

(Aus dem Pathologisch-Anatomischen Universitätsinstitut — Vorstand: Prof. *Maresch* — und aus der I. Med. Universitätsklinik — Vorstand: Prof. *Wenckebach* — Wien.)

## Über Abstoßungs- und Implantationserscheinungen in erkrankten Gelenken\*).

Von

Priv.-Doz. Dr. **Ernst Freund**,  
Assistent der I. Med. Klinik.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. Juli 1926.)

Zusammenhangstörungen und Loslösungen von Knorpel- und Knochenstückchen finden in der Literatur der Arthritis deformans eine ausgiebige Erörterung [*Pommer*<sup>4)</sup>, *Weichselbaum*<sup>6)</sup> *Weber*<sup>5)</sup>].

Soweit die Abstoßungen den Knorpel betreffen, führen sie zu Usuren und Defekten. Ist die Knorpelknochengrenze freigelegt oder zerstört, kommt es zu Fissuren, Infraktionen und Schliffflächen, dann werden auch Knochenstückchen abgestoßen und können in die freie Gelenkhöhle gelangen. Die allgemeine Ansicht ist wohl die, daß diese abgestoßenen Teile in der Gelenkhöhle zugrunde gehen. Sie können auch in Hohlräumen (Detritus cysten *Pommers*) aufgefunden werden.

Im allgemeinen hat man sich mit dem Schicksal derselben nicht viel befaßt. Dagegen beschreibt *Pommer* Verlagerung von Knorpelstückchen, die er bei Infraktionen in der Nähe der Infraktionsstelle im Bereich des *spongiösen Knochens* fand. Er nimmt an, daß sie auf dem Wege der Lymph- oder Blutgefäße verschleppt und an irgendeiner Stelle abgelagert wurden. Sie können dort ein, wenn auch beschränktes Wachstum zeigen. Ich habe in meiner Arbeit<sup>1)</sup> über die Gelenkerkrankungen der Bluter über Abstoßung verhältnismäßig großer Knorpel- und Knochenstückchen berichtet, die in der freien Gelenkhöhle zwischen den gewucherten Gelenzkötzen liegend gefunden wurden. Es konnte nun gezeigt werden, daß dieselben bei der Organisation des Blutgerinnsels in der freien Gelenkhöhle in dieses neugebildete Gewebe eingeschlossen wurden, wo sie einem mehr oder weniger weitgehenden Abbau unterliegen. Ich fand auch an einer einzigen Stelle eine in der Synovialis liegende Knorpelstückchen.

\*) Vorgetragen am 26. IV. 1926 in der Sitzung der Vereinigung pathologischer Anatomien Wiens.

pelperle, die ich als ein Implantat deutete (Abb. 1). Dazu wurde ich veranlaßt durch die scharfe Umgrenzung des Knorpels, den rein hyalinen Charakter desselben und das Vorkommen in einem Synovialabschnitt, die ungemein reich an hämatogenem Pigment war, aber im übrigen keine Knorpelentwicklung in der Nachbarschaft erkennen ließ. Die Anordnung der Knorpelzellen zu kleinen Gruppen ließ auf eine, wenn auch sehr beschränkte Wucherung derselben schließen. Ich habe seitdem Abstoßung von Knorpel- und Knochenstücken sowohl bei der Arthritis deformans als auch bei anderen chronischen Gelenkerkrankungen gefunden, so daß ich sie zu den typischen Erscheinungen im pathologisch-anatomischen Bild der chronischen Gelenkerkrankungen zählen möchte.

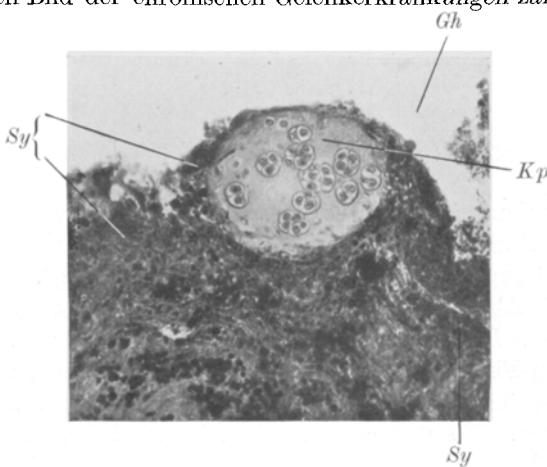


Abb. 1. Stammt von Fall 1 meiner Arbeit über die Gelenkerkrankungen des Blutes. Synovialis vom Ellbogengelenk 150 fache Vergr. Knorpelperle (*Kp*) in das ungemein pigmentreiche Synovialgewebe (*Sy*) eingelagert.

