Kriegschirurgische Mitteilungen aus dem Völkerrkriege 1914/17.

Nr. 67. Über metastatische Gasphegmonen.

Von Oberarzt d. R. Dr. med. **Hermann Kehl**, Assistenzarzt der chirurgischen Universitätsklinik Marburg, z. Z. Chirurg in einem Feldlazarett.

Dem Arzt im Felde ist das Studium und der Überblick über die medizinische Kriegsliteratur nur unter erschwerten Umständen möglich, um so schwieriger ist es, sich Einblick in medizinische Tagesfragen zu verschaffen, deren Anfänge in einer schon an und für sich schwer zugänglichen Friedensliteratur zu suchen sind. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß von verschiedenen Forschern auf den metastatischen Gasbrand als auf etwas ganz Neues aufmerksam gemacht wird, gewissermaßen als auf eine Erscheinung, die erst im Kriege zur Beobachtung gekommen sei. Die Kenntnis der metastatischen Form des Gasbrandes ist so alt, wie die exakte Ergründung des ganzen Krankheitsbildes der Gasphegmone selbst, das nur einem verhältnismäßig kleinen Kreis von Ärzten bis zum Kriegsausbruch genauer bekannt war.

Den ersten Fall von metastatischer Gasphegmone beschreibt Eugen F r a e n k e l in seiner klassischen Monographie „Über Gasphegmone“ aus dem Jahre 1893. Weitere ähnliche Fälle, die ich besonders in den Kreis der Betrachtung ziehen will, entstammen Kriegsbeobachtungen, die ich in der mir im Felde zugängigen Literatur verzeichnet fand und die von P a y r, M a r q u a r d t, R u p p, H a n a s i e w i c z, R a n f t und V o g e l ausführlicher beschrieben sind. Der Zahl dieser Beobachtungen füge ich heute zwei weiterhin näher zu beschreibende Fälle an.

Um Wiederholungen zu vermeiden, erwähne ich von den eben genannten Autoren nur solche Mitteilungen in nachstehender Tabelle, die mir für die Beurteilung des ganzen Krankheitsbildes von Bedeutung erscheinen.

Auszüge aus den Krankengeschichten der Fälle:	Payr	Marquardt	Rupp	Hanasiewicz	Ranft	Vogel	J.	H.
1. Verwundung an der unteren Extremität a) Infanterie, b) Granate	b	a	b	a	b	b	b	b
2. Gasphegmone bei a) Fußgelenkschuß, b) Hüftschuß, c) Oberschenkelschuß, d) Unterschenkelabsetzung	a	b	a	c	d	b	a	a
3. Schützengrabenkriegverwundung	?	I	?	?	I	I	I	I
4. Nebenbefunde a) erfrorene Füße, b) Konfusionen	b	—	—	—	b	—	a	—
5. Der 1. operative Eingriff geschah a) in 24h, b) in 48h, c) nach 48h	c	c	b	a	b	a	a	b
6. Es wurde unter Blutleere operiert	?	?	I	?	?	I	I	?
7. Metastasen erschienen a) 2 Tage, b) 3 Tage, c) 8 Tage nach der Operation	?	b	c	a	a	a	a	a
8. a) bakteriologische und b) histologische Metastasenuntersuchung			a			a	a	b a b
9. Vor der Metastasenbildung bestand Fieber um 39°	?	I	I	?	I	I	I	I
10. Vor der Metastasenbildung betrug der Puls 110—130	?	?	I	I	?	?	I	I
11. Multiple Metastasen	I	I	I	—	—	—	—	—
12. Die Metastasen sitzen a) am Gesäß, b) an der Hüftgegend	—	—	a	—	—	b	a	a
13. Die Metastasen sitzen am gesunden Bein	—	I	—	I	—	—	—	—
14. Die Metastasen sitzen a) an der Ellbogeninnenseite, b) an anderen Körperstellen	b	a	b	—	a	—	—	—
15. a) Das Leben blieb erhalten, b) Exitus	b	b	a	b	b	b	b	b

Die beiden von mir beobachteten Fälle verliefen wie folgt:

I. Patient J. wurde am 26. XI. 1916 nachmittags 5 Uhr verwundet. 27. XI. Abendtemperatur 37,6 Grad, Puls 110. An der rechten Fußsohle findet sich eine zackige Weichteilwunde. Am linken Fuß findet sich eine handtellergroße Weichteilwunde dicht unterhalb des inneren Knöchels, in der zerfetzte Weichteilmassen und Knochen-trümmer vorliegen. Die große Zehe links hängt nur noch an einer Weichteilbrücke fest. Eine weitere Wunde findet sich an der Fußkantenaußenseitenmitte. Sonst sind nirgends am Körper Wunden vorhanden. Alle Wunden sehen schmierig und verschmutzt aus. Der rechte, weniger schwer verletzte Fuß fühlt sich kälter an, als der linke. Patient gibt an, sich früher beide Füße erfroren zu haben. Bei der Wundrevision (Dr. Kehl) in Narkose und unter Blutleere zeigt sich, daß sich die Wunde an der rechten Fußsohle nur auf die Weichteile erstreckt. Die Wundränder und Weichteile werden ausgeschnitten, die Wunde wird gereinigt. Der linke Fuß zeigt eine völlige Zerstümmerung des Talus, der ausgeräumt wird, dabei werden zwei

