

(Aus der Prosektur des Wiedner Krankenhauses [Vorstand: Prof. D. A. Feller]
und dem Unfallkrankenhaus [Vorstand: Prof. Dr. L. Böhler] zu Wien.)

Antoptische Reihenuntersuchungen an Kniegelenken mit besonderer Berücksichtigung der Meniscuspathologie.

Von

Dr. Adalbert Slany,

derzeit mit der Leitung des Allgemeinen Krankenhauses Scheibbs beauftragt.

Mit 15 Textabbildungen.

(Eingegangen am 13. April 1941.)

Das in- und ausländische Schrifttum über die verschiedenen Meniscusfragen ist in den letzten Jahren derart umfangreich geworden, daß es heute als unübersehbar zu bezeichnen ist. Trotzdem sind einzelne Probleme noch heute nicht völlig geklärt bzw. stehen in manchen Fragen gegensätzliche Auffassungen einander gegenüber. Heftigste Gegensätze bestehen nach wie vor in der Frage des traumatischen oder nichttraumatischen Ursprunges der Meniscuszerreißung. Und gerade hier wäre eine Klärung besonders wünschenswert, da die Frage Trauma oder Degeneration nicht nur medizinisch-wissenschaftlicher Natur ist, sondern infolge der Stellungnahme der Berufsgenossenschaften und Versicherungen zu diesem Kapitel größte praktische Bedeutung erlangt und zu weitgehenden und schwerwiegenden Folgerungen in der Sozialversicherung geführt hat. Diesbezügliche Differenzen und Auseinandersetzungen zwischen meniscusverletztem oder -beschädigtem Versicherungsnehmer einerseits und Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungen andererseits sind an der Tagesordnung und der Chirurg, speziell der Unfallchirurg, hat die Entscheidung zu treffen, ob eine Meniscuslsion traumatischen Ursprunges, also entschädigungspflichtig ist oder nicht. Vielfach wurde und wird auch heute noch zur Entscheidung das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung des operativ entfernten Meniscus herangezogen.

Ausgelöst wurde das ganze Meniscusproblem durch die Beschäftigung einzelner Untersucher mit der pathologischen Histologie der Zwischenknorpel, welche in kurzer Zeit größte Bedeutung erlangte. Es ist festzustellen, daß die normale Histologie und insbesondere die Histologie des physiologischen Meniscusverschleies, auf der ja die pathologische Histologie aufbauen mußte, nur wenig ausgebaut war, so daß sich zu Beginn dieser Forschungsperiode die Zahl der pathologischen Befunde auf einer unwahrscheinlichen Höhe bewegte. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse wurden für die Klinik der Fälle entsprechend ausgewertet, es wurden Stimmen laut, die besagten, ein normaler Meniscus reie überhaupt nicht, sondern nur ein schon erkrankter (Ribereitschaft nach Henschen). Für die Berufsgenossenschaften und Versicherungen folgte daraus, daß Meniscusverletzungen nicht immer als Unfallfolge zu betrachten seien und die nichttraumatischen Fälle daher auch nicht entschädigungspflichtig. Die

Entscheidung, ob traumatische Knorpelverletzung oder degenerativer Meniscus-schaden, ist daher von größter Bedeutung.

Durch lange Zeit standen sich zwei Auffassungen in heftigem Widerstreit gegenüber, auf der einen Seite Henschen, Tobler, Magnus, Bürkle de la Camp, Andreesen u. a., die den degenerativen Veränderungen des Gewebes der Zwischenscheiben eine mehr oder weniger überragende Bedeutung für die Entstehung eines Risses zumaßen und die traumatische Entstehung eines Meniscusrisses nur für wenige Fälle gelten ließen, nur dann, wenn die histologische Untersuchung keinerlei Degeneration erkennen ließ und ein sehr schweres Trauma vorlag. Auf der anderen Seite sind als Vertreter Keller, Linde u. a. zu nennen, welche letzterer die Meniscuszerreißung immer für unfallbedingt hält. In den letzten Jahren wurden diese manchmal sehr heftigen Gegensätze vielfach abgeschwächt.

In letzter Zeit wird im allgemeinen eine Dreiteilung der Entstehungsweise bei Meniscusbeschädigungen vorgenommen (Regensburger, Andreesen): Die rein traumatische Zerreißung durch schwerstes, meist direktes oder auch indirektes Trauma, wobei keinerlei histologische Veränderungen nachgewiesen werden, bei der es sich ferner nach Andreesen immer um einen Abriß des Meniscus von der Kapsel handeln soll, dann die spontan-traumatische Entstehung durch grobes, meist indirekt angreifendes Trauma, bei der die histologische Untersuchung mehr oder weniger ausgedehnte degenerative Veränderungen aufdeckt, und endlich die Berstung auf degenerativer Grundlage, die ohne größeres Trauma, oft nur durch eine plötzliche Bewegung zustande kommt bzw. klinisch in Erscheinung tritt. Andreesen sieht in der Auffassung Lindes über die Entstehung eines Meniscusrisses als Folge vieler sich summierender kleiner Traumen keinen Gegensatz zu der Betrachtungsweise anderer Untersucher, die in der Schädigung der Bandscheiben durch ständige Beanspruchung über das physiologische Maß hinaus und den daraus sich ergebenden geweblichen Veränderungen mit gelegentlichen Zerreißungen ohne schwereres Trauma eine Art Berufserkrankung erblicken (Magnus). Innerhalb dieser 3 Gruppen hat die sogenannte spontan-traumatische Meniscuszerreißung eine wechselnd große Bedeutung, da die Grenze zwischen ihr und der rein degenerativen Zerreißung eine schwankende ist. Je nach Material, Erfahrung und Einstellung der Verfasser wird das eine Mal der größte Teil der Fälle ersterer Gruppe zugerechnet (Konjetzny, Prinz) und nur wenige Beobachtungen als rein degenerative Berstung aufgefaßt, von anderen wieder wird die Grenze zugunsten letzterer Gruppe verschoben.

Ähnliche Unstimmigkeiten bestehen auch in der pathologischen Anatomie der Bandscheiben. Allenthalben bestehen auch hier gegensätzliche Auffassungen, vor allem wird die Grenze zwischen „noch normal“ und „schon pathologisch“ von jedem Untersucher rein gefühlsmäßig festgelegt, irgendwelche Normen gibt es nicht. Erst die Arbeiten der letzten Jahre nehmen besonders Bedacht auf die physiologischen Altersveränderungen der Zwischenknorpelscheiben, die keineswegs bei allen Menschen im gleichen Alter und im gleichen Ausmaß auftreten, bei deren Vorhandensein aber der Meniscus durchaus noch nicht als krank und degeneriert zu betrachten ist (Ceelen, Andreesen, Schaer, Niessen, Wittmoser, Raszeja u. a.). Je nach der Auffassung des einzelnen Untersuchers

von der Grenze zwischen physiologischen und pathologischen Veränderungen sind auch die Untersuchungsergebnisse verschieden; dazu kommt noch, daß anscheinend die Veränderungen im Hochländerknie (Henschen) grundsätzlich von anderen Gesichtspunkten zu betrachten sind als die des Flachländerknies. Jedenfalls muß man die gebotenen Prozentzahlen mit Vorsicht verwenden, da derartige Zahlen nicht nur, wie schon erwähnt, von der Einstellung des Untersuchers, sondern im höchsten Maß von der Altersverteilung des untersuchten Materials abhängig sind; Untersucher mit jugendlichem Material müssen niedrigere Werte erhalten als solche, denen vorwiegend Bandscheiben älterer Menschen zur Verfügung standen. Nur bei wenigen Mitteilungen finden sich genaue Angaben über die Alterszusammensetzung des untersuchten Materials. Besonders ist darauf zu verweisen, daß die Meniscuspathologie sich nicht auf die Begutachtung der Bandscheiben allein beschränken darf, sondern vielmehr das Kniegelenk in allen seinen Teilen berücksichtigen muß.

Nur ein Teil der Arbeiten, die sich mit den Meniscusproblemen befassen, berücksichtigt den Zustand der anderen Gelenkteile (Niessen, Triendl). Andererseits liegt eine Anzahl meist älterer Arbeiten vor, die über Serienuntersuchungen an Kniegelenken berichten (Beitzke, Simmonds, Rimann) und dabei ihr Augenmerk besonders auf den Zustand des Hyalinknorpels richten, während die gleichzeitig angetroffenen Meniscusveränderungen nur nebenher festgestellt werden. Histologische Meniscusuntersuchungen aus diesen Reihen liegen nur in Einzelfällen vor. In jüngerer Zeit hat vor allem Bircher auf die innigen Zusammenhänge und Wechselbeziehungen zwischen Meniscusbeschädigungen und gleichzeitigen Veränderungen an den übrigen Teilen des Kniegelenkes hingewiesen und die Schwierigkeiten hervorgehoben, diese einzelnen Erscheinungen bezüglich des Zeitpunktes ihres Auftretens einzuordnen und die sich ergebenden Wechselwirkungen klarzustellen.

Eine Übersicht über das bisherige Meniscusschrifttum erübrigt sich unseres Erachtens. Wir verweisen diesbezüglich auf die Zusammenfassungen in den Arbeiten von Andreesen, Niessen, Schaer, Prinz u. a. Auch eine Wiederholung des normalen Aufbaues der Zwischenscheiben scheint uns entbehrlich, um so mehr als die zuletzt von Wittmoser mitgeteilten Untersuchungsergebnisse am jugendlichen Material einen ausgezeichneten Überblick über die normale Meniscushistologie und die physiologischen Veränderungen in den ersten 3 Dezennien vermitteln, wobei sie die Ergebnisse früherer Untersucher (Tobler, Ishido u. a.) berücksichtigen.

Untersuchtes Material. Technik.

Unser eigenes Material umfaßt makroskopische und mikroskopische Untersuchungen an einem Leichenmaterial von 200 Autopsien, also an 400 Kniegelenken, die aus dem Sektionsgut der Prosektur des Wiedner Krankenhauses ausgewählt wurden. Eine solche Auslese war notwendig, weil das Sektionsmaterial am genannten Institut stark überaltert war. Für jeden untersuchten Fall wurde ein eigenes Blatt angelegt, das eine vorgedruckte schematische Zeichnung der Ober- und Unterschenkelgelenkflächen sowieder Bandscheiben aufwies, und auf dem außer Alter, Beruf und Todesursache der Habitus sowie auffällige Befunde, wie abnorme Kniestellung oder Konstitutionsanomalien oder besonders hohes Körpergewicht vermerkt wurden. Bei Veränderungen im Bereich der Gelenke wurden diese im Schema eingezeichnet. Neben der makroskopischen Untersuchung der Gelenke, welche

durch den typischen Lappenschnitt unterhalb der Patella mit Durchtrennung der Seiten- und Kreuzbänder aufgeklappt und zur vollständigen Ansicht gebracht wurden, wurde ein großer Teil der Bandscheiben zur histologischen Untersuchung verwendet, so zwar, daß bei Individuen mit makroskopisch normal aussehenden Gelenken jeweils nur ein, meist der rechte innere Meniscus feingeweblich untersucht wurde. Besonders berücksichtigt wurden die Bandscheiben von Jugendlichen und jüngeren Personen. Bei makroskopisch erkennbaren Veränderungen im Gelenk wurde die histologische Untersuchung entsprechend ausgedehnt.

An dieser Stelle sei ausdrücklich festgestellt, daß sich uns nur Gefrierschnitte als brauchbar erwiesen, worauf besonders Niessen hingewiesen hat. In Unkenntnis der Niessenschen Arbeit wurden zu Beginn unserer Untersuchungen eine Zeitlang alle Präparate in Paraffin eingebettet, welche Methode am Institut üblich war. Die so gewonnenen Schnitte waren zur Beurteilung histologischer Veränderungen im Meniscusgewebe völlig unzulänglich, da die Schnitte regelmäßig zahlreiche Risse aufwiesen. Auf diese Weise gingen Fälle für die histologische Beurteilung verloren.

Von den in Gefrierschnitten untersuchten Bandscheiben wurden jeweils aus dem vorderen und hinteren Ansatzdrittel Querschnitte angefertigt, vielfach auch Flachschnitte, zumeist von den rückwärtigen Abschnitten. Von jeder Stelle wurde eine Hämatoxylin-Sudan- und eine Hämatoxylin-Mucicarminfärbung gemacht. Die Dicke der Schnitte schwankte zwischen 10 und 20 μ .

Die folgende Tabelle I gibt einen Überblick über die Altersverteilung unseres Materials und den Anteil der untersuchten Fälle an völlig unveränderten Kniegelenken und an solchen, die schon mit freiem Auge Störungen erkennen ließen.

Tabelle I.

Alter	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	über 60
Zahl der untersuchten Fälle	4	15	25	35	31	90
Makroskopisch normal	4	15	21	27	19	42
			(84%)	(77%)	(61%)	(47%)
Makroskopisch verändert	--	--	4	8	12	48
			(16%)	(23%)	(39%)	(53%)

A. Gelenke makroskopisch normal.

Altersstufe 10—19 Jahre. (4 Fälle, davon 3 histologisch untersucht.)

12jähr. Knabe (Nr. 98, perforierte Appendicitis). Struktur normal, Gefüge dicht, die Gefäße mittleren Kalibers des Kapselansatzes auffallend dickwandig, von der Verdickung besonders die Media betroffen, jedoch auch die Intima dicker als gewöhnlich. Kleinere Gefäße das ganze kapselnahe Meniscusviertel durchsetzend, dann verlieren sich die Gefäße, während das perivaskuläre Bindegewebe noch weit in den Meniscuskern einstrahlt und dort ein radiäres Netzwerk bildet. In den von den Gefäßen ausstrahlenden Bindegewebssepten stellenweise Auflockerung der Fasern, gelegentlich parallel zu den Gefäßen kleine Spalten (Quellungszustand des perivaskulären Gewebes nach Wittmoser?). Basal an der Oberfläche minimale Fettreaktion. Fast in allen Zellen des Meniscus feinste Fettkörnchen im Plasma eingeschlossen.

15jähr. Mädchen (Nr. 163, Miliartuberkulose). Das Gefüge gleichfalls dicht, die Gefäßlichtungen weit klaffend, die Wandungen sehr dünn erscheinend, der Übergang vom Gefäßbindegewebe in die im Meniscuskern gelegenen Septen weniger deutlich. Meniscusinnenkante etwas ausgezogen, geringfügige Schleimreaktion aufweisend. Auch hier fast in allen Zellen feinste Fetteinschlüsse.

13jähr. Knabe (Nr. 15, Endokarditis). Im Hämatoxylinchnitt Kapselgefäße von enormer Wanddicke, der Schnitt im übrigen nicht weiter beurteilbar.

Altersstufe 20—29 Jahre. (15 Fälle, davon 8 histologisch untersucht.)

In allen Fällen das Gefüge dicht, ohne Besonderheiten. Auch hier in fast allen Fällen deutlich der Übergang des perivasculären Bindegewebes in die Septen des Meniscuskernes.

