

## Die Emanationstherapie mittels intramuskulärer Radiogeninjektionen.

Von Dr. Felix Mendel in Essen (Ruhr).

Nachdem für eine große Reihe altbewährter Heilquellen der Beweis erbracht war, daß ihre bisher unerklärlichen therapeutischen Erfolge teilweise wenigstens auf ihrem Gehalt an radioaktiven Substanzen beruhen, vermutete man zuerst, daß die Radiumemanation imstande sei, die Haut zu durchdringen und, auf perkutanem Wege in den Kreislauf gelangt, dort seine heilende Wirkung auszuüben. Bald aber wurde durch exakte physiologische Untersuchungen einwandfrei festgestellt, daß diese Anschauung irrig war, daß die Radiumemanation, welche während des Bades in den Körper eindringt und nachher durch die Lungen und durch die Nieren wieder ausgeschieden wird, einzig und allein auf dem Wege der Inhalation ihren Eingang in die Blutbahn findet.

Dieser feststehenden Tatsache mußten selbstverständlich auch die Kurorte in der Anwendung ihrer Heilquellen Rechnung tragen, indem sie entweder bei der Verabreichung von Bädern durch entsprechende Maßnahmen die dem Wasser entströmende Emanation in möglichst konzentrierter Form der Inspirationsluft zuführten oder aber Inhalationskammern in möglichster Nähe der Quellen einrichteten, wie das auf Veranlassung von Pässler<sup>1)</sup> in Teplitz bereits mit gutem Erfolge geschehen ist. Wenn es nun auch auf diese Weise gelingt, größere Mengen von Emanation dem Körper einzuverleiben, so bleibt doch diese Art der therapeutischen Anwendung in ihrer Dosierung und deswegen auch in ihrer biologischen Wirkung unsicher.

Es mußte deswegen schon als ein Fortschritt bezeichnet werden, daß in vielen Kurorten die Badekur wieder mit einer Trinkkur verbunden wurde, die auch in früheren Jahrzehnten allgemein als die wichtigste, ja in vielen Kurorten sogar als die einzige Anwendungsform der Heilquellen geübt wurde.

So wichtig nun auch die Frage, auf welchem Wege die Radiumemanation in den Organismus gelangt, für die Kurorte erscheint, so ist sie doch für weitere Kreise der Aerzte erst aktuell geworden, seitdem die Industrie begonnen hat, auf künstlichem Wege radioaktive Präparate herzustellen und so eine wirksame Emanationskur jederzeit, auch fern den Kurorten, zu ermöglichen.

Während anfangs emanationshaltige Präparate hergestellt wurden, welche nur zu Bädern Verwendung fanden, werden jetzt, der neuen Anschauung Rechnung tragend, auch solche in den Handel gebracht, die zu Trinkkuren geeignet sind.

Die per os verabreichte Emanation diffundiert nur ganz allmählich in die Blutbahn und wird auch nur langsam ausgeschieden, und zwar zum größten Teil durch die Lungen, während ein kleiner Bruchteil, wie nach anfänglicher Divergenz der Meinungen jetzt wohl einwandfrei festgestellt ist, im Urin

<sup>1)</sup> Münchener medizinische Wochenschrift 1910, No. 35.

nachgewiesen werden kann. Aber eine nicht unbedeutende Menge der per os verabreichten Emanation verläßt mit den Faeces den Digestionstraktus, ohne zur Wirkung zu gelangen. Wir sehen daraus, daß auch die Darreichung per os eine exakte Dosierung, d. i. eine genaue Bestimmung der zur Wirkung gelangenden Arzneimenge unmöglich macht, daß von der Funktion der Verdauungsorgane, dem schnelleren oder langsameren Uebertreten der emanationshaltigen Flüssigkeit in den Darm und von der trägeren oder regeren Peristaltik sowohl die Menge der resorbierten wie der unbenutzt ausgeschiedenen Emanation abhängt.

