

I.-D. Greifswald 1869. — 31. *Livius Fürst*, Doppelbildungen weiblicher Harnwege. Arch. f. Gyn. Bd. X, S. 161. — 32. *Monteverdi*, Rene unico con duplicita limitata degli ureteri. *Gazetta degli Ospedali et delle Cliniche* Anno XX No. 43 S. 451. — 33. *Weigert*, Über einige Bildungsfehler der Ureteren. *Virch. Arch.* 1877, Bd. 70, 4. — 34. *Derseibe*, Nachtrag zu dem Aufsatze „Über einige Bildungsfehler der Ureteren“ und Erwiderung usw. *Virch. Arch.* 1878, Bd. 72, 1. — 35. *Meyer*, R., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Ureterverdopplung. *Virch. Arch.* 1907, Bd. 187, S. 408. — 36. *Kolisko*, Ein Beitrag zur pathologischen Anatomie der Ureteren. *Wien. klin. Wschr.* 1889, Nr. 48. — 37. *Wraný*, Verdoppelung eines Ureters usw. *Öst. Jahrb. f. Pädiatrik*, Wien 1870, I 105 u. ff. — 38. *Tanig*, Beiträge zur Kenntnis der Bildungsfehler der Urogenitalorgane. *Virch. Arch.* 118, 3, S. 414. — 39. *Schlagenhauer*, Pathologie der Niere. Lubarsch und Ostertag. *Ergebnisse* 1902. S. 124. — 40. *Hoffmann*, Zwei Fälle von Umwandlung der Samenblasen in Harnleiter. *Arch. f. Heilk.* 1872, 6, S. 533. — 41. *Schwarz*, Über abnorme Ausmündungen der Ureteren und deren chirurgische Behandlung. *Brunns Beitr.* 1895, Bd. 15, H. 1, S. 159. — 42. *Palma*, Zur pathologischen Anatomie der Bildungsanomalien im uropoetischen System. *Prag. Med. Wschr.*, XVI. Jahrg. 1891, S. 367 u. 379. — 43. *Felix*, Entwicklung der Harnorgane bei Hertwig. Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere. I. Teil. Bd. 3, S. 326 u. ff. — 44. *Kupffer*, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems in Schultzes *Archiv für mikroskopische Anatomie*. Bd. 1, S. 233. — 45. *Richmond*, Abnormal ureters. *Journal of Anatomy and Physiol.* London 1884—1885. XIX 120. — 46. *Hansemann*, Präparate der Harnorgane (drei Nieren). *Berl. klin. Wschr.* 1897, Nr. 4, S. 81. — 47. *Cheyne*, A case of moveable third kidney. *The Lancet*, London 1899. I S. 215. — 48. *Steiner*, Doppelniere mit hydronephrotischer Degeneration der unteren Hälfte geheilt durch Nierenresektion. *Verh. d. D. Ges. f. Chir.* 1901. — 49. *Tschudy*, Über einen Fall von Doppelbildung der linken Niere mit Pyonephrose des einen Nierenbeckenharnleitersystems. *Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte*, Jahrg. XXXII 1902. — 50. *Sennator*, Die Erkrankungen der Nieren. Wien 1902. — 51. *Hertwig*, Lehrbuch der Entwicklungs geschichte. Jena 1902.

XXVI.

Zur Kenntnis der anatomischen und mikroskopischen Befunde bei Darminfarzierung.

(Mitteilung aus dem Patholog.-anatom. Institut der k. k. Universität Innsbruck.)

Von

Prof. Dr. G. Pommerr.
(Hierzu Tafel IX, X.)

Die bisher in der Literatur über Darminfarzierung hinterlegten Mitteilungen betreffen zumeist nur Fälle mit hochgradig ausgebildeten Veränderungen.

Über die Frühbefunde bei Darminfarzierung ist nur wenig berichtet.

Im besonderen gilt dies betreffs der mikroskopischen Befunde und im allgemeinen namentlich bezüglich der Fälle von thrombotischer Darminfarzierung. Diese Fälle befinden sich ja überhaupt gegenüber den durch Embolie bedingten in der Minderzahl, wie auch die Zusammenstellung in W. Neutras¹⁾ Sammelreferat ersichtlich macht und ausdrücklich hervorhebt.

Die Mitteilungen, die sich in vereinzelten Veröffentlichungen betreffs der mikroskopischen Befunde im Bereiche von Darminfarzierungen auffinden lassen, beziehen sich fast ausschließlich auf die durch Embolie oder durch analoge mechanische Unterbrechungen der arteriellen Blutzufuhr verursachten Infarkt-zustände des Darms.

Als Beispiel für den D a r m b e f u n d i n e i n e m F a l l e t h r o m - b o t i s c h e r Verlegung zweier größerer Äste der Art. mes. sup. — welcher Fall aber bereits bis zur Ausbildung von Geschwüren gediehen war — lassen sich jene Angaben T a l k e s²⁾ betrachten, die sich auf die Umgebung dieser Jejunum- bzw. Ileumgeschwüre beziehen.

Er konnte hier die tiefen Drüsenteile erhalten finden, während entsprechend der Nekrose des Mukosagewebes im übrigen Lumen, Zellstruktur und Kernfärbung fehlten. Die Zotten schildert T. als kompakte Massen, durchsetzt mit dichten Mikrokokkenhaufen bzw. als kolbig, ohne Kernfärbung; nur geronnene Massen und Zottengefäße waren unterscheidbar. An der Oberfläche und zwischen den in ähnlicher Weise kolbig geschwollenen Zotten des Ileum gibt T. dichte Bakterien schwärme an.

Die Muscularis mucosae fand T. undeutlicher färbbar aber erhalten, die Submukosa auf das Doppelte (dieser) verbreitert, hyperämisch, zellig infiltriert. Er bezeichnet sie als streifig, noch gut färbbar und die Muskularis als gut erhalten.

Anderseits ist als einschlägiges Beispiel d e r v o n W. Michaelis³⁾ untersuchte Fall hervorzuheben, in dem es durch Embolie der kleinen subserös, also jenseits der arkadenförmigen Anastomosen, verlaufenden Arterien zu multipler diphtheritischer und ulzeröser Enteritis kam und zwar im Verlaufe einer Endocarditis mitralis verrucosa et polyposa.

Aus seinen anatomischen Schilderungen wäre, abgesehen von den im Bereich dunkelroter Stellen des Ileum sich findenden nekrotischen Verfärbungen und Geschwürsbildungen der Schleimhaut: Zyanose, punktförmige Ekchymosierung der Därme und starke Schwellung der Ileumschleimhaut anzuführen. Seine mikroskopischen Mitteilungen aber lauten einerseits dahin, daß die äußere Form der Zotten und Drüsen noch erhalten, ihre Struktur aber undeutlich sei, bei Verlust oder Mangelhaftigkeit der Färbbarkeit der Kerne; anderseits dahin,

¹⁾ W. Neutra, Über die Erkrankungen der Mesenterialgefäß und ihre Bedeutung für die Chirurgie. Ztbl. f. d. Grenzgebiete d. Med. u. Chirurgie 1902, 5. Bd., Nr. 18—22, S. 832.

²⁾ L. T a l k e , Über Embolie und Thrombose der Mesenterialgefäß. Beitr. z. klin. Chir. 1903, 38. Bd., S. 743 ff. bzw. S. 785—787.

³⁾ W. Michaelis, Zur Kasuistik der Embolie der Darmarterien. Virch. Arch. 1899, 156. Bd., S. 181 ff.

daß einzelne Zotten sich vergrößert und ohne Struktur fanden und dabei prall gefüllt mit Blut waren, dessen Elemente sich gut erhalten und färbar zeigten.

Entsprechend dem höheren ulzerösen Grade der Veränderung war in M.s Fall die Submukosa, deren Gefäße als erweitert und blutstrotzend geschildert werden, stellenweise freigelegt, dabei örtlich und auch sonst, am stärksten um die verstopften Arterien, kleinzellig infiltriert.

Die Venen fanden sich neben den vollgepropften Arterien in kollabiertem Zustande; Hämorrhagien in der Höhe der Falten unter der Schleimhaut; das Blut z. T. zerfallen, unfärbar.

Die Muskulatur des Darms traf M. wenig verändert, bis auf die schwächere Färbbarkeit der Muskelfasern im Bereiche einiger Blautritte.

M i c h a e l i s berichtet auch über Bakterienbefunde und hebt hervor¹⁾, daß sich Bakterien in dichter Anhäufung an der Oberfläche vorfanden, „in geringerer Anzahl verstreut im Innern der Zotten und Drüsen, überall dort, wo diese keine Kernfärbung angenommen hatten“; hingegen waren „an den gut gefärbten Teilen der Schleimhaut oberflächlich nur vereinzelt“, „im Innern gar keine Bakterien zu sehen“. Nach seinen Angaben fand er fast ausschließlich Stäbchen von verschiedener Größe, vielfach vom Aussehen gewöhnlicher Fäulnisbakterien; in geringer Anzahl waren auch Kolonien kleiner Kokken in den veränderten Schleimhauptpartien vorhanden; besonders zahlreiche Bakterien traf M. in den entblößten Submukosastellen; in den übrigen Schichten der Darmwand aber nur einzelne spärliche verstreute Bakterien²⁾.

Bei den übrigen hier noch in Betracht kommenden, experimentellen und auf solcher Basis mikroskopisch durchgeföhrten Untersuchungen handelt es sich um Infarktzustände des Darms, die durch Unterbindung der Darmarterien (*L i t t e n*³⁾, *T a n g l* und *H a r l e y*⁴⁾) oder durch Quetschungen und durch Ablösungen des Mesenteriums (*S c h l o f f e r*⁵⁾) herbeigeföhrzt wurden; nur *L i t t e n* und *T a n g l* und *H a r l e y* berichten dabei, und zwar in sehr kurzen

¹⁾ a. a. O. S. 186.

²⁾ Die älteren Angaben *P o n f i c k s* (Zur Kasuistik der Embolie der Art. mes. sup., *Virch. Arch.* 1870, 50. Bd., S. 623 ff.), die *M i c h a e l i s* mit seinem Falle in Parallele stellt, enthalten keine mikroskopischen Mitteilungen, und es wäre aus ihnen nur, mit Hinblick auf den ähnlichen Befund, den der hier mitzuteilende Fall darbot, hervorzuheben, daß in einem Falle *P o n f i c k s* (S. 629) die Därme als stark aufgetrieben und r o s i g g e - färb t geschildert werden.

³⁾ *M. L i t t e n*, Über die Folgen des Verschlusses der Art. *mesaraica* sup. *Virch. Arch.* 1875, 63. Bd., S. 291 ff.

⁴⁾ *T a n g l* und *H a r l e y*, Notiz über einige anatomische Veränderungen nach Unterbindung der drei Darmarterien. *Ztbl. f. d. med. Wissensch.* 1895, Nr. 39, S. 673 ff.

⁵⁾ *H. S c h l o f f e r*, Über traumatische Darmverengerungen. *Mitt. aus d. Grenzgebieten der Med. u. Chir.* 1901 7. Bd., S. 1 ff. und Über Darmstrukturen und Unterbrechung der mesenterialen Blutzufuhr. *Ebenda* 1905, 14. Bd., S. 251 ff.

Worten über ein frühes Stadium der Veränderung, das mit dem uns hier beschäftigenden verglichen werden kann.

Litten beschränkt sich darauf, anzugeben, daß das Mikroskop die Zotten injiziert und geschwollen, einzelne breiter, einzelne untergegangen erwies, und führt aus, daß die durch Hämorrhagie und Ödem bedingte Schwellung, in die auch die Plaques einbezogen sich fanden, mit der Nekrose den hämorrhagischen Infarkt kennzeichnen; nur in seltenen Fällen konnte L. Nekrose mit Ödem ohne Blutungen finden¹⁾.

Tangl und Harley fanden bei ihren Versuchen, die sie zum Zweck des Studiums der Veränderungen des Zuckergehaltes des Blutes unternahmen, die Dünndarmzotten fast durchgehends nekrotisch, bis in die L. Krypten hinein, und das Stroma dazwischen meist geschwollen und kleinzelig infiltriert; ferner Blutungen und starke Venenerweiterungen. Sie sahen in der Dickdarmschleimhaut die Nekrose tiefer eindringen und die Infiltration stärker. Hier wie auch zwischen den vollständige Epithelzerstörung und Nekrose der Schleimhaut und ihrer Drüsen darbietenden Ekchymosierungsstellen des Magens, ließen sich nebenbei normale Schleimhauptpartien nachweisen²⁾.

Die dargetane Beschränktheit der einschlägigen Literaturangaben dürfte wohl berechtigt erscheinen lassen, wenn ich die anatomischen und mikroskopischen Befunde zur Veröffentlichung bringe, die ein Fall darbot, in dem in verhältnismäßig kurzer Zeit (innerhalb von 64 Stunden) unter jäh einsetzenden Krankheitserscheinungen eine auf arteriosklerotischer Grundlage entwickelte obturierende Thrombose der Arteria mesenterica superior und der Arteria coeliaca (unterhalb des Abganges der Art. gastrica sin.) zu, über den ganzen Dünndarm und über das Zökum sich erstreckender Infarzierung und zum Tode führte.

In diesem Falle, den die große Ausdehnung der Infarzierung besonders auszeichnet, bot sich Gelegenheit dar, ebensowohl die durch Ausbildung der Thrombose zur Obturation der Arterien bedingten Zirkulationsstörungen und Gefäßbefunde als auch die dadurch entstandenen Ernährungsstörungen und nekrotischen Veränderungen hinsichtlich der Verschiedenheit ihrer Art und Ausbreitung sowie ihres Grades kennen zu lernen und auch die Summe dieser Befunde von anderen Veränderungen abzugrenzen und zu unterscheiden, die nach ihrer Natur und Entstehungszeit

¹⁾ Litten a. a. O. S. 291 bzw. 292.

²⁾ Tangl u. Harley a. a. O. S. 674, 675.

nicht zum Infarzierungsprozeß gehören. Anderseits ließen sich hierbei des näheren die Folgezustände der Darminfarzierung und zwar in ihren Frühstadien ermitteln, als deren wichtigste sich die Überwucherung des Darminhalts bzw. die daran sich anschließende Besiedelung der Drüsen (und deren Nachbarschaft) mit Bakterien ergaben. Mit Bakterien, bei denen es sich, nach den hierfür gewonnenen Anhaltspunkten, überwiegend, wenn nicht geradezu ausschließlich um jene Anaerobenart handelt, die E. F r a e n k e l als *Bacillus phlegm. emphys.* beschrieb, W e l c h und N u t t a l sowie P. E r n s t u. a. in Fällen sog. „*Schaumorgane*“ fanden bzw. als *Bac. aerog. caps.* bezeichneten und die S c h a t t e n f r o h und G r a ß b e r g e r bzw. H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l , P a s s i n i u. a. als den im Darm physiologisch vorkommenden unbeweglichen Buttersäurebazillus kennen lehrten. — Ehe nach diesen verschiedenen Richtungen hier über die mikroskopischen Befunde dieses Falles berichtet werden kann, muß aber vorerst sein Sektionsbefund insoweit eine eingehendere Darlegung finden, als zu seiner epikritischen Betrachtung erforderlich ist¹⁾.

Der Fall (Obdukt.-Prot. Nr. ⁸¹⁴⁴₁₀₆) betrifft den 64jährigen Maurer A. Martignoni, dessen Leiche aus der medizinischen Klinik am 6. April 1908 und zwar 8 Stunden nach Eintritt des Todes eingeliefert und von mir obduziert wurde.

Die klinische Diagnose hatte gelautet: Myodegeneratio cordis (insuff. valv. mitr. relativa). Dilatatio cordis totius. Atheromat. aortae. Nephritis parenchymatosa. Hyperaemia passiva viscerum abdominis (Infarzierung der Arteria mesenterica?).

Die Ergebnisse der Obduktion konnte ich in folgender pathologisch-anatomischer Diagnose zusammenfassen:

Fibrinöse Peritonitis bei beginnender Nekrose des ganzen Dünndarmes und des Zökum infolge obturierender Thrombose der Art. mesenterica sup.

¹⁾ Vgl. im übrigen hinsichtlich dieses Falles die bisher über ihn erfolgten Mitteilungen seitens Dr. R a d o n i č i c bzw. seitens m e i n e r s e l b s t in den Sitzungen der wissensch. Ärztegesellschaft zu Innsbruck vom 22. Mai bzw. 19. Juni 1908 (Wien. klin. Wschr. 1908, Nr. 38) bzw. den von Dr. R a d o n i č i c in der medizin. Klinik 1908 Nr. 52 veröffentlichten „Beitrag zur Diagnose der Infarzierung des Darms infolge Verschlusses der Art. mesenterica superior“.

Obturierende Thrombose der Art. coeliaca unterhalb des Abganges der Art. gastrica sin. sowie einzelner Arterien im Leberhilusgebiet und der Art. hypogastrica dextra. Obturierende Thrombose einiger Pulmonalarterienäste erster und zweiter Ordnung.

Globulöse Thrombose der Spitze des linken Ventrikels, des linken Herzohres und des rechten Vorhofes bei hochgradiger exzentrischer Hypertrophie des ganzen Herzens, besonders des rechten Ventrikels, mit brauner Atrophie des Herzmuskels bei pleuraler Synechie beider Lungen, Atrophie des Lungengewebes und ausgebreiteter Sklerose der Aorta und ihrer Äste. Allgemeiner Hydrops und zyanotische Induration der Leber, Milz und Nieren. Vernarbte Infarkte der rechten Niere.

Adhäsive Pachymeningitis ext. Chron. Ödem der Meningen. Arteriosklerotische Erweichungsherde und Atrophie des Gehirns. Subependymaler Gliomknoten im linken Seitenventrikel.

Akzessorische rechte Leberarterie entspringend aus der Arteria mesenterica superior. Gestielter Nebenlappen am Lobulus Spigelii hepatis. —

Im weiteren seien noch zunächst aus dem Sektionsbefunde jene Einzelheiten hervorgehoben, die für die Beurteilung des Falles und in Hinblick auf die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung von Interesse sind.

Es fand sich der Unterleib sehr stark aufgetrieben infolge allgemeiner hochgradiger meteoristischer Blähung der dünnen Därme, welche den Magen, das Colon transversum und C. descendens sowie auch den größten Teil des Colon ascendens überlagern. Die genannten Dickdarmanteile kontrahiert bzw. kollabiert. Nur die rechte Kolonflexur zeigt sich durch Gase aufgetrieben und überdeckt die, übrigens sehr ausgedehnte Gallenblase.

Auch der Fundusteil des Magens durch Gase stark aufgetrieben, während sein Pylorusteil kollabiert ist. Ersterer zeigt nur wenige rötliche Imbibitionsfleckungen.

An den meteoristischen Dünndärmchen fällt allgemein eine mehr minder hell blutigrote streckenweise auch eine mehr ins Livide gehende Imbitionsfärbung auf.

Dabei das Peritoneum der Dünndärme vielfach mit zarten gelblichen Fibrinfäden bedeckt; größere, flockige, weiche Anhäufungen gelblichen fibrinösen Exsudates finden sich im Bereiche der stellenweise hämorrhagisch gefleckten Ansatzgebiete des Mesenteriums in der Nähe der Dünndarmschlingen. Außerdem im Bauchraum in kleinen Mengen verteilt zusammen beißig ein Liter blutigrot gefärbter seröser Flüssigkeit, bei vielfach auch am viszeralen Peritonäum bemerkbarer hämorrhagischer Fleckung.

Das Zwerchfell beiderseits bis über die vierte Rippe hinauf gedrängt; das große Netz ins linke Hypochondrium verlagert. Bis auf die ausgebreitete

Verwachsung der Milz mit dem Zwerchfell und des Kolongebietes unter der rechten Flexur mit dem weit nach rechts hin seitlich verlagerten Randteil des rechten Leberlappens — dessen unterste Grenze auf diese Weise handbreit oberhalb des Grundteiles des Zöklums an das aufsteigende Colon fixiert ist — keine weiteren Anomalien der Verbindung bzw. der Lage im Bereiche des Bauchraumes.

Der Processus vermiformis lang, frei.

