XXIII.

Aus der chirurgischen Klinik des Juliusspitals in Würzburg.

6.

Die Einheilung von Fremdkörpern in Knochen und Gelenken.

Von

W. Dementjew,

Kaiserlich russischem Militärarzt.

Unter den Leistungen der antiseptischen Wundbehandlung sind nicht bloß die Erfahrungen über die Ursachen der Wundentzündung geklärt und gereift, sondern auch die Ansichten über die Bedeutung der Verwundungen unserer Organe und Gewebe überhaupt und wesentlich verändert worden. Nur diejenige Verwundung ist als solche und an sich tödtlich, welche Organe und Organtheile von lebenswichtiger Bedeutung vernichtet und dadurch zur Einstellung ihrer Function zwingt. Im Uebrigen kann jedes Organ verwundet werden, ohne daß seine Verwundung anders als durch ein Accidens, d. h. ein Hinzutreten neuer und besonderer Schädlichkeiten von aussen gefährlich wird. Eine Durchbohrung des Herzens ist tödtlich, weil der Pericardialsack sich mit Blut füllt und dadurch die Herzbewegung sistirt; aber wo das Trauma des Herzens diese Aufhebung der Function nicht zur unmittelbaren Folge hat, kann das Leben erhalten werden, erhalten werden selbst dann noch, wenn das verletzende Geschoss im Herzmuskel stecken blieb. Eine Zerquetschung grosser Theile des Hirns bleibt folgenlos, wenn Hirnprovinzen getroffen wurden, für welche andere Abschnitte des Organs vicariirend eintreten können, und die Entwicklung einer eitrigen Meningitis verhütet wurde. Aber ein kleiner Zertrümmerungsherd am Boden des vierten Ventrikels wird schnell tödtlich, weil er die Centren der Athmung zerstört hat, und eine haarfeine Stichwunde im Stirnlappen führt zum Tode, wenn sie den Erregern der Meningitis das Cavum cranii öffnete.

Wir wissen heute, daß nicht die verschiedene und spezifische Toleranz oder Vulnerabilität der Organe, sondern die durch die Con-

tinuitätstrennung gegebene Functionsstörung einerseits, und die durch das Einwandern äusserer Noxen bedingte Entzündung andererseits Grund derjenigen Gefahren sind, welche den Verwundeten bedrohen. Ist die erstere eine mit dem Fortbestande des Lebens verträgliche und bleibt die letztere aus, so gefährdet die Verwundung als solche, sie mag auch noch so gross sein, das Leben des Verwundeten zunächst und ohne Weiteres nicht.

Von diesem Gesichtspunkte aus muss das Steckenbleiben von Fremdkörpern in unseren Geweben ganz anders beurtheilt werden, als es seither geschehen ist. Das möchte ich an einschlägigen, eigenen Versuchen und in der Durchmusterung älterer wie jüngerer Erfahrungen zeigen. Während ich nur in Kürze auf das Einheilen von Fremdkörpern in Herz und Hirn, Lungen, Leber, Niere, Muskeln und Zellgewebe einzugehen beabsichtige, will ich etwas ausführlicher die bezüglichen Verhältnisse an den Knochen und Gelenken untersuchen.

Das Material, welches mich persönlich leitete, danke ich der Klinik des Professor v. Bergmann in Würzburg und meiner gemeinsamen Arbeit mit dem letzteren zur Zeit des russisch-türkischen Krieges von 1877, wo es mir vergönnt war, in den seiner Oberraufsicht anvertrauten Kriegslazarethen einer chirurgischen Abtheilung vorzustehen. Für die Leitung und Anregung in praktischer Arbeit, sowie bei den hiermit der Oeffentlichkeit übergebenen Studien benutze ich gerne die Gelegenheit, um meinem verehrten Chef und Lehrer zu danken.

Bekanntlich hat man die in den Geweben bei einer Verwundung zurückbleibenden Fremdkörper als nothwendige Ursachen der Wundreaction und Entzündung angesehen und deswegen auch ihre Entfernung um jeden Preis gefordert. Die Geschichte der Schusswunden wird von diesen Gedanken beherrscht. Als die Chirurgen des 17. Jahrhunderts sich von der Idee, die Schusswunden seien vergiftete Wunden, emancipirt hatten, sahen sie die besondere Gefährlichkeit derselben in der Anwesenheit der Fremdkörper, d. h. der Kugel und der Knochensplitter. Von ihr leiteten sie eine ganze Reihe von Störungen in der Wand des Schusskanals ab, vornehmlich aber die Eiterung und ihre Folgen. Daher die unbestrittene Forderung, so bald als nur möglich die Geschosse und Splitter auszuziehen. So entstand die Lehre von dem Débridement der Wunden. Percy, Thomson, Guthrie, Hennen haben die Erweiterung der Schusswunden behufs Extraction der Kugeln in jedem Falle gerathen und geübt.

Wenn man von den Larrey'schen Versuchen der Application eines festen Dauerverbandes absieht, so datiren die Anfänge der Reaction gegen die operative und so active Behandlung der Schusswunden erst aus den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts. Es ist leicht zu zeigen, dass sie zusammenfielen mit der besseren Einsicht in die Ursachen der Eiterung und die der accidentellen Wundkrankheiten.

Pirogoff theilt die Folgezustände der offenen Wunden ein in: 1) örtliche Reizerscheinungen (Phlegmonen, Lymphangoitis u. s. w.), 2) allgemeine, die in der Constitution der Verwundeten liegen und 3) gelegentliche Wunderkrankungen, wie die Pyämie, Septicämie und den Hospitalbrand. Für die letzteren behauptet er die Entstehung aus besonderen Miasmen, deren Vehikel in der Hospitalluft zu suchen seien. Es ist nur ein kleiner Schritt weiter, dass man auch die örtlichen Reizerscheinungen Pirogoff's auf äussere Einwirkungen, Infectionen von aussen zurückgeführt hat. Aber dieser Fortschritt ist von eminenter praktischer Bedeutung. Nicht die Ausdehnung, nicht die anatomische und physiologische Besonderheit der Gewebe ist es, welche macht, dass die Eiterung beschränkt bleibt oder als acut purulentes Oedem sich längs der Oberfläche und in die Tiefe verbreitet. Hierfür ist lediglich die Quantität und Qualität der von aussen auf und in die Wunde gelangenden Noxen abhängig. Diese Noxen aber sind Infectionsstoffe und deswegen identisch oder wenigstens äquivalent denjenigen Noxen, welche wir als Grund der Infectionskrankheiten überhaupt supponiren. Die Arbeiten, welche Schritt für Schritt die Ursachen der Wundinfection aufdeckten, sind allgemein bekannt. Zuerst wurde durch die Untersuchungen von Billroth, Weber, Bergmann gezeigt, dass die Producte des fauligen und entzündlichen Gewebszerfalls örtliche Entzündung und allgemeines Fieber machten, und dann wiesen die histologischen und experimentellen Studien Hueter's, Klebs', Fritsch's und zahlreicher Anderer nach, dass es Mikroorganismen sind, deren Einwanderung in die Gewebe und deletäre Wirksamkeit in ihnen die Entzündung und insbesondere die Wundphlegmone verursacht. Mit einem Male war nun der grosse Unterschied im Verlaufe subcutaner und offener Wunden, den schon Stromeyer in den Vordergrund der chirurgischen Betrachtungen gestellt hatte, begreiflich geworden, und bald auch erfüllte sich durch Lister's grosse Erfindung Pirogoff's Prophezeiung: „Die nähere Erkenntniss der Wundinfectionen und der von der Wunde ausgehenden Intoxicationen muss uns die Mittel zur Vermeidung der Pyämie und des Hospitalbrandes geben.“

Wenn aber nur bestimmte Formen derjenigen Fermentorganismen, die man im Allgemeinen unter dem Namen der Bacterien zusammenfasst, Ursache der Wundentzündung, der Phlegmone, Lymphangoitis, des Erysipels und der Pyämie sind, so müssen die metallischen Fremdkörper, welche gelegentlich einer Verwundung in den Organismus dringen, an sich den Wundprocess nur unwesentlich compliciren, mithin auch reactionslos einheilen können. Ihre Schädlichkeit kann nur darin bestehen, dass sie selbst, etwa wie ein unreines Operationsmesser oder eine schmutzige Sonde entzündungserregende Noxen in die Tiefe der Wunde führten, oder aber darin, dass sie die Bahn zum Eindringen der letzteren offen hielten oder irgendwie günstiger gestalteten. Nicht aber ist es ihre physikalische Beschaffenheit, wie noch vor zehn Jahren Billroth¹⁾ vermuthen durfte, welche sie, d. h. ihre Anwesenheit in den Geweben bedenklich und gefährlich macht.

Man hat lange das Einheilen von Fremdkörpern in den Geweben als eine Seltenheit oder gar chirurgische Curiosität angesehen. Dennoch hätte man aus den spärlichen Einzelfällen viel lernen können, gerade so viel, als aus den früher so selten beobachteten Heilungen der Schusswunden per primam und unter dem Schorf. Wenn auch nur zwei oder drei Fälle von reactionsloser, d. h. entzündungsloser Einheilung von Kugeln vorlägen, so bewiesen sie doch ganz sicher, dass Kugeln kein nothwendiger Entzündungsreiz sind. Der seltene Fall hätte alsdann eine allgemeine Bedeutung. Es ist ja nicht lange her, dass man glaubte, bloß scharf geschlagene oder geschnittene Wunden könnten per primam heilen, alle mit erschüttertem oder gequetschtem Wundrande müssten zur Eiterung führen. Als man aber einzelne der letzteren auch per primam heilen sah, musste man die alte Anschauung aufgeben und sich dazu bequemen, in anderen Ursachen die Differenz des Wundverlaufes zu suchen. Unerschütterlich schien es fest zu stehen, dass jede complicirte Fractur per suppurationem heile; von den seltenen, unmittelbaren Heilungen derselben sah man als nicht zu beachtenden Raritäten ab. Jetzt, wo die Ursachen der Eiterung aufgedeckt sind, erstrebt man ganz allgemein die rara exceptio und sucht eine ganze Reihe dieser Knochenbrüche durch Oclusions- und Dauerverbände unter dem Schorf zu heilen. Dass ein Fremdkörper ohne Entzündung einheilt und schadlos liegen bleibt, darf nicht mehr als ein glücklicher Zufall gelten, sondern muss als nothwendiges Postulat der gegenwärtigen Entzündungs-

1) Ueber die relative Seltenheit der Kugleinheilung. Wiener medic. Wochenschrift. 1870. Nr. 49.

theorie angesehen werden, nach welcher nicht der spitzige, eckige und kantige Fremdkörper es ist, sondern ganz etwas anderes, was die Entzündung und die Gefahr der Entzündung weckt und schafft.