23jährige Frau (Nr. 191, Salzsäurevergiftung). Deutliche Einstrahlung des Gefäßbindegewebes in den Meniscus, je ein derartiger Bindegewebskeil vom kranialen und basalen Kapselansatz annähernd in das Meniscuszentrum verlaufend, dort miteinander verschmelzend. In der femoralen und tibialen Deckschicht oberflächlichst ziemlich reichlich Fett nachweisbar, der übrige Meniscus vollkommen frei davon.

26jähr. Frau (Nr. 190, Peritonitis). Bindegewebsseptum mit deutlichem Gefäßzusammenhang bis fast in das Meniscuszentrum nachweisbar, innerhalb davon umschriebener Fettherd, möglicherweise regressiv verändertem Gefäßrest (Wittmöser) entsprechend. Gefäße sehr dickwandig, eng. Schwache Fettreaktion in den peripheren Lagen, stellenweise kleinste Herde auch unter der Deckschicht. Meniscusinnenkante wie ausgewalzt, mit umschriebener Schleimreaktion.

29jähr. Frau (Nr. 177, Lungentuberkulose, Amyloidose). Normale Struktur, Gefäße beträchtlich verdickt, an manchen Gefäßen mittleren Kalibers Intima polsterförmig, Lichtung nur als Schlitz erkennbar. Auch hier zwischen Gefäßbindegewebe und dem Meniscusfaserknorpel im kapselnahen Drittel an einzelnen Stellen zarte Spaltbildung bzw. Verquellung des Gewebes. Fett im mittleren Drittel des Querschnittes an der Femoralseite in nur sehr geringem Maß unter der Deckschicht. An der Basis nahe der Oberfläche gelegen umschriebener Fettherd in einem von den Kapselgefäßen ausstrahlenden Bindegewebszug, nach Art von fettiger Degeneration in Gefäßrest.

23jähr. Hotelbesitzerin (Nr. 156, Schlafmittelvergiftung). Mittlere Gefäße sehr wandstark, besonders die Media. Von der Mitte der Kapselansatzfläche bis über das Meniscuszentrum hinaus nachweisbarer Bindegewebsstrang von den Kapselgefäßen herrührend, an der Grenze zwischen Bindegewebskeil und Meniscussubstanz feine Spaltbildung. Meniscusaufbau sonst o. B. Fetteinlagerung an der tibialen und femoralen Oberfläche (Mantelschicht) des mittleren Querschnittsdrittels basal bis fast an die Innenkante reichend. In Flachschnitten deutliche Aufquellung des Gefäßbindegewebes in weitem Umkreis um Gefäßbüschel. Innenkante wie narbig, mit geringer Schleimreaktion.

20jähr. Frau (Nr. 138, Abortus, Peritonitis). Struktur dicht, auch hier deutlicher Zusammenhang zwischen Gefäßbindegewebe und Septen der Bandscheibe. Fettreaktion vollkommen negativ, auch keinerlei Fetteinlagerungen in den Knorpelzellen des Meniscuskernes, hingegen feinste Fettröpfchen in den Zellen der Deckschicht basal und kranial. Diese Zellen, wie immer, vorwiegend in Reihen geordnet, die parallel zur Meniscusoberfläche gelegen sind, wahrscheinlich als Resultat der proliferativen Tätigkeit zum Ersatz der abgestoßenen Deckschicht. Schleim nicht nachweisbar.

21jähr. Blumenbinderin (Nr. 67, Verbrennung). Das geflechtartige Gefüge dicht, das Bindegewebsgerippe des Meniscus deutlich im Zusammenhang mit den Kapselgefäßen, bis an das Meniscusinnendrittel reichend. Im Kapseldrittel die Peripherie eines größeren derartigen Bindegewebskeils deutlich aufgelockert, zum Teil kleinere Lücken und Spaltbildung gegenüber dem Faserknorpelgewebe aufweisend. Meniscusinnenkante narbig, ausgewalzt, der ausgewalzte Teil geringe Schleimreaktion gebend. Fett nur in feinsten Tröpfchen in den Knorpelzellen der oberflächlichen Lagen.

26jähr. Schneidergehilfe (Nr. 94, chronische Nephritis, Urämie). Faserstruktur ohne Besonderheiten, die Gefäße bis an die Grenze zwischen mittlerem und Kapseldrittel vorgedrungen, ziemlich ausgiebige Fettfärbung annehmend. Lichtungen eng. Wandungen relativ stark. Auch hier Zusammenhang der Meniscussepten mit den Gefäßen. An der Femoralseite zentral von der Mantelschicht diffuse schwache Fettreaktion hauptsächlich im mittleren Querschnittsdrittel.

23jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 79, Kleinhirnabszeß). Gefäße sehr starkwandig, insbesondere auch die Intima stark ausgebildet, so daß vielfach die Lichtung als Schlitz erscheint. Die kleinen Gefäße teils kontrahiert, teils klaffende Lichtungen aufweisend, die Gefäße bis an die Grenze zwischen mittlerem und Kapseldrittel vorreichend, hier besonders deutlich das Einstrahlen des perivasculären Bindegewebes in die Meniscussubstanz erkennbar. Fett-

reaktion in den deckenden Lagen des Zwischengewebes eben angedeutet. Schleim negativ. Gefüge dicht.

Altersstufe 30—39 Jahre. (21 Fälle, davon 11 histologisch untersucht.)

36jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 60, Bronchuscarcinom). Gefäße starkwandig, teils kontrahiert, teils klaffend. Struktur des Meniscuskernes normal, im Kapseldrittel an der Grenze zwischen perivasculärem Gewebe und Faserknorpel ziemlich ausgedehnte Spaltbildung (Abb. 3), möglicherweise postmortaler Retraktionszustand infolge der histologischen Technik. Fett in unbedeutendem Ausmaß an der Femoralseite. Schleim negativ.

37jähr. Friseur (Nr. 105, chromaffiner Nebennierentumor, Hypertonie). Auf den Schnitten nur spärliche Gefäße getroffen. Der „zentrale Bindegewebskeil“ offensichtlich auch hier vom Gefäßbindegewebe ausgehend, an seiner Peripherie gegenüber dem faserknorpeligen Gewebe an mehreren Stellen feine Spalten aufweisend, im Zentrum des Bindegewebskeils geringfügige Fettreaktion, möglicherweise umgebautem Gefäßrest entsprechend (Wittmoser). Unbedeutende Fettreaktion an den Meniscusoberflächen, femoral in kleinsten Herden zentralwärts von der Deckschicht, tibial, ebenso wie an der Femoralseite vorwiegend auf das mittlere Querschnittsdrittel beschränkt, in mehr zusammenhängender Ausbreitung ganz an der Peripherie. Innenkante narbenähnlich, geringe Schleimreaktion gebend.

33jähr. Schlosser (Nr. 117, Urosepsis nach Wirbelverrenkung mit Lähmung). Struktur des Meniscuskernes ohne Besonderheiten. Das Gefäßbindegewebe der Kapselgefäße, die ein Stück weit in das äußere Drittel reichen, stark verquollen, aufgelockert, an der tibialen und femoralen Oberfläche bis fast in die Mitte der Flächen vordringende zarte Gefäßbildungen sowie Zellanhäufungen, möglicherweise als Ausdruck der ungehemmten Proliferation bei mangelndem Verschleiß infolge der viele Wochen dauernden völligen Lähmung. Tibial und femoral ziemlich gleichwertig beträchtlich breite Verfettungszone. Reichlich feinste Fetttropfchen in den Knorpelzellen. Die oben als Proliferationszone bezeichneten Zellanhäufungen frei von jeglicher Fettanlagerung. An der Innenkante schwache Schleimfärbung.

33jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 153, Pneumonia migrans, Mesoarthritis). Gefäße sehr wanddick, durch Intimaverdickungen Lichtungen stellenweise spaltförmig, kleinere Gefäße jedoch vielfach klaffend. Deutlicher Zusammenhang der Meniscusepten mit dem Gefäßbindegewebe. Meniscusgewebe bei normaler Struktur schleim- und fettfrei.

30jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 154, Lungentuberkulose). Gefäße ziemlich dickwandig, Lichtungen wechselnd, im Kapseldrittel mehrfach ganze Büschel kleinerer Gefäße, umgeben von einem stark aufgelockerten, gequollenen Bindegewebe, welches sehr deutlich mit dem fibrösen Gerüst des Meniscuskernes zusammenhängt. An mehreren Stellen Spaltbildung zwischen den Septen und dem Faserknorpel. Annähernd im Zentrum größerer Bezirk mit Verlust der sonst scharfen Faserzeichnung, so als ob das Gewebe verquollen wäre. Wenig ausgedehnte Verfettung der Faserbündel femoral im mittleren Querschnittsdrittel, von der jedoch die oberflächliche Deckschicht frei ist, während die tieferen Schichten kleinere verstreute Fettherde aufweisen, die gegen das Meniscuszentrum zu an Zahl und Ausdehnung abnehmen (Lokalisation entsprechend der „Druckstelle“ nach Triendl). An der tibialen Seite gleichfalls geringe Verfettung, jedoch nur die oberflächlichsten Lagen betreffend, während die tieferen frei bleiben. Innenkante narbig verändert, geringfügige Schleimfärbung gebend.

38jähr. Kaffeesieder (Nr. 157, Lungengangrän). Auf Querschnitten Faserstruktur ohne Besonderheiten, Gefäße wandstark, im Kapseldrittel zumeist in Büscheln zusammenliegend. In mehreren solchen Gefäßbüscheln die Gefäßwände starke Fettreaktion gebend. Zwischen Gefäßbindegewebe und Meniscussubstanz gelegentlich Spaltbildung. Ausgiebige Fetteinlagerung an der Peripherie, femoral ziemlich breite Zone von unregelmäßig verstreuten, wechselnd ausgedehnten und dichten Fettherden, tibial auf die Deckschicht beschränkte sehr dichte Verfettung vom Kapselansatz bis zur Innenkante reichend. Diese ausgewalzt, narbig, fettfrei. Der Meniscuskern zur Gänze fettfrei. Schleimreaktion am ganzen Schnitt negativ. Auf Flachschnitten entsprechende Bilder: Fettreaktion nur als ziemlich gleichmäßig breiter Streifen im Bereich der inneren Zirkumferenz des Schnittes, übriges Meniscusgewebe fettfrei. Auffallend das unvermittelte Abschneiden der Fetteinlagerungen am Übergang zum sehnigen Meniscusansatz.

39jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 142, Apoplexie, Hypertonie). Media und Intima der Kapselarterien stark verdickt, allenthalben deutlicher Zusammenhang zwischen Meniscussepten und Gefäßbindegewebe. Zwischen letzterem und dem Meniscusknorpelgewebe gelegentliche Spaltbildung nachweisbar. Im Querschnitt vom vorderen Ansatzdrittel vollkommen normales Bild. Im hinteren Drittel Innenkante ausgewalzt, wenig ausgiebige und wenig ausgedehnte Fetteinlagerung an beiden Oberflächen in der schon beschriebenen Anordnung (Fall 154 und 157).

38jähr. Gehilfe (Nr. 193, Lungentuberkulose). Gefäße dickwandig, bis ins mittlere Querschnittsdrittel nachweisbar. Starke Intimaverdickung der größeren Gefäße. Auflockerung des perivascularären Gewebes bis zur Spaltbildung. Sonst normale Struktur. Mäßig ausgedehnte Fettreaktion in der beschriebenen typischen Anordnung, femoral besonders im mittleren Querschnittsdrittel ziemlich breite Zone disseminierter Herde, tibial ganz schmale, oberflächlich gelegene Verfettungszone. In einem Querschnitt vom vorderen Ansatzdrittel nur ganz geringfügige Verfettung in symmetrischer Anordnung an der Femoral- und Tibialseite. Positiver Schleimnachweis an der Innenkante.

38jähr. Frau (Nr. 107, Ileus). Struktur normal. Deutlicher Zusammenhang zwischen Septen des Meniscuskernes und dem Gefäßbindegewebe der Kapselgefäße. Tibial und femoral etwa 15–20 μ breite Zone völliger Homogenisierung der Fasersubstanz. Diese Zone stärker färbbar als das übrige Meniscusgewebe, femoral ziemlich reichlich, tibial sehr spärlich Zellen enthaltend. Zentrumwärts von dieser Randzone reihenförmige Kernanordnung, parallel zur Oberfläche (Regeneration des verbrauchten Gewebes). Geringe Verfettung in der typischen Lokalisation. Schleim an der Innenkante in kleineren, manchmal ziemlich dichten Herden nachweisbar.

33jähr. Friseurin (Nr. 162, Cholangitis, graziler Körperbau). Gefäße sehr starkwandig, in einigen größeren solchen deutliche Intimapolster. Struktur völlig normal, deutlicher Zusammenhang zwischen Gefäßen und Meniscussepten. Auf dem ganzen Querschnitt keinerlei Fettreaktion. Schleim ebenfalls negativ.

35jähr. Frau (Nr. 174, Status nach Sectio caesarea). Gefäße mächtig verdickt, stellenweise dicke Intimapolster. Gefäßbindegewebe stark aufgelockert, an vielen Stellen im Zusammenhang mit den Meniscussepten. Tibial und femoral homogene, stark färbbare Deckschicht mit erhaltenen Zellen. Fett in geringem Ausmaß an der femoralen und basalen Seite oberflächenwärts, Innenkante narbig, aufgefranst, Schleimreaktion gebend.

Altersstufe 40—49 Jahre. (27 Fälle, davon 14 histologisch untersucht.)

Es erübrigt sich, die Befunde dieser Altersklasse im einzelnen wiederzugeben, da ja nach dem 40. Lebensjahr die Frequenz der Meniscusbeschädigungen, die zur Behandlung kommen, ungleich tiefer liegt als um das 30. Jahr und daher die Bedeutung der Frage der traumatischen oder degenerativen Entstehung in den Hintergrund tritt. Auch wurden wesentliche Unterschiede gegenüber dem vorangehenden Jahrzehnt nicht gefunden. Die dort schon beschriebenen Veränderungen waren im verstärkten Ausmaß zwischen dem 40. und 49. Lebensjahr nachzuweisen. Daneben fanden sich auch in diesem Alter noch Fälle, bei denen degenerative Zeichen völlig fehlten. So bei einem 44jähr. Schlosser (Nr. 112, Lungentuberkulose), bei dem die Bandscheiben sich als völlig normal erwiesen und weder schleimige noch fettige Degeneration nachzuweisen war. Bindegewebige Septen und Züge in mehr oder weniger deutlichem Zusammenhang mit den Kapselgefäßen und dem perivascularären Gewebe waren in fast allen Bandscheiben dieser Gruppe zu erkennen. Das perivascularäre Gewebe war oft stark aufgelockert, so daß an der Grenze zum Faserknorpel wiederholt Spaltbildung entstand. Die Struktur der Zwischenscheiben war in keinem Fall erkennbar verändert, die Durchflechtung allenthalben dicht. Auch in Fällen mit starker fettiger Degeneration war in gewöhnlichen Hämatoxylin Schnitten

das Gefüge der Bandscheiben normal, es fand sich in diesen Schnitten kein Zeichen, das auf die ausgedehnten fettigen Veränderungen der Fasersubstanz schließen ließ. Fast regelmäßig zeigte sich die Innenkante der Menisci ausgewalzt, das Gewebe oft vom Aussehen eines Narbengewebes, vielfach die Spitze der Querschnitte, insbesondere im hinteren Ansatzdrittel, ausgefranst. Mit wenigen Ausnahmen war im Bereich der Innenkante die Schleimreaktion schwach, nur selten etwas stärker positiv. Auch an den Zellen der Zwischen-scheiben waren erhebliche Abweichungen von den bisherigen Befunden nur in einem einzigen Fall zu finden, der kurz genauer beschrieben werden soll:

44jähr. Frau (Nr. 158, Nephritis). Struktur ohne Besonderheiten. Großer Gefäßbindegewebskeil in die Meniscussubstanz einstrahlend, in ihm mehrere kleine Gefäßbüschel, die sich weiter aufteilen. Ein Teil dieser Gefäße starke Verfettung der Wandungen aufweisend. Verfettung in ziemlichem Ausmaß an typischer Stelle, an der Tibialseite in minimalster Menge. Im kapselnahen Meniscusdrittel auffallend großkernige, dunkel tingierte Zellen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Hyalinknorpelzellen erkennen ließen.

