ten sie große Mengen von Tuberkelbazillen auf Meerschweinchen verimpfen, ohne Tuberkulose zu erzeugen, wenn sie die erste Infektion mit einer außerordentlich kleinen Anzahl von Bazillen vornahmen und diese ganz allmählich steigerten. Nachdem es ihnen gelungen war, dieses Schutzimpfungsverfahren bei der Affenart *Macacus Rhesus*, die in der Gefangenschaft überaus leicht der Tuberkulose erliegt, erfolgreich durchzuführen, haben sie es auch bei kleinen Kindern tuberkulöser Eltern in Anwendung gebracht. Die Anfangsdosis war ein Tuberkelbazillus, die Enddosis 150 Bazillen. Die Kinder nahmen bei ununterbrochenem Wohlbefinden an Gewicht zu. Die Pirquetsche Tuberkulinreaktion fiel negativ aus.

Weiter hat F. Klemperer¹⁾ (seine Experimente gehen Friedmanns Heilversuchen am Menschen voraus) — unter dem Einfluß der Behringsschen Bovovakzination, Kochs Untersuchungen über die Nichtidentität der Menschen- und Rindertuberkelbazillen und Neufelds Mitteilung aus dem Kochschen Institute (1903), daß es bei ihren Tierversuchen nicht möglich gewesen ist, durch totes Bazillenmaterial denselben Erfolg zu erreichen, wie mit lebendem Virus der anderen Art (*Typus humanus*) — tuberkulöserkrankte Menschen mit lebenden Perlsuchtbazillen behandelt. Er hat sich in Experimenten an Rindern und Kälbern davon überzeugt, daß subkutan eingeführte Menschentuberkelbazillen ohne akute Reaktion von ihnen vertragen werden und ein deutlicher Einfluß der nachträglichen Immunisierung mit Menschentuberkelbazillen auf die tuberkulöse Infektion des Kalbes vorhanden ist. Nach einem Selbstversuch, der die von Baumgarten mitgeteilten Versuche an Krebskranken bestätigte, daß subkutan beigebrachte Rinderbazillen bei Menschen zum Verschwinden kommen, ohne Tuberkulose zu erzeugen, und einem Vorversuche an einem tuberkulösen Kollegen hat er an 4 Phthisikern 39 mal subkutane Einspritzungen von Rindertuberkelbazillen vorgenommen. „Die lokalen Beschwerden waren unerheblich; 4 mal entstand ein Abszeß, der mehr oder weniger schnell zur Heilung kam. An mehreren Stellen ist eine schwierige Verhärtung im Unterhautgewebe, von den meisten Injektionen jedoch nichts zurückgeblieben. Allgemeinstörungen bestanden in keinem Falle. Die Patienten berichteten sogar über subjektive Besserung und nahmen zum Teil während der Injektionen zu. Keiner der 4 Patienten also ist irgendwie geschädigt worden. Da für die Mehrzahl der Injektionen ein neuer, und zwar in keiner Weise ausgewählter Bazillenstamm benutzt wurde, kann danach wohl mit Bestimmtheit die subkutane Zufuhr lebender Rindertuberkelbazillen innerhalb gewisser Grenzen als für den tuberkulösen Menschen unschädlich bezeichnet werden.“ F. Klemperer hat damals als Zweck seiner Veröffentlichung bezeichnet, zu Versuchen anzuregen, Tuberkulose in möglichst frühem Stadium der Erkrankung mit regelmäßig wiederholten subkutanen Injektionen von Rindertuberkelbazillen zu behandeln.

Während für die Behandlung der menschlichen Tuberkulose mit Tuberkelbazillen humanen oder bovinen Ursprungs nur ein geringes Material vorhanden ist, hat die Behandlung mit avirulenten Stämmen, den Kaltblütertuberkelbazillen und unter ihnen den Schildkrötentuberkelbazillen, bereits ausgedehnte Verwendung gefunden. Insbesondere hat Friedmann der Immunisierung mit avirulenten Bazillen einen neuen Anstoß gegeben. Ich habe in dieser Wochenschrift bereits ausführlich Grundlagen und Aussichten der Friedmannschen Schutz- und Heilimpfung behandelt.