Besonders unsicher wird die Dosierung der Emanation durch die ihr eigentümliche Flüchtigkeit und Unbeständigkeit; sowohl die natürlichen als auch die mittels radioaktiver Substanzen hergestellten Emanationswässer sind selbst in geschlossenen Gefäßen nicht haltbar und büßen ihre Wirkung zum größten Teil schon sehr bald ein. Ihre Emanation zerfällt innerhalb vier Tagen auf die Hälfte ihrer Anfangsmenge und verschwindet in einem Zeitraum von 30 Tagen völlig. Dadurch ist die Anwendung der Emanationstherapie in der allgemeinen Praxis sehr erschwert, da die Aufstellung von Radiumemanatoren zur ständigen Bereitung von frischen Emanationen zum sofortigen Gebrauch der hohen Kosten wegen nur in Kurorten und Krankenhäusern angängig ist. Die Krankheitszustände aber, welche die wichtigsten Anwendungsgebiete der Emanation darstellen, haben einen so ausgesprochen chronischen Charakter und zeigen in ihrem Verlauf so häufig spontane Schwankungen, daß eine Durchführung der Kur und eine zuverlässige Beurteilung der Heilwirkung viele Wochen, ja oft viele Monate erfordert. Dazu ist aber weder in Krankenhäusern, noch in Kurorten Gelegenheit geboten, sondern einzig und allein auf dem Arbeitsgebiete des praktischen Arztes.

Gerade von diesem Gesichtspunkte aus muß es als ein bedeutsamer Fortschritt bezeichnet werden, daß es der Radiogengesellschaft in Charlottenburg gelungen ist, dauernd haltbare Emanationsflüssigkeiten herzustellen.

Die Haltbarkeit dieser Radiogenpräparate beruht nach Mitteilung des Fabrikanten darauf, daß sie nicht nur ein mit Emanation gesättigtes Wasser darstellen, sondern daß das Wasser selbst radiumhaltig ist. Dieses Radium liefert beständig Emanation, die allerdings nach einem bestimmten Gesetz ständig abklingt. Es wird jedoch ein Punkt erreicht, wo die in der Zeiteinheit entwickelte Emanationsmenge der in der gleichen Zeit zerfallenden gleich ist, und dieser Gleichgewichtszustand bleibt dann konstant und die Wirksamkeit dieses Radiogenwassers dauernd.

Damit ist die Emanationstherapie in ein ganz neues Stadium getreten. Wir verwenden mit dem dauernd haltbaren Radiogen nicht nur induzierte Radioaktivität, Emanation, sondern es sind darin auch Radiumsalze, und zwar Radiumbromid, enthalten, das seinerseits ständig neue Emanationsmengen ausströmt. Bei der Verwendung dieses Radiogens zu Bädern wird kaum eine andere Wirkung als die der reinen Emanation zu erwarten sein, da an einen Effekt des Radiumsalzes wegen seiner minimalen Quantität und der relativ kurzen Dauer des Bades kaum gedacht werden kann.

Anders könnte es sich mit der Radiogentrinkkur verhalten. Wir wissen, daß ein Teil der Emanation den Verdauungsapparat mit den Faeces wieder verläßt. Ueber das Verhalten der Radiumsalze im Magendarmkanal, ob sie resorbiert werden oder, was wahrscheinlicher ist, unverändert den Organismus wieder verlassen, darüber liegen bisher noch keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor.

Von dem Gedanken ausgehend, daß eine zuverlässige Bewertung der Emanationstherapie und gleichzeitig eine Steigerung ihrer Wirkung nur dann möglich ist, wenn es uns gelingt, die in den Organismus eingeführten Mengen streng zu dosieren und beliebig zu steigern — Forderungen, welche weder die Inhalationskur noch die interne Darreichung erfüllt —, glaubte ich dieses Ziel am sichersten durch direkte Injektion von Emanationswässer erreichen zu können. Eine Gefahr der örtlichen oder allgemeinen Schädigung bestand nicht, solange nur emanationshaltige Präparate angewandt wurden. Es ist anzunehmen und auch durch

Tierversuche bewiesen, daß bei intravenöser Applikation die Emanation wie alle gasförmigen Produkte schnell durch die Lungen wieder ausgeschieden wird; bei subkutaner oder intramuskulärer Injektion aber wird die Emanation durch Resorption von den Kapillaren in die Blutbahn dringen und wie das per os gegebene Medikament durch Lungen und Nieren zur Ausscheidung gelangen. Keinesfalls aber war schon wegen der geringen Haltbarkeit der Emanation eine örtliche oder allgemeine Schädigung von dieser Art der Injektion zu erwarten.

Wie aber verhält sich das injizierte haltbare Radiogen im Organismus, das neben der Emanation noch geringe Mengen radioaktiver Substanzen enthält?

