

Undersøgelser over Mælkens Omdannelse ved Yvertuberkulose.

Af Laboratorieforstander V. Storch.

Ved nogle i Aaret 1884 foretagne kemiske Undersøgelser af Mælk fra Køer med Yvertuberkulose, som findes offentliggjorte i 4de Beretning fra den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg (1885)*, var det lykkedes mig at paavise nogle ejendommelige Forandringer i den kemiske Sammensætning af saadan Mælk under Yvertuberkulosens fremadskridende Udvikling. Som det maaske vil erindres, omfattede disse Undersøgelser Mælken saavel fra de af Tuberkulosen angrebne Mælkekjertler som fra de sunde, og der udførtes Analyser gjentagne Gange af Mælken fra samme Ko i Løbet af et længere Tidsrum, hvorved det blev muligt at forfølge de Omdannelser, som vare foregaaede i Mælken fra begge Slags Kjertler under Sygdommens Fremskridt. Af disse Undersøgelser fremgik det, at Mælken saavel fra de syge som fra de sunde Kjertler undergik en meget betydningsfuld Forandring ved Sygdommen, men i væsentlig forskjellig Retning. Medens nemlig Mælken fra de syge Kjertler efterhaanden blev mere og mere tynd og tilsidst paa et meget fremskreden Trin af Sygdommen ganske

*) Tidsskrift for Landøkonomi, 5. Række. 4. B. Side 468. 1885.

mistede Udseende og Beskaffenhed som Mælk, var det Modsatte netop Tilfældet med Mælken fra de sunde Kjertler, idet denne samtidig blev mere og mere koncentreret og tilsidst fik lignende Udseende og Konsistens som tyk Fløde. I god Overensstemmelse hermed stod ogsaa Resultaterne fra de kemiske Analyser af Mælken; thi ifølge disse blev de syge Kjertlers Mælk efterhaanden rigere paa Vand og fattigere paa Fedt, medens de sunde Kjertlers Mælk samtidig blev rigere paa faste Stoffer og navnlig rigere paa Fedt. Og medens de sunde Kjertlers Mælk bibeholdt den for normal Komælk karakteristiske, amfotere Reaktion lige over for Lakmos, antog Mælken fra de syge Kjertler efterhaanden en afgjort alkalisk Reaktion. Kun i en bestemt Henseende syntes Forandringen af Mælken fra begge Slags Kjertler at gaa i samme Retning, nemlig deri at Mælkesukkeret efterhaanden aftog for tilsidst helt at forsvinde. Den stedfundne Forandring af Forholdet mellem de enkelte, faste Mælkebestanddele blev ret iøjnefaldende ved at beregne Analyserne af Mælken fra de forskjellige Udviklingsstrin af Yvertuberkulosen med ens Vandmængde. Det viste sig da, at Forholdet mellem Æggehvidestofferne og Fedt + Mælkesukker i Mælken fra de sunde Kjertler ikke havde forandret sig meget under Sygdommens Fremskridt; thi samtidig med en Nedgang i Sukkerindholdet var der foregaaet en tilsvarende Forøgelse af Fedtindholdet. I Mælken fra de syge Kjertler var derimod Forholdet mellem Æggehvidestofferne og Fedt + Mælkesukker stadig udvidet mere og mere, idet der samtidig med, at Indholdet saavel af Mælkesukker som af Fedt aftog, skete en tilsvarende Forøgelse af Æggehvidestofferne. Sammensætningen af Asken fra de syge Kjertlers Mælk undergik en ikke mindre karakteristisk Forandring, idet Askens Indhold af Kalkfosfat stadig formindskedes under Sygdommens Forløb, medens der samtidig skete en betydelig Forøgelse af dens Natronindhold. Asken fra de sunde Kjertlers Mælk syntes derimod ikke at undergaa nogen betydningsfuld Forandring under Sygdommen. Paa Yvertuber-

kulosens vidt fremskredne Stadium afsondrede de syge Kjertler kun en ringe Mængde Sekret, og dette havde, som alt nævnt, et fra normal Mælk fuldstændig forskjelligt Udseende. Sekretet var nemlig næsten vandklart, havde en gulbrun Farve og indeholdt enkelte, større ostede og slimede Klumper af Æggehvide-stoffer. Saavel i Udseende som i kemisk Sammensætning havde det ikke ringe Lighed med Blodserum, men det var dog ikke muligt af de foretagne Undersøgelser med nogensomhelst Sikkerhed at afgjøre, hvorvidt Sekretet kunde betragtes som identisk med Blodserum eller ikke. Til dette Spørgsmaals Besvarelse manglede disse Undersøgelser væsentlige Oplysninger angaaende Beskaffenheden af Æggehvide-stofferne i det serøse Sekret fra de tuberkuløse Mælkekjertler. Men ogsaa i en anden Henseende vare de foretagne Undersøgelser af Mælken fra tuberkuløse Yvere lidt mangelfulde, nemlig med Hensyn til Mælkeaskens Sammensætning. Der manglede saaledes i disse Undersøgelser en nøjagtig Bestemmelse af Mælkens Klorindhold. Til Afgjørelsen af Spørgsmaalet, hvorvidt Mælken fra de syge Kjertler under Tuberkulosens Udvikling muligen bliver mere og mere blandet med et Blodserum lignende Sekret, ville nøjagtige Klorbestemmelser i Mælken netop kunne give vigtige Oplysninger. Medens nemlig normal Mælks Aske kun indeholder en forholdsvis ringe Klormængde (omkring 13 pCt.), bestaaer Asken fra Blodserum for største Delen (omtr $\frac{3}{4}$ Delen) af Klornatrium og indeholder omtr. 45 pCt. Klor. At Mælken fra de syge Kjertler maa blive blandet med et Blodserum lignende Sekret er meget sandsynligt, hvad der vil indsees ved følgende Betragtning. Erindres det nemlig, at de af Tuberkulosen angrebne Mælkekjertler undergaa en indgribende Omdannelse i histologisk Henseende, idet Alveolerne efterhaanden sammentrykkes og tilsidst ganske forsvinde, vil det være indlysende, at disse Kjertler ogsaa lidt efter lidt maa miste deres mælkedannende Evne. Men samtidig med denne Forandring eller Omdannelse af Kjertlerne foregaaer der som ovenfor nævnt ogsaa en vidtgaaende

Omdannelse af den af disse afsondrede Mælk, og paa et meget stærkt udviklet Trin af Yvertuberkulosen, paa hvilket Alveolerne ganske ere forsvundne, er det afsondrede Sekret ikke længere mælkeagtig men serøst og af lignende Beskaffenhed som Blodserum. Det er derfor sandsynligt, at Mælken fra de tuberkuløse Kjertler allerede paa et tidligt Udviklingstrin af Sygdommen maa være noget blandet med et lignende serøst Sekret som det, hvormed Sygdommen ender, og at Mængden af dette tiltager samtidig med at Mælkedannelsen aftager.

For om muligt ved fortsatte kemiske Undersøgelser af Mælk fra tuberkuløse Yvere at erholde et nøjere Indblik i de Forhold, som bevirke Forandringerne i Mælkens Sammensætning, var det os klart, at Undersøgelserne maatte føres et vigtigt Skridt videre end de tidligere foretagne, samt at det særlig gjaldt om at skaffe Oplysninger tilveje om de til Stede værende Æggehvidestoffers Natur og Beskaffenhed. Undersøgelserne over Æggehvidestofferne maatte selvfølgelig først og fremmest være rettede paa de i Mælk og Blodserum normalt forekommende, altsaa paa Mælkekasein, Mælkealbumin, Paraglobulin og Serumalbumin. Her stødte vi imidlertid paa en stor Vanskelighed, nemlig den at Methoderne til Adskillelsen af disse Æggehvidestoffer enten vare lidet prøvede eller helt mangelfulde. Ganske vist var der paa den Tid, disse Undersøgelser bleve paabegyndte (Efteraaret 1885), angivet en Methode af Prof. Hammarsten (Upsala) til Adskillelsen af Paraglobulin og Serumalbumin i Blodserum, hvilken ifølge Hammarstens Undersøgelser maatte betragtes som paalidelig og tilfredsstillende nøjagtig; men dette kunde ikke siges at være Tilfældet med de kjendte og benyttede Metoder til Adskillelsen af Kaseinet fra Albuminet i Mælk, og angaaende Analysen af Blandinger af Mælk og Blodserum forelaa der ingensomhelst Erfaringer. Den af Hammarsten benyttede og nøjere prøvede Fremgangsmaade til Bestemmelsen af Paraglobulinets eller i Almindelighed Globulinernes Mængde i Blodserum beroer paa, at Globuli-

nerne i Blodserum udfældes fuldstændig ved 30° C. af svovlsur Magnesia i mættet Opløsning, medens Serumalbuminet ikke fældes ved nævnte Varmegrad af dette Salt. De paa denne Maade udfældte Globuliner lade sig let skille fra Opløsningen ved Filtrering, og det paa et tørret og vejjet Filter samlede Bundfald af Globulin, udvaskes med en mættet Opløsning af svovlsur Magnesia, indtil Filtratet er bleven absolut æggehvidefrit. I det samlede Filtrat fra Globulinet udfældes dernæst Serumalbuminet ved at opvarme Filtratet til Kogning efter at have gjort det ganske svagt surt. En ganske lignende Fremgangsmaade havde Hammarsten ogsaa angivet til kvantitativ at adskille Albuminet fra Kaseinet i Mælk*). Men medens Paraglobulinet i Blodserum ved nævnte Fremgangsmaade kan direkte bestemmes derved, at Bundfaldet ved svovlsur Magnesia efter endt Udvaskning tørres i nogen Tid ved 110° C. og dernæst befries for Magnesiasaltet og Fedt ved Vaskning med Vand, Vinaand og Æther, lader Kaseinet i Mælk sig ikke direkte bestemme paa samme Maade, da Kaseinbundfaldet ved svovlsur Magnesia selv efter længere Tids Tørring ved 110° C. for en stor Del er opløseligt i Vand. Hammarsten foreslaer derfor ogsaa at benytte Fældningen ved svovlsur Magnesia til at fjerne Kaseinet for dernæst i Filtratet fra dette at bestemme Albuminet direkte. I en anden Portion af Mælken bestemmes den hele Mængde af Æggehvidestoffer (Kasein + Albumin) paa den af Ritt-hausen angivne Methode ved Fældning med svovlsurt Kobberilte og Tilsætning af Kalilud til neutral Reaktion, og Forskjellen mellem total Æggehvidestoffer og Albumin giver da Kaseinindholdet i Mælken. Albuminbestemmelsen i Mælk efter den ovennævnte Fremgangsmaade giver dog ikke fuldt exakte Resultater efter Hammarstens Mening.

*) O. Hammarsten: Lärobok i Fysiologisk Kemi, Upsala 1883, Side 420. Anvendelsen af svovlsur Magnesia til Udfældning af Kaseinet i Mælk skal først være benyttet af Mitscherlich allerede i Aaret 1847 og er senere benyttet af forskjellige andre Forskere.

