aus gewissen, meist kieselsäurereichen Gebirgsformationen komme. Er widerlegt diese Anschauung mit dem Hinweis auf die experimentelle Klärung dieser Frage durch Hartmann [22], die beweist, dass die Kieselsäure keine koproferzeugende Wirkung hat. Somit käme beim Najosil nur das wenn auch schwach dosierte Jod in Frage. — Wie gesagt, ich habe bislang das Präparat in vielen Fällen fortgesetzt — chronisch intermittierend — gegeben, ohne irgendeine Schilddrüsenreaktion wahrzunehmen, doch ist im Anfang der Behandlung natürlich sorgfältigste Beobachtung in dieser Hinsicht am Platze. Diese Vorsicht vorausgesetzt, kann also nunmehr eine chronische Kieselsäurezufuhr auf diese parenterale Weise ohne Schädigung selbst im vorgerückten Stadium ermöglicht werden, und damit fallen meine früher geäußerten Bedenken gegen eine chronische parenterale Kieselsäurebehandlung der Lungentuberkulose mehr oder weniger fort. Natürlich resultiert dabei — analog der Jodbehandlung der Arteriosklerose — ein chronisch intermittierendes Verfahren, wobei es dann schliesslich auf die Gesamtzeit nicht ankommen darf. Sehen wir ja auch bei einer anderen, der Tuberkulose doch verwandten chronischen Infektionskrankheit, der Lepra, dass nur jahrelange Behandlung mit einem wirksamen Mittel — in diesem Fall Chaulmoograöl — zum Ziele führt. Auch von der Tuberkulinbehandlung habe ich in vielen Fällen nur durch jahrelange Anwendung Erfolg gesehen. Hier darf also Arzt und Krankem die Geduld nicht ausgehen. Ich bin fest überzeugt, dass dann der Erfolg nicht ausbleiben wird, und meine bisherigen Beobachtungen und Erfahrungen bestärken mich in meiner Ueberzeugung.

Das Mittel kann in allen Stadien der Lungentuberkulose injiziert werden; nur wenn Neigung zu Blutungen vorhanden ist oder eine Nierenkomplikation vorliegt, ist eine gewisse Vorsicht am Platze. Ist doch allenfalls bei längerer Kieselsäurezufuhr in dieser Form eine Nierenbeschädigung möglich, da experimentell nach massiven SiO₂-Dosen Ablagerungen von Silikaten in den gewundenen Kanälchen der Niere, die sich in Aetzatron lösten, nachgewiesen wurden. Beim Menschen habe ich nur einmal geringe Albuminurie mit Zylindurie nach gehäuften Najosildosen gefunden; es kehrte dann aber nach vorübergehendem Aussetzen der Medikation der normale Zustand schnell wieder zurück, so dass die Kur ohne weitere Schädigung der Nieren nach kurzem wieder fortgesetzt werden konnte. Also stete Urinkontrolle erscheint auf alle Fälle unerlässlich.

Weitere Schädigungen habe ich nicht beobachtet.

Ich fasse zusammen:

1. Die Kieselsäuretherapie der Lungentuberkulose empfiehlt sich nach wie vor nur als Unterstützungsmittel zu spezifischen nichtreizenenden Kuren, von denen die schonendste und mildeste die beste ist.

2. Die innere Kieselsäurebehandlung (Tee, Kieselsäurepräparate) ist in ihrer Wirkung wegen der unsicheren Resorptionsverhältnisse aller Kieselsäurepräparate schwer zu kontrollieren.

3. Will man versuchen, die experimentell gefundene und sichergestellte zirrhosierende Wirkung der Kieselsäure für die Lungen im Sinne einer Anregung einer vermehrten Bindegewebswucherung mit dem Endzweck eines zirrhotischen fibrösen Stadiums der Krankheit auszunützen, so ist die intravenöse Anwendung, die eine direkte Zufuhr des Mittels in die Lungen gewährleistet, der einzig richtige Weg, der nunmehr mit dem Najosil ohne Gefahr, schädliche Reaktionen auszulösen, besprochen werden kann.

4. Der schwache Jodgehalt kann die therapeutische Wirkung nur unterstützen, was die bisherige Bewertung der Jodwirkung bei Tuberkulose wahrscheinlich macht.

Die Zeit muss nun lehren, ob wir tatsächlich auf diese Weise unser Ziel erreichen. Vorbedingung bei etwaigen Nachprüfungen ist m. E. aber die Vermeidung eines abschliessenden Urteils — im günstigen oder ungünstigen Sinne — nach zu kurzer Behandlung und Beobachtung, ferner die Kombination dieser Behandlung mit den bisher als wirksam anerkannten spezifischen und unspezifischen Behandlungsmethoden, die aber in keiner Weise reizen oder aktivierend wirken dürfen.

Literatur.

- Schulz: Pflügers Arch. 1901, 84; 1902, 89; 1912, 144; M.m.W. 1902.
- Kobert: Ueber kiesels. Heilm. Rost. 1918, II. Aufl. — 3. Kahle: M.m.W. 1914; Beitr. z. Klin. d. Tub. 47. — 4. Rössle: M.m.W. 1914, 14. — 5. Kühn: M.m.W. 1918, Nr. 52; Ther. Mh. 1919, Juni. — 6. Kühn: M.m.W. 1921 Nr. 50; Med. Klin. 1922 Nr. 1. — 7. Thoma: M.m.W. 1922 Nr. 46. — 8. Wiechowski: Ther. d. Gegenw. 1922, April. — 9. Marcus und Zuntz: Zschr. f. Imm.Forsch. 1912. — 10. Zimmer: M.m.W. 1923 Nr. 8. — 11. Klare und Budde: M.m.W. 1922 Nr. 20. — 12. v. Winterfeldt: Ther. d. Gegenw. 1922, Nov. — 13. Gühlke: Ther. d. Gegenw. 1923, Febr. — 14. Zuckmeyer: Ther. d. Gegenw. 1921, Okt. — 15. Bogendorfer: Ther. d. Gegenw. 1921 Nr. 16. — 16. Gye und Purdy: Brit. Journ. of exp. path. Bd. 3 Nr. 2. — 17. Hotz: Mitt. a. d. Grenzgeb. 1912, 25. — 18. Schuhbauer und Brest: Biochem. Zschr. 108, 4/6. — 19. Mendel: Ther. d. Gegenw. 1910, 2; D.m.W. 1922, Nr. 27. — 20. Messerli: Rev. méd. de la Suisse rom. 3, 42, 3. — 21. de Quervai: Schweiz. med. Wschr. Jahrg. 52, 35. — 22. Hartmann: Chem. Ztg. 1916 Nr. 118/119. — 23. Kadisch: Beitr. z. Klin. d. Tub. 1922, 53, H. 3.

