Aus der Chirurgischen Hospitalklinik der Universität
in Moskau.

Weitere Erfahrungen über die Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes mittels Alkoholtannin.

Von Dr. A. Zabłudowski, Assistenzarzt.

In einem früheren Artikel¹⁾ habe ich unsere ersten bakteriologischen und klinischen Erfahrungen über die Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes mit Alkoholtannin mitgeteilt. Wegen der geringen Zahl der Experimente und Fälle konnte meine Arbeit nur den Charakter einer vorläufigen Mitteilung tragen. Mit dieser Arbeit bezwecke ich, sie durch neue Angaben zu ergänzen.

Unsere bakteriologischen Beobachtungen bewiesen, daß zwei Minuten für die Bearbeitung der Hände und eine Minute für das Operationsfeld mit 5% Alkoholtanninlösung (95% Alkohol) genügen, damit die Lösung vollständig ihre Wirkung ausübt. Es scheint mir zweckmäßig, die bakteriologischen Beobachtungen in Zusammenhang mit denjenigen, die ich bei der Prüfung anderer Methoden gesammelt habe, zu betrachten. Zur Prüfung bedienten wir uns der von Haegler angegebenen

¹⁾ Zentralblatt für Chirurgie 1910, No. 8.

Fadenmethode, nur benutzten wir statt des Fadens einen kleinen Gazetupfer, der im Wasser angefeuchtet und stark zwischen den Händen geknetet wurde. Als Nährboden diente stets Agar-Agar. Unsere Versuche sind in folgender Tabelle dargestellt:

	Zahl der Kolonien									
5 Minuten Bearbeitung der Hände mit Jodbenzinparaffin	29	35	65	2	21	125	27	33	60	
4 Minuten Alkoholazeton	21	2	37	29	64	11	12	39	31	
5 Minuten 95° Alkohol	2	15	7	11	4	34	9	10		
2 Minuten 5% Alkoholtannin	0	0	1	0	0	2	0	0	0	

Daß beim Alkoholtannin die Lösung der Bakterien von der Haut am meisten erschwert ist, bestätigt auch Selter in seiner vor kurzem erschienenen Arbeit.¹⁾

Wie wir aus der Tabelle ersehen, hat unser Verfahren den Vorzug größerer Einfachheit und Zeitersparnis. Wenn wir aber die Wirkung des Alkoholtannins bei gleicher Dauer der Einwirkung mit anderen Methoden vergleichen, so tritt der Unterschied noch schärfer hervor, wie es aus der Tabelle ersichtlich, welche die Wirkung des 95° Alkohols allein und Alkoholtannins bei zwei Minuten langer Bearbeitung zeigt.

Alkohol 95° 2 Minuten	23	36	∞ ²⁾	44	27	51	14	33	0
Alkoholtannin 2 Minuten	0	0	1	0	0	2	0	0	0

Jedoch beweist ein unmittelbarer Erfolg nur wenig; man muß noch die Dauer dieses Gerbens zu ermitteln suchen und erforschen, ob die Hände von der Flüssigkeit, vom Schwitzen etc. nicht leiden. Beim Alkoholtannin bedarf diese Frage um so mehr einer Untersuchung, als der Anblick der Hände einigen Zweifel erweckt. Sie bekommen ein trockenes, glänzendes Aussehen, sodaß man glauben könnte, man habe mit einer Art Hautlackierung zu tun, gleich jener, welche nach Bedecken der Hände mit Chirostoter auftritt. Es könnte scheinen, daß die Dauerhaftigkeit des Gerbens mit dem glänzenden Aussehen der Hände eng verbunden ist und daß das Verschwinden dieses Glanzes auch das Verschwinden des Gerbens bezeichnet, d. h. auf das Entblößen der Bakterien hinweist. Eine Antwort darauf erteilt uns folgende Tabelle. Hier wurden solche Hände untersucht, die nach Bearbeitung mit diesem oder jenem Mittel in sterilem Wasser gewaschen, in physiologische Kochsalzlösung getaucht oder künstlichem Schwitzen und der Wirkung des Wasserdampfes unterworfen wurden. Man erhielt folgende Resultate:

