

Ueber die Milchabsonderung : academische Festschrift / verfasst von J.G. Friedrich Will.

Contributors

Will, J.G. Friedrich.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Erlangen : [Druck der J.J. Barfus'schen Universitäts-Buchdruckerei], 1850.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/qgcxd5tz>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

U e b e r

die

MILCHABSONDERUNG.

Academische Festschrift

verfasst

von

Dr. J. G. Friedrich Will,

ordentlichem Professor der Medicin.

E r l a n g e n 1850.

Ueber

die

MILCHABSONDERUNG.

Academische Festchrift

verfasst

von

Dr. J. G. Friedrich Wilm,

ordentlichem Professor der Theologie

Königsberg 1850

Ihren hochgeehrten Senior

Herrn

Professor Dr. Gottfr. Fleischmann

den eifrigen Beförderer anatomischer Studien und Kenntnisse,

den Begründer der anatomischen und zootomischen Sammlungen,

den gewissenhaften und unermüdlichen Lehrer,

den treuen, sorgsamen und humanen Arzt,

den freundlichen und biedereren Collegen

beglückwünscht

zum

fünfzigjährigen Doctorjubiläum

am 21. Juni 1850

mit nachfolgender Abhandlung

die

medizinische Facultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen.

Ihren hochgeehrten Senior

Mein

Professor Dr. Gottfr. Fleischmann

den eifrigsten Förderer anatomischer Studien und Kenntnisse,

den Begründer der anatomischen und zoologischen Sammlungen,

den gewissenhaften und unermüdeten Lehrer,

den treuen, sorgsam und humanen Arzt,

den freundlichen und biederer Collegen

hochachtungsvoll

von

Ministerialrath Dr. Victor Jäger

am 21. Juni 1850

mit nachfolgender Abhandlung

die

medizinische Facultät

der

Erlangen-Universität zu Erlangen.

So oft und so sorgfältig auch die Milchdrüsen und ihr Secret in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien untersucht worden sind, so blieben doch immer noch einzelne Lücken in der Kenntniss des Secretionsprocesses, welche einer vollständigen Einsicht in den Modus dieser Absonderung Schwierigkeiten oder vielmehr unübersteigliche Hindernisse bereiteten. Lassen wir auch die Verschiedenheit in der Grundansicht von der Bedeutung der Secretionsorgane ganz bei Seite, indem es für den Modus der Absonderung irrelevant ist, ob man die Drüsen und drüsenähnlichen Organe bloss als Filtrirapparate, oder aber als organische Gebilde betrachtet, welche im Stande sind, die specifisch constituirten chemischen Bestandtheile oder die charakteristischen Formelemente des Secretes durch Umsetzung der Blutbestandtheile hervorzubringen, so finden wir doch in Bezug auf die Art der Absonderung, auf das relative Verhältniss der einzelnen chemischen oder geformten Theile des Secretes und auf die Bedeutung der in die Struktur der Drüse eingehenden Formelemente für das fertige Secretionsprodukt die Ansichten der Forscher ziemlich weit auseinandergehen. Deshalb erschien es mir als eine nicht undankbare Aufgabe, diesem Gegenstand wiederholt meine Aufmerksamkeit zu schenken und durch genaue Beobachtung und Zergliederung der einzelnen Seiten des Absonderungsprocesses den Versuch zu wagen, zu einer klaren Anschauung zu kommen. Indem ich glaube, den ganzen Absonderungsprocess, soweit es, so zu sagen, seine Form betrifft, in den Grundzügen richtig erkannt zu haben, will ich nicht länger zögern, meine Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlüsse dem Urtheile und der Prüfung Sachverständiger anheimzugeben.

Werfen wir zuerst einen kurzen Blick auf das historisch vorhandene Material, um über die Frage, die zu beantworten wir uns die Aufgabe gestellt haben, ins Reine zu kommen, so finden wir, dass es mit der Untersuchung der Milch ebenso ergangen