Aus der II. Univ.-Klinik für Frauenkrankheiten in München.
(Vorstand: Prof. Fr. Weber.)

Allgemeines über die Ursachen der Frauenkrankheiten*.)

Von Privatdozent Dr. Hans Saenger, Oberarzt der Klinik.

Vor dreissig Jahren hielt mein Vater, Professor Max Saenger, in der Aula der Universität Leipzig einen Vortrag über die allgemeinen Ursachen der Frauenkrankheiten.

Es erschien mir verlockend, diesen Versuch einer übersichtlichen ätiologischen Betrachtung der Erkrankungen des weiblichen Sexualorgans auch meinerseits zu unternehmen und die Erfahrungen der letzten drei Dezennien dabei in den Vordergrund zu stellen.

Von jeher ist das Ziel ärztlichen Strebens die Bekämpfung der Krankheiten an ihren Ursachen gewesen. Als die Aerzte noch weniger Einblick in den Bau und die Funktion des gesunden und kranken menschlichen Körpers hatten, glaubten sie, besser als wir heute die Ursachen der Krankheiten zu kennen. Spekulative Forschungsweise und Hypothesen erzeugten grösstenteils mystische Vorstellungen. Aber Anatomie, Physiologie und Pathologie erzog zu stets wachsender Sachlichkeit. Und je weiter wir in unserer Erkenntnis fortschreiten, um so mehr werden wir uns bewusst, dass alles, was wir Ursachen nennen, nur Teilursachen sind. Wir müssen stets wieder nach neuen verborgenen Quellen der sich uns darbietenden Krankheitserscheinungen forschen und uns hüten, zu viele hypothetische Schlüsse an Stelle exakter Beobachtung zu setzen. Das soll uns von den okkulten Aerzten des Mittelalters und von den Puschern unserer Tage unterscheiden.

Nicht jedem Arzt liegt die Behandlung psychogen beeinflussbarer Leiden. Auf diesem Gebiet erntet der gewiegte Kurpfuscher oft billige Lorbeeren. Die Neigung zu mystischer Krankheitsvorstellung ist vielfach auch im sonst populär aufgeklärten, verwöhnten und krittelnden Publikum wieder grösser geworden, und mancher schlaue oder selbst psychopathische Arzt hat daraus Nutzen gezogen. So gibt es in München eine ganze grosse Gemeinde, die lieber zum Augendiagnostiker geht und sich aus Farbenschattierungen der Iris auch ihre Unterleibsbeschwerden herauskonstruieren lässt, als sie der Beurteilung der tuschierenden Hand des geübten Gynäkologen zu überlassen. Dabei haben wir modernen Frauenärzte wieder gelernt, nicht nur den Zustand des weiblichen Sexualorgans allein, sondern stets auch den gesamten Körper der Trägerin zu betrachten. Denn die Bedeutung der Lehre von der verschiedenartigen Konstitution des Einzelorganismus wird jetzt allgemein anerkannt. Vielfach sind Konstitutionsanomalien geknüpft an krankhafte Störungen gewisser endokriner Drüsen. Diese Erkenntnis förderte die Lehre von der inneren Sekretion, die seit der Tagung der Deutschen gynäkologischen Gesellschaft zu Halle im Jahre 1913 für unser Fach immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Das Sexualorgan der Frau darf und muss als Einheit betrachtet werden, wenn es auch in 3 Abschnitte zerfällt, nämlich in die Pars generationis — die Eierstöcke —, in die Pars gestationis — Eileiter und Gebärmutter — und in die Pars copulationis — Scheide und Scham. Nur wenn alle 3 Abschnitte sich voll betätigen können, ist der Zweck des weiblichen Lebens erfüllt, und das Geschlechtsorgan erweist sich als funktionstüchtig.

Im Folgenden will ich versuchen, die wichtigsten Frauenkrankheiten in den verschiedenen Lebensepochen des Weibes auf ihre am erkennbaren Ursachen hin durchzugehen.

Schon unmittelbar nach der Geburt kann es sich zeigen, dass das Sexualorgan des neugeborenen Mädchens fehlerhaft gestaltet ist, wenn das Geschlecht des Kindes festgestellt werden soll und es äusserliche Missbildungen erkennen lässt. Dabei pflegt es sich seltener um sexuelle Zwitterbildungen zu handeln, als um Verschlüsse und kombinierte Missbildungen des Harn-Enddarms und Geschlechtsapparats. Der Grund hierzu ist zu suchen in der Verbindung der Embryonalanlagen des Harn- und des Geschlechtsapparats in bilateral getrenntem Ursprung und zweigeschlechtlicher Anlage. Vor allem erklärlich werden so die Doppelmissbildungen des Uterus und der Scheide, die infolge Ausbleibens der Verschmelzung des kaudalen Anteils der Müllerschen Gänge entstehen. Defektbildungen, Aplasien und Atresien finden wir auch häufig an anderen Körperstellen. Die den Gynäkologen interessierenden sind die Gynatresien von der Atresia hymenalis bis zum verschlossenen Nebenhorn des Uterus bicornis. Gynatresien treten meist in der Pubertät bei Stauung des ersten Menstruationsblutes, Doppelbildungen bei Gravidität krankhaft in Erscheinung. Zahlreich sind die Gefahren namentlich letzterer, schon die der Andeutung einer Doppelbildung der Gebärmutter, eines Uterus arcuatus. Wir selbst haben oft Lageanomalien der Frucht — Steisslagen und Querlagen — gesehen, die nur durch die abnorme Form des Fundus uteri bedingt waren. Normalerweise passt sich das Kind der Eiform des Uterus an, es strampelt sich in seine Kopflage, der schwere Kopf findet im unteren Uterinsegment ein passendes Lager, der breite Fundus gestattet ungezwungener Bewegungen. Durch die Einbuchtung des Fundus uteri werden diese Verhältnisse gestört. Sind die einzelnen Hälften eines mehr oder weniger vollständig verdoppelten Uterus gut entwickelt, dann können ungestörte Schwangerschaften auf einer Seite überstanden werden. Meistens jedoch lässt die Ausbildung des Gebärmuttermuskels zu wünschen übrig, Aborte und

*.) Antrittsvorlesung am 2. III. 1923.