	Zahl der Kolonien									
Jodbenzinparaffin	∞	35	65	221	125					
Alkoholazeton	21	2	37	124	64	11	12	36		
Alkohol 95°	2	15	18	11	7	9	44	29		
Alkoholtannin	0	0	1	0	3	0	0	1		

Jetzt kommen wir zu einer anderen außerordentlich wichtigen Frage, wie sich das vorhergehende Waschen mit Wasser und Seife zur Wirkung des Alkoholtannins verhält, d. h. welches Verhältnis zwischen Wasser und Alkoholtannin besteht. Wie wir früher erwähnt haben, ist allen Methoden der Fehler eigen, daß sie das Wasser fürchten. Wenn wir z. B. die Hände zehn bis zwölf Minuten lang, wie üblich, d. h. mittels Wasser und Seife und dann noch fünf Minuten mit einem in 95° Alkohol getränkten Tupfer bearbeiten, so zeigt sich, daß die Zahl der Kolonien auf der Agarplatte sich durchaus nicht verkleinert hat, der beste Beweis, daß der Alkohol solcher Konzentration keine bakterizide Wirkung ausübt; seine gerbende Kraft aber wird durch das vorhergehende lange Durchtränken der Hautschichten mit Wasser gänzlich paralysiert. Die Kombination von Tannin mit Alkohol verstärkt das Gerben, sodaß das vorhergehende Waschen mit Wasser und Seife die Wirkung durchaus nicht hindert. Wir beweisen das folgendermaßen: Man wäscht die Hände sorgfältig 15 Minuten lang mit warmem Wasser, Seife und Bürste; dann wird die Aussaat gemacht, und man bearbeitet die Hände noch einmal zwei Minuten lang mit Alkoholtannin. Das gibt folgende Resultate:

10 Minuten Wasser und Seife, 5 Minuten Alkohol 95°	50	37	15	6	24	18	42
10 Minuten Wasser und Seife, 2 Minuten Alkoholtannin	0	0	1	0	2	0	0

¹⁾ Diese Wochenschrift 1910, No. 37. — ²⁾ über 150.

Daraus können wir den wichtigen Schluß ziehen, daß bei Alkoholtannin das vorhergehende Waschen nicht kontraindiziert ist. Es kann also der Chirurg, der an die Notwendigkeit des Waschens mit Wasser und Seife glaubt, mit ruhigem Gewissen die Hände und das Operationsfeld waschen. Vielleicht werden leidenschaftliche Vertreter der Desinfektion mit Jodtinktur, Alkohol, Alkoholazeton mir erwidern, daß das vorhergehende Waschen durchaus überflüssig und daß dies Verbot ihnen durchaus nicht schwer fällt, jedoch scheint uns in vielen Fällen dies vorhergehende Waschen nicht überflüssig zu sein, so z. B., wenn die Hände Spuren sichtbaren Schmutzes tragen. Alle Verfahren bestehen ja im Fixieren der Bakterien, und deswegen ist es durchaus nicht gleichgültig, mit welcher Zahl von Bakterien man zu tun hat. Ueberhaupt ist das Waschen mit Wasser und Seife dem modernen Chirurgen zu sehr in Fleisch und Blut übergegangen, als daß er sich davon für immer trennen könnte. Die Frage, ob lange vorhergehendes Waschen irgendwelche Vorzüge hat, können wir auf Grund unseres Materials nicht bejahen. Freilich müssen die Hände und Nägelräume rein im gewöhnlichen Sinne des Wortes sein, aber das Waschen 15—20 Minuten lang macht sie nach unseren bakteriologischen Angaben nicht reiner als das 8—10 Minuten dauernde Waschen, desgleichen vermindert das Waschen in der Dauer von 8—10 Minuten die Zahl der Bakterien im Vergleich mit dem Waschen bloß 5 Minuten lang nicht bedeutend. Der klinische Verlauf der Operationen, die mit Händen ausgeführt wurden, welche 10—12 Minuten lang mit Wasser und dann mit Alkoholtannin behandelt wurden, unterscheidet sich durch nichts von solchen, die mit nur 1—2 Minuten gewaschenen Händen gemacht wurden. Da es wichtig ist, den Desinfizierungsprozeß zu vereinfachen, sprechen wir uns für ein kurzes vorhergehendes Waschen aus. Damit bezweckt man einerseits Reinlichkeit in gewöhnlichem Sinne des Wortes, und andererseits befreit man den Patienten von dem im besten Falle unangenehmen, oft aber auch lästigen, schmerzhaften, sogar gefährlichen langen Waschen. In beiden Fällen sind Abweichungen möglich, man kann, ganz ohne die Hände mit Wasser zu waschen, operieren (was große Bedeutung bei höchst dringenden Operationen hat, wie z. B. bei der Lungenembolie, Verletzungen des Herzens und der großen Gefäße), oder man kann auch diesen Akt bis auf 10—15 Minuten verlängern; das bakteriologische Resultat war immer tadellos. Folgende Tabelle illustriert die Bedeutung des vorhergehenden Waschens mit Wasser bei Alkoholtannin, Alkohol, Alkoholazeton, Jodbenzin und Jodtinktur:

