

«Serosamucin», eine Mucinsubstanz in Ascitesflüssigkeit und Synovia.

Von
Gustaf von Holst.

(Der Redaktion zugegangen am 27. August 1904.)

In diagnostischer Hinsicht hat man bekanntlich dem Verhalten der Transsudate und Exsudate zu Essigsäure eine gewisse Bedeutung beigelegt, indem nämlich Exsudate inflammatorischen Ursprunges regelmäßig von dieser Säure gefällt werden, die eigentlichen Transsudate dagegen nicht. Aus dem Grunde hat man auch wiederholt die Natur des durch Essigsäure fällbaren Stoffes zu erforschen sich bemüht, ohne indessen zu übereinstimmenden Resultaten zu gelangen, was wohl darauf hindeutet, daß die fällbare Substanz nicht immer dieselbe ist.

Im Jahre 1890 veröffentlichte Professor Hammarsten¹⁾ einen Aufsatz über das Vorkommen von Mucoidsubstanzen in Ascitesflüssigkeiten. Aus solcher Flüssigkeit konnte er nämlich in einigen Fällen, wo eine Beimengung von Pseudomucin aus Ovarialgeschwülsten vollständig auszuschließen war, zwei Substanzen isolieren, die sowohl ihrer elementaren Zusammensetzung wie ihren anderen Eigenschaften nach unzweifelhaft zu der Mucingruppe gehörten und dementsprechend auch als Spaltungsprodukt eine reduzierende Substanz lieferten. Die eine dieser Substanzen war durch Essigsäure fällbar, die andere, welche wie eine Albumose sich verhielt, dagegen nicht. Jene wurde als Mucoid, diese als Mucinalbumose bezeichnet. Die Darstellungsmethode, bei welcher das koagulable Eiweiß durch Sieden entfernt wurde, ließ vermuten, daß die fraglichen Stoffe

¹⁾ Hammarsten, Diese Zeitschrift, Bd. XV.

nicht präformiert in der Flüssigkeit enthalten waren, sondern als Umwandlungsprodukte einer mehr komplizierten, der Mucin-Gruppe angehörigen Substanz zu betrachten waren.

In weiterer Verfolgung dieser Untersuchungen konnte Paijkull¹⁾ das Vorkommen dieser zwei Substanzen in 16 verschiedenen Ascitesflüssigkeiten konstatieren. Gleichzeitig fand er aber auch, daß gewisse Ascitesflüssigkeiten von Essigsäure direkt getrübt oder gefällt wurden, und er konnte aus ihnen durch Ausfällung mit Essigsäure und weitere Reinigung eine Substanz isolieren, die offenbar ganz anderer Art war. Diese, durch Essigsäure fällbare Substanz löste sich nämlich verhältnismäßig leicht in einem Überschuß der Säure und aus ihr konnte durch Sieden mit Säure keine reduzierende Substanz erhalten werden, wogegen sie, in Salzsäure von 0,2% gelöst, bei der Pepsinverdauung einen phosphorhaltigen Niederschlag gab. Dieser Eigenschaften wegen bezeichnete Paijkull diese Substanz als ein Nucleoalbumin und er fand sie immer in solchen Flüssigkeiten, welche inflammatorischen Ursprunges waren, während er sie in den reinen Transsudaten vermißte. Die Menge dieser Substanz war nie größer als 0,2%. Den Ursprung dieses Nucleoalbumins suchte er teils in den Leukocyten und teils in Cancerzellen, ohne jedoch die Möglichkeit, daß es ein Produkt der normalen Serosa sein könnte, in Abrede zu stellen.

Während das Vorkommen von Mucoidsubstanzen in Ascitesflüssigkeiten von Paijkull konstatiert worden ist, glaubte Young²⁾ das Vorkommen einer präformierten Mucinsubstanz in solchen Flüssigkeiten bezweifeln zu können. Da man bisher die Mucoidsubstanzen nur aus gekochten Ascitesflüssigkeiten und nicht durch Zusatz von Essigsäure zu einer solchen Flüssigkeit vor dem Kochen hatte darstellen können, fand er es am wahrscheinlichsten, daß die Mucoide nur kohlehydrathaltige Spaltungsprodukte von Eiweiß seien.

