

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Rostock  
[Direktor: Prof. Dr. W. Fischer.] )

## Über Formanomalien des Nucleus pulposus der Wirbelbandscheiben.

Von  
Richard Böhmig.

Mit 9 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 24. November 1930.)

Obgleich so viele Einzelbefunde über Veränderungen der Wirbelbandscheiben in neuerer Zeit angegeben wurden (*Schmorl, Putschar, Böhmig, Brack*), sind unsere Kenntnisse über die feinere Histopathologie des wesentlichsten Bandscheibenanteils, des Nucleus pulposus, noch gering. Wir können an der der Leiche entnommenen Wirbelsäule nur grobe Elastizitätsprüfungen vornehmen; wir können ferner mit bloßem Auge auf sagittalen und frontalen Sägeflächen nur bei jugendlichen Individuen die Lage des Nucleus pulposus und seine Begrenzung durch den Annulus lamellosus genauer bestimmen und Angaben über seinen Quellungszustand machen. Im höheren Alter sind solche Feststellungen nur bei den Fällen möglich, die keinen stärkeren Wasser- und Elastizitätsverlust aufweisen, sind im allgemeinen nur gröbere Degenerationen makroskopisch erkennbar. So sind wir bei der Beurteilung von Nucleusveränderungen fast ausschließlich auf histologische Untersuchungen angewiesen, denen sich einmal gerade bezüglich feiner Gewebsstrukturen außergewöhnliche technische Schwierigkeiten entgegenstellen, die zum andern bei erwachsenen Individuen bislang nur allgemeine Degenerationsformen oder sekundäre Veränderungen, bei jugendlichen erst Anfänge besonderer Veränderungen aufzeigten.

Wir haben in früheren Reihenuntersuchungen<sup>1</sup> der Bandscheiben von 70 Wirbelsäulen an der Hand zahlreicher Abbildungen außer der Blutgefäßversorgung die Entwicklung der Bandscheibenanteile vom embryonalen Stadium bis zum Abschluß des Wirbelkörperwachstums Mitte oder Ende der 20er Jahre dargelegt und dabei immer wiederkehrende Formtypen des intervertebralen Chordasegments (= späteren Nucleus

---

<sup>1</sup> Arch. klin. Chir. 158, 374 (1930).

pulposus), sowie gröbere und feinere Formanomalien und Lageveränderungen desselben herausgestellt. Wir machten einen Teil dieser Abarten des Chordabaues, nämlich Bestehenbleiben der trichterförmigen Ausbuchtung des ehemaligen Chordakanals und Liegenbleiben, bzw. Verlagerung von Chordaanteilen in diesen Trichter verantwortlich für

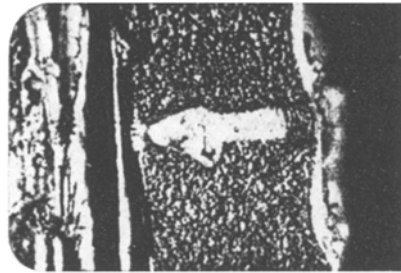


Abb. 1. 33jähr., 11. Brustbandscheibe mit Verlagerung des Nucleus ausschließlich in das dorsale Bandscheibendrittel und dadurch bedingter Ausbuchtung der hyalinen Knorpelplatten: beginnende „Flaschenform“.

die Entstehung von sog. *Schmorl*-schen Knorpelknötchen. Eine andere Atypie der embryonalen Chorda, die wir als „dachförmig“ oder „V-Form“ beschrieben und die wir sowohl bei Embryonen wie bei Jugendlichen bis zum 26. Lebensjahr in insgesamt 8 Fällen aufzeigen konnten, ließ die Entstehung der sog. „flaschenförmigen“ Bandscheiben erkennen, einer Art ein- oder doppelseitigen Ausbuchtung der Bandscheiben, die *Schmorl* auf der Pathologentagung 1927 bekannt gab und abbildete.

*Schmorl* erkennt in neuerer Zeit außer der Wirkung von Traumen des täglichen Lebens diese von uns erhobenen Befunde: Anomalien von Chorda und Chordakanal, Vorhandensein von Durchtrittsstellen der Bandscheibengefäße, als Ursachen

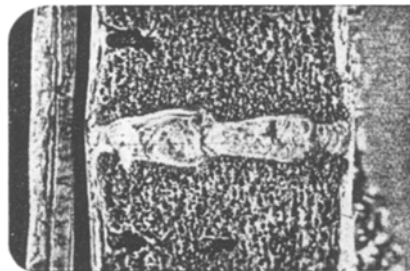


Abb. 2. 39jähr., 1. Lendenbandscheibe. fortgeschrittenes Stadium von Abb. 1, typische „Flaschenform“.

der Bildung von Knorpelknötchen bei Jugendlichen an. Ihre Bedeutung liegt unseres Erachtens darin, daß sie zu den wenigen primären Nucleusveränderungen zählen, die wir bisher (allerdings nur bis zum Abschluß des Wirbelkörperwachstums) kennen. Im fortgeschrittenen Alter werden sie durch die zunehmende Bandscheibendegeneration verdeckt oder sekundär verändert. Darum stellen solche Nucleusveränderungen bei

Individuen oberhalb der 30er Jahre seltenere Gelegenheitsbefunde dar. Sie zeigen jedoch, daß diesen Anomalien auch noch im Alter Bedeutung zukommt, zumal uns durch ihre Erkennung sehr geläufige, bisher aber nicht ausgewertete Nucleusstrukturen verständlich werden; sie bestätigen andererseits unsere früheren Beobachtungen.

a) „Flaschenförmige“ Bandscheiben.

