

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin.

Bd. 126. (Zwölfte Folge Bd. VI.) Hft. 3.

XIX.

Ueber den Keimgehalt der Frauenmilch.

Von Dr. Michael Cohn und Dr. H. Neumann.

Die Frauenmilch ist frei von Bakterien. Dies ist ein Axiom aus dem Hygiene und klinische Diagnostik wichtige Folgerungen gezogen haben. Worauf stützt es sich?

Die Untersuchungen, welche die Keimfreiheit der Frauenmilch zu beweisen scheinen, sind überraschend spärlich. Der im Beginn der bakteriologischen Aera mehr oder minder exact geführte Beweis der Sterilität lebender thierischer Gewebe und ihrer Secrete liess für die menschliche Milch den ausführlichen Beweis ihrer Keimfreiheit weniger dringend erscheinen. Escherich¹⁾ stellte hierüber zuerst Untersuchungen an. Nach gründlicher Reinigung der Brustwarze und Desinfection mit Sublimat und Alkohol wurde eine Probe der ausgepressten Milch in eine Capillarröhre aufgesogen, welche bei 37° C. aufbewahrt wurde; später wurde ihr Inhalt mittelst Platinnadel auf Nährgelatine und Agar verimpft, sowie mikroskopisch untersucht. Es wurde auf diese Weise die Milch von 25 gesunden Frauen in allen Stadien der Lactation (zwischen 1 Tag post partum bis zum 6. und 8. Monat), sowie von 5 Frauen, zwischen dem 2. und 10. Tag post partum, welche an Syphilis recens, Phthisis oder Otitis

¹⁾ Fortschr. d. Med. 1885. III. S. 230.

media litten, untersucht und — abgesehen von der einmaligen Entwicklung von Bacillen, die als Verunreinigung aufzufassen waren — steril gefunden. Hierzu kommt eine negative in der gleichen Weise bei einer gesunden Frau vorgenommene Milchuntersuchung, welche Longard¹⁾ mittheilt. Ferner untersuchte Cohn²⁾ nach der Plattenmethode Milch einer Frau, als sich in der äusserlich gesunden Mamma eine leichte Entzündung einstellte: ebenfalls mit negativem Erfolg. Bumm³⁾ prüfte gelegentlich einer Arbeit über die Aetiologie der puerperalen Mastitis die Frauenmilch, indem er nach Reinigung der Brustwarze die ausgespresste Milch meist mit der Platinöhse auffing und auf Nähragar brachte. Bei 9 Frauen, welche gar nicht gestillt hatten oder bei gesunden Warzen das Säugegeschäft aufgaben, wurde die Milch beider Brüste während der ersten 6—9 Wochenbettstage je 1mal untersucht und in drei Fällen steril gefunden; ferner zeigte sich bei Untersuchung von 19 Brüsten, welche Rhagaden hatten, in 4 Fällen das Drüsensecret steril. Aehnliches fand Frau Merritt⁴⁾; sie liess nach Waschung der Warze mit Seife und Sublimat, dann mit Sublimat allein, etwas Milch ablaufen und fing sie dann in Pasteur'schen Pipetten auf; aus diesen liess sie einige Stunden später 1—2 Tropfen auf Gelatine fließen und verstrich sie mit der Platinnadel. Von 15 Brüsten mit Schrunden zeigten 2 in der Milch keine Bakterien, von 15 normalen Brüsten hingegen 11.

Es ist also bisher in 47 Fällen Frauenmilch mit negativem Resultat untersucht worden. Zur Untersuchung kamen fast immer, wie wir schon hier betonen können, sehr kleine Milchmengen.

Dem gegenüber wurden Bakterien in der Milch unter folgenden Verhältnissen gefunden: 1) bei Mastitis mit oder ohne Eiterung, und zwar 11mal der *Staphylococcus pyogenes aureus*, selten gleichzeitig der *Staphyloc. pyog. albus*, 4mal der *Streptococcus pyogenes*; diese Befunde haben für den Keimgehalt nor-

¹⁾ Arbeiten aus dem pathologischen Institut zu München, herausgeg. von Bollinger. Stuttgart 1886.

²⁾ Zeitschr. f. Gynäkol. Bd. II. 1885. S. 439.

³⁾ Arch. f. Gynäkol. Bd. XXVII. 1886.

⁴⁾ Thèse de Paris 1887.

