, vai šie uzskati nav attiecināmi arī uz pankreata sulu, it īpaši ja mūsu līdzšinējie mēģinājumi pierādījuši, ka veselā kuņģa sienā šī sula manāmas patoloģiskas pārmaiņas nerada. Par galveno cēloni, kas darbojas līdzī fermentatīvam iespaidam vāts patoģenēse, bez šaubām uzskatāmi asinscirkulācijas traucējumi. Tamdēļ jautājuma vispusīgai apgaismošanai vēlams pārbaudīt pankreata sulas iedarbību arī uz kuņģa sienu, kuņā asinscirkulācija šāda vai tāda veidā traucēta.

Eksperimentāli šos traucējumus iespējams sasniegt dažādā kārtā. Nākošos mēģinājumos radīti asinscirkulācijas traucējumi kuņģa gļotādā ar diviem paņēmieniem, kuņšos esmu pielietojis jau dažos agrākos mēģinājumos un par kuņšiem pārliecinājos, ka tie patiešām rada vēlamo efektu — vairāk vai mazāk plašu audu nekrozi. Kuņģa gļotādu stipri saspaidīju — parasti ar kaula knaiblēm, tā ka audi tika pilnīgi saplosīti un radās plaši submukosi saasiņojumi; vai arī zēm gļotādas injicēju asinis koagulejošas vielas — metālsāļu šķīdumus. Pēc

infiltrācijas gļotādas sārtā krāsa pēkšņi pārvēršas pelekā, asinsvadu pulsācija infiltrētā rajonā apstājas, un redzama maigo asinsvadu trombose. Vēlāk izceļas nekrotisks krevelis, kam sadrūpot, rodas vāts. Trombotiskais process attīstās arī vāts malās un tuvākā apkaimē — apstākļi, kas bez šaubām ļoti apgrūtina dzišanas procesu.

No sakta gala mums jauzveļ vēl tas, ka šie eksperimentā lietotie līdzekļi uzskatāmi par ļoti skarbiem un ka pēc savas iedarbības intensīvitātes tie pārspēj tos kaitēkļus, kas ņem dalību cilvēka kuņģa vāts patoģenesē. Tas jāņem vērā rezultātu novērtēšanā, un dabīgi būtu jāgaida, ka ja vispārīgi pankreata sulai ir spēja traucēt akūti izcēlušās vāts dzišanu, tad šais gadījumos šai spējai jāklūst manāmai sevišķi spilgtā veidā.

Mēģinājumu izdara šādā kārtā. Pāršķēržot kuņģa sienu, lai to savienotu ar zarnu, blakus anastomosei saspaida vai infiltrē tās gļotādu aprakstītā veidā, pēc kam operāciju turpina pēc vienas no minētām variācijām. Šais gadījumos dzīvnieki tika baģoti vienīgi ar alkalisku bezgaļas barību.

17. mēģinājums. Pamazs labi baģots suns. Duodēna anastomose ar kuņģi pēc pirmās variācijas, pie kam anastomoses tuvumā gļotādu saspaida ar kaula knaiblēm. Pēc 5 dienām šo vietu pārbauda mikroskopiski. Gļotādas bārkstis sadrupušas; kuņģa sienu sedz nekrotiski audi. Zem tiem jauni grānulācijas audi. Dziļumā uzglabājušies dziedzeru maisiņi, kuņu epitēlija šūniņas vietām puslīdz normālas, bet vietām ar neskaidrām kontūrām un vāji krāsotiem kodoliem. Submukosā un muskulatūrā plaši saasiņojumi.

18. mēģinājums. Videja lieluma suns. Divkārtēja duodēna anastomose ar kuņģi (III. variācija). Abu anastomošu apkārtne kuņģa gļotādu infiltrē ar 3-procentīgu liquor ferri sesquichlorati. Pēc 10 dienām — pārbaude. Jau mikroskopiski redzami plaši gļotādas defekti, segti sīkstām gļotām. Mikroskopiskā aina ļoti dažāda, skatoties pēc pārbaudāmās vietas lokalizācijas. Periferās daļās redzamas uzglabājušās bārkšķu kontūras, bet epitēlija šūniņas pilnīgi gājušas bojā un to saistaudu substrāts pārvērties bezstruktūras masā. Tālāk centrālā virzienā bārkšķu kontūras izzudušas, zem nekrotiskiem audiem šur tur dziedzeru maisiņu atliekas, kā iepriekšējā mēģinājumā; epitēlijs arī še gandrīz pilnīgi gājis bojā. Centrālā daļā visa gļotāda nekretizējusies; tās vietā gandrīz homogēna bezstruktūras masa, kuņa šur tur sastopamas bojā gājušo šūniņu kodolu atliekas (skat. II. uzņēmumu atsev. tabulā).

19. mēģinājums. Videjs, labi barots suns. Operācija un gļotādas bojājumi izdarīti gluži kā 17. mēģinājumā. Alkaliska bezgajas barība. Mēģinājuma ilgums 3 mēneši. Autopsijā redzama šāda aina. Viegli omenta saaugumi ar anastomoses vietu. Kuņģī gļotādas pusē nekādu defektu neredz. Anastomosi un tās apkaimi sedz gluda gļotāda bez kādām iekaisuma pazīmēm. Arī mikroskopiski šē redzama normāla gļotāda ar nepārtrauktu, viļņveidīgi sakārtotu epitēlija rindu. Turpretim zarnas gļotādā apmēram 3—4 cm. no anastomoses redzami divi nelieli iedobumi, kas atgādina vātis. Pie mikroskopiskās pārbaudes šē redzama šāda aina. Samērā lielā plašumā epitēlijs gājis bojā. Gļotādas bārkstis zaudējušas savu normālo histoloģisko struktūru, vietām vēl atšķiramas, bet vietām saplūdušas kopā. Arī dziedzeri gājuši bojā, tikai dziļākos audu slāņos redzamas dziedzeru maisiņu atliekas ar nobrukušu vai puslīdz normālu epitēliju. Defekta perifērās daļās dziedzeru kontūras vēl uzglabājušas un viņu saistaudu substrāts nav stipri pārveidojies, lai gan epitēlija šūniņas pa lielākai daļai sadrupšanas stadijā. Vislabāk epitēlijs uzglabājies dziedzeru maisiņu dibenā. (Skat. III. uzņēmumu atsev. tabulā).

20. mēģinājums. Paliels mēreni barots suns. Operāciju un gļotādas bojājumus izdara gluži kā 18. mēģinājumā. Alkaliska bezgajas barība. Mēģinājuma ilgums 5 mēneši. Autopsija. Kuņģis pilora un anastomošu rajonā plaši saaudzis ar omentu, kas, izrādās, nosledz anastomoses vietā kuņģa perforējušu vāti. Kuņģa gļotāda starp anastomosēm pilnīgi normāla. Gļotādas pusē kuņģī blakus anastomosei redzams dziļš iedobums, kas serosas pusē noslēgts ar pieaugušo omentu. Šis iedobums ap 2 cm. diametrā, pēc makroskopiskās apskates spriežot, pārklāts ar epitēliju. Arī iešūta novadošā jējūnā ap 4 cm. attāli no anastomoses apaļš iedobums gļotādā, gandrīz santīma lielumā, lēzenām malām. Jau makroskopiski šē konstatējams epitēlija trūkums. Mikroskopiskā aina rāda sekošo. Iedobums kuņģa gļotādā gandrīz viscaur pārklāts normālām skaidri kontūretām epitēlija šūniņām, kuņu protoplasma un kodoli spilgti krāsojas. Epitēlijs sakārtots normālās rindās viļņveidīgi, atbilstot normālai gļotādai. Tikai paša iedobuma centrā konstatējams neliels laukums, kur epitēlija trūkst. Spriežot pēc tā, ka šē atsevišķas epitēlija šūniņas redzamas izoletas virs gļotādas un līdz pašai defekta malai normali sakārtotas, rodas iespaids, ka defekts maksliģi radīts. Defekta apkārtne kuņģa sienā manāmu iekaisuma parādību nav. (Skat. IV. uzņēmumu). Pavisam citāda aina zarnas gļotādā. Šē redzams krātērvēidīgs ie-

dobums, ka centra gļotāda pilnīgi gājusi bojā, pārvērtusies bezstruktūras masā. Tanī sastopamas retas šūniņas, vai šūniņu kodolu atliekas. Periferās daļās bārkšķu un dziedzeņu kontūras uzglabājušas, bet epitēlijs arī šē pa lielākai daļai gājis bojā, sastopams tikai dziļākos slāņos, kamēr virsma zaudējusi savu struktūru un saplūdusi kopā. (Skat. V. uzņēmumu atsev. tabulā).

Ja no iepriekšējo mēģinājumu rezultātiem nācām pie slēdziena, ka pankreata sula nespēj iedarboties uz intaktu kuņģa sienu tādā mērā, ka šē izceltos vāts, tad pedējie četri mēģinājumi mums rāda, ka tā nevar manāmā kārtā aizkavēt vāts aizdzišanu un tās epitēlizāciju. Priekšpedējā mēģinājumā radītā brūce aizdzijsi un pārklājusies ar epitēliju, tā ka gļotāda šē maz atšķiņas no normalās. Pedējā mēģinājumā kuņģa sienā izcelies defekts, kas sniedzas cauri līdz serosai, tā ka vienīgi sekundārā salipšana un saaugšana ar omentu, rādās, novērsusi perforāciju. Tomēr šis defekts segts ar normāla veida epitēliju, kas novērš katras aizdomas par vāti. Epitēlija defekts iedobuma centrā bez šaubām mākslīgi radīts, jo zem tā redzam normālu saistaudu substrātu bez parastām nekrosēm, normalās, pa daļai izolētas (mākslīgi) epitēlija šūniņas, un bez tam šis epitēlija defekts, salīdzinot ar visu redzamo iedobumu, ir ļoti niecīgs, bez tipiskām vāts malām un dibena. Tādā kārtā visi šē četri mēģinājumi rāda, ka no audu bojājumiem radusies nekrose un pat akūta vāts, kas tomēr, neskatoties uz pankreata sulas iedarbību, nav kļuvusi chroniska, bet aizdzījsi.

Mūsu mēģinājumi panākt kuņģa vāts izcelšanos ar pankreata sulas iedarbību visi bez izņēmuma devuši negatīvus rezultātus. Šē rezultāti dotu tiesību noliegt jebkuņu pankreata sulas lomu vāts patogenesē, ja ar tiem neatrastos asā nesaskaņā sākumā aprakstītie Stuber'a pētījumi. Šī nesaskaņa spiež mūs vēl mest īsu atskatu uz visu mēģinājumu gaitu.

Atsevišķo mēģinājumu apskatā mums jau nācas aizrādīt uz dažām nesaskaņām Stuber'a mēģinājumu pamatojumā. Kā galvenā no tām atzīmējams postulāts, ka pilora muskuļa parciāla izlobīšana rada insuficienci, kam savukārt seko pankreata sulas ieplūdums kuņģi. Mani mēģinājumi šai tesei runā pretim vismaz tikdaudz, ka pēc šādas operācijas kuņģa sulas reakcijas noskaņojums un H-ionu koncentrācija manāmi nenosveņas pankreata sulas iedarbībai labvēlīga virzienā. Tāpat šim uzskatam runā pretim arī ķirurģiskās patoloģijas

novērojumi. Ja tas būtu pareizs, tad kuņģa vāts pēc pilora resekcijas būtu parasta parādība. Novērojumi runā tam pretim.

Bet arī mēģinājumos, kur pankreata sulas ieplūšana kuņģī nenoliedzama, vāts izcelšanās izpalika vai arī mākslīgi radītās akūtās vātis samērā ātri aizdzīja. Tas viss mūs spiež Stuber'a mēģinājumu iznākusiem meklēt citos apstākļos.

Aprakstītos mēģinājumos nav jāizlaiž no acīm faktors, kam ierādāma nenoliedzami liela loma mēģinājumu rezultātos. Šis faktors ir dzīvnieka barība. Šī barība, izņemot varbūt pienu, pēc sava satura par daudz vienpusīga un pie tam vēl nekāda ziņā neatbilst suņa ka karnivora dzīvnieka organisma prasībām. Šāda vienpusīga barošana vairs neietilpst fizioloģiskās robežās un var pati par sevi vien veicināt patoloģiskās parādības. Patoloģija pazīst gadījumus, kur vielu trūkums barībā rada ulcerosus procesus. Iespējams, ka taisni barošanas ziņā nav panākta pilnīga mēģinājumu saskaņošana, kamdēļ arī rezultāti atšķiņās. Ja pardaudz novirzāties no fizioloģiskiem apstākļiem, tad iespējams, ka vāts izcelšanās vedama sakarā ne tik daudz ar pankreata sulas iedarbību, kā ar barošanas veidu. Ar to tad pankreata sula zaudē vāts genesē galveno nozīmi un spēlē varbūt tikai blakus lomu — slēdziens, kas nebūt neatbilst sākumā uzstādītajam mērķim.

Mūsu mēģinājumos mēs sastopāties vēl ar pavisam citiem, sākumā neparedzētiem rezultātiem. Dažos mēģinājumos novadošā jējuna gļotādā anastomoses tuvumā novērojām pārmaiņās zarnas sienā, kas kvalificējamās, ja ne kā tipiskas vātis, tad katrā ziņā kā destruktīva procesa sekas. Šo procesu mēs šē sastopam dažādās stadijās, sākot ar epitēlija šūniņu un beidzot ar visas gļotādas bojā iešanu. Šie novērojumi mūs ved arī pie jautājuma par šo parādību cēloni.

Vispirms par novērojamo defektu raksturu jāsapaka, ka šē nav redzamas sevišķās iekaisuma parādības. Arī procesa stingrā lokālizācija runā par labu tam, ka radušies defekti nav iekaisuma sekas, bet ka šē darbojas moments, kas tieši nonāvē gļotādas šūniņas. Novērojama audu nekroze bez sevišķām reaktīvām parādībām. Mēchanisko bojājumu sekas savos mēģinājumos centos reducēt līdz minimumam, izdarot anastomosi pēc iespējas maigām manipulācijām. Iespējamie bojājumi ne tuvu nav salīdzināmi ar tiem, kādus izdarījam ar kuņģi. Radušies defekti, domājams, vismaz tieši nav cēlušies arī no bojājumiem ar šuvām, jo lokālizējas samērā attālāk no anasto-

moses. Arī ņemot vērā mēģinājumu ilgumu, no vienas puses, un procesa svaigumu sevišķi defekta periferās daļās, no otras, jānāk pie slēdziena, ka galvenais faktors ir cits, kas vēl nav beidzis darboties.

Ja atstājam pie malas visus citus varbūtējos iespaidus un apstākļus, tad, salīdzinot tikai kuņģa un pankreata sulas iedarbības rezultātus, redzam, ka vāts izcelšanās ar kuņģa sulas iedarbību stāv nesalīdzināmi ciešākā sakarā, nekā ar pankreata sulas iedarbību, kas uzskatāma par problēmatisku. Mūsu mēģinājumi saskan ar to, ko par šīm vātim teicis Schwartz's, ka tās izceļoties tikai tur, kur piekļūst klat kuņģa sula.

Manu mēģinājumu rezultāti saskaņā ar visu apcerējumu ved pie šādiem slēdzieniem. Pilora muskuļa izgriešana resp. viņa insuficiences nerada kautcik manāmu pankreata sulas ieplūšanu kuņģī. Pankreata sulas ieplūšana kuņģī vai mākslīga tripsīna piejaukšana barībai (mērenā vairumā) nav par cēloni kuņģa vātij. Vāts izcelšanās līdzšinejos (Stuber'a) mēģinājumos izskaidrojama vienīgi ar citu momentu līdzdarbību.

Iesniegts fakultātei 1929. g. 1. septembrī.

Ueber die Rolle des Pankreassaftes in der Genese des Magengeschwürs

Von Privatdoc. Dr. med. J. Schulz

Auf Grund der von Stuber aufgestellten Theorie über die Bedeutung des Pankreassaftes für die Pathogenese des Magengeschwürs wurden vom Verfasser entsprechende experimentelle Versuche vorgenommen. Die ersten Versuche basieren auf der Annahme, dass bei insufficientem Pylorus ein Rückfluss des Darm- und Pankreassaftes in den Magen stattfindet; infolgedessen wurde der Pylorusschliessmuskel partiell resp. total extirpiert. Ebenso laut Stubers Vorschrift wurden, um die Trypsinabsonderung zu steigern und gleichzeitig die Magensaftabsonderung zu verringern, die Versuchstiere mit eiweissarmer, fleischloser, durch zugabe von NaOH oder Soda alkalisierter Nahrung (Kartoffeln, Brot, Milch in begrenzter Menge) gefüttert. Die Versuche sind in Bezug auf Geschwürbildung völlig negativ ausgefallen. Dasselbe gilt für die nächsten Versuche, in welchen

das Trypsin in alkalischer Lösung mit der eiweissarmen Nahrung in den Magen eingeführt wurde.

Die negativen Resultate dieser Versuche veranlassten den Verfasser nachzuprüfen, ob wirklich nach Exstirpation des Pylorusschliessmuskels ein regelmässiger Rückfluss des Pankreassaftes in den Magen stattfindet. An zwei Fistelhunden wurde der Magensaft vor und nach Exstirpation des bezeichneten Muskels und nach verschiedener Fütterung (a) Milch, b) Brot, c) Fleisch) untersucht. Es stellte sich heraus, dass keine nennenswerte Veränderung des Magensaftes zu finden ist. Die H-ionenkonzentration verändert sich kaum in der alkalischen Richtung, d. h. im Sinne einer besseren Einwirkung des Pankreassaftes. Auch die Eiweissverdauung, Rückfluss der Galle in den Magen und Magenentleerung bleibt in denselben Grenzen, wie vor der Exstirpation des Muskels.

