

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin und des Städtischen Krankenhauses Charlottenburg-Westend.)

Über die menschliche Synovia.

Von

Kyoichi Horiye (Tokio).

(Eingegangen am 13. Dezember 1923.)

Trotz ihrer zweifellosen Verwandtschaft mit den serösen Häuten des Körpers nimmt die Synovialmembran der Gelenke eine besondere Stellung ein. Zunächst wird von einigen Forschern *Braun*, *Hammar*) behauptet, daß ein eigentlicher Deckzellbelag endothelialer oder epithelialer Natur auf der Innenfläche der Membran fehle, vielmehr seien die Gelenkhöhlen von freiem Bindegewebe ausgekleidet, und die oberflächlichen Zellen dementsprechend einfache Bindegewebszellen. *Schaffer*, *Szymonowicz* u. a. sind allerdings anderer Meinung und sehen die innerste Zellschicht der Synovialis als regelrechtes Endothel an, dem sie sekretorische Funktion zuschreiben. Eine weitere Besonderheit der Synovialis gegenüber den serösen Häuten ist die Absonderung einer schleimartigen Masse, der Synovia, eine biologische Eigenschaft, die die Synovialis den Schleimhäuten nahebringt. Für die Funktion und Intaktheit des Gelenkes ist die Menge und Beschaffenheit der Synovia sicherlich von größter Wichtigkeit, und diese Arbeit, die sich mit der chemischen Zusammensetzung der Gelenkflüssigkeit beschäftigt, sollte den ersten Teil einer größeren Gelenkstudie bilden und den Zweck verfolgen, eine exakte Analyse der normalen Synovia zu geben, um dann die Beziehungen zwischen erkrankten Gelenken und etwaigen chemischen Veränderungen der Gelenkflüssigkeit festzustellen. Ich habe die Arbeit auf Anregung von Herrn Professor *Ceelen* unternommen und mit dessen Hilfe sowie mit der freundlichen Unterstützung von Herrn Dr. *Brahn*, soweit sie bis jetzt vorliegt, durchgeführt.

Die chemische quantitative Untersuchung der menschlichen Synovia ist aus verschiedenen Gründen erschwert, vor allem durch die geringe Menge, die sie normalerweise hat und die sie mit anderen ihr in der chemischen Zusammensetzung gleichgestellten Gewebsflüssigkeiten, wie Pleural-, Pericardial- und Peritonealflüssigkeit, teilt, und dann durch ihre klebrige, fadenziehende Beschaffenheit, die dazu dient, die Bewegung in den Gelenken zu erleichtern. Deshalb ist es schwer, sie

vom gesunden Menschen in einer Menge zu gewinnen, die zur quantitativen Analyse ihrer vielen Bestandteile ausreicht. Dies mag der Grund sein, daß in der bisherigen Literatur die Arbeiten über die Zusammensetzung der normalen menschlichen Synovia sehr spärlich sind.

Die chemische Natur der Synovia wurde bereits vor längerer Zeit von *Margueron*, *Bauquelin*, *Bostock*, *John* und *Lassaigne* untersucht. Ausführlich hat sich *von Frerichs* mit der chemischen Analyse der Gelenkflüssigkeit befaßt, besonders am Ochsen. Im Jahre 1846 erschien diese grundlegende Arbeit. Er machte darauf aufmerksam, daß die Gesamtmenge der Synovia und die relative Menge der einzelnen Bestandteile sehr verschieden sind, je nachdem sich die Gelenke längere Zeit im Zustande der Ruhe befanden oder zu anstrengender Bewegung verwandt wurden. Tiere, welche längere Zeit im Stall gehalten wurden, und Neugeborene haben ständig in ihren Gelenken eine viel bedeutendere Menge Synovialflüssigkeit mit einem geringeren Gehalt an festen Stoffen als solche, die zu anstrengender Arbeit angehalten wurden.