maler Milch keine Bedeutung. 2) Bei Rhagaden und Excoriationen der Brustwarzen, wobei es zu keinen oder ganz geringen entzündlichen Erscheinungen der Brustdrüse kam; hier fand Escherich bei 5 Frauen 4mal den *Staphylococcus pyog. albus* und Bumm in der Milch von 19 Brüsten, die während 8—10 Tage Morgens und Abends untersucht wurden, 8mal den *Staphyloc. cereus alb.*, 3mal den *Staphyloc. pyogen. alb.*, 2mal den *Staphyloc. pyog. aureus* und 2mal den letzteren zusammen mit dem *Staphyloc. cereus alb.* Bumm fand die in der Milch vorhandenen Bakterienarten stets auch im Eiter der Schrunden. In den 13 positiven Fällen der Frau Merritt (bei Brüsten mit Schrunden) wurde der *Staphyloc. pyog. alb.* und *aureus* gefunden. 3) Wurde die Milch von fiebernden Wöchnerinnen, deren Brust gesund war, untersucht. Bei einer Reihe dieser Fälle handelte es sich um örtliche oder allgemeine puerperale Prozesse. In 12 solchen Fällen (2 von ihnen zeigten nur leichtes MilCHFieber) fand Escherich den *Staphyloc. alb.* 6mal, den *Staphyloc. alb.* und *aur.* 4mal, Bacillen oder keine Bakterien je 1mal. In diesen wie in den Fällen unserer 2. Gruppe, über welche Escherich berichtet, war das Kind abgesetzt und stagnirte demnach die Milch, ohne dass übrigens die Brustdrüse erkrankte. Escherich weist am Schluss seiner Untersuchung „auf das anscheinend constante Vorkommen“ der Kokken „bei infectiösen Puerperalprozessen und die Möglichkeit einer diagnostischen Verwerthung“ hin. Ihm schliesst sich mit der gleichen Deutung Longard gelegentlich eines Falles an, in dem er den *Staphyloc. alb.* fand. Kárlinski¹⁾ untersuchte kurz nach dem Tode die Milch einer an puerperaler Septicämie (ex Endo- und Perimetritide) gestorbenen Frau (Brust gesund!) und fand in ihr den *Staphyloc. pyog. alb.* und *aureus*, spärlicher den *Staphyloc. cereus* und *flavus*. Die Mutter hatte das Kind nicht gesäugt. — Schliesslich zählt zu unserer 3. Rubrik eine andere Reihe positiver Ergebnisse, welche bei Abwesenheit puerperaler Erkrankung unter verschiedenen Verhältnissen bei gesunden Brustdrüsen gefunden wurden. In den 9 schon erwähnten Fällen Bumm's, in denen die Frauen nicht stillten, fand sich 4mal der *Staphyloc.*

¹⁾ Wien. med. Wochenschr. 1888. S. 960.

cereus alb., 2mal der Staphyloc. pyogen. alb.; Merritt fand bei 15 Wöchnerinnen mit gesunden Brüsten 3mal den Staphyloc. alb., 1mal den Staphyloc. alb. und aur., und sucht diesen Befund in sehr gezwungener Weise zu erklären. Karlinski¹⁾ berichtet von einer Frau, welche am 4. Wochenbettstage plötzlich fieberhaft erkrankte und am 8. an Nase und Lippe ein Erysipel zeigte; sofort bei der Erkrankung wurde das Kind von ihr getrennt; am Tage vor dem Sichtbarwerden des Erysipels — nachdem das Kind also 3 Tage nicht mehr gesäugt war, wurde die Milch der gesunden linken Brust untersucht und in ihr der Staphyloc. pyog. aureus, alb. und citreus, sowie der Staphyloc. cereus alb. und cereus flavus gefunden. Ferner theilte von Eisselsberg²⁾ gelegentlich 2 hierher gehörige Fälle mit; eine im 4. Monat stillende Frau erkrankte an einem Panaritium mit phlegmonöser Schwellung der ganzen Hand; aus den normalen Brüsten wurde nach Reinigung der Brustwarzen direct Milch auf die Oberfläche fester Nährböden gespritzt; entsprechend jedem Tropfen entwickelten sich Colonien des Staphyloc. pyog. albus und aureus. (Ob das Kind abgesetzt war, wird nicht angegeben.) In dem anderen Fall wurde bei einer rechtsseitigen Mastitis die Milch der linken normalen Brust in der gleichen Art untersucht; es fand sich hier ebenso wie in dem Eiter der rechten Brust der Staph. pyog. aureus. In ähnlicher Weise hatte Pianté³⁾ in drei Fällen eitriger Mastitis in der Milch der gesunden Brustdrüse dieselben Mikroben wie im Eiter der Abscesse gefunden (wohl nur mikroskopisch untersucht).

Abgesehen von vereinzelten Befunden des Fränkel-Weichselbaum'schen Pneumoniococcus in der Milch Pneumonie-kranker Frauen [Foà und Bordoni-Uffreduzzi⁴⁾, Bozzolo⁵⁾] wäre dies unseres Wissens die Gesamtheit der über den Keimgehalt der Frauenmilch angestellten Untersuchungen. Sie lassen sich dahin zusammenfassen, dass in einer grossen Reihe von Fällen

¹⁾ Wien. med. Wochenschr. 1888. No. 28 und Prag. med. Wochenschr. 1890. S. 277.

²⁾ Berl. klin. Wochenschr. 1891. No. 23. S. 554.

³⁾ Thèse de Lyon 1885. Citirt nach Merritt.

⁴⁾ Zeitschr. f. Hygiene. IV. S. 76.

⁵⁾ Ref. in Centralbl. f. klin. Med. 1891. S. 238.