Czerny<sup>1)</sup> und seine Mitarbeiter haben zur Behandlung maligner Tumoren radioaktive Substanzen von verschiedener Zusammensetzung und Herkunft ihren Patienten eingespritzt, um auf diese Weise eine in die Tiefe gehende örtliche Radiumwirkung zu erzielen. Während Czerny sowohl wie Caan<sup>2)</sup> über die Heilwirkung dieser parenchymatösen Injektionen sich sehr skeptisch äußern, kommen die Forscher bezüglich der Allgemeinwirkung zu dem sicheren Resultat, daß sie beim Menschen von den gebräuchlichen Dosen keine nachteiligen Allgemeinwirkungen beobachtet haben, während bei Tieren nach im Verhältnis zum Körpergewicht übergroßen Dosen eine geringe Albuminurie eintrat.

Sie konnten ferner feststellen, daß das eingespritzte Radium noch nach vier Monaten seine Radioaktivität im Körper behält; wahrscheinlich wird es nach längerer Zeit abgekapselt. Ausführliche Mitteilungen über die Ausscheidung radioaktiver Substanzen machen uns Ramsauer und Caan<sup>3)</sup>. Sie wiesen bei den Patienten noch Monate nach der Injektion eine Aktivität des Urins nach, welche wesentlich größer war als die bei dauerndem Genuß von emanationshaltigem Wasser. Sie konnten aber gleichzeitig neben dieser fortdauernden Emanationsentwicklung auch eine fortwährende Ausscheidung der radioaktiven Substanzen im Urin nachweisen. Damit haben diese verdienstvollen Forscher den Beweis erbracht, daß die injizierte radioaktive Substanz lange Zeit hindurch Emanation in den Kreislauf entsendet und dadurch eine langdauernde Wirkung auf die verschiedenartigsten Lebens- und Krankheitsprozesse im Organismus ausübt. Nach diesen Untersuchungen und Beobachtungen können also allgemeine Schädigungen der Patienten durch die Injektion des haltbaren Radiogens mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Wir können vielmehr von dieser Art der Radiumtherapie eine langdauernde und besonders energische Heilwirkung erwarten.

Wenn auch unsere Kenntnisse von der biologischen Wirkung der Emanation noch recht bedeutende Lücken aufweisen, so muß doch gerade von dieser Dauerwirkung des injizierten Radiogens eine besonders erfolgreiche Beeinflussung derjenigen Krankheitsprozesse erwartet werden, welche eines der wichtigsten Indikationsgebiete der Emanationstherapie darstellen, der sogenannten konstitutionellen Krankheiten, insbesondere der gichtischen Diathese.

Auf meine Veranlassung stellte nun die Radiogengesellschaft Ampullen aus dunklem Glase von 2 ccm Inhalt her, die steriles Radiogen in physiologischer Kochsalzlösung enthalten. Die Fabrikation vollzieht sich folgendermaßen:

Es wird eine Radiumbromidlösung hergestellt mit einem Zusatz von 0,6 % Kochsalz. Die Aktivität wird elektroskopisch gemessen und letztere so verdünnt, daß 2 ccm Radiogenlösung 116 000 Volt-einheiten = 1000 Macheinheiten ergeben. Der Lösung wird nur Kochsalz, aber kein Natriumkarbonat zugesetzt, wie das sonst bei physiologischen Salzlösungen geschieht, weil durch das Natriumkarbonat das in der Lösung enthaltene Radiumbromid als Radiumkarbonat ausgefällt werden würde.

Die Lösung ist zwar schon vorher auf den richtigen Radiumgehalt eingestellt, doch werden die Ampullen auch noch vor dem Versand elektroskopisch geprüft. Die Haltbarkeit des Radiogenwassers, die durch den Radiumgehalt bedingt ist, und die Menge der aufgespeicherten Emanation, welche in jeder Ampulle enthalten ist, werden stets vor

<sup>1)</sup> Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 90, H. 1.

<sup>2)</sup> Münchener medizinische Wochenschrift 1909, No. 42.