Der Grad der fettigen Degeneration des Meniscusgewebes war in den einzelnen Fällen ein verschiedener. Neben Fällen, bei denen jegliche Fettreaktion fehlte, waren andere, bei denen sie nur in geringem Ausmaß nachweisbar war, so bei einem 48jähr. Vertreter (Nr. 147, Aortenaneurysma) und bei einer 49jähr. Frau (Nr. 182, Herzklappenfehler), während sie in einzelnen Beobachtungen beträchtliche Ausmaße annahm, wie bei einem 48jähr. Baumeister (Nr. 91, Endokarditis) und bei einer 42jähr. Bedienerin (Nr. 192, Suicid). Die Anordnung dieser Fettherde ist, wie schon erwähnt, ganz charakteristisch, das vordere Ansatzdrittel der Bandscheiben regelmäßig in weit geringerem Grad an der Verfettung beteiligt als das hintere Ansatzdrittel. Vorne das Fett meist in gleichartiger Anordnung und Ausdehnung an der femoralen wie an der tibialen Seite, selten über die oberflächlichen Lagen hinaus in das Meniscusinnere reichend. In Querschnitten (Abb. 5) von rückwärtigen Meniscusteilen die Verfettung der Meniscussubstanz an der Femoralseite immer ausgedehnter und ausgiebiger als an der Tibialseite, die Mantelschicht fast immer frei von Fett, während die unmittelbar darunter gelegenen Schichten in mehr oder weniger ausgedehntem Maße diffuse, streifenförmige, manchmal mehr herdförmige, dichte Fettherde aufweisen, die ihre größte Ausdehnung in der Mitte zwischen Kapselansatz und Meniscusinnenkante haben und hier oft bis tief in den Bandscheibenkern hineinreichen („Druckstelle“ nach Triendl). Sowohl Kapsel- wie Innendrittel an dieser Verfettung in weit geringerem Maß beteiligt. An der Tibialseite ist das Ausmaß der Verfettung weit geringer, betrifft in der Regel nur die Mantelschicht und reicht nur selten etwas tiefer.

In 2 Fällen waren innerhalb des Meniscusgewebes Kalkkugeln nachweisbar. Die beiden Fälle wiesen erhebliche Verfettung auf und betrafen einen 47jähr. Gehilfen (Nr. 148, Addison) und eine 48jähr. Frau (Nr. 175, Ca. ovarii).

Die Gefäße zeigten ähnliche Bilder wie in der vorangehenden Altersstufe. Die Gefäßwände in fast allen Fällen sehr dick, die Intima vielfach ausgesprochene Polster bildend. In einem Fall war ein sicher pathologischer Befund zu erheben: Bei einem 41jähr. Vertreter (Nr. 29, Pneumonie) zwei große Kapselvenen durch frische, echte Thromben verschlossen.

Altersstufe 50—59 Jahre. (19 Fälle, davon 8 histologisch untersucht.)

Entsprechend dem höheren Alter nehmen in dieser Gruppe die feingeweblichen Veränderungen weiter zu. Insbesondere ist festzustellen, daß sich in dieser Altersgruppe unter makroskopisch unveränderten Bandscheiben erstmals solche fanden, die bei der histologischen Untersuchung schwerste Strukturveränderungen erkennen ließen, wie sie vorher noch nicht gefunden wurden. Andererseits fanden sich auch noch in diesem Alter Menisci, die auch histologisch völlig normal waren.

So bei einem 50jähr. Heizer (Nr. 152, Ca. ventriculi, Tubc. pulmonum). Meniscusaufbau normal, Fettreaktion nur als geringfügige bräunliche Tingierung der tibialen und

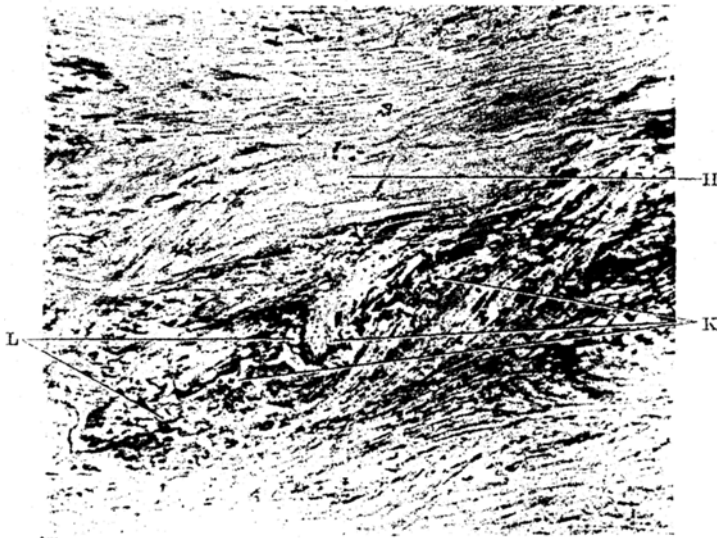


Abb. 1. 58jähr., männl. (Nr. 187, Todesursache Coronarsklerose). Flachschnitt aus dem Hinterhorn des rechten medialen Meniscus bei Hämatoxylin-Sudanfärbung. Mittlere Vergrößerung. H: großes homogenes Feld, K: große Knorpelzellen mit degenerationsfreiem, neugebildeten Knorpelhof. L: ausgedehnte Lückenbildung. Die dunklen Partien entsprechen verfetteten oder verkalkten Bezirken.

femoralen Oberflächenschicht nachweisbar. Schleimreaktion in geringem Maße am Innenrand. Deutlicher Zusammenhang der Meniscussepten mit dem Gefäßbindegewebe der Kapselgefäße.

Bei einem 57jähr. Beamten (Nr. 178, Apoplexie) bei normaler Struktur Fettreaktion in nur sehr geringem Ausmaß in den peripheren Lagen der Bandscheibe, hingegen umschriebene Fettherde an der Innenkante, die an der Tibialfläche deutliche, beginnende Auffaserung erkennen ließ. Auch hier die Meniscussepten vom Gefäßbindegewebe in das Meniscuszentrum einstrahlend.

In der Mehrzahl der Fälle war jedoch die fettige Degeneration der Fasersubstanz in der typischen Lokalisation ziemlich erheblich, teilweise sogar mächtig ausgedehnt. Daneben zeigten auch die Gefäße mehrfach auffallende Veränderungen.

Bei einem 58jähr. Gehilfen (Nr. 176, Apoplexie) die Meniscusstruktur ohne Besonderheiten, fettige Degeneration in sehr geringfügigem Maß. Ein Teil der Gefäße mächtig wandverdickt, vielfach starke Fettreaktion der Gefäßwände, mehrere größere Kapselarterien durch hyalinisierte Thromben verschlossen.

Bei einem 58jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 143, Mesaortitis) neben einer erheblichen Verfettung des Meniscusgewebes in der typischen Lokalisation starke Fetteinlagerung in den Gefäßwänden.

Schwerste Veränderungen zeigte ein innerer Meniscus eines 57jähr. Schlossers (Nr. 136, Apoplexie, typischer pyknischer Habitus). In Schnitten vom vorderen Meniscusdrittel die Struktur o. B. Geringe Verfettung im gleichen Maß an der Tibial- wie an der Femoralseite. Im rückwärtigen Drittel der Meniscus an der Tibialseite nahe dem Kapselansatz zerrissen, zahlreiche Spalten und Lappen aufweisend. Das Gewebe in diesem Bereich homogenisiert, teilweise intensive Fettreaktion gebend, die Umgebung fettfrei. Im Bereich der Spalt- und Lappenbildung zahlreiche „Riesenzellen“ und vielkernige Zellkomplexe, die durchwegs von fettfreien, ziemlich schmalen, offenbar neugebildeten Gewebssäumen umgeben werden. Auch an der femoralen Seite zwischen mittlerem und kapselnahem Drittel eine schmale Lamelle losgerissen und im Gelenk flottierend.

Noch schwerere Veränderungen fanden sich bei einem 58jähr. Kaffeekoch (Nr. 187, Coronarsklerose). Sie betrafen im wesentlichen das Meniscuszentrum und bestanden in einer ausgedehnten und sehr dichten Verfettung, die sowohl von tibial als von femoral her weit in den Bandscheibenkern hineinreichte und besonders in der kapselnahen Hälfte lokalisiert war. In Flachschnitten dieser Gegend (Abb. 1) die Fasersubstanz in ausgedehntem Maße zerfallen, homogenisiert, intensive Fettreaktion gebend, inmitten des Zerfallherdes zahlreiche „Riesenzellen“ mit neugebildeter Zwischensubstanz. Innerhalb der kranken Zone vielfach Lücken und Risse.

Während Fett in allen diesen Fällen in wechselndem Ausmaß nachweisbar war, konnten Befunde von schleimiger Degeneration nur in einem kleineren Teil der Beobachtungen erhoben werden und waren stets nur von geringer Ausdehnung, immer auf die Innenkante der Bandscheiben beschränkt.

In vereinzelt Fällen wurden kleine Kalkherde gefunden.

Altersstufe über 60 Jahre. (48 Fälle, davon 10 histologisch untersucht.)

Mit zunehmendem Alter nehmen die degenerativen Veränderungen an Intensität und Ausdehnung weiter zu. Immerhin wurden auch noch in diesen Altersgruppen Bandscheiben gefunden, deren Veränderungen sich in sehr mäßigen Grenzen hielten.

So bei einem 62jähr. Angestellten (Nr. 125, Nierensteine, Urämie). Das Gefüge auf dem Meniscusquerschnitt ohne auffällige Veränderungen, die Verfettung nur in geringem Grad in der gewohnten Lokalisation nachweisbar.

Dieser Befund steht im Gegensatz zu Ergebnissen anderer Untersucher, welche bei Nierenerkrankungen und besonders bei der Urämie beträchtliche Meniscusschäden als Begleiterscheinung der allgemeinen Erkrankung sahen bzw. sie als solche auffaßten.

Bei einer 68jähr. Frau (Nr. 128, Gallenblasenkrebs) das Gefüge der Bandscheibe dicht, auffällig mehrere breit von der Kapsel in den Meniscuskern einstrahlende Bindegewebszüge, die sich dort weiter aufteilen. Fett in nur geringem Ausmaß in der typischen Anordnung nachweisbar, tibial fast vollkommen fehlend. Im Vorderhorn Fett nur in einem kleinen Bezirk nahe der Innenkante, sonst die Schmitte fettfrei. Innenkante ausgewalzt und aufgefasert, geringe Schleimreaktion gebend.

Auch in sehr hohem Alter fanden sich noch Knorpelscheiben mit nur geringen Veränderungen, insbesondere bleibt das vordere Ansatzdrittel regelmäßig frei von größeren Veränderungen.

74jähr. Pfründnerin (Nr. 129, Lungeninfarkt). Querschnitt aus dem vorderen Ansatzdrittel normales Bild zeigend, Fett in minimalem Ausmaß an den Deckflächen. In Querschnitten vom rückwärtigen Ansatzdrittel starke bindegewebige Durchsetzung der kapselnahen Hälfte, die zwischen den Bindegewebszügen gelegene Meniscussubstanz an vielen Stellen schollig zerfallen, Verfettung in sehr mäßiger Ausdehnung an der Femoralseite nahe dem Kapselansatz. Schleimfärbung negativ.

In den meisten Fällen war die fettige Degeneration in ausgedehntem Maße nachweisbar, jedoch immer in gesetzmäßiger Anordnung. Die Ausdehnung dieser Verfettung an der „Druckstelle“ (Triendl) nahm oft solche Formen an, daß durch das Hinabreichen der Fettherde von der Femoralseite bis gegen die tibiale Oberfläche gelegentlich der Meniscusquerschnitt durch diese Fettzone in einen fettfreien Kapselabschnitt und einen ebenfalls fettfreien Spitzenteil unterteilt wurde. Hämatoxylin Schnitte ließen in vielen derartigen Fällen keine Veränderungen erkennen. Schleimreaktion wurde ziemlich regelmäßig an der freien Innenkante gefunden. In einem Fall hatte die fettige Degeneration ganz mächtige Formen angenommen.

68jähr. Rentner (Nr. 168, Alterstuberkulose). Auf dem Querschnitt der ganze Meniscus durchsetzt von ausgedehnten und sehr dichten, unregelmäßig begrenzten Fettherden, von denen lediglich eine schmale Zone nahe dem Kapselansatz frei war. Auch hier ließ der gewöhnliche Hämatoxylin schnitt nicht auf die Schwere der bestehenden Verfettung schließen.

In einzelnen Bandscheiben fand sich mehr oder weniger ausgedehnte Verkalkung des Meniscusgewebes, so bei einem 63jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 108, Apoplexie), bei einer 66jähr. Pfründnerin (Nr. 87, Lebercirrhose) und in besonders mächtiger Ausdehnung bei einem 72jähr. Pfründner (Nr. 130, Magenkrebs, Herzruptur). Diese Kalkherde fanden sich immer inmitten dichter und intensiver Verfettungsbezirke.

Im letzten Fall (Nr. 130) waren die lateralen Bandscheiben besonders schwer verändert. Neben der schon erwähnten Verkalkung und Verfettung fand sich eine völlige Auflösung der Struktur der Innenhälfte der Bandscheibe. Die Oberfläche dort vollständig zerfasert, das Gewebe homogenisiert, ausgedehnte Schleimherde von bedeutender Größe aufweisend. Im medialen Meniscus intensive Verfettung an der Peripherie, beginnende Auffaserung der Innenkante mit geringer Schleimreaktion.

Ergebnis der histologischen Untersuchungen an den Bandscheiben der makroskopisch unveränderten Kniegelenke.

Zu dieser Zusammenfassung unterteilen wir das untersuchte Material in zwei Gruppen, von denen die erste die Fälle bis zum 40. Lebensjahr, die zweite die jenseits des 40. Lebensjahres umfaßt. Zur ersten Gruppe gehören 40 Beobachtungen, zur zweiten 88.