ist, wie mit der übrigen Secrete. Die nächste Frage war und musste sein, aus welchen Theilen besteht die Milch als bereits fertiges Secret. Wir finden daher auch in der früheren Zeit sehr detaillirte Angaben über die in der Milch vorhandenen Formbestandtheile, jedoch ohne Andeutungen darüber, wie diese Formbestandtheile in die Milch gekommen oder in ihr entstanden seien. Man wird es daher auch verzeihlich finden, wenn wir hier nur die Beobachtungen kritisch beleuchten, welche auf die Frage, in welcher Weise die bekannten Formbestandtheile, als Butterkügelchen, Colostrumkörperchen, Caseinmoleküle, in die Milch gekommen oder in ihr entstanden sind, irgend eine Beziehung haben. Solang man von der Ansicht ausging, dass die Secrete zuerst in rein homogenem, flüssigem oder auch festweichem Zustand in den Drüsen ausgeschieden würden und alle geformten Bestandtheile sich erst später in der Secretionsflüssigkeit bildeten, wobei man erst nach und nach und mit einer gewissen Schüchternheit den sogenannten Epithelialzellen der Drüsenschläuche oder Bläschen eine bestimmte und zwar eine wesentliche Rolle vindiciren zu müssen glaubte, solange war man auch genöthigt, die Entstehung bestimmt charakterisirter Formbestandtheile auf einem, der jetzigen Erklärungsweise schnurstracks zuwiderlaufendem Wege aufzusuchen. Man musste nachzuweisen versuchen, wie aus der abgeschiedenen Flüssigkeit bestimmte Formen von Kügelchen, Zellen, Körperchen entstanden seien, während nun der Nachweis für die theilweise Auflösung und theilweise Umgestaltung eines in allen Drüsen oder Secretionsorganen vorhandenen Formbestandtheils, nämlich der Drüsen- oder besser Secretionszellen, als Hauptaufgabe der Histologie und Physiologie in diesem Gebiete zu betrachten ist. Was früher in manchen Fällen als unvollendete Bildung und Entwicklung betrachtet wurde, muss jetzt als unvollständige Auflösung und Umwandlung angesehen und erklärt werden. Man darf es uns daher nicht übel denken, wenn wir Manches umkehren und wenn wir gerade den entgegengesetzten Weg einschlagen, um zu unseren Ziel zu gelangen. Dass uns dies gelingt, ohne Widerspruch von verschiedenen Seiten zu erfahren, erwarten wir nicht. Glücklicher Weise gleichen sich aber auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften Widersprüche viel leichter aus, als anderwärts.

In der umfassenden Arbeit Donné's über die Milch, sowie in seiner „Microskopie als Hilfswissenschaft der Medicin“, in der das Kapitel über Milch mit Vorliebe abgehandelt wird, finden wir überall die Ansicht verfochten, dass die Formbestandtheile der Milch, vor Allem die Butterkügelchen und die Corps granuleux des Colostrum, in der Secretionsflüssigkeit entstehen. Es wird den Milchkügelchen eine bestimmte regelmässige Constitution oder Organisation zugeschrieben, die sie in Folge einer Entwicklung erlangen, wobei der Ausgangspunkt formlose Oeltröpfchen von den verschiedensten Grössen sind. Woher im Colostrum die granulirten Körperchen kom-

men, bleibt unerörtert. Mandl ¹⁾ glaubt, dass die Corps granuleux Conglomerate sind, die sich aus dem im Colostrum entstandenen Präcipitate bilden. Ihre unregelmässige unbestimmte Form spreche deutlich dafür, dass sie nicht als ein durch die organische Secretion entstandenes Produkt anzusehen sind.

Nasse ²⁾ hat in den Bläschen der Brustdrüse Schüppchen mit aufsitzenden Fettpartikelchen gesehen und dieselben auch in der Milch neben den Colostrumkörperchen gefunden. Er erinnert dabei an die häufig beobachtete Entwicklung von Fettkügelchen in Zellen und vermuthet, dass die Milchkügelchen anfangs in Hüllen eingeschlossen sein möchten, welche erst später aufgelöst werden. Henle ³⁾ führt dazu an, „dass die Brustdrüse, bevor die Milchabsonderung sich entwickelt, Schleimkörperchen enthält. Die Milchkügelchen würden sich alsdann nach demselben Typus bilden, wie die Fettbläschen anderer fetthaltiger Secrete, z. B. des Ohrenschmalzes. Die dichteren und regelmässigeren Conglomerate der Milchkügelchen wären dann als völlig gereifte, dem Zerfallen nahe Colostrumkörperchen zu betrachten, wodurch die Möglichkeit des Aneinanderklebens von vorher isolirten Milchkügelchen nicht ausgeschlossen werden soll. Allein Nasse erwähne nicht, dass er einen Kern der Colostrumkörperchen gesehen. Er selbst habe trotz aller Mühe keinen unzweifelhaften Cytoblasten sehen können. Es bleibe daher noch unentschieden, ob die in Essigsäure lösliche Grundlage der Colostrumkörperchen die Bedeutung einer Zelle habe oder ob in der Milch, wie im Chylus, die kleineren und grösseren Elementarkörnchen oder Fettbläschen isolirt entstehen und sich erst später zusammenfügten“. Die Vermuthung Henle's ist nach meiner Beobachtung insoweit richtig, als sich in der That alle Butterkügelchen in den Sekretionszellen der Brustdrüse entwickeln. Ich habe niemals in einem Endbläschen der Milchdrüse beim Beginne der Milchsecretion Fett- oder Butterkügelchen zwischen den sogenannten Schleimzellen gesehen. Ist freilich die Secretion schon mehr entwickelt, so ist es nur bei dem sorgfältigsten Präpariren und bei dem behutsamsten Isoliren und Reinigen einzelner Endbläschen möglich, die Zerstörung sehr entwickelter Secretionszellen und damit das Zerstreuen der in ihnen enthaltenen Fettkügelchen zu vermeiden. Gelingt aber das Präparat, so findet man nirgends zwischen oder auf den Zellen, sondern immer nur in ihnen die Fettkügelchen. Ebensowenig lässt sich läugnen, dass in der fertigen Milch, noch mehr im Colostrum aneinander geklebte Milchkügelchen vorkommen, welche eine mit Fettkügelchen gefüllte Zelle nachahmen. In solchen Aggregaten findet man nie einen Kern;