Die regelmäßige Fällbarkeit der inflammatorischen Exsudate durch Essigsäurezusatz hat Staehelin³⁾ konstatieren können,

¹⁾ Paijkull, Malys Jahresbericht, Bd. 22.

²⁾ Young, Inaug.-Diss. Zürich 1901.

³⁾ Staehelin, Münchener med. Wochenschrift, Nr. 34, 1902.

gleichzeitig hat er aber bemerkt, daß auch reine Transsudate bisweilen, wenn auch nur äußerst schwach, von der genannten Säure getrübt werden. Die von ihm isolierte, durch Essigsäure fällbare Substanz, deren Menge nie mehr als 0,2% betrug, enthielt, zum Unterschied von der Substanz Pajkulls, keinen Phosphor und konnte also kein Nucleoalbumin sein. Sie ist nach ihm ebenfalls keine Mucinsubstanz, steht aber bezüglich ihrer Löslichkeits- und Fällbarkeitsverhältnisse den Globulinen am nächsten. Derselben Ansicht scheint auch Joachim¹⁾ zu sein, und er betrachtet diese Substanz als Globulin.

Im vorigen Jahre hat Umber²⁾ einige diesen Gegenstand betreffende, wichtige Beobachtungen mitgeteilt. In einigen dickflüssigen und etwas fadenziehenden Ascitesflüssigkeiten erhielt er durch Essigsäurezusatz reichliche Fällung, und das von ihr getrennte Filtrat hatte die schleimig dickflüssige Beschaffenheit der ursprünglichen Flüssigkeit verloren. Der mit essigsäurehaltigem Wasser gewaschene, dann mit Alkohol und darauf mit Äther gereinigte Niederschlag, dessen Gehalt an Schwefel 1,32% betrug, war ganz phosphorfrei und folglich kein Nucleoalbumin, bezw. Nucleoproteid. Beim Sieden mit einer Säure gab er reduzierende Substanz, obzwar nur in geringer Menge. Der Gehalt an Stickstoff war in zwei Präparaten 14,37, bezw. 14,91%.

Diese Substanz wird von Umber zu der Mucingruppe geführt. Vom echten Mucin unterscheidet sie sich aber nach ihm durch den verhältnismäßig hohen Stickstoffgehalt wie auch dadurch, daß sie so wenig reduzierende Substanz gibt.

In seinem Aufsätze erinnert Umber ferner daran, daß Salkowski schon vor vielen Jahren aus der Gelenkflüssigkeit in einem Falle von chronischer Coxitis eine ähnliche Mucinsubstanz isoliert hat. Diese Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse wird nach Umber leichter verständlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Synovialhaut der Gelenkhöhlen und das Endothel der serösen Körperhöhlen wahrscheinlich denselben genetischen Ursprung haben, indem sie beide als Derivate von dem primären Cölome zu betrachten sind. Bei

¹⁾ Joachim, Pflügers Arch., Bd. 93.

²⁾ Umber, Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 48.

inflammatorischer Reizung oder bei proliferierender Neubildung hatte man also in beiden Fällen wahrscheinlich dieselben chemischen Produkte zu erwarten. Diese Übereinstimmung in den Eigenschaften der mit Essigsäure aus Gelenkflüssigkeit und aus Ascitesflüssigkeit fällbaren Substanz wie auch das Verhalten dieser Substanzen zur Serosa veranlaßten Ueber, diese Substanz Serosamucin zu nennen. Auf Grund zahlreicher Beobachtungen glaubt Ueber ferner mit Bestimmtheit behaupten zu können, daß in allen den Fällen, wo aus der Punktionsflüssigkeit diese Substanz von Essigsäure reichlich gefällt wird — von minimalen Trübungen wird abgesehen —, die seröse Auskleidung der fraglichen Körperhöhle an dem Krankheitsprozesse beteiligt ist.