Frühgeburten sind noch der glücklichste Ausgang, wenn sie spontan verlaufen. Werden dabei operative Eingriffe nötig und erkennt der Arzt die Doppelmisbildung nicht, dann können schwere, perforierende Verletzungen erfolgen. Die Ruptur eines hypoplastischen Uterushornes kann sich aber auch spontan ereignen, in einem verschlossenen Nebenhorn wird sie auf die Dauer unausbleiblich sein. Ein neugeborenes Mädchen kann sogar mit einem Uterusprolaps auf die Welt kommen; dabei werden wir aber eine Spina bifida sacralis, die den 3. und 4. Sakralnerven, die Versorger des Beckenbodens, in Mitleidenschaft zieht, nicht vermissen. Als Ursachen von Missbildungen muss man fehlerhafte Keimzellen und frühzeitige Embryonalschädigungen annehmen.

Im frühen Kindesalter ist namentlich die Rachitis gefährlich; sie erzeugt häufig später den Mädchen verhängnisvolle Beckenverengungen.

Durch Schlafen im Bett der tripperkranken Eltern oder durch Benutzung des gleichen Badewassers können schon ganz kleine Mädchen eine Vulvovaginitis gonorrhoeica erwerben. Schwere infektiöse Kinderkrankheiten, namentlich Scharlach, machen in seltenen Fällen Eierstockschädigungen. Auch genitale Geschwulstbildungen können schon im Kindesalter beobachtet werden.

Fast immer wird sich ein Mädchen erst durch das Auftreten der ersten Menstruation ihres Sexualorgans voller bewusst. Normalerweise ist das bei uns vom 13. bis 16. Lebensjahre der Fall. Späteres Auftreten deutet auf eine heutzutage recht häufige Hypoplasie der Genitalien hin. Diese Hypoplasie des sonst normal angelegten Sexualorgans, richtiger ausgedrückt sein Stehenbleiben auf frühpuberaler Stufe, findet sich oft bei schon äusserlich für ihre Jahre zu kindlich aussehenden jungen Mädchen und Frauen. Meistens gleicht sich dieser Zustand um die Wende des 2. Jahrzehntes noch aus; in vielen Fällen aber bleiben diese Frauen sexuell unzulänglich und nicht zur Ehe geeignet. Wegen Dysmenorrhoe, Menstruationsanomalien, wie Amenorrhoe, Oligomenorrhoe, aber auch Menorrhagie, Dyspareunie und Sterilität finden viele von ihnen den Weg zum Arzt. Im Einzelfall wird es schwer sein, vorherzusagen, wie sich solche Frauen in der Ehe bewähren werden. Das Symptom der Oligomenorrhoe oder gar Amenorrhoe wiegt am schwersten. Anfängliche, relative Sterilität kann überwunden werden und Schwangerschaft erfolgen. Oftmals führt aber die erste Schwangerschaft zum Abort. Und kommt es zum Austragen, dann sind häufig schlechte, zwar schmerzhaft, aber wenig effektive Wehen vorhanden. Kurze und enge Scheiden erschweren den Durchtritt und die Rotation des Kopfes. Daraus resultieren oft schwere Zangengeburt, wenn nicht eine noch viel gefährlichere Komplikation, ein allgemein verengtes Becken, besteht, das die Geburt eines reifen Kindes per vias naturales unmöglich macht. Die Ueberwindung des puerperalen Zustandes ist bei Frauen mit hypoplastischem Genitale erschwert, Subinvolutio und rasche Abnutzung mit ihren örtlichen Folgen, Gebärmutterverlagerung und Senkung wird häufiger beobachtet.

Beim Zustandekommen des Hypogenitalismus spielen konstitutionelle Einflüsse die grösste Rolle. Oft können wir gleichzeitig Chlorose, Enteroptose, Wanderniere, strumöse Vergrösserung der Schilddrüse, Retroversio uteri, Hochstand der Blase und gesteigerte Erregbarkeit des Nervensystems sowie der glatten Muskulatur feststellen. Das Wesen der typischen Konstitutionsanomalien ist eben nicht in örtlichen Veränderungen allein, sondern in allgemeinen Bedingungen zu suchen. Trotzdem müssen wir beim Hypogenitalismus der Funktion der Keimdrüsen die überragende Bedeutung beimessen, selbst wenn deren tropisches Zentrum nach Erdheim, Aschner, Leschke und Hofbauer wieder im Zwischenhirn und der mit diesem in innigem Zusammenhang stehenden Hypophyse zu suchen ist. Wie kommt es aber nun zu diesem Zustand? Tuberkulose, Lues, Alkoholismus, hohes Alter, jede körperliche und geistige Minderwertigkeit der Eltern inklusive Konstitutionsanomalien können sich dergestalt an den Töchtern äussern. Das sind blastogene Einflüsse. Somatische Einflüsse sind gegeben durch Frühgeburt, langwierige Verdauungsstörungen im Säuglingsalter, unzuverlässige Ernährung und Pflege sowie durch Infektionskrankheiten.

Das scheinbare Gegenteil des Hypogenitalismus wird dargestellt durch die Evolutio praecox, die vorzeitige Reife. Dabei handelt es sich aber meistens um seltene, schwere Störungen des endokrinen Apparats durch Geschwulstentwicklung in der Zirbeldrüse, in den Nebennieren oder in den Ovarien. Wieso es allerdings dabei zur vorzeitigen Tätigkeit der Keimdrüse kommt, ist nicht bekannt.

Wir dürfen die krankhaften Störungen in der Zeit der Geschlechtsreife nicht verlassen, ohne auch die uns heute bekannten Ursachen über das Wesen der Menstruation zu besprechen. Nach R. Meyer ist die Menstruationsblutung phylogenetisch nicht als ein normaler, unumgänglich notwendiger Vorgang anzusehen. Eine Frau kann auch ohne menstruiert gewesen zu sein konzipieren, gebären, stillen, und zwar immer wieder bis sie der Klimax verfällt. In Europa sind es meist Zigeunerfrauen, die uns dieses vor Augen führen. R. Meyer versteht unter der Menstruationsblutung den körperlichen Ausdruck für den Abgang eines unbefruchteten Eies. Wir kennen jetzt die zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut während der ganzen Zeit der Geschlechtsreife und ihr zeitliches Verhalten zur Ovulation. Bei der Frau kommt normalerweise nur ein Follikel auf einmal zur Reife und platzt ungefähr um den 14. Tag nach Beginn der letzten Periode. Der gesprungene, eilose Follikel entwickelt sich zum gelben Körper, der eigenartigsten Drüse mit innerer

