[Aus der Eisenbahnheilstätte Stadtwald in Melsungen.]
(Chefarzt: Dr. Roepke.)

Experimentelle Beiträge
zur Frage der Desinfektion von Eß- und Trinkgeschirr
unter besonderer Berücksichtigung der von tuberkulösen
Lungenkranken ausgehenden Infektionsgefahr.

Von

Dr. E. Huhs,
I. Assistenten.

Die Frage der Desinfektion von Eß- und Trinkgeschirr tuberkulöser Lungenkranker ist ebenso wichtig wie die der Wäschedesinfektion. Handelt es sich doch um eine täglich, fast stündlich wiederkehrende Infektionsgefahr beim gemeinsamen Gebrauch des Eß- und Trinkgeschirrs, wenn es nicht einwandfrei desinfiziert ist. Zudem haben die Krankheitskeime erst kurze Zeit die Lungen des Phthisikers verlassen, sind also in ihrer Virulenz noch nicht abgeschwächt. Außerdem werden die Tuberkelbazillen durch das infizierte Geschirr direkt an und in den Mund gebracht, d. h. an denjenigen Ort, von dem aus der Eintritt in die Tonsillen und ihr Weitertransport auf dem Lymphwege nach den Untersuchungen von Beckmann sehr wahrscheinlich ist. In neuerer Zeit ist die Frage der Desinfektion des Geschirrs noch brennender geworden, da man in der modernen Tuberkulosebekämpfung mehr und mehr Nachdruck auf die Prophylaxe legt und mittels Belehrung und Beratung durch Vorträge, in Fürsorgestellen usw. die große Masse des Volkes befähigen will, sich selbst und ihre Angehörigen vor Ansteckung zu bewahren. Es verlohnt sich daher, näher auf dieses Thema einzugehen, zumal experimentelle Versuche über die Desinfektion von Eß- und Trinkgeschirr Tuberkulöser noch nicht angestellt sind.

Man geht nicht fehl bei der Annahme, daß Kranke mit einer manifesten Tuberkulose beim Gebrauch Tuberkelbazillen am Es- und Trinkgeschirr deponieren. Untersuchungen hierüber haben bewiesen, wie leicht es ist, an solchem Geschirr Tuberkelbazillen nachzuweisen. Ich habe mich daher darauf beschränkt, eine Gabel und eine Tasse, nachdem sie von einem Kranken mit positivem Bazillenbefund zum Abendessen benutzt waren, auf etwa anhaftende virulente Tuberkelbazillen zu untersuchen. Die Zinken der Gabel wurden mit einem kleinen sterilen Tupfen abgerieben und dieser intraperitoneal verimpft auf

Meerschweinchen Nr. 1. Operation am 15. I. Gewicht 720 ^{grm}. Getötet am 10. III. Gewicht 640 ^{grm}. Sektion: Tupfer in einem haselnußgroßen Mesenterialknoten enthalten, dessen Inhalt verkäst ist. Im Ausstrichpräparat zahlreiche Tuberkelbazillen. Miliare Knötchen in der Milz, vereinzelte in den Lugen. Tracheobronchialdrüse stark vergrößert. Allgemeine Tuberkulose.

Die Kaffeetasse wurde an der durch herabgeflossenen Kaffee kenntlichen Trinkstelle ebenfalls mit sterilem Tupfer abgerieben und der Tupfer subkutan in der rechten Schenkelbeuge verimpft von

Meerschweinchen Nr. 2. Operation 20. I. Gewicht 360 ^{grm}. Getötet 10. III. Gewicht 280 ^{grm}. Sektion: in der rechten Schenkelbeuge bohnergroßer verkäster Tumor. Im Ausstrichpräparat zahlreiche Tuberkelbazillen. Stark vergrößerte Mesenterialdrüsen. Zahlreiche Herde in der Milz; vereinzelte in der Leber. Allgemeine Tuberkulose.