Aus dieser Übersicht ersieht man, daß die durch Essigsäure fällbare Substanz in verschiedener Weise aufgefaßt worden ist, indem nämlich einige sie als Mucin, andere als Globulin und wieder andere als Nucleoalbumin aufgefaßt haben.

Aus diesem Grunde, und da es hier wahrscheinlich in verschiedenen Fällen um verschiedene Substanzen sich handelt, habe ich auf Anregung und unter Leitung von Professor Hammarsten die Eigenschaften der durch Essigsäure fällbaren Substanzen zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Durch einen Zufall erhielt ich schon im Anfang meiner Arbeit aus der hiesigen Klinik eine Ascitesflüssigkeit, deren eigentümliches Verhalten eine besondere Untersuchung veranlaßte, über die ich in diesem Aufsätze berichten werde.

Die Flüssigkeit stammte von einem Patienten mit Cancer ventriculi et peritonei her, und sie wurde durch 3 verschiedene Punktionen in Mengen von resp. 1, 1,5 und 1,5 l gewonnen. Sie hatte in allen drei Fällen dieselbe physikalische Beschaffenheit. Sie hatte die gelbe Farbe des menschlichen Blutsersums, reagierte ziemlich stark alkalisch auf Lackmuspapier und war immer dickflüssig, fadenziehend. Als Formelemente enthielt sie ziemlich reichliche Mengen von gequollenen Leukocyten. Die von ihnen getrennte, schleimige Flüssigkeit gab mit Essigsäure eine grobfaserige Fällung, die wie typisches Mucin um den Glasstab zu einer festen Masse sich herumwinden ließ. Die Menge dieser Substanz und des Gesamt-

eiweißes nach den verschiedenen Punktionen ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

	Feste Stoffe	Spez. Gewicht	Gesamteiweiß	Mit Essigsäure fällbare Substanz
1. Punction	4,85 ^o / _o	1,0188 g	3,708 ^o / _o	1,13 ^o / _o
2. »	4,62 ^o / _o	1,0178 »	3,563 ^o / _o	1,11 ^o / _o
3. »	3,94 ^o / _o	1,0122 »	2,728 ^o / _o	0,34 ^o / _o

Die Abnahme des Gesamteiweißes und der mit Essigsäure fällbaren Substanz steht mit früheren Beobachtungen von Rumberg und anderen im Einklange. Die Punktionen wurden mit einer Zwischenzeit von etwa einer Woche unternommen.

Nachdem ich durch vorläufige Prüfungen gefunden hatte, daß die fällbare Substanz sogar in 2^o/_oiger Essigsäure nur äußerst wenig löslich war, verfuhr ich behufs Reingewinnung dieser Substanz so, daß ich die mit etwa 3 Volumen Wasser verdünnte und filtrierte Ascitesflüssigkeit mit Essigsäure bis zu 1^o/_o fällte. Um ein Mitausfallen der Globuline zu verhindern, schien es mir nicht rätlich, eine schwächere Säure zu benutzen. Den Niederschlag löste ich dann in Wasser, unter Zusatz von möglichst wenig Alkali, filtrierte, fällte von neuem mit Essigsäure und wiederholte dies, bis die Substanz dreimal gefällt worden war. Die so gereinigte Substanz konnte leicht in Wasser mit Hilfe von möglichst wenig Alkali gelöst werden und diese neutral reagierende Lösung war schleimig fadenziehend. Die Substanz war also durch das wiederholte Ausfällen und Wiederauflösen nicht merkbar verändert worden.