Die Synovia eines neugeborenen Kalbes enthält in 1000 Teilen:

Wasser	965,68
Feste Stoffe	34,32
Schleimstoff mit Epithelien	3,26
Fett	0,56
Eiweiß und Extraktivmaterial	19,90
Chlornatrium, basische Phosphorsalze und schwefelsaurer Kalk nebst Erdphosphaten	10,60

Die Synovia eines längere Zeit im Stall gemästeten Ochsen enthält in 1000 Teilen:

Wasser	969,90
Feste Stoffe	30,10
Schleimstoff nebst Epithelien	2,40
Fett	0,62
Eiweiß und Extraktivmaterial	15,76
Salze	11,32

Der Verfasser erklärte die beträchtliche Vermehrung im Zustande der Ruhe aus der wegen der Untätigkeit der Muskeln verminderten Spannung der Gelenkkapseln und die Abnahme des Schleimstoffgehalts aus der während der Ruhe verzögerten Abstoßung des Epithels.

Die Synovia von Ochsen, welche den ganzen Sommer auf der Weide zugebracht hatten, enthält in 1000 Teilen durchschnittlich:

Wasser	948,54
Feste Stoffe	51,46
Schleimstoff und Epithelien	5,60
Fett	0,76
Eiweiß und Extraktivstoffe	35,12
Salze	9,98

Sie ist gelb gefärbt, dickflüssiger, und die Menge der Salze im Vergleich mit der der organischen Stoffe ist geringer als in den übrigen serösen Flüssigkeiten. Die Menge der festen Bestandteile überhaupt ist vermehrt, insbesondere hat der Schleimstoff zugenommen.

Die Synovia vom Pferde wurde von *John* untersucht. Derselbe fand in 100 Teilen:

Wasser	92,8
Eiweiß	6,4
Nicht gerinnbare tierische Substanz mit kohlen-	
saurem und salzsaurem Natron	0,6
Phosphorsaurer Kalk	0,15
Spuren von Ammoniaksalz und phosphorsaurem	
Natron	—
	<hr/> 99,95

Die Resultate der Arbeit wurden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Es gibt seröse Häute, die Schleim sezernieren.
2. Die Bildung des Schleimes kann ohne drüsige Organe vor sich gehen.
3. Sie wird vermittelt durch die Auflösung der abgestoßenen Epithelien in dem alkalischen Serum.
4. Die Zusammensetzung des Schleimes ist verschieden, je nach der Entwicklung der Epithelien. Es gibt ebensoviele Schleimarten wie es Entwicklungsstadien der Epithelialzellen gibt. (Wagners Handwörterbuch der Physiologie 3, Abt. 1, S. 463.)

Dann teilte *Hammarsten* 1883 die chemische Analyse von 2 Fällen von pathologischen Ergüssen in menschlichen Kniegelenken mit (Malys Jahrbuch 1883, Bd. XII, S. 48). Die Resultate sind in Prozenten folgende:

	I Einjähriges Kind Hydrops gen.	II Synovitis gen. acuta
Spez. Gewicht	1,0174	1,0221
Feste Stoffe	5,281	6,630
Proteinstoffe	3,920	5,421
Darunter mucinähnliche Substanz	0,270	0,370
Lösliche Salze	0,804	0,790
	(NaCl 0,626)	
Unlösliche Salze	0,061	0,063

1893 veröffentlichte *Salkowski* in Virchows Archiv einen Artikel: „Zur Kenntnis der Synovia, insbesondere des mucinähnlichen Körpers derselben“. Die Gelenkflüssigkeit stammte von einem an chronischer Coxitis leidenden 21jährigen Mann. Seine quantitative Analyse ergab folgendes Resultat:

	100 g enthalten in g
Mucinähnliche Substanz	0,375
Sonstige Eiweißkörper	4,824
Fett	0,282
Lecithin	0,017
Cholesterin	0,569
Anorganische Salze	0,849 (dar. Chlornatrium 0,772)
Wasser	93,084

Desgleichen beschäftigte sich *Gustav von Holst* 1904 mit der Mucin-substanz in Ascites- und Synovialflüssigkeit (*Hoppe-Seiler, Zeitschr. für physiologische Chemie, Bd. 43, 1904/5*).