<sup>3)</sup> Münchener medizinische Wochenschrift 1910, No. 27.

dem Versand einer exakten physikalischen Prüfung unterzogen, welche in folgender Weise vorgenommen wird:

Der Inhalt einer Ampulle wird auf 100 ccm mit sterilisiertem Wasser aufgefüllt. Diese 100 ccm werden  $\frac{1}{4}$  Stunde lang gekocht, bis alle Emanation entwichen ist. Dann werden davon 10 ccm mit der Pipette in eine Meßkanne gebracht und die Meßkanne mit einem Gummistopfen luftdicht verschlossen. Die Kanne bleibt nun 90 Stunden geschlossen stehen, und nach der Kurve für die Anreicherung von radiumhaltigen Lösungen bildet sich in 90 Stunden die Hälfte der Menge der Radiumemanation, die als Maximum nach etwa 30 Tagen in der Lösung enthalten ist. Das Maximum wird erreicht, wenn die Lösung sich im radioaktiven Gleichgewicht befindet, d. h. wenn die Menge der neu entstandenen Emanation der Menge der abklingenden gleich ist. Man stellt also nach 90 Stunden die Hälfte des Endwertes fest, und zwar in der Weise, daß man auf die Meßkanne das Elektroskop aufsetzt und den Voltabfall bestimmt.

Erfolgt, wie angenommen werden muß, in dieser Weise die Herstellung und Prüfung des haltbaren Radiogens mit der erforderlichen Sorgfalt, so injizieren wir mit dem Inhalt einer Ampulle nicht nur 116 000 Volteinheiten = 1000 Macheinheiten, welche in der sterilen Kochsalzlösung aufgespeichert sind, sondern die in der Lösung enthaltene radioaktive Substanz wird fort und fort Emanation in die Blutbahn entsenden und dadurch die Heilwirkung der Injektion unterhalten und verstärken. Daß von der Dauerwirkung des Radiogens eine allgemeine Schädigung des Organismus nicht zu befürchten ist, das haben die Untersuchungen von Czerny und Caan bewiesen. Ob aber auch eine örtliche Läsion an der Stelle der Injektion von der direkten Strahlenwirkung des Radiumbromids ausgeschlossen werden kann, mußten erst noch mit allen Kautelen angestellte Versuche ergeben.

Es wurde zunächst ein ganz geringer Bruchteil einer Ampulle bei verschiedenen Patienten teils subkutan, teils intramuskulär injiziert. Da das Unterhautzellgewebe aber in einzelnen Fällen mit starken Reizerscheinungen (Schmerz, teigige Schwellung) auf die Injektion reagierte, während die intramuskuläre Injektion in die Glutäen und andere Muskelgruppen völlig reaktionslos vertragen wurde, so kam schließlich nur noch die letztere in Anwendung. Diese verläuft aber, selbst bei Injektion des ganzen Ampulleninhalts, absolut schmerzlos und zeigt nicht die geringste Reaktion, welche auf eine Schädigung des Muskelgewebes hindeuten könnte. Wiederholte Nachuntersuchungen der Injektionsstelle ließen auch nach Wochen und Monaten keine Spur von pathologischer Beeinflussung erkennen. Da die mehr als 150 intramuskulären Injektionen, welche ich teils an Gesunden, teils an Kranken im Laufe eines halben Jahres vorgenommen habe, immer das gleiche Resultat ergaben, so kann die intramuskuläre Radiogeninjektion als völlig unbedenklich bezeichnet werden. Diese Art der Radiumtherapie hat aber vor jeder anderen Emanationsanwendung bedeutende Vorzüge. Sie gestattet uns allein von allen bisherigen Anwendungsformen eine exakte Dosierung der injizierten, aufgespeicherten Emanation, sie führt nach den Untersuchungen Czernys zur Bildung von aktiven Radiumdepots, die fort und fort neue Emanation in die Blutbahn entsenden und damit den Heileffekt der Injektion, wenn wir nach unseren heutigen Kenntnissen überhaupt einen solchen erwarten dürfen, verstärken und unterhalten.

Gerade wegen dieses letzten Vorzugs der intramuskulären Radiogeninjektion habe ich, so unbedenklich ihre Anwendung auch erscheint, von der intravenösen Applikation abgesehen, weil sie zu einer schnellen Ausscheidung sowohl der Emanation wie der radioaktiven Substanz führen würde und dadurch eine Dauerwirkung, wie sie das Anwendungsgebiet der Emanationstherapie meist verlangt, ausschließt.

Da unsere Kenntnisse über die physiologische und pharmakologisch-therapeutische Wirkung der Radiumemanation auch heute noch sehr lückenhaft sind, so habe ich mich bei der Auswahl der Krankheitsfälle an diejenigen Indikationen gehalten, welche in jahrhundertelangen Erfahrungen durch die Verwendung emanationshaltiger Heilquellen empirisch gefunden wurden.

