

Ueber Versuche direkter Tiefenbestrahlung in der Gynäkologie mittels radioaktiver Substanzen (Mesothorium).

Von Dr. **Wilhelm Friedländer** in Berlin-Schöneberg.

Seitdem Albers-Schönberg auf dem V. Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft die Röntgentherapie in der Gynäkologie wissenschaftlich diskussionsfähig gemacht hat, ausgehend von seinen im Jahre 1903 angestellten Beobachtungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf männliche Keimzellen — ein Befund, der für die Ovarien zuerst von Halberstädter 1905 bestätigt wurde —, haben eine Reihe von namhaften Autoren der Röntgenologie und besonders auch der Gynäkologie sich eingehend mit dieser Behandlungsmethode befaßt.

Publikationen darüber liegen vor in den Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft 1909, 1910 und 1911 von Albers-Schönberg und sind ferner zusammengefaßt in den beiden Sammelwerken „Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie von M. Fränkel (Berlin 1911)“

und „Die Röntgentherapie in der Gynäkologie von K. Reifferscheid (Leipzig 1911)“. In jüngster Zeit hat sich die Berliner gynäkologische Gesellschaft eingehend mit diesem Thema beschäftigt, angeregt insbesondere durch die in 100 % der Fälle erzielten Heilungen der Freiburger gynäkologischen Klinik (Krönig und Gauss). Sind auch nicht alle Autoren in ihrem Urteil völlig übereinstimmend, so dürfte doch gegenwärtig das Resümee der Meinungen dahin gehen, daß die Röntgenbehandlung bei Uterusblutungen im klimakterischen Alter, bei Myomen und sekundären Myomblutungen in fast allen Fällen versucht werden darf und in mindestens 50 %, nach der neueren verbesserten Methode, mittels eigens für diesen Zweck konstruierter Apparate und Filter nach Angabe der Freiburger Klinik in 100 % der Fälle zum Ziele, d. h. zur Heilung ohne Operation führt. Eine Reihe von Kontraindikationen, welche besonders Mackenrodt in weitgehender Weise betont hat und unter denen ich Myomblutung, kompliziert mit Adnexentzündung nenne, und ferner Blutungen bei Verdacht maligner Neubildungen (Karzinom, Sarkom), mag als zu Recht bestehend angesehen werden. Es bleibt noch ein Gebiet, das groß genug ist und aus dem geeignete Fälle jedem beschäftigten Gynäkologen häufig zur Beobachtung kommen.

Aber so bedeutungsvoll die bisherigen Forschungen von den Beobachtungen, von Albers-Schönberg und Halberstädter angefangen, bis zu den kritisch gehaltenen Auseinandersetzungen von v. Herff über „Röntgenkastration“ auch sein mögen, es kann doch nicht verkannt werden, daß die Röntgentiefenbestrahlung in die Praxis des allein arbeitenden Gynäkologen einzuführen zurzeit noch nicht möglich ist, vielmehr den größeren Kliniken oder eigens für den Spezialzweck einzurichtenden „Röntgeninstituten für Frauenleiden“ überlassen werden muß. Gab doch auch Gauss zu, daß es aus ökonomischen Gründen in der Freiburger Klinik nicht möglich war, alle an Blutungen leidenden Frauen diesen an sich segensreichen, weil die großen Operationen vermeidenden Behandlungsmethoden zu unterziehen, vielmehr die Methode bisher nur in der besseren Privatpraxis anzuwenden möglich war, infolge des notwendigen Aufwandes an Zeit und Röhrenmaterial. Jedem Arzte, der sich eingehender mit Röntgentherapie beschäftigt hat, wird diese Angabe von Gauss auch völlig einleuchten; wenn wir hören, daß es in einer Reihe von Fällen nötig war, Röntgenerythemdosen bis zu 50 mal, ja neuerdings bis zu 180mal zu applizieren, so ist es zwar ein hohes technisches Verdienst der Freiburger Klinik und ihrer technischen Mitarbeiter, so hohe Dosen ohne Hautschädigung für die Tiefenbestrahlung anwenden zu können; andererseits zeigt aber die Tatsache, daß es nötig war, diese hohen Dosen zur Erreichung der Heilung anzuwenden, daß die Röntgentiefentherapie noch verbesserungsfähig ist, denn es liegt auf der Hand, daß infolge der notwendigen Filter, wobei ein gleichgültig ist, ob man vierfache Schichten Wildleder oder die sich mehr und mehr einbürgernden Aluminiumfilter anwendet, wozu noch von manchen Autoren Gummikompressionsbinden zur Erzielung einer Hautanämie hinzugefügt werden, ein großer Teil der in der Röntgenröhre erzeugten Strahlung durch diese Filtrierung absorbiert, nicht in die Tiefe gelangen kann und also vergeudet wird. Will man andererseits die Röhrenbelastung möglichst hoch wählen, um die erforderliche Strahlendosis in möglichst kurzer Zeit in die Tiefe senden zu können, so wird auch dem bald ein Ziel gesetzt durch die im Brennpunkt der Antikathode eintretende Wärmeanhäufung, da ja die Wärmeleitfähigkeit des Antikathodenkörpers bei höheren Belastungen nicht mehr imstande ist, soviel Wärme abzuleiten, als dem Brennfleck zugeführt wird. Das führt aber wiederum schnell zur erhöhten Gasabgabe des im Brennfleck überhitzten Metalles, wodurch die Röhre weich wird und die Sitzung sofort gestört ist.