Als wesentliche Feststellung ist hervorzuheben, daß es sich bei den Bandscheiben nicht um geweblich einheitlich und gleichförmig aufgebaute Körper handelt, sondern daß zahlreiche mehr oder weniger ausgedehnte Bindegewebssepten (Abb. 2 und 4), die aus dem Gefäßbindegewebe stammen, von der Kapsel her astförmig in das Zentrum der Meniscussubstanz einstrahlen und diese in Fächer oder Lamellen zerlegen. Es dürfte unseres Erachtens wohl nicht zweifelhaft sein, daß die faserknorpelige Meniscussubstanz einerseits und die bindegewebigen Septen und Züge andererseits verschiedene mechanische Eigenschaften besitzen, insbesondere ist es durchaus fraglich, ob sie die gleiche Elastizität und Reißfestigkeit besitzen. Dieser Punkt hat für alle untersuchten Bandscheiben seine Gültigkeit, die Septen waren in fast allen Fällen bis über das Meniscuszentrum hinaus nachweisbar (Querschnitte) und in den meisten Fällen der Zusammenhang mit den Kapselgefäßen deutlich erkennbar (Abb. 2 und 4). Diese Befunde bringen nichts Neues, die Septen wurden schon von einer Reihe anderer Untersucher beschrieben, insbesondere beschäftigt sich

Wittmoser eingehend mit den Gefäßen und ihren Derivaten sowie den proliferativen und degenerativen Veränderungen an ihnen. Doch wurde bisher unseres Wissens diesen Bindegewebszügen keine größere Bedeutung für die Festigkeit bzw. Zerreißlichkeit der Menisci zugemessen.

Es liegt durchaus im Bereich der Wahrscheinlichkeit, daß gerade diese Septierung der Bandscheiben eine Verminderung ihrer Festigkeit mit sich bringt, wie dies viele Befunde von Wittmoser, der zahlreiche Bilder von Verquellung des Gefäßbindegewebes beobachtete und abbildet, und unsere eigenen Befunde wahrscheinlich machen. Selbst wenn man annimmt, daß die an der Grenze zwischen Gefäßbindegewebe und Meniscussubstanz mehrfach auch bei jüngeren Leuten beobachteten Spaltbildungen (Abb. 3 und 4) Kunstprodukte, hervorgerufen durch die histologische Technik, seien, so bleibt die Tatsache bestehen, daß gerade an diesen Stellen ein Locus minoris resistentiae vorhanden ist, zumal unsere Schnitte an anderen Stellen niemals Risse oder Spalten zeigten, es sei denn bei schwerer Verkalkung.

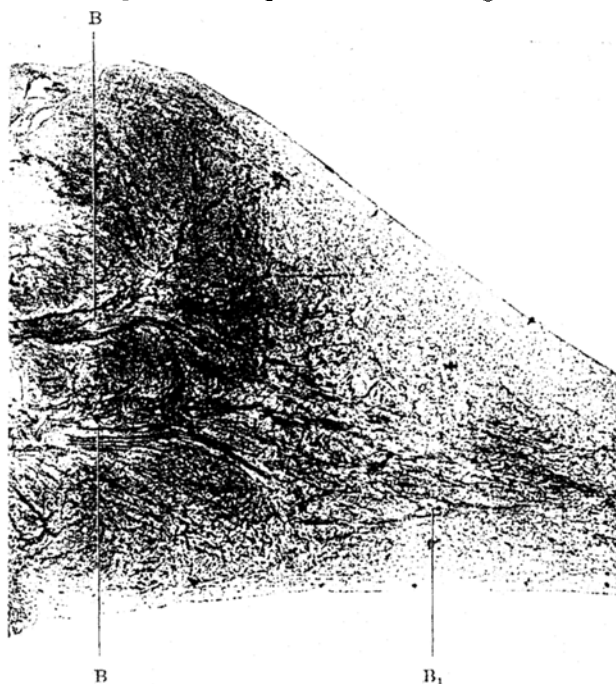


Abb. 2. 57jähr., männl. (Nr. 178, Todesursache Apoplexie). Querschnitt aus dem rückwärtigen Drittel bei Hämatoxylin-Mucinecarminfärbung. Schwache Vergrößerung. B: große Bindegewebssepten aus dem Bindegewebe der Kapselgefäße in den Meniscus einstrahlend. B₁: Ausläufer der Septen noch im Innendrittel nachweisbar.

Auch wir konnten ebenso wie Wittmoser wiederholt die Auflockerung des perivascularären Gewebes feststellen.

Neben diesen auffälligen Befunden waren die Veränderungen der Bandscheiben vor dem 40. Lebensjahr von geringer Bedeutung und decken sich mit den Ergebnissen anderer Untersucher. Der Befund feinsten Fettröpfchen innerhalb der Faserknorpelzellen wird heute allgemein als normal bezeichnet. Die streifige fettige Degeneration der Zwischensubstanz, die als eine der Ursachen für die nichttraumatische Meniscuszerreißung gilt, war in den von uns untersuchten Fällen vor dem 40. Lebensjahr niemals von einer Ausdehnung oder Intensität, die den Schluß erlauben würde, daß durch sie die Festigkeit der Bandscheibe gestört sein könnte. In diesen Altersgruppen wurde die fettige Einlagerung in die Fasersubstanz niemals im Meniscuskern gefunden, sondern immer nur auf die oberflächlichen Lagen beschränkt und in gesetzmäßiger

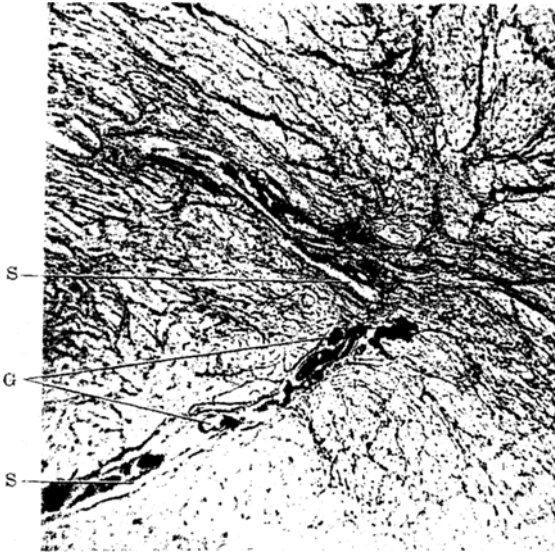


Abb. 3. 36jähr., männl. (Nr. 60, Todesursache Bronchuscarcinom). Querschnitt bei Hämatoxylin-Sudan-färbung. Mittlere Vergrößerung. G: Gefäße, teils mit Blut gefüllt, teils mit klaffenden Lichtungen. S: entlang den Gefäßen verlaufende Spalten.

Anordnung. Diese Bevorzugung bestimmter Stellen wurde auch von anderer Seite festgestellt (Tobler, Andreesen, Triendl) und in Beziehung zum Maximum der Beanspruchung gebracht.

Die Befunde von schleimiger Degeneration spielen in unserem Material dieser Altersgruppe eine ganz unbedeutende Rolle. Nur selten konnte Schleim nachgewiesen werden. Er fand sich nur in kleinen Herden im Bereich der Bandscheibeninnenkanten, wo er für die Festigkeit des Meniscus bezüglich der Zerreißbeanspruchung wohl belanglos sein dürfte. Innerhalb der eigentlichen Meniscussubstanz konn-

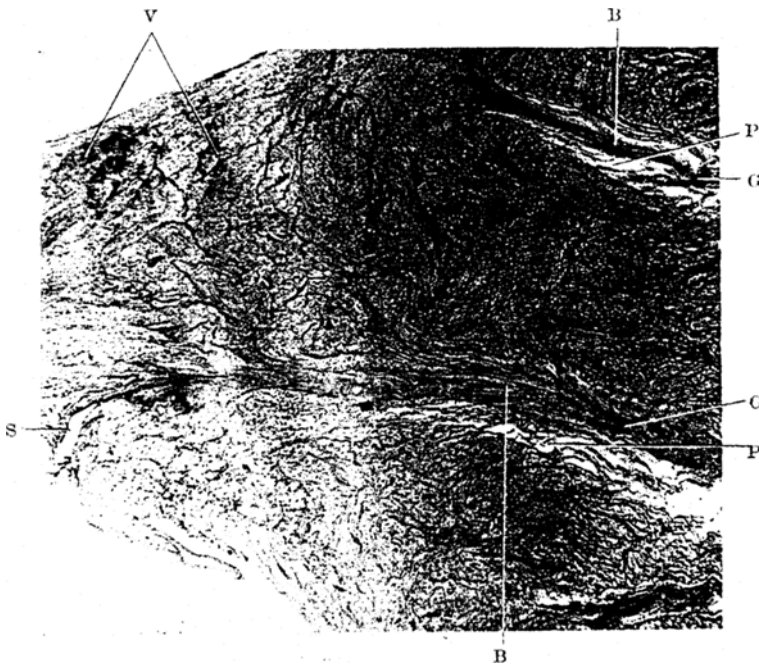


Abb. 4. 57jähr., männl. (Nr. 151, Todesursache Emphysem). Querschnitt aus dem rückwärtigen Drittel des rechten medialen Meniscus bei Hämatoxylin-Sudan-färbung. Schwache Vergrößerung. B: Bindegewebssepten. G: in den Meniscus einstrahlende Kapselgefäße, P: perivaskuläres Gewebe bis zur Spaltbildung aufgelockert, S: tiefe Spaltbildung an der Tibialseite, das untere Bindegewebsseptum gerade am Grund des Spaltes auslaufend. V: Verfettung an der „Druckstelle“.

ten wir, im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchern, Schleim nicht nachweisen.

Eine ebenfalls für die Festigkeit der Bandscheiben belanglose Veränderung besteht in den schon in sehr frühem Alter oft gefundenen und beschriebenen narbigen Zuständen der freien Innenkante. Es ist anzunehmen, daß diese Bilder durch die Auswulzung der Menisci zwischen den knöchernen Gelenkteilen zustande kommen und im weiteren Verlauf zur Auffaserung des Innenrandes führen.

Bezüglich der Gefäße stimmen wir mit den anderen Untersuchern darin überein, daß sie vielfach Gegenstand auffälliger Befunde sind. Vor allem zeichnen sich die Gefäßwände in den meisten Fällen durch beträchtliche Wandstärke aus. In der Regel waren Media und Intima stark verdickt, manchmal die Intima geradezu gewuchert, polsterartige Vorsprünge in die Lichtung vorwölbend, wie dies im allgemeinen an anderen Organen in diesem frühen Alter nicht nachgewiesen wird. Mit Rücksicht darauf, daß gelegentlich auch weitklaffende Gefäße mit wenig dicker Wand und stark wandverdickte Gefäße auf ein und demselben Schnitt gefunden wurden, ist zu erwägen, ob nicht in einem Großteil der Fälle durch starke Kontraktion der Gefäße diese pathologisch erscheinenden Bilder vorgetäuscht werden. Im Hinblick darauf, daß die Gefäßverdickung schon bei 12- und 15jährigen gefunden, andererseits bei einer 13jährigen und oft im höheren Alter vermißt wurde, die Gefäße weit klaffend und dünnwandig waren, ist wohl mit Recht anzunehmen, daß es sich um verschiedene Kontraktionszustände des Gefäßsystems des Kniegelenkes handelt, dessen Gefäße eben infolge ihrer starken Kontraktilität und Wanddicke in der Lage sind, die Ernährung aller Gelenkteile bei jeder Stellung des Gelenkes und bei jeder Belastung zu gewährleisten.

Während also in unserem Material bis zum 40. Lebensjahr die degenerativen Veränderungen niemals einen Grad erreichten, der einen nachteiligen Einfluß auf die Festigkeit der Bandscheiben wahrscheinlich machte, fanden sich jenseits des 40. Lebensjahres neben zahlreichen fast unveränderten Bandscheiben in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mehr oder weniger ausgiebige Störungen degenerativer Art, die mit großer Wahrscheinlichkeit eine Schwächung der Menisci bei der Beanspruchung auf Druck und Zug bedeuten. Hierbei spielt im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Untersucher in unserem Material die schleimige Degeneration eine unbedeutende Rolle, da wir sie auch im höheren Alter meist nur an der Innenkante nachweisen konnten, die für die Meniscusfestigkeit von geringer Bedeutung ist.

Von wesentlichem Einfluß hingegen ist der regelmäßige Nachweis von mehr oder weniger ausgedehnten Verfettungsherden, deren gesetzmäßige Anordnung (Abb. 5) den Schluß nahe legen, daß sie in den Zonen der maximalen Beanspruchung der Zwischenscheiben in Erscheinung treten, wie dies auch von Andreesen und Triendl festgestellt wurde. Ob dieses Fett an den betreffenden Stellen abgelagert wird oder, was uns wahrscheinlicher erscheint, infolge der besonderen Druckbeanspruchung an diesen Stellen das Meniscusgewebe eine Art Umwandlungsprozeß erleidet, muß dahingestellt bleiben. Gegen die erste Annahme spricht, daß diese Fettzonen einerseits weitab von den Gefäßen gefunden werden, andererseits an der Femoralseite eine schmale Deckschicht

fast stets frei von Verfettung bleibt, so daß weder der Transport über das Gefäßsystem noch die Diffusion aus der Gelenkflüssigkeit als wahrscheinlich angenommen werden kann.

Neben der fettigen Degeneration spielt auch die homogene Umwandlung des Meniscusgewebes eine allerdings geringe Rolle. Sie fand sich in der Regel an Stellen, an denen der Meniscus zerschlissen und aufgefasert war, wie bei den im weiteren Material oft beobachteten tibialen Zerstörungsprozessen, und ließ bei entsprechenden Färbungen zumeist positive Schleimreaktion erkennen.

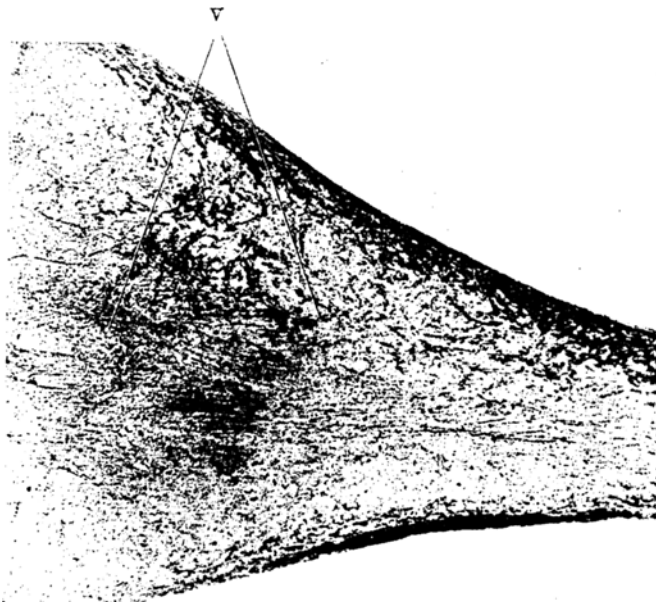


Abb. 5. 61jähr., männl. (Nr. 141, Todesursache Coronarsklerose). Querschnitt aus dem rückwärtigen Drittel des rechten medialen Meniscus bei Hämatoxylin-Sudanfärbung. Schwache Vergrößerung. Höherer Grad von Verfettung, schon über die typische Anordnung hinausgehend. V: Verfettung an der Druckstelle.