Das Einheilen metallischer Fremdkörper ist ungleich häufiger constatirt worden, als man gewöhnlich annimmt, ja es gibt kaum ein Organ des Körpers, in dem es nicht zur Beobachtung gekommen wäre. Wundern darf uns das heute nicht mehr. Denn gesetzt auch, die Wunden, durch welche Fremdkörper eingedrungen, seien zur Aufnahme von Infectionsstoffen zehnmal mehr als alle anderen geeignet, so müsste dennoch die absolute Zahl der Fälle, in welcher die deletäre Invasion ausbleibt, eine hohe sein. Dass sie es in der That ist, zeigt die Durchmusterung der einschlägigen Literatur. Wenn überhaupt bei einer sehr grossen Zahl von Wunden, auch der nicht antiseptisch behandelten, die Wundentzündung ausbleibt, so ist es klar, dass sie auch in den uns beschäftigenden, durch Steckenbleiben von Fremdkörpern complicirten Wunden mitunter ausbleiben wird, sofern nur nicht der Fremdkörper als solcher die Ursache der Entzündung ist. Das beweist in der That die in den Magazinen der Casuistik aufgespeicherte Erfahrung.

Vom Verweilen und Einheilen der Fremdkörper im Hirn lieferten casuistische Zusammenstellungen Bruns¹⁾, Andrews²⁾ und v. Bergmann³⁾. Aus den durch die Section constatirten Heilungen hebe ich hervor:

Malle⁴⁾, Officier, verwundet durch einen Schuss in den Schädel, genesen und mehrere Jahre darauf an einer anderweitigen Krankheit gestorben. Die Kugel wurde bei der Section inmitten der Hirnmasse gefunden.

Hutchinson⁵⁾, 7jähriges Mädchen starb 6 Monate nach einer Schussverletzung des Schädels an Scarlatina. Die Kugel steckte im Hinterlappen des Grosshirns.

Cortese⁶⁾, ein Mann starb 19½ Jahre nach einer im Duell erhaltenen Schusswunde des Schädels. Im Hirn lagen Stücke der Kugel und ebenso auch Knochenfragmente aus der Schädelwunde.

Koch⁷⁾ fand eine Revolverkugel vollständig abgekapselt im

1) Die chirurgischen Krankheiten des Hirnes. Tübingen 1864.

2) Pennsylvania Hospital. Reports 1868.

3) Lehre von den Kopfverletzungen. In der deutschen Chirurgie 1880.

4) S. Bruns l. c. S. 850.

5) S. Andrews Case 10.

6) Medicin. Centralblatt. 1871 S. 20.

7) Petersburger medic. Wochenschrift. 1876. Nr. 15.

Hirn. Vor ihr, durch eine 1 Cm. breite, unveränderte Hirnschicht getrennt, lag ein Abscess, an dem der Patient gestorben war.

Demme¹⁾ constatirte bei der Section eines österreichischen Soldaten zwei Knochensplitter im Cortex cerebri, die gelegentlich einer vor 10 Jahren erlittenen und geheilten Schädelwunde dorthin dislocirt worden waren. Aehnlich der Fall des Herzogs von Württemberg, der 1685 trepanirt wurde und bei dessen Section 1701 Knochensplitter im Hirn entdeckt wurden.²⁾

Duméril³⁾ kannte einen Kranken, der 15 Jahre mit einer Kugel im Hirn lebte. Er litt an heftigem Kopfweh.

Simon⁴⁾ fand bei der Section einer 79jährigen Greisin eine Nadel in der linken Hemisphäre.

Hodge⁵⁾ beschreibt einen ähnlichen Fall. Die Nadel lag in der rechten Hemisphäre.

Huppert⁶⁾: Bei der Section eines 42jährigen epileptischen Irren wurde ein Griffel von 3" Länge in der weissen Hirnsubstanz gefunden.

Ungleich grösser ist die Zahl der Fälle, in welchen die Anwesenheit der Kugel im Hirn mit voller Sicherheit oder wenigstens grosser Wahrscheinlichkeit diagnosticirt wurde und die Kranken dennoch mit dem Leben davon kamen. So im Falle von Heppner⁷⁾. Ein Soldat hatte eine penetrirende Schädelwunde der rechten Scheitelgegend erhalten und wurde, trotzdem die Kugel stecken blieb, geheilt. Seine geistigen Fähigkeiten waren intact, seine linke Körperseite aber gelähmt.

Hierher auch ein Fall von Schuss ins Hinterhaupt, den Otis⁸⁾ anführt; ferner Beobachtungen von Verneuil⁹⁾ und Rossi¹⁰⁾. In seiner Zusammenstellung von 316 Schädelwunden, die durch Steckenbleiben von Fremdkörpern ausgezeichnet waren, berichtet Wharton¹¹⁾ über 80 Genesungsfälle, unter denen sich einer befindet, in dem der Patient ein Alter von 109 Jahren erreichte.

1) Kriegschirurgische Erfahrungen. Theil II. S. 85. 2) (S. Bruns).

3) Comptes rendus de l'académie des sciences. 1854. Juillet 17. p. 147.

4) Horn's Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin. 1869. S. 193.

5) Philadelph. med. Times. 1877. p. 526.

6) Wagner's Archiv für Heilkunde. 1875. S. 97.

7) Wojenno-chirurg. nabljudenija wo wremä franz. Germans. woinü. 1870. St. Petersburg 1872. St. 136.

8) Surgical History. Vol. II. p. 234.

9) Sc. de chirurgie. 1876. Juillet 2.

10) Annali universali Medicina. 1877. Decemb.

11) Citirt nach Weiss, De la tolerance des tissus pour les corps étrangers. Paris 1881.

In diesen 80 Fällen handelte es sich 75 mal um Kugeln oder Kugelfragmente, 2 mal Schrotkörner, 2 mal Abbrüche von Messerklingen und 1 mal um die Spitze einer Harpune.

Eine durch die Section erwiesene Einheilung im Rückenmark sah Hutin¹⁾. Ein 34jähriger Invalid trug 14 Jahre eine Kugel im Vertebralkanal, die durch den ersten oder zweiten Lendenwirbel eingedrungen war. Er war gleich nach dem Schusse paraplegisch gewesen, allmählich schwand die Lähmung im linken Beine, bestand aber bis zum Tode im rechten. Die rechte Hälfte der Medulla spinalis und Cauda equina war durchrissen, die linke intact.

Professor v. Bergmann behandelte in Dorpat einen Studenten de la Cr., welcher 1873 im Duell einen Schuss in die rechte Axillarlinie und in den vierten Intercostalraum erhalten hatte. Sofort nach dem Schuss war Patient an beiden Beinen sowohl für Gefühl als Bewegung gelähmt, desgleichen konnte er seinen Harn nicht lassen. Er spie Blut und hatte einen rechtsseitigen Pneumothorax. Nach längerer Zeit genas er aber unvollständig. Das Gefühl kehrte zurück, auch konnte er seinen stets trüben Harn entleeren. Aber beim Gehen setzte er die Füße wie ein Tabetiker und bedurfte eines Stockes zur Stütze. Der Zustand war vier Jahre später genau derselbe. Aehnliche Fälle finden sich mehrfach, so bei Mitchel, Morehouse und Keen²⁾, Ollivier d'Angers³⁾ und Socin⁴⁾.

Unter den 452 Wunden des Herzens, welche Fischer⁵⁾ sammelte, kommen 42 vor, die durch Steckenbleiben des verletzenden Fremdkörpers ausgezeichnet waren. 72 Verwundete genasen. 35 mal constatirte die nach ihrem späteren Tode vorgenommene Section die Thatsächlichkeit der Verwundung und 13 mal unter diesen 35 Fällen fand sich der Fremdkörper im Herzen. Später theilten noch weitere Beobachtungen mit: Biffi⁶⁾, der bei der Section eines Geisteskranken eine 6 Cm. lange Nadel im Herzen fand. Auch Huppert⁷⁾ stieß bei der Section eines Geisteskranken, der einer Peritonitis erlegen war, auf eine Nadel in der hinteren Wand des linken Ventrikels, in deren Umgebung jede Entzündungserscheinung fehlte. Die Nadel war rings von einer bindegewebigen Scheide umfasst. Symptome

1) Gaz. méd. de Paris. 1849. p. 765.

2) Gunshot Wounds and other injuries of nerves. Philadelphia 1864.

3) Traité des maladies de la moëlle épin. III. Édit. 1837. p. 373.

4) Kriegschirurgische Erfahrungen. 1871. S. 100 und 101.

5) Langenbeck's Archiv. 1868. Theil IX.

6) Archiv ital. d. mal. nerv. 1869. Fascicul. 5.

7) Archiv der Heilkunde. 1878.

von Seiten des Herzens hatten gefehlt, obgleich aller Wahrscheinlichkeit nach der Fremdkörper 5 Jahre im Herzen gelegen hatte.

Tillaux ¹⁾ bezieht sich auf zwei ähnliche Fälle. In dem einen wurde bei der Section eines weiblichen Cadavers eine Kugel im Herzen gefunden, die im Leben keine Beschwerden verursacht hatte.

Die Zahl derjenigen Mittheilungen, welche nach den Symptomen am Krankenbette die Verwundung des Herzens mit Zurückbleiben eines Fremdkörpers und Ausgang in Genesung annehmen, ist sogar recht gross. In Fischer's Kritischer Auslese kommen allein sechs bezügliche Schussverletzungen vor. Aus Professor v. Bergmann's Klinik theilt Anders ²⁾ eine sehr instructive und zuverlässige Beobachtung mit. Die Stelle der Eingangsöffnung, die Art der Vernarbung und eine schwere nachfolgende Pericarditis sieherten die Diagnose.

