

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin.)

## Gelenkuntersuchungen.

Von

Dr. B. Ishido, Japan.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 6. Februar 1923.)

Die Menisci dienen der Ausgleichung der Reibung zwischen dem Femur- und Tibiaende und dem Schutz der Gelenkflächen.

Bei Neugeborenen bedecken sie fast vollständig die Tibiaeepiphyse; aber schon, wenn das Kind zu laufen beginnt, findet durch den ständigen Gebrauch ein histologischer Umbau und eine Art Abnutzung statt; diese beginnt natürlich dort, wo die Stärke des Meniscus am geringsten und der Druck des Körperegewichts am größten ist. So kann man an den inneren konzentrischen Kreisen schon beim Kinde bisweilen kleinere Usuren sehen. Die Abnutzung der Menisci nimmt mit dem Alter zu; und während sie bei Kindern in sichtbarer Weise nur selten sich bemerkbar macht, sehen wir sie bei Erwachsenen häufig, und zwar vielfach unter Mitbeteiligung der Knorpelfläche der Gelenkenden. Die Form dieser ist verschieden und abhängig von mannigfachen Faktoren.

Mikroskopisch finden wir, daß normalerweise bei Erwachsenen die Knorpelsubstanz zackenförmig in die Spongiosa hineinspringt. Die Zacken möchte ich als „Knorpelwurzel“ bezeichnen. Über die Knorpelwurzel hinweg zieht eine intensiv färbbare (mit Hämatoxylin blau-violett, mit van Gieson braun-schwärzlich erscheinende), wellige, manchmal verdoppelte Linie, die in allen normalen Präparaten an der Knorpelknochengrenze der Gelenkenden sehr deutlich vortritt, und die man als „Grenzlinie“ bezeichnen könnte (s. Abb. 1).

Bei Abnutzungen des Knorpels, die noch nicht die Grenzlinie überschreiten, finden wir keine nennenswerte histologische oder organische Veränderung des Knochens; die Grenzlinie kann man also einer Art Schutzzvorrichtung für die darunterliegende Knochensubstanz vergleichen.

Dauert der Druck und Reiz, der auf die Knochensubstanz ausgeübt wird, lange Zeit an, so finden wir, daß die Knochensubstanz sich verdickt und sich nach der Knorpelsubstanz zu leicht vorwölbt. Sonstige

größere Veränderungen treten, solange noch die intakte Grenzlinie der Knorpelsubstanz die Spongiosa bedeckt, nicht ein.

Meine Aufgabe war es, zu untersuchen, welche Veränderungen entstehen, sobald die Grenzlinie zerstört ist. Bei einem Präparat, das von einer Coxitis tuberculosa stammte, fand sich das Kniegelenk affiziert und die Grenzlinie defekt. An der zerstörten Stelle ist der Knorpelüberzug völlig verschwunden und ersetzt durch ein derbfaseriges Bindegewebe mit Blutgefäßen, das durch die Lücken der Grenzlinie mit der

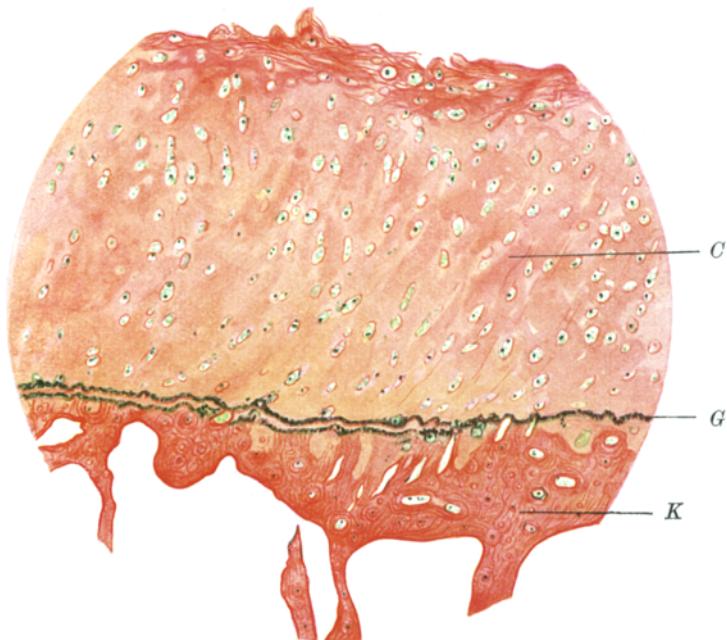


Abb. 1. Zeiss Obj. A A, Ok. 1. Gelenkende ohne wesentliche Veränderung; van Gieson-Färbung.  
C=Gelenkknorpel; G=Grenzlinie; K=Knochen.