Der Befund von Kalk kennzeichnet immer einen schon schwerst erkrankten Meniscus und tritt fast durchwegs, wie Wagner annimmt, im Gefolge anderer Degenerationsformen auf, in unseren Fällen speziell in Kombination mit schweren Graden von Verfettung.

Die Gefäße zeigten im wesentlichen dieselben Bilder, wie schon in früheren Altersstufen. Auffällig waren zwei Befunde von frischen bzw. alten hyalinierten Thromben in großen Kapselgefäßen.

B. Gelenke mit makroskopisch erkennbaren Schäden.

Die einschlägigen Fälle können in 3 Gruppen unterteilt werden, von denen die 1. reine Veränderungen am Gelenkknorpel, die 2. reine Meniscusbeschädigungen, die 3. Zerstörungen an den Knorpelflächen und an den Zwischenscheiben umfaßt. Der Anteil der einzelnen Gruppen am gesamten Untersuchungsmaterial ist aus der nebenstehenden Tabelle 2 zu ersehen.

Tabelle 2.

Alter	10—29	30—39	40—49	50—59	über 60
Zahl aller Untersuchungen	19	25	35	31	90
Fälle mit makroskopisch erkennbaren Schäden	—	4	8	12	48
Reine Veränderungen am Gelenkknorpel	—	2	5	6	8
Reine Meniscusbeschädigungen	—	2	2	2	11
Zerstörungen an Knorpel und Menisci	—	—	1	4	29

Verglichen mit anderen Untersuchungsreihen ist die Zahl der von uns mitgeteilten Veränderungen relativ gering, fand doch z. B. Rimmann bei 100 Untersuchungen nur in 30 Fällen den Hyalinknorpel ohne Veränderungen, während bei Beitzke die Zahl der veränderten Kniegelenke noch wesentlich höher liegt. Jenseits des 40. Lebensjahres fand Beitzke in 95% der Fälle Knorpelveränderungen. Diese Unterschiede dürften daran liegen, daß wir an unserem Material einen weniger strengen Maßstab anlegten als andere Untersucher. Verdünnungen des Knorpelbelages an umschriebenen Stellen oder in seiner Gesamtheit sowie Verfärbungen wurden von uns nicht gewertet, sondern nur der Nachweis von Usuren und mehr oder weniger ausgedehnten Defekten. Am nächsten kommen unsere Ergebnisse jenen von Simmonds, der bei einem Material von 1000 Fällen, jenseits des 45. Jahres in der Hälfte der Beobachtungen Knorpelveränderungen sah.

Die oben vorgenommene Dreiteilung unseres Materials bedeutet keine scharfe Trennung zwischen den einzelnen Gruppen, da allenthalben fließende Übergänge bestehen und daher die Einteilung etwas willkürlich getroffen werden mußte. So kann im einen Fall der Knorpelbelag beginnende Usuren zeigen, während die Menisci für das freie Auge noch normal erscheinen, obwohl histologisch oft schon beginnende Zerreißung oder Auffaserung an der Tibialseite erkennbar ist. In anderen Fällen zeigen die Unterflächen der Bandscheiben schwere Zerstörungen, während die korrespondierenden Knorpelflächen noch unbeschädigt erscheinen. Im allgemeinen kommt es nach Beschädigung eines Gelenkteiles nach einer gewissen Zeit auch zum Auftreten eines Schadens am korrespondierenden Gelenkkörper und weiterhin zu mehr oder weniger schweren Zerstörungen im ganzen Gelenk. Diese Wechselwirkung ist vielfach auch von anderer Seite beobachtet worden. Bircher berichtet über eine größere Zahl von Fällen, in denen bei bestehender alter Meniscusverletzung an den korrespondierenden Stellen der Oberschenkelrollen Knorpeldefekte bestanden. Bircher wirft dabei die Frage auf, ob die Defekte primär durch den Unfall direkt gesetzt wurden oder sekundärer Natur seien, also Folge des zerrissenen Meniscus. Nach unseren eigenen Beobachtungen ist die Annahme einer späteren Affektion an primär nicht geschädigten Gelenkteilen durch Verletzung oder Erkrankung der korrespondierenden Stellen wahrscheinlicher.

Reine Veränderungen am Gelenkknorpel.

(21 Fälle, davon 11 histologisch untersucht.)

Mit Ausnahme von 2 Fällen waren in allen anderen beide Kniegelenke betroffen, in der Regel symmetrisch.

9mal (Nr. 6, 17, 40, 92, 170, 171, 172, 199, 203) fanden sich wechselnd ausgedehnte Knorpelursen und -defekte an den Gelenkflächen der Patella und der zugehörigen Oberschenkelfacette, darunter auch 2 Fälle (Nr. 40, 55jähr. Betonierer, Nr. 199, 38jähr., weibl.), die außerdem Zerstörungen an den medialen Oberschenkelkondylen aufwiesen, während 2 von ihnen schwerste arthrotische Veränderungen mit ausgedehnten Knorpelzerstörungen zeigten. Eine hierhergehörige Beobachtung betrifft eine 39jähr. Frau (Nr. 17, Grippepneumonie) mit beträchtlichen Genua valga, bei der die Zerstörung der lateralen Kondylenflächen besondere Ausdehnung hatte und bei der ferner im Recessus posterior des rechten Kniegelenkes ein freier Körper gefunden wurde (in unserem gesamten Material wurden solche nur 2mal nachgewiesen).

Bei 7 anderen Personen beschränkten sich die Knorpeldefekte auf die Oberschenkelkondylen, wo sie mehr zentral oder gegen die Fossa intercondyloidea zu gelegen in Linsen- bis Markstückgröße gefunden wurden, 6mal (Nr. 22, 56, 49, 115, 119, 132) an den medialen Knorrenflächen, 1mal (Nr. 50) an den lateralen; letzteres bei einer 46jähr. Frau mit deutlich vermehrter Valgität der Kniegelenke.

In 3 Fällen waren die Unterschenkelgelenkflächen betroffen. Bei einem 75jähr. (Nr. 166) sehr schweren Mann eine starke Aufrauhung der vom Meniscus unbedeckten Knorpelteile medial und lateral, bei einer 57jähr. fettleibigen Frau (Nr. 179) starke schüsselförmige Vertiefung der nicht vom Meniscus bedeckten Gelenkfläche und bei einer 46jähr. Frau (Nr. 180) mit 10 Grad Valgus Aufbröckelung des Knorpels im hinteren meniscusfreien Teil der lateralen Unterschenkelflächen, medial die Gelenkflächen intakt.

Während einzelne dieser Beobachtungen als deformierende Arthrosen bzw. Osteochondritis dissecans (Nr. 17) aufzufassen sind, zeigen andere weitgehende Übereinstimmung mit dem von Büdinger u. a. beschriebenen Zustand der Chondropathia patellae. Büdinger nahm für diese Erkrankung eine unfallmäßige Entstehung an, während später diese Auffassung für die Mehrzahl der Fälle abgelehnt wurde, insbesondere von Laewen, der sie als Folge einer Knorpeldegeneration ansieht. Andere Untersucher, wie Fründ und Aleman messen dem Trauma neuerdings eine ätiologische Bedeutung bei. Aleman vertritt die Meinung, daß das Trauma schon in früher Jugend stattfindet und die Veränderungen, die als Vorstadium der Arthrosis deformans zu werten seien, durch spätere neuerliche Insulte in Erscheinung treten.

Entgegen anderen Mitteilungen (Laewen, Ludloff, v. Haberler), welche die Chondropathia patellae schon bei jugendlichen Individuen feststellten, fand sie sich in unserem Material meist bei Personen über 40 Jahre. Neben den regelmäßig nachweisbaren Knorpeldefekten an der Patella und der korrespondierenden Gelenkfläche des Oberschenkels fanden sich ähnliche Zerstörungen auch am Knorpel der Oberschenkelknorren, und zwar weitaus häufiger medial als lateral, worauf auch Bircher und Laewen hingewiesen haben. In unserem Material war nur einmal die Lateralseite betroffen, auffälligerweise bei einer Person mit deutlichem, wenn auch nicht hochgradigem Genu valgum. Auch die Tatsache, daß meist eines der beiden Kniegelenke deutlich schwerere Veränderungen aufweist als das andere, wie an unserem Material wiederholt festgestellt werden konnte, verdient Beachtung (meist das rechte schwerer betroffen).

Beitzke hat seinerzeit darauf hingewiesen, daß zu Beginn der Erkrankung meist ein Kniegelenk noch intakt ist. Vielleicht hängt das damit zusammen, daß wir, ähnlich wie wir Rechts- oder Linkshänder sind, unbewußterweise auch ein Bein bevorzugt verwenden (Fußballspieler, Springer). Auf diese Weise könnte das frühere bzw. stärkere Befallensein einer Seite erklärt werden.

Wieweit in unseren Fällen ein Trauma auslösend gewirkt haben könnte, sei dahingestellt. Am ehesten dürfte eine Abnützungskrankheit vorliegen, die entsprechend der Allgemeinkonstitution und besonderen dispositionellen Momenten zu einem früheren oder späteren Termin in Erscheinung tritt. Wir glauben nicht, daß es sich bei den von uns gefundenen Zuständen, die mit der Chondropathia patellae identisch zu sein scheinen, um eine selbständige Krankheit im pathologisch-anatomischen Sinn handelt, sondern daß ein Zustandsbild einer in Entwicklung begriffenen Arthrose oder Osteochondritis dissecans vorliegt, wie dies von Bircher u. a. schon ausgesprochen wurde.

Histologisch zeigten die Bandscheiben dieser Gruppe nur in einzelnen Fällen auffällige Befunde. Zumeist entsprachen die erhobenen Befunde jenen, die entsprechend dem Alter des Trägers bei sonst unverändertem Gelenk gesehen werden.

55jähr. Frau (Nr. 171, Uteruscarcinom). Trotz ausgedehntester Zerstörung des Knorpelbelages keine Veränderungen der Bandscheiben, die Struktur dicht, Fettreaktion in nur geringem Ausmaß in typischer Weise angeordnet. An der Innenkante schmale Zone mit scholligem Zerfall der Substanz und angedeuteter Schleimreaktion.

57jähr. Frau (Nr. 179, Hypertonie). Fast normaler Befund mit geringer Verfettung in typischer Anordnung. Mächtiger Bindegewebskeil von der Kapsel her in den Meniscus ausstrahlend.

75jähr. Bahnoffizial (Nr. 166, Coronarsklerose) und 72jähr. Altersrentner (Nr. 132, Coronarsklerose). Starke Verfettung des Querschnittes in der gesetzmäßigen Verteilung ohne sonst erkennbare Veränderungen an der Meniscusstruktur.

60jähr. Werkmeister (Nr. 172, Magenkrebs). Die Bandscheibe zu einem langen Keil ausgewalzt, das Gewebe des Meniscuskernes schlecht färbbar, wie nekrotisch, die Zellkerne erhalten, jedoch spärlicher. Verfettung an der Femoralseite sehr spärlich, dagegen dichte, wenn auch sehr schmale Oberflächenzone an der Tibialseite. Im Bereich dieser homogenisierten und verfetteten Deckschicht zahlreiche, zarte, senkrecht stehende Risse, die als Anfangszustand der basalen Zerfaserung zu betrachten sind, wie sie im folgenden Fall bereits deutlich ist.

67jähr. Rentner (Nr. 170, Hirnblutung, typischer Koloß). Der feinere Meniscusaufbau zum größten Teil normal erhalten. Fett entsprechend dem Alter in ziemlich reichlichem Ausmaß in typischer Anordnung. An der tibialen Oberfläche schmale, völlig homogene Zone, die vielfach Einbruchstellen aufweist. Innerhalb dieser homogenen Schicht zahlreiche riesenzellige Elemente. Die Meniscusinnenkante stark aufgefasert, im ganzen Innendrittel sehr starke Schleimreaktion. In Flachschnitten ausgedehnte und ziemlich zahlreiche streifige Verkalkungsherde.

Während dieser Befund schon die Überleitung zu der Gruppe von Fällen mit gleichzeitigen Meniscus- und Hyalinknorpelveränderungen darstellt, zeigte der folgende Fall ein ganz ungewöhnliches Bild.

46jähr. Frau (Nr. 180, Schrumpfnieren, Hypertonie. Graziler Körperbau. Genu valgum von 10 Grad beiderseits). Der Knorpelbelag der von den Bandscheiben nicht bedeckten Teile der lateralen Tibiagelenkflächen bröckelig zerfallend. Histologisch im Querschnitt vom hinteren Drittel nahe dem Kapselansatz das Gewebe auffallend zell- und kernreich, vom Aussehen eines zellreichen fibrösen Gewebes, außerordentlicher Reichtum an Gefäßen, die büschelförmig zusammenstehend bis in die Mitte des Meniscuskernes vordringen. Fett lediglich in einem größeren Herd innenkantenwärts von den Gefäßsprossen.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die histologischen Befunde dieser etwas willkürlich aufgestellten Gruppe keine besonderen Merkmale zeigen. Wie schon erwähnt, entsprechen trotz mehr oder weniger schwerer Zerstörungen des Hyalinknorpels die histologischen Befunde an den Bandscheiben zumeist denen, die bei sonst unveränderten Gelenken der entsprechenden Altersgruppe erhoben werden. Vereinzelt ergeben sich jedoch auch schon Befunde mit erheblichen Abweichungen vom gewohnten Bild, wie sie in den beiden folgenden Gruppen häufig gesehen werden.

Reine Meniscusbeschädigungen.

(17 Fälle, davon 10 histologisch untersucht.)

Unter die hier angeführten Fälle (Abb. 6) wurden auch 8 Beobachtungen einbezogen, bei denen Defekte des Hyalinknorpels wohl fehlten, jedoch immerhin eine deutliche Verdünnung und Verfärbung des Knorpelbelages zu erkennen waren, so daß nur 9 Fälle als reine Meniscusveränderungen im engeren Sinn zu werten sind. Sämtliche der oben genannten 8 Fälle betrafen Personen über 60 Jahre, so daß sie wahrscheinlich den Erfolg der Wechselwirkung einer primären Bandscheibenschädigung auf den Hyalinknorpel oder umgekehrt bedeuten. Einige der Beobachtungen seien genauer angeführt.

68jähr. Rentner (Nr. 88, Sepsis, gedrungener Körperbau). Am rechten medialen Meniscus nahe dem vorderen Ansatz ein zungenförmiger, kleinfingergroßer Lappen gegen das Gelenkinnere ragend, im hinteren Drittel an der Unterfläche der Bandscheibe breiter Spalt. Links der mediale Meniscus ähnlich wie der rechte im hinteren Drittel sehnenähnlich und gleichfalls an der Unterfläche einen Spalt aufweisend, an der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel reiskorngroßer Lappen.