Fälle der Einheilung von Kugeln in den Lungen finden sich bei Monod ³⁾. Bei der Section eines Mannes wurde in der Brust ein Eisenstück gefunden, welches aller Wahrscheinlichkeit nach die Spitze einer Säbelklinge vorstellte und in seiner Länge 88 Mm. mass. Es lag von der Innenfläche der linken ersten Rippe nach unten und hinten gegen das Köpfchen der vierten Rippe gerichtet. Dort, wo es dem Knochen anstieß, war es durch Osteophyten an denselben gelöthet und dadurch in der erwähnten Stellung fixirt. Der Säbel war offenbar zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe abgebrochen, indem er hinter der Vena subclavia in die Spitze der Lunge drang. Sujon ⁴⁾ theilt eine Beobachtung Renoldin's mit, der bei einer Section auf einen kleinen in die Lunge eingewachsenen Schlüssel stiess, welcher kaum anders als durch den Oesophagus auf seinen Standort gelangt sein konnte.

In den von Niesle ⁵⁾ erzählten Fällen wurden in der Lunge eingekapselte Kugeln bei der Section gefunden, die, ohne besondere Störungen zu verursachen, dort 15—20 Jahre gelegen hatten.

In einer Beobachtung Sujon's ⁶⁾ deckte die Section eines an einer acuten Krankheit gestorbenen Mannes eine glattwandige Höhle in dem oberen Lappen der rechten Lunge auf, in der eine Kugel, zwei Knochensplitter, ein Stückchen Leinwand und ein Stückchen

1) Soc. de chirurg. 1868. p. 118.

2) Diese Zeitschrift. Bd. VI.

3) Journal de méd. et de chirurg. prat. 1846. p. 247.

4) Diction. encyclop. 2. Série. T. I.

5) Arch. génér. méd. 1831. T. 25. p. 203.

6) Comptes rendus d'acad. des sciences. 1854. Juillet 17.

Tuch steckten. 10 Jahre vorher war der Verstorbene von dem Schuss getroffen worden.

In den meisten Fällen freilich unterhalten die in der Lunge steckenden Fremdkörper, namentlich Kugeln einen Ulcerationsprocess, welcher oft nicht früher endet, als bis der betreffende Fremdkörper expectorirt ist. So schon in dem alten viel citirten Falle von Percy¹⁾, wo ein vor 10 Jahren in die Brust Geschossener so lange an Husten und eitrigem Auswurf litt, bis er ein Stück Tuch und ein Kugelfragment ausgehustet hatte. Wo Fremdkörper in Cavernen liegen, die durch die Bronchien mit der Luft communiciren, ist es begreiflich, dass vor ihrer Entfernung die Vomica nicht zur Vernarbung und Verödung kommt. Weiss²⁾ gedenkt eines 25 Jahre vor dem Tode durch einen penetrirenden Brustschuss Verwundeten, der von der Zeit her an Zufällen von Asphyxie und Bluthusten litt. Während einer Lungenblutung starb er. Bei seiner Section fand man in der Höhe des dritten Zwischenrippenraumes in der mit der Pleura durchweg verwachsenen Lunge die Kugel in einer geschwürigen und mit dem dilatirten Bronchus communicirenden Höhle.

Einen interessanten Fall beobachtete ich im Hafen von Burgos am Capitain-Lieutenant Maklai Niklucha, der aus unmittelbarer Nähe von einem zufällig sich entladenden Schrotschusse getroffen worden war. Der Schuss drang, nachdem er die Finger der rechten Hand zerschmettert hatte, in die Brust. Zwei Stunden nach der Verwundung sah ich den bleichen, schnell und mühsam athmenden Patienten. Unter der rechten Brustwarze lag eine ziemlich weite Eingangsöffnung. Der Kranke hustete und warf Blut aus und klagte über heftiges Seitenstechen. Nachweisbares Exsudat (Extravasat) in der rechten Pleurahöhle, Respirationsgeräusch daselbst nicht hörbar. Die Wunde bedeckte ich mit Salicylwatte und legte einen Druckverband um die ganze Brust. Tags darauf war die Athmung ruhiger und die Stimme des Kranken kräftiger. Die Wunde heilte unter dem Schorf im Laufe von 8 Tagen. Auch die sich anschliessende Pleuritis lief glücklich ab, und mit blos geringem Exsudat konnte ich meinen Patienten in das Marinehospital zu Nikolajewsk überführen lassen. Nachrichten, welche ich ein halbes Jahr später erhielt, versicherten, dass derselbe vollständig gesund sei. Ich darf also annehmen, dass zahlreiche, durch eine Eingangsöffnung in die Lunge gedrungene Schrote in ihr glücklich einheilten.

1) Manuel de chirurgie d'armée. p. 125.

2) Bull. de la soc. anat. 9. Année. p. 169.

Mittheilungen über die Einheilung auch grösserer Geschosse liegen mehrfach vor, so von Billroth¹⁾ und Heppner (l. c.). Kolumnin constatirte unter den nach Russland heimkehrenden Verwundeten des letzten Krieges in der Evacuationsstation Jassy 27 nach penetrirenden Brustschüssen Genesene. Bei vieren war das Geschoss in der Brusthöhle zurückgeblieben.²⁾

In gewissen Fällen blinder Schusskanäle der Brust interessiert den Arzt noch eine andere Frage. Ich rechne hierher diejenigen Durchbohrungen des Thorax, bei welchen die Kugel in irgend einer Richtung durch denselben gegangen und unter den Weichtheilen der Brustwand dann stecken blieb. Die Aerzte, welche die Kugel nun fühlen, pflegen sie schon auf den Verbandplätzen, oder wenn sie erst später entdeckt wurde, in den Hospitälern der ersten Linie auszuschneiden. Ich habe mich im Kriege nicht des Eindrucks erwehren können, dass gerade nach jenem Ausschneiden der Zustand der Patienten schlimmer wurde. Sie hatte bis dahin vielleicht ohne Eiterung in der Pleurahöhle dagelegen, aber von dem Moment des Eingriffes an etablirte sich diese und steigerte sich zu gefährlicher Höhe, ja selbst zum letalen Ende. Mir sind in dieser Hinsicht gerade Fälle in Erinnerung, wo die Eingangsöffnung unter dem Schorf geheilt, das Exsudat oder Extravasat in der Pleurahöhle kaum nachweisbar war, aber bei der Extraction der Kugel der untersuchende Finger des Arztes noch Knochensplitter entdeckte, diese mit entfernte und nun eine Oeffnung schuf, von der aus, wenn nicht ein Pneumothorax, so doch die bis dahin vermiedene Wundinfection zu Stande kam. Solche Fälle sind nicht selten. An der Eingangsöffnung fehlt der Rippenbruch, an der Ausgangsöffnung oder vielmehr dort, wo diese gesucht werden sollte, ist die Rippenfractur oder auch Fractur der Scapula vorhanden. Schon im Kriege ist in solchen Fällen von Professor v. Bergmann mehrfach der Versuch gemacht worden, die Kugel in den Weichtheilen ruhig liegen zu lassen, bis jede Spur pleuritischer Reizung und pleuritischen Exsudats verschwunden war. Dann erst — nach vielen Wochen — wurde sie unter Anwendung sorglicher Antiseptik entfernt und die Excisionswunde zu raschem Verschlusse gebracht.

In dieser Weise ist nachstehender Fall der Würzburger Klinik behandelt worden.

1) Chirurgische Briefe aus den Kriegslazarethen von Weissenburg und Mannheim. 1872. S. 15.

2) Citirt nach Pirogoff's Reisebericht über den russisch-türkischen Krieg. *Wojenno wratschebnoje delo* 1877–1878. St. Peterburg 1879.

Gottfried Müller, 46 Jahre alt, war am 4. April 1881 mit einer Pistolenkugel von ziemlich beträchtlichem Caliber ganz aus der Nähe in die Brust geschossen worden. Die Eingangsöffnung lag vorne in der Mammillarlinie, im dritten Intercostalraum. Gerade gegenüber derselben am medialen Rande der Scapula steckte unter der Haut die Kugel. Rings um sie, in ziemlich breiter Zone, liess sich ein Hautemphysem ertasten. Patient war blass, athmete unruhiger und hustete Blut aus. Im rechten Pleurasacke eine Dämpfung von drei Fingerbreite über der linken unteren Lungengrenze. Die Excursionen der rechten Brusthälfte bleiben beim Athmen deutlich hinter der linken zurück. Ueber der Dämpfung feinblasiges Knistern bei der Auscultation. Patient erhielt nach Reinigung des Thorax, namentlich der Umgebung seiner Wunde einen Listerverband mit starker Wattepolsterung. Nach einer Morphiumeinspritzung wird die Athmung ruhiger, 28—32 in der Minute, Puls 80, Temperatur 38,0. Der Verband blieb bis zum 9. liegen. Das Allgemeinbefinden war jetzt gut, die Athemfrequenz 20, die Dämpfung zurückgegangen. Ueber der Eingangsöffnung lag ein Schorf. Bis zum 12. April war sie vernarbt. Als am 20. die Percussion eine Dämpfung nicht mehr nachweisen konnte und überall auf der rechten Lunge reines Vesiculärathmen zu hören war, wurde unter Spray und Beobachtung aller übrigen Cautelen die Kugel ausgeschnitten. Die Kugel zeigte ein Caliber von 9 Mm. und war an der Spitze deformirt, in zahlreichen Furchen derselben steckten feine Knochenfragmente, wie es schien, aus einer Absprengrung vom inneren Scapularrande. Die Wunde heilte per primam. Patient wurde am 4. Mai als vollkommen genesen entlassen.

In den Organen des Unterleibes wurden bei Sectionen bis jetzt nur selten abgekapselte Kugeln gefunden.

Eine Einheilung in der Niere bildet Simon¹⁾ ab.