Jeg besluttede imidlertid at prøve Fremgangsmaaden, men med den Ændring, at hverken Kaseinet eller Albuminet blev direkte bestemt efter at være adskilte ved svovlsur Magnesia, men derimod indirekte ved at bestemme Kvælstofmængden i Bundfaldet med svovlsur Magnesia og i det Bundfald af Albumin, som erholdes ved Kogning af Filtratet fra Kaseinfældningen. Det viste sig da, at Adskillelsen af Kaseinet fra Albuminet i Mælk lod sig udføre med stor Nøjagtighed ved Hjælp af svovlsur Magnesia i mættet Opløsning, men at Albuminet ikke med Sikkerhed lod sig fuldstændig udfælde af Filtratet fra Kaseinfældningen paa den af Hammarsten angivne Fremgangsmaade ved at opvarme nævnte Filtrat til Kogning uden eller med Tilsætning af en ringe Mængde Syre, samt at det saaledes fældede Albumin tilmed ikke er helt uopløseligt i Vand. Derimod kan Albuminet fældes fuldstændig af nævnte Filtrat ved Hjælp af Tannin*). Fremgangsmaaden til den kvantitative Adskillelse af Kaseinet fra Albuminet i Mælk besluttede vi at udføre paa følgende Maade. En afvejet Portion Mælk (omtr. 5 Gram) fældes med svovlsur Magnesia i fuldstændig mættet Opløsning**); det derved udskilte Kasein udvaskes med en mættet Opløsning af nævnte Salt, og dets Indhold af Kvælstof bestemmes efter Kjeldahl's Methode. I Filtratet og Vaskevandet fra Fældningen med svovlsur Magnesia udfældes Albuminet ved Tannin, Bundfaldet vaskes med Vand, og dets Kvælstofindhold bestemmes efter Kjeldahl's Methode. Af det fundne Kaseinkvælstof og Albuminkvælstof beregnes da henholdsvis Kaseinmængden og Albuminmængden i Mælken.

*) At Mælkealbuminet lader sig fuldstændig adskille fra Kaseinet ved svovlsur Magnesia, og at det fældes fuldstændig af Tannin, er senere bekræftet ved omhyggeligt udførte Undersøgelser af J. Sebelien: »Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelser,« Oversigt over d. K. D. Videnskabs Selskabs Forhandlinger 1888.

***) For at opnaa fuldstændig Mætning af Opløsningen tilsættes Magnesiumsulfat desforuden i Substans.

Denne Fremgangsmaade til Bestemmelse af Kaseinet og Albuminet i Mælk forudsætter naturligvis, at man kjender nøjagtig saavel Kaseinets som Albuminets procentiske Kvælstofindhold. For Kaseinets Vedkommende forelaa der fra Hammarsten meget paa-lidelige Undersøgelser over dette Stofs elementære Sammen-sætning, hvorimod de forskjellige Undersøgelser af Mælke-Albuminet havde givet mindre godt overensstemmende Re-sultater. Som Middeltal af flere særdeles godt overens-stemmende Analyser udførte med 9 forskjellige Præparater af Kasein, fandt Hammarsten*) 15,65 pCt. Kvæl-stof i Kaseinet fremstillet af Komælk paa den af ham angivne Methode. I et Præparat af Kasein fremstil-let af normal Komælk efter Hammarstens Methode her i Laboratoriet fandt vi 15.76 pCt. Kvælstof, altsaa næsten nøjagtig samme Tal som Hammarstens. Til Beregningen af Kaseinets Mængde af dets Kvælstofindhold kunne vi derfor med temmelig stor Sikkerhed gaa ud fra et Kvæl-stofindhold af 15.7 pCt. i Kaseinet. Samme Aar, som vore Undersøgelser af tuberkuløs Mælk bleve optagne paany her i Laboratoriet, offentliggjorte J. Sebelien et Arbejde over Mælkens Æggehvidestoffer og særlig over Mælke-Albu-minets Egenskaber og S sammensætning**). Det af Sebe-lien undersøgte Albumin havde han fremstillet af normal Komælk efter samme Methode, som Hammarsten har be-nyttet til Fremstilling af Serumalbumin af Blod, nemlig ved først at fælde Kaseinet med svovlsur Magnesia i mæt-tet Opløsning og dernæst af Filtratet fra Kaseinbundfaldet at udfælde Albuminet enten ved Eddikesyre eller ved Mæt-ning med finpulveriseret svovlsurt Natron og Opvarmning til 40° C. Det af Sebelien paa nævnte Maade frem-stillede Mælke-Albumin syntes at have været rent, det

*) Zeitschrift f. Physiologische Chemie, F. Hoppe-Seyler. VII B. Side 227.

***) Bidrag til Kundskaben om Mælkens Æggehvidestof-fer, Oversigt over d. Kgl. D. Videnskabernes Selskabs Forhand-linger 1885.

lignede i flere Forhold Serumalbumin, men var en Del forskjellig fra dette i sit Forhold til det polariserede Lys. Det af Sebelien analyserede Præparat indeholdt 15.77 pCt. Kvælstof, altsaa samme Kvælstofindhold som Kaseinet. Her i Laboratoriet have vi fremstillet Albuminet af Mælken fra de sunde Kjertler af en yvertuberkuløs Ko efter den af Hammarsten angivne Methode, altsaa ved samme Fremgangsmaade som den, Sebelien har benyttet til Fremstilling af Albumin fra normal Komælk. Ifølge en af Laboratoriets daværende Assistent Carl Petersen udført Elementæranalyse af dette Albumin indeholdt det 16.35 pCt. Kvælstof. I Serumalbumin fra Hesteblood fandt Starke 16.04 pCt. Kvælstof*). Forskjellen mellem det fundne Kvælstofindhold i Albuminet fra normal Mælk (Sebelien), i Albuminet i Mælken fra et tuberkuløst Yvers sunde Kjertler (C. Petersen) og i Albuminet fra Hesteblood (Starke) er altsaa ikke meget stor, og enten man benytter det ene eller det andet af disse Tal til Beregningen af Albuminet ved Hjælp af det i Mælk fundne Albuminkvælstof, vil Forskjellen kun beløbe sig til omtrent 0.02 pCt. Albumin. Vi kunne derfor uden at begaa nogen betydningsfuld Fejl gaa ud fra, at Kaseinet og Albuminet i Komælk have ens Kvælstofindhold, og vi valgte for Simpeltheds Skyld det ovenfor omtalte Middeltal for Kaseinets Kvælstofindhold, nemlig 15.7 pCt. som Basis for Beregningen af Kasein- og Albuminmængden af det i Mælken fundne Kasein- og Albumin-Kvælstof. Ved nemlig at multiplicere disse Kvælstofmængder med $\frac{100}{15.7} = 6.37$ faaes Mælkens Indhold henholdsvis af Kasein og af Albumin.

Denne Methode til Adskillelsen og Bestemmelsen af Kaseinet og Albuminet i Mælk have vi anvendt her i Laboratoriet siden den Tid (Efteraaret 1885), og de indhøstede Erfaringer over dens Brugbarhed have godtgjort,

*) Upsala läkareförenings förhandlingar, XVI B, samt i Handwörterbuch der Chemie, herausgegeben von Prof. Dr. Ladenburg, 3 B. Side 587.

at Kaseinbestemmelsen i Komælk kan udføres paa denne Maade med lige saa stor Nøjagtighed som Fedtbestemmelsen i Mælk lader sig udføre. Hertil maa dog strax føjes Bemærkning, at Udtrykket »Kaseinbestemmelsen« ikke er ganske korrekt, hvis Mælken foruden Kasein og Albumin tillige indeholder Globulin; thi i saa Tilfælde vil dette sidste udfældes sammen med Kaseinet. At der i normal Komælk kun findes en meget ringe Mængde Globulin, er ifølge de hidtil foreliggende Undersøgelser over dette Spørgsmaal mest sandsynlig; men det er paa den anden Side ikke mindre sikkert, at Globulin kan optræde i stor Mængde i Komælk under abnorme Forhold, saasom under Yversygdomme. Det vilde derfor ved Undersøgelser af Mælk fra tuberkuløse Yvere være af stor Betydning, om man kunde bestemme Kasein- og Globulinindholdet hver for sig. Men her stødte vi paa de allerstørste Vanskeligheder; thi disse to Æggehvidestoffer forholde sig i mange Henseender temmelig ens lige over for de almindelig anvendte Fældningsmidler. Nogle Forsøg paa kvantitativt at adskille Kaseinet fra Paraglobulinet ved Hjælp af en stærk Opløsning af eddikesur Lerjord førte den Gang (Efteraaret 1885) ikke til et sikkert Resultat, og vi nødtes derfor til at opgive Tanken om at bestemme Kasein- og Globulinindholdet i tuberkuløs Mælk hver for sig*). Men i saadan Mælk vil svovlsur Magnesia i mættet Opløsning udfælde Kaseinet og Globulinet tilsammen, saa at en Kvælstofbestemmelse i dette Bundfald vil angive Kasein + Globelin-Kvælstof. Spørgsmaalet bliver da det, om man med nogenlunde Nøjagtighed kan beregne Mængden af Kasein + Globulin af det fundne Kasein + Globulin-Kvælstof. Det er indlysende, at et tilfredsstillende Resultat kun er muligt, for saa vidt at Globulinets procentiske

*) En kvantitativ Adskillelse af Kasein fra Globulin i Raamælk er forsøgt af J. Sebelien, men det opnaaede Resultat var ikke meget tilfredsstillende. Se iøvrigt herom i: Studier over Æggehvidestoffernes analytiske Bestemmelse, af J. Sebilien, l. c.

Kvælstofindhold ikke er meget forskjelligt fra Kaseinets. Ifølge Hammarstens Undersøgelser indeholder Paraglobulinet (fremstillet af Hestblodserum) 15.85 pCt. Kvælstof, altsaa meget nær samme Kvælstofindhold som Kaseinets. Globulin fremstillet her i Laboratoriet af det serøse Sekret fra de syge Kjertler af en Ko med meget stærkt udviklet Yvertuberkulose indeholdt 16.22 pCt. Kvælstof. Disse Tal ere ikke mere forskellige fra Kaseinets Kvælstofindhold (15.7 pCt.), end de ovenfor omtalte Bestemmelser af Albuminets Kvælstofindhold afvige fra fra dette, hvorfor vi ligeledes her kunne gaa ud fra at Kasein og Globulin have ens Kvælstofindhold, uden at vi derved ville begaa nogen betydningsfuld Fejl.

Ved de i det Følgende omhandlede Undersøgelser af Mælk fra Køer med Yvertuberkulose ere Bestemmelserne af Æggehvide-stofferne foretagne paa den ovenfor beskrevne Methode, hvorved altsaa er fundet Indholdet af Kasein + Globulin og Indholdet af Albumin. Fuldstændige Analyser af Mælkeasken ere kun foretagne i et Par Tilfælde, men derimod er der altid udført en nøjagtig Bestemmelse af Mælkens Klorindhold.

Materialet til Undersøgelserne erholdtes fra forskellige Køer med udpræget Yvertuberkulose, anskaffede i Anledning af nogle Forsøg over tuberkuløs Mælks Smitteevne, som bleve foretagne her i Laboratoriet 1885—86 af Lektor Dr. med. B. Bang. De første Undersøgelser i ovennævnte Udstrækning udførtes den 29. Juli 1885 med Mælken fra en Forsøgsko (Nr. III) med meget stærkt udviklet Yvertuberkulose faa Dage før Koens Død. Sekretet fra dens syge Mælkekjertler havde paa det daværende Tidspunkt af Sygdommen fuldstændig mistet Udseende og Beskaffenhed som Mælk og var en serøs Vædske af gulbrun Farve med alkalisk Reaktion, hvori der var udskilt enkelte, større Klumper af ostet og slimet Beskaffenhed. Mælken fra de sunde Kjertler havde derimod en meget tykflydende, flødeagtig Konsistens, hvidgul Farve og neutral eller maaske snarere en amfotér Reaktion. I hosstaaende Tabel 1 fin-

des Resultaterne fra Analysen af begge Slags Sekreter opførte og sammenstillede med to tidligere ($\frac{2}{11}$ 1884) af os foretagne og offentliggjorte Analyser af lignende Sekreter fra Forsøgsko Nr. II kort før dennes Død. Endvidere findes opført i samme Tabel to Analyser af Blodserum, hvoraf en af Koblodserum udført her i Forsøgslaboratoriet af Assistent E. Holm, og Gjennemsnitssammensætningen af normal Komælk beregnet af et større Antal Analyser af Mælk fra flere Hold Køer paa 5 større Gaarde her i Landet, med hvilke der foretoges Fodringsforsøg i Vinteren 1887—88. I begge undersøgte Tilfælde af Yvertuberkulose var Sygdommen saa vidt fremskreden, at Mælkedannelsen i de syge Kjertler maatte betragtes som fuldstændig ophørt.