Erfahrungen über die Behandlung mit Tuberkelbazillen, deren Virulenz durch physikalische Einwirkung (Hitze, Trocknung, z. B. Klimmers thermisch abgeschwächte Tuberkelbazillen), chemische Einwirkung (z. B. Levys durch Glycerin abgeschwächte Tuberkelbazillen), biologische Einwirkung (z. B. Bartels durch lymphatisches Gewebe abgeschwächte Tuberkelbazillen) herabgesetzt ist, liegen am Menschen nicht vor.

Der Kampf gegen die menschliche Tuberkulose mit vollvirulentem Impfstoff ist gefährlich: Ueberschreiten der Maximaldosis, die in jedem Einzelfalle und bei jedem Stamme verschieden ist und tastend gesucht werden muß, bedeutet eine weit ernsthaftere Schädigung als Ueberschreiten der optimalen Dosis bei der Behandlung mit abgetöteten Bazillenleibern. Es besteht weiter die Möglichkeit, daß als Impfstoff benutzte Bazillen im menschlichen Organismus am Leben bleiben und mit einem allmählichen Abflauen der Immunität oder einer durch eine interkurrente Infektion bedingten plötzlichen Resistenzvernichtung Ursache einer Reinfektion werden. — Die Verwendung des *Typus bovinus* ist zwar nach den Untersuchungen an Krebskranken, Spenglers und Klemperers Selbstversuchen, Klemperers Untersuchungen an tuberkulosekranken Menschen als relativ ungefährlich zu bezeichnen. Ich erachte Heilversuche hiermit erst als berechtigt, wenn die Behandlung mit avirulentem Material nicht vorwärts führt.

II. Ist es weiterhin zweckmäßig, eine einmalige Injektion mit dem lebenden Impfstoff auszuführen oder in steigenden Dosen hiermit zu behandeln? Der erste Weg ist z. B. von Brieger, Kitasato und Wassermann bei ihren Immunisierungsversuchen gegen Schweinerotlauf eingeschlagen worden. Es ist ferner die von Friedmann geübte Methode, dessen Tuberkulosetherapie in der einmaligen Zuführung des lebenden Antigens besteht. Die Behandlung mit steigender Keimzahl ist die fast in der gesamten Vakzinationstherapie übliche.

Aus der Universitäts-Poliklinik für Lungenkranke in Berlin.
(Direktor: Geh.-Rat Max Wolff.)

Die Behandlung der Tuberkulose mit lebender, avirulenter Vakzine in steigender Dosis.¹⁾

Von Dr. Felix Klopstock, Assistent der Poliklinik.

Die Resultate der spezifischen Behandlung der menschlichen Tuberkulose mit Bazillenextrakten (z. B. Kochs Alttuberkulin) oder abgetöteten Bazillen (z. B. Kochs Bazillenemulsion) sind nicht so befriedigend, daß nicht Versuche der aktiven Immunisierung mit lebendem Impfstoff ihre Berechtigung hätten.

I. Es steht nun zur Frage: Ist lebender, vollvirulenter oder abgeschwächter oder avirulenter Impfstoff für die Bekämpfung der menschlichen Tuberkulose angezeigt?

Webb, Gerald Bertram und Williams²⁾ haben von vollvirulenten Bazillen Gebrauch gemacht. Bei ihren Tierversuchen konn-

¹⁾ Vgl. Beitr. z. Klin. d. Tbk. 42 und diese Wschr. 1919 Nr. 46 und 1920 Nr. 1 und 10.
— ²⁾ Zbl. f. Bakt. Ref. Bd. 44 u. 50 und Bandelier-Roepke, Lehrbuch.

¹⁾ Zschr. f. klin. M. Bd. 56.