1) Müller's Archiv 1839. S. 250.

2) Müller's Archiv 1840. S. 264.

3) Allgemeine Anatomie S. 948.

aber auch in wirklichen vollständig mit Fettkügelchen angefüllten Zellen ist der Kern schwer oder gar nicht darzustellen, indem uns kein Mittel zu Gebot steht, die deckenden Milchkügelchen ohne bedeutende Veränderung der Zellen zu entfernen. Um den Kern und die Tochterzelle zu sehen und deutlich darstellen zu können, muss man Secretionszellen wählen, welche noch wenig Milchkügelchen enthalten. Ich kann daher Reinhardt nur beistimmen, wenn er angibt, dass man, namentlich nach Zusatz von Essigsäure, den Zellkern, oder wie ich glaube, die Tochterzelle und den Zellkern vollkommen klar und deutlich sieht, wiewohl es auch, obgleich seltener, einzelne sehr blasse und höchst fein granulirte Zellen oder Körperchen gibt, in denen ich selbst nach Anwendung von Essigsäure keinen deutlichen Kern sehen konnte. Es sind dies wahrscheinlich die blassen Körper nach Reinhardt oder die Schleimkörperchen nach Henle. Gerlach¹⁾ hat ebenfalls in dem kurz vor der Geburt entleerten Colostrum einzelne evident kernhaltige Körperchen oder Zellen gefunden, in dem nach der Geburt entleerten fast niemals, sondern nur solche Formen, welche in der Entwicklung schon weiter vorgerückt zu sein schienen, d. h. wohl, welche mehr und grössere Fettkügelchen enthielten. Hierin stimme ich Gerlach vollkommen bei, allein wenn er später sagt, dass man nach dem achten Tag post partum in der Brustdrüse niemals mehr Colostrumkörperchen oder solche Formelemente finde, aus welchen man schliessen kann, dass auch jetzt noch die Milchkügelchen innerhalb von Zellen entstehen, sondern dass man in den Endbläschen der Milchdrüsen nichts als die gewöhnlichen Epithelialgebilde und ausserhalb derselben fertige Milchkügelchen sieht, so kann ich ihm hierin nach meinen Beobachtungen nicht beipflichten. Nach dem, was Goodsir, H. Meckel, ich und Andere über verschiedene Secretionsorgane und deren Secrete veröffentlicht haben, dürfte es schwer sein, den Nachweis zu liefern, dass neben den Zellen, welche nach manchfacher Entwicklung, Umbildung und endlicher Auflösung das Secret selbst darstellen, in den eigentlichen Drüsenbälgen noch ein besonderes Epithelium existirt. Was man als Epithelium bezeichnet, sind eben nur Secretionszellen, welche in der Entwicklung begriffen sind. Freilich ist an den Secretionszellen der Brustdrüse, welche ein der Form und dem Inhalt nach so wechselndes Secret gibt, der Beweis für diese Ansicht viel schwerer zu liefern, als z. B. in den einfacheren Drüsen niederer Thiere. Noch mehr erschwert wird die Untersuchung und der Nachweis in dem Secret der Brustdrüse dadurch, dass das Herausnehmen und Zerreißen der Endbläschen sehr schwierig ist und die jüngeren Zellen theils sehr leicht zerstört, theils durch die Menge der Fettkügelchen verdeckt werden. Dabei erlaube ich mir auch noch darauf aufmerksam zu machen, dass, man mag das

1) Handbuch der allgemeinen und speziellen Gewebelehre u. s. w. S. 365.

Objekt bedeckt oder unbedeckt untersuchen, die jüngeren Secretionszellen wegen ihrer specifischen Schwere in dem zur Verdünnung zugesetzten Wasser zu Boden sinken und daher in einem anderen Focus liegen, als die Fettkügelchen oder mit Fettkügelchen mehr oder weniger gefüllte Zellen, die immer obenauf schwimmen. Dies ist gewiss zum Theil der Grund, weshalb die jüngeren Secretionszellen und ihre Entwicklung bisher übersehen oder nicht richtig erkannt wurden.