Bei Eröffnung des Dünndarmes fand sich von der Valvula ileocoecalis bis ins Duodenum hinauf nebst Gas reichlicher wäßriger dunkel blutigroter Inhalt. Die Darmschleimhaut erscheint gleich wie die übrige Darmwand und zwar besonders im Ileum, gleichmäßig dunkel blutigrot imbibiert und auf solchem Grunde von zerstreuten, zum Teil besonders die Follikel bezeichnenden dunklen hämorrhagischen Fleckungen eingenommen. Vielfach in oder unter der Schleimhaut das Venenäder sehr deutlich, während es in den übrigen Wandschichten verhältnismäßig im geringeren Maße hervortritt. Durchwegs ist, ihm entsprechend, aus den betreffenden Darmdurchschnitten flüssiges dunkles Blut austreibbar.

Die oberflächlich liegenden Jejunumteile zeigen gleichwie das Duodenum zumeist eine blassere Imbibitionsröte und auch eine mehr gelbbraun rötliche Verfärbung. Die Erfüllung der Venen ist hier eine viel geringergradige; auch hier sind aber vielfach hämorrhagische Fleckungen bemerkbar.

Der Dickdarm erscheint bei äußerer Betrachtung bis auf das Zökumgebiet blaß. Letzteres zeigt, unter Erfüllung mit blutiger, gallig braune Fäkalbröckel führender Flüssigkeit, seine Schleimhaut, ähnlich der des Ileums, gleichmäßig dunkel blutigrot imbibiert; auch in seiner Wand hämorrhagische Fleckung und Sprengelung und außerdem schlottrige ödematöse Schwellung bemerkbar.

An der Schleimhaut des aufsteigenden Colon — das gleich dem C. transversum, u. zw. bis herab zum Colon descendens, ebenfalls seinen überwiegend gallig braunen teils bröcklichen teils schleimig wäßrigen Inhalt stellenweise blutig rot verfärbt zeigt — lassen sich auf blassem Grunde nur einzelne Falten geringgradig blutigrot imbibiert finden. Seine submukosen Venennetze erscheinen in geringem Maße mit Blut gefüllt.

Die Schleimhaut des Colon transversum und des C. descendens völlig weißlich blaß, im letzteren blasser schleimiger Inhalt, in dem gallig braune Kotbröckelchen eingelagert sind. Im Querdarm auch etliche Trichozephalen.

Bezüglich des Magens ist zu erwähnen, daß er nebst Gas mit galligen Flocken vermengten Schleim und darin auch einige Fruchtspeiseteilchen enthielt. Seine Schleimhaut fand sich überwiegend blaß, hie und da aber auch leicht hämorrhagisch punktiert, dabei verdickt. Auch in der Subserosa u. zw. der kleinen Kurvatur hämorrhagische Fleckung.

Das, im ganzen mäßig fettreiche Mesenterium der Dünndärme fand sich, ähnlich wie diese selbst, insoweit nicht das Gelb seines Fettgewebes vorherrschte, diffus ins Rötliche verfärbt.

In ihm lassen sich die dicken derben Stränge thrombosierter Arterien tasten, während an seinen Durchschnittsflächen in der Nähe der

Darmanheftung keine Thromben zu bemerken sind. Man kann hier, wie schon erwähnt wurde, aus den Gefäßdurchschnitten flüssiges Blut herausdrängen.

Was das anatomische Verhalten der Aorta abdominalis und ihrer großen Äste anlangt, so fand sich die mäßig dickwandige Aorta abdominalis durchwegs in hohem Grade sklerotisch verändert, indem sie eine noch stärkere gelbe Fleckung und Unebenheit ihrer Innenfläche darbietet wie die absteigende Brustaorta.

Unterhalb des Ursprungs der Arteria coeliaca ragt in sie ein breit und fixiert aufsitzender haselnüßgroßer derber Thrombus p r o p f von welliger Oberfläche und überwiegend braunrötlicher Färbung auf 12 bis 14 mm weit vor, der im frischen Zustande eine Länge von über zwei Zentimeter und eine Breite von 1,5 cm darbot und vollständig das Ostium der Arteria mesenterica superior verdeckt und erfüllt. (Vgl. Tafelfig. 1, die eine photographische Aufnahme des nach dem Kayserling'schen Verfahren aufbewahrten Präparates — Nr. Vw, 93 a des Museumsverzeichnisses — wiedergibt.)

Die Ursprungsoffnungen der Arteriae renales sowie der Art. mesent. inferior zeigen sich von sklerotischen Randwulstungen überragt; im ebenfalls offenen Ursprungsgebiet der Art. coeliaca läßt sich eine muldige Ausbuchtung mit einigen in ihre Wand eingelagerten Verkalkungsplatten bemerken.

Ein nach Präparation der Art. mesenterica sup. durch ihren Stamm durchgelegter Schnitt erweist sie in diesem Gebiet vollständig verstopft durch einen bei Betrachtung mit dem freien Auge ziemlich gleichmäßig rot erscheinenden der Gefäßwand anhaftenden Thrombus. Ein ähnliches Verhalten bietet der erste linksseitige Ast, eine große Arteria junalis, während sich in einem zweiten linkerseits in den Schnitt gefallenen kleineren Ast kein thrombotischer Inhalt bemerkbar läßt (vgl. Tafelfig. 2 und deren Erklärung).

Offen fand sich auch eine von der Art. mesent. sup. entspringende akzessorische rechte Leberarterie, und auch die zwei von ihrem Ursprungsgebiet zur hinteren Fläche des Pankreaskopfes abgehenden Arterienäste enthielten bei der Präparation nur flüssiges Blut. Mit roten Thrombusmassen vollgestopft traf ich aber die Arteria colica media und dextra.

Bei näherer Untersuchung der Arteria coeliaca ergab sich, daß auch ihren Stamm, und zwar unterhalb des Abganges der Arteria gastrica sin., die gleich wie die benachbarte Arteria phrenica offen ist, ein vorwiegend rot erscheinender, jedoch immerhin Schichtungen darbietender haftender Thrombus völlig obturiert. Verstopft ist ferner das Anfangsgebiet der Arteria lienalis, an der besonders beträchtliche Wandverdickung und Schlägelung auffallen, und auch die Arteria hepatica am Abgange der Art. gastroduodenalis, sowie letztere selbst, die dabei verhältnismäßig enge und dickwandig erscheint.

Auch der Thrombus, der sich in der rechten Art. hypogastrica vorfand, ist ein völlig obturierender.

Im Herzbeutel fanden sich etwa 150 g klarer seröser gelblicher Flüssigkeit. Das in allen seinen Teilen ziemlich stark vergrößerte Herz, dessen Epikardium,

nebst einem sehnig weißen Verdickungsfleck an der vorderen Fläche des rechten Ventrikels, vielfach (so besonders an den hinteren Flächen im Bereich des Anulus atrioventricularis, an der Spitze, über dem Ursprungsgebiet der großen Arterien und in der Nähe der Aurikeln) hämorrhagische Sprenkelung zeigt, mißt der Breite nach 17.5 cm, der Dicke nach 7 cm bei einer Länge von 14 cm.

Die Herzohlen enthalten nebst flüssigem Blut Fibrin- und Blutgerinnssel; in den Buchten des rechten Vorhofes, namentlich des Herzohres und auch in seiner Spitze mehrere bis haselnußgroße oberflächlich wellig begrenzte Thromben; ebensolche von Erbsengröße finden sich auch in den Buchten des linken Herzohres und in dem Spitzengebiet des linken Ventrikels.

Ahnlich beschaffene mit plumpen, fast walnußgroßen kugeligen Buckeln bis in den Stamm der A r t . p u l m o n a l i s herabragende, das Gefäßlumen örtlich ganz verstopfende Thromben zeigen sich in den großen Pulmonalarterienästen erster Ordnung fixiert, und zwar beiderseits sowie auch namentlich in denjenigen zweiter Ordnung, die zu den hinteren und unteren Lungenteilen führen.

Manche dieser Thromben der Pulmonalarterienäste lassen an ihrem Durchschnitt mit brauner Flüssigkeit gefüllte Erweichungshöhlen erkennen, die sich von den sie überdeckenden kompakten blaßgelblichen Gerinnungsmassen scharf abheben.

In den venösen Gefäßen des Brustkorbes und des Halses durchwegs eine reichliche Menge flüssigen Blutes angehäuft.

An den Klappenapparaten der durchaus weiten Ostien des Herzens bis auf geringgradige Sklerose der Aortaklappen nichts Bemerkenswertes. Im besonderen die Zipfel der Bikuspidalis dünn, ebenso ihre Sehnenfäden, dabei aber im Verhältnis zu den sehr langen und dicken Papillarmuskeln ziemlich kurz. An der Spitze des hinteren Papillarmuskels eine kleine oberflächliche Verdichtungsstelle bemerkbar.

Die Wandung des linken Ventrikels bei mäßiger Erweiterung 1½ bis 2 cm dick, die des stark erweiterten Conus pulmonalis mißt bis zu 1 cm. Der Herzmuskel zum großen Teil von dunkelbraunroter aber auch von fahlbrauner Färbung und ziemlich leicht zerreiblich.

Die Lichtung der Aorta hat oberhalb der Klappen einen Umfang von 9 cm und zeigt im aufsteigenden Teile geringgradige, im absteigenden Brustteil aber beträchtliche Ausbildung sklerotischer Felderung und Wandverdickung.

Die Koronararterien stark geschlängelt und gleich wie ihre Ostien weit.

Was die übrigen Organbefunde anlangt, so ist noch anzuführen, daß die Adhäsionsmembranen, die beiderseits die Lungen zum großen Teile an die Thoraxwand anhafteten, mit seröser Flüssigkeit schlottig infiltrirt sich fanden, und daß außerdem im linken Brustraum etwa ein Drittel Liter seröser Flüssigkeit angehäuft war.

Die Lungen mäßig voluminos, fast durchgehends lufthaltig und ziemlich blaß bis auf einige unscharf begrenzte etwas wulstige hämorrhagisch verfarbte Gebiete des rechten Unterlappens. Das Lungengewebe zieht sich auf den Durchschnitten hinter die stark vorragenden erweiterten Arterien zurück; mehrere

der letzteren innerhalb beider Unterlappen durch haftende gemischte und geschichtete Thromben vollständig verstopft.

Die Leber ziemlich stumpfrandig, im übrigen von gewöhnlicher, entsprechender Größe, der Spleiße Lappen mit einem bindegewebig gestielten Nebenlappen versehen. Ihr Parenchym bei muskatnußähnlicher Zeichnung ziemlich dicht; im Hilusgebiet beider Lappen einige größere Arterienäste durch rote Thrombusmassen verstopft.

Die Milz aufs Doppelte vergrößert, verdichtet, sehr blutreich.

Das Pankreas blaß.

Die Nieren etwas verdickt und verdichtet bei mäßiger zyanotischer Färbung; in der rechten nahe dem oberen und unteren Pol je eine etwa heller-größe tief eingezogene Infarktnarbe.

Die Harnblase durch starke Füllung gegen das kontrahierte Rektum vorgewölbt, ihre Muskelwandbalken verdickt.

Die Hoden ziemlich voluminös, blaß.

Zu erwähnen ist auch noch, daß sich gleich wie an der Rückseite des Rumpfes auch an den sehr mächtig geschwollenen Unterextremitäten das hier besonders pralle und verdichtete Unterhautzellgewebe mit seröser Flüssigkeit reichlich durchsetzt fand. Die Haut der Streckseite des linken Unterschenkels teils livid teils dunkelbraun fleckig verfärbt.

Aus den Befunden des Schädels wäre aber mitzuteilen: die Dura mit dem Schäeldach innig verwachsen; die inneren Hirnhäute stark verdickt und serös durchtränkt; die Ventrikel des Gehirns etwas erweitert, in den linken Seitenventrikel ragt vom Kopf des Schwanzkernes eine über bohnengroße teils höckrig teils glatt begrenzte derbe durchscheinend weiße Geschwulst vor.

Die Hirnsubstanz ziemlich blutarm, feucht; hie und da besonders im linken Linsenkern kleine (bis hanfkörngroße) blasse Erweichungsstellen.

Die basalen Hirnarterien stark sklerotisch verdickt, erweitert und geschlängelt. —

Wenn wir uns nun auf Grund des mitgeteilten Obduktionsbefundes im folgenden zunächst seiner *epikritischen Erörterung* zuwenden, so haben wir vor allem die Aufgabe, diejenigen besonderen Merkmale und Umstände hervorzuheben, welche die in der pathologisch-anatomischen Diagnose ausgesprochene Auffassung dieses Falles bedingen, wobei es sich in erster Linie um die Entscheidung handelt, die zugunsten der Annahme des *thrombotischen Charakters* der beschriebenen *Darmarterien-Verstopfungen* und gegen ihre Zurückführung auf *Embolie* getroffen wurde. In zweiter Linie wird es sich aber um eine Erörterung der Umstände handeln, die gegenüber den beschriebenen Darmveränderungen die Diagnose auf *Darminfarzierung* im Sinne der *beginnenden*

Nekrose des ganzen Dünndarms und des Zökum stellen lassen.

Keiner dieser beiden Aufgaben könnte in befriedigendem Maße nur auf Grund der anatomischen Befunde allein entsprochen werden, und es wird sich unmittelbar bei beiden die Nötigung ergeben, die mikroskopischen Befunde in Betracht zu ziehen, die sich an den verstopften Arterien bzw. an den durch Imbibition mit Blutfarbstoff, durch Blutungen und meteoristische Blähung auffallenden Darmstrecken darbieten.

Auch diese mikroskopischen Befunde werden dabei eine eingehendere Darlegung erfordern. Denn in Parallelie mit der Schwierigkeit der hinsichtlich der Arterienbefunde zu findenden Entscheidung zwischen Thrombose und Embolie erhebt sich bezüglich mancher der anatomischen und mikroskopischen Darmbefunde die Schwierigkeit ihrer Abgrenzung und Unterscheidung gegenüber Leichenveränderungen.

Es soll im folgenden vor allem in jeder dieser Beziehungen das zur Sicherung der Diagnose Verwertbare aus den betreffenden anatomischen Befunden, unter Berücksichtigung der einschlägigen Daten der Krankheitsgeschichte, hervorgehoben und im Anschlusse daran jeweils auf jene mikroskopischen Befunde eingegangen werden, die für die bezüglichen Fragen von besonderer Bedeutung sind.

Was nun zunächst die *erst gemeinte* Frage anlangt, so ist wohl durch den in Fig. 1, Taf. IX photographisch wiedergegebenen Befund, bei dessen Schilderung bereits S. 528 verweilt wurde, ohne weiteres das Verhalten eines aus der völlig verlegten Ursprungsöffnung der Art. mesenterica sup. in die Lichtung der Bauchaorta hinein siche fortsetzenden Thrombus dargeboten, welchen Eindruck noch der Umstand verstärkt, daß, wie schon hervorgehoben ist, die knopfig vorspringenden Thrombusmassen dieser Wandstelle innig anhaften. Damit allein ist aber freilich noch nicht darüber die Entscheidung getroffen, ob sich dieser fortgesetzte Thrombus auf Grund einer in der Art. mes. sup. selbständig aufgetretenen Thrombose oder im Anschluß an einen in sie eingefahrenen Embolus ausgebildet hat.

Erwägen wir die Umstände des Falles, soweit ihre bisherige Erörterung reicht, so wird jedenfalls die Tatsache der Fixierung

des fortgesetzten Thrombus im Bereiche des Umkreises der Ursprungsstelle der Arteria mes. sup. besondere Beachtung erfordern und gegen die an zweiter Stelle in Betracht gezogene Annahme anzuführen sein. Sie setzt ja zu ihrer Ausbildung, meines Erachtens, wohl eine längere Frist voraus, als sich ergeben würde, wenn man die, 64 Stunden vor dem Tode des betreffenden Kranken plötzlich unter Bewußtseinsstörung und heftigem Schmerz einsetzende tödliche Erkrankung durch Embolisierung der Art. mes. sup. erklären wollte. Die gebotene Sachlage läßt sich viel leichter von der Annahme aus verstehen, daß der Verschluß der Arterie durch Thrombosierung allmählich erfolgte und während der hierbei noch bestehenden wenn auch beeinträchtigten Blutversorgung des Darmes symptomlos blieb, bis plötzlich, wohl unter Zunahme der Herzschwäche, die Obturation sich vervollständigte und die Infarzierung zum Ausbruch gelangte.

Zugunsten einer solchen Auffassung könnte man übrigens auch analoge Fälle der Literatur heranziehen, wie schon Schmitzle¹⁾ bei Gelegenheit der Erörterung seines einschlägigen Falles hervorgehoben hat.

Ganz besonderes Gewicht ist aber darauf zu legen, daß sie durch die mikroskopischen Befunde gestützt wird, die sich an den Arterien aufnehmen ließen.

Diese Befunde beziehen sich auf den schon (S. 528) geschilderten Durchschnitt, den ich durch den Stamm der Arteria mesent. sup. und zugleich durch ihre zwei obersten linksseitigen Äste hindurchlegte, ferner auf Schnitte durch die thrombosierte Art. colica d. und durch das thrombosierte Zöliakagebiet unterhalb des Abganges der Art. gastrica sin., das ebenfalls bezüglich seines anatomischen Verhaltens schon a. a. O. geschildert wurde.

Hinsichtlich des thrombotischen Inhaltes der genannten Arteriengebiete stimmen diese Befunde bei allen sonstigen Unterschieden darin überein, daß sich nirgends innerhalb desselben durch das Hervortreten deutlich abgegrenzter Bezirke besonderer Beschaffenheit und vorgeschrittener Veränderungen für das Vorhandensein eines embolischen Kernes, um den es zu fortgesetzter Thrombose gekommen wäre, Belege finden lassen. Es bietet im Gegen teil der thrombotische Inhalt der untersuchten Teile der Art. mesent. sup. und

¹⁾ Schmitzler, Zur Symptomatologie des Darmarterienverschlusses. Wien. med. Wschr. 1901, Nr. 11 u. 12, S. 505 ff.

ihres ersten linksseitigen Astes, wie sich schon bei makroskopischer Betrachtung ergab, und ebenso auch der Inhalt der Art. colica dextra, der Hauptsache nach, namentlich in den zentralen Bezirken das einheitliche Bild eines überwiegend frischen und nur wenig körnig-hyalin veränderten roten Thrombus dar, der seine Erklärung wohl in jener Stagnation des Blutstromes finden könnte, zu der es bei der endlichen zu vollständiger Obturation gediehenen Ausbildung der Thrombose im Ostiumsgebiete der Art. mesent. sup. gekommen war. In dem unterhalb dieses Gebietes zur Untersuchung gelangten Stammteile lassen sich daher nur Andeutungen von Schichtung im Innern des roten Thrombus bemerken.

Die ausgesprochenen Bilder eines mit reichlichen und auch ausgebreiteten weißen thrombotischen Einlagerungen gemischten und geschichteten Thrombus weist aber das untersuchte Gebiet der Art. coeliaca auf, das im übrigen, betreffs seiner peripherischen Thrombusteile und der Beschaffenheit seiner Wand, eine noch näher zu kennzeichnende weitgehende Übereinstimmung mit den Befunden des untersuchten Stammteiles der Art. mesent. sup. zeigt.

Die peripherischen Thrombuslagen finden sich in diesen beiden genannten Arterien mit deren Wand teils durch Anklebung teils durch Entwicklung von Endothelwucherungen oder von gefäßhältigem Gewebe so nngig verbunden, daß sie vielfach auch durch die schrumpfende Einwirkung der Aufbewahrungsflüssigkeiten nicht zur Abhebung gelangten.

Besonders feste Anklebung (bei Mangel von Randgefäßbildungen und von peripherischer Vaskularisation) zeigen die dicken wandständigen aus Blutplättchen und Leukozyten aufgebauten weißen Thrombusmassen der Art. coeliaca im Bereiche der mächtigen sklerotischen Verdickungsbuckel ihrer Intima und ebenso auch die an den ähnlich beschaffenen Wandbuckeln der Art. mes. sup. klebenden gemischten, aber überwiegend aus entfärbten (teils hyalinisierten, teils körnigen und pigmenthaltigen) roten Massen bestehenden peripherischen Thrombusschichten. Solche Anklebungsbezirke sind auch in dem Schnitt der Tafelfig. 2 der Art. mes. sup. getroffen, und zwar zeigen sie hier vielfach eine verwischte Abgrenzung der Thrombenschichten von den ebenfalls hyalinisierten Wandbuckelbezirken.