Der merkwürdige von ihm, sowie von Socin und Bergmann beobachtete Fall ist allerdings ein sehr complicirter. Patient war am 16. August 1870 verwundet worden. Die Wunde befand sich 8 Cm. rechts vom Proc. spinos. des 11. Brustwirbels. Sehr wahrscheinlich war eine tiefe Eiterung entstanden, die zur Bildung eines grossen perinephritischen Abscesses führte, welcher nach verschiedenen Richtungen durchbrach; nach oben gegen den stumpfen Rand der Leber, einen Gallengang eröffnend und darnach Zwerchfell, Pleura und Lunge durchbohrend, denn es wurden Sputa, welche unzweifelhaft Galle enthielten, ausgehustet. Ein zweiter Weg wurde von dem Eiter nach dem Harnleiter eingeschlagen, denn es zeigten sich Eiter und Galle im Urin. Aus Gründen, die im Original nachzulesen sind, schien es nothwendig die Niere durch einen Lumbalschnitt blosszulegen. Der Operation folgte eine Steigerung des Emphysems und eine suppurative Pericarditis, welche nach 11 Tagen zum Tode führte. Der Schusskanal in der Niere war vollkommen

1) Chirurgie der Nieren. 1876. S. 48. Taf. II.

geheilt, die Niere selbst in ihrem ganzen Umfange durch dicke, schwartenartige Adhäsionen mit dem Bauchfelle, der Pleura, der Leber und den anderen umgebenden Theilen fest verwachsen. Nach vollkommener Abtrennung der Niere von der Leber kam an ihrem hinteren, oberen Abschnitte ein abgekapseltes Stück Tuch zum Vorscheine und nicht weit davon entfernt lag tief und mitten in normalem Parenchym, umgeben von einer dünnen, bindegewebigen Kapsel, die Kugel. Es war also in diesem merkwürdigen Falle die Kugel vom Rücken in die convexe Fläche der Niere eingedrungen und inmitten der Nierensubstanz eingeeilt. Nicht von der Kugel, sondern von dem nach aussen offenen Schusskanale ging die Entzündung mit der geschilderten Abscedirung und den verschiedenen Durchbrüchen des Abscesses aus. Gerade hierin liegt der Schwerpunkt der Beobachtung.

Die Einkapselung von Kugeln in der Leber und Gallenblase constatirte bei der Section schon Bilguer¹⁾. Der vier Monate vorher Verwundete war an Lungentuberculose gestorben; die Schusswunde vollständig vernarbt. Die Kugel war nahe neben den obersten Lendenwirbeln durch die letzte falsche Rippe rechts eingetreten und, nachdem sie durch die Niere gegangen, einen halben Zoll tief in der Leber stecken geblieben und vollständig eingeeilt.

Guthrie: On wounds and injuries of the abdomen. London 1847. Zwei Jahre nach einem Schusse, der auf der rechten Seite ins Abdomen getreten war, starb ein Soldat in Folge einer Lungenaffection. Die Section entdeckte die Kugel in der Gallenblase, an der selbst eine Narbe nicht bemerkt werden konnte.

Paroisse, citirt nach Emmert (Lehrbuch der speciellen Chirurgie 1862. Bd. III. S. 243) und Mayer (Wunden der Leber und Gallenblase 1872. S. 216), machte die Beobachtung, dass eine Bleikugel in die Leber gedrungen und in der Gallenblase liegen geblieben war, wo sie nach dem Tode, der aus ganz anderen Ursachen erfolgte, vorgefunden wurde.

Thompson, nach Hartan in Amer. med. chir. Rev. 1859. p. 698, theilt den Heilungsfall einer Schussverletzung der Gallenblase mit. Der Verwundete starb zwei Jahre später an einer Brustentzündung. Die Section zeigte die in der vernarbten Gallenblase eingeschlossene Kugel.

Aus dem Verlaufe der Verwundung wurde die Einheilung einer Kugel in der Leber mehrmals erschlossen, so von Guthrie (l. c.) an einem bei Waterloo und einem bei Quatre-Bras Verwundeten, ferner

1) Chirurg. Wahrnehmungen in preuss. Feldlazarethen 1763.

von Demme (Kriegschirurgie. S. 138). Otis (Surgical history. T. II. partie 1. p. 140. Case 318); Verneuil (Bull. de la Soc. de chir. 1871. p. 221), Castex, Monod, Duguet nach Weiss l. c. p. 160.

Eine Einkapselung in der Milz soll nach Fischer¹⁾ von Longmore an einem cylindro-conischen Geschosse beobachtet worden sein. Dasselbe wurde 4 Jahre nach der Verwundung abgekapselt in der Milz gefunden. In Longmore's Bearbeitung der Schusswunden für Holmes System of Surgery wird diese Beobachtung nicht erwähnt.

In den Muskeln und im Bindegewebe, sowohl seinen oberflächlichen wie tiefen Lagen, ist das entzündungslose Verweilen von Fremdkörpern eine fast alltägliche Beobachtung. Ich brauche nur an die Historien von den wandelnden Nadeln zu erinnern. Herholdt zog im Laufe eines Jahres einer Jüdin 273 Nadeln aus den verschiedensten Körpertheilen, ohne dass auch eine zu Abscedirungen geführt hätte.

Alban Doran²⁾, der diesen Fall erzählt, berichtet über zahlreiche andere, in denen sehr viele und auch sehr grosse Nadeln im Unterhautzellgewebe stecken blieben und lange Zeit verweilten, ohne auch nur eine Spur von Eiterung oder sonst nachweisbarer Gewebsreaction hervorzurufen.

Aus der Praxis von Professor v. Bergmann theile ich die Notizen über zwei Kugeleinheilungen in der Hand und in der Fusssohle mit. Die eine betrifft einen Dorpater Studenten, Baron v. P., dem eine Revolverkugel in das Interstitium zwischen Zeige- und Mittelfinger gedrungen war. Weil die Wunde rasch heilte, meinte man, die Kugel sei zur Wunde wieder herausgefallen. Ein Jahr später wandte sich Patient an Professor v. Bergmann, weil er glaubte in seiner Hohlhand die Kugel zu fühlen. In der That lag sie hier dicht am zweiten Metacarpalknochen, umgeben von einer festen, innen glatten Bindegewebshülle, die ausser der Kugel noch einige Tropfen seröser Flüssigkeit enthielt. Die zweite Notiz stammt aus Kissingen. Lieutenant K. war im Kaukasus 1877 am Mittelfusse verwundet worden und brauchte 1878 die Cur von Kissingen, wegen Steifigkeit seiner Zehen. Nach einem Spaziergange daselbst fühlte er in der Fusssohle einen Schmerz, der ihn veranlasste ärztliche Hülfe zu suchen. Professor v. Bergmann entdeckte hier eine Härte, auf die er einschnitt und mehr als die Hälfte eines türkischen Sni-dergeschosses extrahirte.

1) Verletzungen durch Kriegswaffen in Pitha-Billroth's Sammelwerk. S. 250.

2) Bartholom. Hosp. Reports. Vol. XII. p. 113.

Vedrènes¹⁾ sah einen Mann, welcher 20 Jahre schon unter der Haut des Fussrückens eine Kugel trug, ohne dass sie die mindesten Beschwerden gemacht hätte.

Harland²⁾ extrahierte einem Veteranen, der bei Waterloo verwundet war, eine Kugel aus der Hohlhand, die 59 Jahre in derselben gelegen und jüngst erst von einer Eiterung heimgesucht worden war.

Demme (l. c.) sah eine in der rechten Seite des Halses eingewachsene Kugel. Nur beim Schlucken spürte der Soldat die Stelle, wo die Kugel sass.

Im British medical Journal von 1878 (citirt nach Weiss) geschieht einer Kugel Erwähnung, die in der Hohlhand zwischen den Beugesehnen des 4. und 5. Fingers steckte und den Träger derselben nur wenig im Klavierspielen hinderte.

Weiss³⁾ zog ein Stück Glas von 8 Cm. Länge aus dem Unterhautzellgewebe der Schultergegend, welches hier 6 Monate verweilt hatte, ohne irgend welche Entzündungserscheinungen hervorzurufen. Ebenderselbe Autor beruft sich noch auf einen in der Société de chirurgie 1871. T. XII. p. 214 mitgetheilten Fall, in dem es sich um einen Bruch des Unterkiefers durch einen Granatschuss handelte. Ein Sprengfragment von 215 Grm. Gewicht war hierbei in der Regio submaxillaris stecken geblieben. Die Wunde heilte schnell. Von der Anwesenheit des Granatsplitters, der nach 3 Monaten ausgeschnitten wurde, hatte Niemand auch nur eine Ahnung gehabt.

Alban Doran (l. c.) erzählt die Krankengeschichte eines 16-jährigen Mädchens, das auf eine Gabel stürzte. Zwei Zinken derselben brachen ganz, eine zur Hälfte ab, und blieben in der Tiefe der am Deltoideusansatz befindlichen Wunde stecken. Die kleinen Wunden heilten ohne Weiteres. 9 Tage später fühlte der Arzt im Sulcus bicipitalis internus eine Härte, auf die er einschnitt und eine Zinke extrahierte. Einige Tage darauf wurden auch die beiden anderen Zinken gefunden. Keine Spur von Schwellung, Röthung oder sonstigen Entzündungssymptomen war dabei um die Fremdkörper zu entdecken.

Am interessantesten sind jedenfalls diejenigen Fälle, wo neben grossen Gefässen, mit und ohne Verletzung derselben, Kugeln stecken blieben.

Letenneur⁴⁾ de Nantes beschreibt ein arteriell venöses Aneu-

1) Nach Weiss l. c. S. 73.

2) Brit. med. Journal. 1874. V. II. Aug. 29.

3) l. c. S. 74.

4) Bull. de la soc. de chir. 1865. Sept. 6.

rysma in der Gegend des Sternoclaviculargelenks, das durch eine Schussverletzung erzeugt war, bei welcher die Kugel, ohne Entzündung zu machen, in der Tiefe des Halses stecken geblieben war.

Boeckel¹⁾ theilt die Krankengeschichte eines bei Solferino Verwundeten mit, bei dem die Kugel genau in der Bifurcationsstelle der Carotis stecken geblieben war und der noch 1871 lebte.

Lefort²⁾ berichtet von einer Verwundung der Art. axillaris durch eine Revolverkugel. Die Arterie musste unterbunden werden. Die Wunde heilte, obgleich die Kugel irgendwo in der Tiefe steckte. Längere Zeit verfloss, ehe sie in der hinteren Schultergegend entdeckt und ausgeschnitten wurde.