Es gelang also mit Leichtigkeit, in beiden Fällen für Meerschweinchen hochvirulente Tuberkelbazillen nachzuweisen. Diese Befunde decken sich mit den vor nunmehr Jahresfrist von meinem Chef und mir angestellten Versuchen¹ über die Möglichkeit der Übertragung von Krankheitserregern durch den gemeinsamen Abendmahlskelch. Es gelang uns auch damals der Nachweis, daß einem Kelche, aus welchem der Reihe nach zwei gesunde und fünf bis sieben schwindsüchtige Personen in einer beim Abendmahl üblichen Form getrunken hatten, in jedem Falle Krankheitserreger anhaften blieben. Im ganzen erkrankten von 11 Meerschweinchen, denen die am Kelch sichtbar hängenden Tropfen mittels steriler Tupfer ins Abdomen gebracht waren, acht an Tuberkulose. Außerdem ließen sich noch Staphylokokken und Streptokokken nachweisen.

¹ Roepke-Huhs, Untersuchungen über die Möglichkeit der Übertragung von Krankheitserregern durch den gemeinsamen Abendmahlskelch, nebst Bemerkungen über die Wahrscheinlichkeit solcher Übertragung und Vorschlägen zu ihrer Vermeidung. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1905. Nr. 3 u. 4.

Wie können wir nun Eß- und Trinkgeschirr einwandfrei desinfizieren? Unter Desinfektion im weiteren Sinne verstehen wir entweder eine Abtötung der Krankheitskeime oder eine mechanische Beseitigung derselben. Zur Abtötung stehen uns die chemischen Desinfektionsmittel zu Gebote: Sublimat, Karbolsäure, Kresolseifenlösung und Lysol. Dies letztere wird auch von einigen Fürsorgestellen ihren Pfinglingen sowohl zur Desinfektion von Eß- und Trinkgeschirr wie zur Wäschedesinfektion ausgehändigt. Allein einmal genügt die in der Regel benutzte 1 bis 2 prozentige Lösung gar nicht zur Abtötung der Krankheitserreger, da die Einwirkungs-dauer meist zu kurz sein wird, ferner aber ist es ganz erheblich giftig und dadurch in den Ruf eines „Modgiftes“ gelangt und dem freien Verkehr entzogen, und schließlich haftet der Lysolgeruch und -Geschmack noch ziemlich lange den damit behandelten Gegenständen an. Diese Nachteile weisen mehr oder weniger sämtliche chemischen Desinfektionsmittel auf. Daher beschränken sich manche Fürsorgestellen darauf, die Kranken anzuweisen, daß sie nur eigenes Eß- und Trinkgeschirr benutzen. Sie verzichten also auf eine Keimtötung und begnügen sich mit einer Keimbeseitigung.

Allein durch interessante Versuche ist festgestellt, daß die gebräuchlichen Reinigungsmethoden mit kaltem und warmem Wasser nicht genügen, um Eß- und Trinkgeschirr von angetrockneten Krankheitskeimen zu befreien. So wies Schäfer in München nach, daß den von schwindsüchtigen Gefangenen benutzten Schüsseln nach dem gewöhnlichen Abspülen an den Rändern noch Tuberkelbazillen anhafteten. v. Esmarch¹ fand, daß Gläser, die künstlich infiziert waren und dann unter der Wasserleitung oder im Spüleimer mit Tuch oder Bürste gründlich gereinigt waren, in allen Fällen noch zahlreiche Bakterienkeime aufwiesen. Selbst wenn die Gläser nach dem Abwaschen mit einem Tuche abgerieben wurden, waren sie niemals keimfrei. v. Esmarch infizierte unter anderem auch eine Gabel mit tuberkulösem Sputum, spülte sie dann 5 Minuten lang in 50° heißem Wasser ab und infizierte damit ein Meerschweinchen, das nach 27 Tagen an Tuberkulose einging. Die Gabel wurde sodann mit einem sterilen Tuch abgetrocknet und mit der getrockneten Zinke ein zweites Meerschweinchen infiziert. Auch dieses ging an Tuberkulose zugrunde. Nachdem auch bei infizierten Gläsern eine Keimbeseitigung nicht gelungen war, suchte v. Esmarch eine Keimabtötung zu erreichen durch Benutzung einer 1 bis 2 prozentigen Lösung von Soda, die bekanntlich Eiweiß zu lösen vermag und zugleich eine Verseifung von Fetten herbei-

¹ v. Esmarch, Verbreitung von Infektionserregern durch Gebrauchsgegenstände und ihre Desinfektion. *Hygienische Rundschau*. 1901. Nr. 2.