Um einen wirklichen Einfluss des Pankreassaftes in den Magen zu erzielen, wurden in weiteren Versuchen folgende Operationen ausgeführt. Der Darm am Übergang des Duodenum in Jejunum durchschnitten, das orale Ende an der kleinen das aborale an der grossen Kurvatur eingenäht, oder auch das Duodenum am Pylorus und Jejunum durchschnitten und beide Enden in den Magen eingenäht. Auf solche Weise muss der Pankreassaft unbedingt die Magenschleimhaut bespühlen. Auch bei dieser Versuchsanordnung wurde kein Geschwür erzeugt.

Schliesslich wurde bei der letzten Versuchsanordnung noch die Magenschleimhaut mechanisch stark beschädigt oder mit koagulierend wirkenden Lösungen infiltriert, und auf solche Weise, wie die Nachprüfungen zeigten, lokale Nekrosen bzw. akute Geschwüre erzielt.

Es stellte sich jedoch heraus, dass diese Geschwüre trotz der Einwirkung des Pankreassaftes im Laufe von 2—3 Monaten glatt verheilten.

Aus sämtlichen Versuchen des Verfassers geht hervor, dass der Pankreassaft in der Pathogenese des Magengeschwürs kaum eine Rolle spielt, und wenn solches sich auf Grund früherer Versuche auch vermuten liess, so müssen dabei andere Faktoren noch mitgespielt haben, insbesondere die dem Hunde als *carnivorem* Tiere nicht entsprechende vollständig fleischlose Nahrung.

Pētījumi par tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošanu

Asistents *Egons Dārziņš*

(Latvijas Universitātes Higiēnas Institūts)

1. Īss vēsturisks pārskats par problēmas attīstību.

Precipitācijas un aglutinācijas fēnomeni savā vēsturiskā attīstībā iztek no kopējiem avotiem. Vēlāk, izveidojoties, tie savās gaitās izšķīras un iet katrs savu patstāvīgu ceļu, bet beidzot, pēdējā laikā, sāk atkal tuvojies viens otram un saplūst kopējā gultnē.

Sekojošā jautājuma vēsturiskai attīstībai, redzam, ka pēc choleras un tīfa dīgļu filtrātu izpārslošanas atrašanas, tas pats tiek konstatēts arī ar visdažādāko citu dīgļu filtrātiem, macerācijas produktiem un vienkāršiem šķīdumiem. Pirmie šī jautājuma pētnieki arī neizlaiž no acīm šo divu fēnomenu — veselu dīgļu ķermeņu un viņu šķīdumu izpārslošanas principiālo vienību (F. Vidal, R. Kraus, Ch. Nicolle). Bet pamazām aglutinācijas un precipitācijas kopējā izcelšanās aizmirstas, vienības ideja sabrūk, un vēlākie pētnieki pazīst tikai divus patstāvīgus aglutinācijas un precipitācijas fēnomenus. Šo jēdzienu nošķiršanas veicināja Ehrlich'a un viņa skolas mācība par antivielu daudzumu un dažādību.

Baktēriju toksīnu un homologu serumu maisījumu izpārslošana bij vāji izpētīta, iekām 1909. gadā iznāca A. Calmette'a un L. Massol'a darbs par kobras indes un homologa seruma maisījumu izpārslošanu. Šis darbs atstāja stipru iespaidu uz problēmas tālāko izveidošanos. Čūskas indei ir zināma līdzība ar baktēriju toksīniem, un tādēļ ar šo atradumu bija satricināti Kraus'a ieskati, ka baktēriju toksīni ar homologu serumu neizpārslo. Šis darbs ir par pamatu visiem vēlākiem pētījumiem par serumu izvērtēšanu *in vitro*. Tā 1919.

gadā iznakušais M. Nicolle'a, E. Debains'a un E. Césari'a darbs par toksīnu un antitoksīnu maisījumu izpārslošanu un Ramon's savos pirmajos, 1922. gadā iznakušajos, darbos balstās uz Calmett'a un Massol'a principiem, kaut arī ievēd agrākajā tehnikā jaunas svarīgas modifikācijas.

Izpārslošanas fēnomena un viņā līdzdarbīgo vielu un procesu terminoloģijā, kā jau aizrādīju, pirmie pētnieki turējas pie unitāriem ieskatiem izpārslošanas parādību tulkošanā, un tādēļ arī viņu terminoloģija bij viengabalaina. Vēlāk, aglutinācijas un precipitācijas vienībai izzūdot, terminoloģija sarežģījās. Darināti ne tikai dažādi apzīmējumi izpārslojumiem, ko dabū baktēriju kultūru filtrātu un homologu serumu, toksīnu un antitoksīnu maisījumos, bet arī dažādi nosaukumi nezināmajām antīgenu un antīvielu sastāvdaļām, kas darbojas šinīs reakcijās. Viena pētnieku daļa, turēdamās pie agrākiem apzīmējumiem un zināmā mērā identificējot toksīna un antitoksīna izpārslošanu ar specifiskām precipitācijas reakcijām, lieto antīgeno vielu apzīmēšanai vārdu „precipitogens“ un antīvielu apzīmēšanai — „precipitins“ (A. Glenny, W. Scholz, M. Eisler u. c.), bet pašu reakciju sauc par precipitācijas reakciju. Gluži pretējos ieskatos ir G. Ramon's par tām izpārslošanas parādībām, kas novērojamas toksīna un antitoksīna maisījumos. Viņš uzskata izpārslojumu toksīna un antitoksīna maisījumos nevis par reakciju, kas stāv sakaros ar precipitāciju, bet gan par specifiskām toksīna un antitoksīna saistišanās sekām un dod šai reakcijai jaunu apzīmējumu — flokulācija (floculation). Šis jaunais apzīmējums tagad jau plaši ieviesies, bet viņa jēdziens sāk mainīties: pētnieki, neatšķirdami pēc satura vārdu „flokulācija“ no „precipitācijas“, sāk pirmo lietot pēdējā vietā (Glenny, Iwanoff, Weinberg). Daži pētnieki iet vēl tālāk. Ar vārdu „flokulācija“ Ramon's līdz šim apzīmēja toksīna un antitoksīna saistišanos un izpārslošanu, bet M. Weinberg's un A. Prévot's ievēd jaunu izpārslojošo komponentu apzīmējumu — flokulīni (flocoulines), lai gan paliek nezināms ar ko šie flokulīni atšķīras no līdz šim aprakstītām vielām, kas darbojas līdz izpārslošanas reakcijā. Tā tad viens jēdziens ar nezināmu saturu apmainīts pret tādu pat otru.

2. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošana.

Tetanus antitoksīna izvērtēšana izpārslošanas ceļā.

Līdzšīnējie ieguvumi antitoksīna izvērtēšanā izpārslošanas ceļā pānākti tikai ar difterijas antitoksīnu. Ramon's, kas uzskatāms par eksaktas in vitro metodes radītāju, kādā darbā piemin, ka izpārslo arī tetanus toksīna un antitoksīna maisījumi un ka šo metodi būtu iespējams izlietot arī tetanus antitoksīna izvērtēšanai. Vēlākos darbos Ramon's vairs tuvāk neapstājas pie šī jautājuma un izstrādājis savu metodi pilnā mērā tikai difterijas antitoksīna izvērtēšanai. Ramon'a pirmais aizrādījums vairāk saprotams tā, ka izpārslošanas fēnomens vispārējs, t. i., piemīt visu toksīnu un atitoksīnu maisījumiem. Tālakie pētījumi to arī apstiprina, jo izpārslošanas fēnomenu novēro dažādu toksīnu un antitoksīnu maisījumos. Tā J. Bronfenbrenner's un P. Reichert's novēro botulisma toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošanu, M. Weinberg's, A. Prévot's un Goy's mēģināja izpārslošanas tehniku lietot viņu pagatavoto antigangrēnozo serumu izvērtēšanai in vitro, bet bez apmierinošiem rezultātiem. O. Povitzky's apraksta skarlatīnas streptokoka toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošanu un mēģina šo metodi lietot skarlatīnas streptokoku toksīnu un antitoksīnu izvērtēšanai. Šos novērojumus apstiprina G. Ramon's, R. Martin's un A. Lafaille's. M. Eisler's un N. Kovács's gaŗā un vispusīgā darbā ziņo par izpārslojumiem Kadikōj vibriona haimotoksīna un antitoksīna maisījumos. J. Dumas, G. Ramon's un Said Bilal's apraksta izpārslojumu Shiga's disenterijas toksīna, anatoksīna un antitoksīna maisījumos. Tā tad neapšaubāmi izpārslošana ir toksīnu un antitoksīnu maisījumu vispārēja īpašība un piemīt kā īstajiem eksotoksīniem, tā arī tā sauktajiem endotoksīniem, bet, kā jau aizrādīju, toksīnu un antitoksīnu maisījumu izpārslošanas likumības studētas tikai difterijas toksīnu un antitoksīnu maisījumos.

Pēc Ramon'a aizrādījuma par tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošanu parādās W. Scholz'a darbs, kuŗā autors uz savu pētījumu pamata nāk pie slēdziena, ka tetanus antitoksīna izvērtēšana izpārslošanas ceļā pagaidām praktikā nav vēl lietojama. Pēc tam, pāris gadus vēlāk, G. Abt's un B. Erber'a uz Parīzes Pastera institūta seroterapijas laborātorijā izdarīto pētījumu pamata nāk pie slēdziena, ka apmēram 90 procentu tetanus antitoksīnu iespējams pareizi izvērtēt ar viņu izstrādāto Ramon'a tehnikas modifikāciju.

1928. gada sākumā iznāca S. Schmidt'a darbs, kurā autors plaši traktē arī tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslōšanas problēmas. S. Schmidt's no sava darba taisa slēdzienu, ka tetanus antitoksīna izvērtēšana izpārslōšanas ceļā pēc Abt'a un Erber'as tehnikas, zināmās pareizības robežās, iespējama. Bet drīz pēc šī publicējuma parādās D. Kalic'a darbs, kas arī izstrādāts Parīzes Pastera institūta seroterapijas laborātorijā pie G. Abt'a. Šī darba slēdzienos ir jau vairāk pesimisma, jo G. Abt'a un Erber'as tehnika devusi vairs tikai 39 procentus in vivo un in vitro saskanošu rezultātu. Tā tad tetanus antitoksīna izvērtēšana izpārslōšanas ceļā nav vēl skaidra.

1926. gadā uzsāku Parīzes Pastera institūtā šos jautājumus noskaidrot. Darbam izlietoju tos serumus, kuņus Garšas (Garche) institūts piesūta Martin'a vadītai seroterapijas laborātorijai izvērtēšanai in vivo.

No dažiem simtiem pret tetanu imunizēto zirgu serumiem, lai varetu salīdzināt in vivo un in vitro rezultātus, izvēlejos 45, kuņu titrs iepriekšējā izvērtēšanā in vivo bija pastāvīgs un labi noteikts. Ar izpārslōšanas metodi izmeklēju šo zirgu serumu tetanus antitoksīna saturu. No 45 zirgiem vēl sīkāk pārbaidīju dzīvniekos 15 zirgu serumu tetanus antitoksīna saturu, lai pārliecinātos par in vivo un in vitro metodu precizitāti.

Manis lietotā tehnika bij G. Abt'a un Erber'as lietotā. 10—12 nelielos, sterilos stobriņos ielej pa 4 ccm. ar standartserumu izvērtēta tetanus toksīna. Tad katram stobriņam ar precīzu un sterilu pipeti pielej attiecīgus daudzumus izvērtējamā seruma. Pieliktā seruma daudzumu aprēķināju tā, lai stobriņu rindas vidū iznāktu maisījuma optimums un pa labi no tā — pieliktā seruma daudzumi pieaugtu (seruma maksimums), bet pa kreisi no optimuma — ietu mazumā (seruma minimums). Abus šķidrumus stobriņos labi sajauc un stobriņu rindu liek 45° C siltā ūdens vannā. Stobriņu saturu, atkarībā no seruma izpārslōšanas ātruma, novēroju ik 5—30 min. (G. Abt's un B. Erber'a turpretī pirmo stobriņu novēršanu izdara starp otro un ceturto stundu, otru — starp 7. un 8., un pēdējo, trešo — pēc 20. stundas).

Piemēram, serumā inicialais izpārslōjums pēc 55 minūtēm bij stobriņā ar 0,20 ccm. standartseruma. Mūsu standartserumā ir 190 antitoksiskas vienības, tad $0,20 \text{ ccm. bus } 190 \times 0,20 = 38$ antitoksiskas

vienības, kas ir neutralizējušas un devušas izpārsløjumu ar 4 ccm. tetanus toksīna.

Difterijas toksīna un antitoksīna izpārsløšana atkarīga no antitoksisko vienību daudzuma serumā. Pieņemot šo postulātu arī tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārsløšanas pamatos un, izvērtējot pēc šī izpārsløjuma vienu no maisījuma komponentiem (serumu), otram (toksīnam) nepieciešami jābūt visos eksperimentos vienādam. Tikai tad iegūtie rezultāti būs salīdzināmi. Tādēļ toksīns visās izpārsløšanas reakcijās iepriekš izvērtēts ar standartserumu, kuŗa antitoksiskā vērtība savukārt noteikta dzīvniekos. (Parīzes Pastera institūts pieturas pie amerikāņu vienības.)

Parasti serumi nāca manās rokās 7—8 dienas pēc asins noņemšanas. Sausi serumi, kā to rādīja novērojumi ar standartserumu, uzglabāti no gaisa tukšā sausā un vēsā telpā, gadiem ilgi nemaina savas īpašības. Serumu kontrolei svaigo serumu izlēju stobriņos pa 10 ccm. katrā, stobriņus noslēdzu ar vati un gumijas cepurītēm. Šos stobriņus novietoju laborātorijā tumšā vietā un serumu izpārsløšanas īpašības pārbaudīju vienreiz mēnesī. Piemēram, serums 22., kas svaigā veidā izpārslø 1 stundu, pēc 3 mēnešu uzglabāšanas izpārsløšanai jau prasīja 1 stundu 25 minūtes; serums 30., kas agrāk izpārsløja 2 stundās 50 min., tagad izpārsløja 3 stundās 10 minūtes. Tamlīdzīgi rezultāti bij arī ar serumiem 36., 39., 40. un citiem. Serumiem novecojoties, bij novērojama izpārsløšanas laika pagarināšanas un seruma optimuma pārvietošanās maksimuma virzienā. Līdzīgus rezultātus varēja novērot arī ar sildītiem serumiem. Sildot serumus 57° C, arī novēro mazu izpārsløšanas laika pagarināšanos un nelielu seruma optimuma pārbīdīšanos uz maksimumu.

Izmeklējot ar antitoksīnu bagātus serumus, ar pipeti iznāk nometīt mazāk par 0,01 ccm, kas ar parastām pipetēm nav izdarāms bez kļūdišanās. Lai izbēgtu no šiem ļaunumiem, augstvērtīgus serumus atšķaidīju ar sterilu fizioloģisko sāls šķīdumu tik stipri, lai 1 ccm seruma nebūtu vairāk par 200 a. v. Pirms šo paņēmienu lietoju, bij jānoteic, vai seruma atšķaidīšana neatstāj kādu iespaidu uz seruma izpārsløšanu un uz gala rezultātiem. Izdarīju atšķaidītu un neatšķaidītu serumu izpārsløšanas salīdzināšanu. Piemēra dēļ minešu salīdzināmus datus par kāda augstvērtīga atšķaidīta un neatšķaidīta seruma izpārsløšanas gaitu:

Neatšķaidīta un atšķaidīta seruma izpārslōšanas
salīdzinājums.

	Izpārslōjosā seruma daudzums ccm.			
	Plkst. 16	Plkst. 16.50	Plkst. 17	Plkst. 17.30
Neatšķaidīts serums	0.09	0.08 0.1	0.07	0.06
Atšķaidīts serums (piecreiz)	0.045	0,38.0,40 0,42.0,44 0,48.0,50	0.35	0.30 0.32 0.34

Optimums — 0,09 ccm (resp. 0,45 ccm).

Šī seruma vienā ccm in vitro ir neatšķaidītā — 422,2 a. v., atšķaidītā — 422 a. v.

Salīdzinot neatšķaidītā un atšķaidītā seruma izpārslōšanas gaitu, redzam no augšējās tabulas, ka abos gadījumos izpārslōšana rit viena otrai līdztekus. To apstiprināja novērojumi ar daudziem serumiem. Tā tad serumu atšķaidīšana neiespaido seruma izpārslōšanu un gala aprēķinus.

Tabulārs pārskats par izmeklētajiem serumiem.