Det vil af disse Analyser sees, at Sekreterne fra de syge Kjertler i begge de undersøgte Tilfælde af Yvertuberkulose havde næsten nøjagtig ens kemisk S sammensætning, samt at Forskjellen i S sammensætningen af Sekreterne fra de sunde Kjertler kun var ringe. De syge Kjertlers Sekret var i begge Tilfælde meget vandholdigt, indeholdt ikke det ringeste Spor af Mælkesukker og var yderst fattigt paa Fedt. Mælken fra de sunde Kjertler var derimod meget koncentreret, overordentlig rig paa Fedt*) og Æggehvide-stoffer og meget fattigt paa Mælkesukker. Sammenholdes dernæst Analyserne af de syge Kjertlers Sekret og af Blodserum indbyrdes, vil det sees, at Sekretet er lidt rigere paa Vand og fattigere paa Albumin end Blodserum. Heraf fremgaaer det altsaa, at de syge Kjertlers Sekret i al Fald paa det undersøgte Trin af Yvertuberkulose ikke er fuldstændig identisk med Blodserum. At det imidlertid staaer Blodserum meget nær i kemisk Henseende, nemlig dels i Askens S sammensætning og dels i Henseende til Ægge-

*) Af Mælken fra de sunde Kjertler fremstilledes den $\frac{29}{100}$, 85 en større Mængde Fedt, hvis Indhold af flygtige Fedtsyrer bestemtes efter Reicherts Methode. Ifølge denne Undersøgelse indeholdt dette Fedt samme Mængde flygtige Fedtsyrer, som normalt findes i Mælkefedtet.

Analyser

af Sekreter fra Yrere med meget stærkt udviklet Tuberkulose.

Tab. 1.

Sekret fra	Ko Nr.	Dato	Vand. pCt.	Redt. pCt.	Æggehvite-stoffer ialt. pCt.	Heraf Albumin pCt.	Mælke-sukker. pCt.	Aske. pCt.	Heraf Klor-natrium. pCt.	Rest pCt.	Analytiker.
Syge Kjørtler	II.	2 ¹ / ₁₁ 84	93.02	0.15	5.86	ikke be-stemt	0	0.83	ikke be-stemt	0.14	V. Storch. og H. Lunde.
	III.	29 ¹ / ₇ 85	93.64	0.12	5.22	1.20	0	1.02	0.74	—	
	II.	2 ¹ / ₁₁ 84	72.93	13.75	11.09	ikke be-stemt	0.61	1.07	ikke be-stemt	0.55	
Sunde Kjørtler	III.	29 ¹ / ₇ 85	74.30	11.79	11.59	2.39	0.40	1.01	0.50	0.91	V. Storch og H. Lunde.
	Normal Konnælk	Jan.-April 1888	88.24	3.18	3.02	0.43	4.78	0.78	0.17	—	C. Peterson og E. Holm.
Blodserum	Kvægblod		91.33	—	7.32	ikke best.	0	0.79	0.61	0.56	Efter G. Bunge*)
		Koblod	90.77	0.08	8.25	3.89	0	0.76	0.56	0.14	E. Holm.

*) Zeitschrift f. Biologi XII B, 1876.

hvidestoffernes Natur, skulle vi forsøge at godtgjøre i det følgende.

Ved vore tidligere Undersøgelser af tuberkuløs Mælk blev der ikke udført fuldstændige Analyser af Asken af Sekreterne fra tuberkuløse Yvere paa et saa vidt fremskredet Trin af Sygdommen som det, hvorfra de i Tab. 1 omhandlede Sekreter stammede. Det havde imidlertid ikke ringe Interesse at faa Oplysning om, hvorvidt Asken fra de syge Kjertlers Sekret paa det Tidspunkt af Sygdommen, hvor Mælkedannelsen maatte betragtes som fuldstændig ophørt, havde en lignende S sammensætning som Asken af Blodserum eller ikke. Vi besluttede derfor at foretage Analyser af Asken af Sekreterne saavel fra de syge som fra de sunde Kjertler samtidig med, at de i Tab. 1 opførte Analyser af samme Sekreter fra 29. Juli 1885 bleve udførte. Til Aske-Undersøgelserne indtørredes en større Mængde af begge Slags Sekreter, og Analyser udførtes af den ved Tørstoffets Forbrænding erholdte Aske. En særlig Portion af Sekretet indtørredes efter at være blandet med klorfrit, kulsurt Natron og Salpeter, glødedes og benyttedes til Bestemmelse af Klorindholdet. Forskjellen mellem den paa denne Maade fundne Klormængde og den i Sekretasken til Stede værende maatte være bortglødet som Klornatrium under det indtørrede Sekrets umiddelbare Forbrænding til Aske; thi denne var alkalisk og meget rig paa Natron. Askens virkelige S sammensætning beregnes derfor ved Hjælp af Klorbestemmelsen og Analysen af Glødningsasken. I hosstaaende Tab. 2 er opført den paa denne Maade beregnede S sammensætning af Asken af Sekreterne, som den 29. Juli 1885 erholdtes fra det tuberkuløse Yvers syge og sunde Kjertler, og for Sammenlignings Skyld er der i samme Tab. opført S sammensætningen af Asken fra normal Komælk og fra Blodserum.

Sammenholdes Analyserne af Sekretasken fra de syge og de sunde Mælkekjertler samt af normal Mælks Aske indbyrdes, vil Forskjellen i den kemiske S sammensætning være stærkt iøjnefaldende. Det sees nemlig, at Natron

Aske-Analyser.*)

Tab. 2.

Sekret fra:	Kalk. pCt.	Kali. pCt.	Natron. pCt.	Magnesia + Jernilte pCt.	Fosfor-syre. pCt.	Klor. pCt.	Kulsyre og Tab. pCt.	Ialt.	Klorrets Ht-Zekri-valent.	Ann.
Syre Kjørtler	7.52	5.08	42.37	0.79	8.76	44.64	0.90	110.06	10.06	Ko Nr. III. 29/7 1885.
Sunde Kjørtler	19.24	12.64	21.79	2.10	22.22	27.99	0.32	106.30	6.30	
Normal Mælk	21.93	25.31	9.94	2.87	28.69	13.73	0.62	103.09	3.09	Middeltal af 7 Ana-lyser af Mælkaske ved V. Storch.
Blodsærum fra Kvægblod	1.59	3.20	54.85	0.70	3.35	46.87	—	110.56	10.56	G. Bunge: Zur quantitativ Ana. des Blutes: Zeitschr. f. Biologi XII B 1876.

*) I tidligere offentliggjorte Analyser af Mælkaske findes i Reglen angivet en ringe Mængde Svoovlsyre; da denne Syre aldrig med Sikkerhed er bleven paavist i Mælk, skyldes det konstant forekommende Indhold af Svoovlsyre i Glødningsasken fra Mælk Æggehvidestoffernes (Kaseinets og Albuminets) Svoovindhold. Askeanalyserne i Tab. 2 ere af den Grund beregnede fri for Svoovlsyre.

og Klor ere de mest fremherskende Bestanddele af de syge Kjertlers Sekretaske, medens Hovedbestanddelene i normal Mælkeaske: Kali, Kalk og Fosforsyre ere stærkt tilbagetrængte. De sunde Kjertlers Sekretaske indeholder ligeledes mere Natron og Klor end normal Mælkeaske, er mindre rig paa Kali end denne, men har et næsten normalt Indhold af Kalk og Fosforsyre. Hvad vi her imidlertid særlig skulle undersøge, er S sammensætningen af Sekretasken fra de syge Kjertler i Sammenligning med Asken af Blodserum fra Køer. Af Analyser af Blodserumsaske findes der hidtil i Literaturen forholdsvis faa, og disse ere tilmed ikke alle udførte efter en fejlfri Methode. Et større Arbejde over den kvantitative S sammensætning af Blod er udført af G. Bunge*), og hans Fremgangsmaade ved Analysen af Blodserumsaske maa ansees for ret paalidelig. Blandt G. Bunges Blodanalyser findes en af Kvægblod (Rinderblut), og fra den er hentet den i Tab. 2 opførte Analyse af Blodserumsaske. Weber har analyseret Asken af Hestebloodserum,**) og hans Analyse maa ligeledes betragtes som paalidelig. Ifølge disse Analyser bliver S sammensætningen af Asken af Serum fra Kvæg- og Hesteblood næsten ganske ens, nemlig:

	Weber.	G. Bunge.
	Asken af Blodserum fra:	
	Hesteblood	Kvægblod
Kalk.....	2.44 pCt.	1.59 pCt.
Kali.....	3.16 —	3.20 —
Natron.....	55.25 —	54.85 —
Magnesia + Jærnilte	0.57 —	0.70 —
Fosforsyre.....	1.85 —	3.35 —
Klor.....	47.40 —	46.87 —
	I Alt: 110.67 pCt.	110.56 pCt.
Klorets Ilt-Ækvival.	10.67 —	10.56 —

*) Zur quantitativ. Analys. des Blutes: Zeitschrift f. Biologie XII B. 1876.

***) E. F. v. Gorup-Bezanez: Lehrbuch der physiologischen Chemie. 1874. Side 361.

Af disse Undersøgelser over S sammensætningen af Asken af Blodserum tør man altsaa med temmelig stor Sikkerhed drage den Slutning, at Natron og Klor altid ville være de mest fremherskende Bestanddele af Serumasken. Beregnes hele Klorindholdet i G. B unges Analyse af Asken af Kvæg-blodserum (Tab. 2) i Forbindelse med Natrium, vil det vise sig, at langt fra hele Natronindholdet medgaaer hertil, men at der vil blive omtrent 14 pCt. Natron tilbage, som ikke kan være bunden til Klor. Den beregnede Mængde af Klornatrium vil udgjøre omtrent 77 pCt. af hele Askemængden. Ved Analyser af Serum fra to forskellige Prøver af Koblod, udførte her i Laboratoriet af Assistent E. Holm (se Tab. 1) fandtes som Gjennemsnit i den svovlsyrefrie Aske 73 pCt. Klornatrium. I Asken af Sekretet fra de syge Kjertler (Tab. 2) fandtes netop ogsaa Natron og Klor som de mest fremherskende Bestanddele, og beregnes ligeledes her hele Klorindholdet bundet til Natrium, vil den derved fundne Klornatriummængde udgjøre lidt over 72 pCt. af Asken, og Overskudet af Natron bliver 3.4 pCt. af Sekretasken.

I Asken af de sunde Kjertlers Sekret og af normal Mælk vil Natronindholdet derimod ikke være stort nok til Klorindholdet; og beregnes dette sidste i Forbindelse med Alkalier, vil der faaes:

100 Dele Aske af:	Klornatrium	Klorkalium
Sekretet fra de sunde Kjertler....	40.29.....	6.26 pCt.
Normal Mælk	18.30.....	4.81 do.

Af disse Forhold vil det altsaa fremgaa, at i Hen-seende til Askens S sammensætning ligner Sekretet fra de syge Mælkekjertler særdeles meget Blodserum, medens Sekretet fra de sunde Kjertler staaer normal Mælk meget nær.