Die neutrale Lösung gerann beim Sieden nicht; von Mineralsäuren und Essigsäure wurde sie gefällt, und der Niederschlag löste sich nicht in überschüssiger Essigsäure, wohl aber in sehr verdünnter Salzsäure (0,1—0,5^o/_o). Von den Alkaloidreagentien, wie Natriummolybdat oder Kaliumquecksilberjodid, wurde die neutrale Lösung nicht gefällt. Die Lösung reduzierte nicht direkt eine alkalische Kupferlösung, wohl aber nach vorgängigem, halbstündigem Sieden mit Salzsäure von 2^o/_o. Die Orcinprobe konnte nicht erhalten werden. Bei der Pepsinverdauung entstand immer, namentlich gut bei einem Gehalte von 0,15^o/_o HCl, ein sehr lockerer, feiner Niederschlag, der

indessen nicht das Aussehen einer Nuclein- oder Pseudonuclein-fällung hatte. Dieser Niederschlag, der nur sehr schwer sich absetzte, war in Alkohol und Äther löslich, er war phosphorhaltig und bestand also wahrscheinlich aus Lecithin und Fett. Die Menge dieses Niederschlages wurde einmal bestimmt, und sie war 8,7% von dem Gewichte der in Arbeit genommenen Substanz. Diese, bei der Verdauung sich abscheidende, phosphorhaltige Substanz konnte auch ohne Änderung der Eigenschaften des durch Essigsäure fällbaren Eiweißstoffes entfernt werden. Zu dem Ende wurde ein Teil der Ascitesflüssigkeit mit 3—4 Volumen Alkohol gefällt, der Niederschlag rasch entfernt und in Wasser mit Hilfe von möglichst wenig Alkali gelöst. Diese Lösung wurde von neuem mit Alkohol gefällt und dieselbe Prozedur noch zum drittenmal wiederholt. Die so gewonnene, schleimige Lösung gab bei der Pepsinverdauung nur eine nicht nennenswerte Trübung, und Phosphor konnte nunmehr nicht nachgewiesen werden. Da die durch Essigsäure fällbare Substanz also weder Nuclein noch Pseudonuclein gab, und da sie nach der Reinigung mit Alkohol und Äther phosphorfrei war, konnte sie folglich weder ein Nucleoproteid noch ein Nucleoalbumin sein. Daß es ebenso wenig hier um ein Nucleohiston sich handelte, ging daraus hervor, daß durch Einwirkung von 0,8% HCl, selbst wenn die Einwirkung ein paar Tage dauerte, keine Spur von Histon nachgewiesen werden konnte.

Zur Ermittlung der elementaren Zusammensetzung wurde die mit Essigsäure dreimal gefällte, mit Alkohol und Äther vollständig erschöpfte, bei 110° C. getrocknete Substanz verwendet. Sie stellte trocken ein weißes oder vielleicht richtiger ein schwach gelblich weißes Pulver dar, welches in Wasser fast unlöslich, in Alkalien und starken Mineralsäuren dagegen löslich war. Sie war frei von Phosphor, enthielt aber bleischwärenden Schwefel und gab die gewöhnlichen Eiweißreaktionen. Es wurden zwei verschiedene Präparate analysiert, von denen das eine aus der ersten, das andere aus der zweiten Punktionsflüssigkeit gewonnen war. Die Kohlen- und Wasserstoffbestimmungen geschahen im Platinschiffe im Sauerstoffstrome

mit vorgelegter Kupferspirale. Die Schwefelbestimmungen geschahen durch Schmelzen mit Kalihydrat und Salpeter nach Hammarsten. Der Stickstoffgehalt wurde nach Kjeldahl-Willfahrt bestimmt. Die Zahlen sind auf aschefreie Substanz berechnet.

Präparat I. Aschegehalt 0,57%.

- a) 0,346 g Substanz lieferten 0,207 g H₂O = 0,023 g Wasserstoff = 6,68% H
und 0,6485 g CO₂ = 0,17686 g Kohlenstoff = 51,41% C.
b) 0,1996 g Substanz erforderten 18,99 ccm n/10 Säure = 0,026586 g
Stickstoff = 13,32% N.
c) 0,0886 g Substanz erforderten 8,41 ccm n/10 Säure = 0,011774 g
Stickstoff = 13,29% N.
d) 0,64 g Substanz lieferten 0,061 g BaSO₄ = 0,0083753 g Schwefel
= 1,30% S.