scharfkantige Metallsplitter entfernt. Die große Zehe wird abgetragen. Das Os metatarsale V ist zertrümmert, die darüber gelegene Hautbrücke wird durchtrennt. Einlage von Jodoformgaze in die Wundhöhle. Schienenverband. 28. XI. morgens Temp. 37,8 Grad, Puls 115; abends Temp. 39,2 Grad, Puls 120. Die Verbandstoffe sind stark braunrötlich durchtränkt. Beim Verbandwechsel sehen die Wundhöhlen schmierig graugrün aus. Die die Wunden umgebenden Weichteile sind überall weich, nirgends ödematös und nicht druckempfindlich. Auswaschung mit H_2O_2 , Jodoformgazeeinlage, Schienenverband. 29. XI. morgens und abends Temp. 39,6 Grad, Puls 130. Verbandwechsel. Befund wie am 28. XI. 30. XI. morgens Temp. 39,8 Grad, Puls 130. Bei der Frühvisite klagt Patient über Schmerzen an der linken Gesäßseite, die über der Articulatio sacro-iliaca in Handtellerausdehnung schwarzblau gefärbt vorliegt. In diesem Bereich ist die Epidermis blasig abgehoben. Diagnose: Metastatische Gasphegmone. Das Allgemeinbefinden ist subjektiv ziemlich gut, bei 130 weichen, an der Art. radialis beiderseits fühlbaren Pulschlägen. Sofortige Operation (Dr. Kehl). In Äthernarkose unter gleichzeitiger intravenöser Infusion von 10 ccm einer 5 proz. Collargollösung in 500 ccm phys. Kochsalzlösung werden beide Unterschenkel handbreit über den Knöcheln abgesetzt. Das Gewebe der Schnittfläche sieht überall gesund aus. Die Blutung ist durch Daumenkompression der Art. femoralis sehr gering. In rechter Seitenlage wird dann über der linken Gesäßhälfte der krank erscheinende Hautbezirk, der an der Mittellinie tiefblau umgrenzt und nach der Seite mit bräunlicher Hautfärbung im projizierten Verlauf des Musc. gluteus max. bis zum Trochanter maj. reicht, im Türflügelschnitt weit auseinandergeklappt. Der Musc. gluteus max. knistert, stinkt, ist wie auseinandergetrieben, stellenweise schwarzrot gefärbt, namentlich an seinen beiden Ansätzen. Nirgends Eiter. Der ganze Muskel, der auf das doppelte Volumen aufgetrieben erscheint, wird ausgeschnitten; danach zeigt sich, daß die darunter gelegenen Muskeln intakt sind, normal gefärbt aussehen und beim Einschnneiden zucken und bluten. Die trüb ödematöse Durchtränkung des subkutanen Fettes reicht nicht über die Darmbeinkammgrenze und Gesäßfalte, wohl aber über der Fascia lumbodorsalis am Rücken bis in Höhe des 1. Lendenwirbels hinauf. Der darunter gelegene Muskel ist o. B. Rechts ist das Gesäß weniger geschwollen. Die Haut erscheint auf der höchsten Wölbung blaubraunrötlich gefärbt. Spaltung der Haut im Kreuzschnitt. Da sich ebenfalls Gasphegmone des Musc. gluteus max. dextr. findet, werden in weitem Hautschnitt die Wunden über rechter und linker Gesäßhälfte miteinander verbunden. Die erkrankten oberflächlichen Partien des Musc. gluteus max. dextr. werden ausgeschnitten, desgleichen die in der Farbe veränderte Haut mit dem darunter gelegenen Fett. Die Hautlappen bleiben weit aufgeklappt.

Sämtliche Wundflächen werden mit Jodtinktur bestrichen. Verband mit Ortizon und Jodoformgaze. Da bei Beendigung der beschleunigten Operationen der Puls bei dem erwachenden Patienten in der Achsel- und Inguinalbeuge gut fühlbar war, machte Unterarzt Kothe sofort eine Bluttransfusion von Venenblut des Operateurs in 2proz. Natriumzitratlösung flüssig erhalten, nach Angaben von H. Fischer (Feldarztl. Beil. d. Münch. med. Wochenschr. 1916, Nr. 13, S. 475). Der Allgemeinzustand verschlechterte sich trotz Kampfergaben und Sauerstoffatmung, bis um 12 Uhr mittags der Exitus eintrat.

Bei der Sektion (Dr. Kehl) ergaben sich an den Organen der Brust und Bauchhöhle, sowie an den Operationswunden keine Anhaltspunkte dafür, daß der Patient an einer Gasphlegmone gestorben war. Ferner war nirgends ein Befund zu erheben, der die Bluttransfusion als eine nachteilige Maßnahme hinstellen könnte. Die Untersuchung der amputierten Füße ergab gasphlegmonöse Veränderung der rechten Fußsohlenmuskulatur. Im Wundhöhlenbereich des linken Fußes fanden sich mißfarben grünscharze, schaumig durchsetzte Gewebsmassen.