Ved vore tidligere udførte Undersøgelser af Mælk fra Køer med Yvertuberkulose indlode vi os aldeles ikke paa at belyse de Forandringer, som foregaa med Mælkens Æggehvide stoffer under Yvertuberkulosens Udvikling. Det vil imidlertid let indsees, at Oplysninger i denne Ret-

ning maa have ikke ringe Betydning for Belysningen af de Omdannelser, som Mælken undergaaer ved Yvertuberkulosen. Det er allerede tidligere meddelt, hvilke Metoder vi have benyttet til Adskillelsen og Bestemmelsen af Æggehvide-stofferne i Mælk, og vi gjorde opmærksom paa, at det ved den benyttede Fremgangsmaade vel var muligt at bestemme Albuminindholdet i Mælk med al ønskelig Nøjagtighed, men at den ikke var fyldestgørende, hvor der tillige ønskedes en Bestemmelse af Kaseinet og af Globulinet hvert for sig, idet man ved den kun kunde opnaa en Bestemmelse af Kasein + Globulin tilsammen foruden Albuminbestemmelsen. Men i Mælken fra tuberkuløse Yvere optræder utvivlsomt ved Siden af Kaseinet en ret betydelig Mængde Globulin, og Sandsynligheden taler stærkt for, at det indbyrdes Forhold mellem disse to Æggehvide-stoffer forandres under Sygdommens Udvikling, hvorfor netop deres Adskillelse og Bestemmelse vilde have særlig Betydning. Da dette imidlertid ikke lod sig gjøre, maatte vi paa anden Maade søge at tilvejebringe nogen Oplysning om de Forhold, hvorunder Kaseinet og Globulinet optræde i Mælken fra tuberkuløse Yvere. Ved Valget af en af de Veje, som vi til den Hensigt slog ind paa, støttede vi os til følgende Betragtninger. Da Mælkedannelsen i et tuberkuløst Yvers syge Kjertler erfaringsmæssig efterhaanden aftager og tilsidst helt ophører, medens samtidig Mælken fra disse Kjertler efterhaanden bliver mere og mere tynd og tilsidst omdannes til et serøst Sekret, der fuldstændig har mistet Udseende og Beskaffenhed som Mælk, er det ogsaa mest sandsynlig, at Kaseindannelsen i Kjertlerne efterhaanden aftager for tilsidst helt at ophøre. Paa et vidt fremskreden Trin af Yvertuberkulosen, hvor de syge Mælkekjertler kun afsondre et serøst Sekret, vil Kaseinet rimeligvis være helt forsvunden og ersattet af Globulin. Hvorvidt dette i Virkeligheden er Tilfældet, maatte kunne afgjøres ved Undersøgelser af et saadant Sekret. For de sunde Mælkekjertlers Vedkommende er der derimod ingen Grund til at forudsætte en saa indgribende Forandring i

Mælkedannelsen, i al Fald hvad Æggehvidestofferne angaar. Det synes tværtimod, som om der her snarere kunde være Tale om en forøget Dannelse af Kasein. Da Mælken fra de sunde Kjertler imidlertid ikke blot bliver mere og mere koncentreret under Tuberkulosens Fremgang, men ogsaa efterhaanden mister sit Indhold af Mælkesukker, medens der samtidig dannes en tilsvarende større Mængde Fedt i den, vil det have stor Interesse at faa Oplysning om, hvorvidt saadan Mælk paa et vidt fremskreden Trin af Yvertuberkulosen kun indeholder de i normal Mælk forekommende Æggehvidestoffer, nemlig Kasein og Albumin. Det var disse Betragtninger, som førte os til en nærmere Undersøgelse af Æggehvidestofferne i Sekreterne saavel fra de syge som fra de sunde Mælkekjertler paa det Trin af Tuberkulosens Udvikling, hvor de syge Kjertler afsondrede et fuldstændig serøst Sekret, der ikke indeholdt det ringeste Spor af Mælkesukker og kun en meget ringe Mængde Fedt.

Til disse Undersøgelser benyttedes Sekreterne fra de syge og fra de sunde Mælkekjertler, som erholdtes den 29 Juli 1885 fra Ko Nr. III (se Tab. 1), og vi gjentog de samme Undersøgelser det følgende Aar med lignende Sekreter fra en Ko Nr. VI den 31 Maj 1886 (se Tab. 4). I begge Tilfælde erholdtes fuldstændig ens Resultater.

Sekretet fra de syge Mælkekjertler. Ved Opvarmning af dette til henad Vandets Kogepunkt stivnede Vædsken til en geléagtig Masse; der skete altsaa en Koagulation af Æggehvidestofferne ved simpel Opvarmning. Det samme fandt Sted ved at opvarme det fortyndede Sekret. Sekretet besad en afgjort alkalisk Reaktion; ved en forsigtig Tilsætning af meget fortyndet Eddikesyre til ganske svag sur Reaktion fremkom en stærk Udskilning af Æggehvidestoffer, men denne opløstes ret hurtig ved et ringe Overskud af Eddikesyre. Disse Forhold antyde Tilstedeværelsen af et med Paraglobulin nær beslægtet Æggehvidestof.

Sekretet fra de sunde Mælkekjertler. Da dette havde en tykflydende, flødeagtig Konsistens blev det fortyndet ved Tilsætning af destilleret Vand. Det for-

tyndede Sekret koagulerede ikke ved Opvarmning, selv efter at det havde kogt nogen Tid iagttoges ingen Udskilning af Æggehvide-stoffer. Sekretet besad en nevtral eller maaske snarere en amfotér Reaktion; ved Tilsætning af fortyndet Eddikesyre fremkom en meget stærk Udskilning, som ikke opløste sig i Overskud af Eddikesyre. Disse Forhold passe fuldstændig med Kaseinets.

Ved den kvantitative Analyse af begge Slags Sekreter erholdtes følgende Indhold af total Æggehvide-stoffer og af Albumin (se Tab. 3.):

Tab. 3.

Sekret fra:	I alt Æggehvide-stoffer pCt.	Albumin pCt.	Af 100 Dele Æggehvide-stoffer ialt fandtes altsaa Albumin
Ko III. Den $29/7$ 1885) Syge	5.22	1.20	23.0
Ko VI. Den $31/5$ 1886) Kjertler	4.26	1.67	39.2
Ko III. Den $29/7$ 1885) Sunde	11.59	2.39	20.6
Ko VI. Den $31/5$ 1886) Kjertler	3.55	0.55	15.1

Af ovenstaaende Tal vil det sees, at Forholdet mellem total Æggehvide-stoffer og Albumin er noget forskjellig i Sekreterne fra de to undersøgte Tilfælde af Yvertuberkulose. I det serøse Sekret fra de syge Kjertler udgjorde Albuminet i det ene Tilfælde 23 pCt. i det andet derimod 39.2 pCt. af hele Æggehvide-stofindholdet. I Serum fra Kvægblod har Hammarsten fundet mere Albumin, nemlig 44.4 pCt. af hele Æggehvide-stofindholdet, og her i Laboratoriet have vi som Middeltal af godt overensstemmende Analyser af 2 forskjellige Prøver Kobloids Serum (se Tab. 1) fundet 47.1 pCt. Albumin af samtlige Æggehvide-stoffer, altsaa ret nær samme Forhold som det af Hammarsten fundne. Vi kunne altsaa med temmelig stor Sikkerhed gaa ud fra, at Albuminet udgjør en noget større Del af hele Æggehvide-stofindholdet i Serum fra Koblod end i det serøse Sekret fra de syge Kjertler i begge her omhandlede Tilfælde af Yvertuberkulose. Men det vil

ogsaa sees af ovenstaaende Tal, at de syge Kjertlers Sekret fra 31 Maj 1886 (Ko VI) staaer Blodserum temmelig nær i denne Henseende.

I Sekretet fra de sunde Kjertler er der i begge undersøgte Tilfælde funden mindre Albumin i Forhold til det hele Indhold af Æggehvide-stoffer end i Blodserum og i de syge Kjertlers Sekret; men det fundne Forhold mellem total Æggehvide-stofmængden og Albuminet stemmer godt overens med det, der findes i normal Komælk. Som Gjennemsnit af et større Antal Analyser af Mælk have vi nemlig her i Laboratoriet fundet 14.2 pCt. Albumin af Mælkens hele Æggehvide-stofindhold (som Maximum 17.1 pCt., som Minimum 12 pCt.). Ifølge vore Undersøgelser af Albuminet fra de sunde Kjertler hos Ko Nr. III (den 29 Juli 1885) maa vi dog nærmest antage, at dette ikke var Mælkealbumin men derimod Serumalbumin, hvad der senere skal blive gjort Rede for.

I de ovenfor omtalte Sekreter fra tuberkuløse Yvers syge og sunde Kjertler udgjorde Albuminet imidlertid kun en Mindrepart af hele Æggehvide-stofindholdet. Det staaer nu tilbage at undersøge, af hvad Natur og Beskaffenhed de Æggehvide-stoffer ere, som udgjorde Hovedmængden. Til den Hensigt fældtes en større Portion af det den 29 Juli 1885 erholdte Sekret fra de syge Mælkekjertler med svovlsur Magnesia i mættet Opløsning, Bundfaldet bragtes paa Filter, vaskedes med en mættet Opløsning af Fældningsmidlet og opløstes derpaa i lidt Vand paa Filtret; af det klare Filtrat fældtes Æggehvide-stofferne paany med svovlsur Magnesia i mættet Opløsning og opløstes derpaa, efter fuldstændig Udvaskning med en mættet Opløsning af Magnesiasaltet, atter i Vand. Den filtrerede, klare Opløsning dialyseredes saa længe, indtil der i en lille Prøve af den ikkun fremkom en svag Reaktion paa Svovlsyre, og inddampedes dernæst til Tørhed ved en Varmegrad af lidt over 40° C. Det paa denne Maade fremstillede Æggehvide-stof var gjennemsigtig af svag brunlig Farve og meget sprødt. I Vand var det uopløseligt, der-

imod opløstes det let og saa godt som fuldstændig i en 5 pCt. holdig Kogsaltopløsning. En ved dette Opløsningsmiddel fremstillet, klart filtreret Opløsning af Stoffet blev opaliserende ved Opvarmning til lidt over 70° C., og den koagulerede fuldstændig ved 75° C. Til Undersøgelser af Æggehvidestoffets specifikke Drejningsevne benyttedes en Opløsning i yderst svag Natronlud, hvis alkaliske Reaktion netop lod sig paavise ved fintmærkende Lakmospapir. Ved ofte gjentaget Filtrering af Opløsningen opnaaedes det at erholde en svag opaliserende Vædske, som tillod Lyset fra en Natronflamme tydelig at passere et 100 m. m. langt Rør. Denne Opløsnings Drejningsevne bestemtes ved Hjælp af et Halvskyggeapparat fra Schmidt & Haensch i Berlin. Som Gjennemsnit af et stort Antal Observationer, udførte af Docent E. Gottlieb, erholdtes følgende Resultat.

Opløsningen indeholdt askefrit Æggehvidestof pCt.	Opløsnings Vægtfyldte	Rørlængde	Gjennemsnit af Af-læsningerne	[α] D.
1.175	1.0018	100 m. m.	÷ 0.55°	÷ 46.7°

I alle ovenfor undersøgte Forhold stemmer det paa-gjældende Æggehvidestof fuldstændig overens med Paraglobulinet, for hvilket disse Forhold tilmed ere karakteristiske. Paraglobulinet er nemlig uopløseligt i Vand, men opløses af fortyndede Kogsaltopløsninger; af sine Opløsninger koagulerer det normalt ved 75° C., men kan dog i enkelte Tilfælde taale en lidt højere Varmegrad (indtil 80° C.), ligesom ogsaa dets Koagulation undertiden allerede kan finde Sted ved en lavere Varmegrad (68° C.).*) Dets specifikke Drejningsevne er bestemt af Leon Frédéricq,**) som for Paraglobulin fra Kvægblod fandt [α] D

*) Olaf Hammarsten: »Ueber das Paraglobulin« Arch. für Physiologie von E. F. W. Pflüger. 18 B. Side 38.