Von ganz besonderem Interesse für die uns beschäftigende Frage sind aber die schon erwähnten abseits von den stärksten Sklerosebuckeln liegenden vascularisierten Randsäume des Thrombus der zwei genannten großen Arterien sowie der Art. jejunalis I und der Art. colica d.

Was in dieser Beziehung das untersuchte Stück der Art. coeliaca anlangt, so läßt sich hier nur an einer verhältnismäßig beschränkten Stelle der Abhebungsspalte ihres Thrombus dieser nach Art einer beginnenden Randgefäßbildung mit Endothel überhäutet finden. In den anderen untersuchten Arterien lassen aber die Thrombusrandteile innerhalb der teils körnig-hyalin veränderten teils auch von gut färbbaren frischen Einlagerungen roten Blutes durchsetzten Massen deutlich entwickelte junge Kapillaren in Form bogig vorspringender Spindelzellreihen erkennen. Nebenbei fallen namentlich in der Art. jejun. I.

auch reichliche Einlagerungen von teils rhombischen teils nadelförmigen gelb-roten Hämatoidinkristallen auf. Die aus Endothelzindeln aufgebauten Bögen zeigen sich aber vielfach (so besonders in dem von der letztgenannten Arterie in der Tafelfig. 2 abgebildeten Bezirke) durch Schrumpfung zur Zerreißung gelangt; ihre Stümpfe überragen die Abhebungsspalte, die hierbei zwischen Thrombus und Gefäßwand zur Entstehung kam.

Alle diese Befunde sind sicherlich geeignet, die vertretene Annahme zu unterstützen, daß in dem uns hier beschäftigenden Falle eine im Laufe langerer Zeit allmählich, autochthon entwickelte Thrombose des Stammes der Art. mes. sup. vorliegt, die sich in eine Anzahl von Ästen fortsetzte und sich mit einer wohl etwas kürzer bestehenden Thrombose der Art. coeliaca unterhalb des Abganges der Art. gastrica sin. kombinierte.

Eine Annahme, die gewiß noch dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß, wie schon nebenbei angeführt wurde, die thrombosierten Arterien, u. zw. besonders die eben genannten, ausgeprägte Zeichen hochgradiger Arteriosklerose darbieten.

Ihre bereits erwähnten sklerotischen Buckel überragen die Intima sogar bis zur Höhe von 0,37 bis 0,6 mm; unter ihrer Auflagerung zeigt sich die Elastika ausgedehnt und geglättet, örtlich aber auch bereits, unter dem Übergreifen der sklerotischen Gewebsbildung auf die Media, verschwunden.

In den übrigen Bezirken der Wand dieser großen Arterien, in denen die Intimawucherung zumeist bloß eine Dicke von 30 bis 60 μ erreicht, findet sich demgemäß die Elastika in ihrem welligen Verlaufe noch deutlich erhalten; im Bereich einer bis zu 0,15 mm Höhe anwachsenden sklerotischen Verdickungsstelle der Intima der Art. coeliaca sind aber von ihr nur mehr getrennte und zwar dabei zum Teil verkalkte Reststücke anzutreffen.

Lediglich innerhalb der angegebenen niederen Entwicklungsgrenzen hält sich die sklerotische Intimawucherung der untersuchten kleineren Arterien (der Art. jej. I und der Art. colica d.). Fast gänzlich fehlt es an ihr dem (bis auf wenige locker lagernde Blutkörperchen und bis auf eine kleine Anhäufung mit Hämatoxylin sich färbender koagulierter Eiweißsubstanzen) völlig leeren zu einem Spalt kontrahierten zweiten linksseitigen Ast der Art. mes. sup., einer Art. jej. II (vgl. Tafelfig. 2).

Von besonderer Bedeutung für die uns beschäftigende Frage sind ferner auch noch die Befunde von sklerotischen Gewebsbildungen und -veränderungen sowie von Rundzelleninfiltrationen, die an Media und Adventitia der untersuchten Arterien in ver-

schiedenem, vielfach in hohem Grade auffallen und die Diagnose a u s g e p r ä g t e r M e s o - u n d P e r i a r t e r i i t i s sichern. Einlagerungen ersterer Art zeigen sich namentlich in den Bezirken der hochgradigen sklerotischen Intimaveränderungen der beiden großen Arterien, indem, wie schon erwähnt ist, die s k l e r o t i s c h e G e w e b s b i l d u n g auf die M e d i a übergreift, und indem auch anderseits, neben insselförmigen und streifigen Lockerrungen des Mediagewebes und Verminderungen der Kernfärbbarkeit seiner Muskelzellen, stellenweise in Form zerstreuter Streifen die Bildung fasrigen Gewebes bemerkbar wird.

Auch auf die Entwicklung ausgesprochen neugebildeter elastischer Plattenstreifen lässt sich hierbei, u. zw. vor allem — wie ich noch nachträglich zu erwähnen habe — im Grundteil der besonders dicken Intimawucherungen der Art. mes. sup. und der Art. coeliaca stoßen, wodurch auch der Eindruck von Spaltungen der Elastika gegeben sein kann.

Was die weiters angeführten auffälligen Befunde von R u n d - z e l l e n i n f i l t r a t i o n e n anlangt, so bietet solche, n e b e n P r o l i f e r a t i o n e n d e r G e w e b s z e l l e n , die A d v e n - t i t i a aller untersuchten Arterienstücke, namentlich aber die der beiden großen Arterien dar, und zwar insbesondere im Bereiche ihrer Vasa vasorum.

Diese Infiltrationen greifen auch, teils diffus von der Grenze der Adventitia aus in die Media hinein (vgl. Tafelfig. 2 im Stammgebiet der Art. mes. sup.) teils dem Gefäßchen der Media entlang, an zerstreuten Stellen vor. Letzteres ist dabei, sowie überhaupt das Auftreten von auffälligen Zelleinlagerungen (und zwar proximalwärts vom Schnittbereich der Tafelfig. 2 unter noch bedeutender Verdickung und Verdichtung der Adventitia) im besonderen Maße an den untersuchten großen Arterien zu bemerken, womit der Eindruck sich aufdrängt, daß ein gewisser Parallelismus zwischen dem Ausbildungsgrad der sklerotischen Intimawucherung und der thrombotischen Veränderungen einerseits und der Entwicklungsstufe der meso- und peripheriatischen Erscheinungen anderseits bestehe und anzunehmen sei. Bei alledem fehlt es aber keineswegs der Adventitia und auch nicht der Media der kleineren untersuchten Arterien an solchen Merkmalen der Entzündung, und solche sind auch an der zu einer Spalte kontrahierten ohne Thrombus angetroffenen Art. jejun. II deutlich nachweisbar.

In auffälligster Weise entwickelt finden sich ferner auch — worauf ich noch im weiteren zurückzukommen habe — von der Adventitia aus in die Media und bis in das Lumen vordringende Leukozyteneinlagerungen: innerhalb gewisser Darmgebiete an Arterien der Submukosa und der Subserosa, wobei aber die-

selben keine sklerotische Intimaveränderung, jedoch einen an beginnende Leukozytentthrombose gemahnenden Inhalt zeigen. (Vgl. Tafelfig. 7 und deren Erklärung.)

Es ist hier nicht der geeignete Platz, der Frage näherzutreten, in welcher Beziehung die geschilderten panarteriitischen Befunde zu der Arteriosklerose stehen, einer Frage, die sich, nach in jüngster Zeit veröffentlichten Untersuchungen¹⁾, wieder mehr zugunsten der Auffassung der Arteriosklerose als eines chronischen entzündlichen Prozesses zu stellen scheint.

Hier soll nur, entsprechend dem Zweck dieser Ausführungen, darauf hingewiesen werden, daß in dem Maße als den entzündlichen Arterienveränderungen bei der Arteriosklerose eine wesentliche primäre Bedeutung und nicht mehr bloß ein reaktiver sekundärer Charakter zugeschrieben wird, auch die Annahme an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß in dem uns beschäftigenden Fall eine besondere Veranlagung der Arterien zur autochthonen Entstehung von Alterationsthrombosen gegeben war.

Von diesem Standpunkt aus hat es Interesse, daß, auf Grund der Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der obturierend thrombosierten Pulmonalarterienäste auch hier aller Wahrscheinlichkeit nach die Thrombosen nicht durch eine vorausgegangene Embolie zu erklären, sondern als eine autochthon entstandene aufzufassen ist.

Es sei hier in dieser Beziehung nur hervorgehoben, daß die von der rechtsseitigen Pulmonalarterie und ihrer Teilungsstelle angefertigten Präparate durchaus, auch im Bereiche der zentralen Erweichungsgebiete des obturierenden Thrombus, einen einheitlich geschichteten Aufbau desselben erkennen ließen.

Vielfach zeigen seine peripherischen Teile auf große Strecken hin ausgebildete kapilläre Vaskularisation und auch bereits Ersetzung durch Bindegewebe.

Anderwärts aber liegen, was besonders ins Gewicht fällt, die hyalinisierten Randteile des Thrombus sklerotischen Wucherungsbuckeln der Pulmonalarterien-Intima innigst an und ist auch vielfach ihre Abgrenzung gegen die ebenfalls hyalin veränderten sklerotischen Wandschichten völlig verwischt.

Auch bei der obturierenden Thrombose der Pulmonalarterienäste handelt es sich also wohl um eine unter der Mitwirkung des Momentes der chronisch

¹⁾ Vgl. T. Sumikawa, Über das Wesen der Arteriosklerose. Virch. Arch. 1909, 196. Bd., S. 232 ff., ferner auch: Ein Beitrag zur Genese der Arteriosklerose. Zieglers Beitr. 34. Bd., 1903, S. 24 ff.

bestehenden Herzschwäche auf Grund der arteriosklerotischen Wandveränderung autochthon entstandene Alterationsthrombose, die ganz der analog ist, die in den Ästen der Aorta abdominalis nachgewiesen wurde.

Hinsichtlich der Folgen dieser analogen Arterienstromunterbrechungen bestehen aber die einschneidendsten Unterschiede.

In den Lungen kam es — trotz des hierfür günstigen Moments der Herzinsuffizienz — zu keinerlei Infarktbildung, weil sich hier — wie schon durch die Versuche und Erörterungen J. Cohnheim und M. Litten¹⁾, besonders aber durch Küttner²⁾ anatomische und experimentelle Untersuchungen nahegelegt erscheint — während der allmählich bis zur Obturation gedeihenden Thrombosierung der Pulmonalarterienäste auf dem Wege der reichlichen kapillaren Verbindungen zwischen den Blutbahnen des Lungengewebes ein ausreichender Kollateralkreislauf ausbilden konnte.

Zu einem anderen Ausgang kam es aber im Wirkungsbereiche der obturierenden Thrombose der Arteria mes. sup., die sich mit ebensolcher der Art. coeliaca (unterhalb des Ursprungs der Art. gastrica sin.) kombinierte.

Hier mußten — wie allen einschlägigen Erfahrungen und Versuchen entspricht — nachdem die allmählich entstandene Thrombose endlich bis zur vollständigen Obturation gediehen war, wegen des beträchtlichen Mißverhältnisses zwischen der Größe des Versorgungsgebietes der Art. mes. sup. und zwischen den anatomisch dargebotenen Vorbedingungen eines ausreichenden arteriellen Kollateralkreislaufes, die Dünndärme und das Zökum in Infarzierung verfallen. Dieser entzogen bleiben konnten nur das obere Gebiet des Colon ascendens und das Colon transversum, insofern nur die Thrombose der Art. colica dextra und media in diesen Gebieten von der Arteria mesenterica inferior her unschädlich gemacht wurde. Einbezogen werden in die Infarzierung konnte hingegen das Duodenum, entsprechend der sein Gebiet betreffenden obturierenden Thrombose der Art. coeliaca.

¹⁾ J. Cohnheim und M. Litten, Über die Folgen der Embolie der Lungenarterien. Virch Arch. 1875, 65. Bd., S. 99 ff. bzw. S. 109—115.

²⁾ Küttner, Beitrag zur Kenntnis der Kreislaufverhältnisse der Säugertunge. Virch. Arch. 1878, 73. Bd., S. 476 ff. bzw. S. 503 ff. und besonders S. 517—522.

Für diese Gegenüberstellung der Lungen- und Darmbefunde bieten die Tatsachen des Obduktionsberichtes die anatomische Grundlage dar.

Aufgabe der folgenden Blätter wird nun sein, die einzelnen Punkte zu erörtern, die noch hinsichtlich der zweiten der vorhin bezeichneten Fragen einer epikritischen Erörterung bedürfen.

Hierbei handelt es sich vor allem einerseits um die anatomische anderseits um die mikroskopische Begründung und Erläuterung der Diagnose der Darminfarzierung.

Auf anatomischem Gebiet bildet ihre wesentliche Stütze die Imbibition mit Blutfarbstoff, die, wie im Sektionsbefund hervorgehoben ist, am ganzen Dünndarm und am Zökum auffiel, und deren Deutung als eine Leichenveränderung von vornherein unwahrscheinlich sein mußte, da die Obduktion sehr bald (acht Stunden) nach dem Eintritt des Todes ausgeführt wurde. Es waren auch, wie bereits im Obduktionsbefund betont ist, an den übrigen Baucheingeweiden, und zwar auch an denjenigen, welche der Hypostase besonders unterworfen sind, so an den unteren Dickdarmstrecken, und mit lediglicher Ausnahme einer geringen Fleckung des Magenfundus, keinerlei Imbibitionsrötungen bemerkbar.

Weiter konnte sich die Diagnose auf den Inhaltsbefund der betreffenden Darmteile stützen, in denen und über die hinaus, wie der Sektionsbericht darlegt, ausgesprochen hämorhagische Inhaltsmassen angehäuft waren.

Hingegen ließen sich bei der Obduktion, ausgenommen die im Bericht erwähnten Faltenstellen, keineswegs auffällige Schwellungen und Verdickungen der Darmwand durch hämorhagische Einlagerungen in ihre Gewebsschichten nachweisen. Es war daher auch kein besonderes Starrsein der Darmwand zu verzeichnen. In dieser Hinsicht und durch den Mangel einer entsprechend düsteren schwarzen Färbung bzw. einer gangranösen Mißfärbung der Därme unterscheidet sich der hier aufgenommene Befund in sehr erheblichem Maße von manchen in der Literatur gegebenen Schilderungen hämorragischer Darminfarzierungen.

Sehr stark ausgeprägt war jedoch ein anderes bei Darminfar-

zierung hervortretendes Symptom, nämlich die meteoristische Blähung der durch die besagte Imbibitionsröte auffallenden Därme.

Wollte ich nun die anatomische Diagnose durch mikroskopische Untersuchungen sichern und dabei den Einblick in die vorliegenden Veränderungen vertiefen, so war von vornherein einiger Schwierigkeiten gewärtig zu sein.

Denn für die verhältnismäßig geringgradige Ausprägung der hämorragischen Wandveränderungen ließ sich ja, insofern nicht der Nachweis eines geradezu als anämisch zu bezeichnenden Infarktzustandes gewärtigt werden konnte, außer ihrem in diesem Falle ganz besonders weit ausgreifenden Bereiche, nur die kurze Dauer der völligen Unterbrechung des arteriellen Blutstromes und der damit gegebenen Venenblutanschoppung von seite der Pfortader her verantwortlich machen. Man konnte daher bei der mikroskopischen Untersuchung nur die Befunde erst kurz e Zei t bestehender Nekrose erwarten und demgemäß auf die, überhaupt und im Gebiete der Darmschleimhaut ganz besonders gegebenen Schwierigkeiten ihrer differenzial-diagnostischen Unterscheidung gegenüber postmortalen Veränderungen gefaßt sein. Auf Schwierigkeiten, die aber immerhin durch die Ergebnisse der bezüglichen Grundarbeiten G. Hausers¹⁾ und Fr. Kraus²⁾ bzw. C. Weigerts und seines Schülers E. Goldmann³⁾ eine wesentliche Einengung erfahren, und für die jetzt auch die Untersuchungen und Darlegungen Hitschmanns und Lindenthal⁴⁾ sowie die

- ¹⁾ G. Hauser, Über das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe gesunder Tiere. Arch. f. exp. Path. 1886, 20. Bd., S. 162 ff.; siehe S. 199 u. 175.
- ²⁾ Fr. Kraus, Über die in abgestorbenen Geweben spontan eintretenden Veränderungen. Arch. f. exp. Path. 1887, 22. Bd., S. 174 ff. bzw. S. 193, 198; siehe auch S. 185, 186.
- ³⁾ E. Goldmann, Über die morphologischen Veränderungen aseptisch aufbewahrter Gewebsstücke und deren Beziehung zur Koagulationsnekrose. Fortschr. d. Medizin 1888, 6. Bd., Nr. 23, siehe S. 900, 901 ff. bzw. S. 895—897.
- ⁴⁾ Hitschmann und Lindenthal, Über die Schaumorgane und die bakterielle Schleimhautemphyse. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1901, 110. Bd., III. Abt., S. 93 ff., s. u. A. S. 152—158 ff. Sonderabdruck S. 60—66).

Küllbs¹⁾) im allgemeinen und hinsichtlich der Wirkung der im Darminhalt vorherrschendsten Anaerobenart sehr von Belang sind. Im vorliegenden Falle kam in gemeinter Beziehung noch besonders der Umstand zu Hilfe, daß ich die mikroskopischen Befunde zum Vergleiche heranziehen konnte, die sich an nicht in die Infarzierung miteinbezogenen Dickdarmteilen aufnehmen ließen, und es dürfte sich daher empfehlen, zunächst die mikroskopischen Befunde darzulegen, die das von der Infarzierung freigebliene Gebiet des Colon ascendens darbietet, und hierauf erst auf die Befunde einzugehen, die bei Untersuchung verschiedener Stellen der infarzierten Därme zur Aufnahme gelangten.

Die Schnittpräparate des Colon ascendens zeigen das Blut sowohl in den Schleimhautkapillaren als in den großen Gefäßen der übrigen Darmwandschichten von gutem Hämoglobin gehalt und unverminderter Färbbarkeit; dabei in den mäßig kontrahierten größeren Arterien der Submukosa in geringen locker liegenden, in den Venen hingegen in sie strotzend erfüllenden Mengen. Derartige Anhäufungen gut erhalten er roter Blutkörperchen finden sich auch nicht nur in den Kapillaren der tieferen sondern auch in denen der oberflächlichsten Schleimhautgebiete. Nur in ganz vereinzelten kleinen oberflächlichen Schleimhautstellen einiger dieser Präparate ließ sich Abnahme der Färbbarkeit am Kapillarinhalte und auch an Gewebszellkernen bemerkten.

Im allgemeinen aber waren die Letzteren aller Arten und durchgehends gleich wie die Blutkörperchen im besten Erhaltungszustande anzutreffen und so auch die Epithelzellen der Drüsen, was sich an der Fig. 9, Taf. X deutlich zeigen läßt.

Nur das Oberflächenepithe und das Epithel der Drüseneöffnungen fehlt und ist augenscheinlich infolge postmortaler Einwirkungen verloren gegangen, wozu es sowie zu Abhebungen des Epithels um so leichter kommen konnte, als an dem, übrigens zahlreiche Becherzellen in sich schließenden Drüsenepithe vielfach Lockerungen der Zellen und zwischen ihnen alveolare Schleimanhäufungen bemerkbar, ja auffällig sind. Mit diesen Zeichen eines bestehenden Dickdarm-

¹⁾ Küllbs, Über die postmortalen Veränderungen in sterilen normalen Geweben und über den Einfluß von Mikroorganismen auf dieselben. Zeitschrift f. Heilkunde 1905, 26. Bd., S. 411 ff.; s. S. 414—419.

k a t a r r h s steht in Übereinstimmung, daß die Schleimhaut einen besonderen Reichtum an, sie infiltrierenden, ebenfalls gut erhaltenen Rundzellen aufweist.