Zur Kontrolle der makroskopischen Befunde fertigte ich von den meisten inneren Organen Schnittpräparate, um allenfalls vorhandene Anfangsstadien der Schaumorganbildung festzustellen. Es konnte in gefärbten Schnitten kein krankhafter Befund erhoben werden, besonders war auch durch die Gramfärbung kein Nachweis von Mikroorganismen im Gewebe zu erbringen. Vollkommen normales histologisches Bild boten auch Schnitte aus der Muskulatur beider Amputationsstumpfflächen dar. Die Untersuchung der ausgeschnittenen Glutäalmuskulatur ließ in den nach Gram gefärbten Schnitten, in den Bindegewebsspalten zwischen den Muskelbündeln, besonders in den stärkeren Bindegewebsumhüllungen, massenhaft grampositive Stäbchen erkennen.

Bezüglich der bakteriologischen Untersuchung verdanke ich Herrn Dr. Klose Mitteilungen. Er schreibt mir am 1. I. 1917: „Von Fall J. übersende ich Ihnen heute den aus dem Herzblut gezüchteten Anaerobenstamm, der mit dem aus den Muskelstücken gezüchteten identisch ist;“ und bemerkt am 14. III. ergänzend hinzu, daß er ein anaerob wachsendes, Meerschweinchen-pathogenes Stäbchen nachgewiesen habe. Da ich selbst im Felde die mir zugestellte Kultur nicht untersuchen konnte, sandte ich sie ohne Angabe des Befundes des Herrn Dr. Klose an Herrn Professor Eugen Fraenkel, der mir am 24. II. mitteilte, daß er Aerobier durch Plattenkultur festgestellt habe und deshalb das Material nicht weiter untersucht habe.

II. Patient H. wurde am 14. III. 1916 nachmittags 3 Uhr durch Granatwirkung verschüttet und verwundet. Patient gibt an, mehrmals erbrochen zu haben, klagt über Übelsein und Schwindelgefühl. Der Puls beträgt 120, er ist klein und beschleunigt. Am rechten

äußeren Knöchel findet sich eine weit klaffende, etwa 10 cm lange Wunde, der äußere Knöchel ist zertrümmert. Das Fußgelenk ist eröffnet. Sonst sind nirgends am Körper Wunden vorhanden. Feuchter Verband. Schiene. Schlechtes Allgemeinbefinden, Bettruhe, Kampfer, heiße Getränke. 16. XII. morgens Temp. 38,6 Grad, Puls 100, abends Temp. 38,6 Grad, Puls 115, Befund gegen gestern nicht geändert. Verbanderneuerung. Patient verweigert die Absetzung des Fußes. 17. XII. morgens Temp. 39,5 Grad, Puls 105; abends 37,9 Grad, Puls 120. Fuß bis zur Wunde dunkel gefärbt. Die Haut ist blasig abgehoben; unter der Haut, an der Innenseite auch oberhalb der Wunde ist Knistern fühlbar. Nachdem der Kranke jetzt seine Einwilligung zur Absetzung gibt, wird die Amputation (Dr. Marschke) unter Blutleere mit Hautlappenbildung etwas unterhalb der Mitte des Unterschenkels vorgenommen. Spülung mit H_2O_2 . Jodoformgazetamponade. Verband. 18. XII. morgens Temp. 39 Grad, Puls 105; abends Temp. 39,8 Grad, Puls 120. Beim Verbandwechsel zeigt die Amputationswunde keine Besonderheiten. 19. XII. morgens Temp. 39 Grad, Puls 105; abends Temp. 39,2 Grad, Puls 120. Die ganze rechte Gesäßhälfte, bis herunter an die Gesäßfalte ist braunblau gefärbt, teilweise ist die Haut in Blasen abgehoben. In Narkose Operation (Dr. Marschke). Ausschneiden des ganzen Glutaeus max. dextr., Spaltung der Haut bis zum Trochanter maj., Verfolgung des gasphlegmonös veränderten Gewebes bis zum Kreuzbein. Auf der linken Seite, wo sich die Phlegmone neben dem After fortgesetzt hat, wird gleichfalls Freilegung der Gesäßhälfte bis zum Kreuzbein, ebenfalls unter Ausschneiden des Musc. glutaeus max. vorgenommen. Tamponade. Verband. Abends nach der Operation ist der Puls anfangs noch leidlich kräftig. Trotz Kampfer- und intravenöser Kochsalz-Infusion verschlechtert sich der Zustand des Patienten, bis 6 Uhr 40 Min. der Exitus eintritt.

Die histologische Untersuchung der ausgeschnittenen Gewebsteile aus dem Musc. glutaeus max. dextr. ergab in dem nach Gram gefärbten Schnittpräparat massenhaft grampositive Stäbchen, ausgeschwärmt im Verlauf der Bindegewebszüge zwischen und um die Muskelbündel.

Herr Professor Eugen Fraenkel teilte mir am 24. II. 1917 mit, daß er aus dem ihm „gesandten Material (es handelt sich um ein Stück der Glutäalmuskulatur) Fraenkelsche Gasbazillen und maligne Ödembazillen, und zwar den von ihm in den Beiträgen zur Klinik der Infektionskrankheiten, Bd. IV, H. 2, S. 129 beschriebenen gramnegativen Typ gezüchtet habe“.