**) »Recherches sur les Substances albuminoïdes du serum sanguin.« Arch. de biologie 1. S. 17.

= ÷ 47.6° altsaa meget nær det samme Tal, som det vi have fundet for Æggehvidestoffet fremstillet af det serøse Sekret fra de tuberkuløse Mælkekjertler ved Fældning med svovlsur Magnesia i mættet Opløsning. Vi ere altsaa berettigede til at anse dette Æggehvidestof for identisk med Paraglobulinet i Blodserum.

Af det den 29 Juli 1885 erholdte Sekret fra de sunde Mælkekjertler fremstilledes ligeledes en større Mængde af det Æggehvidestof, som lod sig fælde af Sekretet ved svovlsur Magnesia i mættet Opløsning. Efter fuldstændig Udvasning af Bundfaldet med en mættet Opløsning af Magnesiasaltet, opløstes det i Vand og fældtes af den filtrerede Opløsning ved Kogsalt i mættet Opløsning. Bundfaldet opløstes atter i Vand og dialyseredes stærkt. Det paa denne Maade vundne Æggehvidestof var næsten fuldstændig opløseligt i en 0.35 pCt. holdig Natriumfosfat-Opløsning ($\text{Na}_2 \text{H P O}_4$). Den klartfiltrerede Opløsning kunde taale at koges uden at koagulere og uden at blive uklar. Ved Tilsætning af en ringe Mængde Klorcalcium-Opløsning antog den et mælkehvidt Udseende. Til Undersøgelsen af dette Æggehvidestofs optiske Egenskab benyttedes en Opløsning af det i svag Natronlud. Denne Opløsning var selv efter gjentagne Filtreringer mat opalagtig, og den tillod netop Lyset fra Natronflammen at passere et 100 m. m. langt Rør. Aflæsningen af denne Opløsnings Drejuingsevne i ovennævnte Polarisationsapparat var vanskelig at foretage med Nøjagtighed. Som Gjennemsnit af en Række godt overensstemmende Observationer fandt E. Gottlieb følgende Værdi for $[\alpha] \text{D}$:

Opløsningen indeholdt askefrit Æggehvidestof pCt.	Opløsnings Vægtfyldte	Rørlængde	Gjennemsnit af Aflæsningerne	$[\alpha] \text{D}$.
0.754	1.0012	100 m. m.	÷ 0.72°	÷ 95°

I de ovenfor meddelte Forhold stemmer det undersøgte Æggehvidestof overens med Mælke-Kaseinet. Den fundne

Værdi for $[\alpha] D = \div 95^{\circ}$ er noget større end den, der er funden for Kasein udskilt af normal Mælk ved svovlsur Magnesia i mættet Opløsning. Hoppe-Seyler*) har nemlig fundet for Kasein fremstillet paa denne Maade $[\alpha] D = \div 76^{\circ} - \div 91^{\circ}$, eftersom Opløsningen var svag eller stærk alkalisk, og ved Anvendelsen af meget fortyndet Opløsning fandt han $[\alpha] D = \div 87^{\circ}$. Det synes altsaa som om baade Opløsningens Alkalitet og dens Styrke have Indflydelse paa Kaseinets Drejningsevne. Hvad Hoppe-Seyler forstaaer ved en »stærk alkalisk« Opløsning, meddeler han ikke, og det er vel næppe rimeligt, at han har foretaget en Bestemmelse af dens Alkalitet. Maaske er hans Betegnelse »stærk alkalisk« alene støttet til et Skjøn over Opløsningens Reaktion paa Lakmospapir; men af Reaktionen paa Lakmos at dømme vil det maaske ogsaa være berettiget at kalde den Opløsning »stærk alkalisk«, med hvilken vi foretog Polarisationen af det her omhandlede Æggehvidestof fra de sunde Kjertlers Sekret. Sammenholdes derfor den af Gottlieb fundne specifikke Drejning for dette Æggehvidestof, $[\alpha] D = \div 95^{\circ}$, med den, som Hoppe-Seyler har fundet for Kasein i »stærk alkalisk Opløsning nemlig: $[\alpha] D = \div 91^{\circ}$, da er Uoverensstemmelsen ikke betydningsfuld. Og da alle virkelige Æggehvideoffer af dyrisk Oprindelse, hvis specifikke Drejningsevne hidtil er bleven bestemt, besidde en ikke lidt lavere specifik Drejningsevne end Mælke-Kaseinet, maa den fundne høje Værdi af $[\alpha] D = \div 95^{\circ}$ for det her omhandlede Æggehvidestof utvivlsomt kunne tjene som Bevis for, at det næppe kan være andet end Kasein.

Af de ovenfor meddelte Undersøgelser over Æggehvidestoffernes Natur og Beskaffenhed i Sekreterne fra de syge og fra de sunde Mælkekjertler, som erholdes den 29 Juli 1885 fra Ko Nr. III, kunne vi med temmelig stor Sikkerhed drage den Slutning, at Æggehvidestof-Indholdet i det serøse Sekret fra de syge Kjertler

*) Handbuch der physiologisch-und pathologisch-Chemischen Analyse, 5te Auflage 1883. Side 286.

kun bestod af Paraglobulin og Albumin, og i Sekretet fra de sunde Kjertler kun af Kasein og Albumin. At det samme ogsaa har været Tilfældet or de Sekreterers Vedkommende, som blev undersøgte den 2 November 1884 (se Tab. 1), kan der næppe være Tvivl om, naar der sees hen til den store Lighed i fysisk Beskaffenhed og i kemisk Sammensætning, som der var til Stede mellem disse og de ovenfor omtalte Sekreter.

Herved have vi imidlertid kun belyst Spørgsmaalet om Æggehvidestoffernes Natur og Beskaffenhed i saadanne Sekreter fra tuberkuløse Yvere, som maa betragtes som Endeprodukterne af den ved Yvertuberkulosen bevirkede Omdannelse af Mælken. Da denne Omdannelse foregaaer lidt efter lidt, vil man af Endeprodukternes Sammensætning imidlertid ikke kunne drage nogen absolut sikker Slutning om, hvilke Æggehvidestoffer der forekomme i Mælken fra et tuberkuløst Yvers syge og sunde Kjertler paa tidligere Trin af Sygdommen. I Begyndelsen af denne Beretning have vi søgt at vise, at Sandsynligheden taler for, at Omdannelsen af Mælken fra de syge Kjertler under Tuberkulosens Udvikling rimeligvis bestaaer deri, at Mælken bliver mere og mere blandet med et serøst Sekret af samme Beskaffenhed som det, hvormed Sygdommen ender, medens samtidig Kjertlens mælkeproducerende Evne forringes, idet Kjertelvævet efterhaanden gaar til Grunde. Er dette Tilfældet, da maa Mælken fra de syge Kjertler allerede paa et tidligt Udviklingstrin af Sygdommen indeholde Paraglobulin, hvis Mængde vil tiltage med Sygdommens Fremgang paa Kaseinets Bekostning, samtidig med at Mælken selv vil blive tyndere og tyndere og tilsidst helt erstattes af et serøst Sekret. Hvorvidt denne Formodning er den rigtige eller ikke, kunde bedst belyses ved Bestemmelser af Globulinindholdet i saadan Mælk gennem et længere Tidsrum af Sygdommens Udvikling. Men slige Bestemmelser kunde vi ikke udføre af Mangel paa en paalidelig Fremgangsmaade til at skille Globulinet fra Kaseinet i Mælk. Der var altsaa ikke andet for end at søge Spørgs-

maalet belyst ad anden Vej. Ved Undersøgelser af Asken fra det serøse Sekret fra de syge Kjertler have vi paavist, at de mest fremherskende Bestanddele af denne Aske vare Natron og Klor; vi have endvidere paavist, at netop disse to Stoffer ogsaa udgjøre Hovedmængden af Asken fra Blodserum, medens normal Mælkeaske kun indeholder en forholdsvis ringe Mængde af nævnte to Stoffer. Hvis Omdannelsen af Mælken fra et tuberkuløst Yvers syge Kjertler virkelig bestaaer i, at den blandes med et Blodserum lignende Sekret samtidig med at Kjertlens mælkedannende Evne efterhaanden gaaer til Grunde, da maa selvfølgelig ogsaa Mælkens Indhold af Natron og Klor lidt efter lidt tiltage. At dette virkelig finder Sted for Natronets Vedkommende, har jeg sikkert paavist ved mine tidligere Undersøgelser*) af Mælk fra tuberkuløse Yvere. Det staaer altsaa kun tilbage at godtgjøre, om det samme finder Sted for Klorets Vedkommende.

I Efteraaret 1885 anskaffedes den 4de Ko med Yvertuberkulose til Brug for de af Dr. B. Bang fortsatte Forsøg og Undersøgelser over tuberkuløs Mælks Smitteevne. En Del af Mælken fra denne Ko overlodes til Laboratoriets kemiske Afdeling, og med dette Materiale besluttede vi at foretage Undersøgelser saavel af Klorindholdet som af de væsentligste Mælkebestanddele gennem et længere Tidsrum. Til den Hensigt udtoges Gjennemsnittsprøver af Morgenmælken fra de syge og fra de sunde Kjertler hver for sig og i Regelen kun fra en enkelt Dag til Brug for den kemiske Undersøgelse; og dette gjentoges med 3 Ugers Mellemlum, indtil den 7 December. Vi opnaaede paa denne Maade at faa udført Analyser af Mælken baade fra de syge og fra de sunde Kjertler paa 4 forskjellige Udviklingstrin af Sygdommen nemlig: den 1 og 21 Oktober, den 13 November og den 7 December 1885. Analyserne udførtes paa samme Maade og i samme Ud-

*) Se 4de Beretning fra den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg 1885. Side 56, samt Tidsskrift for Landøkonomi 5 Række, 4 B., 1885.

strækning som den, i hvilken de i Tab. I meddelte Analyser vare foretagne; for Askebestanddelenes Vedkommende indskrænkedes Analysen til Bestemmelser af Klorindholdet og af Askemængden. Resultaterne af Analyserne findes opførte i hosstaaende Tab. 4, i hvilken der tillige findes Analyser af Mælken fra en ny Ko Nr. VI med vidt fremskreden Yvertuberkulose, som bleve udførte i Juni det følgende Aar (1886). Hensigten med sidstnævnte Analyser var den, at faa yderligere Bekræftelse paa de Resultater, som vare erholdte ved de i Tab. 1 meddelte Undersøgelser af Sekreterne fra de syge og sunde Kjertler hos en Ko med vidt fremskreden Yvertuberkulose. Ved Undersøgelserne af Mælken fra ovennævnte Ko Nr. IV viste der sig nemlig det højst ejendommelige Tilfælde, at Mælkedannelsen og Mælkeydelsen i de syge Kjertler blev noget rigeligere i den sidste Halvdel af November og i Begyndelsen af December, end den havde været i den nærmest forudgaaende Tid, og, som det syntes, skete dette samtidig med, at der blev givet Koen et rigeligere Tilskud af Kraftfoderstoffer end tidligere for derved om muligt at bringe den bedre til Kræfter. Resultatet heraf var da ogsaa det, at Mælken fra de syge Kjertler den 7 December ikke var bleven saa stærkt forandret, som det var at vente paa et saa fremskreden Trin af Sygdommen. Hvor interessant denne Omstændighed end var i flere Henseender, maatte den for de tilsigtede Undersøgelser betragtes som mindre gunstig; thi de stedfundne Forandringer af Mælken var selvfølgelig af den Grund ikke saa gennemgribende, som det var at ønske for det Spørgsmaal, vi agtede at belyse. At Mælkedannelsen i de syge Kjertler maa have været ikke saa lidt større i den ovenfor nævnte Tid vil sees af Analyserne i Tab. 4. Af Tallene i Kolonnen med Overskrift »Mælkesukker« fremgaaer det nemlig, at medens Mælkesukkerindholdet i Mælken fra de syge Kjertler aftog meget betydeligt i Løbet af Oktober og indtil henimod Midten af November, nemlig fra 2.50 pCt. (den 1ste Oktober) til 0.98 pCt. (den 13de November), skete der en betydelig For-

Analyser af Mælk

fra 2 Køer med Yvertuberkulose.