10 Minuten Wasser und Seife, 5 Minuten Alkohol 95°	50	37	15	6	24
10 " " " " 2 " Alkoholtannin	0	0	1	0	2
10 " " " " 5 " Jodbenzin	47	64	37	119	82
10 " " " " 5 " Alkoholazeton	39	29	73	90	41
10 " " " " " bestrichen mit Jodtinktur	7	11	9	16	10

Unsere bakteriologischen Erfahrungen beweisen anderseits, daß die Erhaltung der Hände in solchem Zustande, nach wie vor der Operation, bis jetzt noch zu den *Pia desideria* gehört. Uebrigens ist es möglich, sich dem erwünschten Ideale zu nähern; dazu braucht man bloß zu wiederholten Malen die Hände in einer Salzlösung zu spülen, um das Blut von ihnen zu entfernen, und wiederholt mit Alkoholtannin sie zu bearbeiten.

Soviel über unsere Laboratoriumsexperimente mit Alkoholtannin. Daraus ersieht man, daß das Verfahren unsere theoretischen Erwartungen rechtfertigt und daß seine klinische Anwendung begründet ist. Anfangs wurde es bei Operationen schüchtern und unsicher, später immer dreister und häufigerhin angewendet. Schon nach den Erfahrungen unserer Klinik ist klar, daß einer der größten Vorzüge dieses Verfahrens darin besteht, daß es kein Wasser fürchtet und daß es weiten Raum für die Individualität des Chirurgen bietet. Einige Aerzte verlängerten den Akt des Waschens mit Wasser und Seife bis auf 10—12 Minuten, andere verkürzten ihn bis auf 2—3 Minuten; die Resultate blieben in beiden Fällen gleich. In den seltenen Fällen von Eiterung hatten wir nie Grund zu sagen, daß daran das zu lange oder zu kurze Waschen mit Wasser Schuld war. Deshalb verzichten wir auf das Aufstellen eines obligatorischen Schemas. Ich persönlich halte mich an folgende Regel: Der Kranke nimmt den Tag vor der Operation ein Bad, dann wird das Operationsfeld wie üblich mit Seife rasiert und einige Mi-

nuten lang gewaschen. Zu starkes Reiben ist zu vermeiden, da solches zu Schrunden und Exkorationen führt und Dermatitis mit allen ihren Folgen begünstigt. Schon unter Narkose reibt man das Operationsfeld mehrmals mit in Alkoholtannin getränkter Gaze, was eine, höchstens zwei Minuten beansprucht. Die Hände werden 2–3 Minuten mit Wasser gewaschen, darauf zieht man einen sterilen Mantel an; unterdessen trocknen die Hände, und man hat sie bloß noch mit Alkoholtannin abzureiben, wobei man den Nägeln besondere Aufmerksamkeit zu schenken hat, wozu auch zwei Minuten genügen.