Angesichts dieses vorliegenden Materials drängt sich zunächst die Frage auf: Auf welchem Wege gelangen die Gasbranderreger an die von dem primären Infektionsherd entfernt gelegenen, sekun-

där gasphlegmonös erkrankten Körperstellen? P a y r ist für seinen Fall der Ansicht, daß eine Aussaat mit gasbildenden Keimen über die ganze Blutbahn erfolgt. Nach M a r q u a r d t handelt es sich für den von ihm beobachteten Patienten „1. um eine Verbreitung der Erreger der Gasphlegmone auf dem Wege der Blutbahn und Entstehen metastatischer Abszesse; und 2. um ein ausgesprochenes Fortschreiten der Gasphlegmone nach der Peripherie entgegen dem Lymphstrom“. H a n a s i e w i c z sagt: „Obwohl der bakteriologische Nachweis von Gasbazillen im Blute mangels bakteriologischer Einrichtungen nicht erbracht werden konnte, bestand doch kein Zweifel, daß an der vorher gesunden und unverletzten rechten unteren Gliedmaße ebenfalls Gasphlegmone aufgetreten war, und zwar so rasch, daß für die Verbreitung nur der Blutweg in Betracht kommen konnte.“ R u p p spricht von einer zweifellos erfolgten Überschwemmung des Blutes mit den Keimen. Bei R a n f t ist nicht angegeben, auf welchem Wege die Metastasenbildung vor sich gegangen sein soll. V o g e l löst für seinen Fall das Rätsel. Er züchtete aus dem fließenden Blute des von ihm untersuchten Patienten eine anaerobe Reinkultur von unbeweglichen, grampositiven Stäbchen, von denen ein Teil in Sporenbildung begriffen war. Auch in den beiden von mir mitgeteilten Fällen ist die Verbreitung der Erkrankung auf dem Blutwege mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Es war mir möglich, in Schnittpräparaten nachzuweisen, daß die Muskulatur der Stumpfflächen (Fall J.) frei von krankhaften Veränderungen war, daß ich also im Gesunden operiert hatte, während in den Gewebstücken der Glutäalmuskulatur massenhaft grampositive Stäbchen nachweisbar waren. Es konnte sich also nicht um einen kontinuierlich von dem Fuß zum Gesäß ziehenden Krankheitsprozeß handeln, der für das unbewaffnete Auge möglicherweise nicht sichtbar, sich am erkrankten Bein abspielte. C o e n e n spricht bezüglich solcher Fälle seine Meinung dahin aus, daß er sagt: „Die Verschleppung kann in derartigen Fällen wohl nur auf dem Lymphwege stattfinden, wenn es sich hier überhaupt nicht um ein kontinuierliches Verschieben durch das schnelle Wachstum handelt, mit besonders augenfälliger Entwicklung an dem durch den Druck des Auf liegens schlecht mit Blut versorgten Gesäß. Den pyämischen Weg kann der anaerobe Bazillus aber niemals gehen, denn der Sauer-

stoff des Blutes vernichtet ihn. Der Fraenkelsche Gasbazillus kann daher auf dem Blutwege ebensowenig verschleppt werden, wie der Tetanusbazillus.“

Eugen Fraenkel gibt die Möglichkeit der Ausbreitung auf dem Lymphwege zu, wie weiter unten noch mitzuteilen ist, daß aber entgegen der Ansicht von Coenen eine Ausbreitung des Fraenkelschen Bazillus auf dem Blutwege möglich ist, mag folgende Friedensbeobachtung dartun. Lenhartz sah einen schweren, tödlich verlaufenen Fall von Puerperalfieber, welchen Eugen Fraenkel anatomisch zu untersuchen Gelegenheit hatte, bei welchem die Infektion ausschließlich durch den im Blute der Patientin mikroskopisch und kulturell nachgewiesenen *Bac. phlegmonis emphysematosae* herbeigeführt worden war. Eugen Fraenkel sagt dazu: „Durch diese Feststellung ist unumstößlich dargetan, daß der uns beschäftigende Erreger der Gasgangrän . . . sich wenigstens zeitweise im Blute des lebenden Menschen aufhalten kann.“ Dieser 1902 ausgesprochenen Ansicht gibt Eugen Fraenkel auch neuerdings wieder Ausdruck in einer kürzlich erschienenen Arbeit „über anaerobe Wundinfektion“, wo er sagt: „Aber auch bei Gasbrandfällen, die ausschließlich auf Rechnung des Fraenkelschen Gasbazillus zu setzen sind, können diese in den Blutstrom eindringen, wie solche Fälle beweisen, in denen bei ein und demselben Individuum multiple, voneinander getrennte, als metastatisch aufzufassende Gasgangränherde auftreten. Eine Erklärung dieser Fälle ist nur durch die Annahme möglich, daß es sich um eine Verschleppung des Gasbranderreger durch die Blut- oder Lymphbahn in von der Eintrittsstelle entfernte Gegenden gehandelt hat. Wie häufig eine solche Invasion des Gasbazillus in die Blutbahn stattfindet, darüber steht uns bisher kein Urteil zu, weil vitale bakteriologische Blutuntersuchungen bei Gasbrandkranken meines Wissens in systematischer Weise nicht vorgenommen worden sind, . . .“ Klose fand neuerdings, daß in 60 Proz. von 80 untersuchten Fällen von durch die „Gas-Ödem-Bazillen-gruppe“ bedingten Wundinfektionen zu verschiedenen Zeiten der Erkrankung die Krankheitserreger im strömenden Blute nachgewiesen werden konnten. Eine Klassifizierung dieser aus dem strömenden Blut gezüchteten Anaeroben nimmt Klose wie auch Vogel nicht vor. Leider sind bei den übrigen sieben, in meiner

Tabelle aufgeführten Fällen, Untersuchungen des fließenden Blutes nicht angestellt worden.