führt. Mit 2prozentiger 50° heißer Sodalösung konnte v. Esmarch dann auch bei Streptokokken und Prodigiosus in einer Minute eine sichere Abtötung erzielen. Versuche mit Tuberkelbazillen wurden damals noch nicht angestellt, sind auch bis jetzt nicht ausgeführt, wie mir v. Esmarch auf eine dahingehende Anfrage mitzuteilen die Güte hatte. Unter diesen Umständen muß es auffallen, wenn auf Grund der v. Esmarchschen Feststellung Jakob und Pannwitz in ihrem Buch: Entstehung und Bekämpfung der Lungentuberkulose warmes Wasser von 50° C. mit Zusatz von 2prozentiger Soda zur sicheren in einer Minute erfolgenden Abtötung der an den Geschirren haftenden Bakterien empfehlen.

Ich prüfte zunächst die Esmarchschen Versuche nach. Versuche, die ich über die desinfizierende Wirkung 50° heißer 2prozentiger Sodalösung auf Prodigiosus und Streptokokken anstellte, ergaben allerdings sichere Abtötung in 1 Minute; Staphylokokken hingegen, die in wässriger Aufschwemmung am Rande eines Trinkglases angetrocknet waren, wurden weder in 2prozentiger noch 4prozentiger Sodalösung von 50° C. abgetötet. Auch wenn die Einwirkungszeit auf 10 Minuten erhöht wurde, war der Erfolg ein negativer.

Dann wandte ich mich der Feststellung der Frage zu, ob durch eine 2prozentige 50° heiße Sodalösung Tuberkelbazillen im Sputum abzutöten sind. Zu diesem Zweck legte ich ein Messer, dessen Klingenspitze 24 Stunden zuvor mit bazillenhaltigem Sputum in äußerst dünner Schicht infiziert war, 10 Minuten lang in 2prozentige Sodalösung bei 50° C. Dann spülte ich es in steriler physiologischer Kochsalzlösung ab und rieb die Klinge kräftig mit einem sterilen kleinen Tupfer ab, der intraperitoneal verimpft wurde auf

Meerschweinchen Nr. 3. Operation 4. XI. Gewicht 380 g^{rm}. Exitus 18. XII. Gewicht 320 g^{rm}. Sektion: Tupfer eingeheilt in bohnen großen Tumor im großen Netz. Auf dem Durchschnitt rahmiger Eiter; im Ausstrich zahlreiche Tuberkelbazillen. Daneben mehrere kleinere vereiterte Mesenterialknoten. Vereinzelte miliare Herde in der Milz, zahlreiche in beiden Lungen. Allgemeine Tuberkulose.

Also eine Keimabtötung der Tuberkelbazillen selbst in dünnster Sputumschicht und bei 10 Minuten langer Einwirkungsdauer der heißen 2prozentigen Sodalösung wurde nicht erzielt. Das Impftier ging nach 44 Tagen an ausgebreiteter Tuberkulose zugrunde.

Weiterhin sollte die keimbeseitigende Wirkung der heißen 2prozentigen Sodalösung mittels gründlicher mechanischer Reinigung infizierter Gläser versucht werden. An dem oberen äußeren Rande eines gewöhnlichen Wasserglases wurde eine Platinöse bazillenhaltigen Sputums fein verrieben und zum Antrocknen gebracht. Dann wurde dieses Glas

einer Schwester zur gründlichen Reinigung übergeben, die es 10 Minuten in der Sodalösung liegen ließ, dann gründlich mit der Hand abrieb, im kalten Wasser nachspülte und mit einem sterilen Tuche kräftig trocken rieb. Hierauf wurde der obere Rand des Glases mit einem angefeuchteten sterilen Tupfer abgerieben und intraperitoneal verimpft auf

Meerschweinchen Nr. 4. Operation 19. XII. Gewicht 470 ^{grm}. Getötet 30. I. Gewicht 440 ^{grm}. Sektion: Im Mesenterium 4 haselnußgroße Tumoren. In einem derselben findet sich der Tupfer. Der Inhalt ist verkäst. Im Ausstrich spärlich Tuberkelbazillen nachweisbar. Milz stark vergrößert, zeigt zahlreiche miliare Herde. Drüsen und Milztuberkulose.