Mir, der ich, ursprünglich von der dermatologischen Röntgentherapie ausgehend, meist mit ein bis höchstens zwei Erythemdosen zu arbeiten gewohnt war, erschien es zuerst ganz ungeheuerlich, daß die menschliche Haut Dosen bis zu 50 X-Holz-knecht-Einheiten reaktionslos vertragen sollte, und es hat sich ja gezeigt, daß diese Massendosen auch nur bei weitgehender Strahlenfiltrierung und Absorption möglich sind. Es war nun schon seit längerer Zeit, eben weil ich die ungeheure Vergeudung von Röntgenenergie bei einigen gynäkologischen Fällen, die mir von gynäkologischer und praktisch ärztlicher Seite zugesandt wurden, zu beklagen hatte, mein Bemühen, Röntgenröhren konstruieren zu lassen, die gefahrlos per vagi-

nam eingeführt werden konnten und deren Strahlungsrichtung die Ovarien näher zu treffen imstande war, also eine direkte Röntgentherapie unter völliger Umgehung der Haut- und Bauchdecken Gewebsschichten zu finden. Diese Versuche scheiterten bisher an unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten und führten nicht zum Ziele.

Da kam mir mit der Entdeckung der Darstellung des Mesothoriums von O. Hahn auch für unser Problem der direkten Tiefenbestrahlung in der Gynäkologie der glückliche Gedanke, die indirekte, auf das Ovarium gerichtete Röntgenenergie zu ersetzen durch die direkt an den Ort der Erkrankung bzw. an die Ovariengegend zu bringende Energie der radio-aktiven Substanzen, insbesondere des Mesothoriums. Jeder Arzt, der mit den biologischen Eigenschaften der Röntgen- und radio-aktiven Strahlen bekannt ist, erkennt auf den ersten Blick die durchaus rationelle theoretisch-wissenschaftliche Berechtigung solchen Gedankens, erkennt nunmehr auch, um wieviel schneller die Strahlung der radioaktiven Stoffe an das zu bestrahlende Gebiet gebracht werden kann als die indirekte Röntgenstrahlung. Merkwürdigerweise ist noch niemand auf den Gedanken gekommen, die schon lange in den Händen der Aerzte befindliche Radiumkapsel für diese Zwecke auszunutzen.

Lediglich eine kurze Notiz von Oudin und Verchère aus den Jahren 1906/1907 spricht von dem hämostyptischen Einfluß des Radiums in der Gynäkologie. Die Autoren gehen aber nicht diesem Gedanken bis zum letzten Ende nach und treten insbesondere nicht in Erwägung darüber ein, ob sie sich die Wirkung der Radiumstrahlen ganz analog den Röntgenstrahlen vorstellen als primär auf die Gefäße wirkend oder direkt auf die Myomzellen oder endlich sekundär im Sinne einer Atrophisierung der Ovarienfunktion.