Es ist nur in beschränktem Umfange darüber Auskunft zu erlangen, welcher Erreger bei den metastatischen Gasphlegmonen in Frage kommt.

Eugen Fraenkel sah einen höchstgradig abgemagerten Mann (Jens), bei dem am Tage vor seiner am 7. Mai 1892 erfolgten Aufnahme in das Eppendorfer Krankenhaus eine schmerzhaft, fluktuierende Anschwellung im Bereich des rechten Ellbogengelenks aufgetreten war. „An einer Stelle fühlt man ein eigentümliches knisterndes Geräusch und bei einer Incision entleert sich mit Luftblasen untermischter, übelriechender Eiter in beträchtlichen Mengen; die subkutane Fascie z. T. nekrotisch. Am 10. Mai wird in meiner (Fraenkel) Gegenwart auf eine gleich beschaffene Anschwellung über dem linken Schultergelenk eingeschnitten. Die Haut über dem Gelenk erscheint etwas glänzend, in keiner Weise mißfarben, frei von Blasenbildung, beim Palpieren überall deutliches Knistern wahrnehmbar.“ Aus dem übelriechenden Luftblasen beigemengt enthaltenden Eiter züchtet E. Fraenkel neben Streptokokken und langen feinen Bazillen, den nach ihm benannten Gasbazillus. Der Patient ist, wie mir Herr Professor Fraenkel mitteilte, nicht etwa an seinem metastatischen Gasabszeß, sondern an einem verjauchten Ösophaguscarcinom gestorben.

Dieser Beobachtung aus Friedenszeiten ist als ähnliches Krankheitsbild der Fall Rupp's an die Seite zu stellen. Bei dem am Oberschenkel wegen Gasphlegmone des Fußes und Unterschenkels am 19. Januar 1916 amputierten Patienten tritt am 28. Januar beiderseits ein Glutäalabszeß auf, aus dessen reichlichem, aashaft stinkendem Eiter mit Gasblasen vermischt von Prof. Sternberg der Bac. emphysematosus Fraenkel und Streptokokken gezüchtet werden. Es wurde einige Tage später ein Lungenabszeß operativ eröffnet, doch ist der dabei entfernte Eiter nicht bakteriologisch untersucht worden. Das Ergebnis der Untersuchung des Lungenabszeßeiters, der „denselben für den Gasbrand charakteristischen Geruch hatte, wie die übrigen Herde“, und von dem Rupp's für „außerordentlich wahrscheinlich“ hält, daß „auch hier derselbe Bazillus als Erreger im Spiele war“, wäre

insofern besonders interessant gewesen, als von inneren Organen, vom Uterus abgesehen, mit Sicherheit als bei Lebzeiten entstanden zu deutende Affektionen seither noch nicht bekannt sind.

Der erste der beiden von mir mitgeteilten Fälle ist, wie der Fall *Vogels*, bakteriologisch leider nicht genau genug bestimmt. Von dem zweiten Falle *H.* teilte mir Herr Professor *Fraenkel* mit, daß sowohl *Fraenkelsche* Gasbazillen als auch gramnegative Ödembazillen von ihm gezüchtet und durch Tierversuche als solche rekosniziert worden sind.

Wenn *Eugen Fraenkel* von seinem bereits erwähnten Patienten *Jens*, der mit metastatischer Gasphegmone erkrankt war, in der Krankengeschichte hervorhebt, daß es sich um einen „höchstgradig abgemagerten Mann“ handelt, so ist das ein Befund, der bei den acht Kriegsbeobachtungen allerdings nicht vermerkt ist. Wie sehr aber dem durch Blutverlust veränderten Allgemeinbefinden bei der Entstehung der Gasphegmone Rechnung zu tragen ist, mögen die nachfolgenden Beobachtungen erläutern.

Besonders wertvoll erscheinen mir die Mitteilungen von *Hanasiewicz*. Sein Patient verlor bei der Amputation viel Blut. Zur Autotransfusion wurde das gesunde Bein durch Umwicklung unter Druck blutleer gehalten und mit der Pünktlichkeit eines gelungenen Experiments war zwei Tage nach der Operation bei dem blutarmen Patienten die metastatische Gasphegmone da eingetreten, wo durch Druck eine Blutarmut des Gewebes bei dem an sich blutarmen Patienten erzeugt worden war, nämlich in dem ganzen gesunden Bein.