Serumu kārtas numurs	Garche'as instīt. zirga Nr.	Pastēra instīt. izvērt. in vivo (amer. a. v.)	Papildu izvērt. in vivo (amer. a. v.)	Izvērt. in vitro (amer. a. v.)	Izpārslōš. laiks
1.	447	110	100	97,4	3 st. —
2.	648	+180—200	—	190,0	3 „ 10 m
3.	311	170	170	146,2	1 „ 50 „
4.	187	+140—150	—	138,2	7 „ 30 „
5.	537	+200—250	—	253,3	10 „ 20 „
6.	28	+550—600	—	633,3	3 „ 50 „
7.	556	180	—	190,0	7 „ —
8.	1386	+130—140	—	118,7	1 „ —
9.	254	+120—130	—	118,7	19 „ 30 „
10.	1246	+130—140	—	128,8	2 „ 30 „

Serumu kārtas numurs	Garche'as instit. zirga Nr.	Pastēra instit. izvērt. in vivo (amer. a. v.)	Papildu izvērt. in vivo (amer. a. v.)	Izvērt. in vitro (amer. a. v.)	Izpārslōs. laiks
11.	230	+140—150	—	138,2	2 „ 35 „
12.	576	+50—60	—	49,3	3 „ 45 „
13.	537	+200—250	—	200,0	3 „ 15 „
14.	641	+670—680	—	690,9	4 „ —
15.	484	+42—45	—	36,2	1 „ 45 „
16.	495	+28—30	—	29,2	2 „ 15 „
17.	637	+200—230	—	211,1	2 „ 30 „
18.	451	+48—50	—	40,0	2 „ —
19.	632	+230—280	—	253,3	3 „ 30 „
20.	578	+180	—	135,7	1 „ —
21.	567	+120—130	—	95,0	1 „ 35 „
22.	57	+120	—	84,4	1 „ —
23.	1390	+85—100	—	95,0	2 „ 20 „
24.	674	300	+300	140,7	1 „ 20 „
25.	614	140	—	135,7	3 „ 30 „
26.	165	+250—300	—300	345,5	5 „ —
27.	33	±500	450	422,0	1 „ —
28.	664	+420	+400—450	292,2	— 50 „
29.	630	+700—750	700	405,2	1 „ 25 „
30.	176	+500—530	—	518,1	2 „ 50 „
31.	312	+650—700	—	660,8	2 „ 30 „
32.	316	+300—340	—	304,0	9 „ —
33.	161	±500	400	325,8	1 „ 40 „
34.	333	430	—	422,2	5 „ 20 „
35.	303	+320—350	—	304,0	1 „ 50 „
36.	302	+500—600	600	518,1	1 „ —
37.	31	+680—700	—	844,4	6 „ —
38.	180	+630—650	+600	271,4	1 „ 30 „
39.	8	±120	+80—100	54,3	1 „ 15 „
40.	1416	+70—75	+70	42,2	1 „ 15 „
41.	649	+280—300	+250	165,2	1 „ 05 „
42.	638	+300—400	+300	237,2	1 „ 40 „
43.	305	+350—370	+350	190,0	— 40 „
44.	675	+125	—	73,0	1 „ 30 „
45.	560	120	—	?	— 40 „

Parīzes Pastēra Institutā izmeklētie 45 tetanus antitoksīni, kā tas redzams no sniegtiem datiem, visi deva izpārslojumu ar tetanus toksīnu. Abt's un Erber'a agrāk minētā darbā atzīmē, ka 8 proc. izmeklēto serumu nav izpārslojuši. Es strādāju ar to pašu metodi kā minētie autori, lietoju to pašu toksīnu, standartserums arī bij tas pats, un izmeklējamie Garšas stacijas serumi arī bij pa lielākai daļai no tiem pašiem zirgiem, kamdēļ mūsu iegūtiem rezultātiem vajadzētu būt salīdzināmiem. Manu un minēto autoru darbu rezultātu nesašķaņai dažādi iemesli. Eksperimenti rāda, ka vislielākais izpārslošanas ātrums ir iniciālam stobriņam, un ka no šī optimuma uz abām pusēm ātrums strauji pamazinās. Viegli iedomāties, ka zināmā attālumā no optimuma sāksies tādi maisījumi, kas izpārslos ļoti lēni vai arī nemaz neizpārslos. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos bieži redzams (it īpaši ātri izpārslojošos serumos), ka teorētiski iepriekš pēc antitoksiskam vienībām aprēķinātais seruma optimums nedod iniciālu izpārslošanu. Bez tam minētie autori stobriņu novērošanu ūdens vannā izdara reti (pirmo reizi starp otro un ceturto stundu), kādēļ visi ātri izpārslojošie serumi palikuši nepamanīti, un no tam pozitīvo in vivo un in vitro saskanošo gadījumu procents stipri pieaudzis, jo, kā vēlāk redzēsim, taisni ātri izpārslojošie serumi dod lielu daļu nesaskanošu rezultātu.

Aplūkojot tuvāk mūsu 45 serumus, atrodam, ka no tiem izpārslo:

laika līdz 2 stundām	22 serumi	jeb 48,89 proc.	I grupa
„ 2—4 stundās	15 „	„ 33,34 „	II „
„ 4—8 „	5 „	„ 11,11 „	III „
„ ilgāk par 8 st.	3 „	„ 6,66 „	IV „

Minētie skaitļi rāda, ka gandrīz puse (48,89 proc.) izmeklēto tetanus serumu izpārslo ātri — laikā līdz 2 stundām. Tādēļ katrai metodei, kas dibinās uz izpārslošanas ātruma novērošanu, jāreķinās ar šo faktu, un novērošana pirmās divās eksperimenta stundās jāizdara sevišķi bieži. Nedaudz mazāk serumu izpārslo vidēji ātri — starp otro un ceturto stundu. Pēc ceturtais stundas izpārslojošo serumu daudzums strauji mazinās.

Aplūkosim svarīgo jautājumu, cik no izmeklētiem serumiem dod in vitro un in vivo saskanošus rezultātus, un pie kādām no augšā aprādītajām grupām tie pieder.

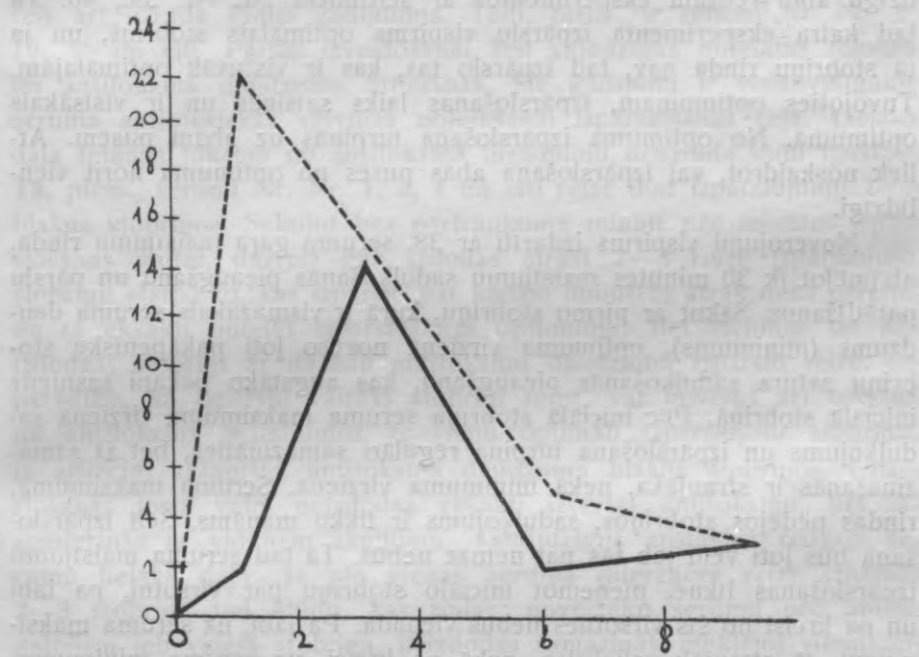
		Saskanošo vai nesaskanošo serumu proc. grupā.	Saskanošo vai nesaskanošo serumu proc. no kopskaita.
I. grupa, 22 serumi izpārslō 2 stundās	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro saskano- šus rezultātus.	2	9,09
	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro nesaska- nošus rezultātus.	20	90,91
II. grupa, 15 serumi izpārslō 2—4 stundās	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro saskano- šus rezultātus.	14	93,33
	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro nesaska- nošus rezultātus.	1	6,67
III. grupa, 5 serumi izpārslō 4—8 stundās	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro saskano- šus rezultātus.	2	40
	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro nesaska- nošus rezultātus.	3	60
IV. grupa, 3 serumi izpārslō ilgāk par 8 stundām.	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro saskano- šus rezultātus.	3	100
	Serumu skaits, kas dod in vivo un in vitro nesaska- nošus rezultātus.	—	—
			4,44
			44,44
			31,11
			2,22
			4,44
			6,66
			6,67

Analizējot šos skaitļus, redzam, ka no visiem 45 serumiem in vivo un in vitro saskanošus rezultātus deva 21 serums jeb 46,67 proc. izmeklēto serumu. In vivo un in vitro saskanošo serumu noteikšanai par pamatu ņemta in vivo metode. In vitro skaitļus atzinu par saskanošiem ar in vivo skaitļiem arī tad, ja tie uzrādīja 5—6 proc. svārstīšanās, attiecoties uz in vivo skaitļiem. Gaiša aina atklājas, ja aplūkojam rezultātus pa grupām. Pirmā grupā ir 91 proc. in vivo un in vitro nesaskanošu serumu un tikai 9 proc. saskanošu. Šī ir ātri izpārslojošo serumu grupa. Otrā grupā — taisni otrādi: 93 proc. saskanošu un 7 proc. nesaskanošu. Šī ir vidēji ātri izpārslojošo serumu grupa. Trešā grupā abu serumu kategorijas ir gandrīz vienādā daudzumā. Šī ir vidēji lēni izpārslojošo serumu grupa. Beidzamā (ceturtnā) grupā it kā sāk atkal pieaugt saskanošo gadījumu skaits (lēni izpārslojošie serumi). Pēdējās serumu grupas ir par mazām, lai no tām varētu taisīt procentuālus aprēķinus. Tā tad atklājas ievērojams fakts: tikai tie tetanus antitoksīni, kas izpārslo zināmā laika sprīdī (starp 2—4 stundām), dod in vitro un in vivo saskanošus rezultātus. Ātri izpārslojošie serumi, kas ietilpst pirmajā grupā, gandrīz bez izņēmuma in vitro dod mazākus skaitļus, ne kā in vivo; jo ātrāk pirms 2 stundām kāds serums izpārslo, jo rezultāti in vitro ir zemāki, nekā in vivo. Izpārslošanas laikam pagarinoties, tuvojoties 2 stundām, arī pirmā grupā var būt daži serumi, kas dod in vivo un in vitro saskanošus rezultātus (piem. serums 27.). Starp 2 un 4 stundām in vivo un in vitro rezultātu sakrišana sasniedz kulmināciju, tad sāk noslīdēt un sāk celties atkal pēdējā grupā. Bet pēdējā grupā redzam jau noteiktu tendenci — lēni izpārslojošie serumi sāk dot in vitro lielākus skaitļus, nekā in vivo, pretēji pirmajai grupai. Tā tad, jo lēnāk kāds serums izpārslo, jo drīzāk var gaidīt, ka rezultāti in vitro būs lielāki par rezultātiem in vivo.

Kaut kāda sakarība starp antitoksīna daudzumu serumā (seruma vērtība) un izpārslošanas ātrumu nav atrodamā. Tāpat arī nav novērojama sakarība starp in vivo un in vitro saskaņu jeb nesaskaņu un seruma vērtību.

Šos rezultātus var attēlot grafiski, apzīmējot vispirms uz ordinātas izpārslojošo serumu skaitu un uz abscisas — izpārslošanas laiku stundās. Savienojot dabūtos punktus ar pārtrauktu līniju iegūstam likni ar virsotni starp 0—2 stundām, kad ir izpārslojošo serumu skaita maksimums. Otru likni dabūsim, savienojot ar nepārtrauktu līniju izpārslošanas laika (uz abscisas) ar in vitro un in vivo

saskanošo serumu skaita (uz ordinātas) punktiem. Šai liknei virsotne ir starp 2. un 4. stundu (in vitro un in vivo saskanošo serumu maksimums). Abu šo likņu virsotnes nesakrīt, bet ir atbīdītas viena no otras, kas izteic abu šo maksimumu nesakrišanu tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos.



Ļoti kļūdaini var iznākt rezultāti tad, ja izpārslo pats pēdējais jeb daži pēdējie stobriņi tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu rindā. Maldīgi būtu uzskatīt izpārslojumu šinīs stobriņos par iniciālo. Tā, piemēram, 38. serums, piecreiz atšķaidīts, pirmā eksperimentā izpārslo 4 stundās pēdējā stobriņā ar 0,28 ccm seruma, kas aprēķinot dod 678,5 a. v. ccm; otrreiz, ņemot tā paša seruma lielākus daudzumus, izpārslojums ir atkal pēdējā stobriņā (seruma daudzums 0,32 ccm), lai gan šoreiz stobriņu seriā ietilpst arī pirmā eksperimenta optimālais stobriņš (0,28 ccm). Pēdējais tagad vairs nav optimāls. Tagad optimumu 3 stundās 10 min. dod 0,32 ccm seruma un, aprēķinot pēc šī optimuma, 1 ccm mūsu seruma iznāc 593,5 a. v. Trešajā atkārtumā ar to pašu serumu redzam, ka seruma optimums vēl „kāpj” līdz 0,36 ccm, un izpārslošanas laiks saīsinās uz 2 stundām 30 min.

Aprēķinot, 1 ccm iznāk vairs tikai 527,5 a. v. ccm. Ceturta atkārtojumā ņemts neatšķaidīts serums ļoti gaŗā stobriņu rindā, līdz beidzot iniciālais izpārslējums ir 0,14 ccm neatšķaidīta resp. 0,70 ccm piec-kartīgi atšķaidīta seruma, kas 1 ccm in vitro dod 271,4 a. v. Izpār-slošana šai gadījumā norit visātrāk — 1 stundā 30 min. Gluži li-dzīgu ainu redzam eksperimentos ar serumiem Nr. Nr. 39., 40. Tā tad katrā eksperimentā izpārslē vispirms optimālais stobriņš, un ja tā stobriņu rindā nav, tad izpārslē tas, kas ir vistuvāk optimālajam. Tuvojoties optimumam, izpārslēšanas laiks saīsinās un ir visisākais optimumā. No optimuma izpārslēšana turpinās uz abām pusēm. At-liek noskaidrot, vai izpārslēšana abās pusēs no optimuma norit vien-līdzīgi.

Novērojumi vispirms izdarīti ar 38. serumu gaŗā maisījumu rindā, atzīmējot ik 30 minūtes maisījumu saduļķošanās pieaugšanu un pārslu parādīšanos. Sakot ar pirmo stobriņu, kuŗā ir vismazākais seruma dau-dzums (minimums), optimuma virzienā novēro ļoti pakāpenisku sto-briņu satura saduļķošanās pieaugšanu, kas augstāko pakāpi sasniedz iniciālā stobriņā. Pēc iniciālā stobriņa seruma maksimuma virzienā sa-duļķojums un izpārslēšana turpina rēgulāri samazināties, bet šī sama-zināšanās ir straujāka, nekā minimuma virzienā. Seruma maksimumā, rindas pēdējos stobriņos, saduļķojums ir tikko manāms. Šeit izpārslē-šana būs ļoti vēlu jeb tās pat nemaz nebūs. Tā tad seruma maisījumu izpārslēšanas līkne, pieņemot iniciālo stobriņu par virsotni, pa labi un pa kreisi no šīs virsotnes nebūs vienāda. Pa labi, uz seruma maksi-mumu, tā straujāk salieksies, nekā pa kreisi, uz seruma minimumu.

Līdzīgas parādības ir jau novērojuši agrākie pētnieki; piemēram, Calmette's un Massol's to izskaidro ar izpārslējuma šķīšanu stobriņa seruma pārpalikumā. Var būt arī citi izskaidrojumi. Šī parādība at-gādina izpārslējušu kolloīdu hepatizāciju. Dažos stobriņos ar lielu seruma daudzumu virs optimuma, izceļot tos no siltas vannas, redz stipru saduļķojumu un dažreiz arī ļoti izveidotas pārslas. Stobriņiem atdzīestot, saduļķojums mazinās, un pārslas izzūd. Hepatizācijas pa-rādību, kā zināms, izskaidro ar izpārslējuma elektriskā lādiņa maiņu.

3. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu in vitro un in vivo izvērtēšanas nesaskaņu cēloņi. Ieskatīti par izpārslōšanas primāro lomu toksisko un antitoksisko īpašību izzušanā.

Ideālā gadījumā tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos izpārslōšana būtu gaidāma tikai vienā stobriņā. Eksperimenti daudzreiz arī uzrāda šādus gadījumus. Tādi, piem., ir serumi Nr. Nr. 5, 19, 36 un citi. Pārslu izveidošanai šeit vajadzīgas noteiktas toksīna un antitoksīna daudzumu attiecības. Šie gadījumi ir vislabvēlīgākie seruma antitoksiskās vērtības noteikšanai izpārslōšanas ceļā. Lielākā daļa tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu neuzrāda šādu īpašību. Tā, piem., serumi Nr. Nr. 1, 2, 4 un citi reizē dod izpārslōjumu 2—3 blakus stobriņos. Sekojot bez pārtraukuma minūti pēc minūtes izpārslōšanas gaitai, dažreiz gan izdodas atrast 2—3 reizē izpārslōjošo stobriņu starpā to, kas izpārslō par kādām minūtem ātrāk nekā pārējie, un tā eksakti noteikt izpārslōšanas optimumu. Bet vienmēr tas neizdodas; stobriņi ar dažādu antitoksīnu daudzumu izpārslō reizē. Šo parādību, ka izpārslō vairāki stobriņi reizē, var novērot arī toksīna un antitoksīna maisījumos ar vienu optimāli izpārslōjošu stobriņu, ja attiecīgi sašaurina antitoksīna daudzumu blakus stobriņos. Izpārslōšanas josla vairs neizdodas eksakti izvērtēt antitoksīnu, bet ja apmierinās ar vidējiem skaitļiem. Tamlīdzīgus apstākļus redzam serumu lielākā daļā. Ja pie vienas seruma diferences reizē izpārslō 2—3 stobriņi, tad kļūdu, kas rodas, novērtējot serumu pēc abiem galejiem jeb vidējā stobriņa, neizdodas samazināt, meklējot vienu optimāli izpārslōjošu stobriņu ar lielākām seruma diferencēm stobriņos. Tas sevišķi zīmējas uz augstvērtīgiem serumiem. Tā piem. serums Nr. 1, kuņa vērtība ir 100 a. v. un kas dod izpārslōjumu reizē ar 0,38, 0,39 un 0,40 ccm seruma, novērtēts pēc stobriņa ar 0,38 ccm, dod 100 a. v., ar 0,39 ccm — 97,4 a. v. un ar 0,40 ccm — 95 antitoksiskas vienības ccm. Tā tad difference starp galējiem izpārslōjošiem stobriņiem ir $100 - 95 = 5$ a. v. ccm, kas ir 5 proc. no uzdotas seruma vērtības. Jau šinī piemērā ar samērā šauru izpārslōšanas joslu (0,38—0,40 ccm) un vidēji vērtīgu serumu (100 a. v.) dabūjam samērā lielu dažādību izvērtējamā seruma antitoksīna daudzumā. Ja izpārslōšanas josla vēl gaŗāka un serums augstvērtīgāks, tad rezultāti vēl nedrošāki; piem. serums Nr. 6, +550—600 a. v. ccm in vivo; izpārslōšanas josla ir 0,05, 0,06, 0,07 ccm. Aprēķinot seruma vērtību ar 0,05 ccm, dabūjam 760, ar 0,06 ccm — 633,3, ar 0,07 ccm

— 542,9 a. v. ccm in vitro; šeit diference jau paceļas līdz 217 a. v. ccm, kas iztaisa 36 proc. no augstākās uzdotās seruma vērtības. Ar seruma atšķaidīšanu, pārvēršot augstvērtīgos serumus vidēji vērtīgos, arī neizdodas izbēgt no kļūdām, jo reizinot dabūtos skaitļus, katra samērā neliela kļūda atkal strauji pieaug. Krasāku optimuma parādīšanos un izpārslōšanas zōnas izzušanu dažreiz var panākt, paceļot seruma diferenci blakus stobriņos; bet palielinot seruma diferenci stobriņos, metode paliek rupja un nedod vairs iespēju sīkāk izvērtēt antitoksīnu.