Ich habe etwa 20 Patienten verschiedener Art mit intramuskulären Radiogeninjektionen behandelt und bin dabei meist so verfahren, daß jeder Patient sechs bis zehn Injektionen erhielt, je nach der Schwere und dem Charakter der Erkrankung.

Die Einspritzungen wurden meist an zwei aufeinander folgenden Tagen vorgenommen, am dritten Tage ausgesetzt und als Injektionsstelle die Glutäen benutzt oder eine Muskelgruppe in der Nähe des Krankheitsherdes, doch wurden die Injektionen, um eine zu intensive örtliche Wirkung zu vermeiden, möglichst weit voneinander entfernt gehalten.

Ich möchte nun einen kurzen Bericht über die von mir behandelten Kranken und die bei diesen erzielten Erfolge geben, ohne aus dieser geringen Zahl von Beobachtungen irgendwelche endgültigen Schlüsse über den Wert dieser Emanationstherapie ziehen zu wollen.

Fall 1. 30jähriger Kaufmann; seit zehn Jahren allmählich fortschreitende Arthritis deformans, besonders in beiden Hand- und Ellbogengelenken sowie in den Fußgelenken. Gang und jede Arbeitsleistung sehr erschwert, fast unmöglich. Zunächst 40 Fibrolysininjektionen, wodurch die Beweglichkeit der Gelenke bedeutend gebessert wurde. Aber immer noch heftige Schmerzen, welche die Bewegungen hemmen. Deswegen gleichzeitig mit den letzten zehn Fibrolysininjektionen zehn intramuskuläre Radiogeninjektionen. Danach Nachlassen der Schmerzen und infolgedessen bedeutend gebesserte Beweglichkeit, besonders der Hand- und Fußgelenke. Sogenannte Reaktion nicht beobachtet, aber wiederholt verstärkte Diurese. Nach drei Monaten Nachuntersuchung: Schmerzen haben weiter nachgelassen, die Beweglichkeit der Gelenke hat sich ebenfalls gebessert, es bestehen aber noch beträchtliche Ankylosen.

Fall 2. 65jähriger Beamter, leidet seit einem halben Jahre an den Folgen heftiger Gichtanfälle im rechten großen Zehen- und beiden Fußgelenken. Auf Ruhe, Diät, Salizyl Nachlassen der Schmerzen und Schwellungen; es bleibt eine Schmerzhaftigkeit der Ferse beim Auftreten. Nach 6 intramuskulären Radiogeninjektionen allmähliches Nachlassen der Schmerzen und Besserung der Gehfähigkeit. Seitdem ( $\frac{1}{2}$  Jahr) keinen Gichtanfall mehr, der sich sonst alle zwei bis drei Monate wiederholte.

Fall 3. 50jähriger Bureaubeamter litt häufig an Gichtanfällen mit heftigen Entzündungserscheinungen. Im Anschluß daran vor acht Monaten ausgedehnte Venenthrombose im rechten Bein. Durch Milchdiät, purinarme Kost Besserung. Es blieben noch Schmerzen in beiden Kniegelenken, die das Gehen sehr erschweren. 10 intramuskuläre Radiogeninjektionen. Die Schmerzen, die lange stationär geblieben waren, lassen allmählich nach. Trotz einer Gewichtszunahme von 10 kg in den letzten zwei Monaten, reichlichem Biergenuß und Ueberernährung kein neuer Gichtanfall.

Fall 4. 48jähriger Ingenieur, schwerer Herzklappenfehler, wird trotz strenger Diät jedesmal, wenn er wegen Insuffizienz des Herzens Bettruhe einhalten muß, von akuten Gichtattacken in Zehen-, Fuß- oder Kniegelenken befallen, welche die Kompensation des Herzens sehr verzögern. Bei der letzten Liegekur gleichzeitig mit Digitalis sechs intramuskuläre Radiogeninjektionen. Keinen Gichtanfall, aber nach den ersten Injektionen in allen vorher jemals erkrankt gewesenen Gelenken ziehende Schmerzen, die aber nach den letzten Einspritzungen nachlassen. Herz durch die Injektion nicht beeinflusst. Früher starkes Kältegefühl an Händen und Füßen, welches seit der Kur einem angenehmen Wärmegefühl gewichen ist.

Fall 5. Frau Justizrat G., 51 Jahre alt, seit der Menopause Arthritis beider Kniegelenke. Bei aktiven und passiven Bewegungen fühlt und hört man starke, knarrende Reibegeräusche, ferner heftige Schmerzen im rechten Fußgelenk. Nach den ersten drei intramuskulären Radiogeninjektionen Zunahme der Schmerzen, nach acht intramuskulären Radiogeninjektionen Nachlassen der Schmerzen und Verminderung der Reibegeräusche. Das Fußgelenk ist jetzt vollständig frei.