Was hier in bester Absicht für den Patienten geschah, bedeutet auch nach *Hanasiewicz's* Ansicht mit großer Wahrscheinlichkeit ein indirekt auslösendes Moment für die Weiterausbreitung der Gasphegmone. Ich glaube der in dem Falle von *Rupp* und in meinen Fällen erwähnten *Esmarchschen* Blutleere während der ersten Operation eine gewisse Schuld an der metastatischen Ausbreitung der Gasphegmone zuschreiben zu können. Bei den Fällen von *Payr*, *Hanasiewicz*, *Marquardt*, *Ranft* und *Vogel* fehlen die Angaben, ob unter Abschnürung amputiert, bzw. operiert wurde.

Wenn man die Wundrevision an der gasphegmonösen Ex-

tremität vornimmt und an dem abgeschnürten Glied bei minimalem Blutverlust und übersichtlich gemachten Wundverhältnissen in aller Ruhe operiert, so wird doch reichlich infektiöses Material in offene, nicht durch Blutung ausschwemmende Gefäße gequetscht. Nach Entfernung des Gummischlauchs ist die Blutversorgung zwar rasch im früheren Umfange wieder hergestellt, es entzieht sich aber unserer Kenntnis, wie weit die Gasbazilleninfektion während der Zeit der Abschnürung der Extremität darin fortgeschritten ist. Wenn man berücksichtigt, wie die Gasbazilleninfektion gelegentlich an einer nicht abgebundenen Extremität in Bruchteilen einer Stunde sicht- und fühlbar fortschreitet, wieviel mehr sind den in dem undurchbluteten Gewebe jenseits der Esmarchschen Blutsperre gelegenen infektiösen Massen Einbruchspforten in die Gewebe eröffnet. Das beweist auch die Mitteilung Fr. Königs über die Absetzung von Gliedern in kriegschirurgischer Beziehung, in der es heißt: „Ich habe gesehen, daß die künstliche Blutleere bei Schußfraktur des Mittelfußes zu Gangrän und jauchiger Phlegmone führte und die Amputation im Unterschenkel notwendig machte.“

Daß dem Druck auf das Gewebe und die dadurch hervorgerufene Anämisierung des gedrückten Bezirks eine für die Entwicklung der metastatischen Gasphlegmone hohe Bedeutung zukommt, erhellt nicht nur aus den wichtigen Beobachtungen Hanasiewiczs, sondern auch aus der Betrachtung aller übrigen Fälle.

Die traurigen Beispiele so mancher Gehirn- und Rückenmarksverletzung, die uns trotz aller Fürsorge binnen kurzer Zeit in erschreckendem Bilde die am meisten dem Druck ausgesetzten Körperstellen des auf dem Rücken liegenden Menschen in Gestalt der Dekubitalgeschwüre vor Augen führen, zeigen uns die Stellen an, wo wir die metastatischen Gasphlegmoneherde zu suchen haben. An zahlenmäßig erste Stelle, hier wie dort, treten die vorspringenden Knochenhöcker der *Articulatio sacro-iliaca*. Hier ist die Metastase immer beiderseits unter der vorher unverletzten Haut angetroffen worden, unter der sie sich im *Musc. glutaeus maximus* weiter ausbreitete. In zwei Fällen ist sie an der Innenseite des Ellbogens festgestellt worden, also in einem Bereich, das der Umgebung des spitz unter der Haut durchfühlbaren *Epicondylus internus humeri* entspricht. Vogel sah sie bei linksseitiger Hüft-

wunde an der rechten Hüfte auftreten, nachdem sein Patient längere Zeit die rechte Seitenlage eingenommen hatte und dabei Druck auf den rechten Trochanter maj. ausgeübt worden war. Wieweit noch anderweitige Zirkulationsstörungen die Ansiedelung der metastatisch verschleppten Gasbazillen ermöglichen können, müssen weitere Beobachtungen ergeben, doch scheinen schon leichte Weichteilkontusionen zu genügen, um den Keimen eine günstige Haftstelle zu bieten, wie in dem Falle P a y r s.

Es ist eine immer wieder bestätigte Erfahrung, daß die Gasphegmonen in der überwiegenden Zahl der Fälle von den unteren Extremitäten ausgehen und sich bei schlechtem Wetter im Schützengrabenkriege häufen. Wieweit erfrorene Füße die Infektion noch weiterhin begünstigen, wie ich das bei dem von mir beobachteten Fall J. annehme, müssen weitere Beobachtungen ergeben.

Das Krankheitsbild, das der Patient mit der metastatischen Gasphegmone darbietet, ist das Bild der schweren Gasphegmone. Verfallenes Aussehen, frequenter, weicher Puls bei einer Temperatur um 39 Grad. So fand ich meinen Patienten J. bei der Frühvisite vor. Nachdem er bis in die Morgenstunden, auf dem Rücken liegend, die Nacht gut durchgeschlafen hatte, war er von rasch stärker werdenden Schmerzen über dem Gesäß erwacht. Die als schmerzhaft angezeigte blauschwarze Gesäßhälfte erschreckt, weil der Umfang der Veränderung im ersten Augenblick an eine Unachtsamkeit denken läßt, so gewaltig rasch geht die schwere Veränderung vor sich.