Bez šīm divām dažādām serumu grupām jāapstājas vēl pie trešās, kuŗa gan sastāda nelielu daļu no visiem serumiem, bet ir svarīga problēmas izpratnei. Šeit domāju serumus ar ļoti plašu nepārtrauktu izpārslōšanas joslu. Kā raksturīgs piemērs jāmin serums Nr. 45. Šeit izpārslōšanas zōnas gaŗums nebij noteicams; vairāk reizes atkārtotos eksperimentos šī josla nepārtraukti stiepās no 0,20 līdz 0,40 ccm seruma. Šini serumā acimredzot pilnīgi dominē izpārslōjošās īpašības pār antitoksiskajām. Šādā serumā, kas lielā mērā atgādina vienkāršu zirga olbaltumu precipitējošu serumu, nav iespējams kaut cik precīzi noteikt tā antitoksisko vērtību izpārslōšanas ceļā (serums Nr. 45 dod 105,5 resp. 190 a. v. ccm). Kā ceturto serumu grupu var apzīmēt tos serumus, kas dod vairākus izpārslōšanas optimumus jeb vairākas izpārslōšanas joslas vienā laikā. Tādi ir serumi Nr. Nr. 3, 22 un citi (piem. serumā Nr. 3 reizē izpārslō stobriņi ar 0,23 un 0,26, 0,27 ccm). Šinis gadījumos antitoksīna izvērtēšana arī izdarāma tikai aproksimātīvi.

Kaut gan stradāju ar tiem pašiem toksīna un antitoksīna šķīdumiem, dzīvnieki bij no tās pašas audzētavas, un meģinājumus atkārtuju, tomēr dažreiz mani serumu izvērtējumi in vivo iznāca nesaskanīgi ar Pastēra institūta darbinieku rezultātiem. Tā piem. 29. serums pēc Pastēra institūta datiem ir +700—750 a. v., bet pēc maniem — 700; 33. serums +500 un 400; 39. serumam +120 un +80—100 a. v. ccm. Noteiktu izskaidrojumu šiem faktiem vēl trukst.

Piegriežoties jautājumam par tetanus toksīna toksisko un antigeno īpašību noteikšanu izpārslōšanas ceļā, atduŗamies uz tādām pat grūtībām kā seruma antitoksisko īpašību izvērtēšanā. Izpārslōšanu Ramon's un citi pētnieki uzskata par toksīna un antitoksīna saistīšanās sekām un ar šo reakciju izvērtē arī toksīna antigenās īpašības, bet pēdējās uzskata par neatkarīgām no toksiskajām īpašībām, tā nonākdami loģiskā pretrunā. Vai nu toksīna un antitoksīna izpār-

slošana nav toksīna un antitoksīna saistīšanās sekas, jeb antigenās īpašības nav iespējams izvērtēt izpārslōšanas ceļā. Turpmāk mēģināsim to noskaidrot. Irregulāro rezultātu dēļ tetanus toksīna un antitoksīna un viņu maisījumu studijas ir šo problēmu atrisināšanai izdevīgākas par difterijas toksīna un antitoksīna pētījumiem. Kas līdz šim pētītos difterijas toksīna un antitoksīna maisījumos ir likumīgs un sakarīgs, tas šeit parāda savu īsto dabu, radot izņēmumus uz katra soļa. Tādēļ uz difterijas toksīna un antitoksīna maisījumiem dibinātiem ieskatiem par reakcijas būtību kā arī reakcijas matemātiskiem formulējumiem (H. Schmidt) nav vispārejas nozīmes.

Calmette'a un Massol'a vispārējais aizrādījums, ka ar kobras indi imunizētu zirgu serums dod ar šo indi izpārslōjumu, un ka šis izpārslōjums ir visatrākais un visstiprākais tanis maisījums, kur inde neutralizēta, ir ticis iztulkots tā, ka izpārslōjums ir indes un seruma saistīšanās sekas. Šie ieskati valda M. Nicolle'a, E. Debain'a, E. Césari'ja, Abt'a, H. Schmidt'a un citu pētnieku darbos. Ramon's savos darbos arī pieņem šo domu kā a priori saprotamu un pamato uz tas savu darbu teoretisko pusi. Šie ieskati par izpārslōšanas procesa dabu toksīna un antitoksīna maisījumos, labi saskan ar valdošiem Ehrlich'a un viņa skolas ieskatiem par toksīna un antitoksīna neutralizēšanas būtību. Tomēr pēdējā laikā vairāki pētnieki izteikušies, ka līdz šim nav pierādīts, ka izpārslōšana ir toksīna un antitoksīna saistīšanās sekas. Šādas domas izsaka amerikāņu pētnieks J. Bronfenbrenner's un P. Reichert's, studējot botulisma toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslōšanu un Vines pētnieki M. Eisler's un N. Kovács's, studējot kāda pavisam cita mikroorganisma toksīna un antitoksīna saistīšanās un izpārslōšanas apstākļus. No Kadikōj'a vibriona haimotoksīna un antitoksīna neutralizēšanas un izpārslōšanas parādību pētījumiem šie autori taisa slēdzienu, ka izpārslōjums nav toksīna un antitoksīna saistīšanās sekas.

Atrisināt problēmu, vai izpārslōšana tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos atkarīga no toksīna un antitoksīna saistīšanās, ir visai grūts uzdevums. Jautājumu var mēģināt atrisināt, nošķirot toksīnā toksiskās jeb antitoksīnā antitoksiskās īpašības no izpārslōšanas īpašībām. Šāda īpašību nošķiršana būtu iespējama adsorbcijas ceļā, jo var gaidīt, ka toksiskās un izpārslōšanas īpašības tiks dažādi adsorbētas. Tomēr tetanus toksīnā tas neizdevās. Kā redzams no Eisler'a un Kovács'a tanī pašā laikā izdarītiem pētījumiem ar Kadikōj-vibriona toksīnu, ar dzivnieku ogles palīdzību tiem izdevies atšķirt toksiskās

un izpārslojošās substances. Tā tad toksīni arī šinī ziņā ipatnēji: kas vienā izdodas, tas otrā var neizdoties.

Toksīns termostatā 38° C siltumā, arī bez formaldehida, zaudē savas toksiskās īpašības, kā to rāda šādi eksperimenti:

22. XI. termostatā 38° C tika ielikti vairāki stobriņi ar tetanus toksīnu. No šī toksīna pēc dažādiem laika sprīžiem ņemts toksīns un iešļircināts dzīvniekiem zem ādas.

24. XI. iešļircināts:

Toksīna daudzums	Peles svars	Peles apzīmējums	Resultāti
0,1	14,0	g. s.	+ 25. XI.
0,1	14,0	a. s.	+ 25. XI.

15. XII. iešļircināts:

0,1	14,0	g. s.	+ 18. XII.
0,1	14,0	a. s.	+ 18. XII.
0,5	14,5	g. z.	+ 17. XII.

29. XII. iešļircināts:

0,5	14,0	g. s.	+ 31. XII.
1,0	14,0	a. s.	+ 30. XII.

No šiem eksperimentiem redzams, ka toksīns, kuŗa letākā doze sākumā bij 0,00005 ccm, pēc 5 nedēļu uzglabāšanas termostatā palicis ievērojami mazāk toksisks. Izejot no šī fakta, piegriezis siltuma iespauda studijām uz tetanus toksīnu. Mans uzdevums bij: 1) novērot, vai siltumā toksiskām un izpārslošanas īpašībām vienāda labilitāte. 2) Ja izrādītos, ka siltums tetanus toksīnā iznīcina tikai toksiskās un neiznīcina izpārslošanas īpašības, jeb otrādi, tad atrast visizdevīgāko t' šo abu īpašību izšķiršanai.

Šo uzdevumu realizēšanai izmēģināju dažādas temperatūras, sākot ar toksīna vārišanās t° un beidzot ar 37° C. Uzvārīts toksīns uzreiz zaudē visas savas toksiskās īpašības, bet arī raksturīgās izpārslošanas īpašības iznīcinātas. Pēc ilgākas meklēšanas apstājos pie 45° C. Udens vannā ar regulātoru ieliku tetanus toksīna stobriņus un no dažiem stobriņiem pēc kāda laika ņemu toksīnu un neatšķaidītā veidā iešļircināju zem ādas baltajām pelēm. No vairākam eksperimentu serijām šeit sīkāk aprakstīšu tikai vienu.

Pastēra institūta tetanus toksīns, sildīts ūdens vannā 45° C siltumā un pēc tam iešļircināts baltām pelēm zem ādas:

Toksina silt. ilgums stundās 45° C silt.	Iešļūcin. toksina dau- dzums com.	Peles svars	Peles apzīm.	Iešļūcin. datums	Resultāti
3	0,1	15,0	a. z.	17. XI.	+ 18. XI. no rita
"	0,1	15,0	a. s.	"	"
"	0,5	14,0	a. d.	"	"
"	0,5	15,0	g. z.	"	"
42	0,1	14,5	a. z.	22. XI.	K 23. XI., S 24. XI., + 25. XI.
"	0,1	15,0	a. s.	"	"
"	0,5	14,0	a. d.	"	"
"	0,5	15,0	g. z.	"	"
60	0,1	14,0	a. z.	26. XI.	S 28. XI.
"	0,1	14,5	a. s.	"	+ "
"	0,5	14,0	a. d.	"	+ "
"	0,5	15,0	g. z.	"	+ "
85	0,1	13,5	a. z.	30. XI.	K 1. XII., + 2. XII.
"	0,1	14,5	a. s.	"	M 1. XII., + 1. XII. vak.
"	0,5	14,0	a. d.	"	M. 1. XII., + 1. XII. vak.
"	0,5	14,0	g. z.	"	M 1. XII., + 1. XII. vak.
128	0,1	14,5	a. z.	4. XII.	+ 6. XII.
"	0,1	14,0	a. s.	"	+ "
"	0,5	14,0	a. d.	"	+ "
"	0,5	15,0	g. d.	"	+ "
176	0,1	14,0	a. z.	8. XII.	B
"	0,1	14,5	a. s.	"	B
"	0,5	15,0	a. d.	"	K 11. XII. + 13. XII.
"	0,5	14,5	g. d.	"	" " + "
220	0,5	14,5	a. z.	15. XII.	K 17. XII. + 18. XII.
"	0,5	13,5	a. s.	"	" " " "
"	1,0	14,0	a. d.	"	" " + 17. XII no r.
"	1,0	14,5	a. d.	"	" " " "
293	0,5	13,0	a. z.	20. XII.	K 24. XII. + 26. XII.
"	0,5	14,5	a. s.	"	" " " "
"	1,0	13,5	a. d.	"	K 23. XII. + 24. XII.
"	1,0	14,0	g. d.	"	" " " "
432	0,5	14,0	a. z.	29. XII.	B (pēc 14 dienām)
"	0,5	13,5	a. s.	"	" " " "
"	1,0	13,5	a. d.	"	" " " "
"	1,0	15,0	g. z.	"	" " " "

(Tetanus: K — kāja, S — mugurā, B — vesela).

Izpārslōšanas mēģinājumi ar toksīnu, sildītu
432 stundas 45° C siltumā.

	Standartseruma	Izpārslōšanas laiks
432 st. sildīta toksīna 4 ccm.	0,20 ccm.	7 st. 30 min.
Nesildīta toksīna 4 ccm. (kontrolē)	„	1 st.

Sildīta toksīna izpārslōjums pēc izskata pilnīgi līdzīgs kontroles stobriņu izpārslōjumam ar nesildītu toksīnu. Stobriņu saturs pēc nostāvēšanās arī noskaidrojas, pārslas nogulsnējas stobriņu dibenā. Visai ievērojams fakts ir sildītā toksīna lēnā izpārslōšana, salīdzinot ar kontroles stobriņiem. Pilnīgi atoksiskais, 432 stundas sildītais toksīns izpārslō 7 stundās 30 min., bet kontroles — 1 stundā. Sildīšana, kaut arī visai saudzīga, stipri iespaido ne tikai toksīna toksiskās, bet arī izpārslōšanas īpašības.

Sildītā tetanus toksīnā sevišķi ievērojama nelielo toksisko īpašību ilga un sūksta uzglabāšanās. Šis grūti iznīcināmās toksīna „beigu toksicitātes“ dēļ toksīns ilgi jāsilda. Sildīšanas sākumā toksīna toksiskās īpašības strauji mazinās, bet vēlāk, pazeminājušās līdz zināmai robežai, izzūd lēni. Šeit, cik no līdzšinējiem orientējošiem eksperimentiem spriežams, pH koncentrācijai piekritis ievērojama loma. Sildīta tetanus toksīna darbība, salīdzinot ar nesildītu toksīnu, īpatnēji pārmainījusies. Iešļircinot dzīvniekiem piem. 128 stundas sildītu toksīnu, gandrīz 48 stundas nav manāmas slimības pazīmes, un dzīvnieki šķiet pilnīgi veseli. Piepeši dažās stundās dzīvnieki nobeidzas bez tetanus pazīmēm.

Saņemot kopā šo eksperimentu rezultātus, nākam pie slēdzieniem, ka jau termostātā notiek tādas tetanus toksīna transformācijas, kas pēc zināma laika var dot pilnīgi atoksisku vielu. Augstākās t° šī pārveidošanās ir ātrāka, bet arī izpārslōšanas īpašības stiprāk cieš. Dažas vielas (formols) stipri veicina šīs reakcijas. Lietojot 45° C temperatūru, tetanus toksīnā izdodas iznīcināt toksiskās īpašības, bet izpārslōšanas īpašības, kaut arī pavājinātas, paliek un dod raksturīgu izpārslōjumu ar homologu serumu. Tas liecina, ka tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslōšana nav atkarīga no toksīna sui generis.

4. Izpārslšanas paātrinātāji.

Paātrināt izpārslšanas laiku parasti neizdodas. V. Georgi'js gan ziņo par lipoidu ekstraktu paātrinošo iespaidu uz izpārslšanu, bet tuvāk šis jautājums nav studēts, lai gan šinī virzienā būtu meklējami norādījumi par reakcijas būtību. Meklējot pēc šādiem reakciju paātrinošiem līdzekļiem, izmēģināju daudzas vielas, kā lecitīnu, holesterīnu, alkoholu u. t. t., ko gan šķīdumos, gan substancē piejaucu tetanus toksīna un antitoksīna maisījumam, bet arvien bez kādiem manāmiem panākumiem. Filtrētu toksīnu vietā beidzot pārgāju uz dažāda vecuma nefiltrētām tetanus kultūrām un mazgātiem tetanus bacilēm, iemaisītiem fizioloģiskā sāls šķīdumā. Dažus no šiem eksperimentiem īsumā minēšu.

No 1 nedēļu veca tetanus buljona, kas stāvējis dzestrā istabā, ņemtas trauka dibenā uzkrājušās pelēkās padibenes un centrifugā sterili mazgātas fizioloģiskā sāls šķīdumā. Tā tas atkārtots trīs reizes. Iegūtā bacīļu masa izmaisīta 10 ccm fizioloģiskā sāls šķīdumā. Mikroskopiski šinī maisījumā redz lielā daudzumā raksturīgus tetanus bacīļus un brīvas tetanus sporas. Šī bacīļu suspensija pielikta neizpārsljošiem tetanus toksīna un antitoksīna maisījumiem.

Toksīns	Toksīna daudz. stobriņā	Toksīnam pieliktais serums	Pieliktās tet. bac. susp. daudz.	Izpārsloš. 45° C
Rīga 3	4 ccm.	Kopenhagenas sero-terap. instit.	0,02 ccm.	25 min.
"	"	Vīnes I	"	18 "
"	"	Vīnes II	"	20 "
"	"	Vīnes III	"	20 "
Höchst	"	Höchst	"	20 "
Kontrole:				
Rīga 3	"	Kopenhagenas s. i.	—	negatīvs
"	"	Vīnes, Höchst	—	

Bacīļu suspensijas vietā ar tādiem pat panākumiem var lietot arī nefiltrētas tetanus kultūras.

Izmeģinājumi ar nefiltrētu dažāda vecuma tetanus toksīnu.