Sekretion; das Ei wird durch die Tube nach dem Uterus getrieben, die Uterusschleimhaut nimmt mit dem ganzen Organ an Blutfülle zu, ihre Drüsen beginnen zu sezernieren, ihre Stromazellen nehmen Deziduaaussehen an. Mit dem Tode des unbefruchteten Eies stellt sich das kleinkirschgrosse Corpus luteum seine lebende Tätigkeit ein, und infolge von Ernährungsstörungen wird die Funktionsschicht der Gebärmutter-schleimhaut unter dem Bilde anämischer Nekrose abgestossen. Dabei blutet es aus den eröffneten Gefässen der Basalis. Die Menstruationsblutung hat nichts gemein mit den Erscheinungen der Brunst bei den Tieren. Bei Beginn der Menstruation hat das Corpus luteum seine aufbauende Tätigkeit just eingestellt und zeigt regressive Veränderungen. Zur Zeit der Brunst finden sich bei den Tieren nur sprungreife Follikel und noch kein gelber Körper. Zu starke Menstruationsblutungen können allgemeine und örtliche Ursachen haben. Allgemeine Ursachen sind zum Beispiel Anämie, Chlorose und zu Stauungshyperämie der Genitalorgane führende Erkrankungen, wie Herz- und Lungenleiden, Leberzirrhose und chronische Obstipation. Oertliche Ursachen sind gegeben durch Erkrankungen des Uterus einerseits und solcher der Ovarien andererseits. Ich erwähne Lageveränderungen, entzündliche Prozesse, namentlich gonorrhoeische, septische und saprische Infektionen des Endometriums, Hypertrophien der Mukosa, Myomentwicklung und bindegewebige Entartung der Uterusmuskulatur, die sogenannte chronische Metritis. Aber auch nur im Ovarium gelegene Ursachen müssen häufig angenommen werden, Störungen der Eireifung, des Follikelsprungs und der Corpus luteum-Bildung mit und ohne entzündliche Veränderungen. Letzten Endes ist jede Menorrhagie ovariellen Ursprungs. So führen Hämatomzysten der Ovarien häufig zu Amenorrhoe und später zu starken, anhaltenden Blutungen. Entfernt man bei einer Operation zwischen dem 14. und 26. Tage nach der letzten Periode das Corpus luteum, dann tritt am nächsten Tage vorzeitig die Menstruation ein. Wird in den ersten 1—2 Schwangerschaftsmonaten das Corpus luteum entfernt, dann kommt es zum Abort.

Von den Menorrhagien sind nach Möglichkeit zu trennen die Metrorrhagien, die von Ovulation und Menstruation meist unabhängigen Uterusblutungen. Diese beruhen entweder auf Störungen im Verlauf von Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett, oder auf malignen Neubildungen von Uterus und Scheide, oder auf der Entwicklung von Polypen.

Wir kommen nunmehr zur Hauptepoche im Leben der Frau zur Zeit der Gestation, der Fortpflanzung. Das Kindbett ist, wie mein Vater sagte, das wahre Schlachtfeld der Frauen, auf dem sie alle Tugenden des Kriegers, Mut und Aufopferung, Tapferkeit und Hingabe, zeigen können. Hier können sie ihre Wunden empfangen, leichte, schwere und tödliche, und den Keim davontragen zu Siechtum und Invalidität. Andererseits bewährt sich hier die gute Rasse, so dass selbst zahlreiche Geburten ohne gesundheitliche Schädigungen bei Erhaltung von Frische und körperlicher Elastizität überwunden werden können. Solche Frauen verfallen nur durch schlechte Geburtshilfe der Krankheit. Es kann ihnen drohen die Borniertheit und Unsauberkeit vieler Hebammen und die Vielgeschäftigkeit und Unsicherheit mancher Aerzte. Geburtshilfe ist nötig, aber sie muss auf hoher Stufe stehen und nur eingreifen, wo es anders nicht geht. Selbst die Vornahme einer vaginalen Untersuchung während der Geburt muss wohlwogen und gut vorbereitet sein. Semmelweis lehrte uns vor 80 Jahren die Ursachen des Kindbettfiebers erkennen. Der Geburtsvorgang bei den zivilisierten Völkern ist ein so komplizierter, dass die sachkundige Hilfe einer einzigen Person nicht einmal genügt. Ausser den den Dammschutz ausübenden, sterilen Händen sollte noch eine zweite Kraft vorhanden sein, um Handreichungen zu machen und die oft unruhige Kreissende festzuhalten. Dammschutz lassen sich sonst nicht vermeiden. Am zweckmässigsten würde ein umsichtiger, gut geschulter Arzt die Geburt leiten und dabei die Schmerzen auf irgendeine Art bekämpfen, während eine erfahrene Hebamme den Dammschutz auszuführen hätte. Die Gefahren der Gestation drohen aber schon kurze Zeit nach der Empfängnis. Ich erwähne zunächst die im Volke unter dem Namen Bauchhöhlenschwangerschaft bekannte ektopische Schwangerschaft. Meist handelt es sich um Tubenschwangerschaft. Katarrhalische und entzündliche Veränderungen in den Eileitern scheinen zu ihrem Zustandekommen zu prädisponieren. Für einen Teil der Fälle scheint die Ursache im befruchteten Ei selbst zu liegen, das sich vorzeitig in der ungeeigneten Tubenschleimhaut einnistet. Wiederholte und doppelte Extrateringravidität sprechen dafür. — Verschiedene Erkrankungen während der Schwangerschaft und Geburt werden auf toxische Einflüsse des Eies zurückgeführt. Nämlich die Hyperemesis gravidarum, die Varizenbildung, die Schwangerschaftsnierne, die Schwangerschaftsleber, gewisse Nervenerkrankungen und Dermatosen sowie vor allem die gefürchtete Eklampsie. Zwar ist das Gift einer solchermassen angenommenen Autointoxikation noch nie gefunden worden, doch spricht vieles für sein Vorhandensein. Vor allem der pathologisch-anatomische Befund in tödlich verlaufenen Fällen, der dem bei Phosphor-, Arsen- und Schwammgiften völlig gleichen kann. Weiter spricht für die Richtigkeit der Annahme einer Giftwirkung von seiten des Eies das Aufhören der krankhaften Erscheinungen bei rechtzeitiger Entfernung desselben. Nur wenn die Organschädigungen zu hochgradige waren, bleibt der Erfolg aus. Zur Erklärung des Zustandekommens der Eklampsie wurden Unsummen von Arbeit angewendet. Vorläufig ist es noch nicht klar, ob die Schwangerschaftsintoxikationen lediglich Folge von Stoffwechselstörungen sind, ob sie

als Ausdruck eines Defektes in einem normalen Immunisierungsprozess angesehen werden dürfen, oder ob sie als ein anaphylaktisches Phänomen zu gelten haben. Die Anschauungen über die Bedeutung der sogenannten chorialen Invasion sind noch keine einheitlichen. Schittenhelm und Seitz sagten, dass sich bei der Eklampsie die Probleme des Stoffwechsels, der Immunisationslehre und der inneren Sekretion berühren. Höchstwahrscheinlich spielen konstitutionelle Minderwertigkeiten mit beim Zustandekommen mancher Schwangerschaftstoxikosen, auch bei der Eklampsie. So ist es mir aufgefallen, dass oft unteretzte Frauen mit kräftigem Knochenbau und Neigung zu Fettleibigkeit von Eklampsie befallen wurden.