Die Metastasenbildung war in den Fällen von Marquardt, Hanasiewicz, Vogel und Ranft, sowie in den von mir beobachteten Fällen zwei Tage nach der operativen Wundversorgung vollkommen unvermutet eingetreten, in P a y r s Mitteilungen fehlen Zeitangaben. Bei den von Payr, Hanasiewicz und Vogel beschriebenen Fällen wurde wohl wegen der allzu umfangreichen Metastasierung und deren Lokalisation von einem weiteren operativen Eingriff abgesehen. Bei den Patienten Ranfts und Marquardts, sowie bei den Patienten J. und H. waren die für Gasbrand typischen Befunde bei der sofort vorgenommenen Operation zu erheben, besonders fand sich nirgends eine Spur von Eiter. Angesichts dieses Befundes legte ich mir

die Frage vor, ob es nicht möglich sein sollte, durch Erneuerung und Vermehrung der Blutsäule dem Körper das zu spenden, was ihm die Wunde durch Blutverlust geraubt und das Bakteriengift bei lebendigem Leibe durch Auflösung und Zersetzung nimmt. Sollte man nicht nach der radikalen Entfernung der Krankheitsherde die Bluttransfusion versuchen und dadurch wenigstens für die erste Zeit die Anreicherung des Hämoglobins erreichen. — Auch diese Maßnahme, verbunden mit Sauerstoffatmung, vermochte das fliehende Leben nicht mehr zu halten. Innerhalb 24 Stunden nach dem Eintritt klinischer Anzeichen der metastatischen Ausbreitung der Gasphlegmone starben sowohl die sofort nochmals operierten, als auch die nicht operierten Patienten.

Um so mehr Beachtung beansprucht die Mitteilung Rupp s, der so glücklich war, seinen Patienten durch operative Eingriffe geheilt zu haben. Rupp selbst ist geneigt, diesen Umstand vielleicht auf tägliche intravenöse Gaben von 10 ccm einer 1 proz. Collargollösung zurückzuführen. Ich glaube, daß im Rupp s'schen Falle die Heilung dem Umstande zu verdanken ist, daß eine ganz andere Form der Infektion vorlag, wie bei den sieben anderen Patienten. Wenn auch die Lokalisation der Metastasen über dem Gesäß ganz mit den von mir gesehenen Fällen übereinstimmt, so kam die erste Metastase über dem Gesäß doch erst 8 Tage nach der ersten operativen Wundversorgung zur Beobachtung, während bei den 6 anderen Fällen diese Erscheinung schon nach 2 Tagen, der häufig beobachteten Inkubationszeit für Gasbazilleninfektion, auftrat und als dann seitlich von der rechten Articulatio sacro-iliaca, wo „eine Verhärtung und etwas Gasknistern unter der Haut“ zu fühlen war, operiert wurde, entleerte sich „reichlich aashaft stinkender Eiter mit Gasblasen“ und „nach Excision der abgestorbenen Gewebsteile entsteht beiderseits eine halbmannsfaustgroße Höhle“. Dieser Operationsbefund spricht mehr dafür, daß Glutäalabszesse vorlagen, besonders da links nur eine „harte druckempfindliche Stelle ohne Gasknistern“ vorlag, wie sie gelegentlich bei Verwundeten angetroffen werden, die lange mit stark eiternden Wunden die Rückenlage im Bett einhalten und bei denen nach rechtzeitiger Spaltung des Abszesses meist eine gute Prognose bezüglich der Genesung gegeben ist.

Es handelt sich bei Rupp s Patienten um eine Mischinfektion

des Bac. emphysematosus-Fraenkel mit Streptokokken, die wohl auch den später operierten Lungenabszeß bei demselben Patienten hervorgerufen haben, was um so wahrscheinlicher ist, als bei der notwendig gewordenen Thorakotomie aus der Lunge „ $\frac{1}{4}$ l Eiter“ gewonnen wurde. Der typische metastatische Gasphegmonenherd ist frei von allem Eiter und beschränkt sich nicht auf eine Höhle mit abgestorbenen Gewebsteilen, sondern durchsetzt eine Muskelgruppe mit bei der Berührung rauschenden Gas-mengen. Eine Gasbrandbazilleninfektion der Lunge ist ferner, wie bereits erwähnt, nach dem seitherigen Stande unserer Kenntnisse über das Befallenwerden lebenden Organgewebes durch Gasbazillen unwahrscheinlich. Es bleibt dahingestellt, wieweit die Virulenz der Fraenkelschen Bazillen durch die gleichzeitige Mischinfektion mit Streptokokken beeinflußt wurde, und ob dem intravenös gegebenen Collargol in diesem Falle eine besondere Wirkung zuzuschreiben ist.

Sowohl nach dem Ruppschen Falle, als auch nach dem zu Friedenszeiten von E. Fraenkel beschriebenen Fall Jens hat es den Anschein, als ob die Mischinfektionen des anaeroben Gas-bazillus mit aeroben Streptokokken nicht die nach den seitherigen Erfahrungen so absolut ungünstige Prognose bezüglich der Erhaltung des Lebens geben, wie die klinisch eiterfrei auftretenden metastatischen Gasphegmonen, die, sei es nur vom Gasbrand-bazillus oder von einer Mischinfektion, dieses mit dem Bazillus des malignen Ödems herrühren.