77jähr. Altersrentner (Nr. 121, Hypertonie, sehr kräftiger Körperbau, hohes Körpergewicht). Von der Femoralseite gesehen die Bandscheiben, abgesehen von einer Zähnelung des freien Randes, ohne Besonderheiten, die Tibialflächen der Innenmenisci im Bereich der rückwärtigen Hälfte völlig zerrieben und aufgefasert.

72jähr. Briefträger (Nr. 127, Coronarsklerose, typischer pyknischer Habitus). Ähnlich wie oben symmetrisch angeordnete Auffaserung der tibialen Bandscheibenoberfläche im hinteren Drittel.

Histologisch die Meniscusstruktur im wesentlichen gut erhalten, breites Bindegewebsseptum von der Kapsel her in den Meniscuskern einstrahlend. An der Tibialseite nahe dem Kapselansatz keilförmige Vorbuchtung aus einem sehr zellreichen, völlig fett- und schleimfreien, fibrösen Gewebe, nach Art eines Narbengewebes. Fett trotz des hohen Alters nur in spärlichen, jedoch dichten Herden, die auch kleinste Kalkeinlagerungen zeigen, in der typischen Anordnung. Grundsubstanz in einer schmalen femoralen und breiteren tibialen Deckschicht homogen umgewandelt, an der tibialen Oberfläche dichte feintropfige Fetteinlagerung, die an der femoralen Oberfläche fehlt. Tibial eine größere Zahl langer, dünner, stark Fettfärbung annehmende Zotten.

Mäßige Auffaserung an den Basalflächen oder Verschmälerung der Bandscheiben wurden auch bei einer 86jähr. Frau (Nr. 10, Coronarsklerose) bei einer 69jähr. Hausgehilfin (Nr. 101, Mesaortitis) und bei einem 70jähr. Altersrentner (Nr. 63, Ileus) gefunden.

Histologisch im Fall 63 in einem Querschnitt des Vorderhornes der medialen rechten Bandscheibe der feinere Aufbau fast völlig ungestört, mäßige, uncharakteristisch angeordnete, mehr diffuse Verfettung, den Gefäßen entlang verlaufende Spaltbildung. Die Innenseite lang ausgewalzt. In Schnitten vom Hinterhorn das Meniscusgewebe teilweise fibrös umgewandelt, an der Tibialseite tiefe Spaltbildung bei nur geringfügiger, herdförmiger Verfettung des angrenzenden Gewebes. An der Femoralseite lange, flottierende Zotte mit Homogenisierung der Zwischensubstanz, jedoch gut erhaltenen Zellen. Gefäße ziemlich weit in die Bandscheibe vordringend, aber ohne Besonderheiten, mehrfach Spaltbildung zwischen perivaskulärem Gewebe und Meniscussubstanz.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die histologischen Befunde dieser etwas willkürlich aufgestellten Gruppe keine besonderen Merkmale zeigen. Wie schon erwähnt, entsprechen trotz mehr oder weniger schwerer Zerstörungen des Hyalinknorpels die histologischen Befunde an den Bandscheiben zumeist denen, die bei sonst unveränderten Gelenken der entsprechenden Altersgruppe erhoben werden. Vereinzelt ergeben sich jedoch auch schon Befunde mit erheblichen Abweichungen vom gewohnten Bild, wie sie in den beiden folgenden Gruppen häufig gesehen werden.

Reine Meniscusbeschädigungen.

(17 Fälle, davon 10 histologisch untersucht.)

Unter die hier angeführten Fälle (Abb. 6) wurden auch 8 Beobachtungen einbezogen, bei denen Defekte des Hyalinknorpels wohl fehlten, jedoch immerhin eine deutliche Verdünnung und Verfärbung des Knorpelbelages zu erkennen waren, so daß nur 9 Fälle als reine Meniscusveränderungen im engeren Sinn zu werten sind. Sämtliche der oben genannten 8 Fälle betrafen Personen über 60 Jahre, so daß sie wahrscheinlich den Erfolg der Wechselwirkung einer primären Bandscheibenschädigung auf den Hyalinknorpel oder umgekehrt bedeuten. Einige der Beobachtungen seien genauer angeführt.

68jähr. Rentner (Nr. 88, Sepsis, gedrungener Körperbau). Am rechten medialen Meniscus nahe dem vorderen Ansatz ein zungenförmiger, kleinfingergroßer Lappen gegen das Gelenkinnere ragend, im hinteren Drittel an der Unterfläche der Bandscheibe breiter Spalt. Links der mediale Meniscus ähnlich wie der rechte im hinteren Drittel sehnenähnlich und gleichfalls an der Unterfläche einen Spalt aufweisend, an der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel reiskorngroßer Lappen.

77jähr. Altersrentner (Nr. 121, Hypertonie, sehr kräftiger Körperbau, hohes Körpergewicht). Von der Femoralseite gesehen die Bandscheiben, abgesehen von einer Zähnelung des freien Randes, ohne Besonderheiten, die Tibialflächen der Innenmenisci im Bereich der rückwärtigen Hälfte völlig zerrieben und aufgefasert.

72jähr. Briefträger (Nr. 127, Coronarsklerose, typischer pyknischer Habitus). Ähnlich wie oben symmetrisch angeordnete Auffaserung der tibialen Bandscheibenoberfläche im hinteren Drittel.

Histologisch die Meniscusstruktur im wesentlichen gut erhalten, breites Bindegewebsseptum von der Kapsel her in den Meniscuskern einstrahlend. An der Tibialseite nahe dem Kapselansatz keilförmige Vorbuchtung aus einem sehr zellreichen, völlig fett- und schleimfreien, fibrösen Gewebe, nach Art eines Narbengewebes. Fett trotz des hohen Alters nur in spärlichen, jedoch dichten Herden, die auch kleinste Kalkeinlagerungen zeigen, in der typischen Anordnung. Grundsubstanz in einer schmalen femoralen und breiteren tibialen Deckschicht homogen umgewandelt, an der tibialen Oberfläche dichte feintropfige Fetteinlagerung, die an der femoralen Oberfläche fehlt. Tibial eine größere Zahl langer, dünner, stark Fettfärbung annehmende Zotten.

Mäßige Auffaserung an den Basalflächen oder Verschmälerung der Bandscheiben wurden auch bei einer 86jähr. Frau (Nr. 10, Coronarsklerose) bei einer 69jähr. Hausgehilfin (Nr. 101, Mesaortitis) und bei einem 70jähr. Altersrentner (Nr. 63, Ileus) gefunden.

Histologisch im Fall 63 in einem Querschnitt des Vorderhornes der medialen rechten Bandscheibe der feinere Aufbau fast völlig ungestört, mäßige, uncharakteristisch angeordnete, mehr diffuse Verfettung, den Gefäßen entlang verlaufende Spaltbildung. Die Innenseite lang ausgewalzt. In Schnitten vom Hinterhorn das Meniscusgewebe teilweise fibrös umgewandelt, an der Tibialseite tiefe Spaltbildung bei nur geringfügiger, herdförmiger Verfettung des angrenzenden Gewebes. An der Femoralseite lange, flottierende Zotte mit Homogenisierung der Zwischensubstanz, jedoch gut erhaltenen Zellen. Gefäße ziemlich weit in die Bandscheibe vordringend, aber ohne Besonderheiten, mehrfach Spaltbildung zwischen perivaskulärem Gewebe und Meniscussubstanz.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die histologischen Befunde dieser etwas willkürlich aufgestellten Gruppe keine besonderen Merkmale zeigen. Wie schon erwähnt, entsprechen trotz mehr oder weniger schwerer Zerstörungen des Hyalinknorpels die histologischen Befunde an den Bandscheiben zumeist denen, die bei sonst unveränderten Gelenken der entsprechenden Altersgruppe erhoben werden. Vereinzelt ergeben sich jedoch auch schon Befunde mit erheblichen Abweichungen vom gewohnten Bild, wie sie in den beiden folgenden Gruppen häufig gesehen werden.

Reine Meniscusbeschädigungen.

(17 Fälle, davon 10 histologisch untersucht.)

Unter die hier angeführten Fälle (Abb. 6) wurden auch 8 Beobachtungen einbezogen, bei denen Defekte des Hyalinknorpels wohl fehlten, jedoch immerhin eine deutliche Verdünnung und Verfärbung des Knorpelbelages zu erkennen waren, so daß nur 9 Fälle als reine Meniscusveränderungen im engeren Sinn zu werten sind. Sämtliche der oben genannten 8 Fälle betrafen Personen über 60 Jahre, so daß sie wahrscheinlich den Erfolg der Wechselwirkung einer primären Bandscheibenschädigung auf den Hyalinknorpel oder umgekehrt bedeuten. Einige der Beobachtungen seien genauer angeführt.

68jähr. Rentner (Nr. 88, Sepsis, gedrungener Körperbau). Am rechten medialen Meniscus nahe dem vorderen Ansatz ein zungenförmiger, kleinfingergroßer Lappen gegen das Gelenkinnere ragend, im hinteren Drittel an der Unterfläche der Bandscheibe breiter Spalt. Links der mediale Meniscus ähnlich wie der rechte im hinteren Drittel sehnenähnlich und gleichfalls an der Unterfläche einen Spalt aufweisend, an der Grenze zwischen mittlerem und hinterem Drittel reiskorngroßer Lappen.

77jähr. Altersrentner (Nr. 121, Hypertonie, sehr kräftiger Körperbau, hohes Körpergewicht). Von der Femoralseite gesehen die Bandscheiben, abgesehen von einer Zähnelung des freien Randes, ohne Besonderheiten, die Tibialflächen der Innenmenisci im Bereich der rückwärtigen Hälfte völlig zerrieben und aufgefasert.

72jähr. Briefträger (Nr. 127, Coronarsklerose, typischer pyknischer Habitus). Ähnlich wie oben symmetrisch angeordnete Auffaserung der tibialen Bandscheibenoberfläche im hinteren Drittel.

Histologisch die Meniscusstruktur im wesentlichen gut erhalten, breites Bindegewebsseptum von der Kapsel her in den Meniscuskern einstrahlend. An der Tibialseite nahe dem Kapselansatz keilförmige Vorbuchtung aus einem sehr zellreichen, völlig fett- und schleimfreien, fibrösen Gewebe, nach Art eines Narbengewebes. Fett trotz des hohen Alters nur in spärlichen, jedoch dichten Herden, die auch kleinste Kalkeinlagerungen zeigen, in der typischen Anordnung. Grundsubstanz in einer schmalen femoralen und breiteren tibialen Deckschicht homogen umgewandelt, an der tibialen Oberfläche dichte feintropfige Fetteinlagerung, die an der femoralen Oberfläche fehlt. Tibial eine größere Zahl langer, dünner, stark Fettfärbung annehmende Zotten.

Mäßige Auffaserung an den Basalflächen oder Verschmälerung der Bandscheiben wurden auch bei einer 86jähr. Frau (Nr. 10, Coronarsklerose) bei einer 69jähr. Hausgehilfin (Nr. 101, Mesaortitis) und bei einem 70jähr. Altersrentner (Nr. 63, Ileus) gefunden.

Histologisch im Fall 63 in einem Querschnitt des Vorderhornes der medialen rechten Bandscheibe der feinere Aufbau fast völlig ungestört, mäßige, uncharakteristisch angeordnete, mehr diffuse Verfettung, den Gefäßen entlang verlaufende Spaltbildung. Die Innenkante lang ausgewalzt. In Schnitten vom Hinterhorn das Meniscusgewebe teilweise fibrös umgewandelt, an der Tibialseite tiefe Spaltbildung bei nur geringfügiger, herdförmiger Verfettung des angrenzenden Gewebes. An der Femoralseite lange, flottierende Zotte mit Homogenisierung der Zwischensubstanz, jedoch gut erhaltenen Zellen. Gefäße ziemlich weit in die Bandscheibe vordringend, aber ohne Besonderheiten, mehrfach Spaltbildung zwischen perivaskulärem Gewebe und Meniscussubstanz.

nur im hinteren Drittel nachweisbar. Im Meniscuszentrum ausgedehnter, kernarmer, verquollener Bindegewebskeil in deutlichem Zusammenhang mit den Kapselgefäßen. Auch der beschädigte rechte Innenmeniscus im Vorderhorn völlig normal, ohne Spur von Verfettung. Im Querschnitt nahe dem Ende des Risses (Abb. 7) das Kapseldrittel von normalem Aufbau, an der Femoralseite unbedeutender Verfettungsbezirk. An der Tibialseite zwischen Kapsel- und Mitteldrittel tiefer Spalt (am vorliegenden Schnitt nicht durchgehend, da die untersuchte Stelle nahe dem Ende des Risses entnommen ist) gegen die Kapsel hin deutlich in der Richtung eines Gefäßkomplexes verlaufend. Femoralwärts vom Riß ein die ganze Dicke des Schnittes einnehmender Bezirk, in dem die Struktur verloren gegangen ist, mit massiver Verfettung und mehrfachen Verkalkungsherden. Innerhalb dieses Herdes vereinzelte mehrkernige Zellkomplexe mit angedeuteter Regeneratbildung. Der innere Teil des Meniscus wieder von ganz normalem Aufbau.

Ein operativ oft erhobener Befund war bei einer 36jähr. Zahntechnikerin (Nr. 44, Lungentuberkulose) nachweisbar (Abb. 6). Der linke äußere Meniscus in seiner vorderen Hälfte der Länge nach entzwei gerissen, das innere Fragment am Ansatz fixiert und nach Art eines Korbhenkel ins Gelenkinnere luxiert. In Paraffinschnitten lediglich Zellproliferation an den Rißrändern, Gefrierschnitte fehlen.

Völlig gleichartige Veränderungen fanden sich bei einer 54jähr. Gastwirtin (Nr. 83, Brustkrebs) und einer 63jähr. Altersrentnerin (Nr. 189, Pneumonie) (Abb. 8), beide ziemlich fettleibig und mit leicht vermehrter Valgität der Kniegelenke. In beiden Fällen war einseitig das Vorderhorn der lateralen Bandscheiben total zerrissen und zerfasert, die übrigen Gelenkteile o. B.

Histologisch im Fall 83 in einem Schnitt aus dem normal aussehenden Teil der beschädigten rechten Bandscheibe der Aufbau zum größten Teil normal, die Innenkante stark zerfasert, in ihrem Bereich das Gewebe homogenisiert und geringe Schleimreaktion gebend, sowie riesenzellähnliche Bilder aufweisend. An der Femoralseite herdweise wenig ausgedehnte, dichte Fettreaktion mit zentralen Kalkherden. Der übrige Querschnitt frei von Fett. In Schnitten vom zerrissenen vorderen Ansatz das Innendrittel des Meniscus strukturlos, fast völlig homogenisiert, an der Femoralseite Auffaserung und Lappenbildung mit starker zelliger Reaktion (Riesenzellen) in den entstandenen Läppchen. Deutliche Schleimreaktion im Bereich der homogenen Bezirke. An der Femoralseite ziemlich weit in den Meniscuskern reichende, ausgedehnte sehr dichte Fettherde und zahlreiche Kalk eingelagerungen, stellenweise in unmittelbarer Nachbarschaft der von der Kapsel einstrahlenden Gefäßeiszer.