Dieser Laboratoriumsversuch wurde nun noch mehr der Praxis angepaßt: es wurden Gabeln nur ganz oberflächlich in einer dem Auge kaum sichtbaren Form infiziert durch Eintauchen in das bazillenhaltige Sputum eines Patienten. Die erste Gabel wurde 10 Minuten in 2 prozentiger heißer Sodalösung gespült, im kalten Wasser nachgespült und Zinke I durch Hin- und Herbewegen unter der Bauchhaut von Meerschweinchen Nr. 5 abgerieben.

Operation 30. I. Gewicht 240 ^{grm}. Getötet 20. III. Gewicht 280 ^{grm}. Sektion: Absceß an der Einstichstelle. 4 erbsengroße Drüsen in der rechten Leistenbeuge. Milz vergrößert mit einzelnen Herden. Pfortaderdrüse verkäst. Im Inhalt spärlich Tuberkelbazillen. Einzelne Herde in der Leber. Lungen frei. Tracheobronchialdrüse stark vergrößert. Allgemeine Tuberkulose.

Zinke III derselben Gabel wurde erst noch mit einem Tuche kräftig abgerieben und getrocknet, bevor sie unter der Bauchhaut von Meerschweinchen Nr. 6 hin- und herbewegt wurde.

Operation 30. I. Gewicht 280 ^{grm}. Getötet 20. III. Gewicht 320 ^{grm}. Sektion: Absceß an der Einstichstelle. Im Eiter Tuberkelbazillen. In der rechten Schenkelbeuge zwei haselnußgroße verkäste Drüsen. Milz zeigt vereinzelte miliare Herde. Pfortaderdrüse stark vergrößert und verkäst. In der Leber ein einzelner Herd. Allgemeine Tuberkulose.

Die zweite Gabel wurde nun in derselben Weise wie die erste behandelt. Nur wurde statt der 2 prozentigen Sodalösung eine 4 prozentige, ebenfalls bei 50° C, angewandt. Mit dieser Lösung kann man eben noch arbeiten, ohne daß die Hände allzusehr angegriffen werden. Zinke I wurde abgerieben unter der Bauchhaut von

Meerschweinchen Nr. 7. Operation 30. I. Gewicht 250 ^{grm}. Getötet 20. III. Gewicht 320 ^{grm}. Sektion: An der Einstichstelle Absceß. In der rechten und linken Schenkelbeuge bohngroße verkäste Drüsen. Der Nachweis von Tuberkelbazillen im Eiter gelingt. Zahlreiche Knoten im Mesenterium, zum größten Teil vereitert. Vereinzelte miliare Herde in der Milz und in der Leber. Allgemeine Tuberkulose.

Zinke III wird nach kräftigem Abreiben und Trocknen unter der Bauchhaut von Meerschweinchen Nr. 8 hin- und herbewegt.

Operation 30. I. Gewicht 280 g^{mm}. Exitus 7. III. Gewicht 260 g^{mm}. Sektion: Absceß an der Einstichstelle. Im Eiter Tuberkelbazillen nachweisbar. Zahlreiche miliare Knötchen im Mesenterium. Stark vergrößerte Mesenterialdrüsen. Milz durchsetzt von zahlreichen Herden. Drüsen und Milztuberkulose.

Ziehen wir aus diesen Versuchen die Schlußfolgerung, so ergibt sich, daß ein keimbeseitigender Einfluß weder von der 2 prozentigen noch von der 4 prozentigen heißen Sodalösung zu erkennen ist, daß es fernerhin ganz belanglos ist, ob die infizierten Gegenstände nur gründlich in der heißen Sodalösung abgespült und im kalten Wasser nachgespült wurden oder ob sie hinterher noch mit einem Tuche abgerieben und getrocknet wurden. In jedem Falle trat eine schwere ausgebreitete Tuberkulose bei den Versuchstieren ein. Wir müssen also der 2 prozentigen und auch der 4 prozentigen Sodalösung von 50° C. sowohl die keimtötende, wie keimbeseitigende Wirkung bei der Tuberkulose vollkommen absprechen.