Präparat II, Aschegehalt 0,4%.

- a) 0,378 g Substanz lieferten 0,2255 g H₂O = 0,025 g Wasserstoff = 6,65% H
und 0,710 g CO₂ = 0,19364 g Kohlenstoff = 51,43% C.
b) 0,1328 g Substanz erforderten 12,56 ccm n/10 Säure = 0,017584 g
Stickstoff = 13,24% N.
c) 0,203 g Substanz erforderten 19,16 ccm n/10 Säure = 0,026824 g
Stickstoff = 13,22% N.
d) 0,940 g Substanz lieferten 0,086 g BaSO₄ = 0,011807 g Schwefel
= 1,25% S.

Die Analysen ergaben also für die zwei Präparate folgende Zusammensetzung:

	C	H	N	S
Präparat I	51,41%	6,68%	13,31%	1,30%
„ II	51,43%	6,65%	13,23%	1,25% ¹⁾

Die untersuchte Substanz ist also offenbar eine Mucinsubstanz. Sie hatte in Lösung die physikalische Beschaffenheit des typischen Mucins, wie dieses war sie auch durch Essigsäure fällbar und in einem Überschuß der Säure nicht löslich. Beim

¹⁾ Bei der Sektion des Patienten wurde aus der Bauchhöhle eine braune Flüssigkeit erhalten, die indessen nicht länger fadenziehend war und schon deutliche Zeichen beginnender Fäulnis zeigte. Sie enthielt jedoch noch die mit Essigsäure fällbare Substanz, die ausgefällt, gereinigt und zur Stickstoffbestimmung verwendet wurde. Der Gehalt an Stickstoff war 13,21%, was also zeigt, daß die Substanz verhältnismäßig resistent ist.

Sieden mit einer Säure lieferte sie eine reduzierende Substanz und sie hatte auch einen verhältnismäßig niedrigen Stickstoffgehalt. Die Menge der reduzierenden Substanz war jedoch dem Augenmaße nach unzweifelhaft kleiner als in den typischen Mucinen und der Kohlenstoffgehalt ist auch ziemlich hoch. Man könnte deshalb vielleicht geneigt sein, diese Proteinsubstanz gewissermaßen als ein Zwischenglied zwischen den echten Mucinen und dem Eiweiß in eigentlichem Sinne zu betrachten; es liegt jedoch bis jetzt kein Grund vor, dieselbe nicht zu den typischen Mucinen zu rechnen. Daß diese Substanz dieselbe wie die von Umber schon beschriebene ist, wenn ich sie auch, nach der mehr konstanten Zusammensetzung und den niedrigeren Stickstoffgehalte zu urteilen, in etwas reinerem Zustande erhalten habe, ist wohl nicht zu bezweifeln, und aus dem Grunde, wie auch wegen der unzweifelhaften Mucinnatur des Stoffes, habe ich den von Umber gewählten Namen Serosamucin akzeptiert.

Das Vorkommen von Mucin in Ascitesflüssigkeiten ist also durch Umbers und meine Untersuchungen außer Zweifel gestellt, und die Vermutung von Young, daß die früher gefundenen Mucoide nur kohlehydrathaltige Spaltungsprodukte von Eiweiß (Albumin oder Globulin) seien, ist also nicht richtig. Das durch Paijkull erwiesene häufige Vorkommen solcher Mucoide in Ascitesflüssigkeiten spricht wohl eher dafür, daß diese von Hammarsten zuerst beschriebenen Mucoide in naher Beziehung zu dem Serosamucin stehen und als Umwandlungsprodukte desselben anzusehen sind. Hierfür spricht besonders die gute Übereinstimmung in der elementaren Zusammensetzung zwischen dem Serosamucin und den Mucoiden, wie aus der am Ende dieses Aufsatzes sich vorfindenden, tabellarischen Zusammenstellung ersichtlich ist.