Bakterien in der Frauenmilch gefunden wurden. Die Erkrankungen der Frauen waren, abgesehen von denen der Brustdrüse selbst (Schrunden und parenchymatöse Entzündungen) von sehr verschiedener Art und Schwere, und unter Umständen (wie bei Erysipel und den meisten puerperalen Prozessen) von Bakterien abhängig, welche mit den in der Milch gefundenen nicht übereinstimmten. Die pathogenen Bakterien der Milch waren — ausser in 4 Fällen von Mastitis — immer Staphylokokken, und zwar fanden sich diese in einer Häufigkeit, welche mit unseren sonstigen Kenntnissen über die Ausscheidung von Bakterien in Drüsensecreten in scharfem Widerspruch steht. Selbst ohne Eintritt von Sepsis sollen Bakterien, welche in bestimmten Eiterheerden eingeschlossen sind, in den Kreislauf gelangt und mit der Milch ausgeschieden sein. In anderen Fällen fand sich überhaupt keine erkennbare Veranlassung für das Auftreten der Eiterbakterien in der Milch. Schliesslich ergibt — worauf wir schon hier hinweisen wollen — ein Ueberblick über die referirten positiven Fälle, dass in ihnen entweder der Säugling abgesetzt worden war oder aber eine grössere Milchmenge als in den negativen Fällen, event. nach längerem Aufbewahren, untersucht wurde.

Schon Bumm, dessen schöne Arbeit nur wenig bekannt geworden zu sein scheint, setzte in die scheinbar so klaren Ergebnisse der bakteriologischen Milchuntersuchung einigen Zweifel. Seine eigenen Untersuchungen zeigten ihm eine auffällige Inconstanz in den Resultaten, und er kommt zu dem Schlusse, dass, abgesehen von den Fällen septischer Genitalerkrankungen, bei welchen der Weg durch's Blut noch zweifelhaft sei, die Mikroben stets von aussen, d. h. also von der Oberfläche der Warze her, in das Innere der Drüse gelangen.

Unsere eigenen Untersuchungen, theils mit gütiger Erlaubniss des Herrn Director Dr. P. Guttman im städtischen Krankenhaus Moabit, theils in der Poliklinik des einen von uns (Neumann) ausgeführt, haben in wesentlicher Bestätigung der Bumm'schen Ansicht zu einem von den Anschauungen der anderen Autoren abweichenden Resultat geführt. Es gipfelt, gegenüber dem Eingangs dieser Arbeit citirten Satz von der Keimfreiheit der Milch, in der Behauptung, dass die nach Reinigung der

Warze (mit Sublimat und Alkohol) aus der gesunden Brust einer gesunden Frau entleerte Milch stets oder fast stets Keime enthält. Bei 41 Untersuchungen der Milch, welche unter derartigen Verhältnissen vorgenommen wurden, fielen nur 6 negativ aus; in den negativen Fällen war aber 5mal nur öhsenweise auf Agar geimpft, und nur in dem 6. Fall waren mehrere Tropfen Milch zur Untersuchung gekommen. Die weiteren Untersuchungen lehrten aber, dass man erst bei Untersuchung etwas grösserer Milchmengen auf einen so gut wie constanten positiven Befund rechnen darf. Es wurde daher nach Desinfection mit Sublimat, Alkohol, event. Aether gewöhnlich eine grössere Menge Milch in verschiedenen Portionen in sterile Reagensgläser durch Druck entleert und von den ersten und letzten Portionen eine wechselnde Menge (bis 5 Tropfen, selten bis 1 cem) mittelst Platten oder durch Ausstreichen auf schräges Agar (meist sowohl auf die eine wie die andere Art) bakteriologisch untersucht.

Gehen wir von den Untersuchungen aus, welche bei gesunden Frauen mit gesunden Brüsten gemacht wurden, welche ihr Kind regelmässig stillten. Die Kinder waren zur Zeit der Untersuchung zwischen 10 Stunden und 14 Monaten alt, und zwar war (ausser dem 11. und 13.) jeder Lebensmonat vertreten, am häufigsten der zweite. Indem wir diese Daten geben, können wir freilich sofort bemerken, dass die Dauer der Milchsecretion für die Frage des Keimgehaltes ohne Bedeutung ist. Abgesehen vielleicht von individuellen Verhältnissen richtet sich die Keimzahl vielmehr nach zwei Umständen: nach der Zeitdauer, welche seit dem letzten Saugeact verflossen ist und nach der Grösse des Milchquantums, welches unmittelbar vor der zur Untersuchung benutzten Milchprobe entleert wurde. Beide Factoren zusammenfassend, kann man sagen: der Keimgehalt der Milch ist um so geringer, je kürzere Zeit seit ihrer Bildung verstrichen ist. Im Gegensatz zu dem Befund, welchen reichlich secernirende und regelmässig entleerte Brüste gaben, musste daher der Keimgehalt nicht nur dann steigen, wenn der Zeitpunkt des letzten Saugeactes weit zurück lag, sondern auch, wenn die Vollständigkeit desselben zu wünschen übrig liess. Hieraus ergibt sich unmittelbar, dass für die Menge

der Milchkeime der Gesundheitszustand der Mutter ebenso wie der des Kindes in Betracht kommen muss; denn eine vollkommene und regelmässige Entleerung der Brustdrüse kann u. A. nur stattfinden, wenn der allgemeine Zustand der Mutter, sowie der specielle Zustand der Drüse sie gestattet, und wenn andererseits der Säugling nicht durch eigene Erkrankung an geregelterm und ausgiebigem Trinken gehindert ist.