Eine der gefährlichsten Geburtskomplikationen wird dargestellt durch eine Placenta praevia, durch den Sitz des Mutterkuchens in der Gegend des inneren Muttermundes. Das von allen Geburtshilfern mit Recht so gefürchtete Ereignis trifft hauptsächlich Mehrgebärende, und zwar meist Frauen, die rasch hintereinander viele Kinder geboren haben. Die Ursache wird vor allem in einer schlechten Ausbildung der Dezidua in den oberen Gebärmutterabschnitten zu suchen sein. Das Chorion frondosum entwickelt sich in solchen Fällen an tiefergelegener Stelle, wo sich unter Umständen ein ausgiebiger Nährboden findet.

In der Aetiologie des engen Beckens spielt, wie schon erwähnt, die Rachitis die Hauptrolle. Viel seltener sind infantil allgemein verengte und Trichterbecken, infolge von Skoliose, Koxalgie oder Bildungsfehlern schräg verengte Becken, das quer verengte Becken und das spondylolisthetische Becken. Das osteomalazische, zusammengeknickte Becken stellt auch zum Glück eine Rarität dar. Fehling zeigte 1887, dass Osteomalazie durch Kastration geheilt werden könne. In den Ovarien fand man bei Osteomalazie Wucherungen der sogenannten interstitiellen Eierstockdrüse, in den Epithelkörperchen Hypertrophie und Adenombildung. Italienische Forscher glaubten, eine Unterfunktion des chromaffinen Systems festgestellt zu haben. Jedenfalls handelt es sich bei der Osteomalazie um eine Gleichgewichtsstörung in der Funktion mehrerer endokriner Drüsen. Die Schrecken des engen Beckens haben mit der Vervollkommnung unserer Operationstechnik, namentlich des Kaiserschnitts, bedeutend verloren. Prophylaktische Operationen, wie die künstliche Frühgeburt und die prophylaktische Wendung, kommen mehr und mehr ausser Gebrauch. Konservative Geburtshilfe mit in Reserve gehaltener Operation zeitigte bessere Resultate.

In den Blütejahren der Frau stellen die puerperalen Wundinfektionen die schlimmsten Gefahren für sie dar. Diese drohen ganz besonders bei der immer mehr überhandnehmenden, unrechtmässigen Unterbrechung der Schwangerschaft. Die Zahl der Frauen, die im Anschluss an Abtreibungsmanöver alljährlich in Deutschland erkranken und dauernd Unterleibsinvaliden werden, geht in die Zehntausende. Jeder in den Uterus eingeführte Gegenstand, Finger oder Instrument, bringt, selbst wenn er wirklich keimfrei gemacht war, die Möglichkeit der Bakterieninokulation. Ein blosses Anstreifen am Scheideneingang, ja an einem Schamhaar, kann verhängnisvoll werden. Noch folgenreicher sind die intrauterinen Einspritzungen, bei denen die Flüssigkeit oft durch die Tuben in die Bauchhöhle hineingepresst wird, um dort das von Döderlein als Abtreibungsperitonitis bezeichnete Krankheitsbild zu erzeugen. Der Abschluss zu dieser Manipulation erscheint völlig unbegreiflich.

Was die Häufigkeit betrifft, so steht unter den Infektionskrankheiten des Sexualorgans der Tripper unentwegt an erster Stelle. Man schätzt sein Vorkommen auf ungefähr 25 Proz. ein. Seine unheilvollsten Folgen sind bekannt, als da sind: Sterilität und jahrelanges schmerzhaftes Stiechtum durch Eileiter-, Eierstocks-, Becken-, Bauchfellentzündung, die zur Bildung von Adnextumoren führt. Die gonorrhoeische Infektion wird von den Frauen oft nicht als solche erkannt, der Ausfluss anderswie gedeutet, was eine besondere Ursache ihrer weiteren Verbreitung darstellt. Und leider sind auch unsere Waffen gegen die ausgebrochene Krankheit keine weittragenden. Akute Erkrankung verbietet sogar bei der Frau ihre Anwendung. Wir haben kein dem Salvarsan ebenbürtiges Mittel zu ihrer Bekämpfung. Ungemein schwer und verantwortungsvoll ist die Entscheidung, wann das Ziel der Vernichtung der letzten Pilze erreicht ist. Keine der WaR. ähnliche Reaktion steht uns zur Verfügung, und im allerbesten Fall werden Monate darüber vergehen. Die Folgen ascendierender Gonorrhöe sind meist irreparabel, auch wenn alle Erreger verschwunden sind. Daher ist weitgehendste Prophylaxe notwendig; beim Versagen der gesetzlichen Machtmittel kann diese nur eine weitgehende persönliche sein.

Die Bedeutung der zwei anderen Geschlechtskrankheiten, der Syphilis und des weichen Schankers, ist für das Sexualorgan eine geringere. Ihre lokalen Veränderungen beschränken sich fast ausschliesslich auf die Pars copulationis. Verhängnisvoll ist allerdings, dass häufig der syphilitische Primäraffekt in der Scheide oder an der Portio sitzt, so dass er übersehen werden muss. Wird die Lues nicht rechtzeitig erkannt und in Behandlung genommen, dann kommt es auf dem Lymph- und Blutwege zur Generalisierung des Virus, zu einer massenhaften Verbreitung im ganzen Körper. Die schlimmen Folgen treffen auch die Frucht im Mutterleibe, denn die Spirochaete pallida vermag besser als die meisten anderen Krankheitserreger die Wand der Chorionzotten zu durchdringen und in die fötale Blutbahn einzubrechen. Habituelle Frühgeburt oft faultoter Früchte, Geburt manifest oder latent syphilitischer, lebender auch ausgetragener Kinder ist die Folge.