Man sieht, die bisherigen Ergebnisse sind gering, und deshalb habe ich im folgenden versucht, genaue chemische Analysen der normalen menschlichen Synovialflüssigkeit zu geben, normal allerdings auch nur insofern, als es sich um ziemlich frisches Leichenmaterial handelt und die Ergüsse im Kniegelenk, aus dem ich ausschließlich die Flüssigkeit gewann, nicht entzündlicher Natur waren, sondern auf Zirkulationsstörung und Kachexie zurückzuführen sind. Aus Gelenken ohne Erguß genügende Flüssigkeit zu gewinnen, ist auch an der Leiche unmöglich. Da es sich ja immer um Fälle aus dem Krankenhause handelt, die vor dem Exitus lange Bettruhe hatten, so sind die Zahlen nur mit denen vom ruhenden Tiere zu vergleichen.

Die makroskopische und mikroskopische Beschaffenheit der Synovialmembran und Gelenkflächen wurde ebenfalls berücksichtigt. Die Mucin- oder mucinähnliche Substanz habe ich übergangen, da sie schon seit langem bekannt und von früheren Autoren, besonders von *Sal-kowski* und *von Holst*, beschrieben wurde. In den ca. 40 von mir untersuchten Fällen gewann ich die Flüssigkeit durch vorsichtige Punktion beider Kniegelenke. Die Punktate bewahrte ich zusammen in aseptischen Kölbchen auf und stellte an ihnen die folgenden Untersuchungen an, nachdem ich gelegentlich beigemischte Gewebsfetzen und Fädchen vorher entfernte.

Meine Untersuchung erstreckte sich auf folgende Punkte:

1. Reaktion mit Lackmuspapier.
2. Das spez. Gewicht wurde mit einem 5-cm-Pyknometer gemessen.
3. Den Gesamtstickstoff mit der Halbmikrokjeldahlmethode bestimmt. Jedesmal in 3 Kölbchen zu je 0,5 ccm Flüssigkeit.
4. Gehalt an festen Stoffen durch Verdampfen des Wassergehalts.
5. Der Eiweißgehalt wurde berechnet aus der Gesamtstickstoffmenge durch Multiplikation mit 6,25.
6. Die Bestimmung des Calciumgehaltes nach *Kramer* und *Tysdall*. Jedesmal 2 Röhrchen zu je 1 ccm Flüssigkeit.
7. Kaliumgehalt nach *Kramer* und *Tysdall* bestimmt, jedesmal 4 Röhrchen zu je 0,5 ccm Flüssigkeit.

Kranken- und Sektionsprotokolle (in verkürzter Form).

Nr. 1. Diagnose: Nephrose. 43jähr. Mann.

Sektionsbefund: Schwere Lipoidnephrose beider Nieren. Allgemeines Ödem, insbesondere an Unterschenkel, Füßen und Scrotum. Seröses Pleuraexsudat (rechts 400 ccm, links 700 ccm), diffuse fibrinös-eitrige Peritonitis (1500 ccm), mäßig starke Arteriosklerose.

Bemerkungen: Punktate dünn, gelblich über 5 ccm (beiderseits).

Makroskopischer und mikroskopischer Befund der Synovialmembran normale Verhältnisse.

Nr. 2. Diagnose: Cystitis. 86jähr. Frau.

Sektionsbefund: Lungentuberkulose. Darmtuberkulose. Starke Arteriosklerose.

Bemerkungen: Beide Unterschenkel ödematös, besonders links. Patella leicht beweglich. Patella usuriert. Punctate blaß, getrübt ca. 9 ccm (links).

Mikroskopischer Befund: Innerste Schicht der Membran aufgelockert. Zotten vermehrt, langgezogen. Vereinzelte Zellinfiltrationen. Leichte Arteriosklerose der kleinen Arterien.

Nr. 3. Diagnose: Lungentuberkulose. 33jähr. Mann.

Sektionsbefund: Lungentuberkulose mit Kavernen. Darmtuberkulose.

Bemerkungen: Kachektisch. Beide Kniegelenkhöhlen schlaff, erweitert. Synovialis anämisch. Knochen ohne Besonderheiten.

Punctate dünn, gelblich, etwas getrübt ca. 7 ccm (beiderseits).

Nr. 4. Diagnose: Rectumkrebs. 81jähr. Mann.

Sektionsbefund: Zirkulär stenosierender Mastdarmkrebs mit Lebermetastasen. Schwere Aortensklerose. Braune Atrophie des Herzens.

Bemerkungen: Beide Beine ödematös. Rechtes Knie etwas deformiert. Gelenkfläche von Condylus femoris und Patella usuriert.