Der oben erwähnte Befund Salkowskis von einer mit dem Serosamucin übereinstimmenden Substanz in der Hüftgelenkflüssigkeit bei chronischer Coxitis wie auch die von Umber hervorgehobene genetische Verwandtschaft zwischen Peritonealendothel und Synovialschleimhaut veranlaßten mich, auch die frische Synovia bezüglich des Vorkommens einer solchen Substanz zu untersuchen.

In der Synovia von Rindern hat Frerichs¹⁾ bekanntlich eine gelöste Schleimschubstanz nachgewiesen, deren Menge kaum 0.5% betrug. Da indessen zu jener Zeit das Vorhandensein einer Kohlehydratgruppe in den Mucinen noch nicht bekannt war und jede durch Essigsäure fällbare, schleimige Lösung gebende Substanz als Mucin betrachtet wurde, war das Vorkommen von echtem Mucin in der Gelenkflüssigkeit hierdurch nicht bewiesen.

Vor bald 20 Jahren veröffentlichte darauf Hammarsten²⁾ seine Untersuchungen von zwei Fällen von pathologischen Ergüssen in dem Kniegelenke. Er beobachtete ebenfalls eine mucinähnliche Substanz, die in vielen Hinsichten wie das Serosamucin sich verhielt, in folgenden Punkten aber von ihm abwich. Die mit Essigsäure gefällte Substanz lieferte nach dem Auflösen in Wasser mit möglichst wenig Alkali keine schleimige Lösung und sie gab nunmehr mit Essigsäure keine grobflockige oder faserige, sondern nur eine feinflockige Fällung. Sie verhielt sich also eher als ein Nucleoproteid als wie ein Mucin. Nach dem Sieden mit einer Säure konnte keine reduzierende Substanz nachgewiesen werden, was jedoch infolge der geringen Menge des Materiales wenig beweisend war. Die Substanz war phosphorhaltig und gehörte also allem Anscheine nach zu der Nucleoalbumin- (resp. Nucleoproteid-)gruppe. Sie wurde von Hammarsten als «mucinähnliche Substanz» bezeichnet.

Die von Salkowski³⁾ in einem Falle von chronischer Coxitis isolierte, durch Essigsäure fällbare Substanz war frei von Phosphor, und Salkowski konnte eine reduzierende Substanz nicht sicher nachweisen. Die fragliche Substanz konnte also kein Nucleoalbumin sein, sie konnte aber nach Salkowski auch nicht als Mucin angesehen werden, und aus dem Grunde schlug er für dieselbe den Namen Synovin vor. Den Grund des abweichenden Verhaltens der von Hammarsten isolierten Substanz sieht er darin, daß das Synovin wahrscheinlich oft mit Nucleoalbumin aus lymphoiden Zellen u. dgl. gemengt vorkommen kann.

¹⁾ Frerichs, Wagners Handwörterbuch, Bd. 3.

²⁾ Hammarsten, Malys Jahresber., Bd. 12.

³⁾ Salkowski, Virchows Arch., Bd. 131.

Da die nun erwähnten Untersuchungen mit Ausnahme derjenigen von Frerichs nur auf pathologisches Material sich beziehen, schien es mir von Interesse zu sein, ganz frische Synovia zu untersuchen. Das hierzu erforderliche Material erhielt ich von Rindern durch Einführen einer Pipette in die verschiedenen Gelenkhöhlen des eben geschlachteten Tieres und Aussaugen der Flüssigkeit. In dieser Weise konnte ich bisweilen 15–20 ccm Flüssigkeit aus einem und demselben Gelenke gewinnen, während ich in anderen Fällen fast nichts erhielt. Dieses wechselnde Verhalten ist bekanntlich schon von Frerichs beobachtet worden, indem er nämlich bei jungen oder im Stalle gefütterten Tieren viel, bei weidenden Tieren dagegen nur wenig Gelenkflüssigkeit fand.