Wenn ich es trotz dieser spärlichen Vorversuche der Radiumliteratur unternommen habe, die Mesothoriumstrahlung, welche ja dem Radium so nahe verwandt, nach den neuesten Arbeiten von Czerny und Caan, Plesch (Klinik Kraus) u. a. aber weit überlegen ist, zur direkten Tiefenbestrahlung auszunutzen, so geschah es, weil die in jüngster Zeit publizierten exakten und voraussetzungslosen Beobachtungen eines großen Tatsachenmaterials unseres berühmten Biologen O. Hertwig¹⁾ prinzipiell wichtige und aufklärende Ergebnisse über die Beeinflussung tierischer Keimzellen durch radioaktive Stoffe in völlig unwiderleglichen Experimenten gebracht hat.

Es ist innerhalb des Rahmens dieses Artikels nicht möglich, über sämtliche Versuchsreihen mit Radiumpräparaten von verschiedener Aktivität und verschieden langer Bestrahlungsdauer, welche O. Hertwig angestellt hat, zu berichten. Hervorzuheben ist nur, daß durch die Bestrahlung Veränderungen der biologischen Konstitution der Keimzellen zustandekommen, die entweder dauernd erhalten bleiben oder später teilweise zurückgehen. Ueber ähnliche Versuche „über die Einwirkung radioaktiver Stoffe (Mesothorium) auf tierische Keimzellen“ wird demnächst auch unsererseits berichtet werden. Hier sei heute nur mitgeteilt, daß ganz ähnliche Ergebnisse auch die klinische Beobachtung an Uterusblutungen erkrankter, mit Mesothoriumstrahlung behandelter Patienten liefert.

Die angewandte Technik ist relativ einfach im Gegensatz zur Röntgentechnik. Die Mesothoriumkapsel, deren Decke von einer Glimmerplatte oder besser von einem 0,05 mm dicken Silberblech gebildet wird, wird überdies mit einer möglichst dünnen Schicht Watte umhüllt. Obwohl nun feststeht, daß die Silberdecke als Filter wirkt und insbesondere die die Oberfläche der Schleimhaut eventuell stark irritierenden, wenig penetrationsfähigen α -Strahlen und auch den weichsten Anteil der β -Strahlen absorbiert,²⁾ hielt ich es der Vorsicht halber doch für besser, mich zum weiteren Schutze der Schleimhaut der von K. Reicher und Lenz angegebenen Methode der Adrenalinanämie zu bedienen. Ich modifizierte das ursprünglich als Injektionsmethode gedachte Vorgehen so, daß ich einige Tropfen Adrenalinlösung (von Parke Davis) auf die Oberfläche der Watte aufgoß. Dadurch wird einmal ein festes Anliegen der Watte an der Metallkapsel ermöglicht und andererseits ein weitgehender Schutz der Schleimhautoberfläche gegen etwaige Strahlen-Irritation erreicht. Gleichzeitig sorgt die starke Ischaemia der Mucosa dafür, daß die Strahlen glatt nach der Tiefe des Gewebes passieren. Mittels des Spe-

¹⁾ Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen, Bonn 1911.

²⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1912, No. 15.

culums und einer Kornzange wird diese radioaktive Kapsel in gynäkologischer Lagerung an das Os uteri externum geführt und nach Entfernung des Speculum vom Fornix vaginae posterior digital möglichst nahe an das Ovarium zu bringen versucht. In den meisten Fällen gelingt dieses leicht. Wenn es nicht gelingt, sind Lageveränderungen des Uterus oder abnorme Adhäsionen, Verwachsungen mit den Nachbarorganen die Ursache der Schwierigkeit. Es ist dies ein Moment, das m. E. auch für den hin und wieder fehlenden Erfolg der Röntgentiefentherapie wohl zu beachten ist und die von manchen Autoren beklagte Erfolglosigkeit ihrer Röntgenbehandlung zum Teil zu erklären imstande ist. Inwieweit die von Albers-Schönberg neuerdings vorgeschlagene Röntgenbehandlung von unten bzw. vom Kreuzbein aus in diesen Fällen Einwirkungen hervorzubringen vermag, muß weiteren Beobachtungen überlassen bleiben. Für unsere Bestrahlungsmethode muß ähnlich wie für die Röntgen-Tiefen-Therapie gefordert werden, daß ein exakter gynäkologischer Untersuchungsbefund der Applikation der Kapsel vorausgeht und daß insbesondere von fachmännischer Seite erklärt wird, ob in den Fällen mit Rücksicht auf den vorliegenden Befund eine Annäherung der Kapsel an die Ovariengegend möglich ist. — Ich habe bisher immer den Eindruck gehabt, daß die Wirkung sowohl der Röntgenstrahlen wie auch der Mesothoriumstrahlung im wesentlichen zuerst auf die Ovarien gerichtet ist und erst indirekt nach dem Wegfall der Ovarienfunktion ein dem Klimakterium entsprechendes Sistieren der Blutungen erfolgt.