Mikroskopischer Befund: Synovialmembran normal.

Nr. 5. Diagnose: Luetische Nephrose und Diabetes mellitus. 53jähr. Mann.

Sektionsbefund: Schwere Lipoidnephrose. Lebercirrhose. Starke Ascites (5000 ccm) getrübt. Sehr schwerer allgemeiner Hydrops. Hydrothorax von je 200 ccm, Hydroperikard von 100 ccm. Sehr schwere allgemeine Anasarka.

Bemerkungen: Beide Beine stark ödematös. Patella beweglich, r. Patella usuriert. Condylus femoris keine Veränderung. Punctate dünn, leicht getrübt, ca. 5 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Starke Hyperämie. Vermehrung und Vergrößerung der Zotten. Reichliche perivasculäre Rundzellinfiltration.

Nr. 6. Diagnose: Aorteninsuffizienz. 60jähr. Frau.

Sektionsbefund: Starke Arteriosklerose. Insuffizienz der Aortenklappe. Thrombose der l. Schenkelvenen und im r. Herzohr.

Bemerkungen: Beide Beine ödematös. Linkes Knie hydrophisch. Patella tanzt. Punctate etwas dünn, gelblich, getrübt ca. 6 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Knochen und Synovialis o. B.

Nr. 7. Diagnose: Lebercirrhose. 57jähr. Mann.

Sektionsbefund: Lebercirrhose. Ascites (4000 ccm) mäßig starke Arteriosklerose.

Bemerkungen: Rechte Gelenkhöhle: Membran etwas hyperämisch, im Plicae alares befinden sich punktförmige Blutungsherde. Knorpeldefekt auf Facies patellaris femoris. Facies articularis. Patella z. T. erweicht, z. T. narbig.

Punctate ikterisch, strohgelb, dick, durchsichtig ca. 8 ccm (rechts), links spärlich.

Mikroskopischer Befund: Hyperämie. Vereinzelte oberflächliche Zellinfiltrate.

Nr. 8. Diagnose: Magenkrebs. 49jähr. Frau.

Sektionsbefund: Stenosierender Krebs am Pylorus. Metastase im Peritoneum, besonders im Douglas. Diffuse fibrinöse eitrige Peritonitis (200 ccm).

Bemerkungen: Beide Unterschenkel und Hände ödematös, besonders die l. Kniegegend stark vorgewölbt. Patella tanzt. Punctata dünn, farblos ca. 20 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Synovial-Intimalschicht etwas verdickt, zellreich, sonst normal.

Nr. 9a. Diagnose: Lungentuberkulose. 17jähr. Mann.

Sektionsbefund: Beiderseitige Lungentuberkulose. Lymphdrüsen- und Darmtuberkulose.

Bemerkungen: Kachektisch, anämisch. Muskulatur beider Unterschenkel stark reduziert. Gelenkhöhlen scheinbar erweitert, trotzdem Flüssigkeit sehr wenig. Punctate blaß, getrübt ca. 5 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Knochen und Synovialis keine Veränderungen.

Nr. 9b. Diagnose: Lungentuberkulose. 42jähr. Mann.

Sektionsbefund: Eitrige Pleuritis. Lungentuberkulose. Urogenitaltuberkulose.

Bemerkungen: Patella unbeweglich. Knochen makroskopisch nichts Besonderes. Gelenkflüssigkeit spärlich, mit *Nr. 9a* zusammen untersucht.

Mikroskopischer Befund: Knochen und Synovialmembran normal.

Nr. 10. Diagnose: Myodegeneratio cordis. 70jähr. Mann.

Sektionsbefund: Starke Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels. Mittelstarke Arteriosklerose. Allgemeiner Höhlenhydrops, doppelseitiger Hydrothorax von je 1½ Liter. Sehr starke Ödeme beider Beine. Starke Hautanasarka.

Bemerkungen: Facies artic. Patella usuriert. Punctate dünn, gelblich über 5 ccm (rechts).

Mikroskopischer Befund: Zotten reichlich. Starke Zellvermehrung der inneren Deckzellschicht.

Nr. 11. Diagnose: Pelveoperitonitis. 23jähr. Frau.