Im Gesetz vom 28. August 1905 zur Bekämpfung übertragbarer Krankheiten und in den Ausführungen zu diesem Gesetz findet sich unter den Desinfektionsmitteln auch 2 prozentige heiße Sodalösung angegeben. Flügge¹ dagegen zählt sie in einer neueren Veröffentlichung zu den zur Keimtötung ungeeigneten Desinfizienten und stützt sich dabei auf die Untersuchungen Simons², der feststellte, daß eine 2 prozentige Sodalösung bei 50° C. Diphtheriebazillen noch nicht nach 5 Minuten, Staphylokokken nicht nach 30 Minuten abtötete. Hiermit stimmen auch meine zuvor erwähnten Versuche mit Staphylokokken überein. Im Gegensatz zu mir stellte aber Simon fest, daß 2 prozentige Sodalösung Tuberkelbazillen bei 60° in 5 Minuten vernichtet. Er benutzte zu diesen Versuchen mit Sputum imprägnierte Seidenfäden und stützt seine Behauptung auf ein einziges ausgeführtes Tierexperiment, bei dem das Tier nicht erkrankte. Wie wenig man jedoch auf einen einzelnen Versuch geben kann, beweist die Tatsache, daß in der Simonschen Versuchsreihe trotz gleicher Versuchsanordnung bei 10 prozentiger Sodalösung das Tier gesund blieb, während ein anderes bei 20 prozentiger Sodalösung an Drüsen- und Milztuberkulose erkrankte.

Da also die chemischen Mittel aus den früher angeführten Gründen sämtlich zu verwerfen sind und die heiße 2 bis 4 prozentige Sodalösung unwirksam ist, so bleibt uns zum einwandfreien Desinfizieren des EB- und Trinkgeschirrs nur das Auskochen übrig. Ich suchte die Dauer der Einwirkung des Kochens zur Abtötung der Tuberkelbazillen fest-

¹ Flügge, Verbesserung von Desinfektionsvorschriften. *Diese Zeitschrift*. Bd. I.

² Simon, *Ebenda*. Bd. XLIII.

zustellen, indem ich Gabeln mit Sputum wie in der letzten Versuchsanordnung infizierte und dann verschieden lange Zeit kochendem Wasser aussetzte.

Gabel I: 1 Minute in kochendes Wasser gehalten und dann Zinke I und Zinke III durch Hin- und Herbewegen abgerieben unter der Bauchhaut von Meerschweinchen Nr. 9. Operation 18. I. Gewicht 380^{grm}. Getötet 19. III. Gewicht 480^{grm}. Sektion: Keine Spur von Tuberkulose.

Gabel II: Derselbe Versuch. Meerschweinchen Nr. 10. Operation 18. I. Gewicht 440^{grm}. Getötet 10. III. Gewicht 480^{grm}. Sektion: Keine Tuberkulose nachweisbar.

Gabel III wurde 2 Minuten, Gabel IV 5 Minuten in kochendes Wasser gehalten. Mit beiden Gabeln wurden ebenso subkutan infiziert Meerschweinchen Nr. 11 und Nr. 12. Beide Tiere erwiesen sich bei Sektion als gesund. Das Kontrolltier Nr. 13, durch die nicht mit kochendem Wasser vorbehandelte Gabel V infiziert, starb nach 32 Tagen an allgemeiner Tuberkulose. (Mesenterialdrüsentuberkulose und Tuberkulose der Milz und Leber.)

Aus diesen Versuchen ergibt sich also, daß kochendes Wasser tuberkelbazillenhaltiges Sputum, das in dünner Schicht an Eß- und Trinkgeschirr angetrocknet ist, in einer Minute abzutöten vermag. Wir müssen demnach fordern, daß der Kranke nicht nur sein eigenes Eß- und Trinkgeschirr besitzt, sondern daß dieses Geschirr auch das Auskochen verträgt. Messer und Gabel dürfen nicht geleimt sein, sondern müssen ganz aus Metall gearbeitet sein; die Klinge muß im Schaft eingelötet sein. Am besten wird im Zimmer des Kranken das ganze Geschirr in einem Topf, der mit einer Spiritusflamme geheizt wird, ausgekocht. Dies dürfte selbst bei bescheidenen häuslichen Verhältnissen unschwer möglich sein. Die Hauptsache ist, daß die Angehörigen, bezw. Pflegepersonen der Phthisiker darauf nachdrücklichst hingewiesen werden. Ganz besonders müssen wir aber die Forderung des Auskochens von Eß- und Trinkgeschirr an die Lungenheilstätten und Walderholungsstätten stellen, ferner auch an jedes allgemeine Krankenhaus, da hier das Geschirr einer größeren Anzahl von Kranken, die an verschiedenen Infektionskrankheiten leiden, zu gleicher Zeit gereinigt werden muß. Uns hat sich für diesen Zweck die Geschirrspülmaschine der Firma Steinmetz, jetzt Ados in Aachen, gut bewährt. Eine nähere Beschreibung derselben findet sich in der „Tuberkulosis“, Bd. III, S. 201. Die Maschine besteht in der Hauptsache aus 2 oder 3 Behältern, dem Vorspülraum, in dem sich eine 60° C. heiße Laugenlösung befindet, und dem Nachspülraum mit kochend heißem Wasser. Es liegen bereits einige gutachtliche Äußerungen über die Geschirrspülmaschine vor. So schreibt Liebe¹: „In ganz kurzer Zeit spülen wir das gesamte Geschirr, Gläser