Dieselben sind durchaus nicht für die Arthritis deformans charakteristisch. Auch der Implantation von Knorpelstückchen in die Synovialis bin ich fernerhin mehrmals, wenn auch nur vereinzelt, begegnet. Einen sehr imposanten hierhergehörigen Befund konnte ich in einem Fall von tabischer Arthropathie erheben. Es handelte sich um ein Kniegelenk mit einer mächtig erweiterten stark verdickten Gelenkskapsel. Nach vorn zu war die Kapsel weit vorgewölbt, die Recessus erstreckten sich weit hinauf gegen den Oberschenkel. Gegen die Kniekehle zu fanden sich handschuhfingerförmige Ausbuchtungen der Gelenkkapsel in großer Menge. Auch hier war die Kapsel vielfach auf 1 cm Durchmesser verdickt. Auf dem Querschnitt dieser Ausstülpungen der Gelenkkapsel fand sich in dem Hohlraum eine makroskopisch nicht genau differenzierte schmierige Masse. Nach der Lage dieser Teile der Gelenkhöhle erschien es von vornherein wahrscheinlich, daß Detritus und Gerinnsel aus der Gelenkhöhle

durch die Bewegungen des Gelenkes hier hereingescheuert wurden und hier liegen blieben. Kunstprodukte waren auszuschließen, da nur mit dem scharfen Messer geschnitten wurde und eine Säge nicht in Anwendung kam. Von verschiedenen solchen Ausstülpungen und Nischen der Gelenkkapsel wurden Schnitte angefertigt. Bei der mikroskopischen Untersuchung (Abb. 2\*) erwies sich die in dem Hohlraum, also in der freien Gelenkhöhle, liegende Masse als ein Konglomerat von Fibringerinnsel und größeren und kleineren Knorpel- und Knochensplittern, die

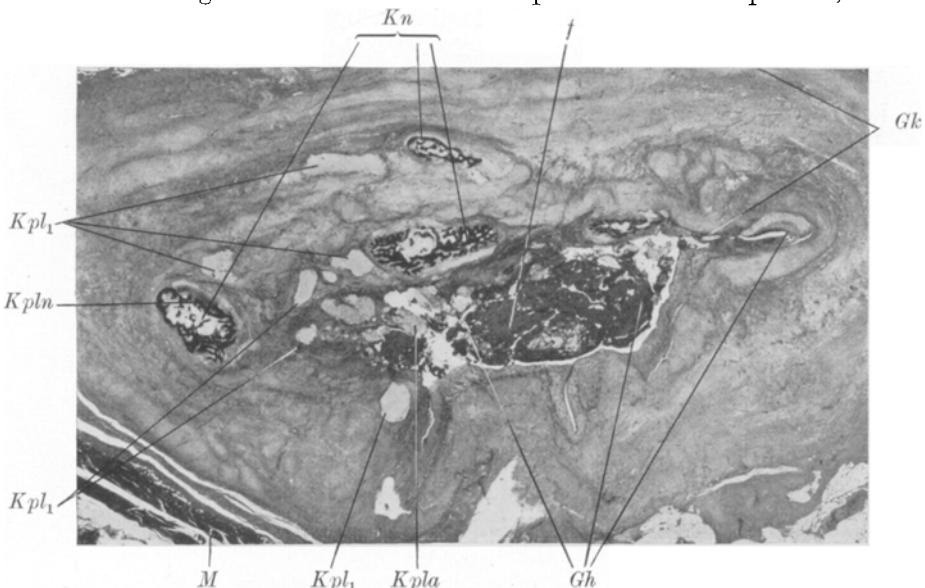


Abb. 2. Vergrößerung 4,14 fach.  $Gh$  = Gelenkhöhle;  $Gk$  = Gelenkkapsel;  $M$  = Muskel;  $f$  = Fibringerinnsel mit Knorpel- und Knochensplittern;  $Kpl_1$  = eingeschlossener Knorpel;  $Kpla$  = Knorpel in der freien Gelenkhöhle;  $Kn$  = neugebildeter Knochen;  $Kpln$  = Knorpelwucherung.