Sektionsbefund: Ausgedehnte schwere jauchig-eitrige Pelveoperitonitis. Operativer Defekt des Gebärmutterkörpers und seiner Anhänge. Thrombose beider Venae femoralis und Ödem beider Beine. Allgemeine Anämie.

Bemerkung: Patella gut beweglich. Gelenkhöhle makroskopisch normal. Punctate dünn, etwas getrübt 10 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Normal.

Nr. 12. Diagnose: Lungentuberkulose. 25jähr. Mann.

Sektionsbefund: Doppelseitige chronische Lungentuberkulose mit Kavernenbildung. Ulceröse Tuberkulose der Trachea, des Kehlkopfes und Darmes.

Bemerkungen: Anämisch, stark abgemagert. Gelenkhöhlen etwas erweitert. Patella gut beweglich. Synovialmembran anämisch. Punctate etwas getrübt je 3 ccm (beiderseits).

Nr. 13. Diagnose: Prostatahypertrophie. 67jähr. Mann.

Sektionsbefund: Prostata wegen Hypertrophie 2 Tage vor dem Tode entfernt. Chronische, hämorrhagische, stellenweise ulcerierende Cystitis. Mäßig starke Arteriosklerose. Schrumpfnieren.

Bemerkungen: Punctate getrübt ca. 5,5 ccm (beiderseits).

Nr. 14a. Diagnose: Lungenkrebs. 50jähr. Mann.

Sektionsbefund: Medullärer, stellenweise stark nekrotischer Krebs der linken Lunge. Metastase in der linken Achselhöhle. Pleuro-pericarditis carcinomatosa. Mäßige Arteriosklerose.

Nr. 14b. Diagnose: Lungentuberkulose. 30jähr. Mann.

Sektionsbefund: Lungentuberkulose mit Kavernen. Frische fibrinöse Pleuritis. Kehlkopf-, Speiseröhren-, Samenblasen- und Prostatatuberkulose. Allgemeine Anämie und Abmagerung.

Bemerkung: *Nr. 14a* und *b* zusammen. Punctata ca. 6 ccm, blaß, getrübt.

Mikroskopischer Befund: *Nr. 14a* Zotten reich. Capillaren hyperämisch, vereinzelte Infiltrate.

Nr. 15. Diagnose: Myodegeneratio cordis. 65jähr. Frau.

Sektionsbefund: Schwere Arteriosklerose. Starke Hypertrophie und Dilatation beider Herzventrikel. Schwere allgemeine Stauungserscheinung und Anasarka beider Füße.

Bemerkungen: Beide Knie stark gespannt. Punctate strohgelb, dünn, ziemlich klar über 10 ccm (beiderseits).

Nr. 16. Diagnose: Decompensierte Aorteninsuffizienz. 44jähr. Mann.

Sektionsbefund: Mes aortitis productiva. Aorteninsuffizienz. Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels. Organisierende Thrombose im unteren Teil der Vena femoralis. Mäßiger allgemeiner Ikterus.

Bemerkungen: Beide Beine ödematös, besonders rechts. Rechte Patella gut beweglich. Knie flach. Punctate auch ikterisch, hellgelb, durchsichtig über 9 ccm (beiderseits). R. Kniegelenkknochen ohne Besonderheiten. Membran hyperämisch, l. Patella medianer Rand etwas erweicht.

Mikroskopischer Befund: Synovialmembran zottenreich, hyperämisch. Oberflächliche Knorpelur der Patella.

Nr. 17. Diagnose: Pyämie. 60jähr. Mann.

Nach Hernia permagna-Operation Thrombophlebitis des r. Beines.

Sektionsbefund: Gallertkrebs des Magens. Schluckpneumonie. Thrombose der unteren Vena cava. Eitrige Thrombophlebitis mit peripherer Phlegmone der Vena iliaca hypogastrica femoralis und saphena. Infiltrierende Scrotalphlegmone.

Bemerkungen: Punctate Menge unsicher.

Nr. 18. Diagnose: Endocarditis lenta. 21jähr. Mann.

Sektionsbefund: Recidivierende Endokarditis. Verdickung des Herzbeutels. Erguß etwa 400 ccm serofibrinös. Peritoneum ca. 150 ccm serofibrinös. Ödem beider Beine, besonders rechts. Seröser Erguß im r. Kniegelenk.

Bemerkungen: Flüssigkeitsmenge unklar (rechts).