Ich möchte hierbei einschalten, daß kürzlich E. Gräfenberg durch Publikation eines seltenen Falles den Beweis zu erbringen versucht, daß die Myomzelle als solche für Röntgenstrahlen empfindlich ist und daß er annimmt, daß eine elektive Affinität der Myomzelle zu den Röntgenstrahlen vorhanden ist. Es wird nun diese Ansicht, die durchaus beachtenswert ist, weiter diskutiert werden müssen, zumal sie im Gegensatz steht zu der von Frank-Schultz beobachteten Unwirksamkeit der Röntgenstrahlen bei der Bestrahlung von Hautmyomen.

Vergegenwärtigt man sich das sehr große und komplizierte für die Tiefenbestrahlung in der Gynäkologie notwendige Röntgeninstrumentarium, einschließlich der neuerdings konstruierten umfangreichen Lagerungstische, die noch dadurch, daß sie eine Bestrahlung auch vom Kreuzbein aus gestatten sollen, lediglich für diesen Zweck gebaut werden müssen, und die lange Behandlungszeit nebst dem starken Röhrenverbrauch, so genügt ein Blick auf die große Einfachheit des für unsren Zweck nötigen Instrumentars, um den praktischen Wert der direkten Tiefenbestrahlung mit radioaktiven Substanzen zu demonstrieren. Indem ich auf die später in extenso erscheinenden Krankengeschichten klinisch durchweg günstig beeinflusster Fälle verweise, will ich hier nur drei klinische Typen von gynäkologischen Blutungen anführen, die ich der Bestrahlung mit radioaktiven Stoffen unterziehen konnte.

Am leichtesten beeinflusbar erwiesen sich Blutungen bei Frauen jenseits der 40er Jahre, d. h. also bei solchen, die dem Klimakterium bereits nahestanden.

Typisch ist folgender Fall: Seit drei Jahren leidet die 48 Jahre alte Patientin regelmäßig alle 21 Tage an Blutungen von acht- bis zehntägiger Dauer vom Typus der Menorrhagie; nach 12 bis 14 Tagen bereits Wiederbeginn der Blutung. Gynäkologische Diagnose: An der vorderen Wand des Uterus ein pflaumengroßes Myom, linkseitiger Adnextumor; Ovarien beiderseits tastbar, palpatorisch nicht verändert; Corpus uteri etwas verdickt (leicht metritisch). Starke Menorrhagien. Nach der ersten einseitigen Bestrahlung von 60 Minuten Dauer wird am nächsten Tage starke aufsteigende Hitze, hochrote Gesichtsfärbung beobachtet, die nie auch nur andeutungsweise bei der Patientin aufgetreten ist. Nach vier Tagen bereits auffallende, deutlich tastbare Verhärtung des Myomknotens; palpatorischer Befund der Ovarien wenig verändert, Organe eher etwas turgeszenter. Bei direkter Inspektion unter vaginaler Beleuchtung keinerlei Erosion oder gar Ulzeration (als etwaige Folge der Bestrahlung) sichtbar. Nach der nach 8 Tagen vorgenommenen zweiten Bestrahlung mittels zweier Kapseln, von denen die eine 4 mg, die andere 10,7 mg Mesothorium enthielt, eine Methode, die von den Franzosen bei der Radiumtherapie der Kankroide als „au feu croisé“ bezeichnet worden ist —, von insgesamt 80 Minuten Dauer noch Verstärkung der Kongestionen zum Kopf, die zeitweilig einen beunruhigenden Grad erreichen. Die pünktlich jetzt nach 28 Tagen einsetzenden Menses dauern nur zwei Tage, sind

abnorm gering, was seit drei Jahren nicht mehr der Fall war. Weiter fortgesetzte Bestrahlung von insgesamt 80 Minuten Dauer, immer mit derselben Methodik, führt innerhalb von drei Monaten zwar noch nicht zur völligen Amenorrhoe, aber doch zu als vollkommen normal anzusehenden Verhältnissen. Die Myome sind wesentlich verkleinert, kaum noch fühlbar, die Blutungen dauern nicht länger als zwei Tage und sind äußerst gering. Der Leibesumfang der vorher unförmlich stark gewordenen Patientin ist um 20 cm zurückgegangen.