Uebrigens lässt sich nach der Analogie anderer Absonderungsprocesse, was Nasse und Henle ganz richtig als Vermuthung aussprachen, im Voraus annehmen, dass die Secretion der Milch in ihrer Blüthe auf keinem anderen Wege vor sich gehe, als in ihrem Anfang; denn wenn auch das Produkt anfänglich ein anderes zu sein scheint und bis zu einem gewissen Grad wirklich ist, als später, so ist dieser Unterschied zu gering, als dass man daraus den Schluss zu ziehen berechtigt wäre, es müsse dadurch ein Wechsel, so zu sagen, in der Grundform des Secretionsprocesses bedingt sein.

Ich hoffe in den nachfolgenden Angaben auch den histologischen Beweis dafür zu liefern, dass die Absonderung des Colostrum und die der Milch den völlig gleichen Gang geht und dass die Verschiedenheit beider nur in der geringeren oder grösseren Fett- oder Butteraufnahme in die Secretionszellen besteht. Ich habe es für zweckmässig gehalten, die Milchdrüsen des menschlichen Weibes und verschiedener Thiere auch zu einer Zeit zu untersuchen, in welcher sie noch nicht in Funktion sind oder zu secerniren bereits aufgehört haben, und glaube überall nur eine Bestätigung dessen gefunden zu haben, was sich als Norm für die regelmässige Secretion aufstellen lässt. Am Klarsten habe ich die Entwicklung und Umbildung der Secretionszellen bei Hündinnen, bei Mäusen und bei einem Marderweibchen (*Mustela foina*) gesehen.

Bei einer Hündin, welche 4 Wochen zuvor geworfen und 2 ihrer Junge noch gesäugt hatte, fand sich in den Drüsen noch sehr viel Milch. Die Endbläschen der Drüsen waren, wenn man sie ganz unter das Microskop brachte, scheinbar mit einer feinkörnigen Masse und dazwischen gelagerten Fettkügelchen gefüllt, welche letztere nach dem Ausgang zu grösser und in grösserer Anzahl vorhanden waren. Isolirte man nun einige Drüsenbläschen, spülte sie mit Wasser ab, um die vielen am Präparat befindlichen Fettkügelchen möglichst wegzubringen, und zerriss die amorphe Drüsenhaut, so fanden sich ausser den Fettkügelchen eine grosse Menge von rundlichen oder leicht polyedrischen Zellen, welche höchst pellucid und dabei sehr zart granulirt sind. Sie liegen theils vereinzelt, theils in Gruppen vereinigt und mehr oder weniger locker an einander hängend. In der Grösse wechseln sie von $\frac{1}{150}'''$ -- $\frac{1}{50}'''$. In der Regel, wiewohl nicht immer, bestehen die kleinsten, welche jedoch eine sehr

scharfe Begrenzung zeigen, aus einer feinkörnigen Masse, die in allen Theilen dieselbe zu sein scheint, so dass es schwer oder oft unmöglich ist, den kleinen Zellkern, der in seiner Substanz dem Inhalt der Zelle sehr ähnlich zu sein scheint, mit Sicherheit zu unterscheiden. Es gelingt dies jedoch meistens nach Zusatz von verdünnter Essigsäure. In anderen Zellen ist der Kern deutlicher, weil er mit einem hellen Hof, der jedoch in der Peripherie keine feste Begrenzung hat, umgeben ist und dadurch deutlicher wird, weil er von den übrigen Körnchen etwas geschieden ist. In anderen Zellen sieht man in der feinkörnigen Masse einen runden oder länglich runden scharf begrenzten, sehr hellen Flecken von $\frac{1}{450}$ — $\frac{1}{400}$ ''' Durchmesser. Wälzen sich die Zellen langsam genug um, so sieht man, dass dieser helle Flecken durch ein sphärisches Gebilde, ein Bläschen, verursacht wird. In diesem Bläschen findet sich ein $\frac{1}{1200}$ — $\frac{1}{1600}$ ''' grosses Körnchen, welches offenbar dichter ist, da es mehr Schatten wirft. Auf Zusatz von Essigsäure werden diese hellen Bläschen und das dunklere Körnchen sehr deutlich, indem die sie umgebende Masse dunkler und gröber granulirt wird. Nicht selten findet man die Bläschen frei oder mit einigen Fetzen der umgebenden Masse besetzt in der Flüssigkeit schwimmen, wobei sich noch klarer herausstellt, dass sie aus einer Hülle, einem Kern und einer von der Masse der Zellen verschiedenen Substanz bestehen. Obwohl, ich gestehe dies gern zu, hier wie in allen Drüsen, welche nicht einfache cylindrische Schläuche darstellen, die Reihenfolge der Zellen herausgesucht werden muss und deshalb auch die Aufeinanderfolge der Entwicklungsstufen nicht so zwingend ist, wie in schlauchförmigen, so berechtigt uns doch die Analogie mit der Entwicklung anderer Secretionszellen, anzunehmen, dass die granulirten Körperchen Mutterzellen, die hellen Bläschen Tochterzellen und das dunklere Körperchen in derselben ein Zellkern sei. Für die oben eingebaltene Stufenfolge in der Entwicklung der Secretionszellen spricht aber auch noch eine andere, nicht minder wichtige Beobachtung. Man findet nämlich in denjenigen granulirten Zellen, welche noch keine Tochterzellen enthalten, entweder gar keine oder nur vereinzelte Fettkügelchen, die in der granulirten Substanz der Zellen abgelagert sind. Unter den anderen mit einer Tochterzelle versehenen Zellen ist eine so stetige Stufenfolge in Bezug auf die Vermehrung und Vergrösserung der Fettkügelchen zu finden, dass der Uebergang von Formen, welche nur ein oder zwei Fettkügelchen enthalten, bis zu denen, welche als ganz angefüllt mit grösseren dergleichen Kügelchen erscheinen, unzweifelhaft zu erkennen ist. Die Fettkügelchen sind, wie bereits bemerkt, in der Substanz der Mutterzelle abgelagert; denn dass sie nicht auf ihnen sitzen, geht deutlich daraus hervor, weil sie sich beim Umwälzen der Zellen immer innerhalb der scharfen Begrenzung derselben befinden und weder durch Wasser noch