Tab. 4.

Ko Nr.	Mælk fra:	Dato	Vand pCt.	Fedt pCt.	Æggehvidestoffer		Mælke- sukker pCt.	Askebestanddele		Rest pCt.	Kvælstof i:			
					Kasein + Globulin pCt.	Albumin pCt.		Total Aske pCt.	Klornatri- um pCt.		Kasein + Globulin pCt.	Albumin pCt.	Andre Forbin- delser pCt.	
IV.	}	1885 Oktober												
		1.	89.04	3.88	2.45	0.58	2.50	0.79	0.33	0.76	0.385	0.091	0.041	
		21.	88.31	5.33	2.66	0.76	1.27	0.85	0.42	0.82	0.418	0.120	0.045	
		November												
}	Syge Kjertler	13.	89.58	3.89	2.62	0.73	0.98	0.83	0.43	1.37	0.411	0.115	0.043	
		December												
VI.	}	7.	88.09	4.87	3.02	0.75	1.86	0.80	0.40	0.61	0.474	0.118	0.040	
		1886 Maj 31.	94.82	0.04	2.59	1.67	0	0.77	0.54	0.11	0.406	0.262	0.004	
IV.	}	1885 Oktober 1.	88.83	3.15	2.41	0.27	3.48	0.62	0.15	1.24	0.379	0.042	0.026	
		21.	81.88	10.80	2.40	0.33	3.16	0.65	0.19	0.78	0.377	0.051	0.041	
		Novbr. 13	87.23	3.99	2.92	0.37	3.24	0.77	0.25	1.48	0.459	0.058	0.039	
		Decemb. 7	86.41	4.64	3.37	0.54	3.42	0.80	0.31	0.82	0.529	0.084	0.025	
VI.	}	1886 Maj 31.	87.44	4.40	3.10	0.55	3.23	0.82	0.26	0.46	0.487	0.086	0.013	

øgelse af Mælkens Sukkerindhold i Løbet af den sidste Halvdel af November, saa at der den 7 December endog blev fundet 1.86 pCt. Mælkesukker i de syge Kjertlers Mælk eller ikke langt fra det dobbelte af det den 13de November fundne Sukkerindhold. Denne Forøgelse i Mælkedannelsen maa selvfølgelig alene tilskrives en intensivere Virksomhed af den endnu uskadte Del af de syge Mælkekjertler fremkaldt ved det kraftigere Foder, som blev givet Koen. Af Fedt- og Sukkerindholdets Svingninger i Mælken fra de sunde Kjertler sporer man den samme Virkning om end ikke i saa iøjensfaldende en Grad. Den Omstændighed at de syge Kjertlers mælkedannende Evne paa en vis Maade var bleven stærkere i November, bevirkede selvfølgelig, at den fra disse Kjertler erholdte Mælk blev rigere paa faste Stoffer, end Sekretet fra saadanne Kjertler i Reglen vil være paa Sygdommens daværende Udviklingstrin. Af Tab. 4 vil det sees, at Mælken fra de syge Kjertler den 7 December endog var mindre vandholdig og rigere paa Æggehvide-stoffer end Mælk fra alle de forudgaaende Perioder. At Sygdommen i Kjertlen imidlertid ikke har været standset i sin Fremgang i Løbet af November er temmelig sikkert, hvad der senere ogsaa maatte slutes af den ved Dr. Bang foretagne Section.

Vi skulle nu undersøge, om det er muligt af Analyserne i ovenstaaende Tab. 4 at faa Bekræftelse paa, hvorvidt Klorindholdet eller — hvad der er ensbetydende med dette — Klornatrium-Indholdet er tiltaget i Asken af Mælken under Sygdommens Udvikling. Da Askemængden i Mælken fra de 4 forskellige Udviklingstrin af Sygdommen er noget forskjelligt, er det for denne Undersøgelses Skyld nødvendigt at beregne Askens procentiske Indhold af Klornatrium. Dette er følgende (Tab. 5):

Af disse Tal fremgaaer det, at Klornatrium-Indholdet i Asken af Mælken saavel fra de syge som fra de sunde Kjertler har været i jævn Stigning fra 1ste Oktober til 13de November. Fra sidstnævnte Dato og til 7de De-

Tab. 5. Pr. Cent. Klornatrium i Mælkeasken.

Mælk fra: Ko Nr.	Dato 1885	Syge Kjertler	Sunde Kjertler
IV.	1. Oktober	41.77	24 19
	21. do.	49.41	29.23
	13. November	51.81	32.47
	7. December	50.00	38.75
VI.	1886 31. Maj	70.13	31.71

cember synes der at have været en ringe Nedgang af Klornatrium-Indholdet i Asken af Mælken fra de syge Kjertler, men derimod ikke i Asken af Mælken fra de sunde. Der kan næppe være Tvivl om, at denne ringe Nedgang af Klornatrium-Indholdet i Asken af Mælken fra de syge Kjertler maa tilskrives disse Kjertlers forøgede Mælkeydelse i nævnte Tidsrum. I de allerfleste Tilfælde af Yvertuberkulose vil man utvivlsomt finde, at Asken af Mælken fra de syge Kjertler stadig bliver rigere paa Klornatrium under Sygdommens Fremgang; thi i to andre her undersøgte Tilfælde af Yvertuberkulose var Klornatrium-Indholdet i Asken af Sekreterne fra de syge Kjertler, hvis mælke-dannende Evne maatte ansees for helt tilintetgjort, langt større end det i Mælken fra Ko IV fundne, nemlig i Asken af Sekretet fra Ko III den 29 Juli 1885 74 pCt. og i Asken fra Sekretet fra Ko VI den 31 Maj 1886 70 pCt.

Spørgsmaalet bliver dernæst, om de indvundne Resultater fra vore Undersøgelser af Mælk fra forskellige Køer med Yvertuberkulose formaa at forklare den virkelige Sammenhæng af de Omdannelser, som Mælken undergaaer i de af Tuberkulosen angrebne Mælkekjertler. For at kunne besvare dette Spørgsmaal maa vi endnu en Gang gjenkalde i Erindringen, at den af Tuberkulosen foraarsagede histologiske Forandring af Kjertlerne har til Følge, at Kjertel-vævet efterhaanden gaaer til Grunde. Men heraf vil det være indlysende, at der kun kan være Tale om en Mælke-dannelse i de af Tuberkulosen angrebne Kjertler saalænge,

som Sygdommen overhovedet har skaanet en Del af Kjertelvævet; thi paa det Udviklingstrin af Sygdommen, hvor Kjertelvævet helt er gaaet til Grunde, vil al Mælkedannelse være fuldstændig umulig. Naar vi altsaa virkelig have kunnet paavise en forøget Mælkeydelse fra et tuberkuløst Yvers syge Kjertler, skjønt Sygdommen maa have været i stadig Fremgang (jfr. det i Tab. 4 omhandlede Tilfælde af Yvertuberkulose), da er der i saa Tilfælde kun en Forklaring mulig nemlig den, at den paa dette Tidspunkt endnu uforandrede Del af Kjertlerne maa have opnaaet en mere intensiv mælkedannende Evne ved Koens kraftigere Ernæring. Undersøgelserne af Mælken fra tuberkuløse Yveres sunde Kjertler have godtgjort, at Sygdommens Indvirkning her gaaer i en helt anden Retning, idet Mælken fra disse Kjertler i Reglen bliver mere og mere koncentreret og navnlig mere fedtrig, medens Mælkesukkeret efterhaanden aftager og tilsidst næsten forsvinder. Det ligger nær at antage, at en ganske lignende Forandring som den, der foregaaer med Mælken i de sunde Kjertler, ogsaa maa finde Sted hos Mælken, der dannes i den endnu uforandrede Del af de syge Kjertler. Naar ikke destomindre det afsondrede Sekret fra de syge Kjertler efterhaanden bliver mere og mere vandholdigt og fedtfattigt, da maa den i disse Kjertler dannede Mælk blive blandet i selve Kjertlerne med en anden Vædske, som baade er rigere paa Vand og meget fattigere paa Fedt end denne Mælk. Og netop en saadan Vædske i ublandet Tilstand afsondre de syge Kjertler paa det Udviklingstrin af Tuberkulosen, hvor al Mælkedannelse faktisk maa være ophørt i disse Kjertler, nemlig det i denne Beretning udførlig omhandlede serøse Sekret, af hvilket Analyser findes meddelte ovenfor dels i Tab. 1 og dels i Tab. 4 fra tre forskellige Tilfælde af Yvertuberkulose. Der kan næppe være nogen Tvivl om, at et saadant Sekret maa blive afsondret allerede paa et tidligt Udviklingstrin af Sygdommen fra den Del af de syge Kjertler, hvis Kjertelvæv er gaaet helt til Grunde, og det er sandsynligt, at den afsondrede Mængde

af dette Sekret forøges, efterhaanden som en større og større Del af Kjertelvævet forsvinder.

Langt vanskeligere er det derimod af disse Undersøgelser over Mælkens Omdannelse ved Yvertuberkulose at hente nogen Oplysning om Grunden til den højst ejendommelige Forandring, som foregaaer med Mælken fra de sunde Kjertler. Tuberkulosens Indvirkning paa disse Kjertlers mælkedannede Evne maa vel nærmest være af indirekte Natur, og det er næppe rimeligt, at kemiske Undersøgelser af Mælken ville kunne give nogetsomhelst Bidrag til Oplysning om Aarsagen til de stedfundne Forandringer i dennes Sammensætning. Hvad der her imidlertid kan gøres til Gjenstand for en Undersøgelse er, om der af de stedfundne Forandringer i Mælkebestanddelenes indbyrdes Mængdeforhold lader sig paavise nogetsomhelst Afhængighedsforhold mellem Bestanddelenes Tiltagen eller Aftagen. Det vil erindres fra vore tidligere offentliggjorte Undersøgelser over Mælkens Forandring ved Yvertuberkulose, at vi den Gang paaviste et ret mærkeligt Forhold mellem Fedt- og Mælkesuktermængden i Mælken fra de sunde Kjertler, nemlig at der med den stedfundne Nedgang i Mælkesukkerindholdet under Sygdommen fandt en næsten nøjagtig tilsvarende Forøgelse Sted af Fedtindholdet, medens Æggehvidestofmængden ikke undergik nogen synderlig Forandring. I Mælken fra de syge Kjertler aftog derimod foruden Mælkesukkerindholdet ogsaa Fedtindholdet, men samtidig foregik der en tilsvarende Forøgelse af Æggehvidestofindholdet. Af disse to Iagttagelser drog vi den Slutning, at der syntes at maatte være en vis genetisk Sammenhæng mellem Æggehvidestofferne paa den ene Side og Fedtet + Mælkesukkeret paa den anden. Da vi den Gang ikke havde foretaget Undersøgelser af selve Æggehvidestofferne i Mælken saavel fra de syge som fra de sunde Kjertler, var det heller ikke muligt at give nogen somhelst begrundet Oplysning om, hvorledes denne Sammenhæng kunde opfattes. Ved de i denne Beretning meddelte Undersøgelser over tuberkuløs Mælk have vi imid-

Tab. 6.
 Analysescerne i Tab. 4 beregnede med ens Vandindhold = 88.24 %.