Behufs Erklärung der erwähnten Epitheldefekte und der hier und da an besagten oberflächlichen Schleimhautstellen bemerkbaren Verluste an Kernfärbbarkeit ist von Belang, daß sich im Sekretinhalt der Drüsöffnungen und im Bereich der hier liegenden Zerfallsreste von Zellen **M i k r o o r g a n i s m e n** verschiedener Art nachweisen lassen. Überwiegend finden sich Stäbchen und zwar darunter auch besonders plump und ziemlich kurze, meist einzeln oder zu Paaren liegende, die bei Anwendung der **G r a m - M e t h o d e** gefärbt bleiben, jedoch auch schlankere Stäbchen, ferner kokkenähnliche Gebilde, bei denen aber wohl fraglich ist, ob es sich dabei nicht um entartete Reste anderer Mikroben handelt.

Stellt man nun diese Befunde, die sich am **Colon ascendens** außerhalb des Bereiches der auffälligen Veränderungsgebiete aufnehmen lassen, denjenigen gegenüber, die innerhalb der letzteren zutage treten, so wird ohne weiteres ein sehr großer Unterschied bemerkbar; es ist damit die Beurteilung ermöglicht, wie viel der betreffenden Veränderungen nicht postmortaler Natur sondern der Nekrose zugehörig sein dürfte, die das Wesen der Infarzierung ausmacht, ob sie mehr oder weniger ausgesprochen hämorragische Beschaffenheit zeigt und ob sie im hochgradigsten Ausbildungstadium oder in einem so frühen Stadium der Entwicklung anzutreffen ist, wie im gegebenen Fall.

Im weiteren soll nun aus den **m i k r o s k o p i s c h e n B e - f u n d e n d e r i n f a r z i e r t e n D ä r m e** vor allem der zur Vergleichung nächstliegende des **Zökum** dargelegt und hierauf erst auf die der dünnen Därme eingegangen werden.

An dem **Zökum** fällt besonders, schon bei Anwendung schwächer Vergrößerungen, an einem Übersichtsbilde, wie es in Fig. 8, Taf. X wiedergegeben ist, auf, daß, im Vergleiche zu der Fig. 9, Taf. X des **Colon ascendens**, die Schleimhaut nur mehr geringe Reste von Drüsengrundbuchten mit gut färbbarem und in seinem Bestande ziemlich erhaltenem Epithel aufweist: vielen der Drüsengrundbuchten ist ihr Epithel sichtlich entfallen; in manchen zusammengesunkenen Drüsenschläuchen des **Zökum** lassen sich aber bei stärkerer Vergrößerung die in ihren Kernen mehr oder minder färbbaren, dabei in deutlichem Zerfall begriffenen Reste von Epithelzellen erkennen. (Vgl. Fig. 16, Taf. X.) Bei Anwendung solcher Vergrößerungen wird denn auch noch deutlicher als in Übersichtsbildern die eingreifende Veränderung des Blutes

bemerkbar, die im Zökum zum Unterschiede vom Colon ascendens so sehr hervortritt und auf Grund des Vergleiches mit den Befunden des letzteren als Zeichen der beginnenden Nekrose des Zökum gedeutet und nicht als postmortale Veränderung aufgefaßt werden kann.

Es handelt sich hierbei um Verlust der Färbbarkeit der Blutkörperchen in Hämatoxylin-Eosin-Präparaten. Mit solchen entfärbten bis auf geringe Konturreste aufgelösten Blutkörperchen, vielfach auch mit nicht färbaren faserigen Fibrinanhäufungen, zeigen sich die Kapillaren des oberflächlichen Schleimhautstratums und auch die meisten der tieferen Schleimhautkapillaren bis zur Muscularis mucosae herab angefüllt. Sogar in manchen der weiteren Gefäßchen der Submukosa liegt ganz verblaßtes Blut.

Nicht färbbare Blutkörperchen finden sich überdies auch, als Merkmale hämorrhagischer Schleimhautinfiltrate, innerhalb des interstitiellen Gewebes, das dadurch, namentlich zwischen den Halsteilen der Drüsen, eine merkliche Schwellung und Verbreiterung erfährt.

Außer an dem Blut ist auch an den Endothelzellen der Kapillaren und, bis in die tieferen Schleimhautgebiete hinein, auch an den übrigen Gewebszellen mangelhafte Färbbarkeit auffällig: das Schleimhautstroma zeigt in den oberflächlichen Lagen nur wenige Reste von Kernfärbung spindeliger Zellen; völlig ungefärbt finden sich seine Lymphzelleneinelagerungen; erst in den tiefsten Schichten gegen die Muscularis mucosae hin ist an allen Zellen guterhaltene Kernfärbung gegeben, die ebenso auch in allen übrigen Wandschichten des Zökum besteht.

Innerhalb gut färbbarer Follikel können daher, wie in Figur 8, Taf. X, die weiten Blutgefäße durch ihren nicht mehr färbaren blassen Blutinhalt sehr auffallen.

Neben diesen Befunden der in der Schleimhaut vor greifenden Nekrose und neben ihrer örtlichen hämorrhagischen Durchsetzung bietet das Zökum Veränderungen dar, die einstehens insofern unser Interesse erregen, als sie sich auf die der Infarzierung zugrunde liegende Zirkulationsstörung beziehen, die aber andernteils in ganz ausgesprochenem Maße entzündlichen Charakters sind, so daß ihnen wohl eine Sonderstellung zukommt.

In ersterer Hinsicht ist hervorzuheben, daß entsprechend der Hyperämie, die die Schleimhautkapillaren darbieten, auch ihre Venen und die der Submukosa sowie die der Subserosa eine mehr oder minder strotzende Erfüllung aufweisen, teils mit gleichmäßig geronnenem Blut, teils unter Einschluß von Klumpen und Strängen fasriger Fibringerinnsel. Wie die in Fig. 8, Taf. X abgebildete Stelle zeigt, fällt an manchen solchen Venen der Submukosa neben ihrer Erfüllung mit übrigens ebenfalls nur mangelhaft färbbarem Blut eine ausgeprägte Randstellung der Leukozyten auf, die auch

die Venenwand selbst infiltrieren, so daß der Befund einer (vielleicht mit beginnender Thrombose kombinierten) Phlebitis geboten ist. Von solchen Befunden frei zeigen sich zumeist, und so auch in Fig. 8, Taf. X, die größeren tiefer liegenden Venen der Submukosa, deren Inhalt von noch stark färbbarem, von der Wand sich abhebendem Blut- und Fibringerinnsel gebildet ist, und die ebensowenig wie die Venen der Subserosa Leukozytenanhäufungen an und in ihrer Wand darbieten.

Was die Arterienbefunde des Zökums anlangt, so zeigen sich die größeren der in den Schnitten getroffenen zumeist nicht oder nur wenig kontrahiert und demgemäß ziemlich stark gefüllt u. zw. mit noch gefärbtem roten Blut. In manchen Arterien der Submukosa fällt zugleich ein besonderer Reichtum des Blutinhaltes an weißen Blutkörperchen auf, die sich teils in gleichmäßigen teils in buckelig vorspringenden Rändeln häufen vorfinden. Die Leukozyten nehmen dabei auch in verschieden dicker Lage die Intima dieser Arterien ein, überdeckt vom gut erhaltenen Endothel; und anderseits zeigen sich in einzelnen Arterien auch die Muskulatur ihrer Media und das Zellgewebe der Adventitia mit Leukozyten infiltriert — in ganz ähnlicher Ausbildung wie noch an den Arterien gewisser Ileumschnitte darzulegen Gelegenheit geboten ist. (Vgl. Fig. 7, Taf. IX und deren Erklärung.)

Frei von derartigen Veränderungen von Arteriitis und beginnender Leukozytenthrombose finden sich durchwegs die Arterien der Subserosa und auch die übrigen kleineren der Submukosa, die sich überdies zumeist leer, kontrahiert oder kollabiert antreffen lassen.

Keineswegs läßt sich bemerken, daß den geschilderten Phlebitis- und Arteriitis-Befunden eine besonders hochgradige Rundzelleninfiltration der betreffenden Submukosagebiete oder der benachbarten Schleimhautstrecken entsprechen würde.

Sie haben daher, allem Anscheine nach, einen selbständigen Charakter und vielleicht im Sinne früherer Darlegungen (vgl. S. 537) die Bedeutung einer exsudativ entzündlichen Gefäßveränderung, die Angiosklerose zu bewirken und herbeizuführen geeignet ist und wohl unter dem Einfluß der Zirkulationsstörung im gegebenen Falle sich mit Thrombose zu kombinieren beginnt.

Wie ausdrücklich hervorzuheben ist, bieten aber weder die Arterien noch die Venen der untersuchten Zökumschnitte die ausgeprägten Bilder sklerotischer Intimaveränderungen und auch keineswegs die deutlichen Endothelwucherungen dar.

Es erübrigत nun noch bezüglich der Bakterienbefunde in diesen Schnitten anzuführen, daß sich die hauptsächlich in den zerfallenden Drüsengrenzen anzutreffenden Bakterien ebenfalls vielfach in Zerfall begriffen fanden.

Bei alledem finden sich doch auch im Bereich ganz zusammengefallener, ihres Epithels beraubter Drüsenschläuche Bakterien angehäuft, und es ist durch solche die Verlaufsrichtung der zugrunde gegangenen Drüsen vom Fundus ihrer Krypten bis zu ihren Einmündungen gekennzeichnet (vgl. Fig. 16, Taf. X).

Außer den Drüsen zeigt sich ferner hier und da das sie umgrenzende Stroma- gewebe der Schleimhaut mit Bakterien besiedelt und zwar besonders in Gebieten mangelnder Kernfärbbarkeit; und sogar im entfärbten Inhalt einzelner weiterer Schleimhautkapillaren sind hier Bakterien anzutreffen.

Auch hier im Zökum handelt es sich zum großen Teile um ähnliche Gram-positive Stäbchen, wie im Colon ascendens; außerdem fanden sich noch andere und zwar besonders klostridiumförmige Stäbchen- gebilde vor.

Durchwegs aber ist, wie noch durch die später folgenden Darlegungen der Dünndarmbefunde bzw. durch ihre vergleichende Betrachtung besonders verdeutlicht werden wird, in den Zökumschnitten, gleichwie in denen des Colon ascendens, verhältnismäßig ein viel geringerer Gehalt an den hervorgehobenen Gram-positiven Stäbchen, u. zw. besonders an gut erhaltenen und in Wucherung begriffenen, gegeben — womit sich auch die unter physiologischen Umständen dem Dickdarm betreffs seiner Bakterienbefunde zukommenden Eigentümlichkeiten in Parallele bringen lassen¹⁾.

Die nun zu besprechenden mikroskopischen Befunde der dünnen Därme beziehen sich auf vier Gebiete, auf je ein duodenales und jejunales und auf zwei des Ileum; die betreffenden Stücke wurden zum Teil, gleichwie die beschriebenen des Dickdarmes, nach Entleerung ihres Inhaltes, zum Teil aber auch samt dem Darminhalt und zwar teils in reiner 10 prozentigen Formollösung teils in damit versetzter Müllerscher Flüssigkeit aufbewahrt und insgesamt an Zelloidinschnitten untersucht.

Als allgemeines Ergebnis der Dünndarmuntersuchung ist zunächst hervorzuheben, daß auch im Dünndarm ebenso wie im Zökum, die die Imbibitionsröte der Darmwand bedingende Blutveränderung auf die Schleimhaut und auf Teile der Submukosa beschränkt ist, und daß auch der noch überdies die nekrotische Natur der Veränderung kennzeichnende Verlust der Kernfärbbarkeit hauptsächlich, und zwar in sehr verschiedener Ausbildung und Verbreitung, an den Drüsen und am Stroma der Schleimhaut, nur in sehr geringem Maße außerdem in der Submukosa hervortritt. Darüber hinaus, in den tieferen Darmwandschichten der Muskularis und der Subserosa lassen sich keine Anzeichen der Nekrose bzw. keine durch Nekrose bedingten Veränderungen bemerken.

¹⁾ Vgl. Hitschmann und Lindenthal a. a. O. S. 141, 142 (Sonderabdruck S. 49, 50).

Neben diesen allgemeinen Untersuchungsergebnissen, in denen sich die Gleichartigkeit der Veränderung ausprägt, von der Dünndarm und Zökum betroffen sind, bietet sich aber an den untersuchten Dünndarmgebieten in mehrfacher Beziehung eine beträchtliche Mannigfaltigkeit der Befunde dar. Eine besonders einschneidende Verschiedenheit ist darin gegeben, daß sich im Gegensatze zu den Hyperämie- und Hämorrhagie-Befunden der übrigen Dünndarm-Präparate an denen des Duodenum die anämische Form der Infarzierung gegeben zeigt.

Dieser Unterschied macht sich schon bei schwacher Vergrößerung bemerkbar, wie ohne weiteres die Vergleichung des in Fig. 4, Taf. IX abgebildeten anämischen Duodenumgebietes mit den anderen in den Figuren 3, 5, 6, 7 Taf. IX dargestellten hyperämischen und hämorrhagisch infarzierten Dünndarmgebieten ergibt.

Auch in diesen letzteren, gleichwie in den bereits beschriebenen Zökumpräparaten, zeigt sich die hämorrhagische Bluteinlagerung vielfach, ja zumeist, auf die Schleimhaut beschränkt, doch findet sie sich immerhin stellenweise — entsprechend den makroskopischen Befunden — auch im subserösen Zell- und Fettgewebe bzw. im Bereich des Mesenteriumansatzes (s. Fig. 3, Taf. IX).

Die in Fig. 3, Taf. IX abgebildete Stelle bietet zugleich dafür einen Beleg, daß hier und da hämorrhagische Schleimhautbezirke ihren Blutfarbstoffgehalt und ihre Färbarkeit einigermaßen bewahren und dadurch auf dem übrigen entfärbten bzw. mit Blutfarbstoff gleichmäßig imbibierten Schleimhautgrunde besonders hervortreten können. (Vgl. Fig. 3, Taf. IX und deren Erklärung.)

In manchen Schnitten der gemeinten Dünndarmgebiete ist auch dem Blutinhalt einzelner hyperämischer Schleimhaut- und Zottenkapillaren genug viel Färbarkeit geblieben, um im Photogramm, u. zw. auch bei schwacher Vergrößerung, sichtbar zu sein. (S. Fig. 15, Taf. X bzw. 5, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Überwiegend aber macht sich die hämorrhagische Bluteinlagerung und die strotzende Erfüllung der Schleimhautkapillaren nur durch die auffallende Verbreiterung des interglandulären Gewebes bzw. der Zotten bemerkbar und sind erst bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen in den betreffenden Gewebsinterstitien bzw. Gefäßchen die abgeblaßten und nicht mehr mit Eosin färbbaren Blutkörperchen sichtbar. (Vgl. z. B. Fig. 6, Taf. IX und deren Erklärung.)

Besonders und allgemein auffällig ist überhaupt an den Präparaten der hyperämischen und hämorrhagisch infarzierten Dünndärme vor allem die strotzende Bluterfüllung der großen Venen der Submukosa und Subserosa, in denen ja, wie auch bei den beschriebenen Zökumschnitten bereits angegeben wurde, das Blut seine Färbarkeit gut erhalten zeigt. (S. Fig. 3, 5, 7, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Im Gegensatze zu allen diesen Befunden erweisen sich an den Präparaten des anämisch infarzierten Duodenum die großen Darmwandvenen kollabiert und nur mit wenig u. zw. teils ziemlich entfärbtem teils — wie dies für die subserösen gilt — mit noch färbbarem roten Blut gefüllt, während sich die Schleimhaut- und Zottenkapillaren zumeist gänzlich blutleer finden. (Vgl. Fig. 4, Taf. IX und deren Erklärung.)

Ganz besonders fällt ferner am Duodenum, seiner Anämie entsprechend, auf, daß nicht nur die kleinen Arterien der Submukosa und der Schleimhautfalten, sondern auch die großen Wandarterien kontrahiert und ganz leer sind oder doch nur sehr wenig Blut enthalten. Damit ist aber keineswegs eine ausgesprochene Eigentümlichkeit gegenüber den Arterienbefunden der anderen, hämorrhagisch infarzierten Dünndarmgebiete gegeben. Auch in diesen finden sich, mit Ausnahme gewisser noch zu erörternder Stellen, die Arterien in ausgebildetem Kontraktionszustande und daher gänzlich ohne Inhalt, oder sie enthalten in ihrem sehr engen Lumen nur ganz geringe Mengen roten Blutes, in dem aber häufig die weißen Blutkörperchen auffällig überwiegen. (Vgl. Fig. 3, 5, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Eine die Gefäße der Duodenumwand auszeichnende Besonderheit ist darin gegeben, daß sich in einzelnen Arterien ihrer Subserosa und auch in einer ihrer großen Venen die Intima auf Strecken hin durch zellreiches Bindegewebe verdickt findet; es zeigt sich hierbei das Endothel durchwegs reichlich entwickelt, seine Zellen liegen entsprechend der Kontraktion der Arterien knapp aneinander gerückt. Den Sklerosebefund dieser Arterien der Duodenumwand vervollständigt noch der Umstand, daß auch ihre Mediaamuskulatur zum Teil kernlos, von verdichtetem Bindegewebe eingenommen ist. Solches unterbricht übrigens im Bereiche derartiger (dabei in mäßigerem Grade kontrahierter) Arterien örtlich auch die anstoßende Ringsmuskelschicht des Duodenum und läßt sich dabei in Zusammenhang finden mit dem verdickten Gewebe der Submukosa.

Abgesehen von diesen das Duodenum betreffenden und überwiegend nur geringgradigen Sklerosebefunden ließen sich nirgends Anzeichen ausgebildeter Arteriosklerose an den die Darmwand versorgenden Endästen innerhalb der untersuchten Präparate wahrnehmen.

Besonders ist auch noch hervorzuheben, daß mit Ausnahme der Ileumbezirke, in denen man ähnliche Phlebitis- und Arteriitisbefunde wie die schon geschilderten des Zökum antrifft, durchwegs und überhaupt keinerlei andere Gefäßwandveränderungen innerhalb der untersuchten Darmbezirke auffallen und auch keine Befunde ausgebildeter Thrombose sich darbieten.

Zur Bekräftigung der letzteren Angabe ist darauf hinzuweisen, daß sich, wie im Obduktionsbericht bereits erwähnt wurde, aus den

durch die Ansatzgebiete des Mesenteriums bei seiner Ablösung von den Därmen durchgelegten Schnittflächen bzw. aus deren Gefäßdurchschnitten nur dickflüssiges Blut ausdrücken ließ und daß nicht einmal die Bluterfüllung der Venen bis zur Stagnations-thrombose gediehen sich zeigte. Auch Leichengerinnel waren nur bei mikroskopischer Untersuchung in den Venen des Zökum nachweisbar. (Vgl. Fig. 8, Taf. X und deren Erklärung.)

Was aber die gemeinten Phlebitis - bzw. Arteriitis - b e f u n d e anlangt, so ist nur in beschränkter Ausdehnung an submukösen Venen der Ileumschnitte eine Leukozytenanhäufung in der Venenwand selbst und in peripherischen Teilen ihres Blutinhalts zu bemerken, die vielleicht auch auf eine beginnende Thrombose zu beziehen wäre. (Vgl. Fig. 5 und 7, Taf. IX und deren Erklärungen.) Anderseits lassen sich auch nur in diesen Gebieten ähnliche Befunde von Arteriitis aufnehmen, wie solche bereits beim Zökum geschildert wurden. (Vgl. Fig. 3 und 7, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Für einzelne der hier gemeinten Befunde könnte dabei wohl in den in ihrem Bereich, im Schleimhautstratum selbst und an Lymphfollikeln und benachbarten kleinen Venen wahrnehmbaren enteritischen Infiltrationen die Erklärung erblickt werden. Keineswegs dürfte dies aber für die neben den ausgeprägten Zeichen der Schleimhautatrophie — so neben Verarmung an Drüsen und Zotten, neben Verschmälerung der Schleimhaut und Verkürzung der Zotten — anzutreffenden hochgradigen Arteriitisveränderungen gelten, bezüglich deren auf Fig. 7, Taf. IX und ihre Erklärung zu verweisen ist, und denen wohl ebenfalls, wie den einschlägigen Arteriitisbefunden der Zökumwand mit einiger Wahrscheinlichkeit ein selbständiger Charakter und die Bedeutung eines exsudativen Vorstadiums der Angiosklerose zugeschrieben werden kann. Zugunsten letzterer Annahme ließe sich hier vielleicht anführen, daß gelegentlich bei solchen Arterienbefunden unter dem gewucherten Endothel beschränkte Rundzellenanhäufungen anzutreffen sind, die ihrer Form nach an arteriosklerotische Intimalabuckelbildungen erinnern.