Im ganzen, von Dezember 1909 bis Ende März 1910, wurden 232 Operationen ausgeführt, unter ihnen 54 Herniotomien. In einem Falle beobachteten wir eine Eiterung, und zwar nur in den Hautnähten, wobei die Temperatur nicht über 37,7° stieg. Einmal wurde ein unbedeutendes Infiltrat, das am vierten Tage verschwand, beobachtet. Zweimal entstanden Hämatome, die jedoch nicht vereiterten, und bei ihrer Eröffnung ergoß sich reines Blut. Eine schwere, jedoch gelungene Prüfung bestand unser Desinfektionsverfahren, als an einem Tage neun Herniotomien ausgeführt wurden, wobei Studenten die Operationen waren und junge Ärzte ihnen assistierten. Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, daß Läsionen der Gewebe und langdauernde Manipulationen unvermeidlich waren. Die Heilung aller neun Herniotomiewunden war tadellos. Man muß dabei in Betracht ziehen, daß ein Tampon nur einmal bei einem inkarzierten Bruche eingeführt wurde, da der Darm nekroseverdächtig war. Alle anderen Wunden ohne Ausnahme wurden völlig vernäht. Im Frühjahrsemester 1910 wurden 18 Appendektomien ausgeführt, darunter 17 à froid, alle unter Alkoholtannin.

In drei Fällen wurde ein Tampon eingeführt, da man Reste eines Abszesses vorfand. Ein Fall endete letal, infolge eines Volvulus, in allen anderen Fällen heilten die Wunden primär. In einem Falle beobachtete man ein unbedeutendes Hämatom, das jedoch nicht in Eiterung überging. Die Temperatur war zwei Tage 38°. Ueberhaupt finden wir Temperaturen bis 38° in vier Fällen, wobei in einem Falle das Fieber von einer Pneumonie abhing, in zwei anderen Fällen aber bloß einen bis zwei Tage anhielt, wobei die Wunden auch primär heilten. Resektionen, eine Operation, die neben Herniotomie als sehr empfänglich für Bakterien gilt, wurden unter Alkoholtannin achtmal ausgeführt (vier Knie-, zwei Ellbogen-, eine Schulter- und eine Hüftgelenkresektion). Eine Woche nach der Operation vereiterte in einem Falle von Schulterresektion das Hämatom im unteren Winkel der Wunde. Die Temperatur stieg bis 38°. In allen anderen Fällen war die Heilung primär, obgleich in drei Fällen die Temperatur bis 38° stieg, was jedoch nur einen bis zwei Tage anhielt. Es wurden ferner zehn Gastrostomien ausgeführt, alle heilten primär. Man beobachtet zweimal eine Temperatursteigerung bis 38°, die nach ein paar Tagen zur Norm fiel.

Aus der kurzen Darstellung unserer Fälle, wo die Heilung per primam intentionem nicht eintrat, ersieht man, daß meistens die Komplikationen nicht von der Uebertretung der aseptischen Regeln abhingen, sondern im Organismus selbst begründet waren. Zu viele Umstände wirken auf das Heilen der Wunden, und die idealste Desinfektionsmethode kann keine Garantie bieten, daß alle Wunden ohne Ausnahme tadellos heilen. Man muß in Betracht ziehen, daß unsere guten Resultate auf dem leichtesten und am wenigsten mühevollen Wege erreicht wurden. Wir hatten keine besonderen Operationsräume für aseptische und septische Fälle, hatten keine verschiedenen Verbandszimmer für reine und eiternde Wunden, ein und derselbe Arzt verband die einen sowie die anderen. Wir gebrauchten keine Mützen, keine Masken, keine Handschuhe. Wir kamen ohne diese, angeblich so unentbehrlichen Attribute aus und haben keinen Grund, es zu bereuen.

Die Gerechtigkeit fordert, daß wir neben den Vorzügen unseres Verfahrens auch seine Fehler nennen. Es sind solche entschieden vorhanden, jedoch sind sie nicht so bedeutend, daß man ihretwegen dem Gebrauche des Alkoholtannins entsagen sollte. Alkoholtannin hinterläßt Flecke auf der Wäsche, der Diele und manchmal auch auf den Händen. Die scheinbar unangenehmsten, die Flecke auf den Händen, sind die harmlosesten. Bei weitem nicht immer treten dunkelblaue oder schwarze Flecke auf den Händen hervor. Das geschieht bloß beim Gebrauche von Instrumenten mit abgenutzter Vernickelung. Bedenken wir, daß das Tannin eins der besten