Es ist kein Zweifel, daß die 48jährige Patientin in kurzem trotz ihrer starken Myomblutungen in eine operationslose Menopause gelangen wird. Hervorgehoben soll noch werden, daß unter der Beobachtung die tastbare Veränderung der Myome in einer Verkleinerung, Schrumpfung und Verhärtung bestand. Irgendwelche Allgemeinstörungen, insbesondere Fieber oder Nierenreizungen, wurden nicht beobachtet. Die unvermeidlichen Ausfallserscheinungen sind infolge des allmählichen Einflusses der Bestrahlung mit radioaktiven Substanzen unverhältnismäßig gering und viel weniger stürmisch als nach der Operationskastration.

Nicht ganz so leicht erwiesen sich Blutungen beeinflusbar bei jüngeren Frauen, besonders wenn eine echte chronische Metritis vorlag. Es scheint, daß die Muskelzelle, wenn sie infolge der Größe der Geschwulst unter hohem Druck steht und sich nebst ihren Blutgefäßen der radioaktiven Strahlung gleichsam entgegendrängt, mehr Strahlen zu absorbieren vermag als die im normalen Niveau gelegene Muskelzelle. Zu dieser Annahme führt das Verhalten des zweiten Typus von Uterusblutungen bei Metritis chronica der Frauen in der Mitte der 30er Jahre.

Beispiel: Patientin, 36 Jahre alt, leidet seit vier Jahren an Menorrhagie von achttägiger Dauer. Sie ist bleich, zeigt die Residuen eines tuberkulösen Spitzenkatarrhs, ist (im Gegensatz zu der erst geschilderten Patientin mit Adipositas und Zunahme des Leibesumfanges) mager und durch den Blutverlust auch in ihrem Hämoglobingehalt um 50 % heruntergekommen. Die mit derselben Technik wie früher vorgenommene direkte Tiefenbestrahlung im Kreuzfeuer von dreimal 60 Minuten erzeugte bei dieser jüngeren Frau nur andeutungsweise nach 24 Stunden aufsteigende Hitze, Blutandrang zum Kopf. Geklagt wurde über ein Gefühl von Trockenheit in der Mitte des Halses, verbunden mit Durstgefühl. Die Beeinflussung der Blutung war nur in der Weise zu konstatieren, daß die Zeitdauer um drei Tage verkürzt war, daß die Menge des Blutverlustes sich aber nicht verminderte.

Aus diesem Fall, welcher den Typus aus einer Reihe ähnlich liegender Fälle darstellt, dürfen wir folgendes Resümee ableiten: Bei Frauen, die noch nicht dicht an der Grenze des klimakterischen Alters stehen, wirkt die Tiefenbestrahlung wie mit Röntgen so auch mit radioaktiven Strahlen nur vorübergehend lähmend auf die Ovarienfunktionen, und erst nach sehr lange dauernder Einwirkung der radioaktiven Substanzen definitiv aufhebend auf die Ovarienfunktion, diese atrophisierend. Es muß aber betont werden, daß diese nur temporäre Ausschaltung der Ovarienfunktion in vielen Fällen praktisch zu genügen scheint, um die Menorrhagien auf das normale Maß, sowohl der Menge des Blutverlustes wie der Zeitdauer nach, zurückzuführen, und daß diese Methode zurzeit das für die Praxis völlig ausreichende, schnellst und sicherst wirkende Mittel zur Heilung der genannten Zustände darstellt, der Operationskastration an Gefahrlosigkeit bei weitem überlegen, der Röntgenkastration vorzuziehen wegen der Schnelligkeit des Erfolges und der Einfachheit der Applikation, die von jedem gynäkologisch geschulten Arzte ausgeführt werden kann.