Im anderen Fall (Nr. 189) die mediale Bandscheibe des linken Kniegelenkes histologisch wenig verändert, lediglich die Innenkante etwas aufgesplittert, an der tibialen Oberfläche schmale homogene Zone mit einzelnen oberflächlich lokalisierten Einrissen, Fett nur in Spuren nachweisbar. Auch ein Querschnitt vom hinteren Drittel des zerrissenen linken äußeren Meniscus ohne Besonderheiten. Im Bereich der Zerreißung die femorale Seite und die Innenkante der Bandscheibe unter Bildung zahlreicher Zotten und Lappen zerstört, die Struktur aufgehoben, Homogenisierung mit geringer Schleimreaktion. Im Bereich der Zotten starke Vermehrung der Zellen, welche den Hyalinknorpelzellen ähneln und häufig zu „Riesenzellen“ zusammengeballt sind. Im Meniscuskern ähnlich wie bei Nr. 83 einige wenige mäßig ausgedehnte Kalkherde. Fettreaktion im ganzen Querschnitt fast fehlend. An den Gefäßen Intimaverdickung mit Verengung der Lichtungen.

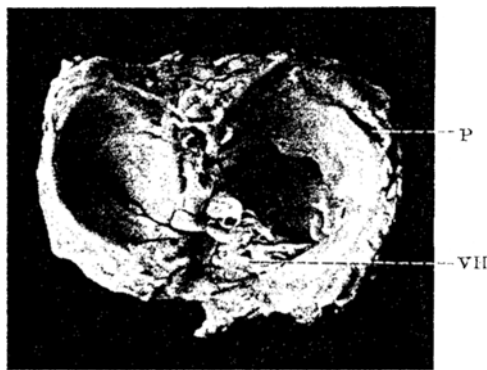


Abb. 8. 63jähr., weibl. (Nr. 189, Todesursache Pneumonie). Distaler Gelenkkörper des linken Kniegelenkes von kranial gesehen. Ligamentum transversum durchtrennt und etwas nach vorne gezogen. P: Lücke des Durchtritts der Popliteusschne. VH: Vorderhorn des äußeren Meniscus völlig zerrissen. Die Zerstörungen an der Tibialfläche etwas weiter reichend als in der Ansicht von oben erkennbar. (Rechtes Kniegelenk unverändert.)

rechte Meniscus erwies sich als fast vollkommene Scheibe, die vom Innenrand ausgehend eine tiefgreifende Kerbe gegen den Rand zu erkennen ließ. Der laterale Meniscus des anderen Kniegelenkes war von normalem Aussehen.

Histologisch erwies sich der normal aussehende linke laterale Meniscus, abgesehen von mäßiger Verfettung in typischer Anordnung, unverändert. Ebenso zeigte der linke mediale Meniscus bloß eine stärkere Verfettung an der „Druckstelle“ ohne andere Veränderungen. Im Querschnitt der äußeren Zwischenscheibe des rechten Kniegelenkes massive und ausgehende Verfettung in einem ziemlich breiten Streifen etwa an der Grenze zwischen mittlerem und Kapseldrittel, der von der Femoralseite bis fast ganz an die Tibialseite durchgeht und durch

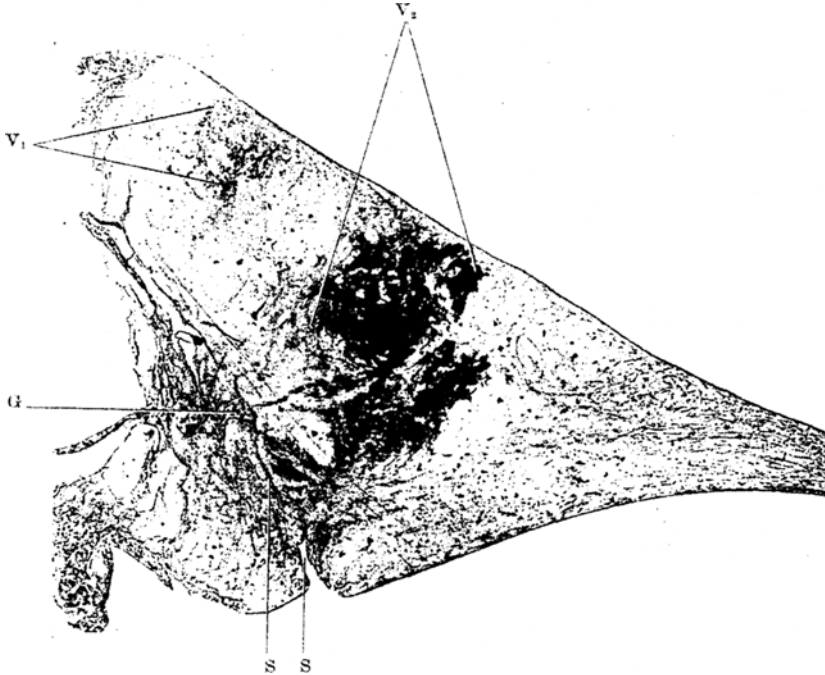


Abb. 7. 41jähr., männl. (Nr. 99, Todesursache Urämie). Querschnitt aus dem rückwärtigen Abschnitt des rechten medialen Meniscus bei Hämatoxylin-Sudanfärbung. Schwache Vergrößerung. G: Gefäßbündel, gegen welches der Spalt S hinzieht. V₁: umschriebener Bezirk mit schwacher Verfettung. V₂: ausgedehnter Fett-Kalkherd (die hellen Lücken innerhalb davon durch Regeneratbildung mit hyalinknorpelähnlichen Zellen bedingt).

den kapselwärts und innenkantenwärts je ein großes fettfreies Feld voneinander getrennt werden. Diese Anordnung erweckt den Eindruck, als ob im Lot der maximalen Druckbelastung die Verfettung der Grundsubstanz aufträte. Innenkantenwärts von diesem mächtigen Verfettungsherd im sonst unveränderten Meniscusgewebe tieferreichender horizontaler Spalt.

Die weiteren Beobachtungen betrafen zumeist jüngere Personen, bei welchen in der Regel nur ein Kniegelenk oder eine Bandscheibe beschädigt war.

35jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 43, Endokarditis). An der Femoralseite des medialen rechten Meniscus ein ziemlich oberflächlicher Einriß im hinteren Drittel parallel zum Kapselansatz.

Ähnlich war der Befund bei einem 41jähr. Kaufmann (Nr. 99, Urämie). Längsriß im hinteren Drittel des rechten Innenmeniscus von der Femoral- bis an die Tibialseite durchgehend.

Histologisch die gesunde linke innere Bandscheibe in Schnitten vom Vorder- und Hinterhorn ganz normal, geringfügige Verfettung an typischer Stelle an der Femoralseite, jedoch

gequetscht einer Art Drucknekrose anheimfällt, zumal meistens fern von der beschädigten Stelle an der gleichen Bandscheibe ein völlig normaler Zustand des Gewebes nachzuweisen ist.

Auch für unseren Fall 99 (Abb. 7) ist eine traumatische Entstehung des Risses nicht unwahrscheinlich, zumal der Meniscus der unverletzten Seite und auch der verletzte Meniscus in seinen rißfreien Abschnitten ganz normal waren. An der Rißstelle selbst fand sich die mächtige Fett- und Kalkeinlagerung nur in der Nachbarschaft des Risses, während kapselwärts und auch innenkantwärts davon normales Meniscusgewebe gefunden wurde. Es ist daher anzunehmen, daß sich im Bereich des unfallmäßig entstandenen Risses sekundäre degenerative Veränderungen einstellten. Möglicherweise entstand in diesem Fall die Zerreißung entlang einer durch Gefäßverlauf bedingten geschwächten Stelle, wie der histologische Befund wahrscheinlich macht.

Auch die beiden Fälle von Ausriß der Vorderhörner lateraler Bandscheiben könnten trotz des hohen Alters der untersuchten Frauen traumatischen Ursprungs sein, zumal auffallenderweise die makroskopisch intakten Teile der Bandscheiben auch histologisch keine schwereren Degenerationszeichen aufwiesen, während an den Ausrißstellen, also an den besternährten Meniscusabschnitten, das Gewebe völlig zerstört war und schwerste degenerative Veränderungen aufwies. Es kann für diese Fälle keineswegs als erwiesen angenommen werden, daß die Zerreißung auf dem Boden einer Degeneration entstanden sei, ebensogut ist eine primär traumatische Entstehung möglich. Besondere Bedeutung für die Lokalisation an den lateralen Bandscheiben ist unseres Erachtens in beiden Fällen dem vorhandenen Genu valgum zuzumessen.

Zerstörungen an den Knorpelflächen und an den Zwischenscheiben. (34 Fälle, davon 15 histologisch untersucht.)

10 von diesen Fällen zeigten allerschwerste und ausgedehnteste Zerstörungen in beiden Kniegelenken (2mal an amputierten unteren Extremitäten bei arteriosklerotischer Gangrän). Fast durchwegs waren Personen über 70 Jahre betroffen. Einige dieser schweren Fälle seien ihrer Besonderheiten wegen im einzelnen angeführt.

70jähr. Frau (Nr. 165, Mesaortitis). Fast restlose Zerstörung der hyalinknorpeligen Teile, sämtliche Menisci bis auf schmale Kapselreste reduziert. Wieweit die nachgewiesene Lues für die Gelenkveränderungen mitverantwortlich gemacht werden muß (tabische Gelenkzerstörung?) bleibt dahingestellt.

89jähr. Hutmacher (Nr. 155, Hirnerweichung). Starke Genua vara beiderseits mit schwerster Zerstörung der medialen Gelenkteile, sämtliche Menisci zerrissen. Im linken Recessus suprapatellaris ein ausgedehntes Lipoma arborescens. Hier konnte erhoben werden, daß der Mann trotzdem bis kurz vor dem Tod keinerlei Beschwerden gehabt hatte.

71jähr. sehr schwere Frau (Nr. 113, Hypertonie). Ausgedehnte Zerstörung des Hyalinknorpels mit Randwülsten besonders medial. Im linken Recessus suprapatellaris bohnen großer freier Körper. Laterale Menisci o. B. An den Hinterhörnern der beiden medialen Zwischenknorpeln je linsengroßer, nach vorne gerichteter Lappen, nach Art einer teilweisen Lösung des hinteren Ansatzes.

Histologisch im Querschnitt vom mittleren Drittel des linken medialen Meniscus die Bandscheibe von nekroseähnlichen Herden durchsetzt, weitgehend homogenisiert, besonders der Meniscuskern auf weite Strecken kernlos. Mäßig reichliche Verfettung in typischer Anordnung, zahlreiche Kalkkugeln im Meniscuskern. Der laterale Meniscus ähnlich schwer

geschädigt (Schnitt aus der Höhe der Popliteussehne). Im Kapselteil noch gut erhaltene Struktur, die Innenhälfte des Schnittes kernarm, fast völlig homogenisiert, Innenkante aufgesplittert. An der freien Oberfläche gegen die Popliteussehne Lappenbildung mit zahlreichen Brutkapseln. Parallel zur Femoralfäche sehr dichte und ausgedehnte Verfettung in einem Streifen gegen die Innenkante ziehend. An allen Deckflächen Homogenisierung und Auflösung des Gewebes.



Abb. 9. 86jähr., männl. (Nr. 144, hohes Körpergewicht, leichte Genua vara, Todesursache Hypertonie). Rechter (r) und linker (l) medialer Meniscus, F: Ansicht von der Femoralseite, T: Ansicht von der Tibialseite. An der Tibialseite tiefe Spaltbildung, S: an beiden Meniscen, L: unregelmäßige Lappenbildung. In der Ansicht von oben nur geringere Veränderungen. (Laterale Bandscheiben unbeschädigt.)

86jähr. sehr schwerer Mann (Nr. 144, Postkontrolleur, Hypertonie) mit geringen Genua vara. Ganz schwere Destruktion des Knorpelüberzuges medial, mediale Oberschenkelkondylen fast knorpelfrei, lateral der Hyalinknorpel kaum usuriert. Die medialen Bandscheiben (Abb. 9) an der Unterfläche, besonders im rückwärtigen Anteil zerrissen.

Histologisch im Vorderhorn des rechten medialen Meniscus fast völlig normales Bild, etwas breitere homogene Schicht an den Deckflächen, Fett und Schleim nur in unbedeutender Ausdehnung. Am gleichen Meniscus im hinteren Drittel nur in Kapselnähe noch normales Meniscusgewebe erkennbar. Die basale Meniscushälfte zum größeren Teil homogenisiert, daneben kleinere fibröse Bezirke, die Tibialseite vielfache Risse zeigend (Abb. 10), in deren Nähe mächtige Fett- und Kalkablagerungen nachzuweisen ist, stellenweise hyalinknorpelähnliche Bilder.

Der linke mediale Meniscus in seiner ganzen Circumferenz an seiner Tibialseite ähnlich schwere gewebliche Veränderungen aufweisend wie sie auf der Gegenseite nur im Bereich des Hinterhornes beschrieben wurden.

Auch bei den restlichen 24, weniger schweren Fällen bestanden Veränderungen fast durchwegs beiderseits und zumeist in symmetrischer Anordnung. Die hier gefundenen Veränderungen entsprachen durchaus jenen, die einerseits bei den reinen Knorpelschäden, anderer-

seits bei den reinen Meniscusveränderungen schon beschrieben wurden. Also mehr oder weniger ausgedehnte Knorpeldefekte an den Oberschenkelkondylen und Tibiagelenkflächen sowie insbesondere an den Knorpelflächen der Knie-scheibe bei gleichzeitig bestehender meist symmetrischer Auffaserung oder Zerreißen der Bandscheibenunterflächen. In der Regel erschienen trotz bestehender Schäden die Menisci im Anblick von kranial normal oder zeigten nur eine Zähnelung des freien Randes.

Auch die histologischen Bilder entsprachen jenen, die in den angeführten Gruppen bereits genauer beschrieben wurden. Doch gab es auch hier noch histologisch nur unbedeutend veränderte Bandscheiben.

76jähr. Pfründnerin (Nr. 124, Hirnerweichung). Im Querschnitt vom Vorderhorn eines medialen Meniscus völlig normales Bild ohne jegliche Verfettung. An der Innenkante teilweise Homogenisierung und mäßige Schleimreaktion. Auch im rückwärtigen Drittel

der Meniscuskern von normalem Bau, auffällig mehrere ausgedehnte, hyalinisierte, von den Gefäßen ausstrahlende Bindegewebszüge, an deren Peripherie Risse und Lücken bestehen. Verfettung in geringem Ausmaß. Meniscusinnenkante und Teile der Tibialfläche aufgesplittert, homogenisiert, deutliche Schleimreaktion gebend.

Gelegentlich waren die makroskopischen Schäden nicht völlig symmetrisch ausgebildet, wie ähnliche Verhältnisse schon bei den reinen Knorpelbeschädigungen beschrieben wurden. Wohl fanden sich meist Veränderungen von annähernd symmetrischer Lokalisation, jedoch öfters von verschiedener Ausdehnung, so zwar, daß z. B. auf der einen Seite die Tibialfläche der Bandscheibe nur etwas aufgeraut war, während auf der anderen schon eine ausgesprochene Zerreißung bestand. Immer war die rechte Seite die schwerer betroffene (s. oben).