Bevor wir diese Verhältnisse an der Hand unserer Beobachtungen erläutern, müssen wir die eigentlich selbstverständliche Abhängigkeit der Keimzahl von der Milchmenge noch besonders betonen; je nachdem man 1 Oehse oder aber mehrere Tropfen der gleichen Milchprobe untersuchte, konnte die Menge der Colonien zwischen 0 und 50 schwanken. War dies in Betracht gezogen, so waren in der Milch von Frauen mit gesunden Brüsten, an denen sich kräftige Kinder satt getrunken hatten, selbst nach 2 und mehr Stunden zuweilen wenig oder selbst keine Keime zu finden. Der letztere Fall trat (bei Untersuchung mehrerer Tropfen Milch) freilich nur 1 mal ein, in 2 anderen Fällen gingen in 5, bzw. 4 Tropfen nur 1, bzw. 2 Colonien auf. Beispielsweise handelte es sich in dem letzten Fall um eine gesunde Frau mit einem kräftigen 6 Monate alten Knaben, der an einem leichten Keuchhusten litt; die Brust war vor $1\frac{3}{4}$ Stunden gereicht; vor der Untersuchung wurden ungefähr 8 ccm Milch abgespritzt.

In den meisten unserer Fälle war aber der Keimgehalt der Milch ein grösserer und schwankte zwischen 16 und 150 in 5 Tropfen (durchschnittlich etwa 64 Colonien); die Kinder waren hier vielfach elend und litten an Krankheiten, welche eine vollkommen geregelte Ernährung mittelst der Brust verhinderten. Andererseits kamen aber auch Fälle vor, wo dieses Moment kaum mitspielen konnte; z. B. enthielt die Brust einer Frau, welche ihr 14 monatliches Kind wegen eines Ausschlags brachte, in 5 Tropfen etwa 44 Colonien, obgleich die Brust vor $1\frac{1}{2}$ Stunden gereicht und unmittelbar vor der Untersuchung eine Menge von 18 ccm abgespritzt war.

Während bei der eben geschilderten Klasse von Fällen das Geschäft des Stillens vielleicht vielfach nicht ganz vollkommen vor sich ging, immerhin aber nicht unterbrochen wurde, haben

wir zahlreiche Beobachtungen, wo die Natur der Verhältnisse zweifellos eine ausgesprochene Stauung der Milch herbeiführte. Hier war die Zahl der Milchkeime eine beträchtliche. So konnte z. B. in einem Falle das Kind, welches an Brechdurchfall litt, nicht mehr saugen und die reichlich vorhandene Milch musste durch häufiges Auspressen in seinen Mund entleert werden; als man hier 10 ccm aseptisch in ein Reagensglas abgezogen hatte, fand sich ein Keimgehalt der Milch von 500 auf 1 ccm. Wird das Kind überhaupt abgesetzt und die Milch nicht weiter entleert, so wird ihr Keimgehalt ein so grosser, dass im Allgemeinen die Entnahme mit Platinöhse, wie wir sie bei bakterienreichen Flüssigkeiten anzuwenden gewohnt sind, für ihren Nachweis genügt; in einer Platinöhse fanden sich wiederholt etwa 50 Keime. Sistirt allmählich die Milchsecretion, so nimmt der Keimgehalt wieder ab; einige Wochen nach dem Absetzen fanden sich z. B. in 1 Oehse nur 20 Keime; 2 Oehsen Milch aus einer seit drei Monaten nicht mehr activen Brustdrüse enthielten nur noch fünf Bakterien.

Aber nicht nur das Aufgeben der Milchentleerung führt in der Brustdrüse zur Stauung, sondern es besteht eine solche schon in gewissem Grade, bevor überhaupt das Geschäft des Säugens begonnen hat. Dem entsprechend finden sich schon in der Gravidität und in den ersten Stunden des Puerperiums (vor dem Anlegen des Kindes) verhältnissmässig grosse Bakterienmengen im Colostrum. Z. B. wurde ein grosser Keimgehalt in einer Brust sowohl im letzten Schwangerschaftsmonat wie in dem wenige Stunden nach der Geburt entleerten Colostrum gefunden.

Was schliesslich die räumliche Vertheilung der Keime innerhalb der Milchgänge betrifft, so war die Zahl der Milchkeime im Beginn eines jeden Saugeactes, in welchem die in den peripherischen Theilen der Drüse stagnirende Milch entleert wurde, eine grössere als im weiteren Verlaufe. Um dies zu beleuchten, seien einige Zahlen gegeben: es wuchsen z. B. in der erst entleerten Milch aus 3 Oehsen 50 Colonien, dann wurden 2 ccm weggespritzt, und es wuchsen nunmehr in 5 Oehsen nur 15 Colonien. Oder es wuchsen in der ersten Milchprobe 15 Colonien in 3 Oehsen, nach Abspritzen des Inhaltes eines

Kinderlöffels in der folgenden Milch in 3 Oehsen 2 Colonien¹⁾. Dieses Verhältniss berechtigt aber nicht zu dem Schlusse, dass die Keime erst bei dem Ausfliessen der Milch von der Bedeckung der Warze aus in sie gerathen. Nicht nur war die Warzenhaut vorher desinficirt und eine ohne Desinfection entleerte Milchprobe bei weitem bakterienreicher, sondern es wies auch das besondere Verhalten der Bakterienarten zu einander, wie weiter unten aus einander zu setzen ist, auf ihre Anwesenheit innerhalb der Brustdrüse hin. Andererseits weist aber doch die geschilderte Art der Vertheilung der Keime innerhalb der Milch mit grosser Sicherheit auf ihre Provenienz: sie sind von aussen in die Drüse eingewandert.