Toksīna vecums	Toksīna mikroskopiska izmeklēšana	Toksīna daudzums	Stobriņiem pieliktā seruma daudzums	Izpārslojums
4 dienas	Neskaitāmi bacīļi redzes laukā	4 ccm	Vīnes I 0,1 ccm	25 min.
8 „	Bacīļu daudz	„	„	35 „
10 „	10—20 redzes laukā (ievērojami mazāk nekā iepriekšējā)	„	„	50 „

Paraleli izpārslošanas mēģinājumi ar filtrētu un nefiltrētu toksīnu:

Toksīna vecums	Toksīna daudzums eksperimentā		Pieliktā seruma daudzums		Izpārslošanas laiks	
	Nefiltr.	Filtrēta	Nefiltr.	Filtr.	Nefiltr.	Filtr.
4 dienas	4 ccm.	4 ccm.	Vīnes I 0,1 ccm.		25 min.	Neg.
8 „	„	„	„		40 „	„

Tā tad izpārslošanas ziņā filtrētais un nefiltrētais toksīns viens no otra stipri atšķiras. No augšējās tabulas redzams arī toksīna vecuma iespaids uz izpārslošanas ātrumu: vecāks toksīns izpārslo lēnāk.

Kāda loma izpārslošanas veicināšanā nefiltrētā toksīnā ir mikroorganismu ķermeņiem un to sporām? Šī jautājuma noskaidrošanai izdarīju salīdzināmus mēģinājumus ar nefiltrētu, bet centrifugētu toksīnu.

Centrifugēšanas iespāids uz nefiltrēta tetanus toksīna un anti-toksīna maisījuma izpārslōšanu.

Toksīna vecums un daudzums	Centrifugēts ar 3000 apgriezieniem	Toksīna mikroskopiska izmeklēšana	Izpārslōš. 45° C
8 dienas 4 ccm.	30 min.	1—2 bacīļi 2—3 redzes laukos	25 min.
"	necentrifugēts	katrā redzes laukā daudz bacīļu	12 "
"	filtrēts	sterils	negātīvs

Centrifugēšana nogulsne mikroorganismus un to sporas, un izpārslōšanas laiks, salīdzinot ar necentrifugētu toksīnu, pagarinās.

Izmeklējot nefiltrētu kultūru centrifugētu izpārslōjumu, atrodam, ka homologa seruma un jaunas (4 dienu) nefiltrētas tetanus kultūras izpārslōjums sastāv gandrīz vienīgi no bacīļu kaudzītēm, starp kurām retās vietas redz homogēni krāsojošos substanci. Tā tad šeit mums darišana ar gandrīz tīru tetanus bacīļu aglutināciju. Videji vecas (8 dienu) kultūras izpārslōjumā redzam jau gandrīz vienādu bacīļu kaudzišu un homogēni krāsojošās vielas daudzumu. Grūti izšķirt, vai šeit bijusi pārsvarā aglutinācija (bacīļu kaudzītes) jeb precipitācija (homogēnā substance). Vēl vecāku (10 dienu) kultūru izpārslōjumā atrodam vai vienīgi šo homogēno substanci un tikai retumis sīkas bacīļu un sporu kaudzītes. Šeit pilnā mērā dominē precipitācija. Gluži to pašu redzam, mikroskopiski izmeklējot filtrēta tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslōjumu no bacīļu piejaukuma. Tā tad aglutinācija un precipitācija tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos iet roku rokā (izpārslōšana) un ir viena no otras atkarīga: kad kultūrā (jaunā) dominē veseli bacīļu ķermeņi, specifisks serums ir par celoni šo bacīļu izpārslōšanai (aglutinācija), vecās kultūrās bacīļi autolizēti, kultūra bagāta ar viņu ķermeņu izšķīdušām vielām, un specifiskais serums rada arī šo vielu izpārslōšanu (precipitācija). Šo faktu apstiprinājumu atrodam ievērojamos Ch. Nicolle'a darbos par koli un tīfa bacīļu aglutināciju un par aglutinējamās vielas izcelšanos. Aizrādišu uz šī autora uzskatiem, jo pēc 30 gadu ilgas meklēšanas esam spiesti atgriezties pie pirmo pētnieku skaidrajām domām: „...ces amas (filtrētu kultūru un seruma mai-

sījumos) sont absolument semblables à des amas microbiens; il serait impossible, si l'on n'était prévenu, de les en distinguer. On jurerait qu'il s'agit des microbes accolés; et lorsqu'on a bien comparé ensemble un amas de substance agglutinée, on a l'impression que, dans le premier cas, les microbes sont fondus entre eux par la coalescence de leur substance."

Mūsu eksperimentiem un uzskatiem teicamu apstiprinājumu dod M. Weinberg'a un viņa līdzdarbinieku darbi par antivielu sinerģiju. Izejot no antiperfringens seruma studijām, tā tad no visai tuva tetanus bacīļa radnieka, šie autori nāk pie slēdziena, ka mikroorganismu kultūru maisījumos ar homologu serumu notiek reizē aglutinācija un precipitācija (precipitoaglutinācija), un ka šīs reakcijas viena otrai stipri veicina (sinerģija).

Jau līdzšinējie pētnieki atdūrušies uz nepatikamiem atradumiem toksīna un antitoksīna maisījumos, proti uz vairākiem izpārslōšanas optimiem (Glenny, Kalic, S. Schmidt etc.). Šos izpārslōjumus vieni sauc par „nespecifiskiem“ (Glenny), citi par „neistiem“ (Kalic). Daži pētnieki arī mēģina saskatīt atšķirības izpārslōjumu izskatā, caurspīdīgumā u. t. Tiešām, bieži gadās, ka iniciāli izpārslōjušā stobriņā šķidrums pēc izpārslōšanas paliek atkal skaidrs, bet ir arī serumi, kas ar to pašu toksīnu pēc izpārslōšanas paliek duļķaini. Pat visskaidrāk izpārslōjušos stobriņos, aplūkojot tos ar lēcu jeb mikroskopā, redz peldam sīkas pārslīņas. Tāpat kā nevar eksakti noteikt, kad izpārslōšana sākas, nevar arī teikt, kad tā beidzas, un starp izpārslōjušiem stobriņiem var atrast visas pārejas no pilnīgi skaidriem līdz duļķainiem. Izpārslōšana sākas jau tad, kad ne ar kādiem līdz šim pazīstamiem līdzekļiem nav iespējams to novērot, rit caur dažādam fazēm un daudzreiz izveido arī makroskopiski redzamas pārslas. Bet tas var arī nenotikt; daudzreiz gadās novērot maisījumu, kurā process apstāties, kaut gan līdz izpārslōšanai palicis vairs tikai viens solis. „Precipitīns un antigens var savienoties, nedodot redzamu izpārslōjumu, jo reakcijas produktam nav nepieciešami jābūt nešķīstošam; šinis gadījumos reakcijas pierādīšanai vajadzīgas daudz jūtīgākas metodes, piemēram, aleksīna saistīšanās metode.“ (H. G. Wells). Šī metode tagad izlietota izpārslōšanas neredzamo stadiju pierādīšanai: H. R. Dean's novēroja, ka toksīna un antitoksīna maisījumos aleksīna saistīšana konstatējama tāpat kā precipitācijas reakcijā. E. Renaux's noskaidroja, ka toksīna un antitoksīna maisījumiem izpārslōjot, notiek pilnīga aleksīna saistīšana. Aleksīna saistīšana bij novērojama

maisījumā jau pēc 15 minūtēm, bet acimredzama stobriņa saduļķošanās tikai pēc 45 minūtēm un izpārslošana pēc 2 stundām. Tas liecina, ka izpārslošanas pirmās fāzes neredzamas, lai gan saista aleksīnu. E. Renaux's no šiem saviem novērojumiem taisa citu maldīgu slēdzienu. Arī aleksīna saistišanu Wassermann'a reakcijā daudzi pētnieki tagad uzskata par atkarīgu no maisījuma īpatnējas izpārslošanas (F. Klopstock, R. Kahn, J. Landau un E. Mc. Dermott, C. Wolf un E. Rideal u. c.).

Dažas stundas pēc tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošanas stobriņu šķīdumā tomēr redz vēl peldam sikas pārsliņas. Pārslas skaidrajā toksīna un antitoksīna maisījumā ierodas pakāpeniski, stobriņa saturam arvien stiprāk saduļķojoties. Neiespējami noteikt, kad izpārslošana beigusies, jo pārslas ne vienmēr nosēžas trauka dibenā. Ja izpārslājušiem stobriņiem ļauj kādu laiku mierīgi stāvēt, tad tomēr šķīdumā redz peldam vieglas sikas pārsliņas. Aplūkojot šādu stobriņu ar lupu jeb vāju mikroskopa sistēmu, šis peldošās daļiņas top skaidri redzamas. Ja šādus stobriņus strauji centrifugē, tad dabūjam caurspīdīgu šķīdumu, kuŗā mikroskops vairs neuzrāda peldošās daļiņas. Ja šādu šķīdumu pār jaunu ieliek ūdens vannā 45° C siltumā, tad stobriņu saturs atkal paliek duļķains. Parasti šī duļķe ļoti smalka, tā peld šķīdumā kā koloidāla suspensija un nenogulsnējas trauka dibenā. Šo stobriņu saturs izskatā atgādina dažu pētnieku par „neīsto“ jeb „nespecifisko“ saukto toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslošānu (Kalic, Glenney). Mūsu eksperimenti rāda, ka šī „neīstā“ jeb „nespecifiskā“ izpārslošana ir tikai vispārējā izpārslošanas procesa viena fāze. Tā tad tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos nenotiek vis viena izpārslošana un nerodas vis viens izpārslājums, bet gan nepārtraukts izpārslošanas process.

Ja izpārslājums būtu toksīna un antitoksīna saistišanās rezultāts, tad nebūtu iespējams eksperimentāli dabūt vienu izpārslājumu pēc otra.

Ar vairākiem ātri izpārslājušiem serumiem izdarīju atkārtotas izpārslošanas mēģinājumus. Toksīna un antitoksīna maisījumu pēc izpārslošanas vai nu vienkārši nosūcu no nogulsnēm, jeb arī strauji centrifugēju un tad nosmēlu virsējo skaidro šķīdumu, ar kuŗu izdarīju zemāk minētos eksperimentus.

Sekojojot otrreiz izpārslājušo stobriņu saturam, pēc īsiem britiņiem rodas iespaids, ka šķīdumā trūkst tikai kaut kāda faktora, ko iepriekšējā izpārslošana paņēmusi līdz, un bez kuŗa nenotiek galīgais pārslu

izveidošanas process. Tā kā toksīna un antitoksīna maisījumos izpārslējums izveidojas galvenā kārtā no seruma vielām (D. A. Welsh and H. G. Chapman, A. Calmette et L. Massol), tad bij jādome, ka šinis eksperimentos daudzie izpārslējumi arī bij izveidojušies galvenā kārtā no seruma vielām, ko arī eksperimenti apstiprināja. Pieliekot klat pēc izpārslēšanas nocentrifūgetam skaidrajam šķidrūmam otrreiz svaigu homologu serumu, dabūjam atkal izpārslējumus, kas parasti ierodas vēlāk par iepriekšējo. Visi kontroles mēģinājumi ar seruma maisījumiem buljonā palikuši negatīvi. Tā tad serums šeit nedarbojas kā antiViela un antigens.

I. 20. serums pēc izpārslēšanas ar 4 ccm. toksīna un pēc nogulšņu atšķiršanas sajaukts ar serumu 21 (567) un ielikts 45° C siltā vannā.

Toksīna daudzums	Seruma 20 daudzums	Pirmā izpārslēšana	Kā atdal. nogulsnes no šķidr.	Pēc pirmā izpārsl. atšķir. otrreiz piejauktā seruma daudz.	Otrā izpārslēšana
4 ccm.	0,28 ccm.	1 st.	Nostādīnāts 12 stundas	Serums 21 (567) 0,4 ccm.	4 st. 20 min.
4 ccm.	"	—	—	"	—
Martin'a buljona	—	(kontrolē)	—	—	—

II. Standartserums un toksīna maisījums pēc izpārslēšanas un nogulšņu atšķiršanas sajaukts otrreiz ar serumu 20 (578) un maisījums ielikts 45° C ūdensvannā.

4 ccm. toksīna	ar 0,20 ccm. standart ser.	Pirmā izpārslēš. 1 st.	Inic. izpārsl. stobriņš centrifūg. 20 minūtes	Pēc pirmā izpārsl. atšķirš. otrreiz šķidrūmam piejaukts serums 20 (578) 0,28 ccm.	Otrā izpārsl. 2 st. 30 min.
4 ccm.	"	—	—	Piejaukts otrreiz serums 20 (578) 0,28 ccm.	—
Martin'a buljona	—	(kontrolē)	—	—	—

Eksperimentos lietots viens un tas pats toksīns.

Tetanus toksīnu un antitoksīnu maisījumu nepārtrauktā izpārslōšana apgaismo tetanus antitoksīna in vitro izvērtēšanas neveiksmes izpārslōšanas ceļā. Primāri iemesli tam meklējami tetanus toksīna īpatnējā antigenā uzbūvē, jo šis toksīns un viņa antitoksīns dod izpārslōjumus, kas bez toksīna un antitoksīna kompleksa satur arī citas seruma frakcijas, un izpārslōšanas robežas no tam paplašinātas. Šis dažādās seruma frakcijas atšķiņas arī ar savu izpārslōšanas ātrumu. Ja toksīns pastāvīgi saistās ar vienu jeb nedaudzām no šim seruma frakcijām, tad izpārslōšana noritēs regulāri, un rezultāti in vivo saskanēs ar rezultātiem in vitro (difterijas toksīns un antitoksīns). Ja, turpretīm, saistīšanās notiek ar dažādām seruma frakcijām, kas atšķiņas ar dažādu izpārslōšanas laiku, tad rezultāti in vitro nesaskanēs ar rezultātiem in vivo (tetanus un lielāka daļa citu toksīnu).

Tās attiecības un sakari, kādi novērojami difterijas toksīna un antitoksīna maisījumos, nepastāv tetanus toksīna kā arī citu toksīnu un antitoksīnu (perfringens, botulisms u. t. t.) maisījumos, un tādēļ difterijas toksīns un antitoksīns šinī ziņā ir nevis likums, bet izņēmums.

Mūsu eksperimenti spiež ieņemt citādu stāvokli toksīnu un antitoksīnu maisījumu izpārslōšanas izpratnē. Izmeklējumi par siltuma iespaidu uz tetanus toksīnu rādīja, ka izpārslōjums izveidojas arī tad, kad tetanus toksīns iznīcināts. Atkārtotā izpārslōšana tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos arī liecina, ka pats toksīns un antitoksīns šeit tieši nedarbojas. Mazgātu tetanus bacīļu veicinošais iespaids uz izpārslōšanu un nefiltrētu toksīnu un antitoksīnu maisījumu paātrināta izpārslōšana savukārt norāda uz aglutinācijas, precipitācijas jeb vispār izpārslōšanas procesu sakariem. Beidzot pārliecinājāmies, ka tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos nav iespējams eksakti nosacīt reakcijas sākšanās un beigšanās laiku, jo izpārslōšana ir nepārtraukts process, kas rit caur dažādām fazēm. Uz šo novērojumu pamata jāpieņem, ka izpārslōšana un tetanus toksīna un antitoksīna saistīšanās ir divas dažādas reakcijas, kas gan bieži norit līdztekus. Ja izpārslōšana neatkarīga no toksīna un antitoksīna saistīšanās, tad varam sagaidīt, ka izpārslōjums var saturēt dažādus toksīna un antitoksīna daudzumus. To apstiprina S. Schmidt'a pētījumi.

Līdzšinējie pētnieki izmeklējuši izpārslōjuma antigenās īpašības, izejot no ieskatiem, ka izpārslōjums ir toksīna un antitoksīna saistīšanās produkts. Tā P. Hartley's apliecina difterijas toksīna un antitoksīna izpārslōjumu augsto antigeno vērtību. H. Schmidt's un W. Scholz's ieteic šos izpārslōjumus aktīvai imūnizēšanai pret difteriju. Pirms

šo metodi praktiski lietotu, jāizšķir jautājiens, vai šinī gadījumā ir darīšana ar pasīvu vai aktīvu imūnizēšanu. Iespējams, ka deponējam zem ādas augsti antitoksisku un lēni resorbejamu vielu. Mani izmeklējumi par tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslējumiem rāda, ka arī pēdējie nekaitīgi dzīvniekiem un nav neitrāli, bet antitoksiski. Minēšu dažas no šīm eksperimentu serijām. 2 ccm tetanus toksīna un 0,015 ccm (atšķaidīta 1:1) seruma Wien I maisījuma pēc iniciālas izpārslēšanas 30 minūtes strauji centrifugēts, un virsējais skaidrais šķidrums nosmelts no padibenēm. Padibenes trīsreiz mazgātas centrifugā ar sterilu fizioloģisku sāls šķīdumu. Pēc tam padibenes sajauktas ar dažādiem daudzumiem tetanus toksīna. Paralleli ar šiem pašiem toksīna daudzumiem sajaukts arī izpārslēšanas reakcijā lietotais serums. Visi maisījumi turēti 1 stundu termostatā 37° C un pēc tam iešļircināti baltām pelēm zem ādas.

Tetanus toksīna letāla doze — 0,00005 ccm.

Tetanus antitoksīns „Wien I“.