Knorpelsplitter vielfach noch im Zusammenhang mit der präparativen Verkalkungszone. Außerdem fanden sich aber, in die Wand der Gelenkkapsel eingebettet, zahlreiche größere und kleinere Knorpelstücke, die meisten derselben scharf begrenzt mit gut erhaltenen Kernfärbung. An manchen Stellen die Knorpelzellen, mehr den Bindegewebszellen ähnlich, von spindeliger Gestalt, ohne differenzierbare Kapsel. Vielfach werden die Knorpelinseln von dem umliegenden synovialen Bindegewebe lacunär angenagt. Oft dringen auch die Bindegewebszellen in ganzen Büscheln in den Knorpel ein, den Knorpel substituierend. An vielen Stellen begegnen wir derjenigen Form des Knorpel-

\*) Herrn Dr. Hamperl, Assist. des Pathol.-Anat. Universitätsinstitutes in Wien bin ich für die Herstellung der Mikrophotogramme zu Abb. 2 u. 3 zu vielem Dank verpflichtet.

abbaues, die von *Weichselbaum* beschrieben wurde und in der Fachliteratur unter der Bezeichnung „Weichselbaumsche Lücken“ bekannt ist. Es ließ sich nun an zahlreichen Stellen beobachten, wie die in der freien Gelenkhöhle liegenden Knorpel- und Knochenstückchen von der wuchernen Synovialis umfaßt wurden. Es finden sich da alle Übergänge, von der Anlagerung der Synovialis bis an die Knorpel- und Knochenstückchen bis zur vollständigen Umwachsung. Es war also ersichtlich, daß es sich um Einschließung abgestoßener Gelenkbestandteile durch die wuchernde Synovialis handelt. Viele dieser eingeschlossenen Stückchen fanden sich in einem mittleren Teil der Gelenkkapsel (Abb. 2). Es ist daraus ersichtlich, daß hier einmal das Lumen der Gelenkhöhle sich befand, und daß die Verdickung der Gelenkkapsel durch Einbeziehung der gewucherten Synovialis zustande kam. Manche dieser eingeschlossenen Stückchen stehen noch mit der präparatorischen Verkalkungszone im Zusammenhang (Abb. 3). Auch finden sich vielfach Knochenstückchen ohne Knorpel eingeschlossen, die zwar noch lamelläre Struktur erkennen lassen, aber keine färbbaren Knochenzellen. Sie unterliegen meist dem Abbau.

In den flachen, glatten Anteilen der Gelenkkapsel sind die Einschlüsse sehr spärlich, ganze große Gebiete sind frei davon, gelegentlich findet man solche Einschlüsse hinter einer Synovialzotte. Es ist ungemein überzeugend, daß sich die Einschlüsse und Ablagerungen im allgemeinen auf die Umschlagstellen und Einbuchtungen beschränken, wo mit einer Stockung des Inhalts der Gelenkhöhle gerechnet werden kann.

Solche eingeschlossene Knorpelstückchen finden sich gelegentlich auch in zottenähnlichen Gebilden, die in die freie Gelenkhöhle hineinhängen. Man kann sich den Vorgang wohl so vorstellen, daß das Auswachsen zu einem zottenähnlichen Gebilde nachträglich erfolgte, daß möglicherweise das Gewicht, Bewegungen und Zugwirkungen zu dem Auswachsen eines solchen den Knorpel Einschluß enthaltenden Synovialabschnitt zu einer Gelenkzotte bewirkte. Einmal fand sich in so einer Zotte auch ein größeres Knorpelstück samt präparatorischer Verkalkungszone.