Mælk fra:	Dato	Fedt pCt.	Æggehvide-stoffer		Mælkesukker pCt.	Askebestanddele		Rest pCt.	Ko Nr.
			Kasein + Globulin pCt.	Albumin pCt.		Total Aske- mængde pCt.	Klorнатrium pCt.		
Syge Kjørtler	1885								
	1. Oktober	4.16	2.63	0.62	2.68	0.85	0.35	0.82	} IV.
	21. do.	5.36	2.68	0.76	1.28	0.86	0.42	0.82	
	13. November	4.39	2.96	0.82	1.11	0.94	0.49	1.54	
7. December	4.81	2.98	0.74	1.84	0.79	0.39	0.60		
1886	31. Maj	0.09	5.88	3.79	0	1.75	1.23	0.25	VI.
	1885								
Sunde Kjørtler	1. Oktober	3.32	2.54	0.28	3.66	0.65	0.16	1.31	} IV.
	21. do.	7.01	1.56	0.21	2.05	0.42	0.12	0.51	
	13. November	3.68	2.69	0.34	2.98	0.71	0.23	1.36	
	7. December	4.01	2.92	0.47	2.96	0.69	0.27	0.71	
1886	31. Maj	4.12	2.90	0.52	3.02	0.77	0.24	0.43	VI.
Normal Mælk	Januar-April 1888	3.18	2.59	0.43	4.78	0.78	0.17	—	—
	Blodserum fra Koblod	0.10	5.55	4.96	0	0.97	0.71	0.18	—

lertid ogsaa opnaaet nærmere Kjendskab til de i saadan Mælk til Stede værende Æggehvidestoffers Natur og Mængde, saa at en fornyet Undersøgelse af Spørgsmaalet vil have Interesse. Til denne Hensigt have vi beregnet den Række af Analyser, som findes i Tab. 4, med ens Vandindhold, og vi have hertil valgt det Vandindhold, som fandtes i den i Tab. 1 opførte Gjennemsnitsanalyse af normal Mælk. De herved erholdte komparable Forholdstal findes opførte i hosstaaende Tab. 6 sammenstillede med den nævnte Analyse af normal Mælk samt med en her i Laboratoriet udført Analyse af Koblod-Serum (se Tab. 1) beregnet med samme Vandindhold som de øvrige Analyser.

Om der mellem disse Talrækker findes nogen Sammenhæng, og i bekræftende Tilfælde af hvilken Beskaffenhed denne er, vil man saare vanskelig kunne faa Øje paa ved en umiddelbar Betragtning af Tallene i Tab. 6; dertil ere Svingningerne af Forholdstallene ikke tilstrækkelig store. Det vil for dette Øjemed være nødvendigt at ty til en grafisk Opstilling af Tallene, saaledes som det er gjort i hosføjede Tavle 1.

I den venstre Halvdel af denne Tavle findes Analyserne (Tab. 6) af Mælken fra de syge Kjertler hos Ko Nr. IV i kronologisk Rækkefølge fra Venstre til Højre, dernæst Analysen af Mælken fra Ko Nr. VI*) (syge Kjertler), hos hvilken Yvertuberkulosen var meget vidt fremskreden, og endelig Analysen af Serum fra Koblod, som det ideelle Endeprodukt fra den regressive Proces i de af Tuberkulosen angrebne Mælkekjertler.

I den højre Halvdel af Tavlen findes opført som Udgangspunkt Analysen af normal Mælk, derefter i kronologisk Orden Analyserne af Mælken fra de sunde Kjertler hos Ko Nr. IV og endelig yderst til højre Analysen af Mælken fra Ko Nr. VI sunde Kjertler*), hvilken sidste uheldigvis ikke afviger meget fra nor-

*) I den grafiske Tavle er denne Ko ved en Fejlskrift bleven betegnet med Nr. V.

mal Mælk, trods det at Yvertuberkulosen i samme Ko's syge Kjertler befandt sig paa et meget vidt fremskredne Udviklingstrin. I et mere typisk Tilfælde af Yvertuberkulose vil Mælkesukkeret paa dette Udviklingstrin af Sygdommen være stærkt aftaget og Fedtindholdet tiltaget i tilsvarende Mængde.

Det vil let sees, at hvad der med denne Ordning af Analyserne er tilsigtet, er en Illustration af de stedfundne Forandringer dels 1) i Mælken fra de syge Kjertler fra et tidligt Udviklingstrin af Yvertuberkulosen og indtil det Tidspunkt, hvor de syge Kjertlers mælkedannende Evne er fuldstændig tabt, og dels 2) i Mælken fra de sunde Kjertler fra det Tidspunkt, hvor Mælken endnu havde samme Sammensætning som normal Mælk, og indtil det Udviklingstrin af Sygdommen, hvor Mælkedannelsen i de syge Kjertler maa ansees for ophørt.

De ensbetydende Linier i Tavlens to Halvdele ere, som det sees, forbundne indbyrdes i Tavlens Midtparti; hermed er alene tilsigtet at anskueliggjøre Overgangen fra Blodserum til normal Mælk. Da Mælken dannes ved Kjertelcellernes Arbejde og højst sandsynlig af disse Cellers Protoplasma, og den til Protoplasmaets Dannelse nødvendige Stofmængde tilføres Cellerne ved Blodet, kan Mælken ret vel opfattes som dannet af Blodets Bestanddele og da nærmest af de Bestanddele, som forekomme i Blodplasma*). Til en Illustration af Mælkedannelsen i et normalt Yver burde her derfor have været benyttet en Analyse af Blodplasma som Udgangspunkt og ikke af Blodserum. Forskjellen mellem Blodplasma og Blodserum er i Hovedsagen kun den, at det førstnævnte indeholder Fibrinogen, Serum derimod ikke. Den kvantitative kemiske

*) S. M. Babcock har paavist, at Komælk altid indeholder en Substans, som decomponerer Brintoverilte under Udvikling af Ilt, og som han af den Grund anser for Fibrin (The constitution of milk, and some of the conditions which affect the separation of cream, Bulletin Nr. 18 fra Agricultural Experiment Station, University of Wisconsin. 1889).

Sammensætning af Plasma er imidlertid kun lidet forskellig fra Serums, hvad der vil sees af nedenstaaende Analyser, udførte af Prof. O. Hammarsten*), nemlig:

Hesteblood.

	Plasma		Serum
Vand.....	91.76 pCt.	91.40 pCt.
Globuliner**)	4.59 —	4.57 —
Albumin....	2.46 —	2.69 —
Andre Stoffe	1.29 —	1.34 —

	100.00 —		100.00
--	----------	--	--------

***) Heraf Fibrin

0.65

0.

De ovennævnte Forbindelseslinier i den grafiske Tavle mellem Blodserum og normal Mælk kunne altsaa ret godt illustrere men ganske vist kun antydelsesvis de i et normalt Koyver foregaaende Processer i Sammenligning med de i et tuberkuløst Yvers syge og sunde Kjertler stedfindende.

Følge vi nu Formen af de forskjellige Linier paa nævnte Tavle, da vil det ikke være vanskeligt at faa Øje for, at Fedtlinien (rød) og Kasein + Globulinlinien (fuldt optrukken sort) korrespondere indbyrdes men i omvendt Forhold. Hele Tavlen over, altsaa baade i de syge og i de sunde Kjertlers Afdeling af Tavlen saavel som i Forbindelseslinierne (normalt Yver), vil der iagttages en ret tydelig Tendens til Symmetri mellem disse to Liniers Form, idet de samtidig enten nærme sig eller fjærne sig fra hinanden. Sammenholdes hver af disse Linier med Mælkesukkerlinien (blaa) eller med Albuminlinien (sort punkteret), da vil der ikke kunne opdages nogen Sammenhæng undtagen i de sunde Kjertlers Afdeling mellem Fedt- og Mælkesukkerlinierne, hvis Bøjninger her gaa i modsat Retning. Klornatriumlinien synes nærmest at følge Kasein + Globulinlinien i sine Bøjninger hele Tavlen over. Sammenholdes endelig Albumin- og Mælkesukkerlinierne indbyrdes, da vil det sees, at disse to Linier

*) Lärobok i fysiologisk Kemi 1883 Side 96.

korrespondere indbyrdes men i omvendt Forhold paa lignende Maade som Fedt- og Kasein + Globulinlinierne; dog er dette Forhold kun tydelig fremtrædende i de syge Kjertlers Afdeling af Tavlen og i Forbindelseslinierne med de sunde Kjertlers Afdeling; i sidstnævnte Afdeling af Tavlen ere Albuminliniens Bøjninger derimod for smaa til at tillade en Sammenligning med Mælkesukkerliniens.

At det saaledes paaviste Forhold dels mellem Fedt og Kasein + Globulin, dels mellem Mælkesukker og Albumin ikke er et tilfældigt, kan der næppe være Tvivl om; det ligger derfor nær at spørge, hvorledes det kan opfattes og om mulig forklares.

At Fedtet i Mælken for en væsentlig Del maa blive dannet af Kjertelcellernes æggehvidestofrige Protoplasma, er en Formodning, som allerede i lang Tid har været fremsat af Fysiologerne, og denne Formodning har navnlig funden Støtte i den Kjendsgjerning, at der med Mælken kan bortgaa betydelig mere Fedt, end der findes i Føden, samt at der selv ved en ensidig Fodring med æggehvidestofrigt Foder kan produceres meget Mælkefedt. Angaaende Kaseinets Dannelse kan der ikke godt være nogen Tvivl; dette for Mælken særlig karakteristiske Æggehvidestof findes slet ikke i Blodet, hvorfor det maa blive dannet i Kjertelcellerne og utvivlsomt af disses æggehvidestofrige Protoplasma. Skjønt Kjendskabet til Protoplasmaets Æggehvidestoffer endnu er meget mangelfuldt, synes det at fremgaa af de hidtil foreliggende Undersøgelser i denne Retning, at Hovedmængden af disse Æggehvidestoffer bestaaer af Globuliner; men foruden dette har man ment at kunne paavise et med Serumalbumin overensstemmende Albumin i Protoplasmaet. Desforuden findes der utvivlsomt heri ogsaa mere sammensatte Æggehvidestoffer, saasom Nucleoalbumin eller andre med dette nærstaaende Stoffer. Saadanne Æggehvidestoffer kunne undertiden isoleres af forskjellige Slags Celler, særlig af Kjertelceller, og disse med Kaseinet nærbeslægtede Stoffer udgjøre endog

i flere Tilfælde Hovedmassen af Protoplasmaet*). Men selv om altsaa Celleprotoplasmaets Æggehvide-stoffer ere forskjellige fra de i Blodplasma forekommende, er det dog sandsynligst, at de skyldes disse sidste deres Herkomst, saa at Globulinerne i Protoplasmaet dannes af Paraglobulinet i Blodet, og at Cellernes Albumin skriver sig fra Serumalbuminet. Sammenholdes disse Betragtninger med det ovenfor paaviste Forhold mellem Fedtet og Kaseinet + Globulinet i Mælk, da ligger den Formodning ret nær, at Globulinet i Blodet rimeligvis er Kilden til Dannelsen af Kaseinet og af største Delen af Fedtet i Mælken. Og hvis denne Formodning er rigtig, da er det ogsaa rimeligt, at der med en forøget Fedtdannelse i Mælken maa følge en relativ Nedgang af Kaseindannelsen, hvilket vi netop have paavist fandt Sted i Mælken fra et tuberkuløst Yvers sunde Kjertler. Ogsaa i normal Mælk synes dette Forhold at finde Sted. At Mælkesukkeret maa blive dannet i selve Mælkekjertlerne kan der ikke være ringeste Tvivl om; thi det er aldrig bleven paavist i Blodet eller i andre Organer hos Dyret uden netop i Mælkekjertlerne. Hvilke Stoffer, det skylder sin Oprindelse, er derimod overordentlig vanskeligt at sige. Man har for dette Stofs Vedkommende ogsaa været nødt til at søge Kilden til dets Dannelse i Kjertelcellernes Æggehvide-stoffer, og denne Formodning finder tilmed ikke ringe Støtte i den Kjendsgjerning, at kjødædende Dyr selv ved at fodres udelukkende med yderst fedtfattigt Kjød producere en betydelig Mængde Mælkesukker i deres Mælk. Af det ovenfor paaviste Forhold mellem Mælkesukkeret og Albuminet i Mælk fristes man til at opstille den Formodning, at disse to Stoffer skyldes en fælles Kilde, og at denne rimeligvis maa føres tilbage til Serumalbuminet i Blodet. At Mælken Albumin ikke er identisk med Serumalbuminet fremgaaer af de Undersøgelser over Mælkealbuminet, som ere foretagne af J.