Ich habe bereits gesagt, daß eine Bluttransfusion meinen Patienten J. nicht mehr retten konnte. Die Zweckmäßigkeit dieser Behandlung ist mir auch bezweifelt worden. Um so freudiger habe ich die Mitteilung Coenens gelesen, der in 2 Fällen von schwerer Gasphegmone durch die vitale Bluttransfusion die Patienten retten konnte. Ich möchte diese beiden Fälle (Coenen, Krankengeschichte 37 und 38) als sehr schwere Gasphegmonen bezeichnen und es ist danach nicht zuviel behauptet, wenn er das Ergebnis der Transfusion in einem Falle mit den Worten zusammenfaßt: „Vorher der bleiche, pulslose, unruhige, erbrechende, sterbende Mensch, nachher der ruhige, gefaßte, neugestärkte Mann ohne Erbrechen, mit roten Wangen und sehr kräftigem, vollem Puls.“ Auch in den verzweifelt erscheinenden Fällen von

metastatischer Gasphegmone sollte man nach Operation die Bluttransfusion versuchen.

Sonst bleibt uns nach der derzeitigen Kenntnis dieser malignen Form der anaeroben Gasbildnermetastasierung im Körper vorläufig nur die vorbeugende, baldige operative Behandlung nach den Gesichtspunkten, wie sie von Eugen Fraenkel schon vor 25 Jahren auf Grund seiner Untersuchungen unter Berücksichtigung aller Erscheinungen im Tierexperiment ausgesprochen wurden. Für eine der gefährlichsten Infektionen der Kriegswunden, die Coenen mit Recht als die schwerste Geißel der jetzigen Kriegschirurgie bezeichnet, hat die Friedensforschung eine sicher vorgezeichnete Behandlungsrichtlinie angegeben. All den vielen Leitsätzen bezüglich der Behandlungsmethoden der Gasphemonen, die im Laufe des Krieges angegeben wurden, muß immer wieder der Schlußsatz der Fraenkelschen Monographie „Über Gasphemonen“ als Vorbedingung vorausgesetzt werden:

„Frühzeitige, die ganze Tiefe der befallenen Gewebe durchtrennende, einen möglichst ausgiebigen Zutritt atmosphärischer Luft gestattende Incisionen, verbunden mit Anwendung oxydierender Mittel, wie Kaliumpermanganat, das sich Tieren gegenüber wenigstens gleich wirksam wie tiefe Einschnitte erwiesen hat, können als diejenigen Maßnahmen empfohlen werden, von denen eine erfolgreiche Bekämpfung dieses schweren, das Leben im höchsten Grade gefährdenden Leidens zu erwarten ist.“

Literaturverzeichnis.

1. Coenen, Ein Rückblick auf 20 Monate feldärztlicher Tätigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Gasphemone. Bruns' Beiträge, Bd. 103, Heft 3.
2. Fischer, Zur Frage der Bluttransfusion im Kriege. Feldärztl. Beilagen d. Münchn. med. Wochenschr. 1916, Nr. 13.
3. Fraenkel, Eugen, Über Gasphemonen. Verlag v. Leop. Voß, Hamburg-Leipzig 1893.
4. —, Über die Ätiologie und Genese der Gasphemonen, Gascysten und der Schaumorgane des menschlichen Körpers. Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathol. Anatomie Lubarsch-Ostertag, 8. Jahrg., S. 403.
5. —, Über anäroben Wundinfektionen. Ergebnisse der Hygiene 1917, Bd. II.
6. Hanasiewicz, Zur Pathologie des Gasbrands. Feldärztl. Beilagen d. Münchn. med. Wochenschr. 1916, Nr. 28.

7. Klose, F., Ein Beitrag zur Kenntnis der durch die Gruppe der Gas-
ödembazillen erzeugten anäroben Wundinfektion. Feldärztl. Beilagen d.
Münchn. med. Wochenschr. 1917, Nr. 9.
 8. König, Fr., Über Absetzung von Gliedern in kriegschirurgischer Be-
ziehung. Medizinische Klinik 1916, Nr. 21.
 9. Lenhartz, Die septischen Erkrankungen in Nothnagels spez. Path.
und Ther. Bd. III, 8. Teil, 1. Abt., S. 322.
 10. Marquardt, Zwei Fälle von Gasphegmone. Feldärztl. Beilagen d.
Münchn. med. Wochenschr. 1916, Nr. 4.
 11. Payr, Über Gasphegmonen im Kriege. Feldärztl. Beilagen d. Münchn.
med. Wochenschr. 1915, Nr. 2.
 12. Ranft, Zur Frage der Metastasenbildung bei Gasgangrän. Feldärztl.
Beilagen d. Münchn. med. Wochenschr. 1916, Nr. 47.
 13. Rupp, Über einen Fall von Gasgangrän mit Metastasenbildung. Feld-
ärztl. Beilagen d. Münchn. med. Wochenschr. 1916, Nr. 25.
 14. Vogel, Über den Nachweis von Gasbrandbazillen im Blut bei einem
Fall von Gasbrandmetastase. Feldärztl. Beilagen d. Münchn. med.
Wochenschr. 1917, Nr. 9.
-