Außerdem finden sich aber in einzelnen Schnitten Knochenbildungen (Abb. 2 und 3). Dieselben sind scharf umschrieben und durch ihren Zellreichtum und fehlende lamelläre Struktur charakterisiert. Ihre Markräume bestehen aus zellreichem Bindegewebe, vielfach finden sich Osteoblasten und schmale Säume osteoiden Gewebes. Es handelt sich also hier sichtlich um Neubildung von Knochengewebe. An den meisten dieser Knochenbildungen ist deutlich zu erkennen, daß sie in einem engen Zusammenhang mit den Knorpel Einschlüssen stehen. Entweder sind sie demselben unmittelbar angelagert, oder sie enthalten noch Reste von Knorpel, die in ihrer histologischen Struktur unverkennbar als Teile

der Einschlüsse sich dokumentieren (Abb. 3). Es ist deutlich zu erkennen, daß der Knorpel vorher von der Synovialis aus abgebaut wird. Man sieht die Erweiterung der Knorpelhöhlen, Zellwucherung, Auswachsen der Knorpelzellen zu bindegewebsähnlichen Formen, Eindringen von Synovialis in das Knorpelgewebe.

Abb. 3 zeigt nahe der Gelenkshöhle ein frisch eingeschlossenes Stück Gelenkknorpel noch in Zusammenhang mit der präparatorischen Verkalkungszone. Die

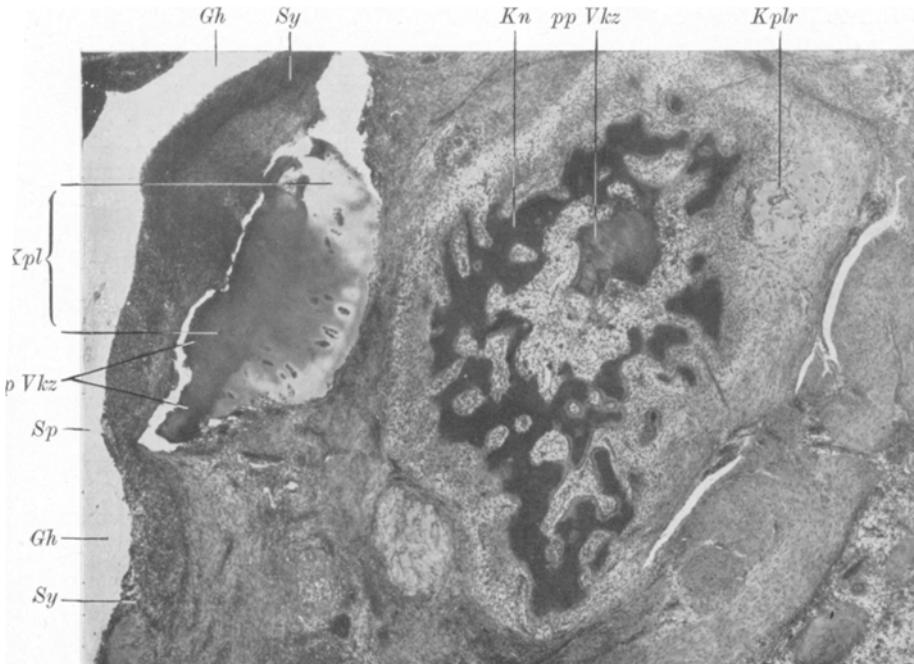


Abb. 3. Etwa 40fache Vergrößerung. *Gh* = Gelenkshöhle; *Sy* = Synovialis; *Kpl* = Knorpel mit der dazugehörigen präparatorischen Verkalkungszone (*pp V kz*). Das Stück gänzlich von der Synovialis umwachsen, die Lockerung sichtlich durch die Präparation erfolgt. *Kn* = Knochen; *pp V kz* = Rest der präparatorischen Verkalkungszone; *Kplr* = mit starker Usur von seiten des umgrenzenden Gewebes; *Sp* = Spalt.