Wir fanden bei der Untersuchung von 95 Wirbelsäulen 10 einschlägige Fälle und 21 Bandscheiben bei Individuen oberhalb des 30. Lebensjahres und zwar: 6 Fälle 30.—40., 4 Fälle 40.—50. Lebensjahr. In der Mehrzahl der Fälle waren die unteren Brustbandscheiben, in 3 Fällen die Lendenbandscheiben betroffen; in 3 Fällen nur eine, in den übrigen mehrere Bandscheiben. — Das makroskopische Verhalten zeigen Abb. 1 und 2, die die beiden charakteristischen Formen erkennen

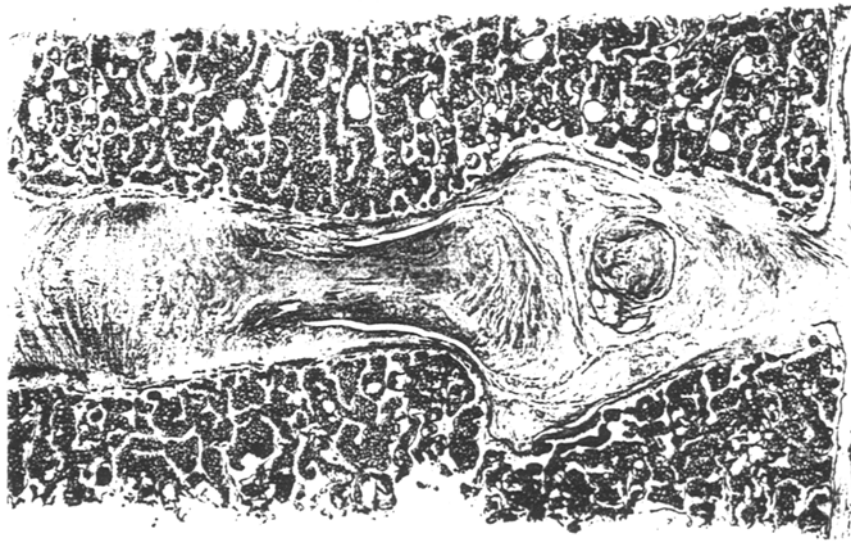


Abb. 3. Mikroskopisches Bild von Abb. 1. Die Verlagerung des Nucleus in den Flaschenbauch ist deutlich, ebenso die starke Verschmälerung am Flaschenhals. (Vergr. 5fach.)

lassen: vornehmlich einseitige Ausbuchtung bei einer Brustbandscheibe (Abb. 1) und ziemlich gleichmäßige doppelseitige Ausbuchtung mit Ausbildung eines abgesetzten Flaschenhalses bei einer Lendenbandscheibe (Abb. 2). Bei beiden Bandscheiben sieht man die beträchtliche Verschmälerung bauchwärts des Flaschenbauches, die besonders deutlich war im Vergleich mit den übrigen Brust- bzw. Lendenbandscheiben des betreffenden Falles. Die Elastizität der Bandscheiben erschien nicht wesentlich herabgesetzt, im Bereich des Nucleus waren mit bloßem Auge besondere Strukturen nicht wahrnehmbar. — Die eingehende mikroskopische Untersuchung in Reihenschnitten ergab eine Bestätigung unserer früheren Befunde. Es liegt eine grobe Strukturveränderung vor: Verlagerung des ganzen Nucleus ausschließlich in das dorsale Bandscheibendrittel. Die feineren Lageveränderungen waren folgende:

Bei der ersten Form mit einseitiger Ausbuchtung (Abb. 3 und 4) fanden wir insofern eine Abweichung von unseren früheren Beobachtungen, daß hier die „Dach- oder V-Form“ nur einen ausgeprägten Schenkel aufwies, der zur Stelle des ehemaligen Chordakanals führte, während der andere Schenkel verkürzt und an seinem freien Ende