Die von mir verarbeitete Synovia, die immer frei von Blut war, hatte meistens eine blaßgelbe Farbe, war aber bisweilen ebenso farblos wie Wasser. Sie war immer mehr oder weniger schleimig fadenziehend und reagierte schwach alkalisch auf Lackmus. Bei Zusatz von Essigsäure trat immer eine grobfaserige Fällung auf, die um den Glasstab zu einem festen Klumpen sich herumwinden ließ und deren Menge gegen 0,5% betrug. In überschüssiger Essigsäure war sie unlöslich. Die so gefällte Substanz verhielt sich in allen Beziehungen wie das von mir aus der Ascitesflüssigkeit isolierte Serosamucin und ich kann deshalb bezüglich der Eigenschaften des Synoviamucins auf das oben Gesagte hinweisen. Die Substanz war phosphorfrei, sie gab bei der Pepsinverdauung kein Nuclein oder Pseudonuclein und beim Sieden mit einer Säure lieferte sie noch etwas leichter und schöner als das Serosamucin eine reduzierende Substanz. Für die Elementaranalyse wurde die Substanz, ganz wie das Serosamucin, durch dreimalige Essigsäurefällung und Alkoholätherbehandlung gereinigt. Die Elementaranalyse der bei 110° C. getrockneten Substanz als aschefrei (Aschegehalt 0,58%) berechnet ergab folgendes:

- a) 0,341 g Substanz lieferten 0,1995 g H₂O = 0,02216 g Wasserstoff = 6,53% H und 0,6345 g CO₂ = 0,17304 g Kohlenstoff = 51,05% C.
- b) 0,16 g Substanz erforderten 14,8 ccm n/10 Säure = 0,02072 g Stickstoff = 12,95% N.

c) 0,157 g Substanz erforderten 14,59 ccm n_{10} Säure = 0,020426 g Stickstoff = 13,01% N.

d) 0,1212 g Substanz erforderten 11,31 ccm n_{10} Säure = 0,01583 g Stickstoff = 13,06% N.

Als Mittel der drei Stickstoffbestimmungen also 13,01% N.

e) 0,370 g Substanz lieferten 0,036 g BaSO_4 = 0,004928 g Schwefel = 1,34% S.

Die analysierte Substanz enthielt also 51,05% C; 6,53% H; 13,01% N; 1,34% S. Sie erwies sich also ebenfalls wie ein Mucin und da sie in allen Hinsichten wie das Mucin der Ascitesflüssigkeit sich verhielt, scheinen die beiden Substanzen identisch oder einander jedenfalls sehr nahe verwandt zu sein. Aus dem Grunde zögere ich nicht, auch das Mucin der Synovia als Serosamucin zu bezeichnen.

Ich habe auch einigemal Synovia von Mensch und Pferd untersucht und darin ein Mucin von ganz denselben Eigenschaften gefunden. Die kleinen Mengen erlaubten jedoch bis jetzt keine mehr eingehende Untersuchung. Pathologische Synovia habe ich nicht zur Untersuchung erhalten können: wahrscheinlich handelt es sich aber bei solcher um Gemengen in wechselnden Verhältnissen von Serosamucin und Nucleoproteid, bezw. Nucleoalbumin.

Der Übersicht halber lasse ich hier eine tabellarische Zusammenstellung der bisher ausgeführten Elementaranalysen von Mucinsubstanzen aus Ascitesflüssigkeit und Synovia folgen:

		In Prozent				
		C	H	N	S	
Mucoid	aus Ascitesflüssigkeit	51,40	6,80	13,01	—	Hammarsten
Serosamucin I	»	51,41	6,68	13,31	1,30) von Holst
» II	»	51,43	6,65	13,23	1,25	
» I	»	51,35	6,72	14,91	1,32) Umber
» II	»	50,23	6,87	14,37	1,32	
»	» Synovia	51,05	6,53	13,01	1,34	von Holst.

Zuletzt sei es mir gestattet, Herrn Professor Hammarsten meinen tiefgefühlten Dank, sowohl für die Anregung zu dieser Arbeit wie für die freundliche Unterstützung im Verlaufe derselben auszusprechen.