durch Essigsäure von ihnen abgespült werden. Die Verschiedenheit in der Grösse der Fettkügelchen scheint mir von keinem Belang zu sein. Im Colostrum fand ich sie zwar fast immer etwas grösser und zugleich auch bedeutendere Schwankungen in der Grösse, als in der eigentlichen Milch. Dies scheint aber nur daher zu rühren, dass im Colostrum die Mutterzellen nur einzelne oder wenigstens nicht so viele Fettkügelchen enthalten, als die Mutterzellen während der Milchsecretion.

Bei einem Weibchen des Steinmarders (*Mustela foina*), welches bereits längere Zeit geworfen haben musste, wie sich aus der Untersuchung des Uterus und der Ovarien ergab, fand ich in den Milchdrüsen eine grosse Menge Milch mit allen Merkmalen normaler Milch. Die Endbläschen der Drüse waren schon dem blosen Auge sichtbar, obgleich die kleinsten Ausstülpungen nur $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{35}$ ''' im Durchmesser hatten. An der amorphen Drüsenhaut sitzen rundliche oder leicht polyedrische Zellen, die solange sie nur $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{300}$ ''' messen, eine sehr feinkörnige Masse und einen einfachen Kern enthalten. Diejenigen, welche beiläufig zweimal so gross sind, etwa $\frac{1}{150}$ ''', enthalten ein helles Bläschen, mit einem sehr pelluciden Inhalt und einem einfachen Kern. Das Bläschen, welches ich für eine Tochterzelle halten zu müssen glaube, ist $\frac{1}{450}$ — $\frac{1}{400}$ ''' gross. Die grössten Mutterzellen, welche ganz von Fettkügelchen angefüllt zu sein scheinen, massen $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{60}$ ''' im Durchmesser. Auch hier liess sich ein so stetiger Uebergang von der einfachen Zelle mit einem Kern bis zur grössten mit Fettkügelchen angefüllten Zelle nachweisen, so dass ich keinen Anstand nahm, das helle Bläschen als eine endogene Zelle anzusehen, der die Bedeutung des Secretbläschen oder der Secretzelle im engeren Sinne zukommt.

Bei Mäusen und Kanninchen fanden sich ganz gleiche Verhältnisse. Die Grösse der Secretionszellen schwankt von $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{90}$ ''', die Tochterzelle ist durchschnittlich $\frac{1}{400}$ ''' gross. Durch Auftropfen von Schwefeläther wurde die Substanz der Mutterzelle undurchsichtiger, die Fettkügelchen aufgelöst und die Tochterzelle trat deutlicher hervor.