Die Tuberkulose des Sexualorgans ist in den meisten Fällen ein sekundäres Befallensein bei tuberkulöser Erkrankung anderer Organe. Die hauptsächlich und meist zuerst betroffenen Teile sind die Tuben.

Andere Infektionskrankheiten spielen gegenüber den erwähnten am Geschlechtsorgan eine untergeordnete Rolle. Einer kurzen Besprechung bedarf nur noch der Zervikalkatarrh, dessen Folgeerscheinung das Volk als weissen Fluss bezeichnet. Dieser ist in sehr vielen Fällen nicht infektiöser Art. Die Volksanschauung, dass solcher Säfteverlust Schwäche, hat einen richtigen Kern, nur wird dabei Ursache und Wirkung verwechselt. Die Ursachen der Hypersekretion der Zervix sind oft Anämien, Chlorose, Asthenie, beginnende Tuberkulose und Erschöpfungszustände verschiedener Art. Der Fluor ist dabei nur ein Symptom der Allgemeinerscheinung. Er kann aber den normalen Scheideneinhalt verändern, so dass der gute erste Reinheitsgrad, der von dem Bacillus vaginalis minor et maior Döderlein mit saurem Sekret unterhalten wird, verloren geht und andere Bakterien sich ansiedeln können. Diesen Zustand kann jede Manipulation an den inneren Genitalien vorübergehend stören; schwere Geburtsverletzungen, wie nichtgenährte klaffende Zervix- und Dammrisse machen die normale Selbstreinigung der Scheide unmöglich.

Die Frau altert, die Blütezeit der Gestation neigt sich zu Ende, die Frau erreicht das Ende des vierten Jahrzehnts. Noch ist sie nicht klimakterisch, noch ist sie menstruiert und konzeptionsfähig. In diesen Jahren mehren sich unheimliche Erkrankungen, denen das Sexualorgan auch vorher schon mehr ausgesetzt ist als alle anderen Organe, nämlich die Geschwulstbildungen. Wir müssen vermuten, dass der weibliche Geschlechtsapparat einerseits wegen seiner embryonalen Organrudimente, die er seiner eigenartigen Entwicklung aus zweigeschlechtlicher Anlage verdankt, andererseits wegen seiner ihm auferlegten bedeutendsten Funktionen der Reproduktion und ständigen periodischen Vorbereitung dazu mehr zu Geschwulstbildung veranlagt werden kann. Die eigenartige Tätigkeit der Eierstöcke, die periodisch ein Ei zur Reife gelangen und eine stets neue Drüse mit innerer Sekretion entstehen und vergehen lässt, ist nur auf Aufbau gerichtet. Gleich gesinnt ist der Uterus, der immer wieder mit einer Fülle von Nährmaterial ausgestattet wird. Es liesse sich nun denken, dass diese ständige Vorbereitung zur Produktion einmal bei Nichterfüllung ihrer Absicht, weiter aber auch durch krankhafte Reize zur abnormen Zeugung, zur Hervorbringung von Tumoren führen könnte. Die Uterusmyome verleihten uns zu dieser Hypothese, denn grosse Myome finden wir auffallend häufig bei Frauen, die niemals oder selten geboren haben.

Beim Karzinom verhält es sich meist anders; wenn es sich an der Zervix und Portio entwickelt, sind in der Mehrzahl Frauen befallen, die viele Geburten durchgemacht haben. Die bei jedem Partus den passiven Teil der Gebärmutter treffenden Zerrungen, Quetschungen und Verletzungen stellen namentlich wenn sie zu Lazerationen und sogenannter Erosion führen, eine starke chronische Gewebsreizung dar, die zur Karzinombildung prädisponieren dürfte. Inwieweit eine allgemeine toxische Schädigung und konstitutionelle Momente mitspielen, ist noch nicht festgestellt. Bei den Myomen ist familiäre Veranlagung besonders häufig gefunden worden.

Und weiter müssen wir fragen, warum finden sich Geschwülste soviel häufiger in der weiblichen als in der männlichen Keimdrüse? Beide entwickeln sich doch aus einer scheinbar indifferenten Anlage. Grösstes Interesse hat von jeher die Dermoidzyste, ein Teratoma ad ultimum, erweckt, in der man Abkömmlinge aller drei Keimblätter sehen kann. Am häufigsten wird in der Wand einer solchen Zyste ein solider Zapfen gefunden, der Haut, Talgdrüsen, Haare, Knochenleisten und Zähne erkennen lässt, aber auch Gehirnschubstanz, Augen- und Gehöranlagen, Bronchien und Darmwand, selbst Extremitätenstummel sind konstatiert worden. Wenn solche Geschwülste in seltenen Fällen auch im Hoden, im Mesokolon, im Mediastinum, an Gehirn und Rückenmark vorgekommen sind, so stellen sie nur in den Eierstöcken ein häufiges Ereignis dar (10 Proz.). Vielleicht ist auch das Cystadenoma pseudomucinosum, das 60 Proz. aller Eierstockgeschwülste ausmacht, so ein Teratom, in dem nur die Abkömmlinge des Entoderms zur Entwicklung gelangt sind. Ob nun Keimzellen selbst oder totipotente Blastomeren der ersten Furchungsstadien diese Geschwülste hervorbringen, auffallend bleibt, dass fast immer die weibliche Keimdrüse zur Brutstätte solcher Erzeugnisse wird.

Je mehr sich die Frauen der Klimax nähern, um so mehr beherrschten Gebärmutterblutungen die krankhaften Symptome von seiten des Unterleibs. Neben den Myomen, die heftige Menorrhagien erzeugen und das Klimakterium hinausschieben können, und den malignen Geschwülsten, deren erstes Symptom leichte unregelmässige Menorrhagien zu sein pflegen, führt eine typische Abnutzungserkrankung häufig zu heftigen Menorrhagien, ähnlich wie die Myome, nämlich eine früher als chronische Metritis bezeichnete Hyperplasie und Degeneration des Myo- und Endometriums, die Metropathia haemorrhagica. Sie ist meist eine Folge zahlreicher Geburten und auf eine Dysfunktion der Ovarien zurückzuführen (R. Meyer, R. Schröder). Zum grossen Teile besteht jedoch die Furcht vor den Wechseljahren zu Unrecht. Den meisten Frauen können sie nicht viel anhaben; ihre Menstruationsblutungen werden schwächer, seltener und bleiben dann für immer aus. Ihre Beschwerden bestehen lediglich in vasomotorischen Störungen, den bekannten Blutwallungen, in vorübergehend stärkerer nervöser Reizbarkeit und nicht so selten in einer Zunahme der Körperfülle, im Ansatz von Matronenfett. Jedenfalls

hat das Erlöschen der Eierstockstätigkeit stets Stoffwechselveränderungen im Gefolge.