Nr. pēc kārtas	Izpārslējums	2 ccm. toksīna piejauktā seruma daudzums	Izpārslējumam jeb serumam piejauktā toksīna letālās dozes	Dzīvnieka svārs gr.	Dzīvnieka apzīm.	Rezultāti
I.	Izpārslējums no 2 ccm. tetanus toksīna un 0 015 (1:1) ccm. seruma „Wien I“		100	15.0	a. z.	Dzīvo
II.		Serums „Wien I“ 0.015 (1:1) ccm.	100	15.0	a. s.	Dzīvo
III.	Izpārslējums no 2 ccm. tetanus toksīna un 0.015 (1:1) ccm. seruma „Wien I“		1000	15.5	a. z.	Dzīvo
IV.		Serums „Wien I“ 0.015 (1:1) ccm.	1000	15.0	a. s.	Dzīvo
V.	Izpārslējums no 2 ccm. tetanus toksīna un 0.015 (1:1) ccm. seruma „Wien I“		10000	15.0	a. z.	+ 24 st.
VI.		Serums „Wien I“ 0.015 (1:1) ccm.	10000	15.0	a. s.	Dzīvo

Pret šiem eksperimentiem var iebilst, ka antitoksīns mēchaniski saistīts ar izpārslējumu, ja pēdējais nav pietiekoši izmazgāts. Šī jau-

tājuma noskaidrošanai trīskārtīgi mazgātu izpārslājumu ielāucā 15 ccm sterila fizioloģiska sāls šķīdumā un maisījumu nolīku 48 stundas stāvēt istabas t°. Pēc tam stobriņi tīkā nocentrīfugēti, nogulsnēm piejaukts toksīns, un maisījumi iēšļīrcināti baltām pelēm zem ādas. Resultāti bīja šādi:

Izpārslājums no 2 ccm tetanus toksīna un 0,15 (1:1) ccm seruma „Wien I“ 48 stundas 15 ccm fiziol. sāls šķīdumā.	—	Izpārslājumam jeb serumam piejauktā toksīna letālās dozes.	Peles svārs gr.	Peles apzīm.	Resultāti.
		1000	15.0	g. s.	Dzīvo
	Serums „Wien I“ 0,015 (1:1) ccm	1000	15.0	g. s.	Dzīvo

Tādus pat resultātus dod arī izpārslājuma turēšana destillētā ūdenī. Tā tad 48 stundās izpārslājums nav zaudējis kaut cik ievērojamu daļu no savām antitoksiskām īpašībām, kas rāda, ka tās piemīt pašam izpārslājumam un nevis ar izpārslājumu līdz aizrautam serumam.

Tā tad izpārslājums tetanus toksīna un antitoksīna maisījumos var būt ne tikai neutrāls, kā to līdz šim domāja, bet arī antitoksisks. Tas vēl reiz pastīrina domas par izpārslāšanas patstāvību un neatkarību no toksīna un antitoksīna saistīšanās. Šī neatkarība gan būtu vairāk tā jāsaprot, ka toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslāšana ir primārs process, no kā sekundāri atkarīga maisījumu toksisko un antitoksisko īpašību izzušana. Šis viedoklis nostāda toksīna un antitoksīna saistīšanās un izpārslāšanas problēmu uz jauniem pamatiem un dod iespēju izskaidrot tos faktus, kas bij neskaidri līdzšinējos ieskatos. Pagaidām mums gan jāatstāj neatrisināts jautājums par toksisko un antitoksisko īpašību izzušanas mēchanismu maisījumiem izpārslājot. Šeit iespējamās vairākas varbūtības. Izpārslājums var toksiskās un antitoksiskās vielas adsorbēt jeb arī tās ķīmiski saistīt. Visticamāki gan liekas, ka toksiskās un antitoksiskās īpašības izzūd, nevis kādai viēlai iznikstot, bet gan augsti dispersiem kolloīdiem koagulējot, kas labvēlīgos apstākļos var beigties ar izpārslāšanu. Šinis gadījumos izpārslāšana un toksīna un antitoksīna saistīšanās ritēs līdztekus, un pēc viēna no šiem procesiem, piem. izpārslāšanas, varēs spriest par otru. Šie ieskati mūs atraisa no tām grūtībām, ar kādām agrāk sadūrāmies dažādo toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslā-

šanas parādību izskaidrošana. Toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslājumi var saistīt dažādus toksīna un antitoksīna daudzumus, un no tam ceļas in vitro un in vivo rezultātu nesaskaņa. Ar to pašu izskaidrojamas arī izpārslājumu dažādās antigenās un antitoksiskās īpašības, Danysz'a fēnomens, vairākas izpārslāšanas zōnas un atkārtotie izpārslājumi. Šie ieskati neatvairāmi ved uz domām par dažādo izpārslājošo antivielu (aglutinējošo, precipitējošo, flokulējošo vārda šaurā nozīmē) vienību, kas atrod atbalstu M. Nicolle'a un viņa līdzdarbinieku izteiktajās domās par vienu antivielu ar koagulējošām īpašībām. Arī citi pētnieki (Bordet, Landsteiner, Renaux) ir izteikušies par antivielu vienību, kurp arī mūs novedušas tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu studijas.

Slēdzieni.

Tetanus antitoksīna izvērtēšana izpārslāšanas ceļā no izmeklētiem 45 serumiem deva 21 gadījumā in vitro un in vivo saskanošus rezultātus (47 proc.).

Meklējot pēc nesaskaņas cēloņiem, izrādījās, ka:

1. Tetanus toksīnā ar siltuma palīdzību iespējams atšķirt izpārslāšanas īpašības no toksiskām.
2. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslāšana ir nepārtraukts process, kas turpinās ilgāku laiku.
3. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu inicialais izpārslājums nav vienmēr neitrāls.
4. Tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslāšanu veicina tetanus bacīļi.
5. Līdzšinējie uzskati, ka tetanus toksīna un antitoksīna maisījuma izpārslāšana ir toksīna un antitoksīna saistīšanas sekas, nav pierādīti un runā pretim augšā minētiem faktiem, jo izpārslāšana var notikt arī bez toksīna klātbūtnes, un to veicina tetanus bacīļi; tā var vilkties ilgāku laiku un dot atkārtotus izpārslājumus, kas nav neitrāli.
6. Turpretim pieņemot izpārslāšanu par primāru un toksisko un antitoksisko īpašību izžušanu par sekundāru procesu, atkarīgu no izpārslāšanas, augšā minētās pretrunas izzūd.
7. Šādi uzskati dod iespēju apvienot ar dažādiem nosaukumiem apbalvotās antivielas. Izcelšanās un būtības, kā arī vienkāršības labad vārdu — aglutinācija, precipitācija un flokulācija (šaurā nozīmē), vietā ir liekams ūnitārs termins — flokulācija.

Saviem dārgiem skolotājiem Parīzes Pastēra institūtā bušu vienmēr visdziļāko pateicību parādā. Institūta direktoram *E. Roux*, apakšdirektoriem *A. Calmette* un *L. Martin*, institūta līdzstrādniekiem *G. Abt* un *Mlle B. Erber*, *G. Loiseau* un *M. Schoen* šeit no sirds pateicos par to draudzību un franču zinātnisko garu, ko es vienmēr baudīju viņu laboratorijās. Tāpat dziļi pateicīgs esmu *International Education Board*'am Ņujorkā par materiālo atbalstu, bez kā šīs studijas nebūtu bijušas iespējamās.

Iesniegts fakultātei 5. oktobrī 1929. g.

Études sur la floculation des mélanges de toxine et d'antitoxine tétaniques

Par *E. Darzine*

(Institut d'Hygiène de l'Université de Lettonie à Riga)

Le titrage de l'antitoxine tétanique par la méthode de floculation, sur 45 sérums examinés, a donné 21 cas soit 47 p. 100 de concordance entre l'in vitro et l'in vivo.

En recherchant les causes de la divergence, on a trouvé que:

1°. Il est possible de séparer les qualités toxiques d'une toxine tétanique de ses qualités floculantes, en la soumettant à l'action de la chaleur.

2°. La floculation des mélanges toxine-antitoxine tétanique est un processus ininterrompu continuant pendant un temps assez long.

3°. Le floculat d'un mélange toxine-antitoxine tétanique n'est pas toujours neutre.

4°. La floculation des mélanges toxine-antitoxine tétanique est activée par les microbes tétaniques.

5°. La théorie enseignant que la floculation des mélanges toxine-antitoxine tétanique serait produite par union de toxine et d'antitoxine n'est pas encore démontrée et se trouve en contradiction avec les faits mentionnés ci-dessus; car la floculation est possible même sans la toxine, elle est activée par les microbes tétaniques, elle peut continuer pendant longtemps et donner plusieurs floculations répétées et enfin les floculats ne sont pas toujours neutres.

6°. La contradiction ci-dessus disparaît lorsqu'on considère la

floculation comme étant un processus primaire dont la disparition des qualités toxiques et antitoxiques n'est qu'un accident secondaire.

70. Notre point de voir rend possible de réunir en un seul les anticorps dotés de noms divers. Pour de raisons de leur origine historique et de leur nature, ainsi que pour de raisons pratiques, il est préférable d'user à la place de „précipitation“, de „agglutination“ et de „floculation“ dans le sens étroit du mot du terme „floculation“.

Literatūras saraksts.

1. Abt, G. et Erber, B., Sur le titrage des antitoxines et des toxines tétaniques par la floculation. *Annal. Pasteur*, T. 40, p. 659, 1926.
2. Arloing, S., Sur le mécanisme de l'agglutination des microbes par des sérums normaux ou immunisés. *Cinquantaire de la Société de Biologie*, p. 407, 1899.
3. Ascoli, A., Die Thermopräzipitinreaktion. *Tulk. R. Hoffmann, Leipzig*, 1922.
4. Atkinson, J. P. and Banzhaf, E. J., The precipitation of diphtheria antitoxin by means of precipitins. *Collected Studies from the Research Laboratory Departm. of Health City of New York*, Vol. 6, p. 170, 1911.
5. Bailey, H. G., Study of the agglutination reactions of the diphtheria group of organisms. *Journ. of Immun.*, Vol. 10, p. 791, 1925.
6. Baivys, A., Action du formol sur les anticorps. *C. R. Soc. Biol.*, T. 95, p. 737, 1926.
7. Barikín, H. und Friese, W., Avidität der Antikörper. *Zschr. f. Immun. Forsch.*, B. 45, S. 191, 1925.
8. Baumgärtel, T., Unspezifische „thermolabile“ Kälteflockung nach Sachs-Georgi, ihre Stabilisierung durch Syphilisserum. *D. med. Wschr.* No. 45, S. 1926, 1918.
9. Baylis, A. B., Extraction of the antigen used in the Vernes floculation test. *Proc. of the New York Pathol. Soc.* V. 25, p. 4, 1925.
10. Berg, W., and Kessler, R., The Destruction of Tetanus antitoxin by chemical agents. *Proc. of the National Acad. of Sc. of the U. S. A.* V. 4, p. 174, 1918.
11. Berthelot, A., Ramon, G. et Amoureux, Recherches biochimiques sur les toxines et leurs dérivés. *Annal. Pasteur*, T. 41, p. 83, 1927.
12. Besredka, A., De la fixation de la toxine tétanique par le cerveau. *Annal. Pasteur*, T. 17, p. 138, 1903.
13. Bieling, R., Aktive Immunisierung unterernährter Tiere. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr. B.* 104, S. 631, 1925.
14. Bleyer, L., Verhalten der Toxine und Eiweissantigene zu den Na Salzen der Alkylresorzinkarbonsäuren. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr. Bd.* 107, H. 3/4, 1927.

15. Bonome, A., Präzipitin-Reaktion als diagnostisches Mittel der Tuberkulose und zur Differenzierung zwischen Menschen- und Rindertuberkulose. *Zbl. f. Bakt., Orig., Abt. I, B.* 45, S. 391, 1906.
16. Bordet, J., Sur le mode d'action des sérums préventifs. *Annal. Pasteur, T. 10*, p. 123, 1896.
17. Bordet, J., Le mécanisme de l'agglutination. *Annal. Pasteur, T. 13*, p. 225, 1899.
18. Bordet, J., Agglutination et dissolution des globules rouges par le sérum. *Annal. Pasteur, T. 13*, p. 273, 1899.
19. Bordet, J., Sur le mode d'action des antitoxines sur les toxines. *Annal. Pasteur, T. 17*, p. 161, 1903.
20. Bordet, J., Les propriétés des antisensibilisatrices et les théories chimiques de l'immunité. *Annal. Pasteur, T. 18*, p. 593, 1904.
21. Brasil, V. et Vellard, J., Action coagulante et anticoagulante des venins. *Annal. Pasteur, T. 42*, p. 403, 1928.
22. Breton, A., Influence du vieillissement sur les sérums soumis à la réaction de Vernes à la resorcine. *C. R. Soc. Biol. T. 98*, p. 1429, 1928.
23. Bronfenbrenner, J. and Reichert, P., The nature of the toxin-antitoxin flocculation phenomenon. *Journ. of Exp. Medicine, V. 44*, p. 553, 1926.
24. Bronfenbrenner, J. and Schlesinger, M., The precipitation of botulinus toxin with alcohol. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. V. 18*, p. 304, 1921.
25. Bronfenbrenner, J. and Reichert, P., The flocculation of botulinus toxin-antitoxin mixtures. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. V. 22*, p. 391, 1925.
26. Bruckner, J. et Cristeanu, C., Sur les précipitines du gonocoque et du méningocoque. *C. R. Soc. Biol. T. 58*, p. 1070, 1906.
27. Buzello, A., und Rehmel, O., Nachweis von Tetanusbazillen im Darm und den inneren Organen gesunder, nicht tetanuskranker Menschen. *Arch. f. kl. Chir., B.* 130, H. 4, 1925.
28. Calmette, A., Les venins. Les animaux venimeux et la sérothérapie antivenimeuse. Paris, Masson, 1907.
29. Calmette, A. et Massol, L., Les précipitines du sérum antivenimeux vis-à-vis du venin de cobra. *Annal. Pasteur, T. 23*, p. 155, 1909.
30. Calmette, A. et Massol, L., Sur la préparation de sérums riches en anticorps antituberculeux. *C. R. Soc. Biol. T. 68*, p. 48, 1909.
31. Cascao de Anciaes, J. H. et Trincao, C., Sur les moyens d'empêcher l'adsorption du glucose par les précipités albumineux. *C. R. Soc. Biol. T. 98*, p. 1536, 1928.
32. Césari, E., Étude sur la flocculation des extraits alcooliques par les sérums normaux et les antisérums. *Annal. Pasteur, T. 36*, p. 339, 1922.
33. Coleman, G. E., and Meyer, K. F., Study of tetanus agglutinins and antitoxin in human serums. *Journ. of Inf. Dis. V. 39*, p. 332, 1926.
34. Danysz, J., Contribution à l'étude des propriétés et de la nature des mélanges des toxines avec leurs antitoxines. *Annal. Pasteur, T. 16*, p. 331, 1902.

35. Dean, H. R., Complement fixation in mixtures of toxin and antitoxin. *Journ. of Pathol. and Bact.*, V. 30, p. 675, 1927.
36. Dean, H. R. and Webb, R. A., The influence of optimal proportions of antigen and antibody in the serum precipitation reaction. *Journ. of Pathol. and Bact.*, V. 29, p. 473, 1926.
37. Dernby, K. et Allander, B., Production de la toxine tétanique. *C. R. Soc. Biol. T.* 85, p. 1181, 1921.
38. Dernby, K. und Walbum, L. E., Studien über die Bildung des Diphtherietoxins. *Biochem. Zschr.*, B. 138, S. 505, 1923.
39. Dernby, K. und Allander, B., Studien über den Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum und die Toxinbildung der Tetanusbazillen. *Biochem. Zschr. B.* 123, S. 245, 1921.
40. Doerr, R. und Berger, W., Interferometrische Analyse der Immunpräzipitation. *Biochem. Zschr. B.* 123, S. 144, 1921.
41. Doerr, R. und Hollauer, C., Über die Antigenfunktion des Forssmannschen Lipoids und anderer Lipoide. *Zschr. f. Immun. B.* 47, S. 291, 1926.
42. Dold, H., Zur Einführung einer neuen Antitoxineinheit für das Tetanusserum. *D. med. Wschr. No.* 43, S. 1820, 1927.
43. Dopter, Ch., Précipitines spécifiques dans le sérum antidysentérique. *C. R. Soc. Biol. T.* 57, p. 69, 1905.
44. Dopter, Ch., Précipitines méningococciques et copréceptines. *C. R. Soc. Biol., T.* 61, p. 1055, 1909.
45. Downs, C. M. and Coodner, K. Effect of certain substances on the precipitin reactions. *Journ. of Inf. Dis.*, V. 38, p. 240, 1926.
46. Doyon, M. et Dufourt, P., Action antitoxique des acides nucléiques sur la toxine tétanique. *C. R. Soc. Biol., T.* 88, p. 1244, 1923.
47. Dujarric de la Rivère, R. et Roux, E., Flocculation des sérums antigonococciques en présence d'un antigène correspondant. *La Presse Médicale* p. 965, 1925.
48. Dujarric de la Rivère, R. et Roux, E., Flocculation des sérums en présence d'extraits alcooliques de microbes ou toxines correspondants. *C. R. Soc. Biol. T.* 90, p. 17, 1924.
49. Dumas, J., Ramon, G. et Said Bilal, Anatoxine dysentérique. *Annal. Pasteur, T.* 40, p. 134, 1926.
50. Ehrlich, P., Über die Konstitution des Diphtheriegiftes. *D. med. Wschr.* 24, Nr. 38, S. 597., 1898.
51. Ehrlich, P., Die Wertbemessung des Diphtherieheilserums und deren theoretische Grundlagen. *Klin. Jahrb.* 6, S. 299, 1898.
52. Ehrlich, P., Über die Giftkomponenten des Diphtherietoxins. *Berlin. kl. Wschr.* 40, No. 35, S. 793, No. 36, S. 825, No. 87, S. 848, 1903.
53. Eisenberg, P., Über Säureagglutination und über chemische Agglutination im Allgemeinen. *Zbl. f. Bakt. Orig.*, Abt. I, Bd. 83, S. 472, 1919.
54. Eisler, M. und Löwenstein, E., Über Formalinwirkung auf Tetanustoxin und andere Bakterien. *Zbl. f. Bakt. Orig.*, Abt. I, Bd. 61, S. 271, 1912.
55. Eisler, M., Über Immunisierung mit durch Formaldehyd verändertem Tetanustoxin. *W. kl. Wschr.*, Jg. 28, S. 1223, 1915.