ebenfalls faserigen und gefäßreichen Marksubstanz des Knochens in Verbindung steht (s. Abb. 2). Da die angrenzenden Gelenkknorpelteile erhalten und intakt sind, vor allem keinerlei bindegewebige Teile, auch nicht als Überzug an der Oberfläche, aufweisen, ist mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß das Bindegewebe aus dem Knochenmark heraus durch die defekte Grenzlinie hindurch an die Gelenkoberfläche vorgedrungen ist.

Neben diesen Erscheinungen finden wir, daß bei Zerstörung der Grenzlinie auch eine Wucherung der Knorpelsubstanz eintreten kann. An einem Präparat, das eine Knescheibenfraktur mit Durchtrennung der Grenzlinie darstellt, ist von dem Knochen einerseits gefäßführendes

Bindegewebe in den Spalt hineingedrungen, andererseits aber haben sich auch an der Knorpelsubstanz an der entsprechenden Stelle reaktive Wucherungsprozesse, z. T. mit Auskleidung der Frakturstelle, gebildet. Auch bei einem Fall von schwerer Grippe (Fall 1327/1921, 36jähriger Mann) fand ich eine partielle Auflösung der Grenzlinie mit Sprossung des Bindegewebes aus dem Mark heraus. Dieses Bindegewebe breitete sich in Gestalt eines Pannus flächenhaft auf dem Knorpelüberzug aus.



Abb. 2. Zeiss Obj. A A, Ok. 1. Zerstörung der Grenzlinie (G); van Gieson-Färbung. Vordringen von gefäßreichem Bindegewebe (B) aus dem Knochenmark in den Gelenkknorpel. Bl=Blutgefäß; K=Knochen; F=Fettgewebe des Knochenmarkes.

Die Veränderungen, die an der Knorpelknochengrenze beobachtet wurden, weisen in vielen Fällen darauf hin, daß die Knorpelsubstanz eine andere Ernährung als die Knochensubstanz haben muß. Während die Knochensubstanz durch Blutgefäße ernährt wird, nimmt die Knorpelsubstanz offenbar den größten Teil ihrer Nährstoffe aus der Gelenkflüssigkeit. *Die Grenzlinie ist also nicht nur eine architektonische Linie, sondern sie ist auch die Scheidewand zwischen zwei Ernährungsgebieten.* Da sich auch in den untersuchten Fällen von Tabes dorsalis und Arthritis deformans schwere Zerstörungen der Grenzlinie fanden,

wäre die Frage diskutierbar, inwieweit primäre Schädigungen der Grenzlinie durch krankhafte Stoffwechselprodukte das auslösende Moment