Spaltbildung (*Sp*) ist offenbar beim Schneiden entstanden, da die Stücke nicht entkalkt waren. Dicht daneben neugebildeter Knochen; derselbe enthält in seiner Mitte einen noch deutlich durch Färbung und Struktur erkennbaren Rest der präparatorischen Verkalkungszone (*pp V kz*) und unweit davon einen Rest von hyalinem Knorpel (*Kplr*). Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß sich der Knochen auf dem Boden eines ähnlichen Einschlusses entwickelt hat, wie er auf demselben Bild noch im früheren Zustand sichtbar ist.

Es handelt sich also bei diesen Knochenbildungen um einen Ersatz der Knorpel Einschlüsse durch Knochenbildung von der Synovialis her. Diese Vorgänge konnten an zahlreichen, verschiedenen Stellen der Gelenkkapsel entnommenen Teilen gefunden werden.

Außerdem findet sich aber im Bereich dieser Knochenherde ver einzelt Knorpelneubildung, charakterisiert durch großen Zellreichtum, starke Färbbarkeit und verschiedene Größe der Zellen (Abb. 2 *Kpln*). Hier haben wir es also sicher mit neugebildetem Knorpel zu tun, und es ist sehr deutlich zu erkennen, wie er der enchondralen Verknöcherung unterliegt. Da nur noch kleinere randständige Gebiete übriggeblieben sind, scheint es, daß diese Knorpelneubildungen dem vollständigen Ersatz durch den Knochen entgegengehen.

Ob diese Knorpelbildung primär von der Synovialis oder dem neu gebildeten Knochen oder den Implantaten ihren Ausgang nahmen, ließ sich nicht entscheiden.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob diesen Vorgängen auch eine klinische Bedeutung zuzuschreiben ist. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß Knorpel- und Knochenstückchen im Gelenk mechanisch als Fremdkörper wirken, daß die spitzen Knochensplitter kleine Verletzungen und Blutungen zur Folge haben können, daß vielleicht mancher plötzlich auftretende Schmerz in einem Gelenk auf Einspissung oder Einklemmung eines losgelösten Knochen- oder Knorpelstückchens zurückzuführen ist. Die Umfassung von der Synovialis her, die Einschließung und der endliche Abbau können in dieser Hinsicht als Schutzvorrichtungen aufgefaßt werden.

Eine weitere Frage ist aber die, ob nicht derartige Implantate als Ausgangspunkt für Chondrome und Gelenkmäuse in Betracht kommen.

Daß die Synovialis und das Periost die Fähigkeit zur Bildung von Knorpel besitzen, ist zweifellos. Hier handelt es sich jedoch um etwas ganz anderes. Abgesehen davon, daß die Einschließung von Knorpelstückchen in allen Stadien beobachtet werden konnte, sind diese Gebilde auch charakterisiert durch die scharfe Umgrenzung und ihr Vorkommen in Synovialteilen, die zwar gewuchert sind, aber sonst keine Knorpelzellenbildung aufweisen. Dazu kommt die bevorzugte Lokalisation an solchen Stellen, die für die Implantation abgestoßener Teilchen besonders geeignet erscheinen müssen, das sind die Ausbuchtungen und Umschlagstellen der Gelenkkapsel, ferner die Nischen zwischen den gewucherten Synovialzotten. Bei der Durchsicht der Literatur über Chondromatose der Gelenkkapsel fiel es auf, daß in mehreren Fällen ebenfalls die Recessus und Umschlagstellen der Gelenkkapseln den Hauptsitz der Veränderungen darboten. Ich bekam überhaupt den Eindruck, als wäre das Krankheitsbild der Chondromatose kein einheitliches. Es scheinen vielmehr Krankheitsbilder verschiedener Entstehungsart unter dieser Bezeichnung zusammengefaßt zu werden.

Es wäre noch die Frage zu erörtern, ob für die hier beschriebenen Bildungen Keimversprengungen zur Erklärung heranzuziehen sind. Das ist ausgeschlossen, da hier der Einschluß mit allen Übergängen be-

obachtet werden konnte, und da schließlich diese Einschlüsse durchwegs in einer erst neugebildeten Synovialis gefunden wurden.