56. Eisler, M. und Kovács, E., Untersuchungen über das Verhältnis des Präzipitinogens und Hämotoxins des *Vibrio Kadiköj* und das Unvermögen dieses Toxins sein spezifisches Antitoxin zu floccen. Zbl. f. Bakt., Orig., Abt. I, 99, S. 518, 1926.
57. Eisler, M. und Kovács, E., Über Giftentstehung und Giftgewinnung aus Bakterien. Zschr. für Immun. Forsch. Bd. 46, S. 238, 1926.
58. Epstein, E., Das Wesen der für Syphilis charakteristischen Kolloiden Reaktionen Blutserums und des Liquor cerebrospinalis. W. kl. Wschr., No. 23, 24, 1926.
59. Fernbach, A. et Wolff, J., Recherches sur la coagulation de l'amidon, Annal. Pasteur. T. 18, p. 465, 1904.
60. Ferroux, R. et Muttermilch, S., Action du rayonnement de l'émanation du radium sur le groupe toxique de la toxine tétanique. C. R. Soc. Biol. T. 93, p. 608, 1925.
61. Fildes, P., Agglutination and toxicity of *B. tetani*. Br. Journ. of exp. Med. T. 6, p. 91, 1925.
62. Fleming, W., Studies on the oxidation and reduction of immunological substances. The differentiation of tetanolysin and tetanospasmin. Journ. of exp. Med. T. 46, p. 279, 1927.
63. Flössner, O. und Kutscher, Fr., Zur Kenntnis der Ramonschen Floccungsreaktion. M. med. Wschr. Nr. 18, S. 76, 1924.
64. Forssman, J., Zur Chemie der Wassermannreaktion. Biochem. Zschr., Bd. 121, S. 180, 1921.
65. Forssman, J., Chemische Studien über die Wassermannsubstanz und die Antikörper. Acta pathol. et microbiol. Scand. Ref. D. med. Wschr. No. 8, S. 328, 1925.
66. Forssman, J., Die Abhängigkeit der Wassermann-Reaktion von den Globulinen. Biochem. Zschr. Bd. 177, S. 243, 1926.
67. Franco, E., Neutralizzazione in vivo della tossina tetanica e della tossina difterica con i fenolipoidi. Ref. Zbl. f. Bakt. Bd. 82, S. 329, 1926.
68. Freiwirth, E., Über die Bedeutung von Dispersität und Salzgehalt für die Reaktionsfähigkeit von Lipoiden und ihren Antikörpern. Zschr. f. Immun. Forsch., Bd. 46, S. 157, 1926.
69. Freundlich, H. und Rona, P., Über die Sensibilisierung der Ausfloccung von Suspensionskolloide durch kapillaraktive Nichtelektrolyte. Biochem. Zschr., Bd. 81, S. 87, 1917.
70. Furth, J., Further observations on the extraction of precipitable substances of bacilli. Proc. Soc. for exp. Biol. and Med., T. 24, p. 602, 1927.
71. Gengou, O., Recherches sur l'agglutination des globules rouges par les précipités chimiques et sur la suspension de ces précipités dans les milieux colloïdaux. Annal. Pasteur, T. 18, p. 673, 1904.
72. Georgi, W., Über eine ausfloccende Wirkung des Diphtherie-Serums. Med. Klin. Nr. 16, S. 1061, 1920.
73. Glenny, A. P. and Okell, C. C., The Titration of diphtheria toxin and antitoxin by flocculations methods. Journ. of Pathol. and Bact. T. 27, p. 187, 1924.
74. Glenny, A. P., Hopkins, Barbara, E. and Waddington,

- Hilda, The effect of serum sensitiveness and precipitation formation upon the efficacy of diphtheria toxoid and toxin-antitoxin mixtures in promoting antitoxin production. *Journ. of Path. and Bact.* T. 38, p. 305, 1925.
75. Glenny, A. T., Pope, C. G. and Waddington, Hilda, The measurement of the combining power of diphtheria toxin and toxoid with antitoxin in relation to their antigenic efficacy. *Journ. of Path. and Bact.* T. 28, p. 279, 1925.
 76. Glenny, A. T. and Wallace, U., The titration of diphtheria toxin by the flocculation method. *Journ. of Path. and Bact.* T. 28, p. 317, 1925.
 77. Glenny, A. T., Pope, C. G., Waddington, Hilda and Wallace, U., Immunological notes. *Journ. of Path. a. Bact.*, T. 28, p. 463, 1925.
 78. Glenny, A. T. and Pope, C. G., Diphtheria toxoid-antitoxin floccules. *Journ. of Path. a. Bact.*, T. 30, p. 537, 1927.
 79. Gruber, M., Über active und passive Immunität gegen Cholera und Typhus, sowie über die bakteriologische Diagnose der Cholera und des Typhus. *W. kl. Wschr.* No. 11, 12. S. 184, u. 204, 1896.
 80. Grünbaum, A., Un mot sur l'histoire de séro-agglutination. *Annal. Pasteur*, T. 11, p. 670, 1897.
 81. Hallauer, C., Chemie der bakteriellen Toxine. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr.*, B. 105, H. 1, 1925.
 82. Hartley, P., The antigenic properties of precipitates produced by the interaction of the diphtheria toxin and antitoxin. *Brit. Journ. of exp. Pathol.*, T. 6, p. 112, 1925.
 83. Hektoen, L. and Welker, W. H., The precipitin reaction of fibrinogen. *Journ. of Amer. med. Ass.* T. 85, p. 434, 1925.
 84. Hilpert, A., Über einige Einflüsse auf die Flockungs- und Trübungsreaktionen zum serologischen Luesnachweis. *Zschr. f. Immun. Forsch.* Bd. 45, S. 461, 1926.
 85. Hoen, E., Tschertkow, L. und Zipp, W., Studien über das Wesen des „Lp“ des Di-toxins. *Zschr. f. Immun. Forsch. und exp. Therapie*, Bd. 48, S. 191, 1926.
 86. Hoen, E., Tschertkow, L. und Zipp, W., Die Anwendung der Präzipitationsmethode bei der Auswertung von solchen antitoxischen Diphtherieseren, die dem Einfluss physikalisch-chemischer Faktoren ausgesetzt waren. *Zschr. f. Immun. Forsch.*, T. 47, p. 277, 1926.
 87. Hoen, E., Tschertkow, L. und Zipp, W., Über die Einheit der präzipitogenen und antitoxinbindenden Substanz im Diphtherietoxin. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr.* Bd. 103, S. 61, 1927.
 88. Horder, Th. and Ferry, N. S., A search for an ideal antigen for therapeutic immunisation. *Brit. Med. Journ.* T. 11, p. 177, 1926.
 89. Ikeda, T., Untersuchungen über das Doppelringsphänomen bei der Präzipitation unter Berücksichtigung der Friedbergerschen Typen. *Zschr. f. Immun.*, T. 49, S. 481, 1927.
 90. Iwanoff, K., Beiträge zur Wertsbestimmung von Diphtherieserum durch das Präzipitationsverfahren. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr.* Bd. 107, S. 227, 1927.
 91. Jacoby, M., Über Ricin-Immunität. *Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol.*, Bd. 1, S. 51, 1902.

92. Joannidès, G. S., Le lait substance anatoxigène? C. R. Soc. Biol., T. 93, p. 1210, 1925.
93. Joannidès, G. S., Recherches expérimentales sur les sérums agglutinants et sur l'agglutination microbienne. Arch. de l'Inst. Pasteur Hellénique. T. 1, p. 279, 1926.
94. Jonesco-Mihaiesti, C. et Damboviceanu, A. Recherches sur la résistance des toxines diphtérique et dysentérique aux différentes concentrations en ions hydrogènes. Arch. roum. de pathol. exp. et de microbiol. T. 1, p. 115, 1928.
95. Jungeblut, C. W., A specific flocculation reaction occurring between alcoholic extracts of pneumococci and antipneumococcus serum. Journ. of exp. Med. T. 45, p. 227, 1927.
96. Kagaia, J., Über die präzipitierende Wirkung des Schlangengifts, insbesondere des Cobragifts. Zschr. f. Immun. Forsch. T. 50, S. 1, 1927.
97. Kahn, R., Landau, J. and Mc. Dermott, E., Identity of precipitin and complement fixing substances in syphilitic sera. Proc. Soc. f. exp. Biol. a. Med. T. 24, p. 775, 1927.
98. Kalic, D., Flocculation non spécifique du sérum antitétanique. C. R. Soc. Biol. T. 98, p. 557, 1923.
99. Kaufmann, F., Grob- und feinflockige Typhusagglutination. Zschr. f. Hyg. u. Infkr. Bd. 106, H. 2, 1926.
100. Kendrick, P. and Kahn, R., Precipitation with fractions of syphilitic serum and arachonoid fluid. Journ. of Infect. Dis., Vol. 39, p. 202, 1926.
101. Klausner, E., Über das Wesen der sogen. Klausnerschen Serumreaktion. Biochem. Zschr. Bd. 47, S. 36, 1912.
102. Klein, A., Zur Kenntnis der Agglutinine und gewisser Präzipitine des Blutes, W. kl. Wschr., Jg. XVI, S. 117, 156, 1903.
103. Klopstock, A., Über die Flockungsreaktion zur Serodiagnose der Syphilis. Ergebnisse der Inner. Mediz., Jg. 28, S. 211, 1925.
104. Klopstock, F., Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung der syphilitischen Blutveränderungen. Berl. mikrobiol. Ges., Sitzung v. 18. Okt. 1926. Ref. Zbl. f. Bakt., Ref. Bd. 84, S. 335, 1926.
105. Koch, R., Über die Agglutination der Tuberkelbazillen und über die Verwertung dieser Agglutination. D. med. Wschr. No. 48, S. 829, 1901.
106. Konikoff, A. B., Die Hämagglutination als Adsorptionsprozess. Ref., Zbl. f. Bakt., Bd. 85, S. 102, 1927.
107. Koulikoff, W., Smirnoff, P., Bobkova, M., Conditions phisico-chimiques de la thermostabilité de l'antitoxine diphtérique. C. R. Soc. Biol. T. 98, p. 1503, 1923.
108. Kraus, R., Über spezifische Reaktionen in keimfreien Filtraten aus Cholera, Typhus und Pestbouillonkulturen. W. kl. Wschr. Vol. X, S. 736, No. 32, 1927.
109. Kraus, R., Über Immunisierung mit Toxoiden des Tetanustoxins, 3. Mitteil. W. kl. Wschr., Jg. XXVII, S. 1059, 1924.
110. Kraus, R., Über die Avidität der Schlangensera, M. med. Wschr. No. 12, S. 362, 1924.
111. Kraus, R., Über die Bedeutung der Avidität der Antitoxine und deren

- Heilwert. Heilversuche mit Skorpionenserum. M. med. Wschr. No. 11, S. 329, 1924.
112. Kraus, R., Löwenstein, E. und Baecher, S., Die Flockungsreaktion im Diphtherietoxin. W. kl. Wschr. No. 23, S. 561, 1924.
113. Krebs, H., Zur Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. Klin. Wschr., S. 1309, 1925.
114. Krebs, H., Die Theorie der Kolloidenreaktionen im Liquor cerebrospinalis. Zschr. f. Immun. Forsch. T. 44, S. 75, 1925.
115. Kroeger, H. and Hektoen, L., The precipitin content on the protein fraction of immune serum. Proc. Soc. f. Exp. Biol. a. Med. T. 24, p. 352, 1927.
116. Landsteiner, K., Zur Frage der Spezifität der Immunreaktion und ihrer kolloidchemischen Erklärbarkeit. Biochem. Zschr. Bd. 50, 1913, S. 176.
117. Landsteiner, K. and van der Scheer, J., On the specificity of agglutinins and precipitins. Journ. of Exp. Med. T. 40, p. 91, 1924.
118. Landsteiner, K. and Levene, P. A., Observations on the specific part of the heterogenetic antigen. Journ. of Immunol., T. 10, p. 731, 1925.
119. Landsteiner, K. and van der Scheer, J., On the antigen of red blood corpuscles. II. Flocculations reactions with alcoholic extracts of erythrocytes. Journ. of Exp. Med. T. 42, p. 123, 1925.
120. Landsteiner, K. and Levene, P., On the specific substance of the cholera vibrio. Prec. Soc. f. Exp. Biol. a. Med. T. 24, p. 248, 1926.
121. Lemos Monteiro, J., L'immunisation anti-tétanique par la méthode des toxoides. C. R. Soc. Biol. T. 92, p. 309, 1925.
122. Levy, E. und Bruns, H., Beiträge zur Lehre der Agglutination. Berl. kl. Wschr. No. 23, S. 491, 1897.
123. London, E. et Aristovsky, W., Nouvelle méthode de séparation des toxines, en particulier de la tétanotoxine. C. R. Soc. Biol. T. 69, p. 756, 1917.
124. Löwenstein, E., Über aktive Schutzimpfung bei Tetanus durch Toxoide. Zschr. f. Hyg. u. Infkr. Bd. 62, S. 49, 1909.
125. Löwenstein, E., Beitrag zur Frage der aktiven Schutzimpfung beim Meerschweinchen mittels ungiftigen Tetanustoxins. W. kl. Wschr., S. 514, 1916.
126. Madsen, Th. et Schmidt, S., Sur „l'avidité“ du sérum antidiphthérique. Annal. Pasteur, T. 40, p. 300, 1926.
127. Malvoz, E., Recherches sur l'agglutination du bacillus typhosus par des substances chimiques. Annal. Pasteur, T. 11, p. 582, 1897.
128. Marie, A., Recherches sur la toxine tétanique. Annal. Pasteur, T. 11, p. 591, 1897.
129. Martin, L., Salimbeni, Frasey, D., Essai sur la vaccination des chevaux par la toxine tétanique chauffée. C. R. Soc. Biol. T. 66, p. 567, 1914.
130. Meyer, G., Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Wärme auf die Toxine und Antitoxine der Diphtherie, des Tetanus und der Dysenterie. Deutsche Tierärztl. Wschr., S. 572, 1921.
131. Michaelis, L. u. Davidsohn, H., Die Abhängigkeit spezifischer

- Fällungsreaktionen von der Wasserstoffionenkonzentration. *Biochem. Zschr.*, Bd. 47, S. 59, 1912.
132. Moloney, P. J. and Beecher Weld, C., Diphtheria toxin-antitoxin flocculation (Ramon test). *Journ. of Pathol. a. Bact.* T. 23, p. 655, 1925.
 133. Morgenroth, J., Untersuchungen über die Bindung von Diphtherietoxin und Antitoxin, sowie über die Konstitution des Diphtheriegiftes. *Berl. kl. Wschr.* Bd. 41, No. 20, S. 525, 1904.
 134. Morgenroth, J., Über die Wiedergewinnung von Toxin aus seiner Antitoxinverbindung. *Berl. kl. Wschr.*, Bd. 42, S. 1550, No. 50, 1905.
 135. Muttermilch, S. et Ferroux, R., Action de l'émanation du radium sur le groupe antigène de la toxine tétanique. *C. R. Soc. Biol.* T. 93, p. 611, 1925.
 136. Nakata, M., Über Immunisierung mit atoxischen Bouillonkulturfiltraten der Diphtherie und Tetanusbazillen. *Zschr. f. Immun. Forsch.*, Bd. 45, S. 402, 1925.
 137. Nattan-LARRIER et Lepine, P., Étude comparative de l'action d'un sérum précipitant sur les sérums de la mère et du fœtus. *C. R. Soc. Biol.* T. 98, p. 924, 1923.
 138. Nélis, P., Atténuation et pouvoir antigène de la toxine diphtérique traités par diverses substances. *Annal. Pasteur*, T. 40, p. 555, 1926.
 139. Neufeld, Agglutination der Pneumokokken. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr.*, Bd. 40, S. 54, 1902.
 140. Nicolle, Ch., Recherches sur la substance agglutinée. *Annal. Pasteur*, T. 12, p. 161, 1893.
 141. Nicolle, Ch., Suite d'expériences relatives au phénomène de l'agglutination des microbes. *Annal. Pasteur*, T. 18, p. 209, 1904.
 142. Nicolle, M., Debains, E. et Césari, E., Précipitation mutuelle des toxines et de leurs antitoxines. *C. R. Acad. d. Sc.*, T. 169, p. 1433, 1919.
 143. Nicolle, M., Césari, E., Jouan, C., Toxines et antitoxines. Paris, Masson, 1919.
 144. Nicolle, M. et Césari, E., Colloïdes-Catalyse-Antigènes-Anticorps. *Annal. Pasteur*, T. 36, p. 463, 1922.
 145. Nicolle, M., et Césari, E., Remarques sur le titrage des sérums thérapeutiques. *Annal. Pasteur*, T. 36, p. 747, 1922.
 146. Niederhof, P., Über die gleichartige chemische Natur der bei verschiedenen Flockungsreaktionen auftretenden Flocken. *Arbeit. aus d. Staatsinstitut f. exp. Therapie.* Frankf. a/M. H. 12, S. 51, 1921.
 147. Nouredine, O., Essais sur le dosage du pouvoir toxique des toxines diphtérique et tétanique à l'aide d'une réaction colorimétrique. *C. R. Sec. Biol.* T. 93, p. 493, 1928.
 148. Ohashi, T., Über den Einfluss des Benzoeharzes auf die serologische Reaktionsfähigkeit von Lipoiden, unter besonderer Berücksichtigung der Serodiagnostik der Syphilis. *Zschr. f. Immun. Forsch.*, T. 44, S. 377, 1923.
 149. Otto, R. und Sachs, H., Über Dissoziationserscheinungen bei der Toxin-Antitoxinverbindung. *Zschr. f. Exp. Pathol. u. Ther.* Bd. 3, S. 19, 1906.