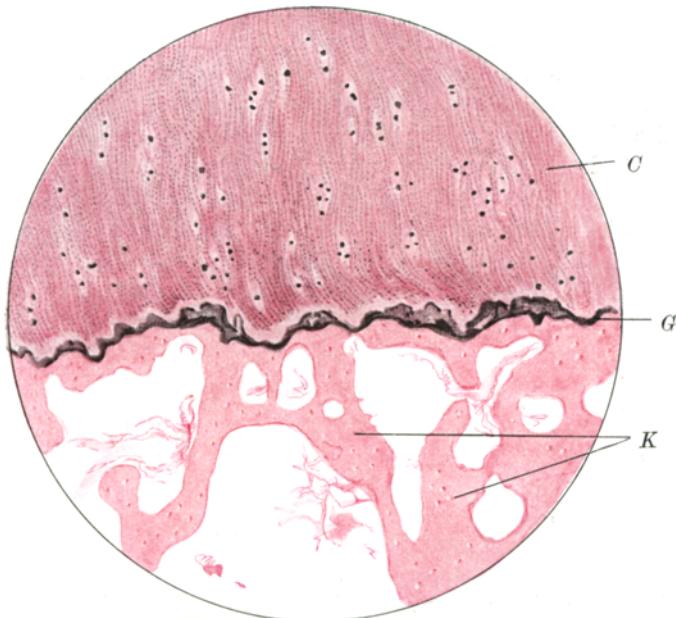


Abb. 3. Leitz Obj. 3. Ok. 1. Injektion von Argent. nitric. in die Gelenkhöhle. Eindringen in den Gelenkknorpel (C) und in die Grenzlinie (G). Knochen (K) frei.

für die hochgradigen Knorpel- und Knochenmarksveränderungen bei diesen deformierenden Gelenkkrankheiten sind.

Um die physiologische Funktion der Grenzlinie zu klären, habe ich folgende Versuche gemacht: Ich habe 24 Stunden nach dem Tode etwa 200 ccm einer 8 proz. Argent.-nitric.-Lösung in das Kniegelenk injiziert und 24 Stunden das abgetrennte Kniegelenk in der Eiskammer aufgehängt. Man konnte dann sehen, daß das Argent. nitr. schichtweise in die Knorpelsubstanz eingedrungen war, die Grenzlinie intensiv imprägniert, aber nicht überschritten hatte (s. Abb. 3). Daraus möchte ich schließen, daß die Nährflüssigkeit

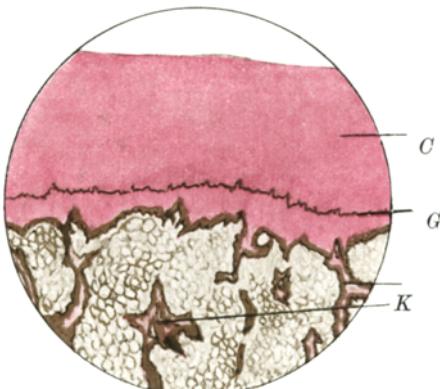


Abb. 4. Lupenzeichnung. Anfüllung des ausgehöhlten Knochenmarkes mit Argent.-nitric.-Lösung. Imprägnation des Knochengewebes (K) und der Grenzlinie (G) mit Silbersalzen. Gelenkknorpel (C) fast völlig frei.

aus der Gelenkhöhle in die Knorpelsubstanz bis zur Grenzlinie schichtweise eindringt, aber jenseits der Grenzlinie eine Ernährung durch die Blutgefäße stattfindet. Einen Gegenversuch habe ich gemacht, indem ich das Femurende abschnitt, das Knochenmark auskratzte und dann 8proz. Argent.-nitr.-Lösung hineingoß. Ich ließ auch dieses wieder 24 Stunden in der Eiskammer hängen und sah nachher, daß der größte Teil des Argent. nitr. in dem Knochen sich abgeschlagen und an der Grenzlinie haltgemacht hatte; nur ganz geringe Mengen waren in den angrenzenden Knorpel eingedrungen (s. Abb. 4).

Aus diesen Diffusionsexperimenten kann man schließen, daß die Ernährung beiderseits der Grenzlinie verschieden ist, und daß der Knorpel die Fähigkeit hat, Stoffe aus dem Gelenkkraum aufzunehmen. Diese Tatsache legt den Gedanken nahe, daß der Knorpel sich z. T. aus der Gelenkflüssigkeit ernährt.

Da einerseits Knorpelschädigungen, andererseits Knochenveränderungen die Grenzlinie angreifen und zerstören können, ist wohl der Schluß erlaubt, daß die Auflösung der Grenzlinie zwei Ursachen haben kann:

1. Chemische Alterationen (Vergiftung) der Gelenkflüssigkeit (Knorpelschädigung),

2. Blutgifte (Mikroorganismen, Toxine) in den Capillaren des Knochenmarks (Knochenschädigung).

Die Natur dieser Gifte, die sicherlich häufig Stoffwechselprodukte darstellen, bedarf noch der weiteren Klärung, und wir müssen noch weitere Versuche in dieser Hinsicht machen.