Wir haben bisher das Vorkommen von Keimen in der Frauenmilch in quantitativer Hinsicht untersucht: Die Versuchsergebnisse früherer Autoren werden zum Theil schon hierdurch verständlich. Bei normalen Verhältnissen fanden sie keine Bakterien, wenn sie sehr wenig Milch untersuchten; bei Verwendung von etwas grösseren Milchmengen häuften sich sofort die positiven Resultate (Eiselsberg, Merritt). Bei krankhaften Zuständen konnten sie selbst in einer Oehse Milch oder einer kleinen Glascapillare Bakterien mit grosser Regelmässigkeit nachweisen, weil das Stillen — wie aus den meisten Mittheilungen klar hervorgeht — unterbrochen und hierdurch eine Milchstauung herbeigeführt war. Dies war wohl auch der Grund, dass unsere eigenen Untersuchungen bei kranken Frauen ebenfalls sehr reichlichen Keimgehalt der Milch ergaben. Wir untersuchten die Milch bei folgenden Erkrankungen: Parametritis in der 2., Perimetritis in der 3. Wochenbettswoche; Puerperalfieber nach Abort (Monat unbekannt); Stomatitis ulcerosa und Nephritis (Vergiftung?) bei einer im 4. Monat Schwangeren (die Milch wurde 3 Tage vor und 1 Tag nach dem Tode untersucht); Abdominaltyphus; eitrige Proctitis. Sehr lehrreich war die Untersuchung in dem Falle von Parametritis: es war hier die Brust ausgesetzt und die Milch enthielt an den beiden ersten Untersuchungstagen in einer Oehse je 150 und mehr als 50 Keime; hierauf wurde das Kind wieder angelegt und schon am folgen-

¹⁾ Wir sind uns hierbei bewusst, dass selbst die gleiche Oehse nicht ein absolutes Maass repräsentirt.

den Tage waren die thatsächlich noch vorhandenen Keime zu spärlich, um schon in einer Oehse nachweisbar zu sein.

Sind die geschilderten Verhältnisse zwar an und für sich schon lehrreich, so ist für die Frage, von wo aus die Keime in die Milch gelangen, die Art der Keime nicht weniger bedeutungsvoll. Die Thatsache, dass von den Untersuchern bei Allgemeinerkrankungen gerade pathogene Keime in der Milch gefunden wurden, musste naturgemäss zunächst den Gedanken einer secretorischen Ausscheidung der Keime erwecken, und selbst nach Zurückweisung dieses Gedankens hielt Bumm noch daran fest, dass behufs Einwanderung der Eiterkokken in die Milch erst in dem Schrundeneiter der Brustwarzen ein Pilzdepot errichtet sein müsse.

In unseren Untersuchungen handelte es sich, wenn wir einen Fall ausschalten, immer um gesunde Brustdrüsen; die in ihrer Milch enthaltenen Milchkeime zeigten eine überraschende Monotonie der Arten. Indem wir an ihre Schilderung herantreten, fassen wir die Untersuchungen, die bei gesunden und kranken Frauen gemacht wurden, zusammen, da sich die bei den letzteren gefundenen Arten nicht wesentlich von den anderen unterscheiden und bei einzelnen, wie z. B. bei dem Typhus, ein Zusammenhang des Bakterienbefundes mit der allgemeinen Erkrankung von vorn herein unwahrscheinlich ist. Ebenso wenig trennen wir Stillende von nicht mehr Stillenden und von Schwangeren. In 48 positiven Milchuntersuchungen fanden wir nicht weniger als 43mal in der Milch Eiterkokken, und zwar handelte es sich hierbei um 38 Frauen, welche zum Theil wiederholt diesen Befund boten. Es fand sich nur der *Staphylococcus pyogenes albus* 36mal, nur der *Staphylococcus pyog. aureus* 1mal, nur der *Streptococcus pyog.* 1mal, der *Staphyloc. pyog. alb.* mit dem *Streptococcus* 3mal, *Streptococcus*, *Staphyloc. pyog. alb.* und *aur.* zusammen 2mal.

Zur Würdigung des Streptokokkenbefundes sei bemerkt, dass von den ihn betreffenden 6 Untersuchungen 3 ein und dieselbe Brust, welche an verschiedenen Tagen untersucht wurde, betrafen.

Es handelte sich um die schon erwähnte Frau mit leicht fieberhafter Parametritis, bei der die erste Untersuchung (am 8. Wochenbettstag) aus-