Mit der Klimax setzt am Sexualapparat ein allgemeiner Rückbildung- und Schrumpfungsprozess ein. Als Folge vorheriger starker Beanspruchung und Schädigungen treten jetzt häufiger Abnutzungserscheinungen auf. Vor allem sind das die Prolapse, die Vorfälle. Frühere, schlecht oder gar nicht genähte Dammrisse, Zerrungen, Quetschungen, Zerreibungen des Beckenbodens und der Levator-muskulatur, Ueberdehnung und Elastizitätsverlust der Levatorfaszie und seiner viszerale Leisten, der Parametrien und bindegewebigen Umhüllung von Scheide, Blase und Mastdarm sowie die der Gebärmutterbänder führen zur Gebärmutterensenkung. Dabei wird der Uterus aus seiner schwebenden Antelexion gebracht und gelangt, wenn er nicht schon retroflektiert war, zum mindesten in Mittelstellung. Seine Achse gelangt dabei immer mehr und mehr in die Richtung der Scheidenachse, und der intraabdominelle Druck vermag ihn jetzt immer tiefer nach abwärts gegen den Hiatus genitalis zu treiben.

Normalerweise kann der intraabdominelle Druck den ante flektierten Uterus nur noch mehr in Antelexion bringen, denn die Vorderfläche der Gebärmutter liegt dabei der Blase dicht an; er kann somit nur an der Hinterfläche angreifen und wird so das Corpus uteri symphysenwärts zu drängen suchen, während Zervix und Portio gegen die Levatorplatte gepresst werden. Die Achse des ante flektierten Uterus schneidet den Beckenboden 6—7 cm hinter dem Hiatus genitalis. Demnach leistet eine Retroversio uteri dem Prolaps Vorschub. Trotzdem wäre es falsch, jede gewöhnliche Retroversio flexio, die an sich nur eine Gestaltsveränderung des Uterus darstellt und so und so oft nur auf einen schlechten Tonus seiner Muskulatur zurückgeführt werden muss, auch bei einer Nullipara ohne weiteres zu operieren. Andere Ursachen des Prolapses als die Geburtsschädigungen treten an Bedeutung weit zurück; diese wirken sich allerdings bei asthenischen Frauen besonders frühzeitig und schwer aus. Enteroptose, Hängeleib und Hernien sind häufige Begleiterscheinungen des Vorfalles.

Lästige örtliche Erscheinungen der postklimakterischen Zeit und des Alters sind weiter atrophierende Vorgänge an der Vulva, die zu Pruritus und zur Kraurosis führen können, und solche der Scheide, die zur Kolpitis atrophicans senilis prädisponieren.

Maligne Neubildungen sind auch im 5. und 6. Jahrzehnt noch recht häufig, später werden sie seltener, und mehr Frauen als Männer erreichen ein hohes Alter.

Ich habe mir erlaubt, in grossen Zügen die wichtigsten und häufigsten Erkrankungen des weiblichen Sexualapparates auf ihre uns bekannten Ursachen hin durchzugehen, auf Vollständigkeit kann ich natürlich in keiner Weise Anspruch erheben.

Wir sehen, dass das ganz und gar in den Körper hineingefügte Sexualorgan der Frau mit seiner das Geschlecht erhaltenden, reproduktiven Tätigkeit von so überragender Bedeutung den mannigfaltigsten Erkrankungen in ganz anderem Masse ausgesetzt ist als das Geschlechtsorgan des Mannes, das, wenn es normal gebildet ist, hauptsächlich durch die Erreger der venerischen Krankheiten siech wird.

Die Gestation bedeutet für das weibliche Geschlecht eine körperliche Mehrbelastung, die nicht ohne Folgen für ihre Psyche bleiben kann. Dieses Plus an somatischer Leistung, und sei es nur die dreissigjährige monatliche Schwangerschaftsbereitschaft, beeinflusst ihre psychische Konstitution. Schon der Verlauf der Menstruationsblutungen zwingt die Frauen, sich körperlich viel mehr zu beobachten, und lenkt ihre Aufmerksamkeit immer wieder auf das Sexualorgan. Es ist daher kein Wunder, wenn das Nervensystem der Frau leichter erregbar und ermüdbar ist als das des Mannes. Kein anderes Organ übt auch nur annähernd den gleichen Einfluss auf das Gefühlsleben aus, wie die Keimdrüse. Psyche und Keimdrüsen stehen in innigster Wechselbeziehung. Das Geschlechtsleben ist für die Frau ein ganz anderes, folgenschwereres und verantwortungsvolleres. Die Frau hat daher Anspruch auf Rücksichtnahme von seiten des Mannes. Und niemals darf der Frauenarzt bei der Beurteilung des körperlichen Zustandes einer Kranken die psychische Komponente vernachlässigen, die oft sogar ätiologisch im Vordergrund steht.

Die Röntgenbehandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose.

Von Dr. C. B. Hörnicke-Königsberg.

Die Technik der Röntgentherapie der Knochen- und Gelenktuberkulose hat im Laufe der Jahre bedeutsame Aenderungen erfahren. Von der ursprünglichen Bestrahlung nach Zeit ging man unter dem Einfluss Iselins zur Maximalbestrahlung analog dem Bestrahlungsmodus bei den malignen Tumoren über. Da jedoch schon bei Dosen, die unterhalb der Erythemdosis liegen, ein Röntgenulcus eintreten kann, ging Iselin selbst zu kleineren Dosen über (Reizbestrahlung). Welche Bestrahlungsart man anwenden soll, kann nur durch gründliche Untersuchung und Beurteilung des Einzelfalles bestimmt werden. Jeder Schematismus ist streng zu vermeiden. Dieselbe Strahlendosis, die für den einen das Optimum ist, bedeutet für einen zweiten eine Schädigung oder ist nutzlos. Im allgemeinen wird $\frac{1}{4}$ der HED.*) auf den Herd mit 6wöchiger Wiederholung bei unkomplizierten Fällen das Gegebene sein. Bei bestehendem Abszess oder bei vorhandenen