Fall 6. 31jährige Kaufmannsfrau, stets gesund, Mutter schwer gichtleidend, seit dem Wochenbette 1906 heftige rheumatische Schmerzen in den Beinen, von den Knien abwärts, welche das Gehen und Stehen sehr erschweren. Trotz vielerlei Kuren zu Hause und in Badeorten keine Besserung, seit der letzten Badekur sogar Verschlimmerung. Nach sieben intramuskulären Radiogeninjektionen allmähliches Nachlassen der Schmerzen, die bis jetzt, acht Wochen nach der Kur, nicht wieder aufgetreten sind.

Fall 7. 43jähriger Kaufmann, April 1910 Kieferhöhleneriterung, sechs Wochen nachher heftige Schmerzen in allen Gelenken, besonders den Beingelenken. Fast völlig bewegungsunfähig. Nach vierwöchentlicher Kur in Lahmanns Sanatorium geringfügige Besserung. Patient kann sich mit Hilfe von zwei Stöcken mühsam fortbewegen. Gelenke ankylosiert, besonders Knie- und Fußgelenke. Badekur in Wiesbaden mit gleichzeitiger Fibrolysinbehandlung (20 Injektionen). Darauf bedeutende Besserung der Gehfähigkeit, aber noch heftige Schmerzen, besonders in den Hüftgelenken, obwohl diese frei beweglich geworden. Da die Schmerzen auch nach Wochen nicht nachlassen, intramuskuläre Radiogeninjektionen. Nach den ersten Injektionen Zunahme der

Schmerzen, nach acht Injektionen, die in diesem Falle zweimal wöchentlich vorgenommen wurden, geheilt entlassen.

Fall 8. 48jährige Beamtenfrau. Typische Ischias, trotz der verschiedenartigsten Kuren keine Besserung; nach den ersten intramuskulären Radiogeninjektionen, die möglichst in der Nähe des Foramen ischiadicum gemacht wurden, Zunahme der Schmerzen, die nach sechs Injektionen allmählich besser werden, ohne daß eine vollständige Heilung erzielt wird.

Fall 9. 50jähriger Brauereidirektor, seit 1902 heftigste Brachialneuralgie. Alle nur denkbaren Kuren in Sanatorien und Kurorten ohne Erfolg. (Elektrizität, Massage, Alkoholinjektionen, kataphorisch-galvanische Behandlung mit Kokain u. a. m.). Zehn intramuskuläre Radiogeninjektionen in die Gegend der Schmerzpunkte an Arm und Schulter ohne jeden Erfolg.

Fall 10. 52jähriger Patient mit Paralysis agitans, behauptet, nach sechs Radiogeninjektionen nur eine Verschlimmerung seines Leidens erzielt zu haben.

Fall 11. Auch ein Fall von spastischer Spinalparalyse wird ohne Erfolg behandelt.

Fall 12. 65jähriger Bergwerksdirektor, vor zwei Jahren leichte Apoplexie mit Parese des rechten Arms und Sprachstörungen. Prostatahypertrophie. Da Altmann (Gastein) nach Radiumtrinkkuren Besserung dieses Leidens beobachtet haben will, intramuskuläre Radiogeninjektionen. Schon nach der ersten Injektion klagt Patient über starken Blutandrang zum Kopfe mit Schwindelgefühl und eigentümlichen Sensationen in dem vorher erkrankten, jetzt aber völlig gebrauchsfähigen Arm. Da er über dieselbe Nebenwirkung auch nach der zweiten Injektion, acht Tage später, klagte, wurde die Kur abgebrochen; Erfolg negativ.

Fall 13. 50jähriger Zechenbeamter, Oesophaguskarzinom mit walnußgroßem, metastatischem Knoten in der rechten Supraklavikulargegend und heftig ausstrahlenden Nervenschmerzen. Zehn Radiogeninjektionen direkt in den Tumor, ohne jeden Erfolg auf Geschwulst und Schmerzen.