An der Möglichkeit der einfachen Implantation reifen hyalinen Knorpels besteht nach unseren Beobachtungen kein Zweifel. Wohl aber könnte die Wucherung eines implantierten Knorpels Zweifel begegnen. Eine solche wurde, wenn auch im beschränkten Ausmaße, von *Pommer* für die von ihm beschriebenen Knorpelmetastasen im spongiösen Knochen angenommen (i. e. S. 148) und auch ich habe eine solche für die in Abb. 1 wiedergegebene Knorpelperle in Betracht gezogen. Für das Wachstum implantierten, fetalen Knorpels sind im Tierversuch Grundlagen gegeben (*Zahn, Leopold*), dies gilt aber nicht für den reifen hyalinen Knorpel. Es ist jedoch zu bedenken, daß die Vorgänge, die sich in einem kranken Gelenk abspielen, sich im Tierversuch nur sehr unvollkommen nachahmen lassen. Auch ist die Beobachtungsdauer in einem Tierversuch meist verhältnismäßig kurz im Vergleich mit der oft jahrelangen Dauer der chronischen Gelenkerkrankungen. Es ist auch daran zu erinnern, daß wir bei Gelenkerkrankungen sehr häufig makroskopischen und mikroskopischen Infraktionen und in deren Folge callusartigen Bildungen begegnen. Auch Knorpelbildung vom Periost aus ist sehr häufig. Für solchen jugendlichen Knorpel könnte aber für den Fall einer Lösung und Implantation wohl mit der Möglichkeit einer Wucherung gerechnet werden. Es sei nachgetragen, daß in dem Fall von Tabes, dem die hier geschilderten Beobachtungen zugrunde liegen, ausgedehnte Zertrümmerungen von Knochensubstanz und mächtige periostale Knorpelwucherungen gefunden wurden. Auf dieselben soll hier nicht weiter eingegangen werden, da sie in anderem Zusammenhang Besprechung finden werden.

Aus den hier gegebenen Befunden läßt sich die Forderung ableiten, künftig bei Erklärung von Knorpel- und Knochenbildungen im Gelenk (Gelenkmäuse, Chondromatose) die Entstehung aus Implantaten in Erwägung zu ziehen.

#### *Zusammenfassung.*

Im Verlaufe von Gelenkerkrankungen verschiedener Ursache (Arthritis deformans, Blutergelenk, entzündlichen Gelenkerkrankungen auf infektiöser Basis, tabischer Arthropathie) kann es zur Abstoßung größerer und kleinerer Knochen- und Knorpelteilchen kommen. Dieselben können sowohl von der wuchernden Synovialis oder organisiertem Ge- rinnsel eingeschlossen werden. Bei Knorpelimplantaten muß auch mit der Möglichkeit einer, wenn auch sehr begrenzten Wucherung gerechnet werden. Die Knochen- und Knorpelsplitter in der Gelenkhöhle können auch eine Bedeutung für die Gelenkpathologie haben, indem wahrscheinlich durch sie Schmerzanfälle, Blutung und Reizzustände der

Synovialis ausgelöst werden. Die eingeschlossenen Knorpelstückchen können durch Wucherung der Synovialis in tiefere Anteile der Gelenkkapsel zu liegen kommen. Auf der Grundlage der Implantate kommt es zur Knochenbildung von der Synovialis her. Auch Knorpelwucherung wurde an einzelnen Fällen beobachtet. Solche Bildungen konnten auch in Synovialzotten angetroffen werden. Bei Erklärung der Entstehung von Gelenkmäusen und Kapselchondromen und *Knorpelbildungen* sind auch Implantate mit heranzuziehen.

---

#### Literaturverzeichnis.

- <sup>1</sup>) *Freund, Ernst*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **256**. 1925. —  
—<sup>2</sup>) *Lang, I.*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **252**. 1924. —<sup>3</sup>) *Leopold*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **85**. 1881. —<sup>4</sup>) *Pommer*, Mikroskop. Befunde bei Arthritis deformans. Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1913. —<sup>5</sup>) *Weber*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **13**. 1858.  
—<sup>6</sup>) *Wechselbaum*, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien. Mathem.-naturw. Kl. III **75**. 1877. —<sup>7</sup>) *Zahn*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **95**. 1884.
-