Reagentien auf Eisen ist. Da die Flecke das Resultat einer chemischen Reaktion sind, schaden sie nicht der Reinheit der Hände. Eine 1%ige Oxalsäurelösung genügt, um sie zu entfernen. Desgleichen entfernt man auch durch Wirkung verschiedener Säuren die Flecke von der Diele. Die größte Schwierigkeit bietet das Schmutzen der Wäsche, obgleich hier wohl das Wort „Schmutzen“ kaum angebracht ist, da die Sterilität der Wäsche darunter nicht leidet. In Alkoholtannin getränkte Wäsche färbt sich gelb, und falls sie mit Blut besprängt war, so bewirkt das eisenhaltige Hämoglobin mit dem Alkoholtannin eine Reaktion, und die Flecke werden dunkel. Anfangs, bevor wir die nötige Erfahrung gesammelt hatten, war die Anzahl der Flecke auf den Laken, Handtüchern und sogar Mänteln sehr bedeutend, jedoch lernte man allmählich mit Alkoholtannin vorsichtig zu verfahren, das Berühren des Mantels mit feuchten Händen zu vermeiden, und die Zahl der Flecke verminderte sich. Man kann sie beseitigen, wenn man die Wäsche auf einige Stunden in kaltes Wasser und dann in eine Oxalsäurelösung taucht, die Flecke verschwinden dann sehr schnell. — Zum Schluß betone ich noch einmal, daß wir bei keinem einzigen Arzt der Klinik eine schädliche Wirkung des Alkoholtannins auf die Hände beobachtet haben. Freilich bei täglichem Gebrauche wird die Haut trocken und bekommt Schrunden, jedoch kam es nie so weit, daß man die Methode aufgeben mußte.

Deshalb scheint uns der im Zentralblatt für Chirurgie 1910, No. 24 erschienene Artikel von Langemak unbegreiflich, wenn er bemerkt, daß die Hände bei längerem Gebrauche leiden. Desgleichen ist auch die Meinung von Selter, der gleichfalls auf die schädliche Wirkung des Alkoholtannins auf die Hände hinweist und annimmt, daß das Operieren mit solchen Händen beschwerlich ist, „weil die Instrumente sich an die Hände kleben“, auch nur rein theoretisch begründet, da Selter Hygieniker ist und Alkoholtannin nur aus dem Laboratorium kennt. Wenn man schon von der Wirkung des Alkoholtannins auf die Hände spricht, so zähle ich ihn zu den die Hände schonenden Mitteln, besonders im Vergleich mit Jod, Jodbenzin und Alkoholazeton. Jedes Mittel, von einem anderen Chirurgen adoptiert, wird dieser oder jener Aenderung unterworfen. Dieses Schicksal wurde auch unserem Verfahren zuteil. Derselbe Langemak empfiehlt die Kombination von Alkoholtannin mit Jod, d. h. nach Bearbeitung des Operationsfeldes mit Alkoholtannin soll es noch mit Jodtinktur bestrichen werden. Ich bin nicht ganz einverstanden mit diesem Vorschlag. Sagt Langemak doch selbst, daß Alkoholtannin eine tadellose Heilung sogar solcher Wunden garantiert, die der strengsten Asepsie benötigen; wozu dann noch das Benutzen des Jods? Wozu beide Methoden vereinigen und einer jeden von ihnen den Vorzug der Einfachheit rauben? Ferner bezweifeln wir, daß das über das Alkoholtannin gestrichene Jod vollständig seine Wirkung ausüben kann. Die durch das Aufstreichen von Alkoholtannin gegerbte Haut schrumpft dermaßen ein, daß es wohl kaum dem Jod gelingen kann, von ihrer Oberfläche in die Tiefe einzudringen und seine bakterizide Wirkung auszuüben.¹⁾

Zusammenfassung. Unter den gerbenden Hautdesinfektionsverfahren kann man Alkoholtannin in die erste Reihe stellen. Es besitzt nicht die Fehler von Jodbenzin und Jod, ist bedeutend billiger als Alkoholazeton, wirkt viel dauerhafter als Alkohol allein und ist für das Operationsfeld wie für die Hände in gleicher Weise anwendbar, wobei es auf letztere nicht schädlich wirkt. Die erreichten Resultate sind die allerbesten. An Einfachheit konkurriert Alkoholtannin mit Jod. Endlich fürchtet es kein Wasser und kann mit diesem kombiniert werden.