Wer die Meinungen der Schriftsteller über die deletäre Wirkung von Kugeln, welche in Gelenken und Knochen stecken geblieben sind, durchmustert, wird erfahren, dass sie bis in die neueste Zeit einmüthig eine active Therapie hierbei befürworten, da die meisten das Einheilen ohne schwere Eiterungen für unmöglich halten. Ich sehe hierbei von der Zeit ab, in welcher Pirogoff die glückliche Heilung von Schusswunden grösserer Gelenke überhaupt nur für einen seltenen Zufall erklärte. Hiermit haben ja Langenbeck's Erfahrungen aus dem Kriege von 1866 gebrochen. Ich beziehe mich vielmehr nur auf die neuesten Veröffentlichungen. Nach dem Kriege von 1870—1871 schreibt Lücke³⁾: „Ist eine Kugel im Gelenk, so ist es gewiss zweckmässig, dieselbe bald herauszunehmen, denn die Fälle, wo hier ein solcher Fremdkörper harmlos einheilen würde, sind wohl ganz besonders seltene.“ Es lässt sich nicht leugnen, dass, wenn man ausgerüstet mit derjenigen Uebung und all dem Material, welche die Antisepsis fordert, an eine frische Schusswunde des Kniegelenks z. B. treten würde, man sich nicht zu scheuen brauchte, die kleine Wunde in eine grosse zu verwandeln und, ehe der Verband das Bein umfasst, die Kugel zu extrahiren. Allein im Kriege wird nur ganz ausnahmsweise der Chirurg in der Lage eines Klinikers sein, vielmehr stets ungern die Vortheile einer kleinen kanalförmigen Wunde im Vertrauen auf seine antiseptische Technik opfern. Hier müsste man ihm entschieden abrathen so zu verfahren, wie Volkmann das an seinem 1876 auf dem Chirurgencongress vorgestellten Kranken gethan hat und Kraske es noch weiter befürwortet.⁴⁾

1) Bull. de la soc. de chir. 1871. Fevrier 1. 2) Ibid. 1871. Dec. 27.

3) Kriegschirurgische Fragen und Bemerkungen, nach Erfahrungen aus den Kriegslazarethen in Darmstadt 1870. S. 28.

4) Ueber antiseptische Behandlung von Schussverletzungen im Frieden. Langenbeck's Archiv. 1869. Bd. 24. S. 346.

Im Kriege hat die antiseptische Occlusion ganz gewiss noch eine grosse und glänzende Zukunft. Wir dürfen ihr diese prophezeihen, weil die Fälle, in welchen Kugeln innerhalb grösserer Gelenke glücklich einheilten, keine Seltenheit mehr sind, im Gegentheil nach den Erfahrungen des russisch-türkischen Feldzuges erwartet und erstrebt werden können.

Diesem Eindrücke der Thatsachen hat sich auch Pirogoff nicht entzogen. In seinem Reiseberichte aus Bulgarien und Rumänien sagt er wörtlich: „Die ins Kniegelenk und die es constituirenden Knochen eingedrungenen Kugeln können, wie unzweifelhafte Beobachtungen des gegenwärtigen Krieges bewiesen haben, im Gelenke und dem Knochen einheilen, und zwar so einheilen, dass sie die Function des betreffenden Gliedes nur wenig oder gar nicht stören. So zeigen es die Beobachtungen Reyher's aus dem Kaukasus, so auch die Fälle von Professor v. Bergmann. Bei zwei Verwundeten Korjnewski's blieb die Kugel im zerbrochenen Femur stecken und doch heilten unter Anwendung des Extensionsverbandes die Wunden schnell und vollständig.“ An einer anderen Stelle führt Pirogoff aus, dass nicht die Art und Weise der Verletzung, sondern in erster Stelle die Art der Behandlung den Ausgang der schweren Kniegelenksschüsse entscheidet, und schreibt hierbei: „Weil die 15 Fälle von Verwundungen des Kniegelenks, welche v. Bergmann beschrieben hat, auch Gegenstände meiner eigenen Betrachtung während ihres Transports von Gorni-Dubnik nach Bogot waren und später noch von mir in Sistowa gesehen wurden, kann ich bezeugen, dass vor allen Dingen die Methode des talentvollen Chirurgen es gewesen ist, der sie ihren durchweg glücklichen Ausgang verdankten. Er unterliess jede Sonden- und Fingeruntersuchung und schloss sie mit seinem antiseptischen Verbande sofort in einen festen Gypsanzug.“

Bis jetzt sind aus dem russisch-türkischen Feldzuge allein 18 Fälle von Einheilung einer Kugel im Kniegelenke mitgetheilt worden, die ich in Folgendem kurz zusammenstellen will.

1. v. Bergmann, Die Behandlung der Schusswunden des Kniegelenks im Kriege 1878. Anton Katschurenko, 40 Jahre alt, vom Regimente Minsk, verwundet am 15. Juni 1877 beim Donautübergang, behandelt in der mir anvertrauten Abtheilung in Plätra.

Eingang an der lateralen Fläche des Condyl. int. tibiae. Genesen am 11. Juli und mit beschränkter Beweglichkeit im Kniegelenke evacuirt. Gleich auf dem Verbandplatze war ein fensterloser Gypsverband angelegt worden, Heilung der Wunde unter dem Schorf.

2. Ibidem. Nikita Wikresst, 26 Jahre alt, Bulgare, verwundet

20. August bei Eski Sagra, behandelt im Kriegslazareth Nr. 57 in Simnitsa. Schuss nach aussen und oben von der linken Patella. Am 5. October als genesen evacuirt. Auf dem Verbandplatze war ein Gypsverband angelegt worden, in welchem der Kranke den weiten Transport bis zum 7. September ertrug. Vom 10.—26. September permanente Extension. Schon am 26. September war die Wunde so gut wie geheilt.

3. Ibidem. Makar Kosinets, 27 Jahre alt, vom Regiment Schuisk, verwundet am 19. Juli bei Plewna, behandelt in Piätra. Einschuss in der äusseren Hälfte der Fossa poplitea sinistra. Mit beschränkter Beweglichkeit und geheilter Wunde am 2. October entlassen. Vom Anfang an lag Patient im Gypsverbande. Als bis zum 4. August die Wunde verheilt war, wurde die über der Patella fühlbare Kugel ausgeschnitten. Es folgte darauf eine seröse Synovitis, die sich rasch wieder zurückbildete. Bis zum 16. September war die Operationswunde vernarbt.

4. Ibidem. Nikolai Gubanow, 34 Jahre alt, Regiment Schuisk, verwundet 19. August bei Plewna, behandelt in Piätra.

Drei Finger breit über der Patella und einwärts von der Mittellinie lag die Wunde. Der Condyl. int. tibiae war fracturirt. Genesen und am 11. October evacuirt. Der Kranke kam ohne Schienenverband in Piätra an. Extension in der Chloroformnarkose, Gypsverband mit Fenster. Das Fieber dauerte bis zum 3. September. Die Heilung war am 15. September vollendet.

5. Ibidem. Achmandula Chaibulin, 25 Jahre alt, Regiment Reval, verwundet 30. August bei Plewna, behandelt im Kriegslazareth Nr. 57 in Simnitsa. Einschuss am inneren Rande der linken Patella. Am 22. October als genesen evacuirt. Der Kranke traf ohne Schienenverband am 12. September in Simnitzelli ein. Am 15. September Lagerung auf eine Hohlschiene. Erguss ins Gelenk mit tanzender Patella. Die Vernarbung der Wunde war am 22. September vollendet. Gegen den noch bestehenden Erguss wurde erfolgreich ein Druckverband angewandt.

6. Ibidem. Michael Brajenikow, verwundet bei Gorni-Dubnik. Einschuss innen und unten von der Patella. Fractur im Gelenktheile des Femur. Nach 48 Stunden ein antiseptischer Occlusiv- und Druckverband mit deckender und fixirender Gypshülse, der bis zum 25. November liegen blieb. Die Wunde war unter ihm geheilt. Fieberfreier Verlauf. Evacuirt im Januar.

7. Ibidem. Stephan Golubew, verwundet bei Gorni-Dubnik. Einschuss am Condyl. int. tibiae. Haemarthros. Derselbe Verband wie

im Fall 6. Erster Verbandwechsel am 28. October. Die Wunde schliesst sich durch Granulationsbildung bei mässiger Eiterung bis zum 23. Januar. Am 26. Januar wird die Kugel neben dem Capitulum fibulae entdeckt und ausgeschnitten. Sie war deformirt und barg in ihren Furchen und Zacken mehrere Knochensplitter. Heilung mit Ankylose.

8. Ibidem. Anton Nikoljuk, 32 Jahre alt, verwundet bei Gorni-Dubnik, Regiment Ismail. Einschuss mitten auf der zertrümmerten Patella. Derselbe Verband wie oben blieb bis zum 25. November liegen. Die Wunde heilte durch Granulationen bis zum 15. December. Die Patella war mit dem Femur fest verwachsen. Vom 8. Februar an ging Patient mit ankylotischem Knie.

9. Ibidem. Danilo Fedorow, verwundet bei Gorni-Dubnik. Verband wie oben. Die Wunde, welche über der linken, zerschmetterten Patella lag, heilte bis zum 2. December, doch fieberte Patient, namentlich Abends. Am 18. December wurde ein grosser Abscess an der Innenseite des rechten Oberschenkels eröffnet. Vom 7.—14. Januar ein Erysipel. Ende Januar Heilung des Abscesses. Am 20. Februar geht Patient mit ankylotischem Knie.

10 und 11. C. Reyher: Die antiseptische Wundbehandlung in der Kriegschirurgie, in der Volkmann'schen Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 142—143. S. 1215. „Diese vier sind mit Erhaltung des Beines und Beweglichkeit im Gelenk, zweimal sogar mit Einheilung des Projectils genesen.“

In Pirogoff's Referat über die Reyher'schen Fälle hat sich offenbar ein Fehler eingeschlichen, indem Pirogoff von 28 Einheilungen der Projectile bei Reyher spricht. Die betreffende Reyher'sche Tabelle bezieht sich aber bloss auf 28 Einheilungen des Geschosses im Knie. Von diesen 28 starben sogar 23, genasen mithin nur fünf und zwar einer, der in den ersten Tagen ganz ohne Rücksicht auf antiseptische Principien behandelt worden war, und vier die von Hause aus antiseptisch verbunden worden waren. Auf diese vier beziehen sich die oben wiedergegebenen Worte Reyher's.

12. Kusmin, Ognestreljnije ranü kolenago sostawa 1879. St. Petersburg. — Officier Kasarinow, verwundet 18. Juli bei Plewna, behandelt in Simnitza. Eingang nach aussen von der Patella. 21. Juli erster Gypsverband. 10. August Temperatur normal. Allgemeinbefinden gut. Patient genas.

13. Ibidem. Martin Pripulsin, Regiment Galizien, verwundet 3. Juli bei Nikopolis, behandelt in Simnitza. Einschuss neben der Innen-

kante der Patella. Gypsverband. Die Wunde heilte bis 11. August. Kein Fieber, Genesung.