In den Brüsten einer 21jährigen, im fünften Monate schwangeren Selbstmörderin, welche ich auf der Anatomie zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand sich ziemlich viel Flüssigkeit, die man nach ihrem Aussehen ebenso gut Colostrum als Milch hätte nennen können, indem sie nahezu so weiss war, wie normale Milch, zugleich aber auch so dünnflüssig erschien, wie Colostrum. Die in den meisten Ausführungsgängen näher an der eigentlichen Drüsensubstanz befindliche Flüssigkeit war dickflüssig und bestand fast nur aus Zellen von $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{100}$ ''' Durchmesser, in denen nur hie und da kleine Fettkügelchen bemerkbar waren. In anderen Ausführungsgängen aber fanden sich viel grössere Zellen, welche, wenn auch nicht ganz, doch zum Theil mit ziem-

lich grossen Fettkügelchen versehen waren. Auch in der geringen, neben den Zellen vorhandenen Flüssigkeit fanden sich einzelne Fettkügelchen. In den Endbläschen der Drüse, welche $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{20}$ ''' massen und dem blossen Auge röthlich erschienen, waren die Secretionszellen meistens nur $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{300}$ ''' gross und sehr durchsichtig. Andere grössere und mit feinkörniger Masse, in der zerstreute Fettkügelchen abgelagert waren, angefüllte Zellen waren in manchen Endbläschen in geringer, in manchen aber schon in grösserer Anzahl beigemischt. Diese Beobachtungen mögen als ein neuer Beleg dafür dienen, dass die Secretion nicht gleichmässig in der ganzen Drüse in einem und demselben Momente beginnt, was ich bereits früher ausgesprochen habe ¹⁾. Zugleich geben sie uns darüber Aufschluss, warum ein Theil der Beobachter die Colostrumkörperchen mit oder nach der Geburt in der Milch verschwinden sah, ein anderer Theil aber sie noch mehrere Tage nach der Geburt vorfand. Entwickeln sich nämlich bei manchen Individuen einzelne Partien der Milchdrüse langsamer oder später, so ist der Milch noch eine kleinere oder grössere Portion Colostrum d. h. weniger vollendetes und ausgearbeitetes Secret beigemengt, was sich eben daran zu erkennen gibt, dass man Colostrumkörperchen darin findet.

Wenn wir die beschriebenen Formen als die regelmässigen und durch Zwischenstufen eng miteinander zusammenhängenden Veränderungen der Secretionszellen betrachten, so wollen wir damit nicht behaupten, dass jede Zelle diese Entwicklung vollständig durchläuft, bevor sie aufgelöst wird und ihre Fett- oder Butterkügelchen in die Flüssigkeit des Secretes gelangen lässt. Vielmehr zeigt uns gerade die Secretion der Milch am klarsten, dass zu bestimmten Zeiten oder durch gewisse Umstände veranlasst oder selbst bei dem gewöhnlichen Gang der Secretion aus uns noch unbekannten Ursachen die Mutterzellen aufgelöst werden können, bevor die fast gänzliche Anfüllung mit Fettkügelchen stattgefunden hat oder umgekehrt zum Theil unaufgelöst in das zu entleerende Secret übergehen. Im Anfang der Milchsecretion wird nur Colostrum mit den ihm eigenthümlichen Colostrumkörperchen gebildet. Das Colostrum ist aber nichts anderes, als eine theilweise Auflösung von Secretionszellen, die weniger, aber mitunter desto grössere Fettkügelchen enthielten und überhaupt nicht so vollständig entwickelt waren, als die, aus welchen die Milch hervorgeht. Dabei enthält das Colostrum noch unaufgelöste Zellen, welche als Colostrumkörperchen oder Corps granuleux bekannt sind. Ebenso kommen bei Frauen, welche während der Lactation menstruiert sind, in dieser Periode die Secretionszellen häufig nicht zu der normalen Entwicklung, weshalb die Milch colostrumähnlich wird, was jedoch nicht

1) Ueber die Absonderung der Galle. Erlangen 1849. S. 7.

constant ist, sondern von rein individuellen Verhältnissen abzuhängen scheint, denn ich habe Gelegenheit gehabt, in der Milch einer gutgenährten, kräftigen Frau, welche nach zwei Wochenbetten im vierten, fünften und sechsten Monat nach der Geburt ihre Menstruation regelmässig und sehr stark bekam, weder Colostrumkörperchen gefunden, noch eine auffallende Verminderung der Butterkügelchen gesehen, obgleich das Colostrum vor der Geburt Colostrumkörperchen enthielt und auch darin dem regelmässigen Colostrum gleich, dass die Fettkügelchen sehr bedeutende Grössenunterschiede (von $\frac{1}{800}$ — $\frac{1}{90}$ “) zeigten. In anderen Fällen fand ich während der Menstruation in der Milch Colostrumkörperchen. Auch ausserdem fand ich zuweilen in der Frauen-, Hunde- und Mäusmilch granulirte Körperchen mit einem deutlichen Kern, welche den Colostrumkörperchen völlig gleich waren und als solche angesprochen werden müssen.