Nr. 19. Diagnose: Arteriosklerose. 59jähr. Frau.

Sektionsbefund: Abgelaufene fibröse Endokarditis. Starke Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels. Thrombose der r. Vena femoralis.

Bemerkungen: Beide Knie und Beine ödematös. Patella gut beweglich. Punctate strohgelb, durchsichtig über 10 ccm (beiderseits, rechts mehr).

Mikroskopischer Befund: Patella oberflächliche Knorpelursen. Synovialis Hyperämie. Zellvermehrung des Deckbelages. Vereinzelte Rundzellinfiltrate.

Nr. 20. Diagnose: Hirnblutung und Arteriosklerose. 72jähr. Mann.

Sektionsbefund: Schwere allgemeine Arteriosklerose, besonders des Gehirns. Hühnereigroßer Erweichungsherd im Gebiete des Nucleus lentiformis und des vorderen Abschnittes des Thalamus opticus. Hypertrophie des l. Ventrikels. Arteriosklerotische Schrumpfnieren.

Bemerkungen: An der Gelenkhöhle keine Veränderung. Punctate stark getrübt, gelblich, mit Gewebsetzen, ca. 7 ccm (beiderseits).

Mikroskopischer Befund: Etwas verdickte Zotten mit Infiltration. Oberflächliche Gewebse Nekrosen, Fibrinablagerungen. Gewebsverdickungen.

Nr. 21. Diagnose: Rectumkrebs. 49jähr. Frau.

Sektionsbefund: Operierter Rectumkrebs. Rezidiv an der Operationsstelle, fast faustgroße Geschwulstbildung im Beckenbindegewebe. Apfelgroße Metastase im Lig. hepatoduodenale.

Bemerkungen: Beide Knie vorgewölbt. Gelenk schlaff. Synovialmembran etwas injiziert. Innenfläche zellig verdickt. Keine Infiltrate.

Punctate gelblich, dick, getrübt über 10 ccm (beiderseits).

Nr. 22. Diagnose: Lungentuberkulose. 22jähr. Mann.

Sektionsbefund: Doppelseitige chronische Lungentuberkulose mit Kavernenbildung. Darmtuberkulose. Leichte Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels, starke Anämie. Abmagerung.

Bemerkungen: Beide Kniegelenke schlaff. Patella gut beweglich. Punctate dünn, durchsichtig, gelblich, ca. 7,5 ccm (beiderseits).

Nr. 23. Diagnose: Perniziöse Anämie. 50jähr. Frau.

Sektionsbefund: Allgemeine starke Anämie, besonders der Schleimhäute. Hämatopoetisches Knochenmark. Hydrothorax (links 20 ccm, rechts 120 ccm). Hydropericard (60 ccm), geringer Ascites (150 ccm).

Bemerkungen: Synovialis anämisch. Patella usuriert. Punctate halbdurchsichtig, gelblich, ziemlich dick, ca. 7,5 ccm (links).

Mikroskopischer Befund: Membran anämisch. Patella oberflächliche Knorpelusuraen. Rotes hämatopoetisches Knochenmark.

Nr. 24. Diagnose: Aorteninsuffizienz. 48jähr. Mann.

Sektionsbefund: Hochgradige Arteriosklerose, hochgradige Hypertrophie und Dilatation des l. Ventrikels. Abmagerung.

Bemerkungen: Punctate dünn, gelblich, ca. 6 ccm (links).

Nr. 25. Diagnose: Prostatakrebs. 60jähr. Mann.

Sektionsbefund: Infiltrierender ulcerierender Prostatakrebs. Beginnende Metastasenbildung der Kleinbecken- und Retroperitoneallymphdrüsen. Kompression der Ureteren. Mittelstarke Arteriosklerose. Kachexie.

Bemerkungen: Rechts Condylus femoris und Patella usuriert. Links Knochen o. B. Punctate dick, gelblich, fadenziehend, ca. 6 ccm (rechts).

Mikroskopischer Befund: Synovialzotten reichlich, Intimalschicht ziemlich verdickt. Capillaren reich, hyperämisch. Spärliche perivasculäre Rundzelleninfiltration.