14. Ibidem. Wasili Nasarow, Regiment Cherson, verwundet am 30. August bei Plewna, behandelt in Sistowa. Mässiger Erguss im Gelenke. Heilung der Wunden bis zum 3. December. Patient wurde mit beschränkter Beweglichkeit, geringer Schwellung und Empfindlichkeit des Kniegelenks entlassen.

15. Ibidem. Iwan Batuk, Regiment Wladimir, verwundet am 30. August bei Plewna, behandelt in Sistowa. Die Kugel war nach aussen vom oberen Rande der Patella eingedrungen und in der Epiphyse des Femur stecken geblieben. Gypsverband. Chronische Entzündung des Gelenks. Heilung der Wunde bis 3. December. Kein Fieber. Unbedeutende Schwellung und beschränkte Beweglichkeit bei der Evacuation noch vorhanden.

16. Ibidem. Aleksei Lebedj, Regiment Jaroslaw, verwundet am 30. August bei Plewna. Die Kugel war durch die zerbrochene Knie-scheibe ins Gelenk gedrungen. Gypsverband ohne Antisepsis mit der während des Krieges gebräuchlichen, in Alkohol getauchten Bruns-schen Verbandwatte. Genesung bis 10. December.

17. Ibidem. Marko Powerapo, behandelt in Sistowa. Eingang oberhalb der linken Patella. Gypsverband. Schwellung des Kniege-lenks. Bei der Evacuation hatte diese nachgelassen. Die Wunde gran-ulirt gut, die Körpertemperatur war normal, das Allgemeinbefinden vortrefflich.

18. Ibidem. Jan Klus, Regiment Uglitz, verwundet 28. December im Schipkapass; behandelt in Tirnowa. Einschuss innen und unten von der Patella. Gypsverband. Chronische Gelenkentzündung. Heilung mit Ankylose bis zum Sommer 1878.

Auch aus dem deutsch-französischen Kriege sind einige Fälle von im Knie eingeheilten Kugeln bekannt geworden. Einen nicht uninteressanten verdanke ich der mündlichen Mittheilung von Pro-fessor v. Bergmann.

Der Oberjäger Gustav Roscher war am 18. August 1870 bei St. Marie aux Chênes in das linke Knie geschossen und darauf bis zum 24. August nach Mannheim transportirt worden. Die Eingangs-öffnung befand sich dicht über der Patella, welche zerbrochen war. Patient fieberte Abends und magerte mit der Zeit sichtbar ab. Bis Mitte September war die Wunde vernarbt, aber am 22. September schon wurde ein umfangreicher Abscess auf der Streckseite des Ober-schenkels, unter der Musculatur desselben entdeckt, welcher jedoch nicht in das Gelenk, dessen Binnenraum bereits verödet schien, reichte.

So ging Patient ins Lazareth nach Schwetzingen über, wo zu wiederholten Malen Onkotomien am Oberschenkel vorgenommen wurden. Bis zum Januar waren die Abscesse und Schnittwunden verheilt und wurden die ersten Gehversuche, nachdem das Bein mit einem Wasserglasverbande versehen war, vorgenommen. Patient brauchte darauf zwei Monate lang die Thermen von Baden, unter welcher Cur ein geringer Grad von Beweglichkeit im Knie sich wieder einstellte. Bei einer Invalidenrevision im August 1873 heisst es: „Der Oberschenkel ist merklich atrophisch, das Knie verdickt und bei Bewegungen noch empfindlich, so dass Patient sich beim Gehen auf einen Stock stützt.“ Im Januar 1880, also nahezu 10 Jahre nach der Verwundung schrieb Roscher an Professor v. Bergmann, dass sein Zustand sich wesentlich gebessert und er seiner Beschäftigung — er ist Metzger — vorstehen könne. An der hinteren Fläche des Knies hätte sich eine umschriebene feste, harte Schwellung gezeigt, auf die sein Hausarzt eingeschnitten, um die im hohen Grade deformirte Kugel herauszubefördern.¹⁾

Goldammer²⁾ berichtet von einem Lieutenant R., dem eine Kugel am inneren Rande der Patella ins Kniegelenk und wahrscheinlich auch den Condylus internus femoris gedrungen und der mit unvollständiger Ankylose genesen sei.

Ewers³⁾: Weber, verwundet 2. December 1870 durch Schuss ins rechte Knie. In der Invalidenrevision vom 11. Juni 1873 heisst es: „Die Extremität mässig atrophisch. Das Kniegelenk unbeweglich, in Abductionsstellung fixirt, so dass Patient mit dem inneren Fussrande auftritt.“

Fischer⁴⁾: Gustav Köppen, verwundet 16. August. Die Kugel drang 1½ Zoll über dem Condyl. fem. int. ein. Am 26. August heftige Blutung aus dem Knie, die durch Wunddilatation und Tampenade gestillt wurde, sich aber am 28. wiederholte. Es folgte eine Entzündung des Kniegelenks, schliesslich aber bis zum 18. October Heilung mit Ankylose.

Kirchner⁵⁾: Die Verwundung war am 10. December passirt,

1) Der Fall ist auch von Schinzinger, Bericht über das Reservelazareth Schwetzingen 1872, und Ewers, Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1874. H. 7 und 8 erwähnt.

2) Berliner klinische Wochenschrift 1871.

3) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1874. H. 7 und 8.

4) Kriegschirurgische Erfahrungen vor Metz. 1872. S. 202.

5) Aertzlicher Bericht über das königl. preuss. Feldlazareth im Palast zu Versailles. 1872. S. 185.

die Eingangsöffnung lag nach innen von der linken Patella. Gelenk und Oberschenkel schwellen an. Evacuation am 14. März, nachdem die Wunde geheilt und die Entzündung des Knies zurückgegangen war. Am Oberschenkel bestand noch ein fistulöser Gang.

Massakowsky¹⁾: Houdmon, verwundet am 6. August. Einschuss in der Gelenklinie an der lateralen Fläche des Kniegelenks. Heilung in 30 Tagen. Unvollständige Ankylose.

Pirogoff, Bericht über die Besichtigung der militärischen Sanitätsanstalten in Deutschland im Jahre 1870. S. 81, schreibt, dass er zwei Fälle von Einheilung der Kugel im Knie mit unvollständiger Beweglichkeit des Gelenkes gesehen habe.

Aus der übrigen medicinischen Casuistik vermag ich blos folgende Fälle anzuführen:

Gritti citirt nach Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1868. Thl. II. S. 35.:

G. C. Fall 34. Einschuss ins rechte Knie, die Kugel steckt im Condyl. int. femor. Gypsverband. Genesung in 60 Tagen. Unvollständige Ankylose.

Ibidem. B. H. Fall 37. Schuss ins Kniegelenk. Kugel steckt in der Epiphyse des Femur. Ankylose.

Stromeyer, Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Breslau 1870. S. 54, erwähnt eines Officiers, der von einem Schusse ins Knie mit im Condyl. int. femor. stecken gebliebener Kugel genas.

Simon, Prager Vierteljahrsschrift 1853. Thl. I. S. 166, beobachtete einen Schuss, der von der Seite ins Knie drang und unter dem Lig. patellae propr. zum Condyl. int. tibiae ging, wo die Kugel stecken blieb. Die Heilung erfolgte in 37 Tagen mit nur geringer Bewegungsbeschränkung.

Velpeau, citirt noch Doehler, Ueber das Einheilen von Gewehr-kugeln in Knochen. Leipzig 1866, führt einen Fall von 25jährigem Verweilen einer Kugel im Knie an. In Folge eines Sturzes wurde die Kugel frei und fühlbar, worauf man sie ausschnitt. Aehnlich der Fall von Percy²⁾.

Ehrmann, Bull. de soc. de chirurg. 1878. t. IV. p. 739, sah eine Revolverwunde des Kniegelenks, welche in drei Wochen, ohne dass die Kugel entfernt wurde, heilte.

Donnel, Brit. med. Journal. 1868. Mars 14, theilt die Krankengeschichte eines 12jährigen Kindes mit, welches auf eine Nadel so

1) Diese Zeitschrift. Bd. I. H. 4.

2) Manuel du chirurgien d'armée. p. 165.

gefallen war, dass diese ins Kniegelenk drang. Die Wunde heilte ohne Zwischenfälle und die Nadel blieb stecken.

Ungleich spärlicher ist die Ausbeute von Einheilung fremder Körper in anderen Gelenken.

Ewers, Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1874. Heft 7 und 8, berichtet über das Ergebniss der Invalideninspection an einem Gefreiten Kirmse, der am 11. August 1870 ins Tibio-Tarsalgelenk geschossen war, mit Bruch des Malleol. int. Die Kugel wurde nicht extrahirt. Am 7. October 1873 unbedeutende Verdickung des Gelenks mit freier Beweglichkeit in demselben.

Doehler (l. c.) beschreibt aus dem Giessener Museum das Präparat, auf welches Simon's Mittheilung in der Prager Vierteljahrschrift von 1853. Thl. I. S. 166—169 sich bezieht. Die Kugel war 45 Jahre lang im Caput humeri anstandslos getragen worden.

Pitron, Recueil de mém. de med. milit. 1. Serie. t. XII, sah eine Verwundung des Scapula-Humeralgelenkes, bei welcher ein grosses Eisenstück zwei Monate lang im Gelenk steckte. Es wurde später extrahirt.

Im russisch-türkischen Kriege beobachtete ich mit Professor v. Bergmann gemeinsam folgenden Fall.

Der Lieutenant des 53. Wolhynischen Regiments Aristarch Sologub-Sabadash wurde beim Donautübergange am Morgen des 15. Juli 1877 verwundet. Die Kugel hatte eine Rinne über dem Penisrücken gezogen und war dann dicht unter dem Lig. Poupartii in die Tiefe der Hüfte gedrungen. Patient war unfähig sich aufzurichten und lag hilflos 14 Stunden auf dem Schlachtfelde. Dann wurde er aufgefunden, und constatirte Professor v. Bergmann an ihm eine Fractur des Schenkelhalses und ein spitzes, sehr bewegliches Bruchfragment noch oberhalb des Trochanter. Der Verwundete erhielt einen Extensionsverband an einer Tragbahre, mit welcher er in einen Transportwagen des rothen Kreuzes gehoben und nach Piätra gebracht wurde. Hier wurde die Wunde antiseptisch verbunden und die genannte Extension acht Wochen lang fortgesetzt. Bei sehr mässiger Eiterung heilte die Wunde schon in drei Wochen. Im August folgten die ersten Gehversuche und im September wurde Patient in die Heimath evacuirt.