Ehe nun nach diesen Darlegungen, die sich auf die Zirkulations- und Gefäßverhältnisse der untersuchten Dünndarmgebiete beziehen, auf die an ihnen bemerkbaren nekrotischen Veränderungen eingegangen werden kann, ist noch eines Unterschiedes zu gedenken, der an den Schnittpräparaten und auch an den hier vorgelegten Photogrammen zutage tritt. Es handelt sich hierbei um die gegenüber den bereits hervorgehobenen Befunden von Schleimhautatrophie besonders auffälligen Verdickungen und Verdichtungen des submukösen Gewebes, wie solche in Fig. 5, Taf. IX neben Verdickungen der Zotten des betreffenden Ileumgebietes und neben zellulären Infiltrationen seiner tieferen Schleimhautschichten bemerkbar sind. (Siehe Fig. 5, Taf. IX und deren Erklärung.)

In die Reihe dieser auf chronisch bestehende hypertrophische Dünndarmkatarrh zuständen zurückzubeziehenden Veränderungen gehört auch nicht zum geringsten Teil die in einem Beispiele, in Fig. 6, Taf. IX dargestellte Schwellung der Darmfalten, an der allerdings nicht nur Infiltration und Verdichtung sondern auch hämorrhagische Durchsetzung der Schleimhaut, namentlich aber strotzende Bluterfüllung der erweiterten Gefäße der Submukosa teilhaben, und die daher so beträchtlich sich entwickelt zeigt, obwohl in ihrem Bereiche die Drüsen sehr in den Hintergrund treten. (Siehe Fig. 6, Taf. IX und deren Erklärung.)

Was nun die Nekrosebefunde anlangt, die die untersuchten Dünndarmgebiete an dem Stroma und an den Drüsen ihrer Schleimhaut darbieten, so ist zunächst in ersterer Beziehung zu erwähnen, daß sie sich in sehr verschiedenem Entwicklungsgrade und in verschiedener Ausdehnung vorfinden und zwar ebensowohl in jenen Darmgebieten, die nebenbei atrophische Veränderungen zeigen, als in den hypertrophen Gebieten.

Es lassen sich Dünndarmgebiete unterscheiden, in denen den Gewebs- und Endothelzellen der Schleimhaut in m. m. tief, und örtlich sogar bis zur Muscularis mucosae, voreigfender Ausbreitung keine oder nur mehr sehr mangelhafte Kernfärbbarkeit eigen ist. (Vgl. Fig. 3, 6, Taf. IX 12, Taf. X und deren Erklärungen.)

Es gibt aber anderseits auch Gebiete, in welchen, wie z. B. im Duodenum und auch in einem (nebenbei hypertrophen veränderten) Ileumstück, bezüglich des Schleimhautstromas die Nekrose einen geringen Ausbildungsgrad darbietet, indem sich die Kernfärbbarkeit der Stroma- sowie der Gefäßzellen noch ziemlich gut, ja örtlich sogar überwiegend, erhalten zeigt. (Siehe Fig. 4 und 5, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Im allgemeinen am ausgeprägtesten und am intensivsten, dabei aber ebenfalls unter Darbietung sehr verschiedener Befunde, macht sich die nekrotische Natur der Veränderung an den Drüsen in den untersuchten Dünndarmgebiete bemerkbar.

Nur an wenigen Punkten ist noch hier, im Dünndarm, vom Epithel der Drüsen mehr als das ihrer Grundbuchten vorhanden.

So finden sich im Zustande guter Kernfärbbarkeit Teile der Drüsenmündungsgebiete in manchen Buchten zwischen den Schleimhautfalten des Duodenum und zwar neben dabei auch noch besser erhaltenen Kernfärbbarkeit der Stromazellen, während sich der

Mangel an solcher sowie der Drüsenepitheilverlust namentlich auf der Höhe der Duodenumfalten bemerkbar machen. (Vgl. Fig. 4, Taf. IX.) Eine andere Stelle, an der größere Anteile des Drüsenepithels bis gegen die Drüsenmündung hin noch vorhanden sind, ist an den Abhängen der in Fig. 6, Taf. IX abgebildeten Falte des jejunalen Dünndarmgebietes gegeben. (Vgl. Fig. 6, Taf. IX und deren Erklärung.)

In allen übrigen Schleimhautgebieten der Dünndarmpräparate läßt sich überhaupt, unter Erhaltung seiner Lage an Ort und Stelle, nur mehr das Epithel der Drüsengrundbuchten antreffen, das sich hier vielfach wie abgeschlossen zeigt, indem die inneren entleerten Drüsenschlauchteile zusammengesunken sind oder weil anderseits die hämorrhagisch infiltrierten interglandulären Stromagebiete durch ihre Schwellung und die kollabierten Zotten durch ihre Aneinanderlagerung diese Drüsenschlauchteile verengern bzw. völlig aufheben. (Vgl. Fig. 11, Taf. X und deren Erklärung.)

Möglicherweise liegt in der ungleichmäßigen Ausbildung solcher Verhältnisse dafür die Erklärung, daß die Befunde, die das Epithel der Drüsengrundbuchten darbietet, so verschiedenartige sind, daß im besonderen in manchen das Epithel noch seine reihige Anordnung, ja an einzelnen Punkten, wenn der schleimige Inhalt der Grundbuchten erhalten geblieben ist, noch die hohlkugelförmige Anordnung seiner Zylinderzellen zeigt, und daß es im besonderen vielfach seine Kernfärbbarkeit bewahrt hat. Letzteres wäre nach den einschlägigen bereits (s. S. 22) angeführten Versuchen und Ermittelungen unter den besagten Umständen damit in Zusammenhang zu bringen, daß, insofern die Abschließung der Drüsengrundbuchten sich m. m. bald und vollständig ausbildete, ihre Epithelzellen in mehr oder minder ausgiebigem Maße der verändernden und endlich auflösenden Einwirkung der flüssigen Inhaltsmassen des Darms bzw. auch seiner Gewebsflüssigkeiten entzogen bleiben konnten.

Es scheint dies einigermaßen auch noch in Drüsengrundbuchten möglich zu sein, in denen, was häufig zu beobachten ist, die Epithelzellen — u. zw. zum Teil auch unter Schleimanhäufung und auch unter schleimiger Entartung ihres Protoplasmas, auf die dessen m. m. auffällige Hämatoxylinfärbung hinweist — durch Schwellung und Auflockerung bereits ihre Anordnung verloren, ihre Kernfärbbarkeit aber noch mehr oder minder vollständig bewahrt haben. (Vgl. Fig. 15, Taf. IX und deren Erklärung.) Möglicherweise erklärt sich auf diese

Art auch, daß selbst in Epithelzellen, deren Protoplasma bereits körnig verändert und unscharf konturiert und in Zerfall begriffen ist, die Kerne noch m. m. gut färbar sein können.

Für die Frage, ob an den untersuchten Dünndarmpräparaten der Nachweis der Drüsennekrose erbracht werden kann, ist von Belang, daß sich neben den eben geschilderten Bildern nicht selten, ja sogar vielfach an einzelnen Zellen und an Zellengruppen der Befund bereits mangelhaft gewordener Kernfärbbarkeit aufnehmen läßt. (Vgl. Fig. 11, Taf. X und deren Erklärung.)

Von besonderer Wichtigkeit für diese Frage sind aber die besonders in den Präparaten der hämorrhagisch infarzierten Dünndarmgebiete häufig dargebotenen, hie und da aber auch in denen des anämischen Duodenum anzutreffenden Befunde ausgeprägter Koagulationsnekrose des Epithels der Drüsengrundbuchten, denn sie vermögen wohl die Annahme zu widerlegen, daß es etwa erst post mortem an dem Drüseneipithel zu Veränderungen gekommen sei, und liefern dafür einen direkten Nachweis, daß an ihm bereits während des Lebens Nekrose und an Nekrose sich anschließende Veränderungen platzgriffen.

Es zeigen sich bei den hier gemeinten Bildern die Drüsenzellen zu homogenen schollig-klumpigen Massen zusammengebacken, in denen von den Kernen keinerlei Spur mehr zu bemerken ist oder in denen nur ganz schattenhaft schwach färbbare Kernreste sichtbar sind. (Vgl. Fig. 10 u. 12, Taf. X und ihre Erklärungen.)

An einzelnen seltenen Stellen bieten sich auch ähnlich homogene Massen in Reifform dar, das darauf hindeutet, daß hier die Drüsenzellen, ehe sie ihrer mantelförmigen Anordnung um den Inhalt der betreffenden Drüsensucht verlustig wurden, in Koagulationsnekrose verfielen. (Vgl. Fig. 13, Taf. X und deren Erklärung.)

Für die Auffassung der hier erörterten Befunde als solcher von Koagulationsnekrose ist es von Bedeutung, daß sich vielfach der hämorrhagische Inhalt des Darmlumens in die Drüsenschläuche hinein verfolgen läßt, und daß sich nicht selten Drüsengrundbuchten teils mit m. m. erhalten gebliebenen Blutkörperchen teils mit hyalinen und auch netzig fibrinösen Blutresten erfüllt finden. (Vgl. Fig. 3 u. 7, Taf. IX bzw. deren Erklärungen.)

In Zusammenhang damit verdient auch der Umstand erwähnt zu werden, daß sich stellenweise innerhalb des Stromas der Schleimhaut nicht nur feine Fibrinnetze, entsprechend den Gerinnungsveränderungen ihrer hämorrhagischen Einlagerungen, antreffen lassen, sondern daß das Bindegewebe selbst neben solchen Einlagerungen sich hyalinisiert findet und zugleich das Protoplasma mancher Zellen bei schwacher Färbbarkeit ihrer Kerne den Befund fibrinöser Entartung bzw. Infiltration darbietet.

In Anbetracht der Bedeutung, die für die im obigen erörterten Befunde und auch für das anatomische Bild dem D a r m i n h a l t

zukommt, soll nun im folgenden — ehe wir uns zum Schluße mit den Bakterienbefunden beschäftigen, die in den untersuchten Dünndarmgebieten aufzunehmen waren, und ehe die daran sich knüpfenden Fragen zur Erörterung gelangen — über sein mikroskopisches Verhalten berichtet werden.

Die Präparate derjenigen Darmgebiete, die samt ihrem Inhalt aufbewahrt und in Zelloidinschnitten untersucht wurden, lassen erkennen, daß er, abgesehen von seinen aus Blut und aus Mikroorganismen bestehenden Anteilen, hauptsächlich von abgestossenen, in ihren Kernen unfärbbar gewordenen und in Zerfall begriffenen Zellen des Oberflächen- und Drüsennepithels gebildet ist, die nicht selten unter Erhaltenbleiben ihrer Zylinderform noch in reihigen Verbänden liegen. Manche der abgestoßenen Epithelzellen zeigen sich auch noch dem Zerfälle insoweit entzogen, daß sie die Form und Einschlüsse von Becherzellen darbieten, doch muß erwähnt werden, daß sich nur wenig frei lagernder Schleim nachweisen ließ; ebenso ist nur wenig von Speiseresten zu bemerkern, so wie und da aufgehellte Muskelfaserstückchen u. dgl.

Verhältnismäßig sehr selten zeigt sich in den abgelösten Epithelzellen des Darminhaltes ihre Kernfärbbarkeit noch einigermaßen erhalten. (Vgl. Fig. 10, Taf. X und deren Erklärung.)

In Parallele mit solchen Funden lassen sich hier und da, und zwar hauptsächlich innerhalb zusammengebackener Blutanhäufungen, wohlerhaltene und mit Eosin sowie nach van Gieson gut färbbare Blutkörperchen antreffen; der Hauptsache nach finden sich aber vom Blut des für das freie Auge so deutlich als hämorrhagisch gekennzeichneten Darminhaltes nur m. m. entfärbte Zerfallsreste. (Vgl. Fig. 3 u. 5, Taf. IX und deren Erklärungen.)

Was endlich den Gehalt der Inhaltsmassen an Mikroorganismen anlangt, so erwies er sich in den darauf untersuchten Dünndarmstücken hauptsächlich reich an Bakterien, denen gegenüber die Kokken und auch die Sproßpilze sehr in den Hintergrund treten.

Schon in den in gewöhnlicher Weise mit Hämatoxylin und Eosin hergestellten Präparaten ließen sich sehr zahlreiche Bakterien durch ihre m. m. intensive Hämatoxylinfärbung erkennbar machen.

Ganz besonders deutlich wurde der Reichtum des Dünndarminhaltes an Bakterien, als die auch zum Nachweise schwerer färbbarer Bakterienarten geeignete Kühne'sche Methode¹⁾ zur Anwendung gelangte. Solche Präparate ließen im Dünndarminhalt (aber in viel geringerem Maße als wie bei der Untersuchung des Zökum und Kolon) neben den hier so reichlichen gut erhaltenen und färbbaren Bakterien auch mangelhaft färbbare und zu punktförmigen Gebilden zerfallende erkennen, die immerhin noch ziemlich deutlich von abgeänderten Kokkenhaufen zu unterscheiden waren; außerdem wurden

¹⁾ die sich in E. Metchnikoff's Mitt. über die phagozytäre Rolle der Tuberkelriesenzellen (Virch. Arch. 1888, 113. Bd., S. 72, 73) beschrieben findet.

hiebei auch Hefezellen durch ihre besonders intensive Annahme der Fuchsfärbung auffällig.

Unterzieht man an solchen Präparaten die Bakterien des Dünndarminhaltes einer näheren vergleichenden Untersuchung, so ergibt sich ohne weiteres, daß hier in noch viel auffälligerem Maße die schon beschriebenen kurzplumpe n Stäbchen mit abgerundeten Enden überwiegen und außer in zerstreuter Lage hauptsächlich in kurzen, meist nur paarigen Verbänden und überdies in auffällig geschlossenen, klumpigen oder membranartigen Anhäufungen anzutreffen sind.

Im Vergleiche zu ihnen lassen sich nur selten und vereinzelt schlanke und längere Stäbchen und solche finden, die fadenähnliche Verbände zeigen. Erwähnt sei gleich hier — worauf später bei der Frage der Artbestimmung der besagten überwiegenden Bakterien wieder zurückzukommen ist — daß speziell bezüglich eben dieser die Gramsche Färbungsmethode mit positivem Ergebnis zur Anwendung gelangte. Die Gram-Präparate erwiesen sich daher auch überhaupt zur Darstellung des großen Bakterienreichtums des Dünndarminhaltes als sehr geeignet.

Nach den angeführten Methoden ließ sich nun sowohl an den auf ihren Inhalt untersuchten Darmpräparaten als auch an den übrigen der Nachweis erbringen, daß ebendieselben durch die erwähnten Eigenschaften und durch ihr Überwiegen im Darminhalt auffallenden Stäbchen auch zwischen den Zotten und an der Oberfläche ihrer Begrenzungsmembran, ferner innerhalb sehr vieler Drüsennräume sich angehäuft finden, während es nur in verhältnismäßig geringerem Maße zu ihrer Ansiedelung im Stroma jenseits der Basalmembran der Krypten gekommen ist.

Es finden sich, was zunächst die Bakterienbefunde der Drüsen anlangt, unter allen Umständen die größten Anhäufungen der besagten Bakterien im Umkreise des zu homogenen Massen zusammengebackenen Drüsenepithels und überhaupt an dessen Oberfläche, zwischen ihm und der Begrenzungsmembran der Grubenhöhlen der Drüsen.

Hier und zwar besonders an der Oberfläche sehr vieler der m.m. kernlosen der Koagulationsnekrose verfallenen Drüsen zeigt sich die Bakterienbesiedelung zu membranösen Scheiden und auch zu klumpigen Zoogloea haufen herangewachsen; an manchen derartigen Stellen lassen sich darunter nur mehr geringe Zerfallsreste der besagten Epithelmassen bemerkern; hier und da sind diese auch

schen ganz unter den wuchernden Bakterien verschwunden und die Grundbuchten der betreffenden Drüsen lediglich von den gewucherten Bakterien erfüllt. (Vgl. Fig. 11, 12 u. 13, Taf. X und deren Erklärungen.)

Von den geschilderten Bakterienanhäufungen aus läßt sich an entsprechend gefallenen Durchschnitten der Drüsen der Verlauf ihrer kollabierten Ausmündungsteile in Form von Bakterienstraßen nach innen verfolgen, denn die Bakterien besetzen vielfach und in großer Ausdehnung die Innenfläche der Begrenzungsmembran der Drüsen gleichwie die von ihrem Epithel entblößte Oberfläche des Stromas der Schleimhaut und ihrer Zotten. (Vgl. Fig. 11 u. 14, Taf. X und ihre Erklärungen.)

Ausdrücklich hervorzuheben ist hier, daß sehr beträchtliche Bakterienvegetationen sich auch zu Umscheidungen losgehobener Drüsenepithekkuppen entwickelt finden, deren Zellen noch ausgeprägte Kernfärbbarkeit zeigen. Auch zwischen gelockert liegende und dabei wohl erhaltene und gut färbbare Drüsenepithelien findet man nicht selten die beschriebenen Bakterien vorgedrungen. (Vgl. Fig. 15, Taf. X.) Nur in vereinzelten Drüsenbuchten lassen sie sich aber innerhalb ihres von wohlerhaltenem Epithel umsäumten schleimigen Inhaltes antreffen. Es ist durchaus überwiegend der Eindruck geboten, daß bei der Besiedelung der Drüsen die Bakterien zwischen deren Begrenzungsmembran und dem davon mehr oder minder abgehobenen Epithel vor dringen und nur in geringem Maße im Drüsen-Innern selbst sich ausbreiten.

Besonders von den massigsten Bazillenanhäufungen aus, im Bereiche des zusammengebackenen, koagulierten Drüsengrund-Epithels, zeigen sie sich einzeln und in kurzen paarigen Verbänden in das benachbarte Stroma der Schleimhaut und hie und da sogar bis in die Submukosa vorgeschoben; fast durchwegs tritt aber die Besiedelung des Stromas gegenüber der der Drüsen sehr in den Hintergrund. (Vgl. Fig. 11, 12, 13, Taf. X und ihre Erklärungen.)

Sehr fällt als einschlägige Tatsache auf, daß mit Ausnahme ganz vereinzelter Stellen nirgends das Stroma der Zotten eine Einlagerung von Bakterien zeigt, und bei diesen Ausnahmestellen handelt es sich um geschwungene Fadenverbände und demnach wahrscheinlich um eine andere Bakterienart. Diese Tatsache wird noch auffälliger, wenn man beachtet, wie häufig sich auch die Oberfläche der Zotten mit geradezu felderig-membranösen, üppigen Bakterienwucherungen bekleidet zeigt. (Vgl. Fig. 14, Taf. X und deren Erklärung.)

Wie sich kaum erkennen läßt, legen die im obigen hervorgehobenen Befunde in ihrer Gesamtheit die Annahme nahe, daß es sich bei den in ihnen reinkulturartig überwiegenden Bakterien um eine der Eigenbewegung entbehrende Art handelt.

Es erscheint damit ein weiterer maßgebender Anhaltspunkt gewonnen, der in Zusammenhang mit ihren zum Teil bereits erörterten Eigentümlichkeiten und mit den einschlägigen Tatsachen der Darmbakteriologie eine nähere Arbeitstemmung ermöglicht, obwohl bei der Sektion leider kein Material aufbewahrt wurde, das zur Bestätigung der Diagnose den Weg des Kulturverfahrens und des Tierversuches hätte betreten lassen.