Fall 14. 24jährige Dame, während der ersten Schwangerschaft starke, aber schmerzlose Drüsenschwellung an der rechten Halsseite längs des Sternokleidomastoideus. Seit fünf Monaten ständig zunehmend. Ihr Charakter unbestimmt (Tuberkulose oder Pseudo-leukämie). Trotz vielfacher Behandlung keine Besserung. Nach sechs intramuskulären Radiogeninjektionen allmähliche, aber deutliche Abnahme der Drüsenschwellung. Kur wird fortgesetzt.

Zum Schluß möchte ich noch zwei auch klinisch überaus interessante Fälle von sogenannten vasomotorisch-trophischen Neurosen erwähnen, die ich versuchsweise mit Radiogeninjektionen behandelt habe.

Fall 15. Die eine Krankheit betraf einen 60jährigen, hochgradig nervösen Herrn, bei dem die Untersuchung des Herzgefäßapparates eine ausgesprochene Myocarditis arteriosclerotica ergab. Seit drei Jahren wurde er von einem überaus quälenden Leiden geplagt. Die Haut über der Vorderseite beider Kniegelenke beginnt spontan oder auf leichte Reize hin (Beinkleider, Bettdecke, Gehen, Wärme, Kälte) an einer Stelle sich zu röten. Die Rötung nimmt innerhalb einer Viertelstunde an Heftigkeit und Ausdehnung dermaßen zu, daß bald die ganze Vorderseite beider Kniee blutrot, wie heftig entzündet, aussieht, sich heiß anfühlt, auf Druck empfindlich ist und dem Patienten ungeheure Schmerzen verursacht, die nur durch Kühlung mit Eisblasen gemildert werden können. Diese Anfälle von Rötung, Schwellung und Schmerzen wiederholen sich innerhalb 24 Stunden vier- bis sechsmal, obwohl der Patient sich absolut ruhig verhält und seit fast zwei Jahren seine Kniee weder bei Tage noch bei Nacht bedeckt. In den Intervallen fühlt sich die Haut kühl an und ist nur an einzelnen Stellen wohl infolge der dauernden Eisapplikation livid verfärbt. Diese Krankheit, welche unter den vasomotorischen Neurosen wohl der von Weir-Mitchell zuerst beschriebenen Erythromelalgie am nächsten steht, hat bis jetzt jeder Therapie getrotzt. Auch acht intramuskuläre Radiogeninjektionen sind ohne Erfolg lokal angewandt worden. Es trat dadurch eher noch eine Steigerung der Schmerzattacken auf.

Fall 16. 42jähriges Fräulein, aus nervös veranlagter Familie, sonst gesund, Frühjahr 1907 wegen Blinddarmentzündung operiert, 1½ Jahre später nochmals wegen Bauchbruch und starken Verwachsungen. Einige Monate nachher begann das jetzige Leiden. Zunächst wurden besonders des Nachts die Finger beider Hände einzeln oder verschiedene gleichzeitig, oder auch alle, unter Weißfärbung der Haut taub und schmerzhaft. In der ersten Zeit genügte starkes Frottieren, um diesen Zustand wieder zu beseitigen. Aber allmählich verschlimmerte sich das Leiden. Im Frühjahr 1909 wurden die Endphalangen des rechten Mittelfingers weiß, blutleer und schließlich gangränös und bald darauf auch zwei Endphalangen der anderen Hand unter heftigsten Schmerzen in sämtlichen Fingern. Spontan oder nach Kälte Wirkung oder im Anschluß an psychische Erregungen werden jetzt die Finger unter inten-

sivsten Schmerzen zunächst weiß, dann blau livid. Nach einer längeren Arsenkur und Bierscher Heißluftbehandlung Besserung. Nach einer Kur in Pymont wieder Verschlimmerung des Leidens. Die Schmerzattacken werden immer häufiger. Das typische Bild einer symmetrischen Gangrän oder Raynaudschen Krankheit. Nach sechs intramuskulären Radiogeninjektionen deutliche Besserung. Die Finger werden nicht mehr zyanotisch livid und zeigen fast normale Färbung. Nur bei starker Kälteeinwirkung werden sie steif und gefühllos, erholen sich aber im warmen Zimmer und bei Bewegung von selbst, während früher hierzu stets Heißluftbehandlung erforderlich war. Der Schlaf ist jetzt ungestört. Weitere Beobachtungen müssen ergeben, ob dieser bemerkenswerte Erfolg dauernd bleibt.