1879 schrieb er an Professor v. Bergmann nach Würzburg, dass er sich vollkommen wohl befinde, das Bein sei in der Hüfte steif und um ein Merkliches kürzer als das andere, doch könne er ohne Stock gehen. Die Kugel habe sich noch nicht gezeigt. Da es sich im gegebenen Falle um einen oberhalb des Trochanter sitzenden

Splitterbruch handelte, kann an der Verwundung des Hüftgelenks wohl nicht gezweifelt werden. Der gute Ausgang ist dem sofort mit antiseptischem Material angelegten Verbands, sowie der energischen Extension zu danken. Vielleicht, dass unter solchen früh angelegten Verbänden die bis jetzt noch immer schlechte Prognose der Hüftgelenkschüsse eine bessere wird.

In einem Falle von Verwundung des Ellbogengelenks schritten wir erst nach Verheilung der Wunde zur Entfernung des Geschosses.

Sergei Leschtschenko, 27 Jahre alt, vom Regiment Litthauen, verwundet am 15. Juni 1877. Einschuss dicht über dem Condyl. ext. humeri. Die Kugel ist in der Tiefe neben der Bicepssehne von der Plica cubiti aus zu fühlen. Das untere Ende des Humerus ist gebrochen, das Ellbogengelenk von einem Bluterguss erfüllt. Sofort legte Professor v. Bergmann einen antiseptischen Occlusivverband an, der bis zum 23. Juni liegen blieb und dann mit einem Schienenverbande vertauscht wurde. Am 7. Juli war die Wunde vernarbt und deutlicher Callus fühlbar. Das Gelenk war nicht mehr geschwollen, die Beweglichkeit in demselben vorhanden, doch sehr reducirt. Einige Tage später wurde unter antiseptischen Cautelen die deformirte und von Knochensplintern gespickte Kugel ausgeschnitten. Die Schnittwunde heilte schnell.

Beispiele von Kugeleinheilungen in Knochen sind ziemlich zahlreich vertreten. Eine Collection von zwölf Fällen bringt Professor v. Bergmann in seiner neuen Bearbeitung, die Lehre von den Kopfverletzungen 1880. S. 185. Denselben sind aus früherer Zeit noch drei Fälle von Baudens (*Plaies d'armes à feu* 1836. p. 52) hinzuzufügen. Bei der Section eines bei Austerlitz verwundeten Soldaten wurde 1827 eine zwischen den beiden Lamellen des linken Parietale eingekapselte Kugel gefunden. Ein anderer Verwundeter trug 20 Jahre lang eine Kugel über dem äusseren oberen Orbitalrande, ein dritter ebenfalls sehr lange eine solche im Proc. mastoideus. In jüngster Zeit beschreibt Körner aus Leipzig die Einheilung einer Kugel im Ohr (*Archiv für Ohrenheilkunde* 1881. S. 195).

In einem Wirbel fand Baudens (nach Weiss l. c. S. 93) eine eingekapselte Kugel neben einem Stück Tuch von der Montur des Soldaten.

Ueber Einheilungen im Oberkiefer berichten:

Massakowski (l. c.): Aristide Marchand, verwundet 16. August bei Metz, Fractur des Oberkiefers mit darin steckender Kugel; vollständige Heilung.

Desault, Journal de chirurgie t. I. p. 8. Drei Fälle von im Oberkiefer eingeheilten Pistolenkugeln.

Weiss (l. c. S. 92): Eine Kugel, die 20 Jahre im Sinus maxillaris gelegen hatte, bahnte sich durch Usur des Gaumengewölbes den Weg in die Mundhöhle.

Bei folgenden Schussfracturen des Oberschenkels sah ich 1877 unter den Patienten von Professor v. Bergmann unzweifelhafte Einheilungen der Kugel im Callus.

1. Nikita Fedotow, 29 Jahre alt, verwundet am 30. August vor Plewna. Eingangsöffnung aussen an der Grenze des mittleren und unteren Drittels vom rechten Femur. Der Knochen ist gebrochen. Sofort war ein antiseptischer Dauer- und Occlusivverband angelegt und von einem Gypsverbande bedeckt worden. Schon am 9. September beim Verbandwechsel war die Wunde unter dem Schorf geheilt. Die Extremität war auffallend verkürzt und nach aussen rotirt. Es folgte nun ein energischer Extensionsverband, unter dem sich ein mächtiger Callus bildete. Am 5. October wurde Patient geheilt entlassen.

2. Philipp Sidorow, 23 Jahre alt, verwundet beim Donauübergange am 14. Juni in der Mitte der Vorderfläche des rechten Oberschenkels. Fractur im mittleren Drittel des Femur. Acht Wochen lang Extensionsverband. Die Wunde heilte nahezu ohne Eiterung unter dem Schorf. Allgemeinbefinden immer gut und fieberfrei. Die Callusmasse ist sehr bedeutend, Verkürzung keine vorhanden. Evacuation in die Heimath am 21. August im Gypsverbande.

3. Timofei Koromischenko, 24 Jahre alt, verwundet beim Donauübergange am 14. Juni. Einschuss an der Innenfläche des unteren Drittels vom linken Oberschenkel. Fractur im unteren Drittel. Zehn Wochen lang Extensionsverband. Fieberloser Verlauf. Der Callus erstreckt sich längs des ganzen Knochens bis an den Trochanter. Verkürzung von vier Fingerbreite. Evacuation im Gypsverbande Ende August.

4. Iwan Balakin, 23 Jahre alt, verwundet am 14. August im Schipkapass. Einschuss an der Aussenfläche des unteren Drittels vom linken Oberschenkel. Patient erhielt einen fensterlosen Gypsverband, bei dessen Entfernung am 9. September die Wunde geheilt war. Der umfangreiche Callus hielt die Bruchstücke gut zusammen. Anfang October erkrankte Patient an Diarrhöen, welche bis zum 24. October noch nicht aufgehört hatten.

Aehnliche Einheilungen bei Schussfracturen finden sich beschrieben von

Bilguer; (nach Doehler l. c.) zwei Fälle, in denen die Kugel 3 Zoll oberhalb des Kniegelenks ins Femur geschlagen und dort eingeheilt war.

Legouest, *Traité de chirurgie d'armée* 1872. p. 469. Schussfractur im oberen Drittel des Femur. Einheilung der Kugel im Callus. Ankylose des Hüftgelenks.

Houel, *Catalogue t. I.* p. 138, beschreibt ein Präparat des Musée Dupuytren, wo inmitten durch Callusmassen zusammengehaltener Splitter der Femurdiaphyse die Kugel liegt.

Massakowsky (l. c.): Joseph Parandy, verwundet am 6. August 1870. Schussfractur des Femur mit darin steckender Kugel. Heilung in acht Wochen. Verkürzung des Beins um $3\frac{1}{2}$ Cm.

Joseph Moll, verwundet am 1. September. Schussfractur in der Mitte des Femur. Die Wunde heilte in acht Wochen. Die Kugel blieb zurück. Verkürzung von 4 Cm.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, dass Fremdkörper in Gelenken und Knochen ohne entzündliche Reaction einheilen können. Sie zeigen, dass nicht nur, wenn die Wunden per primam sich schliessen, sondern auch bei Eiterungen, also einer Heilung per granulationem, die Kugel sich einzukapseln vermag. Mithin muss die Eiterung nicht nothwendig so lange währen, als der fremde Körper in der Wunde liegt, vielmehr kann sie bei fortdauernder Anwesenheit desselben in den Geweben versiegen und aufhören. Auch hieraus ergeben sich praktische Consequenzen. So lässt es sich kaum rechtfertigen, dass die Chirurgen bei einem längere Zeit, aber mässig eiternden Schusskanale fort und fort nach der etwa in seiner Tiefe verborgenen Kugel suchen. Selbst in dieser Periode muss für das Aufsuchen des Geschosses nicht ein allgemeiner Grund, wie etwa das Bestehen der Eiterung an sich, sondern eine in jedem Falle besondere und bestimmte Veranlassung vorliegen. Wiederholentlich habe ich gesehen, wie allerdings die Kugel nach kräftiger Sondirung und Dilatation der Wunde gefunden und extrahirt wurde, der Patient aber hinterher neue Schwellungen und Abscedirungen, ja schliesslich auch die Pyämie bekam, von welcher er vielleicht verschont geblieben wäre, wenn man seine Wunde in Ruhe gelassen hätte. Es scheint mir nicht unnütz gerade dieses Moment zu betonen. Die Militärärzte suchen oft, bevor ein Evacuationszug das Hospital verlässt, noch die in den Wunden steckenden Kugeln heraus zu befördern und dann erst ihre Pfliegbefohlenen ziehen zu lassen. Ich meine, es ist besser, sie mit der Kugel reisen zu lassen, damit im günstiger situirten Reservelazareth unter besseren äusseren Verhältnissen und wo-

möglich mit gehöriger Wunddesinfection die Operation, wenn sie unerlässlich erscheint, vorgenommen werde. Selbstverständlich spreche ich hier nur von den mässigen, fieberlosen Eiterungen, bei welchen die Schusswunde wie ein gut granulirender Fistelgang aussieht. Sind Phlegmonen und Abscesse in ihrem Umfange vorhanden, so wird für deren Beseitigung stets das Messer des Chirurgen das beste Mittel bleiben und aus der gehörig erweiterten Wunde die Kornzange leicht das Geschoss herausholen.

So zahlreich auch die Beispiele vom Einheilen der Fremdkörper in Knochen und Gelenken sind, so zeigen doch noch die Untersuchungen über das Verhalten der einzelnen, in der näheren wie weiteren Umgebung eines Fremdkörpers befindlichen Gewebstheile beider Organe viele Lücken. Um hierüber mir ein eigenes Urtheil zu bilden, habe ich versucht ins Kniegelenk von Hunden Eisen und Bleistücke zu bringen und nach kürzerer sowie längerer Zeit nachzusehen, wie sich der eingeheilte Fremdkörper und die ihn umfassenden Gewebe verhielten. Ebenso versuchte ich in weiteren Experimenten festzustellen, wie sich Periost und Mark des Knochens bei Einfügung der gleichen Fremdkörper in die Höhle der Diaphyse sowohl als die der Epiphyse veränderten.