In der colostrumähnlichen Flüssigkeit, welche aus den beiden Milchdrüsen eines neugeborenen Mädchens entweder ausgedrückt werden konnte oder von selbst abfloss, fand ich bis zum 21sten Tag nach der Geburt sowohl Fettkügelchen, als Colostrumkörperchen oder Secretionszellen mit einem sehr deutlichen Kern. Die Fettkügelchen waren grösser, als in der damit unmittelbar verglichenen Frauenmilch, fanden sich aber in verhältnissmässig geringer Anzahl vor. Ihre Menge war vom 8—16ten Tag am Bedeutendsten. Zwischen dem 16ten und 20sten Tag nahmen die Fettkügelchen mit der Quantität der secernirten Flüssigkeit überhaupt ab, dagegen traten eine Vermehrung der Colostrumkörperchen ein, welche bis zum letzten Tag, an dem noch Flüssigkeit entleert werden konnte, eher wuchs, als abnahm. Hellere Tochterzellen im Inneren der feinkörnigen Zellen wurden nicht bemerkt.

Bei einer 34 Jahre alten Frau ¹⁾, die kurze Zeit verheirathet, noch nie und auch

1) Das Material zu dieser Beobachtung verdanke ich meinem Collegen Herrn Prof. Dr. Rosshirt und Herrn Dr. Flierl. Letzterer theilte mir eine ausführliche Krankengeschichte mit, der ich Folgendes entnehme. Die in ihrer Jugend völlig gesunde Person verheirathete sich im 34sten Jahre und bekam einige Monate nach der Verheirathung eine Geschwulst in der linken Seite, wobei sie jedoch fieberfrei war und ausser Appetitlosigkeit und Unbehaglichkeit sich über nichts beklagte. Allmählig nahm ihr Unterleib an Umfang so sehr zu, dass sie selbst glaubte, schwanger zu sein. Die Untersuchung ergab jedoch, dass sie an Hydrops ascites litt. Es wurde aus diesem Grunde innerhalb eines Jahres die Paracentese dreimal angestellt und einmal entleerte sich die Flüssigkeit durch eine in Folge von Erysipelas eingetretene Perforation des Nabels. Die Milchsecretion war etwa 6 Monate nach Entstehung der Geschwulst in der linken Seite eingetreten und mag heiläufig 14 Tage gedauert haben.

nicht in diesem Augenblick schwanger war, aber an Hydrops ascites litt, fand sich in beiden Brüsten soviel Milch, dass sie bei geringem Druck in nicht unbedeutender Quantität entleert werden konnte. Aus der mikroskopischen Untersuchung ergab sich, dass die entleerte Flüssigkeit kein dünnflüssiges Colostrum, sondern dicke, sehr fette Milch mit einer Menge von ziemlich gleich grossen Fettkügelchen ($\frac{1}{400} - \frac{1}{300}'''$ im Durchmesser) war. Neben den Fettkügelchen fanden sich auch feingekörnte, durchsichtige Zellen von $\frac{1}{150}'''$ Durchmesser theils vereinzelt, theils in Häufchen von 4—7 Stück gruppiert vor. In ihnen liess sich ein einfacher, dunklerer Kern erkennen; dagegen konnte ich ein deutliches Secretionsbläschen nicht finden, wiewohl in manchen Zellen Andeutungen davon vorhanden zu sein schienen.

In der Milchdrüse eines Mädchens von 30 Wochen waren die Endbläschen mit feinkörnigen, kernhaltigen Zellen gefüllt. Aus den Ausführungsgängen drang bei dem Durchschneiden eine helle Flüssigkeit in geringer Menge. Diese zähflüssige, wasserklare Flüssigkeit enthielt ebenfalls eine grosse Menge von dichtaneinander gelagerten, granulirten, kernhaltigen Zellen, welche fast ohne Ausnahme $\frac{1}{200} - \frac{1}{150}'''$ gross waren. Eine helle endogene Zelle und in der Substanz der Zellen eingelagerte Fetttröpfchen waren nicht zu finden. Einzelne sehr grosse Fetttröpfchen schwammen zwar in der Flüssigkeit, waren aber wohl eine zufällige Beimischung und stammten aus dem zwischen den Drüsenläppchen eingelagerten Fettgewebe.

In den Drüsengängen einer 82jährigen Frau endlich fand sich eine trübe milchige Flüssigkeit, die feinkörnig und schwerflüssig war und eine grosse Menge Zellen enthielt. In den Zellen sah man weder Secretbläschen, noch Fettkügelchen. In der Flüssigkeit selbst aber schwamm eine ziemlich grosse Menge verschieden grosser, freier Fettkügelchen. Die Drüsenendbläschen waren mit feinkörnigen Zellen angefüllt.