schliesslich etwa 150 Streptokokken und 1 Staphyloc. pyog. alb. auf 1 Oehse ergab; am folgenden Tag wuchsen aus einer Oehse etwa 50 Staphyloc. pyog. (alb. u. aur.), während die Streptokokken erst nach 24 Stunden mikroskopisch in der Milch nachweisbar wurden; 2 Tage später, nachdem inzwischen das Kind wieder angelegt war, konnte man erst nach 24stündigem Aufenthalt im Brutschrank schon in einer Oehse Milch die Strepto- und Staphylokokken durch Plattencultur nachweisen. Die am ersten Tage cultivirten Streptokokken, welche ebenso wie dies bei der Ausscheidung mit dem Urin der Fall ist, auf festen Nährböden üppig gedeihen, zeigten, Mäusen subcutan eingeführt, keine Virulenz. Es sei noch bemerkt, dass die Brust der Frau gesund war und es dauernd blieb. — Ein anderer Fall betraf eine gesunde Frau, welcher nach der Geburt der Uterus ausgekratzt war; sie hatte nicht empfindliche, schlecht entwickelte Brüste mit spärlicher Secretion, von denen die rechte eine Schrunde hatte; das 5 Wochen alte Kind war vor 4 Stunden zuletzt angelegt. Aus beiden Brüsten (rechts unter Vermeidung der Schrundengegend) wurde je 0,5 ccm Milch ausgepresst. Rechts enthielten 2 Oehsen 1 Colonie der Staph. pyog. aur., links 46 Colonien des gleichen Coccus und 1 Colonie des Staph. pyog. alb. Nachdem die Milch 24 Stunden bei Brüttemperatur gestanden hatte, fanden sich in ihr neben Haufenkokken gut ausgebildete Kokkenketten, welche jedoch nicht cultivirt wurden. Ebenso wurden die Streptokokken in einem anderen Fall, in dem sie sich nicht gemeinsam mit anderen pyogenen Kokken fanden, nur im Condensationswasser des Agar nachgewiesen. In dem Fall, wo sie zusammen mit dem Staph. pyog. alb. auftraten, wurden sie hingegen in grosser Menge cultivirt. Jedenfalls ist das Auftreten des Streptococcus pyog. unter normalen Verhältnissen verschwindend selten.

Ebenso tritt der Staph. pyogen. aureus, der sich z. B. fast regelmässig bei Mastitis purulenta findet, unter normalen Verhältnissen gegenüber dem Staphyloc. pyog. albus vollkommen in den Hintergrund.

Er wurde nur 3mal gefunden: je 2mal in den eben mitgetheilten Fällen und 1mal bei einer vollkommen gesunden Frau, welche zur Zeit der Untersuchung so wie früher stets normale Brüste hatte; es wurden 2 Proben von 1 ccm Milch $\frac{1}{2}$ Stunde, nachdem das 7 Wochen alte Kind gestillt war, nach einander abgespritzt; während die in 5 Tropfen enthaltenen Colonien der ersten Probe zahllos waren, wuchsen aus 5 Tropfen der zweiten Probe etwa 50 Colonien, welche unter sich gleichartig waren und als Staph. pyog. aur. identificirt werden konnten.

41mal fand sich, wie schon erwähnt, der weisse Traubencoccus in der Milch. Sein Vorkommen wurde, wie bei allen Untersuchungen dieser Arbeit (mit Ausnahme weniger oben erwähneter Streptokokkenbefunde) auch culturell möglichst sicher gestellt.

Während nun das Gelatinewachsthum des aus der Milch cultivirten *Staphyloc. pyog. aureus* niemals etwas Auffälliges zeigte, variierte das des *Staph. pyog. albus* in gewissen Grenzen. Es wechselte nelmlich bei den aus Milchproben verschiedener Brüste gewonnenen weissen Traubenkokken die Intensität der Gelatineverflüssigung (bei Anwendung der gleichen Gelatine) nicht unerheblich und zwar so, dass vielfach neben normaler Verflüssigung eine deutliche Verlangsamung derselben zu bemerken war. Wir konnten aber diesem Umstande für die Identificirung des *Staphyloc. pyog. alb.* keine wesentliche Bedeutung zuerkennen, da wir nicht geringere Schwankungen bei weissen Eiterkokken, die aus Eiterungen, resp. bei Pyämie aus dem Blute gewonnen waren, je nach dem Alter und anderen nicht bekannten Ursachen antrafen. So sahen wir hier wie dort häufig die Verflüssigung nicht in der bekannten Weise vor sich gehen, dass sich die Gelatine von oben her in unregelmässig kegelförmiger Begrenzung schnell trübe verflüssigt, sondern es erfolgte die Verflüssigung langsamer, nur mühsam in die Breite fortschreitend, und der Verflüssigungstrichter, welcher oben sogar zuweilen eine Luftblase bildete, blieb vollkommen klar; nur schwamm oben ein kleines weissgraues Häutchen und in der Spitze des Trichters sammelte sich eine hellbräunliche krümlige Masse.

Auf den Nachweis der pathogenen Wirkung des *Staphyloc. pyog. alb.* legten wir keinen grossen Werth; es ist bekannt, wie grossen Schwankungen sie unterworfen ist. Immerhin injicirten wir in mehreren Fällen, in denen das Wachsthum der *Staphyloc.* deutlich verlangsamt war, Culturen Kaninchen unter die Haut und erzielten hierbei Infiltrate oder Abscesse. Wir können nicht mit Longard¹⁾ übereinstimmen, wenn er die Identität des aus der Frauenmilch cultivirten *Staph. alb.* mit dem gewöhnlichen pyogenen *Staphyloc. alb.* deswegen leugnet, weil er keine pathogenen Eigenschaften gegenüber Kaninchen und Meerschweinchen constatiren konnte. Vielleicht dürfte für die Erklärung der etwa vorhandenen Abschwächung der Virulenz, sowie der zuweilen beobachteten Verlangsamung des Wachsthum des *Staphyloc. pyog. albus* in der Frauenmilch die Fähigkeit der Bakterienvernichtung heranzuziehen sein, wie sie Fokker²⁾ für die frische Ziegenmilch nachgewiesen hat. Uns selbst gelang es nur an Frauenmilch, welche durch Kitasato'sche Kerzen filtrirt und mit Traubenkokken inficirt war, festzustellen, dass die Vermehrung der

¹⁾ Arbeiten aus dem patholog. Institut zu München, herausgegeben von Bollinger. Stuttgart 1886.