In ersterer Beziehung ist auf das im vorausgehenden schon beschriebene morphologische Verhalten der gemeinten Stäbchen — auf ihre plumpe, ziemlich kurze Gestalt, auf ihre abgerundeten Enden, auf ihre Neigung zur Bildung nur kurzer, meist paariger Verbände — ferner auf ihre schon hervorgehobenen Färbbarkeitsverhältnisse, im besonderen auf die Festhaltung der angenommenen Farbung beim Gramschen Verfahren hinzuweisen. Durch letztere Eigenschaft erscheint ohne weiteres ausgeschlossen, daß es sich bei diesen Stäbchen um Kolibakterien handeln könnte, die sich etwa von ihrer eigentlichen Brutstätte¹⁾ aus unter den gegebenen abnormalen Verhältnissen über den Dünndarm verbreitet hätten.

Alle angeführten Eigenschaften deuten darauf hin, daß die nachgewiesenen Stäbchen jener streng anaeroben Art des unbeweglichen Buttersäurebazillus (Schattenfroh und Gräßbergere) angehören, die bezüglich ihres physiologischen Vorkommens im Darm des Menschen der Gegenstand eingehender Studien namentlich seitens Hitschmanns und Lindenthal²⁾ und Passinis³⁾ war, und bezüglich deren die erst-

¹⁾ Vgl. J. H. F. Kohlenbrugge, Der Darm und seine Bakterien. Ztbl. f. Bakteriol. usw. 1901, 30. Bd., I. Abt., S. 15.

F. Ballner, Experimentelle Studien über die physiologische Bakterienflora des Darmkanals. Ztschr. f. Biologie 1904, 47. Bd., S. 391 bzw. 413.

²⁾ Hitschmann und Lindenthal a. a. O. (1901) S. 142 (Sonderabdruck S. 50) (bzw. H. u. L., Über die Gangrène foudroyante, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1899, 108. Bd., III. Abt., S. 193 (Sonderabdr. S. 127)).

³⁾ Fr. Passini, Über das regelmäßige Vorkommen der verschiedenen Typen der streng anaerobischen Buttersäurebakterien im normalen Stuhle. Jahrb. f. Kinderheilk. 1903, 57. Bd., S. 88 u. 90. (Vgl. P.s Angaben über den konstanten Befund des unbeweglichen Buttersäurebazillus im normalen Stuhle der Brustkinder in d. Wien. klin. Wschr. 1902, Nr. 1, S. 9.)

genannten Autoren sich im besonderen überzeugten, daß ihre Stäbchen sich im ganzen Dünndarm vorfinden, dabei aber seltener im Duodenum vorkommen, auch gegen das Kolon hin bedeutend abnehmen und im Dickdarm nur vereinzelt anzutreffen sind¹⁾.

In Einklang mit dem, was betreffs dieser Art bzw. an den damit identischen W e l c h - E r n s t s c h e n und E. F r a e n k e l s c h e n Bazillen in bezug auf ihre Sporenbildung und hinsichtlich ihrer Degenerationsformen zur Ermittelung gelangt ist, befindet sich auch der Umstand, daß sich in gewissen Präparaten (u. zw. von Ileumstücken, die unter Einschluß ihres Inhalts in M ü l l e r s c h e r Flüssigkeit aufbewahrt worden waren) bei Anwendung der K ü h n e - s c h e n und auch der G r a m s c h e n Methode innerhalb mancher Bazillen, und auch in freier Lage, S p o r e n nachweisen ließen, sowie auch zu B l ä h f o r m e n mißbildete Stäbchen anzutreffen waren.

Solche Befunde bieten sich sowohl in Bazillenanhäufungen dar, die die Zerfallsmassen nekrotischer Drüsen einnehmen, als auch im Bereiche noch m. m. erhaltenen Drüseneipithels, besonders aber auch innerhalb des Stromas seiner Umgebung und dabei auch neben gut erhaltener Kernfärbbarkeit der angrenzenden Zellen sowie auch gelegentlich in der Nachbarschaft mit noch färbbarem Blut gefüllter Schleimhautkapillaren. Es sei hinsichtlich dieser Bilder auf die Fig. 15 und 17, Taf. X und auf deren Erklärung hingewiesen, bezüglich deren hier nur zu ergänzen ist, daß in den K ü h n e - Präparaten bei Überfärbung der Bazillen mit Hämatoxylin die in ihnen liegenden Sporen durch ihre Fuchsinfärbung hervorleuchten, während sie in den G r a m - Präparaten als ungefärbte Einlagerungen auffallen; die m. m. spindelartig oder dgl. gestalteten Blähformen zeigen im Vergleiche schwächere und weniger gleichmäßige Färbung. Zur näheren Erläuterung dieser Befunde läßt sich auch an die einschlägigen Erörterungen bzw. an die Abbildungen der Sporen und Blähformen der im Werke E. v. H i b l e r s als Art. II abgehandelten F r a e n k e l s c h e n Bazillen erinnern²⁾.

Nach v. H i b l e r s Erfahrungen sind ein gewisser Gehalt an Alkali und ein höherer Gehalt an Eiweiß oder Pepton Vorbedingungen für die Sporenbildung dieser Bazillen; hinderlich ist ihr aber die Säureanhäufung bei Zerlegung der Kohlehydrate mit fortschreitendem Mikrobenwachstum. Er hat bei seinen Tierversuchen in bei Brüttemperatur aseptisch aufbewahrten Stückchen ver-

¹⁾ H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l a. a. O. 1901, S. 141, 142 (Sonderabdr. S. 49, 50).

²⁾ E. v. H i b l e r , Untersuchungen über die pathogenen Anaeroben. Jena 1908, S. 163, 202, 204, 237, 186, 187, 189, 192 bezüglich der Sporen; S. 164 bis 169 bezüglich der Blähformen. Vgl. hierüber auch Taf. X, Fig. 18 bis 21 bzw. Fig. 2, 3 dieser Tafel des Buches v. Hiblers.

schiedenartiger Organe und Gewebe häufig an Frankelschen Bazillen nach 12 bis 24 Stunden Sporenbildung angetroffen¹⁾ und auch im Amputationsstumpf seines Falles Nr. 10 (beim Menschen) in beträchtlicher Anzahl sporenhaltige Bazillen dieser Art gefunden, hinsichtlich deren v. H. überdies auf einschlägige Befunde *Hitschmanns* und *Lindenthal* bzw. *Kamens* verweist²⁾. — Was aber die Entwicklung von Blähformen anlangt, so überzeugte sich v. Hibler, daß auch sie durch Säure verringert oder ganz unterdrückt, durch stärkeren Alkal Gehalt gesteigert wird. —

Mit alledem ist freilich bezüglich der Bedingungen, die im besagten Dünndarmstücke des untersuchten Falles die Bildung von Sporen und Blähformen zur Folge hatten, keine Aufklärung gewonnen; und es würden zu ihrer Erkenntnis eigene darauf abzielende Untersuchungen erforderlich sein. Ausdrücklich hervorzuheben wäre in dieser Beziehung nur noch die Tatsache, daß ich in den Präparaten derjenigen Darmstücke, die nach Entleerung ihres Inhaltes in Formollösung aufbewahrt wurden, vergleichlich nach den Dauerformen der Sporen und nach den Degenerationszeichen der Blähformen gesucht habe. —

Nach diesen Ausführungen erübrigts nun noch die Aufgabe, die Annahme, daß es sich bei den gemeinten Bazillen der Präparate um die bezeichnete Anaerobenart der Autoren handelt, nach zwei Richtungen hin zu verfolgen, nämlich in bezug auf die diesen Anaeroben zukommende Befähigung, nekrotische Gewebsveränderungen herbeizuführen, und bezüglich der ihnen eigentümlichen Gasbildung.

Nach beiden Richtungen hin sind vor allem noch ergänzende Ausführungen zu dem bisherigen Bericht über die mikroskopischen Befunde nachzutragen.

Zunächst ist von besonderem Interesse und hervorzuheben, daß sich keineswegs zwischen den Anzeichen der Nekrose im Bereiche der Schleimhaut und dem Grade und der Ausbreitung der Bakterienbesiedelung eine durchgreifende Parallele ziehen läßt.

Es finden sich nicht selten Drüsenvorwölbungen, deren Epithel ausgeprägte Koagulationsnekrose zeigt, fast oder gänzlich frei von Bakterienansiedelungen. (Vgl. Fig. 11, Taf. X und deren Erklärung.) Anderseits stößt man auf Bakterien auch im Bereich von Drüsenteilen, deren Epithelien noch wohlerhaltene Kernfärbbarkeit besitzen. (Vgl. Fig. 15, Taf. X und ihre Erklärung.)

Und auch im Stroma- und Bindegewebe lassen sich entsprechende Befunde aufnehmen, indem die Bakterien sich nicht nur im Bereich von unfarbbar gewordener Gewebs-

¹⁾ v. Hibler a. a. O. S. 24.

²⁾ v. Hibler a. a. O. S. 25.

zellen bzw. zwischen m. m. zusammengebackenen und der Kernfärbbarkeit beraubten Zotten, sondern auch in der Nachbarschaft noch wohl erhaltener Zellen und als Besatz von Zottengebieten vorfinden, denen es nicht an Kernfärbbarkeit fehlt; ja es können sich sogar die Blutkörperchen in der Nähe von Bazillenansiedelungen noch gut färbbar und erhalten zeigen. (Vgl. Fig. 15, Taf. X.)

Erst mit diesen hier nachgetragenen Ausführungen ist der Mannigfaltigkeit der Befunde einigermaßen entsprochen. Zur Vervollständigung ihrer Beschreibung wäre aber immerhin auch noch anzuführen, daß in der Nachbarschaft von nekrotischen Bezirken mit reichlicher Bazillenbesiedelung manchmal Stellen durch den völligen oder fast völligen Mangel an Bazilleneinlagerung auffallen können, und daß dabei an solchen bazillenfreien Stellen die Drüsenepithelien teils zu unfärbbaren oder nur verwaschen färbbaren Haufen umgewandelt, teils auch noch m. m. gut erhalten sind. Da es sich hierbei gerade um (Ileum-) Bezirke handelt, deren interglanduläres Stroma und deren Zotten besonders starke Schwellungen und Einlagerungen (entfärbten) Blutes bemerkten lassen, so drängt sich unwillkürlich die Vermutung auf, daß etwa unter solchen Umständen örtlich das Vordringen der Bazillen eine gewisse Behinderung erfuhrt, gleichwie vorhin (s. o.) in analogen Verhältnissen die Erklärung für die Fernhaltung der Flüssigkeitswirkungen des Darminhaltes von manchen Drüseneibuchen und für den besseren Erhaltungszustand ihres Epithels gesucht wurde.

Vielelleicht sind analogerweise auch überhaupt für die streckenweise Verschiedengradigkeit der Entfärbung, die die Bluteinlagerungen in der Schleimhaut, neben m. m. verschiedengradiger Schädigung der Kernfärbbarkeit ihrer zelligen Gebilde darbieten — wovon sich auch der Blutinhalt der Venen der Submukosa mitbetroffen zeigt — die Dicken- und Dichtigkeitsunterschiede von Bedeutung, die das Schleimhautgewebe je nach seinem mehr atrophischen oder mehr hypertrophischen Verhalten darbietet. Solche Verschiedenheiten des Gewebes dürften ja für die Diffusionsströme innerhalb desselben und wohl auch für den Diffusionsverkehr zwischen dem flüssigen Darminhalt und den flüssigen Bestandteilen der Schleimhaut und Submukosa und der übrigen Darmwand nicht ohne Belang sein.

Dieser Auffassung, bzw. der Rolle, die hierbei behufs der Erklärung der gemeinten Bilder den Diffusionsverhältnissen zugeteilt erscheint, die in der Darmwand und im besonderen in deren innersten an den Darminhalt anstoßenden Schichten mit dem Aufhören des Blutstromes bei der Darminfarzierung in den Vordergrund treten, entspricht eine Tatsache, die am Schlusse des vorliegenden Berichts über die mikroskopischen Darmbefunde noch hervorzuheben ist. Es ist

dies die Tatsache, daß ich — mit Ausnahme des entfärbten Blutinhaltes einzelner kollabierter Venen der Submukosa in Duodenumschnitten — nirgends in irgendeinem der Hunderte von untersuchten Präparaten der verschiedenen Infarzierungsgebiete, und zwar weder im Blutinhalt der Schleimhautkapillaren noch im Blut der in der Schleimhaut oder tiefer liegenden Venen, Bazillen der bezeichneten Art oder überhaupt Mikroben eingelagert fand, und zwar selbst dort nicht, wo das Blut schon die höchstgradige Entfärbung und Abblässung darbietet, und nicht etwa bloß da, wo es seinen Farbstoffgehalt und seine Färbarkeit m. m. gut oder sogar vollständig erhalten zeigt. Ebendaselbe gilt auch von dem Arterieninhalt.

Im Anhange an diese Feststellung ist endlich auch noch die Tatsache anzuführen, daß sich in keinem der vielen Schnittpräparate des infarzierten Darmes Anzeichen von Gasblaschen-Einschlüssen, sei es in den innersten, sei es in den übrigen Schichten der Darmwand, auffinden ließen.

Wie sich unschwer erkennen läßt und nun zum Schlusse noch erörtert werden soll, sind auch die eben zuletzt in diesem Berichte hervorgehobenen Umstände durchaus nicht mit der Annahme unverträglich, daß es sich bei den Bakterienbefunden des beschriebenen Falles um jene durch die Bildung nekrotisierender Giftstoffe und durch Gasbildung ausgezeichnete Anaerobenart handelt, die unter dem Namen des Schattendorf-Graßbergerischen unbeweglichen Buttersäurebazillus oder des Welch-Ernstischen Bac. aerogen. caps. oder des E. Faenkelschen Bacillus phlegm. emph. untersucht und beschrieben ist.

Wir müssen uns in ersterer Beziehung vergegenwärtigen, daß das Hervortreten mangelhafter Färbarkeit und des völligen Verlustes der Kernfärbbarkeit, womit die Nekrose zum Nachweise gelangt, doch auch unter Umständen, bei denen es sich um die nekrotisierende Einwirkung der gemeinten Bakterienart handelt, nicht hiervon allein, sondern von einer Anzahl von Momenten abhängig ist. So von der Zeitdauer und Intensität der Einwirkung der betreffenden von den Bazillen gelieferten Giftstoffe; ferner von dem Grade der Widerstandsfähigkeit, die den in Betracht kommenden Zellen

eigen ist und bezüglich deren namentlich auf die Ergebnisse der Untersuchungen K ü l b s einzugehen sein wird; endlich ist aber wohl auch unter den hier sich darbietenden Umständen, und nicht nur unter den aseptischen Bedingungen der schon angeführten Untersuchungen H a u s e r s , K r a u s ' , G o l d m a n n s , für das Hervortreten der nekrotischen Veränderungen die auflösende Einwirkung d e r Flüssigkeit von Belang.

In dieser Hinsicht nahm G o l d m a n n , der sich hierbei auch auf die einschlägigen Ergebnisse der Untersuchungen L i t t e n s (über den hämorrhagischen Niereninfarkt) aus dem Jahre 1879 bezog, darauf Bedacht, daß aus den abgestorbenen Gewebsmassen Flüssigkeit frei wird, deren Imbibition die Chromatinauslaugung und -zerstörung bewirkt, und daß anderseits absterbende Organteile immer einem plasmatischen Strom ausgesetzt sind, wobei er in der Unregelmäßigkeit des Flüssigkeitsaustretens und der Flüssigkeitsanhäufung die Erklärung erblickt für die Ungleichmäßigkeit des Kernschwundes¹⁾.

In Betracht kommen hier ferner auch die Annahmen H i t s c h m a n n s und L i n d e n t h a l s , die eine eben durch solche F r a e n k e l s c h e Bazillen verursachte „Vergärung“ des lebenden o d e r toten Gewebes, die von ihnen aufgestellte „Vergärungsnekrose“, als das Wesen der Gangrène foudroyante sowie der Veränderung der sogen. Schaumorgane ansehen²⁾), aber „unter den Nebenumständen“, die zur Herbeiführung des Kernschwundes in toten Zellen notwendig sind, doch der „Flüssigkeitsströmung die wesentlichste Rolle“ zuweisen³⁾). Nach ihrer Vorstellung ist, im besondern bei der Gangrène foudroyante, der Zelltod eine Folge der Ansiedlung großer Mengen von Bakterien mit reicher Lebens- und Stoffwechselenergie, die sich auf Kosten der Gewebszellen ernähren und diese durch ihre Giftstoffe abtöten, sie „vergären“; bezüglich der hierbei auch in Betracht kommenden Plasmaströmung denken aber H. u. L. namentlich an die Strömung der serös-hämorrhagischen Flüssigkeit unter dem Einfluß der Spannung der frei werdenden Zersetzungsgase⁴⁾.

Hält man sich die Gesamtheit der hier angeführten Momente gegenwärtig und berücksichtigt man die übrigen Annahmen, die zur Erklärung der örtlich gegebenen Verschiedenheiten der Schleimhautbefunde bereits im früheren ausgesprochen wurden, so ergibt sich unschwer dafür ein Verständnis, daß zwischen den Verhältnissen der Bakterienbesiedelungen und denen der mangelhaften oder völlig vernichteten Kernfärbbarkeit keineswegs eine durchgreifende Parallelie bestehen muß, ja bestehen kann.

¹⁾) G o l d m a n n a. a. O. S. 902, 906 bzw. S. 903.

²⁾) H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l , Ein weiterer Beitrag zur Pathologie und Ätiologie der Gangrène foudroyante. Wien. klin. Wschr. 1900, Nr. 46, S. 1065.

³⁾) H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l a. a. O. Sitzungsber. 1901, S. 158 (Sonderabdr. S. 66).

⁴⁾) H. u. L. Ebenda S. 159 bzw. 160 (Sonderabdr. S. 67, 68).

Auch in der andern Beziehung, hinsichtlich deren der Mangel paralleler Verhältnisse aufhält, nämlich aus dem bereits dargelegten Umstand, daß der Entfärbung des Blutinhaltes der Gefäße keine Bakterienbefunde in denselben entsprechen und daher in der erörterten Weise die Diffusion zersetzen - der Stoß zu ihrer Erklärung herangezogen wurde, erwächst der vertretenen Auffassung keine Beeinträchtigung, wenn wir nur einerseits die kurze Frist berücksichtigen, seit der es im vorliegenden Fall zur Bakterienansiedelung in der Darmwand kam, und anderseits erwägen, daß ihr ja durch die im hämorrhagischen Darminhalt und im koagulierten nekrotischen Drüseneipithel dargebotenen Nährsubstrate vorläufig wenigstens zu örtlicher Beschränkung Anlaß gegeben war.

Der Umstand aber, daß, trotz der verhältnismäßig kurzen Dauer, seit der die Bakterienwucherung die beobachtete Höhe erreichte, unter ihrem Einflusse das Blut des Darminhaltes sowie das der hyperämischen und hämorrhagisch infiltrierten Schleimhaut und auch der Blutinhalt einzelner Submukosavenen in dem beschriebenen hohen Grade zur Entfärbung bzw. zur Auflösung und Zersetzung gelangte, findet in dem Ergebnis der einschlägigen Versuche Küllbs, zu dem er hinsichtlich der besonders raschen Blutzersetzung bei Injektion von Kulturen eben dieser Bakterienart in Tierorgane gelangte, seine genügende Erklärung; überdies liefern diese Versuche, worauf ich schon hinwies, für das je nach ihrer Eigenart verschiedene Verhältnisse der Organzellkerne gegenüber solchen Einwirkungen schätzenswerte Belege.

Küllbs brachte bei einem Teile seiner Untersuchungen über die postmortale Veränderungen steril aufbewahrter Organgewebe Kulturen von verschiedenen Mikrobenarten in dieselben zu dem Zwecke ein, um ihren Einfluß auf jene Veränderungen zu ermitteln, und überzeugte sich hierbei, daß gerade unter der Einwirkung des Frankenkel'schen bzw. Welch'schen Bacillus aerogenes capsulatus die Organe „am raschesten“ eine Verfärbung ins Rosa-farbene und Graue sowie Abnahme der Konsistenz und sonstige einschlägige Zersetzungsveränderungen erlitten¹⁾. Das Mikroskop wies unter solchen Umständen schon 4 bis 5 Stunden p. m. in den von Bazillenwucherungen eingenommenen Gefäßen nur mehr schattenhafte Reste von Blutkörperchen und der Kernfärbbarkeit beraubte Leukozyten nach; auch die Zellen der Gefäßwandung und die der Umgebung vordringender Bakterienzüge fanden sich ohne Kernfärbung und überhaupt in Zerfall begriffen. Küllbs hebt besonders hervor, daß die roten Blutkörperchen „stets zerstört“ waren, während Kernschwund der Epithel- bzw. Endothelzellen sich „nur dort“ fand, „wo Bakterienhaufen liegen“. 12 Stunden p. m. zeigten sich im Gegensatz zu dem bei den bezüglichen Versuchen inselförmig besonders über die Tubuli contorti und aufsteigenden Schenkel sich erstreckenden Kernschwund und Protoplasmazerfall, die Sammelröhren, die absteigenden Schenkel und die Glomeruli noch intakt geblieben, bis sie endlich nach 16 Stunden p. m. bis auf wenige Randpartien ebenfalls ihre Kernfärbbarkeit verloren²⁾.