Dementsprechend verhalten sich auch die histologischen Befunde. Meist erscheint das Vorderhorn noch ganz normal, während an der Basis des rückwärtigen Ansatzdrittels wechselnd schwere und ausgedehnte Schäden gefunden werden.

Gelegentlich bestanden wohl beidseitige, fast symmetrische Hyalinknorpelzerstörungen, die basale Zerfaserung

der medialen Bandscheibe war jedoch auf der linken Seite noch nicht nachweisbar, sondern nur rechts.

59jähr. Amtsrat (Nr. 149, Urethralstriktur, Sepsis, leichte Genua vara). Histologisch links medial im Vorderhorn normaler Aufbau mit wenig ausgedehnter peripherer Verfettung, rückwärts neben der Verfettung an typischer Stelle reichlich kleine Fett- und Kalkherde und beginnende Auflösung der Struktur mit Lückenbildung im Meniscuskern.

Rechts vorne ebenfalls völlig normales Bild, rückwärts Kapselgefäße weit klaffend, stellenweise strotzend mit Blut gefüllt, der Meniscus vollkommen zerrissen und in zahlreiche Lappen zerlegt, die kaum noch an irgendeiner Stelle eine Ähnlichkeit mit Meniscusgewebe zeigen. Das Gewebe dieser Lappen zum größten Teil homogen, die Spitzen der Zotten zum Teil zellreich, an anderen Stellen große Knorpelzellen ähnlich den Hyalinknorpelzellen. Fett an der Femoralseite entsprechend der Druckstelle, die Lappen völlig fettfrei.

Besonderes Interesse verdient der folgende Fall, der wohl auch nur basale Zerstörungen der Bandscheiben aufwies, bei dem aber die histologische Untersuchung sehr bemerkenswerte Ergebnisse bezüglich des Verlaufes der bestehenden Zerreißung zeitigte.

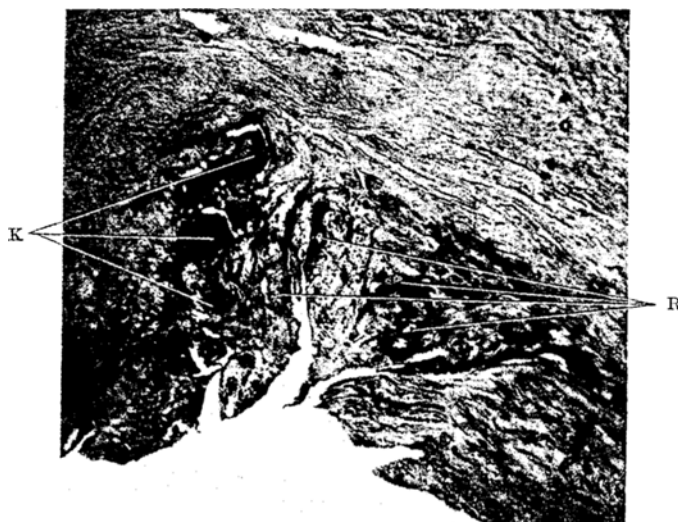


Abb. 10. Querschnitt des rechten medialen Meniscus von Abb. 9 bei Hämatoxylin-Sudanfärbung. Mittlere Vergrößerung eines Ausschnittes an der Tibialseite. Zotten- und Lappenbildung an der Unterfläche infolge tiefer Einrisse. Neben ausgedehnter Verfettung auch Verkalkung K mit Sprüngen innerhalb des Gewebes. R: Regeneratbildung.

57jähr. sehr schwerer Mann (Nr. 151, klinisch Tabes, autoptisch nicht nachweisbar. Emphysem). Knorpelüberzug der Oberschenkelkondylen allenthalben glatt, die Unterschenkelgelenkflächen im meniscusfreien Teil tief ausgehöhlt, besonders an der Medialseite, so als ob sich die medialen Oberschenkelkondylen in die Unterschenkelgelenkflächen hineingebohrt und dabei die Bandscheiben zerrieben hätten.

Histologisch der Meniscusaufbau gut erhalten. Fettreaktion in geringem Ausmaß an der Femoralseite (Abb. 4). Von der Kapsel zwei breite Bindegewebsstrahlen in die Bandscheibe eindringend, von denen der basale mit seinen Ausläufern gerade am Grund eines



Abb. 11. 64jähr., männl. (Nr. 78, Todesursache Bronchuscarcinom). Gelenkkörper des rechten Kniegelenkes. Ausgedehnte Defekte des Knorpelbelages beider Oberschenkelkondylen. Medialer Meniscus im hinteren Drittel in seiner ganzen Breite quer zerrissen. Lateraler Meniscus am Innenrand aufgefasernt, an der Basalfläche tiefer Spalt. P: Popliteussehne.

Einrisses an der Tibialseite endigt. An der Tibialseite noch mehrere Spalten, durch welche an der Basalfläche mehrere Lappen gebildet werden. An der Peripherie der Bindegewebskeile Auflockerung des perivascularären Gewebes bis zur Spaltbildung.

Bemerkenswert war auch das Untersuchungsergebnis bei einem 64jähr. Mann (Nr. 78, Bronchuscarcinom), bei dem im rechten Kniegelenk (Abb. 11) der innere Meniscus im hinteren Drittel fast quer zerrissen und aufgefasernt war, an ungefähr korrespondierender Stelle am Oberschenkelkondylus ausgedehnte Knorpelusur, während der laterale Meniscus ohne Besonderheiten war, wohl aber die laterale Oberschenkelkondylenfläche mehrfache Knorpeldefekte zeigte. Im linken Kniegelenk der mediale Meniscus in der hinteren Hälfte der Länge nach glatt entzweigerissen, zwischen den beiden Fragmenten breiter Spalt. Der Knorpelüberzug auf dieser Seite bis auf zwei kleine zarte Usuren glatt.

Histologisch im Vorderhorn des rechten medialen Meniscus normaler Befund mit geringgradiger Verfettung an der Peripherie. In einem Schnitt aus der Gegend der queren Zerreißung (Abb. 12) die Bandscheibe durch tiefe Spalten in große Lappen zerteilt, sämtliche

Lappen aus einem vorwiegend fibrösen Gewebe aufgebaut. Kapselnahe noch ein Bezirk von normalem Meniscusgewebe. Die entstandenen Lappen allseitig von einer schmalen homogenen Grenzschrift gedeckt. Kapselgefäße bis nahe an die Risse heranreichend. Verfettung unbedeutend. Im lateralen Meniscus tiefer Spalt von der Tibialfläche parallel zur Femoralfläche gegen den Kapselansatz reichend. Im entstehenden kranialen Keil normale Verhältnisse, der basale Keil fibrös, spärliche Verfettungsherde.

Nur in wenigen Fällen waren allein die lateralen Gelenkteile der Ort von Veränderungen, so symmetrisch bei einer 78jähr. (Nr. 64, Apoplexie) und einer



Abb. 12. Querschnitt des medialen Meniscus von Abb. 11 aus der Rißstelle bei Hämatoxylin-Sudanfärbung. Schwache Vergrößerung.

62jähr. Frau (Nr. 96, Pulmonalembolie) und bei einem 60jähr. Hilfsarbeiter (Nr. 185, Apoplexie) (Abb. 13).

Histologisch im letzten Fall, bei dem eine deutliche Valgusstellung der Kniegelenke bestand, schwere Verfettung der lateralen Bandscheiben mit Verlust der Struktur im Meniscuskern. An der Basis Zerreißung mit Lappenbildung.

Der besonderen Seltenheit wegen sei eine Beobachtung noch in ihren Einzelheiten beschrieben.

81jähr. Pfründnerin (Nr. 118, Apoplexie). Mäßig ausgedehnte Hyalinknorpelursuren in beiden Kniegelenken, besonders medial. In beiden Kniegelenken lateral vollkommene Bandscheiben, welche die Unterschenkelgelenkflächen zur Gänze bedecken (Abb. 14).

Histologisch eine derartige Bandscheibe von normalem Aufbau, jedoch intensive und ausgedehnte Fettherde in der typischen Anordnung aufweisend. Die kapselnahen beiden Drittel des Querschnittes (Abb. 15) zum größten Teil von Fettherden eingenommen, die deutlich ihre Anordnung in der Druckrichtung von femoral nach tibial erkennen lassen. Das innerste, also eigentlich am schlechtesten ernährte, dafür aber am wenigsten der Druckbelastung ausgesetzte Drittel fettfrei.

Innerhalb der besprochenen Fälle ergab sich die auffallende Tatsache, daß die Vorderhörner fast immer von schweren histologischen Veränderungen frei waren, wenn schwerste Zerstörungen der übrigen Bandscheibe nachgewiesen wurden. Der Grund dafür scheint darin zu suchen zu sein, daß offenbar die Vorderhörner in geringerem Maße der Noxe ausgesetzt sind, welche im Meniscus zur Degeneration und Zerstörung führt. Nachdem die Ernährung der beiden

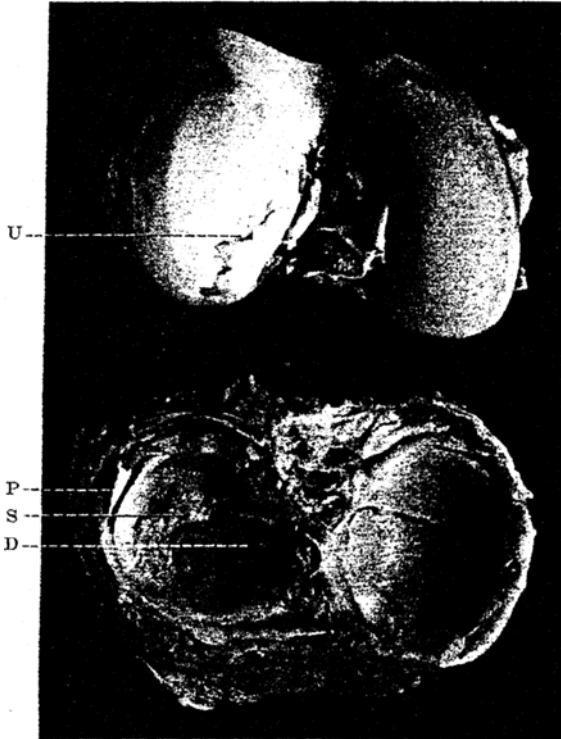


Abb. 13. 60jähr., männl. (Nr. 135, Todesursache Apoplexie). Valgusstellung beider Kniegelenke von 5 Graden. Rechtes Kniegelenk: U: Knorpelur am lateralen Oberschenkelkondylus, D: Innenrand des Knorpeldefektes an der lateralen Tibiagelenkfläche, S: ausgedehnter Meniscusschaden an korrespondierender Stelle. P: Popliteusschne. Intakte Gelenkteile an der Medialseite.

Ansatzstellen durch das Gefäßsystem in gleicher Weise vor sich geht, scheidet die schlechte Ernährung als Ursache für die Meniscusdegeneration unseres Erachtens aus. Bestärkt wird diese Auffassung durch die Beobachtung im Fall 149, in dem das hintere Segment des Meniscus völlig zerrissen und degeneriert war, obwohl die Gefäße weit klaffend und mit Blut gut gefüllt waren. Es scheint also, daß wesentlich für die Entstehung der meisten Degenerationsformen die Pressung der Menisci zwischen den Gelenkkörpern ist, von der ja die rückwärtigen Meniscusabschnitte in ungleich höherem Maße betroffen werden, zumal die Vorderhörner vorwiegend auf Zug beansprucht werden und kaum je auf Druck.

Zusammenfassung.

1. Maßgebend für das Ausmaß der feingeweblichen Veränderungen im Sinne einer Degeneration der Bandscheiben ist in erster Linie das Alter des Trägers.



Abb. 14. 81jähr., weibl. (Nr. 118, Todesursache Apoplexie). Linkes Kniegelenk. S: an der Lateralseite vollkommene Scheibe, welche die Tibiagelenkfläche zur Gänze bedeckt.



Abb. 15. Querschnitt der lateralen Scheibe von Abb. 14 in einer frontalen Ebene. Hämatoxylin-Sudanfärbung bei Lupenvergrößerung. Mächtig ausgedehnte Verfettung entsprechend den dunklen Bezirken.

2. Neben dem Alter spielen konstitutionelle und dispositionelle Momente eine wichtige Rolle.

3. Innerhalb dieser drei Faktoren kommt der Art der Gelenkbeanspruchung und besonders abnormen statischen Zuständen wesentliche Bedeutung zu.

4. Allgemeinerkrankungen des Organismus haben nur in sehr beschränktem Ausmaß Einfluß auf die Entstehung von geweblichen Veränderungen.

5. Nur in einem Teil der als Veränderungen am Gefäßsystem beschriebenen Bilder dürfte es sich wirklich um anatomische Veränderungen handeln. In den meisten Fällen scheinen Kontraktionszustände der Gefäßwand vorzuliegen.

6. Die fettige Degeneration der Zwischensubstanz tritt in ganz gesetzmäßiger Lokalisation, unabhängig von den Zirkulations- und Ernährungsverhältnissen, an den Stellen der maximalen mechanischen Beanspruchung auf.

7. Die schleimige Degeneration wird zumeist nur an der freien Kante der Bandscheiben gefunden.

8. Die Ausdehnung der beiden genannten Degenerationsformen ist vor dem 40. Lebensjahr eine derartig geringe, daß ihnen eine wesentliche Schwächung der Festigkeit der Bandscheiben nicht zuzumessen ist.

9. Durch Gefäßbindegewebssepten, die regelmäßig bis weit in den Meniscuskern nachzuweisen sind, entsteht innerhalb der Bandscheiben eine Art „Spalt- richtung“, deren Vorhandensein sich wahrscheinlich nachteilig für die Festigkeit der Menisci bei Beanspruchung auf Zug auswirkt.

10. Nach dem 40. Lebensjahr finden sich histologische Abweichungen vom normalen Bild und schwere Formen von Degeneration häufig.

11. Zerreißung einer Bandscheibe führt in der Regel zu Drucksuren an den korrespondierenden Hyalinknorpelflächen und umgekehrt führen Knorpel- erkrankungen zu Zerknorpelung und Zerstörung der Bandscheiben.

12. Die Entscheidung, ob eine primär-traumatische oder primär-degenera- tive Meniscuszerreißung vorliegt, kann durch die histologische Untersuchung allein nicht herbeigeführt werden. Das entscheidende Wort muß weiter der Klinik und insbesondere der Verletzungsgeschichte vorbehalten werden.

Schrifttum.

Gesamtes Schrifttum bis 1938 bei H. Schaer: Der Meniscusschaden. Leipzig: Georg Thieme 1938.

Andreesen, R.: Erg. Chir. 30, 24 (1937). — Haberler, G. v.: Arch. f. Orthop. 39, 258 (1938). — Razeja, F.: Beitr. klin. Chir. 167, 388 (1938). — Triendl, E.: Arch. klin. Chir. 195, 372 (1939). — Wittmoser, R.: Arch. f. Orthop. 39, 96 (1938).

Dr. Adalbert Slany, Scheibbs (N. D.)