²⁾ Fortschr. d. Med. 1890. VIII. S. 7.

Kokken eine weit geringere, als in Bouillon war; eine Verschiedenheit im Wachstum konnten wir nicht mit Sicherheit feststellen.

In welchen Mengen kommen ausser den Eiterkokken Keime in der Milch vor, und in welchem Verhältniss stehen sie zu ihnen? Die Beantwortung dieser Frage giebt erst einen richtigen Ueberblick über die Flora der Milch, über ihre Entstehung und ihre klinische Bedeutung. Bei 44 Untersuchungen fanden sich 31mal ausschliesslich Eiterkokken, 9mal Eiterkokken zusammen mit anderen Bakterien, letztere aber beträchtlich überwiegend, und nur 4mal fehlten unter den Keimen Eiterkokken (hier sind ein paar Fälle beigerechnet, wo die Eiterkokken nicht genügend sicher identificirt sind). Die Eiterkokken, speciell der *Staphyloc. pyog. alb.*, kommen demnach nicht nur ausserordentlich häufig und vielfach in sehr grosser Menge, sondern sogar meist ausschliesslich oder mit nur wenigen anderen Keimen vermischt in der Frauenmilch vor. Die neben den Eiterkokken, wie gesagt, nur selten und spärlich vorkommenden Keime waren theils Kokken, welche die Gelatine verflüssigten oder fest liessen, theils Sarcinearten, oder auch (in 2 Fällen) Stäbchen. Bei der Seltenheit ihres Vorkommens gehen wir nicht genauer auf sie ein.

Geht aus dem qualitativen Verhalten der Keime in der Frauenmilch hervor, dass sie der Milchstrom nicht einfach von der Hautdecke abgewaschen haben kann, so spricht andererseits für die Einwanderung von aussen, dass wir unter den zahlreichen Mikroorganismen der verschiedensten Art (Kokken und Stäbchen, die ersteren überwiegend), welche die nicht gereinigte Brustwarze bevölkern, wiederholt auch den *Staphyloc. pyog. alb.* in einzelnen Exemplaren finden konnten. Dafür aber, dass vorwiegend die Eiterkokken von aussen in die Milchsinus und -Gänge einwandern, ist es schwer eine sichere Erklärung zu geben; vielleicht stellen die pathogenen Keime der bakterienfeindlichen Einwirkung der Milch einen grösseren Widerstand entgegen, vielleicht auch sind ihnen die Temperaturverhältnisse — für den *Staphyloc. pyogen. aureus* liegt nach Lübbert das Optimum zwischen 34° und 38° — günstiger als den anderen auf der Haut befindlichen Keimen. Wir möchten hier eine Beobachtung registriren, wo

sich in dem nicht aus Milch bestehenden Inhalt der Brustdrüse (bei einer Milchgangscyste?) ebenfalls der *Staphyloc. pyog. alb.* in Reincultur fand.

Das 21jährige Mädchen gab an, dass sich seit 2 Jahren aus ihrer Brust, welche nie schmerzhaft gewesen sei, spontan Flüssigkeit entleere. Es fand sich, dass die Warze der linken Brust auffällig zerklüftet war und sich aus ihrem oberen inneren Quadranten durch Druck eine bernsteingelbe, nur leicht getrübe Flüssigkeit entleeren liess. Dieselbe enthielt (nach Reinigung mit Sublimat und Alkohol entnommen) in 1 Oehse 47 Colonien, welche sich als *Staphyloc. alb.* auswiesen.

Es zeigen diese Auseinandersetzungen, wie uns scheint, dass der Nachweis von Eiterkokken, und zwar besonders der Traubenkokken in der menschlichen Milch ohne diagnostische Bedeutung ist, und es fallen hiermit die Schlussfolgerungen, welche man bis in die allerneueste Zeit aus diesem Nachweis gezogen hat. Es wird jetzt auch leicht begreiflich, warum gerade die *Staphylokokken* bei dem Nachweis pathogener Bakterien in der Milch eine wesentliche Rolle gespielt haben, wobei es freilich nicht ganz aufgeklärt bleibt, woher einzelne Untersucher so häufig den *Staphyloc. pyog. aureus* gefunden haben.

Trotzdem soll aber nicht geleugnet werden, dass thatsächlich Bakterien, und besonders *Staphylokokken* unter Umständen vom Blut aus in die Milch gelangen können; hierfür sprechen die von Escherich, Longard und Karlinski angestellten Thierversuche. Aber wie soll man erkennen, ob die Eiterkokken nicht nur auf centripetalem, sondern auch auf centrifugalem Wege in die Milch gelangten? Anders ist es natürlich mit dem diagnostischen Werth des Nachweises von Bakterien, bei denen eine Einwanderung von aussen nicht anzunehmen ist, wie z. B. der *Pneumoniekokken*.