*) O. Hammarsten: Lärobok i fysiolog. Kemi. 1883. Side 64.

Sebelien*). Han fandt nemlig, at dette Albuminstof besidder en betydelig lavere specifik Drejningssevne end Serumalbuminet. Medens nemlig Serumalbumin isoleret fra Oxeblood ved udelukkende Anvendelse af Nevtralsalt ifølge Sebeliens Undersøgelse har en specifik Drejningssevne $[\alpha] D = \div 62^{\circ}$, fandt han for Mælkealbuminet fremstillet paa samme Maade af Mælk $[\alpha] D = \div 38^{\circ}$. Og meget nær samme Resultat erholdt han ved sine Undersøgelser af Mælkealbuminet, fremstillet enten af Mælk eller af Raamælk ved Eddikesyre, efter at Kaseinet og Globulinet var bleven fuldstændig fjærnet ved Kogsalt og svovlsur Magnesia i mættet Opløsning, nemlig $[\alpha] D = \div 37^{\circ}$.

Sebeliens Bestemmelse af Serumalbuminets Drejningssevne stemmer godt med de af Starke fundne Tal for rene Præparater af Serumalbumin af forskjellig Afstamning, idet Starke's Værdier for $[\alpha] D$ netop vexe mellem Grænserne $\div 60^{\circ}$ og $\div 64.6^{\circ}$ (**). Interessant er det, at ogsaa Albuminet fra Hønseæg i denne Henseende afviger fra Serumalbuminet, idet dets specifikke Drejningssevne netop er ganske lig med den, som Sebelien har fundet for Mælkealbuminet, nemlig vxlende fra $[\alpha] D = \div 35.5^{\circ}$ (Hoppe-Seyler) til $[\alpha] D = \div 38^{\circ}$ (Haas og Starke)†).

At der rimeligvis maa være et vist genetisk Sammenhæng mellem Mælkesukkeret og Mælkealbuminet paa den ene Side og Serumalbumin paa den anden, synes ogsaa at fremgaa af vore Undersøgelser af Albuminet i Mælken fra et tuberkuløst Yvers sunde Kjertler paa det Udviklingstrin af Sygdommen, hvor Mælkesukkeret for største Delen var forsvundet i denne Mælk. Vi have nemlig fremstillet Albuminet af Mælken fra Ko Nr. III's sunde Kjertler den

*) Bidrag til Kundskab om Mælkens Æggehvideoffer. 1885 l. c.

***) Hoppe-Seyler: Haandbuch der physiolog. und pathologisch. chemisch. Analyse 1883. Side 269.

†) Hoppe-Seyler: l. c. Side 271.

$\frac{29}{7}$ 85, altsaa af samme Prøve Mælk, hvis kemiske Sammensætning er opført i Tab. 1, og hvis Indhold af Mælkesukker kun var 0.40 pCt., og ved Undersøgelse af dette Albumin fundet, at det i sine kemiske Forhold stod nærmere ved Serumalbuminet fra Koblod end ved Mælkealbuminet fra normal Mælk. Til Bestemmelse af dets optiske Drejningsevne fremstilledes en Opløsning af det i svag Natronopløsning, nemlig 0.4 Gram Albumin opløstes i 50 Cub. Cent. Vand, hvortil var sat 2 Cub. Cent. $\frac{1}{10}$ normal Natronlud. Den filtrerede og fuldstændig klare Opløsning indeholdt 0.59 pCt. askefrit Albumin, og dens Drejningsevne var $= \div 0.83^\circ$, som Gjennemsnit af et stort Antal godt overensstemmende Observationer i 200 Millim. langt Rør udførte af E. Gottlieb; for dette Albumin bliver altsaa $[\alpha] D = \div 70^\circ$. Skjønt dette Tal ganske vist er noget højere end de hidtil fundne Værdier for Serumalbuminets specifikke Drejningsevne (se ovenfor), kan der næppe være Tvivl om, at dette Albumin maa være identisk med Serumalbumin og forskjellig fra Mælkealbumin. Det sidstnævnte Albumin synes altsaa at forsvinde i Mælken fra et tuberkuløst Yvers sunde Kjertler samtidig med Mælkesukkeret.

Hvis den af os ovenfor fremsatte Formodning er rigtig, at Paraglobulinet i en vis Forstand kan opfattes som Moderstoffet saavel til Kaseinet som til Fedtet i Mælk, og at Serumalbuminet i en lignende Forstand kan ansees for Moderstoffet baade til Mælkealbuminet og til Mælkesukkeret i Mælk, saa maa der under Kjertelcellernes mælkedannende Virksomhed foregaa i disse Celler en vidtgaende Sønderdeling af Globulinet og af Albuminet; og da der ved denne Sønderdeling dannes af disse Æggehvide-stoffer en betydelig Mængde kvælstoffrie Stoffer, nemlig henholdsvis Fedt og Mælkesukker, saa maa der jævnsides disse ogsaa dannes enten frit Kvælstof eller et Stof, langt rigere paa Kvælstof end Æggehvide-stofferne ere, saasom t. Ex. Urinstoffet. Med vor nuværende Kjendskab til Æggehvide-stoffernes virkelige Sammensætning er det imidlertid alde-

les umuligt at tænke paa en Forklaring af, hvorledes Processerne i Kjertelcellerne foregaa. Vi kjende kun de Produkter fra disse Processer, som udskilles i Mælken, og kunne paa den anden Side slutte, at Materialet til Mælkens Dannelse maa tilføres Kjertelcellerne ved Blodet. At Kjertelcellerne under normale Forhold udnytte den modtagne Stofmængde saa økonomisk som muligt, maa betragtes som givet; det er derfor ogsaa sandsynligt, at Stoffabet ved Dannelsen af Kasein og Fedt og ved Dannelsen af Albumin og Mælkesukker vil være saa lille som mulig og staa i et vist proportionalt Forhold til Moderstofferne. Da endvidere begge jævnsides løbende Processer paa en Maade ere beslægtede, lader det sig tænke, at det Forhold mellem Paraglobulin og Serumalbumin, som findes i Blodserum, og som dèr ikke synes at være underkastet store Forandringer, at dette samme Forhold ogsaa nogenlunde vil gjenfindes i normal Mælk mellem de Produkter, som skrive sig fra nævnte Æggehvidestoffers Sønderdeling, eller med andre Ord, at der ikke vil være stor Forskjel i følgende to Forhold:

$$\frac{\text{Kasein} + \text{Fedt}}{\text{Albumin} + \text{Mælkesukker}} \text{ (i normal Mælk) og } \frac{\text{Paraglobulin}}{\text{Serumalbumin}} \text{ (i Koblodserum).}$$

Beregnes disse to Forhold for normal Mælk og for Koblodserum af Tallene i Tab. 6 faaes henholdsvis:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Kasein} + \text{Fedt}}{\text{Albumin} + \text{Mælkesukker}} &= \frac{2.59 + 3.18}{0.43 + 4.78} = 1.107 \\ \text{og } \frac{\text{Paraglobulin}}{\text{Serumalbumin}} &= \frac{5.55}{4.96} = 1.119. \end{aligned}$$

Disse to Forhold ere altsaa paa lidt nær proportionale. At dette Resultat ikke er et rent tilfældigt maa anses for givet, især da de benyttede Tal ere Middeltallene af et ret betydeligt Antal Analyser af normal Mælk fra fem forskjellige Kohold. Til yderligere Prøvelse af ovennævnte Forhold have vi imidlertid beregnet dette af Gjennemsnitsanalyserne af Mælken fra hvert enkelt Ko-

holds Morgen- og Aftenmælk fra samme Periode. Her- ved erholdtes følgende Forholdstal*):

Mælk fra Gaard:	Aftenmælk	Morgenmælk
B.	1.107	1.034
D.	1.097	1.027
R.	1.120	1.107
V.	1.045	1.034
S.	1.176	1.096

Det vil af disse Tal sees, at det omhandlede Forhold ikke er underkastet ret store Svingninger for normal Mælk fra store Kohold, og at det i de anførte Tilfælde ikke afviger meget fra det, som vi have funden mellem Paraglobulinet og Serumalbuminet i Koblodserum.

For de Læsere af denne Beretning, hos hvilke der ikke kan forudsættes nærmere Kjendskab til Mælkekjertlernes Histologi, vil hosføjede Tavle 2, med Gjengivelsen af Mikro-Fotografier af Snit gennem en sund og to forskellige tuberkuløse Mælkekjertler, muligen kunne tjene til nogen Oplysning. De benyttede anatomiske Snit skyldes Lektor Dr. med. B. Bang, der ogsaa velvillig har forfattet nedenstaaende Forklaring til Tavlerne.

Forklaring til Tavle 2.

Figur 1. Tubelkelbaciller i Mælk, forstørrede 1090 Gange. Da ikke alle Bacillerne ligge i samme Plan, sees en Del af dem kun utydelig. I mange af dem sees meget tydelig de ufarvede Dele af Staven som lyse Pletter, hvilket Forhold i Almindelighed tydes som Tegn paa Sporedannelse. Den fremstillede Hob er en Del af en me-

*) Det bør bemærkes, at i de benyttede Mælkeanalyser er Mælkesukkerindholdet ikke direkte bestemt, men beregnet af den fremkomne Rest. Da det sande Indhold af Mælkesukker maa være lidt mindre end denne Rest, skulle Forholdstallene i Virkeligheden være lidt større, end de her beregnede.

get større Hob, som fandtes i det endnu mælkeagtige Sekret fra en tuberkuløs Mælkekjertel af en Ko. Præparatet er gjort i For-aaret 1884, men først fotograferet i 1889. Ved den lange Henliggen er Præparatet afbleget lidt.

Figur 2. Parti af et Snit gennem en sund Mælkekjertel af en Ko. Man seer en Mængde rundagtige eller kantede Rum, adskilte ved mørkere Striber. Rummene ere Kjertelblærernes (Alveolernes) Hulheder, og Striberne svare til Væggene af 2 ved Siden af hinanden liggende Blærer. De mørke Rande, der paa mange Steder kunne skjelves paa begge Sider af Striberne, betyde de sammenhængende Lag af afsondrende Celler, der beklæde Kjertelblæren. Dette Cellelag beklæder Blæren helt rundt, men paa de fleste Blærer er Bunden bortskaaret (det er disse, der vise sig lyse); paa enkelte Steder sees dog ogsaa Blærernes Bund, dækket af afsondrende Celler (disse Blærer vise sig mørke). Midt i Præparatet sees en smal Stribe, som betegner Bindevævet mellem Kjertellapperne.

Figur 3. Parti af et Snit gennem en Mælkekjertel, der er angreben af Tuberkulose i en ikke særdeles fremskreden Grad (Ko IV). I Midten sees nogenlunde naturligt Yervæv med Kjertelblærer, men til Siderne er den naturlige Bygning for største Delen forsvunden, idet Kjertelvævet er erstattet af nydannet, tuberkuløst Væv. Noget ud til Siden sees en lidt fortykket Bindevævsstribе mellem Kjertellapperne.

Figur 4. Parti af et Snit gennem en Mælkekjertel, der er angreben af Tuberkulose i en særdeles høj Grad. Næsten alt Kjertelvæv er forsvundet, kun nederst i Præparatet sees et Par Kjertelblærer. Den brede lyse Stribe betegner det fortykkede Bindevæv mellem Kjertellapperne.

Figur 2, 3 og 4 ere fotograferede ved 30 Ganges Forstørrelse.