¹ Liebe, *Medizin. Reform.* 1906. Nr. 8.
Zeitschr. f. Hygiene. LV.

und Besteck, tadellos“. Bei den Gläsern haben wir nun nicht den gleichen Erfolg mit der Spülmaschine gehabt. Nach mehrmaligen Auskochen sprangen sie, obgleich sie im Vorspülraum bei 60° C. vorgewärmt waren. Auch Liebe teilte später der Firma mit, wie mir dieselbe schreibt, daß er sich betreffs der Spülung der Gläser wenigstens in letzter Zeit im Irrtum befunden habe: Die Gläser seien doch öfters gesprungen. Um diesem Übelstand abzuhelfen, haben wir in unserer Heilstätte folgende Einrichtung getroffen. In den Vorspülraum und in den Nachspülraum lassen wir heißes Wasser von ca. 60° aus der Leitung und setzen in den Vorspülraum Schmierseife hinzu. Dann wurden die Gläser zwischen zwei Korbgeflechten in 2 Schichten im Korb mit der Öffnung nach unten festgestellt und eine Minute lang im Vorspülraum gespült. Die heiße Schmierseifenlösung wird durch die Turbinenvorrichtung am Boden des Vorspülraumes etwa 30 mal in der Minute durch die Gläser mit großer Gewalt hindurchgetrieben. Dann wird der Korb emporgezogen, kurze Zeit über dem Vorspülraum in der Schwebe gehalten, damit das an den Gläsern haftende Wasser abtropfen kann, und schließlich für eine Minute in dem mit reinem heißem Wasser gefüllten Nachspülraum hineingesenkt, in dem er mehrere Male auf und nieder bewegt wird. Diese Art der Gläserreinigung dürfte jedenfalls eine bedeutend bessere Keimbeseitigung garantieren als das Spülen mit der Hand, das außerdem viel zeitraubender ist, und somit einen annehmbaren Ersatz des Auskochens darstellen. Die bakteriologische Untersuchung bestätigte dies vollauf. Es gelang mir auf diese Weise mit *Prodigiosus* infizierte Gläser keimfrei zu machen. Alles andere Geschirr jedoch, wie Porzellantassen und -becher, Teller, nicht geleiimte Messer und Gabeln lassen sich einwandfrei durch Auskochen in der Geschirrspülmaschine desinfizieren. Die gleiche Ansicht vertritt Czaplewski, der sich über die Steinmetzsche Geschirrspülmaschine in folgender Weise gutachtlich äußert:

„Die Resultate sind bei der gewählten etwas längeren Betriebszeit (1½ Minute Sodaseifenlauge von 50°, 1 Minute heißes Wasser von 100°) als gute zu bezeichnen, da alle untersuchten Reinkulturen von pathogenen Bakterienarten (darunter Diphtheriebazillen, Typhusbazillen und Tuberkelbazillen) dadurch abgetötet wurden. Die letzten Versuche mit Kapillaren zeigen dabei, daß die Abtötung schon allein durch die Hitze erfolgte.“ Im übrigen beweist auch dieses Gutachten die Berechtigung der Forderung, alles Eß- und Trinkgeschirr tuberkulöser Lungenkranker in der Häuslichkeit und in der geschlossenen Anstalt nach jedesmaligem Gebrauch mindestens 1 Minute lang auszukochen.