Fisteln wird man zu kleineren Dosen greifen müssen, während sich manche fibröse Formen refraktär verhalten. Sie erfordern unter Umständen Dosen bis zu 60 Proz. der HED. auf den Herd. Grössere Dosen wird man wegen der Gefahr der Spätschädigungen nicht geben. Die Wiederholung der Bestrahlung wird man so vornehmen, dass die Gesamtbelastung der Haut innerhalb 6 Wochen höchstens 1 HED. beträgt. Ratsam ist es, nach 3maliger Verabreichung der vollen HED. auf dieselbe Hautstelle eine Pause von mindestens $\frac{1}{4}$ Jahr eintreten zu lassen. Die Qualität der anzuwendenden Strahlen richtet sich nach der Tiefe des Herdes, sowie nach der Beschaffenheit der Haut. Man wird daher je nach der Lokalisation als Filter zwischen Al und Cu bzw. Zn wählen. Als Apparate eignen sich am besten die modernen Tiefentherapieapparate, jedoch kann man auch die Behandlung der kleinen Gelenke mit mittelstarken Apparaten vornehmen. Dass man mit Oberflächentherapieapparaten keinen Erfolg bei der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose erzielen kann, sollte selbstverständlich sein.

Parallel mit der Röntgenbehandlung müssen eine möglichst ausgeprägte Allgemeinbehandlung, sowie chirurgisch-orthopädische Massnahmen gehen. Je intensiver man den Körper im Kampfe gegen die Tuberkulose unterstützt, um so besser sind naturgemäss die Erfolge, zumal zumeist noch anderweitige tuberkulöse Herde im Körper bestehen. In der ambulanten Praxis ist eine systematische Allgemeinbehandlung meist nur schwer durchzuführen. Man muss sich daher im wesentlichen auf eine Behandlung etwaiger Fisteln oder Ulzera und auf Ruhigstellung des erkrankten Gelenkes mittels Gipsschalen, Schienenhülsenapparate usw. beschränken. Bei den Erkrankungen der unteren Extremität empfiehlt es sich, das Wechseln des Gipsverbandes alle 6 Wochen vorzunehmen und dabei zu bestrahlen. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die Bestrahlung bei liegendem Verbands vorgenommen werden kann, aber den Nachteil der übermässigen Belastung ein und derselben Hautstelle.

Ausser dieser Behandlung neben der Bestrahlung werden von verschiedenen Seiten noch Massnahmen getroffen, die die Bestrahlungswirkung selbst verstärken sollen. Jedoch haben sich die verschiedenen Sensibilisierungs- und Desensibilisierungsverfahren bei der Bestrahlung der chirurgischen Tuberkulose keine Geltung verschaffen können, besonders da es uns nicht mehr daran liegt, eine möglichst hohe Dosis an den Herd heranzubringen. Das einzige Mittel, das bei systematischem Ausbau vielleicht einen Erfolg erzielen könnte, ist die spezifische Sensibilisierung des Herdes mittels Tuberkulin. Durch das Tuberkulin wird eine rein auf den erkrankten Herd beschränkte Hyperämie hervorgerufen = Herdreaktion. Das Verfahren hat den Nachteil, dass auch auf sonstige, ev. nicht beachtete tuberkulöse Herde im Sinne einer Herdreaktion eingewirkt wird. Da in der Mehrzahl der Fälle noch eine anderweitige Tuberkulose besteht, ist die Gefahr der Aktivierung eines progredienten Herdes bei mangelnder Technik gross. Jedoch fand Fränkel bei Lupus nach Infektion von ganz geringen, sonst unwirksamen Mengen Tuberkulin schnellere Beeinflussung durch Röntgenstrahlen selbst bei vorher refraktären Fällen. Die Hoffnung, durch die Röntgenbestrahlung die operative Behandlung zu verdrängen, hat sich leider nicht ganz erfüllt. Bei sehr ausgedehnter Tuberkulose, besonders bei gleichzeitiger Lungentuberkulose, ferner aus sozialen Gründen, um die Dauer und die Kosten der Behandlung zu verringern, endlich bei vorkommenden Versagern der Röntgentherapie wird man operativ eingreifen müssen. Andererseits bietet wieder die Röntgenbestrahlung operierter Fälle sehr gute Dienste. Die Zahl der Rezidive nach Operationen wird wesentlich herabgesetzt.

Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das tuberkulöse Gewebe ist noch nicht völlig geklärt. Eine direkte Beeinflussung der Virulenz der Bakterien konnten Haberland und Klein trotz 3facher HED. nicht erzielen. Auch für eine direkte Beeinflussung der Bakterientoxine liegen keine Anhaltspunkte vor. Es muss demnach die Beeinflussung der Tuberkulose durch Wirkung auf das Granulationsgewebe erfolgen. Nun ist eine Zelle gegen Röntgenstrahlen um so empfindlicher, je rascher die Kernteilung vor sich geht (Kienböck) und je rascher ihr Stoffwechsel abläuft (Holzknecht). Hieraus erklärt sich einerseits die geringe Empfindlichkeit der Bakterien, da diese lange im Ruhezustande verharren können, andererseits die grosse Empfindlichkeit des Tuberkels. Zunächst werden hier die Rundzellen betroffen und innerhalb weniger Stunden vernichtet. Sie zerfallen und ihre Kerntümmer werden von Phagozyten aufgenommen und forttransportiert (Heineke). Dann zerfallen auch die epitheloiden und Riesenzellen. Es kommt zu einer Hemmung der Zellaktivität, speziell des Stoffwechsels und der Teilung, dann zu Kernzerfall und Untergang der Zelle (Fränkel). Parallel damit geht die reaktive Entzündung. In der Umgebung des Herdes kommt es zu einer Erweiterung der Blutgefässe, einer Ansammlung von Rundzellen und endlich zu massenhaftem Auftreten von Fibroblasten, mit Bildung eines dichten, narbigen Bindegewebes. Die Tuberkelbazillen gehen meist von selbst zugrunde. Iselin glaubt, dass durch den Zerfall der umgebenden Zellen Fermente frei werden, die die Toxinwirkung der Tuberkelbazillen vermindern (Entgiftung des tuberkulösen Herdes) und die Bazillen soweit schädigen, dass sie vernichtet werden können. Makroskopisch kann man auf der Höhe der Reaktion am Ort der Bestrahlung infolge der Hyperämie eine Anschwellung finden.

*) HED. = diejenige Dosis, die nach 8 Tagen leichte Rötung der bestrahlten Haut und nach 4 Wochen Bräunung hervorruft (nur bei sehr harter Strahlung).