An den Versuchsthieren operirte ich unter antiseptischen Cautelen, soweit solche bei Thieren anwendbar sind. Die Haare wurden kurz abgeschnitten, die Extremität erst mit Seifenspiritus und dann mit Carbolsäure oder Sublimatlösung gewaschen. Darauf eröffnete ich durch einen, dem Lig. patellae proprium parallelen Schnitte das Gelenk und legte in dasselbe einen vorher in Carbolwasser aufbewahrten Nagelkopf oder ein Schrotkorn. Nun wurde die Wunde mit demselben Antisepticum desinficirt und mit einem Oclusiv- und Druckverbande, in der Art des von Jakimowitsch jüngst in dieser Zeitschrift beschriebenen, bedeckt.

Das Kniegelenk, in dem die Einheilung eines Eisenstückes ohne Eiterung und in kürzester Zeit gelungen war, verhielt sich drei Monate lang vollständig gesund. Dann wurde der Hund getödtet. Die bei Eröffnung des Gelenks sich entleerende Synovia war klar und durchsichtig wie eine normale. Die Synovialhaut schien im Vergleiche mit der des anderen Knies etwas dicker, sonst aber von glatter, glänzender Oberfläche. Die Eisenstücke, die ich ins Gelenk gebracht, lagen unfixirt in demselben, aber rings umhüllt von einer äusserst dünnen Schicht geronnenen Fibrins, in der ich irgend eine Organisation nicht nachweisen konnte. Die Knorpelüberzüge waren unverändert.

In einem anderen Experimente hatte ich unter den gleichen anti-

septischen Maassnahmen das Kniegelenk eröffnet und einen kurzen vernickelten Nagel von der Knorpelfläche des Femur aus in dessen Diaphyse getrieben. Es folgte darauf der Verschluss der Wunde und der erwähnte Oclusivverband. Auch hier war dem Gebrauch des Gelenkes keine Störung anzusehen. 6 Wochen später wurde der Hund getötet. Die Synovia war normal, die Synovialhaut nur mässig verdickt. Anderweitige Veränderungen im Gelenke fehlten. In der Epiphyse des Femur steckt der Nagel, dessen Kopf in der Ebene ihres Gelenkknorpels lag. Am Knorpel war keine Störung wahrnehmbar. Der Nagel wurde herausgezogen und die Epiphyse durchsägt. Auf ihrem Sägeschnitte erschien das Mark röther. Die Spongiosa war in unmittelbarer Nähe des Nagels dichter als sonst, welche Verdichtung durch eine unverkennbare Sclerosirung, d. h. Ablagerung von Knochengewebe in ihre Maschen bedingt war.

Zu mikroskopischer Untersuchung hergerichtet, konnte ich mich an zahlreichen Präparaten davon überzeugen, dass:

1. Die Knorpelzellen in unmittelbarer Nähe des Nagels auch nicht die mindeste Veränderung boten, selbst dort nicht, wo eine Gruppe derselben direct vom Nagel getroffen war. Sie sahen genau ebenso aus, wie die übrigen Knorpelzellen des Knochenüberzuges.

Ich befinde mich hierin in Widerspruch mit Gies, der in seinem Vortrage über die Heilung von Knorpelwunden (Langenbeck's Archiv. Bd. 26. S. 448) sagt, dass die um eine Schnittwunde gelegenen nächsten Knorpelzellen degeneriren, während die entfernteren Wucherungsvorgänge zeigen. Vielleicht kommt das daher, weil ich die Gelenke meiner Versuchsthierc immobilisirt hatte, vielleicht auch, weil die nach Gies der Coagulationsnekrose verfallenden Zellen aus der unmittelbaren Nähe des Fremdkörpers schon verschwunden waren, als ich meine Hunde tödtete.

2. Die Markräume der Spongiosa zeigten durchweg fettfreies, rothes Mark, das aus Rundzellen und zahlreichen Osteoblasten bestand. Um den Kanal, in welchem der Nagel gelegen, lag dichtes Knochengewebe, welches an Stelle des Marks getreten und dessen Lacunen erfüllt hatte.

Die Neubildung des Knochengewebes in einer ziemlich mächtigen Schicht um den Nagel konnte in diesem Falle unmöglich ein Product des Periosts, sondern lediglich nur des Markgewebes sein. Der Streit um die Herkunft des Callus ist durch A. Bidder's treffliche Untersuchungen zur Lehre von der Regeneration des Knochengewebes so gut wie entschieden worden.¹⁾ Bei erwachsenen Thieren, so folgte

1) A. Bidder, Langenbeck's Archiv. Bd. 23. H. 1.

Bidder aus seinen Experimenten, erzeugt das Mark der Knochen weder in der centralen Höhle, noch in den Epiphysen Knochengewebe; anders bei jungen Thieren mit noch wachsenden Knochen, wo eine energische Reizung der Epiphyse wohl im Marke Knochenablagerungen hervorzurufen vermag. Auch der von mir benutzte Hund war ein junges Thier. Hierauf darf ich die Knochenproliferation um den in die Epiphyse getriebenen Fremdkörper beziehen. Es braucht kaum noch angeführt zu werden, dass die, bei noch wachsenden Thieren in den Markräumen der Epiphyse vertretenen Osteoblasten es sind, welche die Lieferung des Knochengewebes übernehmen. Die osteogene Substanz des Periosts geht auf die Epiphysen nicht über und verschwindet nach vollendetem Wachstume auch innerhalb des Marks der Epiphysen.

In die Diaphyse eines Hundes, und zwar in das untere Ende des Femur, bohrte ich nach Entblössung des Knochens eine Oeffnung, durch die ich ein Schrotkorn ins Knochenmark steckte, mit einem etwas grösseren Schrotkorn schlug ich alsdann das Bohrloch zu. Als ich nach einem Monate den Hund tödtete, fand ich an der Operationsstelle eine durch periostale Knochenanbildung gesetzte Verdickung und inmitten derselben das grössere Schrotkorn, welches den Gang in die Tiefe des Knochens deckte. Es lag dergestalt, wie in einer Knochenrinne, becherförmig von der osteophytischen Masse umfasst. Nachdem der Knochen seiner Länge nach durchsägt war, kam mir auch das zweite Schrotkorn zu Gesicht. Es lag am Ende der centralen Markhöhle, dort, wo sie in die epiphysäre Spongiosa übergeht. Umgeben war es von dichtem Knochengewebe. Zur mikroskopischen Untersuchung hergerichtet, konnte ich am Knochen feststellen, dass in denjenigen Präparaten, welche aus den von der Operation nicht berührten Partien der Epiphyse und Diaphyse stammten, das Mark überall Fettzellen enthielt und nur wenig eingestreute Riesenzellen. In der Nähe des im Mark sitzenden Schrotkorns war das Fett verschwunden, so dass hier blos Rundzellen und zahlreiche Myeloplaxen lagen. Ich hebe ausdrücklich hervor, dass auch das Markgewebe in der Epiphyse dieses erwachsenen Hundes allüberall Fett enthielt, blos in einer Zone um den Fremdkörper war es verschwunden. Innerhalb dieser Zone waren an verschiedenen Stellen die Markräume durch Verdickung der knöchernen Scheidewände enge geworden, so dass bei makroskopischer Betrachtung der Eindruck der Sclerisirung dieses Abschnittes entstand.

Ich will es dahingestellt sein lassen, ob allemal im erwachsenen Knochen die Osteoblasten des Marks verschwunden sind, ob nicht

Fälle vorkommen, wo sie sich noch erhalten und alsdann mechanisch oder irgendwie gereizt zur Neubildung von Knochengewebe an den Balken des epiphysären Netzwerks führen. Mir will es wenigstens gezwungen erscheinen, die in dem oben beschriebenen Versuche so deutlich dem Knochengebälk der Spongiosa aufsitzende knöcherne Neubildung von einem Vordringen des Callus aus der innersten Periostschicht abzuleiten.

Diejenigen Forscher, welche über Knochenproductionen aus dem Marke oder innerhalb der Spongiosa der Epiphysen und kurzen Knochen berichten, haben leider fast nie hervorgehoben, ob sie an jungen noch wachsenden oder schon ausgewachsenen alten Thieren operirten.

Tauber¹⁾, welcher künstliche Knochenverlängerungen zu erzeugen suchte, fand in einem Falle (Fall 14), wo er zwei Monate einen Elfenbeinstift in der Epiphyse der Tibia hatte liegen lassen, keine Knochenbildung um den Fremdkörper. Träfe dieses Resultat bei allen ausgewachsenen Thieren zu, so würden in den knöchernen Gelenkenden derselben Fremdkörper einheilen können, ohne, wie ich gezeigt, die mindeste Veränderung in dem Knorpel, in dem sie stecken, hervorzurufen und ohne, wie aus Bidder's und Tauber's Versuchen hervorgeht, auch in der Spongiosa der Epiphyse Proliferationsvorgänge zu bedingen; nur würde, entsprechend meinen Versuchen, das fetthaltige Mark sich zunächst in ein fettfreies, rothes Mark rings um den Fremdkörper verwandelt haben. Bei jungen Thieren würde die Einheilung den Knorpel ebenfalls, wie in meinem Versuche, unverändert lassen, im Knochen aber eine Sclerosirung der vom Fremdkörper eröffneten Markräume bedingen.

Der Gegensatz zwischen der Wirkung eines mechanischen Reizes, welcher durch einen indifferenten Fremdkörper ausgeübt wird, und der von specifischen Entzündungsreizen ist am Knochengewebe besonders gross. Das haben in schlagender Weise die Versuche über die künstliche Erzeugung der Osteomyelitis gelehrt. Es ist dabei allen Experimentatoren klar geworden, dass zur Hervorrufung einer progressiven, vom Orte der Reizung weiter wandernden Osteomyelitis ganz specifische Reize nöthig sind. Nur die Injection fauliger Gewebstücke oder Flüssigkeiten erzeugte eine acute Verjauchung des Marks. Durch Eintreibung von Fremdkörpern, durch Anätzen mit glühenden Drähten oder dem Cauterium potentiale konnte diese Ent-

1) Materiali k woprosu ob iskustwennom udlinnenii konetschnostei 1878.

zündung nicht hervorgerufen werden. Alle mechanischen und chemischen Zerstörungen bewirken höchstens nur bei Ausserachtlassen antiseptischer Cautelen localisirte Eiterungen. Wenn irgend ein Zweifel darüber bestehen kann, dass es nicht eine Reizung im Allgemeinen ist, welche die phlegmonöse Entzündung des Marks macht, sondern eine besondere und eigenartige, so muss er vor den eben erwähnten Experimenten über die Entstehungsgeschichte der acuten Osteomyelitis weichen.