Einen dritten Typus stellen Blutungen dar bei Herz- und Nierenleiden mit hochgradiger Anämie. Zusammenfassend muß betont werden, daß hier die Erfolge der örtlichen Tiefentherapie nicht gleichmäßig günstig ausgefallen sind. Die Allgemeinbehandlung des Grundleidens scheint in diesen Fällen das Wichtigere zu sein, sie darf jedenfalls neben der Bestrahlung bei Herz- und Nierenleiden nicht vernachlässigt werden. Ich gehe wohl in der Annahme nicht fehl, daß die venöse Stauung weniger durch das Mesothorium beeinflusbar ist als die Follikel in den Keimdrüsen.

Eine vierte Gruppe umfaßt die in der Praxis des Dermatologen nicht seltenen Uterusblutungen bei Syphilis, welche häufig ohne anatomischen Befund auftreten, bei denen man

aber doch wohl spezifische Gefäßveränderungen im Sinne der Endarteriitis obliterans, der Arteriosklerose oder der Präsklerose als ursächlich annehmen muß, obgleich es sehr schwierig oder geradezu unmöglich ist, solche Veränderungen in vivo am Uterus nachzuweisen. Bekannt ist, daß solche Periodenstörungen von erheblicher Dauer oft auch nach spezifischen Kuren zu beobachten sind, daß die Schwächung des Organismus eine Fortsetzung der spezifischen Kur nicht immer erlaubt und daß man sich wegen der Gefahr der vorübergehenden Vermehrung der Blutungen in diesen Fällen auch nicht immer zur Arsen-therapie, insbesondere zum Salvarsan, entschließen wird. Auch von diesen Formen erwiesen sich einige durch direkte Tiefentherapie als günstig beeinflussbar, in keinem Falle aber kam es zur völligen Amenorrhoe, vielmehr pflegten mit dem Wiederauftreten sonstiger aktiver Erscheinungen der Grundkrankheit auch die Uterusblutungen wiederzukehren. Es liegt auf der Hand, daß bei dem ungemein wechselvollen Verlaufe der Syphilis erst jahrelange Beobachtungen imstande sein werden, ein abschließendes Urteil darüber zu geben, ob auch diese Formen von Blutungen der radioaktiven Therapie mit Aussicht auf Erfolg unterworfen werden können.

Zusammenfassung. 1. Es gelingt durch direkte Annäherung von Kapseln mit radioaktiven Stoffen (Radium, Mesothorium), in einer Reihe von nicht komplizierten Fällen Uterusblutungen zum Stillstand zu bringen bzw. auf das normale Maß zurückzuführen, bei einfacherer Technik, als die Röntgentiefentherapie verlangt, und mit geringerem Aufwand an Zeit und Mühe. 2. Als besonders radiosensibel erwiesen sich die Organe (Myome, Ovarien) älterer, dem Klimakterium bereits nahestehender Frauen. In solchen Fällen war die Beeinflussung selbst starker Hämorrhagien bei großen Myomgeschwülsten oft überraschend und übertrifft noch die glänzendsten Beeinflussungen, welche bei dem Röntgenverfahren gesehen wurden. 3. Vor der Behandlung mit radioaktiven Stoffen ist ein exakter Untersuchungsbefund (Inspektion, Palpation, mikroskopische Untersuchung kurettierten Gewebes) von gynäkologischer Seite zu erheben, besonders auch mit Rücksicht auf die Frage, ob maligne Neubildungen vorliegen. 4. Für maligne Neubildungen des Uterus genügt die radioaktive Energie in der uns bisher erreichbaren Quantität und in lokaler Applikation nicht zur Heilung, sie bleiben nach wie vor der Operation vorbehalten. 5. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß stärkere radioaktive Substanzen (z. B. 20 mg Ra_{br_2} entsprechend) die Röntgentiefentherapie völlig zu ersetzen imstande sein werden.

Literatur: Oskar Hertwig. Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Bonn 1911. Derselbe, Deutsche medizinische Wochenschrift 1911, No. 48. — Reifferscheid, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Leipzig 1911. — Fränkel, Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Berlin 1911. — Oudin und Veichère, Du radium en gynécologie. Bull. méd. 1906. — F. Janus, Münchener medizinische Wochenschrift 1912, No. 11. — Gräfenberg, Berliner klinische Wochenschrift 1912, No. 18. — v. Czerny und Caan, Münchener medizinische Wochenschrift 1912, No. 15. — Alfred Pinkuss, Berliner klinische Wochenschrift 1912, No. 20.