150. Otto, R. und Hetsch, H., Die staatliche Prüfung der Heilsera und des Tuberkulins. G. Fischer, Jena, 1921.
151. Pesch, K. und Simhowitz, H., Praktische Bedeutung und theoretische Grundlagen der Koliagglutinationsreaktion. Zschr. f. d. Ges. Exp. Med. Bd. 50, H. 3—4, 1926.
152. Pick, E., Zur Kenntnis der Immunkörper. Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie, Bd. I, S. 351, 1902.
153. Pico, C. E. et Ferrari, F., Le phénomène de Danysz, obtenu avec des sérums de pouvoir antitoxique fort et faible. C. R. Soc. Biol. T. 93, p. 1115, 1925.
154. Potter, F., La vaccination antidiphthérique à l'aide de la toxine chauffée. C. R. Soc. Biol., T. 76, p. 895, 1924.
155. Povitzky, O., Specificity of Ramon flocculation test in Scarlet fever. Arch. of Path. a. Labor. Medic. T. IV, p. 484, 1927.
156. Przesmycki, F., Lipowska, Sierakowski, St., Sur l'ultrafiltration des toxines diphtériques. C. R. Soc. Biol., T. 98, p. 1231, 1928.
157. Ramon, G., Flocculation dans un mélange neutre de toxine-antitoxine diphtérique. C. R. Soc. Biol., T. 86, p. 661, 1922.
158. Ramon, G., Sur une technique de titrage in vitro du sérum antidiphthérique. C. R. Soc. Biol., T. 86, p. 711, 1922.
159. Ramon, G., A propos du titrage in vitro du sérum antidiphthérique par la flocculation. C. R. Soc. Biol., T. 86, p. 813, 1922.
160. Ramon, G., Sur la concentration du sérum antidiphthérique et l'isolement de l'antitoxine. C. R. Soc. Biol., T. 88, p. 167, 1923.
161. Ramon, G., Pouvoir flocculant et pouvoir toxique de la toxine diphtérique. C. R. Soc. Biol., T. 89, p. 2, 1923.
162. Ramon, G., Sur le pouvoir flocculant et sur les propriétés immunisantes d'une toxine diphtérique rendue anatoxique (anatoxine). C. R. Acad. Sc., T. 177, p. 1338, 1923.
163. Ramon, G., Sur la toxine et sur l'anatoxine diphtérique. Pouvoir flocculant et propriétés immunisantes. Annal. Pasteur, T. 33, p. 1, 1924.
164. Ramon, G., Des anatoxines. C. R. Acad. Sc., T. 178, p. 1436, 1924.
165. Ramon, G., Sur l'anatoxine diphtérique et sur les anatoxines en général. Annal. Pasteur, T. 39, p. 1, 1925.
166. Ramon, G. et Descombey, P., Sur l'appréciation de la valeur antigène de la toxine et de l'anatoxine tétanique par la méthode de flocculation. C. R. Soc. Biol., T. 95, p. 434, 1926.
167. Ramon, G. et Grasset, E., La réaction de flocculation et le dosage du pouvoir antitoxique du serum antidiphthérique purifié. C. R. Soc. Biol. T. 95, p. 436, 1926.
168. Ramon, G., A propos de la vitesse de flocculation du sérum antidiphthérique vis-à-vis de la toxine spécifique. La Presse Médicale, Nr. 59, 1927.
169. Ramon, G., Sur la spécificité et la signification du phénomène de flocculation dans les mélanges toxo-antitoxine diphtérique. La Presse Médicale, Nr. 57, 1927.
170. Ramon, G., A propos de la vitesse de flocculation du sérum antidiphthérique vis-à-vis de la toxine spécifique. C. R. Soc. Biol., T. 97, p. 635, 1927.

171. Ramon, G., Martin, R., Lafaille, A., Contribution à l'étude de l'immunité vis-à-vis du streptocoque dit scarlatineux, C. R. Acad. Sc., T. 186, p. 1452, 1923.
172. Ramon, G., De la valeur comparée de l'anatoxine diphtérique et du flocculat anatoxine-antitoxine pour la production de l'immunité antitoxique. C. R. Soc. Biol., T. 98, p. 35, 1923.
173. Ramon, G., De l'influence sur l'anatoxine diphtérique de la précipitation par certains agents chimiques. C. R. Soc. Biol., T. 98, p. 354, 1923.
174. Ramon, G. et Zoeller, Ch., Réflexes conditionnels et immunité antitoxique. C. R. Soc. Biol., T. 99, p. 765, 1928.
175. Ramon, G. et Zoeller, Ch., Sur la stabilité des propriétés de l'anatoxine diphtérique. C. R. Soc. Biol., T. 98, p. 1504, 1923.
176. Renaud, M., Pouvoir neutralisant des savons sur le venin de Cobra (cryptotoxine venimeuse). C. R. Soc. Biol., T. 99, p. 496, 1923.
177. Renaux, E., Sur la flocculation de la toxine diphtérique par le sérum antidiphtérique. C. R. Soc. Biol., T. 90, p. 954, 1924.
178. Renaux, E., Considération sur la préparation et le titrage du sérum antidiphtérique. Arch. intern. de med. exp., T. 2, p. 135, 1925.
179. Renaux, E., Contribution à l'étude de la réaction de fixation dans les mélanges de toxine et d'antitoxine. Annal. Pasteur, T. 42, p. 356, 1923.
180. Reymann, G. C., Untersuchungen über Tetanosphasmin und Tetanolysin. Zschr. f. Immun. Forsch., Bd. 50, S. 33, 405, 1927.
181. Römer, P., Antitoxin und Eiweiss. Zschr. f. Immun. Forsch., Bd. 13, S. 260, 1912.
182. Rona, P. und György, P., Über die Einwirkung von Elektrolyten auf die Ricinagglutination. Biochem. Zschr., Bd. 105, S. 120, 1920.
183. Rona, O. und Lippmann, F., Über die Wirkung der Wasserstoffionenkonzentration auf den Flockungsvorgang beim positiven und negativen Eisenhydroxydsol. Biochem. Zschr., Bd. 147, S. 163, 1924.
184. Rosenau, M. and Anderson, J., The Standardisation of tetanus toxin. Hygienic Laboratory, Washington, 1932.
185. Sachs, H. und Georgi, W., Beiträge zur Serodiagnostik der Syphilis mittels Ausflockung durch cholesterinierte Extrakte. Arbeiten aus dem Institute f. Exper. Therapie. H. 10, S. 5, 1920.
186. Sachs, H. und Klopstock, A., Die serologische Differenzierung von Lezithin und Cholesterin. Biochem. Zschr., Bd. 159, S. 491, 1925.
187. Sachs, H. und Klopstock, A., Nochmals zur Frage der Entstehung und des Wesens der syphilitischen Blutveränderung. D. med. Wschr., Nr. 10, S. 394, 1927.
188. Sbarsky, B. und Jermoljeva, Z., Zur Kenntnis des Mechanismus der Immunitätserscheinungen. III. Über den Einfluss einiger Aminosäuren auf die Wirkung des Tetanustoxins. Biochem. Zschr., Bd. 182, S. 180, 1927.
189. Sbarsky, B. und Subkowa, L., Einfluss des Chinins auf die Adsorption des Diphtherietoxins durch die Erythrocyten. Biochem. Zschr., Bd. 161, S. 406, 1925.
190. Scheer, van der J., Flocculation reaction with immune sera pro-

- duced by injection of organ emulsions. *Journ. of Immunol.*, T. 10, p. 735, 1925.
191. Schilley, G., Studies in agglutination. III. On the mechanism of the agglutination of bacteria by specific agglutinative serum. *Journ. of Exp. Med.*, T. 44, p. 657, 1926.
 192. Schlossberger, H. und Wichmann, F., Untersuchungen über die Bindungsverhältnisse von Dysenterietoxin und Dysenterieantitoxin. *Zschr. f. Hyg. u. Infkr.*, Bd. 107, S. 716, 1927.
 193. Schmidt, H., Die mathematische Formulierung der zwischen Diphtherietoxin und Antitoxin sich abspielenden Flockungsreaktion. *Zbl. f. Bakt. Orig.*, Abt. I., Bd. 94, S. 38, 1925.
 194. Schmidt, H., Methoden der Wertbestimmung von Diphtherietoxin und Antitoxin. *Zschr. f. Kinderheilk.*, Bd. 39, H. 2/3, 1925.
 195. Schmidt, H., Zur Kenntnis der Natur der Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Flockung. *Zschr. f. Immun. Forsch. u. Exp. Ther.*, Bd. 48, S. 217, 1926.
 196. Schmidt, H., Die Schutzimpfung gegen Diphtherie mit einem neuen Impfstoff, TAF. *Zbl. f. Bakt. Orig.*, Abt. I., Bd. 97, S. 63, 1926.
 197. Schmidt, H. und Scholz, W., Studien zur Kenntnis der Eigenschaften von Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Gemischen. I. Die Beziehungen zwischen der Neutralisation *in vivo* (Lo) und der Neutralisation *in vitro* (Lf) bei Diphtheriegiften. *Arch. f. Hyg.*, Bd. 95, S. 308, 1925.
 198. Schmidt, H. und Scholz, W., Studien zur Kenntnis der Eigenschaften von Diphtherie-Toxin und Antitoxin-Gemischen. II. Über den Einfluss der Temperatur und des Lagerens auf Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Gemische. *Arch. f. Hyg.*, Bd. 95, S. 339, 1925.
 199. Schmidt, H. und Scholz, W., Studien zur Kenntnis der Eigenschaften von Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Gemischen. III. Die Beziehung der direkten Giftwirkung des Diphtherietoxins zu seiner Bindungsfähigkeit mit Antitoxin. Zugleich ein Beitrag zur Vorstellung über die Natur des Diphtherietoxins. *Arch. f. Hyg.*, Bd. 95, S. 172, 1925.
 200. Schmidt, H. und Scholz, W., Studien zur Kenntnis der Eigenschaften von Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Gemischen. IV. Die Bedeutung der Zone bei der Ausflockung von Di-T-A-Gemischen. *Arch. f. Hyg.*, Bd. 96, S. 185, 1925.
 201. Schmidt, H. und Scholz, W., Studien zur Kenntnis der Eigenschaften von Diphtherie-Toxin-Antitoxin-Gemischen. V. Die immunisierende Wirkung der bei der Diphtherie-Toxin-Antitoxinbindung auftretenden Flocken. *Arch. f. Hyg.*, Bd. 96, S. 251, 1925.
 202. Schmidt, S., Sur le titrage du sérum antidiphthérique. *C. R. Soc. Biol.*, T. 88, p. 105, 1923.
 203. Schmidt, S., Remarques sur la technique de titrage du sérum antidiphthérique d'après la méthode de Ramon. *C. R. Soc. Biol.*, T. 90, p. 1178, 1924.
 204. Schmidt, S., Sur la production de toxine diphtérique dans le bouillon Martin. *Ann. Pasteur.* T. 39, p. 875, 1925.
 205. Schmidt, S., Contribution à l'étude du procès de neutralisation entre toxines et antitoxines. *C. R. Acad. Sc.*, T. 185, p. 1030, 1927.

206. Schmidt, S., Vitesse de floculation et vitesse de neutralisation du sérum antitétanique vis-à-vis de la toxine tétanique. C. R. Acad. Sc., T. 184, p. 1138, 1927.
207. Schmidt, S., Le phénomène de floculation des toxines diphtérique et tétanique vis-à-vis de leurs antitoxines. Annal. Pasteur, T. 42, p. 63, 1928.
208. Scholz, W., Weitere Erfahrungen bei der Auswertung des Diphtherieheilserums mittels der modifizierten Ramonschen Flockungsreaktion. D. med. Wschr., Jg. 49, Nr. 50, S. 1512, 1923.
209. Scholz, W., Über die Brauchbarkeit der Flockungsreaktion für die Auswertung antitoxischer Sera (insbesondere des Diphtherieantitoxins). Zbl. f. Bakt., Orig., Abt. I, Bd. 91, S. 72, 1924.
210. Schubert, J., Studien über die Entgiftung von Tetanustoxin, Ricin und einige Alkaloiden. D. med. Wschr., S. 838, 1927.
211. Schumacher, J., Über Entgiftung von Diphtherie und Tetanotoxin. D. med. Wschr., S. 310, 1915.
212. Sdrodowski und Chalapina, Studien über Diphtherieantitoxin. Zbl. f. Bakt. Orig., Abt. I, Bd. 103, S. 200, 1927.
213. Silber, L. und Tschernochwostoff, Zur Theorie der Komplexbindung. Ref. Zbl. f. Bakt., Bd. 87, S. 100, 1927.
214. Société des Nations. Organisation d'Hygiène. Rapports sur les recherches sérologiques. 1923.
215. Sommer, E., Sommer, H. and Meyer, K., The purification of botulinum toxin. Journ. of Infect. Dis., T. 39, p. 345, 1926.
216. Sordelli, A. et Serpa, R., Titration du sérum antidiphtérique par la méthode de Ramon. C. R. Soc. Biol., T. 91, p. 1043, 1924.
217. Stassano, H., Dénaturation des toxines et des antigènes microbiens en général par le chauffage usuel au bainmarie. C. R. Soc. Biol., T. 93, p. 1387, 1925.
218. Taniguchi, Die Theorie der Wassermannreaktion. Japan. Med. World. Ref. D. med. Wschr., S. 1123, Nr. 27, 1924.
219. Vaillard, L., Sur l'inoculation aux animaux du bacille tétanique dépourvu de toxine. C. R. Soc. Biol., T. 43, p. 623, 1891.
220. Vaillard, L., Sur l'immunité contre le tétanos. C. R. Soc. Biol., T. 43, p. 147, 1891.
221. Villard, L., Sur quelques points concernant l'immunité contre le tétanos. Annal. Pasteur, T. 6, p. 224, 1892.
222. Vidal, F. et Sicard, A., Étude sur le sérodiagnostic et sur la réaction agglutinante chez typhiques. Annal. Pasteur, T. 11, p. 353, 1897.
223. Watson, A. F. and Langstaff, E., The precipitation and some properties of purified diphtheria toxoid. Biochem. Journ., Vol. 20, p. 763, 1926.
224. Weill-Halli et Lemaire, H., Antitoxine et précipitine. C. R. Soc. Biol., T. 58, p. 407, 1906.
225. Weinberg, Prévot et Goy, A., Floculation des sérums agglutinants par les filtrats de cultures microbiennes. C. R. Soc. Biol., T. 90, p. 329, 1924.

226. Weinberg, M. et Barotte, J., Recherches sur les sérums anti-toxiques et antimicrobiens. C. R. Soc. Biol., T. 185, p. 406, 1907.
227. Weinberg, M. et Ginsbourg, B., Données récentes sur les microbes anaérobies et leur rôle en pathologie. Paris, Masson, 1927. (Monogr. de l'Inst. Past.)
228. Weinberg, M. et Prévot, A., Synergie des anticorps. C. R. Soc. Biol., T. 99, p. 569, 1928.
229. Weinberg, M. et Barotte, J., Synergie des anticorps. Annal. Pasteur, T. 42, p. 619, 1928.
230. Wells, Gideon, N., Les Aspects chimiques de l'immunité. Traduit par L. Boëz. Paris, Gaston Doin, 1923.
231. Welsh, D. A. and Chapman, H. G., On the weight of Precipitum obtainable in Precipitin Interactions with small weights of Homologous Protein. Proceed. of the Roy. Soc., Ser. B., Vol. 80, p. 161, 1908.
232. Went, S., Über die agglutinierende Wirkung der Serumfraktionen. Zschr. f. Immun. Forsch. u. Exp. Ther., Bd. 33, S. 503, 1923.
233. Wolf-Eisner, A. und Johr, I., Dosierung der experimentellen Tetanusinfektion; ihre Bedeutung für die Serumtherapie. D. med. Wschr., Nr. 30, 1926.
234. Wolf, I., Experimentelle Erzeugung komplementbindender Antikörper gegen Fettstoffe einfacher Konstitution. D. medizin. Wschr., Nr. 21, S. 876, 1927.
235. Wolf, C. G. L. and Rideal, E. K., Precipitation phenomena and the Wassermann reaction. Journ. of Hyg., T. 25, p. 366, 1926.
236. Zinssow, H. and Sonny, S. W., On the possible importance of colloidal protection in certain phases of the precipitation reaction. Journ. of Exp. Med., T. 17, p. 396, 1913.

LU bibliotēka



220041009

446680

p LU
144e

Nr. 1. A. W. Starkow †. Beiträge zur Kenntnis der Lymphgefäße der Gelenksynovialmembranen 1
Par limfvadiem locekļu sinoviālajās membrānās 13

Nr. 2. J. Primans. Ductus cochlearis ārējās sienas attīstība un uzbūve 15
Die Entwicklung und der Aufbau der äusseren Wand des Ductus cochlearis . 53

Nr. 3. M. Veidemanis. Asinsgrupu nozīme paternitātes noteikšanai Latvijā un viņu konstance 65
Ueber die Bedeutung der Blutgruppenuntersuchung in Lettland für die Bestimmung der Vaterschaft und über die Konstanz der Blutgruppen 122

Nr. 4. J. Šulcs. Par pankreata sulas lomu kuņģa vāts genesē 127
Ueber die Rolle des Pankreassaftes in der Genese des Magengeschwürs . . . 151

Nr. 5. Egons Dārziņš. Pētījumi par tetanus toksīna un antitoksīna maisījumu izpārslōšanu 153
Études sur la floculation des mélanges de toxine et d'antitoxine tétaniques . . 181