Die letzten vier Beobachtungen, deren Zahl ich leicht durch mehrere ähnlich oder gleich lautende vermehren könnte, scheinen auf den ersten Anblick der oben ausgesprochenen Ansicht zu widersprechen. In keinem der vier angeführten Fälle war eine endogene, helle Tochterzelle zu finden und in den beiden letzten auch keine Fettkügelchen in den Mutterzellen. Allein bei näherer Prüfung sprechen sie viel mehr dafür, als dagegen. Wenn sich in solchen theils an sich abnormen, theils ausser der regelmässigen Zeit untersuchten Absonderungsprodukten keine Secretionszellen mit Tochterzellen finden lassen, so muss dies, glaube ich, als ein Beweis angesehen werden, dass die Bildung der Tochterzelle eben nur oder wenigstens in der Regel nur bei der normalen Secretion zu Stande kommt. Zugleich beweist es aber auch, namentlich zusammengehalten mit den Beobachtungen über die normale Entwicklung der Tochterzellen, dass im regelmässigen Absonderungsprocess wirklich eine endogene

Zellenentwicklung und nicht eine Umlagerung der inneren Zelle mit granulirter Masse stattfindet. Wäre Letzteres der Fall, so würden wir in den Endbläschen die hellen durchsichtigen Zellen zuerst finden müssen, besonders in den Fällen, in welchen es zur Entwicklung eines ausgearbeiteten Secretes nicht kommt. Die Ablagerung von Fettkügelchen in der Substanz der Zellen dagegen scheint überall und immer vorzukommen, wenn das Secret reichlicher abgesondert wird. Trotzdem dürfte das Fett für das Secret kein so wesentlicher Bestandtheil sein, weil seine Menge im Verhältniss zu den übrigen Bestandtheilen so grossen Schwankungen unterworfen ist.

Eine andere, sich auf den Modus der Milchabsonderung direkt beziehende Frage ist, ob die Fettkügelchen ebenfalls endogene Zellen oder einfache Ablagerungen sind. Es ist zwar sehr lockend, anzunehmen, dass ein und das andere Körnchen der Substanz der Drüsenzelle zum Kern der Fettzelle werden könne und sich dann eine andere Zelle bilde, die von Fett ausgefüllt wird; diese Vermuthung scheint um so mehr für sich zu haben, als es kaum noch einem Zweifel unterliegt, dass die Butterkügelchen in der Milch von einer Membran umgeben sind. Allein diese Membran kann ich nach meinen Versuchen nur als eine Haptogenhülle betrachten, denn sie bildet sich auch um die Fett- oder Butterkügelchen, welche entstehen, wenn man Butter in filtrirter nahezu von ihrer Butter befreiter Milch schüttelt. Es entsteht dadurch ein künstlicher Rahm, der alle Eigenschaften des natürlichen Rahmes besitzt, nur sind die Butterkügelchen etwas grösser, als in der genuinen Milch. Es kann also das Vorhandensein einer Hülle um die Butterkügelchen keineswegs als Beweis für das Bestehen einer Zellenmembran benützt werden. Einen Zellenkern aber oder eine Zellenmembran an den noch in der Substanz der Secretionszellen eingeschlossenen Fettkügelchen zu finden, ist mir bisher nicht geglückt. Ich bin deshalb auch bis jetzt geneigt, die in den Secretionszellen eingeschlossenen Fettkügelchen bloss für Ablagerungen zu halten.

Nach den vorstehenden Erörterungen kann ich meine Ansicht über den Modus der Milchabsonderung in folgender Weise kurz zusammenfassen. Wie in anderen Secretionsorganen, entstehen auch hier an der amorphen Drüsenmembran kernhaltige Zellen. Der Inhalt derselben ist zunächst eine feinkörnige Masse. Bei weiterer normaler Entwicklung bildet sich eine endogene mit einem durchsichtigen homogenen Inhalt versehene Tochterzelle. Zugleich lagern sich Fett- oder Butterkügelchen in der körnigen Substanz der Mutterzelle ab. Die Mutterzelle wird, sobald sie eine gewisse Reife erlangt hat, aufgelöst. Ihre Masse verflüssigt sich zum Theil. Ein Theil derselben aber bleibt längere Zeit unaufgelöst und gibt die feinen Körnchen, welche sich namentlich im Anfang der Milchsecretion in der Milch finden. Die abgelagerten Fettkügel-

chen werden grösstentheils frei, nur die kleinsten bleiben sehr häufig noch längere Zeit in der halbaufgelösten Substanz eingeschlossen. Die Auflösung der Mutterzelle geht zu verschiedenen Zeiten vor sich, weshalb auch nicht selten im fertigen und bereits entleerten Secret unaufgelöste Mutterzellen zu finden sind. Die Tochterzelle wird ebenfalls aufgelöst. Ob die Fett- oder Butterkügelchen als endogene Zellen entstehen oder nur Ablagerungen von Butter in der Zellensubstanz sind, bleibt unentschieden; eine Organisation derselben ist nicht wahrgenommen worden.