Es wird zunächst überraschen, dass der Säugling mit der Muttermilch ganz gewöhnlich Eiterkokken zu sich nimmt, dass also die Aufnahme pathogener Keime in den Nahrungskanal von der ersten Nahrungsaufnahme an zur physiologischen Norm gehört. Doch wird die Unschädlichkeit dieses Vorganges verständlich, wenn man bedenkt, dass trotz des Gehaltes an Eiterkokken die Milch ihre alkalische Reaction behält. Schon Bumm (a. a. O.) fand „die direct aus der Warze entleerte Milch trotz ihres Gehaltes an Bakterien stets unverändert und von deutlich alkalischer

Reaction“, erst wenn sich die Milch staut und die Eiterkokken bis in die feinsten Milchkanäle vorgerückt, sich stark vermehren, glaubt er, dass eine Säuerung der Milch eintrete und es unter ihrer Mitwirkung zu entzündlichen Prozessen komme. Auch wir fanden stets, selbst bei längerer Milchstauung und beträchtlichem Keimgehalt, eine normal alkalische Reaction, mochte nun der *Staphyloc. pyog. aureus* oder *albus* in der Milch vorhanden sein. Im Reagensglas aufbewahrt, wurde die Milch in einzelnen Fällen (bei Körpertemperatur) bald sauer, in anderen Fällen aber blieb die Staphylokokken-haltige Milch oder ihr keimfreies Filtrat, welches von Neuem mit Staphylokokken (aus Eiter gewonnen) inficirt war, Tage und Wochen lang alkalisch oder neutral. Eine gröbere Gerinnung sahen wir nie eintreten. Ebenso und vielleicht noch mehr wie bei ungekochter Thiermilch (Fokker) ist also auch die Intensität der Zersetzungen bei frischer Frauenmilch eine verhältnissmässig geringe.

So wird die Unschädlichkeit der normalen Frauenmilch beigemischten pyogenen Keime begreiflich. Einem gesunden Kinde würde von den letzteren im Allgemeinen nur dann Gefahr drohen, wenn, wie in den erfolgreichen Thierversuchen von Karlinski, die Keime gemeinsam mit einer durch sie schon chemisch veränderten und hierdurch stark reizenden Milch in den Verdauungskanal eingeführt würden. Wir selbst haben bei gesunden Säuglingen, welche mit der Staphylokokken-haltigen Milch ihrer Mutter genährt wurden und aus unbekannter Ursache an Diarrhoen erkrankten, den aseptisch entnommenen Stuhlgang bakteriologisch untersucht und in ihm ausschliesslich den Milchsäurebacillus gefunden; es war also der *Staphylococcus* — im Gegensatz zu den Fütterungsversuchen Karlinski's bei jungen Thieren — im Darm zu Grunde gegangen. Es kann dies nicht wundern, da der kindliche Darmkanal weit ungünstigeres Eiterkokken-haltiges Material, wie z. B. aus retropharyngealen Abscessen sich entleerenden Eiter, ohne Schwierigkeit bewältigt.

Andererseits muss man die Möglichkeit zugeben, dass bei Kindern, welche durch allgemeine Schwächezustände oder durch eine Darmerkrankung zu Infectionen disponirt sind, eine solche von den mit der Milch eingeführten Staphylokokken ihren Ursprung nehmen könnte. Wie soll man aber den Beweis führen,

dass dies im speciellen Fall wirklich geschehen ist? Sind doch Eiterkokken auch abgesehen von den mit der Milch eingeführten jeder Zeit im Bereich des Säuglings. Couder¹⁾, Budin²⁾ und Mad. Henry²⁾ sahen bei Kindern, welche an einer entzündeten Brust saugten, multiple Abscesse auftreten, welche am Gesicht oder in der Kiefergegend begannen; Karlinski beobachtete bei einem Kinde, welches mit der Milch der normalen Brust einer Erysipelas-kranken Frau³⁾ wahrscheinlich Eiterkokken zu sich genommen hatte, eine doppelseitige Parotitis und die verschiedensten anderen Affectionen entstehen, welche sich bei der Section auf die gleichen Eiterkokken zurückführen lassen. Die genannten Autoren nehmen einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den in der Muttermilch enthaltenen Bakterien und der Erkrankung des Kindes an. Wir selbst halten ihn für möglich, aber nicht für erweisbar.

Fassen wir die Resultate der Untersuchung zusammen! Die aus der gesunden Brustdrüse der Frau sich entleerende Milch enthält, abgesehen von vereinzelt anderen Keimen, gewöhnlich Eiterkokken, im Besonderen den *Staphylococcus albus*; die Eiterkokken sind in wechselnder Menge und oft ausschliesslich in der Milch vorhanden; sie sind ebenso wie etwa andere Keime der Milch der Regel nach von aussen eingedrungen und demgemäss in den peripherischen Theilen der Drüsengänge am reichlichsten. Ihre Anwesenheit in der Milch lässt sich daher nicht für die Diagnostik innerer Krankheiten verwerten. Weder zersetzen sie die Milch nachweisbar, noch schädigen sie der Regel nach den Säugling⁴⁾.

¹⁾ Rev. d. Maladies des Enf. 1890. p. 121.

²⁾ Citirt nach Couder.

³⁾ Es ist der schon wiederholt erwähnte Fall; die Milch wurde jedoch erst 3 Tage nach dem Absetzen untersucht.

⁴⁾ Anmerk. b. d. Correctur. In der 17. Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege theilte Prof. Lehmann (Würzburg) Untersuchungen über den Keimgehalt der Kuhmilch mit, welche mit unseren für die Frauenmilch erhaltenen Resultaten gut übereinstimmen. Auch bei der Kuh ist die Milch schon innerhalb der Brustdrüse keimhaltig und zwar am stärksten in den Partien, welche zuerst zur Entleerung kommen.