Obwohl die Zahl der von mir angestellten therapeutischen Versuche zu gering ist, um aus ihnen ein endgültiges Urteil über die Heilwirkung der intramuskulären Radiogeninjektionen zu fällen, so steht doch das eine endgültig fest, daß diese Art der Radiumtherapie keinerlei örtliche oder allgemeine Schädigungen im Gefolge hat, daß sie ferner dem kranken Organismus in wenigen Injektionen ein Quantum aufgespeicherter und fortwährend sich neu entwickelnder Emanation zuführt, deren Gesamtdosis die der als erfolgreich bezeichneten Inhalations- und Trinkkuren bedeutend übersteigt. Wenn diese aber, wie die Kurerfolge der emanationshaltigen Quellen und die zahlreichen Publikationen der neueren Zeit über die Heilwirkung künstlicher Emanationspräparate beweisen, bei einer Reihe von Krankheitsprozessen Heilerfolge erzielt haben, dann müssen die Resultate unserer Behandlungsmethode alle bisher gewonnenen an Sicherheit, Intensität und Dauer der Wirkung weit übertreffen.

Die besten Erfolge wurden auch von uns bei gichtischen und chronisch-rheumatischen Gelenkerkrankungen erzielt, während die Nervenerkrankungen ein weniger günstiges Heilresultat aufweisen, und zwar sind es hauptsächlich die Schmerzen, welche gebessert werden. Die anatomisch greifbaren Veränderungen der Gelenke hingegen werden nur wenig oder garnicht beeinflusst. Darum empfiehlt es sich, bei Exsudaten, Schwellungen, Verdickungen und Schrumpfungsprozessen der Gelenke die Radiumkur, wie wir es wiederholt mit Erfolg getan haben, mit einer Fibrolysinkur zu verbinden.

Auch die sogenannte „Reaktion“, die Steigerung der Krankheitserscheinungen nach den ersten Injektionen, die auch wir wiederholt beobachten konnten, betraf einzig und allein die Schmerzempfindung.

Von der biologischen Wirkung der Radiumemanation ist bisher nur mit Sicherheit festgestellt, daß die bei Gicht beschleunigte Umwandlung der löslichen harnsauren Salze in eine unlösliche Form unter dem Einfluß der Emanation verzögert wird<sup>1)</sup> und daß die Emanation imstande ist, den Gesamtstoffwechsel des Menschen zu erhöhen<sup>2)</sup> und die autolytischen Fermente zu aktivieren.<sup>3)</sup>

Gerade mit Rücksicht auf diese bis jetzt einzig sicheren physiologisch-therapeutischen Emanationswirkungen können wir von unseren Injektionen, die einen intensiven und lang anhaltenden Effekt verbürgen, eine starke und dauernde Beeinflussung konstitutioneller Stoffwechselstörungen (Gicht, Diabetes, Fettsucht) erwarten. Ehe aber darüber die Akten endgültig geschlossen werden, inwieweit nach dieser Richtung hin mit der Radiumtherapie Erfolge erzielt werden können, müssen noch zahlreiche klinische und experimentelle Untersuchungen auf breiter Grundlage angestellt werden. Ein von mir wiederholt beobachteter Effekt der Emanation ist bis jetzt noch nicht genügend gewürdigt worden, die Einwirkung auf die Vasomotoren im Sinne einer Gefäßerweiterung, die wir im Falle 4 und 12 als Nebenwirkung beobachteten, die bei der Erythromelalgie zur Verschlimmerung, aber bei der Raynaudschen Krankheit zweifellos zu einer Besserung eines der Therapie trotzen Leidens geführt hat. Sollte sich diese Beobachtung nicht als eine zufällige erweisen, sondern in der biologischen Wirkung der Emanation begründet sein, so müssen wir vor der Anwendung dieser Therapie bei solchen Erkrankungen warnen,

<sup>1)</sup> Gudzent, Medizinische Klinik 1909, No. 37. His, Medizinische Klinik 1910, No. 16. — <sup>2)</sup> Silbergleit, Berliner klinische Wochenschrift 1909, No. 26. — <sup>3)</sup> Löwenthal u. Wohlgemuth, Biochemische Zeitschrift 1909, S. 476.

welche die Gefahr einer Blutung<sup>1)</sup> in sich tragen, obwohl vielleicht gerade in dieser Wirkung des Radiogens bei manchen Krankheiten seine therapeutischen Erfolge begründet sind.

Die wiederholt nach Emanationstrinkkuren beobachtete Albuminurie haben wir trotz genauer Untersuchung des Urins vor und nach der Behandlung in keinem Falle konstatieren können.

---