Aus den mikroskopischen Befunden kann man schließen, daß die intimale Zellschicht an bestimmten Bezirken, besonders an den Umschlagsfalten am Knorpelansatz und in der Umgebung der Patella, normalerweise verschieden große Zotten trägt. Durch einfachen Reiz oder entzündliche Vorgänge vermehren sich die Zotten, verdicken sich durch Hyperämie ihrer Blutgefäße und können mehr oder weniger starke periphere Zellinfiltrationen aufweisen. In obigen Fällen kann man nach makroskopisch-histologischer Untersuchung die Synovialis größtenteils als normal betrachten. Nur in einigen Präparaten (Nr. 5, 14, 25) konnte Zottenvermehrung, Hyperämie und Rundzellenanhäufung festgestellt werden. Dieser mikroskopische Befund läßt sich stellenweise als Folgeerscheinung eines Reizes oder einer beginnenden Entzündung betrachten, während sich makroskopisch bei diesen Fällen kein krankhafter Befund nach dieser Richtung hin zeigte. Was die Knorpelusuraen oder Erweichungen betrifft, so möchte ich diese als Alterserscheinungen betrachten.

Die Analyse ergab für 25 Fälle folgende Zusammensetzung:

Nr.	Klinische Diagnose	Reaktion	Spez. Gewicht D ₂₀ ⁰	Wasser- gehalt	Feste Stoffe	Gesamt- stickstoff in mg in 100 ccm	Berech- netes Eiweiß in %	Calcium in mg in 100 ccm	Kalium in mg in 100 ccm	Alter, Ge- schlecht	Flüssigkeitsmenge
1	Nephrose	schwach alkal.	1,0081	98,80	1,20	83,72	0,523	6,12	23,08	43 J., ♂	aus bd. Kniegel. über 5 ccm
2	Cystitis	"	1,0083	98,44	1,56	98,56	0,616	7,88	13,77	86 J., ♀	linkes Kniegelenk ca. 9 ccm
3	Lungentuberkulose	"	1,0090	98,36	1,64	125,43	0,838	6,26	2,20	33 J., ♂	beide Kniegelenke 7 ccm
4	Rectumkrebs	"	1,0094	98,22	1,78	115,18	0,714	5,85	10,13	81 J., ♂	bd. Kniegelenke je 10 ccm
5	Nephrose	"	1,0096	98,30	1,70	99,79	0,625	7,80	7,87	53 J., ♂	beide Kniegelenke ca. 5 ccm
6	Aorteninsuffizienz	"	1,0096	97,85	2,15	202,72	1,268	7,40	—	60 J., ♀	beide Kniegelenke ca. 6 ccm
7	Lebercirrhose	"	1,0097	97,72	2,28	174,51	1,091	8,18	9,01	56 J., ♂	r. Kniegelenk ca. 7—8 ccm, links sehr spärlich
8	Magenkrebs	"	1,0098	98,65	1,35	72,72	0,454	7,07	11,10	49 J., ♀	bd. Kniegelenke ca. 20 ccm
9a	Miliartuberkulose	"	1,0100	97,60	2,40	208,15	1,300	7,40	11,40	17 J., ♂	beide Kniegelenke ca. 5 ccm
9b	Miliartuberkulose	"	1,0100	97,60	2,40	208,15	1,300	7,40	11,40	42 J., ♂	einige ccm
10	Myodegeneratio cordis Aortensklerose	"	1,0105	98,20	1,80	146,94	0,901	7,50	10,01	70 J., ♂	rech. Kniegelenk üb. 5 ccm
11	Pelveoperitonitis	"	1,0110	98,17	1,83	192,78	1,197	8,00	16,97	23 J., ♀	bd. Kniegelenke ca. 10 ccm
12	Lungentuberkulose	"	1,0111	98,39	1,61	220,74	1,378	5,86	4,13	25 J., ♂	beide Kniegelenke 6 ccm
13	Prostatahyperthrophie	"	1,0116	98,00	2,00	91,68	0,573	4,60	—	67 J., ♂	beide Kniegelenke 5,5 ccm
14a	Lungenkrebs	"	1,0118	97,01	2,99	303,59	1,893	7,80	10,25	30 J., ♂	beide zusammen ca. 6 ccm
14b	Miliartuberkulose	"	1,0120	97,58	2,42	205,31	1,282	8,99	6,94	50 J., ♀	bd. Kniegelenke üb. 10 ccm
15	Myodegeneratio cordis	stark alkalisch	1,0120	97,49	2,51	373,39	2,334	7,07	11,10	44 J., ♂	bd. Kniegelenke über 9 ccm
16	Aorteninsuffizienz	schwach alkal.	1,0122	96,10	3,90	504,05	3,150	8,41	18,64	60 J., ♂	über 5 ccm
17	Pyämie	"	1,0133	97,10	2,90	398,87	2,493	6,63	29,02	21 J., ♂	über 5 ccm
18	Endocarditis lenta	"	1,0134	97,54	2,46	338,96	2,117	8,29	5,25	59 J., ♀	bd. Kniegelenke üb. 10 ccm
19	Arteriosklerose	"	1,0143	97,10	2,90	332,09	2,075	9,30	2,98	72 J., ♂	beide Kniegelenke ca. 7 ccm
20	Hirnblutung, Arteriosklerose	"	1,0143	96,91	3,09	328,62	2,054	9,40	11,73	49 J., ♀	bd. Kniegelenke üb. 10 ccm
21	Rectumkrebs	"	1,0145	96,96	3,04	283,26	1,770	7,20	10,85	22 J., ♂	bd. Kniegelenke ca. 7,5 ccm
22	Lungentuberkulose	"	1,0148	96,25	3,75	399,73	2,500	8,90	10,39	50 J., ♀	bd. Kniegelenke ca. 7,5 ccm
23	Perniziöse Anämie	"	1,0150	96,07	3,93	387,98	2,425	6,26	4,40	48 J., ♂	linkes Kniegelenk ca. 8 ccm
24	Aorteninsuffizienz	"	1,0182	94,49	5,51	624,12	3,900	7,80	15,61	60 J., ♂	rech. Kniegelenk ca. 6 ccm
25	Prostatakrebs, Arteriosklerose	"	1,0182	94,49	5,51	624,12	3,900	7,80	15,61	60 J., ♂	rech. Kniegelenk ca. 6 ccm