¹⁾ Küllbs a. a. O. S. 407.

²⁾ Küllbs a. a. O. S. 419.

Eine weitere Angabe, in der ebenfalls, wie in diesen Ergebnissen Külbs', ein Beleg gegeben ist, daß die Eigenart der Zellen für die Ausbreitung der nekrotischen Veränderungen bzw. für das Auftreten von Bakterieneinwirkungen an ihnen von Belang ist, läßt sich ferner auch aus der einschlägigen Untersuchung P. Ernsts über die „Schaumleber“ entnehmen: P. Ernst fand die Kerne der Gallengangepithelien und der Gefäße von besonders hoher Resistenz; er berichtet, daß sie „auch dann nicht einmal ihre Tinktionsfähigkeit verlieren, wenn sie mitten in einem Bazillenherd zu liegen kommen.“¹⁾

Es gibt nach alledem genug Anhaltspunkte, um die Verschiedenartigkeit der Befunde und den Mangel an durchgreifender Übereinstimmung zwischen den darin sich darbietenden nekrotischen Veränderungen einerseits und den Verhältnissen der Bakterienbesiedelung andererseits erklärliech zu machen, und es erübrigert nur noch als zweite Aufgabe, die vertretene Annahme auch gegenüber dem Umstande zu rechtfertigen, daß sich innerhalb der Darmwandschichten in den untersuchten Schnitten keine Anzeichen hier erfolgter Gasbildung wahrnehmen ließen.

In dieser Beziehung ist zunächst in Betracht zu ziehen, daß die Gasbildung der Fränkelschen Bazillen an gewisse Bedingungen geknüpft ist. v. Hiblers Untersuchungen ergaben, daß die Gasbildung, u. zw. im besondern bei Arten der Rauschbrandgruppe, zu der diese Bazillen ja gehören, durch leicht zerlegbare Kohlehydratstoffe, durch Glykogen und Zucker begünstigt wird²⁾. Für die Gasbildung seitens der Fränkelschen Bazillen erwies sich auch — abgesehen von der Verimpfung zahlreicher lebenskräftiger Bazillen in toxinreichem Kulturmaterial bei stürmischen Infektionen — als ausschlaggebend ihre besondere Gewöhnung zur Zerlegung von Kohlehydraten³⁾. Erwähnenswert ist hier auch, daß v. Hibler in manchen seiner Infektionsfälle eine auffallende Gasbildung seitens der Fränkelschen Bazillen überhaupt vermißte⁴⁾, sie aber im übrigen an vorausgehende Gewebsnekrose gebunden fand und fast nur im Bereiche nekrotischer Veränderung antraf⁵⁾.

In letzterer Hinsicht wird also wohl auch der Grad der nekrotischen Veränderungen für das Ergebnis der Untersuchung von Belang und vielleicht im gegebenen Falle ihre verhältnismäßig geringgradigere Ausbildung für den negativen Befund in betreff der Gasbildung mit verantwortlich zu machen sein.

Namentlich ist aber zu berücksichtigen, daß auch v. Hibler bei seinen Einimpfungsversuchen Fränkelscher Bazillen, in den im Bereiche der Bazillenentwicklung und m. m. weit darüber hinaus der Kernfärbbarkeit beraubten Muskelgebieten „nur spärliche“, auf Gasansammlung zu beziehende Höhlen und Lücken nachweisen konnte, was er auf die unter den obwaltenden

¹⁾ P. Ernst, Über einen gasbildenden Anaeroben im menschlichen Körper und seine Beziehung zur „Schaumleber“. Virch. Arch. 1893, 133. Bd., S. 323.

²⁾ v. Hibler a. a. O. S. 376.

³⁾ v. Hibler a. a. O. S. 361.

⁴⁾ v. Hibler a. a. O. S. 356.

⁵⁾ v. Hibler a. a. O. S. 356, 376.

Versuchsbedingungen „wenig behinderte Gasdiffusion“ zurückführt¹⁾.

Möglicherweise kommen derartige Umstände, die geeignet sind, das Auftreten von Gasblaschen innerhalb der Darmwandschichten zu beeinträchtigen, nicht minder zur Geltung, wenn in dem an die Darmhöhle unmittelbar angrenzenden Bereiche der Darmschleimhaut gasbildende Bakterien zur Wucherung gelangen und hierbei Gasabscheidung in das Gewebe erfolgt.

Von Interesse für die uns eben beschäftigende Frage und daher hier anzuführen ist noch, daß bei den Untersuchungen Hitschmanns und Lindenthal's über das von ihnen neben „Schaumorganen“ angetroffene postmortale Emphysem des Darmes sich Gasblaschen unter der Muscularis mucosae fanden, während „die eigentliche Schleimhaut keine wesentliche Veränderung darbot²⁾. Auch in dem von diesen Autoren beschriebenen eigenständlichen, bei Typhus beobachteten Meteorismusfall, bei welchem ebenfalls die schon normalerweise den Darm bewohnenden Buttersäurebazillen zu exzessiver Wucherung gelangt waren, fanden sich nur in den tieferen Wandschichten, zwischen denen der Muskelhaut, Gasblasen, die von hier aus auch ins Gekröse vordrangen³⁾. — Allerdings wird dabei angegeben, daß auch die erste nachweisbare Ansiedelung der Stäbchen in der Muskularis sich vorfand, und deshalb angenommen, daß dieselben vom Darminhalt aus durch eine des Epithels beraubte Follikel- oder Plaquestelle vorgedrungen seien⁴⁾. —

Zurückkehrend zum Thema hätte ich endlich auch der Möglichkeit zu gedenken, daß zu den Umständen, die das Auftreten von Gasblaschen innerhalb der Darmwandschichten selbst beeinträchtigen, die meteoristische Spannung der Darmwand zu zählen wäre, die als typischer Folgezustand der Darminfarzierung bekannt ist, während im Übrigen in ihren Befunden, wie auch die eingangs mitgeteilten mikroskopischen Literaturangaben belegen, die emphysematöse Durchsetzung der Darmwand mit Gasblaschen keine Rolle spielt.

Ich kann hiermit wohl die Erörterungen schließen, die zur Stützung und näheren Erläuterung der Annahme erforderlich waren, daß es sich bei den dargelegten Bakterienbefunden um Wucherungen bzw. Ansiedelungen jener genannten Anaerobenart handelt, die als unbeweglicher Buttersäure-Bazillus der physiologischen Darmflora angehört und in diesem Falle von Darminfarzierung infolge der Unterbrechung des Blutstromes in geschilderter Weise zur Herrschaft gelangte, die aber wahrscheinlich überhaupt bei den mit Meteorismus vergesselschafteten Zirkulationsstörungen des

¹⁾ v. Hibler a. a. O. S. 386, 387.

²⁾ Hitschmann und Lindenthal a. a. O. Sitzungsber. 1901, S. 149, 150 (Sonderabdr. S. 57, 58).

³⁾ Hitschmann und Lindenthal a. a. O. Sitzungsber. 1901, S. 132.

⁴⁾ a. a. O.

Darms, sei es ebenfalls vorwiegend, sei es neben anderen Anaeroben, eine besondere belangreiche Rolle spielen dürfte.

Es bleibt noch, als Schlußaufgabe dieser Darlegungen, das Verhältnis näher zu erörtern, in dem die bei der Darminfarzierung in Betracht kommenden Störungen zueinander stehen.

■ In einigen Punkten ist diese Frage bereits im Vorausgehenden im erforderlichen Maße berührt. Im besonderen zu kennzeichnen wäre aber noch die Stellung, welche den Zirkulationsstörungen bei der Genese der Darminfarzierung in ihrem Verhältnis zur Nekrose und zu den innerhalb des Darms und in dessen Wand zutage tretenden Wirkungen der Bakterienwucherung zukommt.

Daß letztere den im untersuchten Falle gegebenen Grad erreichen konnte, ermöglichen nur die Umstände der endlichen völligen Aufhebung des arteriellen Blutstromes.

Wenn wir uns von den Vorgängen hierbei eine Vorstellung bilden wollen, so müssen wir voraussetzen, daß durch die bis zur völligen Unterdrücknung des Blutstromes gediehene Arterien-thrombose vor allem eine Ernährungsstörung der besonders empfindlichen Zellen des Kapillarendothels und des Epithels der Schleimhaut bedingt war, durch die es unter Transsudationsänderungen und unter Diapedese zur Lockerung und endlichen Ablösung der Epithelzellen sowie zu ihrer Nekrose kam, welch letztere unter dem Einfluß örtlicher hämorrhagischer und exsudativer Verhältnisse auch in Form der Koagulationsnekrose des Drüsenepithels sich ausprägte.

Als Folgezustand der unter solchen Umständen mit der Unterbrechung des Blutstromes gegebenen besonders hochgradigen Abnahme der Sauerstofftension¹⁾ kam hierbei jene Wucherung der im Darm physiologischerweise vorhandenen Anaeroben innerhalb der Zell- und Blutmassen des Darminhalts und auch im Bereich des Drüsenepithels selbst und im benachbarten Schleimhautstroma zustande, mit der dann zugleich auch die Wirkungen ihrer Giftstoffe nicht nur in mikroskopisch nachweisbaren Veränderungen zutage traten, sondern auch in Anzeichen der Blutzersetzung und Imbibition sowie in denen gesteigerter Gasbildung zum anatomischen Ausdruck gelangten.

¹⁾ Vgl. L. Heim, Lehrbuch der Bakteriologie. 3. Aufl. Stuttgart 1906, S. 144.

Mit letzterer Darlegung soll natürlich keineswegs außer acht gelassen sein, daß an der Entstehung des Meteorismus nebst der besonders begünstigten Wucherung gasbildender Anaeroben auch andere Faktoren beteiligt sind. So die Beeinträchtigung der Absorption der hier in Betracht kommenden Darmgase, also im besonderen der Kohlensäure, wozu die Störung der Zirkulation unmittelbar führt¹⁾. Und ebenso ist auch der Bedeutung anderer für die Ausbildung des Meteorismus belangreicher Momente zu gedenken: der unter solchen Umständen eintretenden Herabsetzung des Muskeltonus und der peristaltischen Bewegung des Darms u. a. m.²⁾

Die primäre Rolle, die in der Genese der Darminfarzierung und bezüglich der sich hierbei ausbildenden Veränderungen die Unterbrechung des Blutstromes einnimmt, und ganz besonders das Abhängigkeitsverhältnis, in dem die Entstehungsbedingungen des Meteorismus zu dieser Zirkulationsstörung stehen, finden sich auch in den Ergebnissen gekennzeichnet, zu denen Kader bei seinen Versuchen über den lokalen Meteorismus gelangte³⁾.

Es sei zum Schlusse daraus hervorgehoben, daß Kader bei der ohne Schädigung der Mesenterialgefäß vorgenommenen Stenosierung eines Darmabschnittes, auch wenn dieser kothaltig war, keinen bedeutenden Grad von lokalem Meteorismus und keine oder nur geringe Schwächung der Kontraktilität der stenosierten Schlinge innerhalb von 48 Stunden beobachtete⁴⁾.

Wurden aber die Mesenterialgefäß unterbunden, so kam, ob hierbei die betreffende Darmschlinge in die Strangulation mit einbezogen oder ihr Lumen unbeeinträchtigt war, in der Schlinge eine Gasentwicklung bis zum dreifachen Volumen zur Entstehung, auf die unter Eintritt venöser Stase, Thrombose und anderer Störungen Brand folgte⁵⁾.

Kader spricht sich auf Grund seiner Versuche dahin aus, daß auch Doppelstenosierung des Darms nicht so deletär wirkt wie Strangulation (S. 232), und daß es in einem Darmabschnitt, dessen Zirkulation genügend stark geschädigt ist, auch bei Abwesenheit großer Kotmengen zur Gasanhäufung kommt. Im

¹⁾ Vgl. G. v. Bunge, Lehrb. der Physiologie des Menschen. 2. Bd., Leipzig 1901, S. 366, 367.

²⁾ Vgl. L. Krehl, Pathologische Physiologie. 2. Aufl. Leipzig 1898, S. 321, 323, 325, 326.

³⁾ Kader, Ein experimenteller Beitrag zur Frage des lokalen Meteorismus bei Darmokklusion. D. Ztschr. f. Chir. 1892, 33. Bd., S. 57 ff.

⁴⁾ Kader a. a. O. S. 231.

⁵⁾ Kader a. a. O. S. 216, 240.

Vergleich zu dem im Gebiet venöser Stase auftretenden Meteorismus bewirkt auch die Anstauung von Fäkalien oberhalb einer Stenose nur geringere Umfangszunahme¹⁾. Ihre „hauptsächlichste“, „vielleicht einzige Ursache“ sieht K. in dieser Zirkulationsstörung²⁾ — allerdings aber, ohne die hierdurch ermöglichte Steigerung der Wucherung gasbildender Anaeroben in Betracht zu ziehen. Er sieht in seinen Versuchsergebnissen nur eine Bestätigung der Anschauungen Zuntzs und Tackes, nach denen der Gasmeteorismus auf mangelhafte Resorption der aus den Darmkontenitiden im Darmlumen selbst entstandenen Gase zurückzuführen ist³⁾.

Zukünftige Untersuchungen, die die bakteriologische Seite des Themas von vornherein ins Auge fassen, werden vielleicht nicht nur für den Meteorismus bei Darminfarzierung, sondern auch für den bei derartigen Strangulationsversuchen und möglicherweise, gegebenen Falles, auch für den intermittierenden Meteorismus, der bei Darmarterien-Sklerose beobachtet wird,⁴⁾ sowie für den Meteorismus der Peritonitis die über die Anschauungen Kaders bzw. Zuntz' hinausgreifende Annahme rechtfertigen, die hier Ausdruck fand, daß für die Entstehung des Meteorismus außer der Störung der Gasabsorption, der Motilität usw. auch der durch die Beeinträchtigung des Arterienblutstromes ermöglichten Wucherung der gasbildenden Anaeroben des Darms und der dadurch bedingten vermehrten Gasbildung besondere Bedeutung zukommt.

Erklärung der Abbildungen.

Bei denselben handelt es sich durchweg — mit Ausnahme des in natürlicher Größe photographierten Museumpräparates Nr. Vw, 93 a, das in Fig. 1 wiedergegeben ist — um Mikrophotogramme von Zelloidin-Schnittpräparaten, die teils mit der gewöhnlichen Hämatoxylin-Eosin-Färbung (H. E.), teils nach der Methode Kühnes (beschrieben von E. Metchnikoff in Virchow's Archiv 1888, Bd. 113, S. 72, 73), teils nach der Gram-Methode, kombiniert mit Kochenille-Alaun-Färbung, vom Institutspräparator Nic. Bock hergestellt wurden, der auch die photographischen Aufnahmen, und zwar die Mikrophotogramme, mittelst des großen Zeisschen mikrophotographischen Apparates des Instituts, angefertigt hat.

Tafel I.

Fig. 1. Bauchaorta, von rückwärts geöffnet; die Ursprungsstelle der Art. mes. sup. durch einen fixierten, knopfig vorragenden Thrombus völlig verschlossen; darüber der offene Ursprung der Art. coeliaca, darunter die Ursprungsöffnungen der Art. renales.

¹⁾ Kader a. a. O. S. 244.

²⁾ Kader a. a. O. S. 245.

³⁾ Kader a. a. O. S. 248, 249.

⁴⁾ Vgl. N. Ortrrer, Zur Klinik der Angiosklerose der Darmarterien (Dyspragia intermittens angiosclerotica intestinalis).

Sammlung Klin. Vorträge begr. v. R. v. Volkmann Nr. 347, Leipzig, 1903, S. 890 ff.

Arteriosklerotische Buckelungen überragen vielfach, besonders im Bereich der genannten Astursprünge, die Intima der Aorta.

- Fig. 2. Durchschnitt durch den Hauptstamm der Art. mesent. sup. und durch zwei ihrer obersten linksseitigen (jejunalen) Äste; unterhalb und etwas nach rechts vom Hauptstamm ein in den Schnitt miteinbezogenes Pankreasgebiet.

Der Hauptstamm der Art. mes. sup. von einem bis auf geringe Schrumpfungsabhebungen das Lumen völlig verstopfenden haftenden Thrombus eingenommen. Stellenweise sehr mächtige sklerotische Intimaverdickungen.

Der Thrombus des ersten linksseitigen Astes durch Schrumpfung losgelöst unter Zerreißung seiner vaskularisierten Randgebiete, deren peripherische Anteile hierbei an der Intima haften blieben.

Der zweite linksseitige Ast unter Verdickung seiner Media zu einer schmalen spaltförmigen Öffnung kontrahiert, leer bis auf geringe Mengen geronnenen Blutes in der unteren Bucht seines Lumens.

Die Adventitia des Hauptstammes und des ersten großen Astes beträchtlich verdickt und gleich der Media bindegewebig verdichtet; in ersterer und zwischen ihr und der Media stellenweise sehr auffällige Rundzelleninfiltrate, die als dunkle Streifen bzw. Fleckungen im Bilde bemerkbar sind. H. E.-Färbung, 6 fache Vergrößerung.

- Fig. 3. Durchschnitt durch ein hämorrhagisch infarziertes Ileumgebiet samt dem anliegenden Inhalt, der reichliche Blutkörperchen und zugrunde gegangene Epithelzellen in sich schließt.

Die venösen Gefäße der Submukosa und Subserosa, aber auch der Muskularis, strotzend mit Blut gefüllt, das seine Färbarkeit gut erhalten zeigt. Durch gute Färbarkeit fällt auch eine hämorrhagisch infiltrierte, geschwollene Schleimhautstelle auf, ferner auch das im subserösen Fettgewebe eingelagerte Blut.

Die Arterien des abgebildeten Ileumgebietes kontrahiert; das enge Lumen einzelner, so z. B. der bei a, zeigt sowie auch ihre Wand selbst Leukozytenanhäufungen, die in der Photographie als dunkle Pünktchen bemerkbar sind.

Von den Drüsenvorwölbungen der Schleimhaut nur mehr beschränkte Stellen durch die erhalten gebliebene Färbarkeit ihrer Epithelzellekerne deutlich; die Zellen des Schleimhaut- und Zottenstromas ziemlich allgemein nur in geringem Grade färbbar. H. E.-Färbung, 15 fache Vergrößerung.

- Fig. 4. Durchschnitt durch ein anamisches Duodenumgebiet mit geringgradigen nekrotischen Veränderungen.

Die großen Venen der Submukosa und Subserosa kollabiert, enthalten nur wenig entfärbtes Blut; eine große im Schnitt quer getroffene Arterie des subserösen Zellstoffes (bei a) zu einer engen Spalte kontrahiert, in der sich nebst den etwas abgehobenen mazierierten Endothelien nur wenige Leukozyten finden. Ihre Muskularis verdickt; die Intima frei von auffälligen Veränderungen.

Die tiefen Teile der Drüsenschenkel deutlich erkennbar infolge der noch gut erhaltenen Färbbarkeit ihrer Epithelzellen, ebenso auch die Stromazellen der tiefen Schleimhautgebiete; hingegen erscheinen die Zotten, die teils isoliert lagern, teils zusammengebacken sich finden und ihres Epithels völlig beraubt sind, wegen der mangelhaften, zum Teil auch ganz fehlenden Kernfärbbarkeit ihrer Zellgebilde (trotzdem sie gut gefärbte reichliche Bakterien zwischen sich schließen) im Photogramm m. m. ganz gleichmäßig blau lichtgrau. Kühne-Färbung. 22fache Vergrößerung.