Zusammengefaßt geht aus obigen Untersuchungen folgendes hervor:

1. Die Synovia des ruhenden Menschen ist fadenziehend und zeigt mehr oder weniger Beimengungen von Gewebsfetzen. Die Farbe ist meistens strohgelb, die Reaktion schwach alkalisch.

2. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1,0081 bis 1,015 bei 20° C. Dem spezifischen Gewicht ungefähr proportional geht der Wassergehalt und die Gesamtstickstoffmenge. Der Wassergehalt beträgt 98,80% bis 96,07%. Der Gesamtstickstoff schwankt zwischen 83,72 mg und ca. 400 mg in 100 ccm. Da es sich indessen, wie oben dargelegt, fast nur um Fälle von Zirkulationsstörungen oder Kachexie handelt, wird die menschliche Synovia im normalen Zustand noch konzentrierter sein.

3. Die Eiweißmenge zeigt demgemäß ebenfalls einen Zusammenhang mit dem spezifischen Gewicht.

4. Der Calciumgehalt wechselt zwischen 4,6 bis 9,4 mg in 100 ccm, beträgt also durchschnittlich 7—8 mg und zeigt keinen Zusammenhang mit dem spezifischen Gewicht.

5. Die Bestimmung des Kaliumgehaltes ergab verschiedene Resultate, aus denen man mit Sicherheit nur herauslesen kann, daß der Gehalt an Kalium im allgemeinen größer ist als der Calciumgehalt.

Aus äußeren Gründen war ich leider nicht in der Lage, meine Untersuchungen auch auf die Bestimmung des Gehalts an Natrium, Schwefelsäure, Fett und Lipoiden auszudehnen. Von Wichtigkeit wird bei den Lipoiden weiter der Gehalt an Cholestearin und Cholestearinestern sein, sowie der Gehalt an alkohollöslichen Phosphatiden (Lecithin).

Eine spätere Arbeit soll diese Lücke ausfüllen. Desgleichen werde ich später Untersuchungen über die Synovialflüssigkeit am Tier (Ochsen) anstellen, um dann die gewonnenen Ergebnisse schließlich mit pathologischen (entzündlichen) Fällen der menschlichen Synovia zu vergleichen.