Fig. 5. Durchschnitt durch ein, geringgradig nekrotische und hämorrhagische Veränderungen zeigendes hyperämisches Ileumgebiet, das nebenbei die Veränderungen eines chronischen hypertrophischen Darmkatarrhs darbietet.

So ist das Gewebe der Submukosa im allgemeinen auffällig dichtfaserig, verdickt, desgleichen auch die Adventitia der Venen und Arterien, was der graue Färbungston des Photogramms in diesen Gebieten andeutet.

Manche Zottendurchschnitte sind auffällig verdickt und geschwollen und gleich anderen tieferen Schleimhautstellen reich an Rundzellen-einlagerungen, die bei gut erhaltener Kernfärbbarkeit im Photogramm dunkle Körnungen ergeben. Auch die Kernfärbbarkeit der Stroma- und Gefäßzellen überwiegend gut erhalten.

Die Venen und Kapillaren der Schleimhaut strotzend mit Blut gefüllt, das in den tieferen Teilen noch gut färbbar ist.

Auch das Epithel der Drüsengrundschichten zumeist noch gut färbbar aber vielfach gelockert. Vom Oberflächenepithel der Zotten und von den Epithelzellen der inneren Drüsenschnitte nur mehr geringe Reste im Darminhalt erkennbar, der im übrigen reichliches teils noch ziemlich gut färbbares teils entfärbtes und zusammengebackenes Blut sowie massive Bakterienanhäufungen in sich schließt.

Die Venen des Mesenteriumansatzes dieses Ileumstückes sowie die seiner Submukosa zeigen strotzende Bluterfüllung; im Wandgebiet einer der letzteren (v) eine Leukozytenanhäufung. Auch im engen Lumen der m. m. stark kontrahierten Arterien (a) locker gelagerte Leukozyten angehäuft nebst wenig roten Blutkörperchen.

Weder an der Intima der Arterien noch der Venen sklerotische Veränderungen bemerkbar. Kühne-Färbung. 28fache Vergrößerung.

Fig. 6. Durchschnitt durch ein hämorrhagisch infarziertes Faltengebiet eines (jejunalen) Dünndarmstückes (aus dem vor Aufbewahrung in Formalin der Inhalt entleert wurde) und in dem die Verdichtung des submukösen Gewebes und seine Durchsetzung mit Rundzellenanhäufungen in der Umgebung der weiten Gefäße sowie auch Rundzelleninfiltrate der Schleimhaut auf nebenbei bestehende chronisch katarrhalische Zustände hinweisen.

Die venösen und kapillaren Blutgefäße der Schleimhaut strotzend mit überwiegend entfärbtem Blut gefüllt; mit ebensolchem das Stroma der Schleimhaut und ihrer teils verdickten teils zusammengebackenen Zotten durchsetzt. In manchen Gebieten des hämorragischen Schleimhautgewebes unter Verbreiterung des ebenfalls überwiegend der Kernfärbbarkeit beraubten interstitiellen Gewebes die Drüsen auseinandergedrängt, von denen dabei nur mehr geringe Reste erhalten und färbbar sind.

An anderen Stellen, so besonders beiderseits an den Faltenabhängen, die Kernfärbbarkeit der Drüsenepithelien und des zellig infiltrierten Schleimhautstromas sowie seiner Follikeleinlagerungen bis zu der Innenfläche des Darmlumens hin ziemlich gut erhalten. H. E.-Färbung. 31 fache Vergrößerung.

Fig. 7. Durchschnitt durch ein zweites Gebiet jenes Ileumstückes, von dem Fig. 3 abgebildet ist, mit hochgradiger strotzender Bluterfüllung der submukösen Venen, die auch hier und da peripherische Lekozytenanhäufungen zeigen.

Ganz besonders aber fallen in den Randteilen des Blutinhaltes einer nach innen zu von den Venen gegen die Schleimhaut hin gelegenen Arterie, die der Länge nach durch- und angeschnitten ist, mächtige Anhäufungen von Leukozyten auf, ferner auch, sogar herdartig entwickelte, reichliche Rundzelleninfiltrate in ihrer Media; nicht jedoch finden sich an dieser Arterie auffällige Intimaveränderungen, bis auf stellenweise geringe Vermehrung ihrer Endothelzellen. Dabei die Adventitia der Gefäße überhaupt verdichtet und namentlich die der Arterie von blutreichen Kapillaren und von Zellenanhäufungen eingenommen.

Auch im submukösen Nachbarschaftsgebiete eines stark geschwollenen Schleimhautfollikels Rundzelleninfiltrate bemerkbar.

Im Gegensatz zu diesen Befunden (von Phlebitis und Arteritis bzw. Perifollikulitis) findet sich die entsprechende Schleimhautpartie nur in geringem Maße und in beschränkter Ausdehnung zellig infiltriert, auch nur in unbedeutendem Grade im Bereich ihrer bluterfüllten Kapillaren hämorragisch durchsetzt. Sie ist überhaupt im allgemeinen dünn und so arm an Drüsen, daß sich hier zugleich der Befund eines atrophischen chronischen Darmskatarrhs darbietet. Demgemäß auch ihre Zotten überwiegend niedrig und zusammengefallen.

Zwischen solchen und auch zwischen den geschwollenen Zotten (im Follikelgebiet) hämorragischer und nekrotisch veränderter Inhalt von der Art des bei Fig. 3 beschriebenen. Auch innerhalb der Grundbuchten mancher in ihrer Färbbarkeit noch erhaltenen Drüsen findet sich blutiger Inhalt. H. E.-Färbung. 22 fache Vergrößerung.

Tafel II.

Fig. 8. Durchschnitt durch ein (von seinem Inhalt gesäuertes) Zökm gebiet, in dem im Bereich eines Follikels noch eine Anzahl von

Drüsengrundbuchten ihr Epithel erhalten und färbbar zeigt, während im übrigen davon nur wenig geringe Reste bemerkbar sind. Im Follikel einige mit entfärbtem Blut strotzend gefüllte Gefäße, die als helle runde Lücken im dunklen Grunde auffallen. Links vom Follikel eine weite Vene der Submukosa in ihrer Wand reichlich mit Rundzellen infiltriert, angefüllt mit entfärbtem Blut; zwei größere tiefer liegende Venen der Submukosa (von denen nur Abschnitte im Bilde wiedergegeben sind) zeigen sich unvollständig mit Blut- und Fibringerinnsel gefüllt, deren Färbbarkeit noch wohlerhalten ist.

Völlig entfärbtes Blut und Fibrin erfüllt die Schleimhautgefäß, während die Stromazellen der Schleimhaut noch ziemlich gut erhaltene Kernfärbbarkeit zeigen. H. E.-Färbung. 29fache Vergrößerung.

Fig. 9. Zwei Falten des nicht in die Infarzierung einbezogenen oberen Gebietes des Colon ascendens. Die Schleimhaut zeigt bis auf Mangel des Oberflächenepithels keine Veränderung, im besondern keine Verminderung der Kernfärbbarkeit des Drüsenepitheles. Die Drüsenschläuche, teils im Längs-, teils im Querschnitt getroffen, durchwegs sehr gut erhalten, dabei reich an Becherzellen. Die Färbbarkeit der Stromazellen ungemindert. Die Venen der Submukosa strotzend mit gut färbbarem Blut gefüllt. Die ziemlich kollabierten Arterien des Schnittgebietes enthalten nur wenig dabei blässer färbbares Blut. H. E.-Färbung. 15fache Vergrößerung.

Fig. 10. Schleimhautgebiet aus der Nachbarschaft der in Fig. 6 abgebildeten Stelle in einem mit Cochenille-Alaun gefärbtem Gram-Präparat bei 214facher Vergrößerung.

Gram-positive Bazillen finden sich unter den Zerfallsresten einer Drüsenkrypten und seitlich davon in ihrer erweiterten Einmündungspartie angehäuft und haben diese Drüsenreste selbst besiedelt, während die nach rechts hin liegende Nachbardrüse nur vereinzelt Bazillen enthält, dabei aber überwiegend an ihren zusammengebackenen Epithelzellen nur sehr mangelhafte Kernfärbbarkeit darbietet. In dem ihr (rechts hin) benachbarten Stroma eine Gruppe von Bazillen gelagert.

Der Durchschnitt einer geschwollenen Zotte des abgebildeten Schleimhautgebietes zeigt nur einige wenige gefärbte Rundzellenkerne; nach links davon eine abgelöste Reihe von Epithelzellen freigelagert, deren Kerne zum Teil noch ziemlich gut färbbar sind.

Fig. 11. Eine zweite Stelle desselben Gram-Präparates, aus dem Fig. 10 abgebildet ist, bei 400facher Vergrößerung.

Von den vier zum Teil in tieferer zum Teil in höherer Lage durchschnittenen Drüsen dieser Stelle zeigen die zwei linksseitigen ihre vielfach noch ziemlich gut färbaren Epithelzellen gegen das umgebende Stroma durch dichte Anhäufungen von nach Gram gefärbten Bazillen abgetrennt. In der Umgebung der rechtsseitig gelegenen Drüsen finden sich innerhalb des Stromas ziemlich reichliche Bazillen, aber nicht oder fast nicht in diesen beiden Drüsen selbst, deren Zellkerne zum Teil sehr mangelhafte Kernfärbbarkeit darbieten.

Von einer fünften in höherer Lage durchschnittenen Drüse sind nur mehr ganz undeutliche körnig veränderte Protoplasmareste und darin wenige wolkig unscharf färbbare Kerne erhalten, ganz frei von Bazilleneinlagerungen.

Von den drei in der Mitte gelegenen Drüsen führen nach linkshin in die oberen Schleimhautgebiete straßenförmige Anhäufungen von Bazillen-Inhaltsresten, die den Verlauf der kollabierten oberen Drüsentränen bemerkbar machen.

- Fig. 12. Eine durch Kollaps sehr verschmälerte Schleimhautstelle mit den Zeichen a l l g e m e i n e r N e k r o s e aus einem nach K ü h n e s Methode gefärbten Präparat desselben (jejunalen) Dünndarmgebietes, das auch die Photogramme der Fig. 6, 10 und 11 darstellen, bei 412facher Vergrößerung.

In dem nach oben hin von der freien Innenfläche der Schleimhaut, nach unten zu von Zellen der Muscularis mucosae begrenzten Gebiet nur mehr wenige der oberflächlichen Stromazellen gut färbbar. Desgleichen auch von den Epithelzellenkernen des rechterseits gelegenen geschwollenen Drüsenschlauchgrundes fast nur mehr Schattenreste vorhanden. Dabei ist aber der Klumpen der zusammengebackenen Drüsenzellen keineswegs *in toto* von Bazillen eingenommen, sondern es sind solche nur in seinem peripherischen Randteile und im umgebenden Stroma angesiedelt.

Die Masse der klumpig zusammengebackenen Epithelreste einer zweiten, linkerseits gelegenen Drüse erscheint unter der Auflagerung massig angehäufter Bazillen beträchtlich verkleinert.

- Fig. 13. Die Fundusgebiete zweier Drüsen eines mit H. u. E. gefärbten Ileumpräparates, auseinandergedrängt durch das geschwollene interstitielle (Zotten-) Gewebe, in dem sich veränderte Blutreste aber keine Bazilleneinlagerungen erkennen lassen.

Bazillenanhäufungen umgeben reichlich das zu einer reifförmigen Schollenmasse zusammengebackene Epithel der rechtsseitigen Drüse, die so noch eine dem vorhanden gewesenen Darmkatarrh entsprechende Erweiterung darbietet. Die Epithelreste der linksseitigen Drüse zeigen bröckelig körnigen Zerfall und sind ebenso wie von Bazillenanhäufungen umsäumt als auch von solchen durchsetzt. 294fache Vergrößerung.

- Fig. 14. Durchschnitt durch das geschwollene gleichmäßig körnig veränderte nekrotisierende Endgebiet einer Ileumzotte, in dem nur noch einige runde Zellkerne ihre Färbbarkeit behalten haben und das keinerlei Bazilleneinlagerungen zeigt, obwohl es ringsum von reichlichen Bazillenanhäufungen umsäumt ist. K ü h n e - Färbung. 419fache Vergrößerung.

- Fig. 15. Durchschnitt eines von Bazillen durchsetzten Drüsenfundus eines Ileumstückes; die rundlich gestalteten aus ihrer Anordnung geratenen Epithelzellen zeigen überwiegend gut erhaltene Kernfärbbarkeit. Einzelne der innerhalb der Drüse gelegenen Bazillen

und auch einer der das Stroma zur linken Seite von der Drüse einnehmenden Bazillen in Sporenbildung.

Zur rechten Seite von der mit Bazillen besiedelten Drüse eine Kapillare (und das Stück einer zweiten), die mit gut erhaltenen und färbbaren roten Blutkörperchen strotzend gefüllt sind. Kühne-Färbung. 608fache Vergrößerung.

Fig. 16. Schleimhautgebiet des Zökum; in den kollabierten Drüsenschläuchen Reste der zerfallenden jedoch noch vielfach in ihren Kernen färbbaren Epithelien und m. m. zu Pünktchen verkleinerte, geschrumpfte zerfallende Bakterien. Eben solche neben noch gut erhaltenen Bazillen finden sich in dem bereits völlig des Epithels verlustigen Mündungsgebiet einer Drüse und auch in ihrer Nachbarschaft innerhalb des Schleimhautstromas. Letzteres zeigt in seinen oberflächlichen Teilen gegen das Darmlumen zu nur mehr wenige kernfärbbare Zellen in seiner verwaschenen Struktur und eine mit unfärbbarem Fibrin gefüllte Kapillare. In einer tiefer liegenden quer durchschnittenen Kapillare noch ziemlich gut färbbare Blutkörperchen. Kühne-Färbung. 267fache Vergrößerung.

Fig. 17. Abschnitt eines zellenreichen schwach färbbaren Schleimhautgebietes eines Ileumpräparates mit einigen sporenhältigen Bazillen; im untersten Bildtheile außerdem eine Blähform. Gram-Cochenille-Alaun-Färbung. 600fache Vergrößerung.

XXVII.

Zur farbchemischen Theorie der Metachromasie.

Von

A. Pappenheim.

In der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie XXV 1908 S. 145 ff. hat der verstorbene Hansen eine Theorie der Metachromasie aufgestellt, die sich völlig mit meiner über diesen Punkt schon Jahre vorher publizierten Anschauung deckt, die indessen H. völlig entgangen zu sein scheint. Ich habe damals nicht gleich erwidert, da ich dachte, daß meine Theorie den spezielleren Interessenten völlig bekannt und geläufig sei.

Nachdem aber jetzt Eisenberg in diesem Archiv 199 Heft 3 auf die „geistvolle“ Hypothese Hansens Bezug nimmt, sehe ich mich doch genötigt, meine Priorität festzustellen.

Meine Anschauung, daß die Metachromasie der Mastzellkörper und des Muzins, durch gewisse basische Farbstoffe zustandekommend, zu deuten ist durch physikalische Adsorption (starre Lösung) der freien, aus dem vorher dissozierten Farbsatz in Freiheit gesetzten Karbinolbase, steht zu lesen u. a. in Enzyklopädie der mikroskop. Technik I. Aufl. 1903, S. 794. Fol. haematol. II 1905 S. 82, ebenda III 1906 S. 568. Atlas der menschlichen Blutzellen II. Teil S. 197 und 198.



Fig. 1.



Fig. 2.

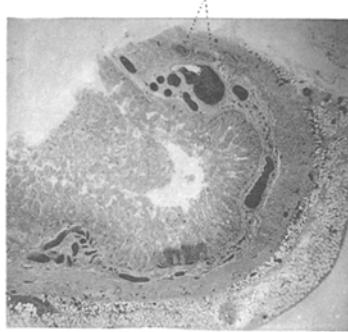


Fig. 3.
a

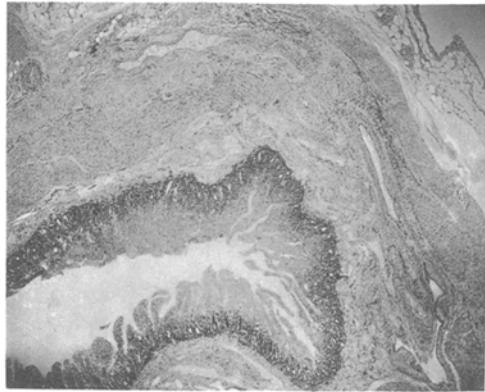


Fig. 4.

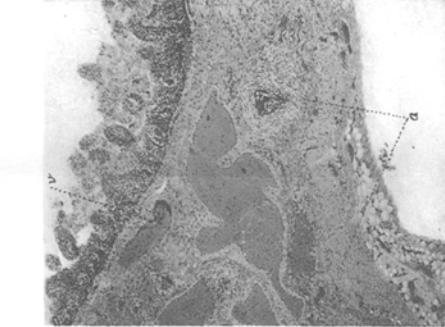


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

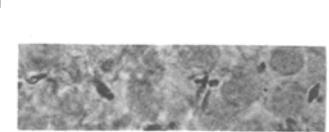


Fig. 17.

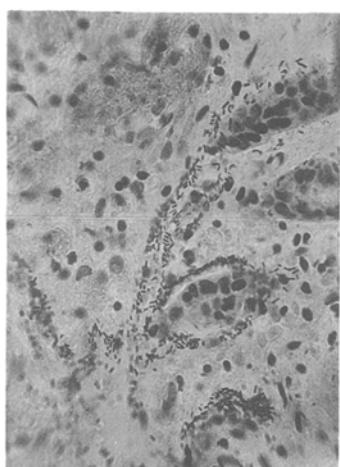


Fig. 11.

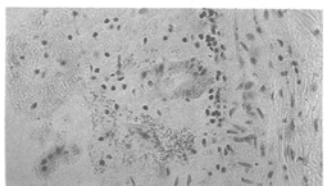


Fig. 9.



Fig. 10.

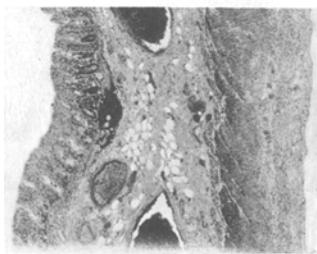


Fig. 8.

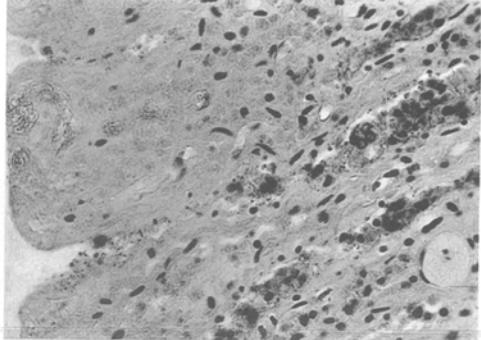


Fig. 12.

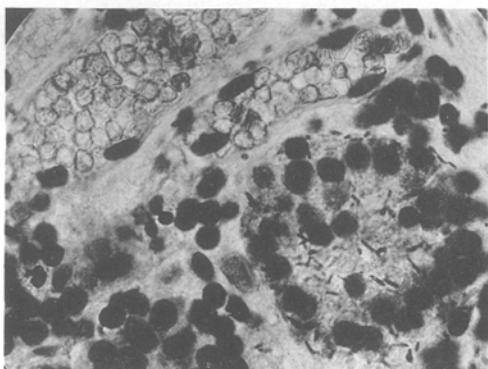


Fig. 10.

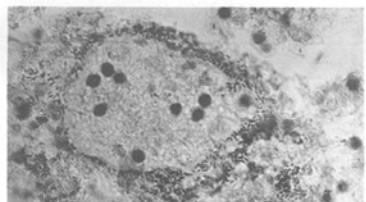


Fig. 14.

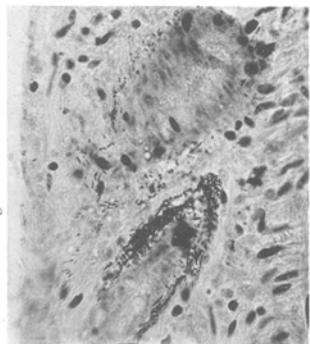


Fig. 12.