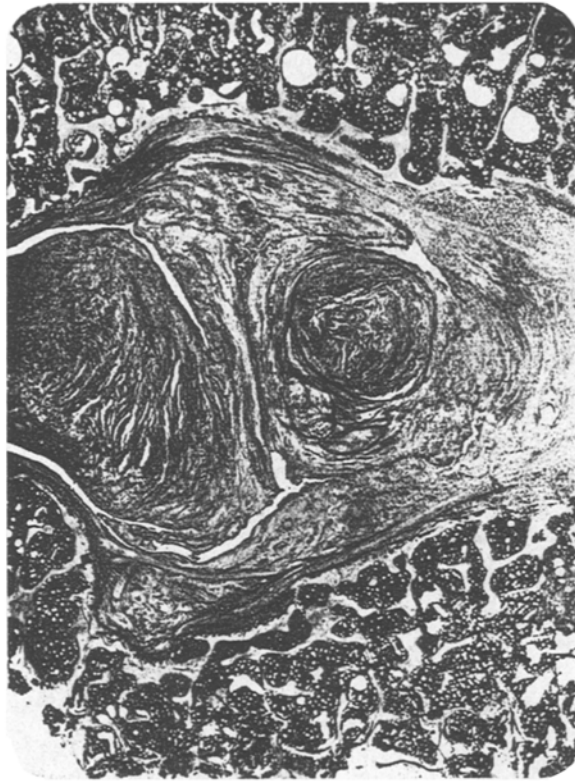


Abb. 4. Stärkere Vergrößerung (7,5fach) von Abb. 3. Im Bereich der Ausbuchtungen der hyalinen Knorpelplatten liegen die Nucleusmassen unmittelbar an. An der Stelle der stärksten Ausbuchtung ist die hyaline Knorpelplatte unterbrochen. Als weitere Atypie: kugelige Segmentierungen des Nucleus im Flaschenbauch.

deutlich schmaler war als die Gegenseite. Auf eine weitere Atypie in Gestalt der kugeligen Abgrenzung von Nucleusmassen in der Mitte des Flaschenbauches haben wir weiter unten einzugehen. — Die zweite Form mit doppelseitiger Ausbuchtung (Abb. 5 und 6) zeigte ebenfalls „V-Form“ des Nucleus in Gestalt zweier, hier gleichlanger Schenkel, von denen der eine nach der Mitte der Wirbelsäule zu kolbenartig aufgetrieben war und, wie auf der Abbildung zu sehen ist, den anderen Schenkel ganz zur Seite drängte. — Bei beiden Formen lagen die Haupt-

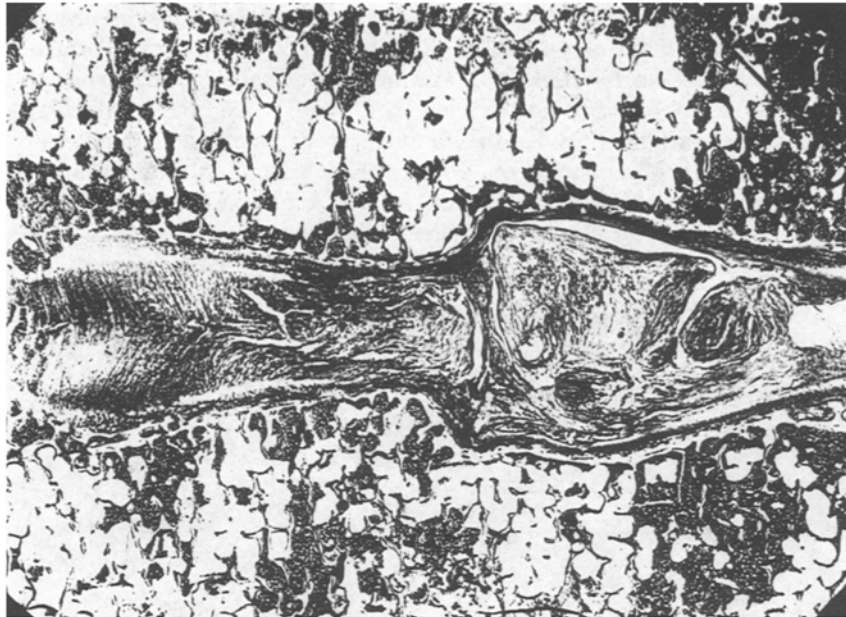


Abb. 5. Mikroskopisches Bild von Abb. 2. Innerhalb der Bandscheiben scharfe Abgrenzung von Anteilen des Annulus lamellosus im Flaschenhals und Nucleus Pulposus im Flaschenbauch. (Vergr. 5fach.)



Abb. 6. Stärkere Vergrößerung (7,5fach) von Abb. 5. Scharfe Abknickung von Knorpel- und knöcherner Abschlußplatte am Übergang von Flaschenhals zu Flaschenbauch; Verlagerung von Nucleusmassen an diese Stelle, Ausbuchtung und beginnende Unterbrechung der Knorpelplatte daselbst besonders deutlich.

massen des Nucleus den hyalinen Knorpelplatten beiderseits fast unmittelbar an und zeigten umschriebene Zerfallsherde. Bei beiden Formen und bei allen diesen Bandscheiben war an einer oder an beiden Knorpelplatten die Trichterform des ehemaligen Chordakanals in Gestalt eines zellfreien Bezirkes hyaliner Knorpelgrundsubstanz zu erkennen und zwar stets an der Übergangsstelle von Flaschenbauch zu -hals. Und wie die makroskopischen Abbildungen schon lehren, sind diese Stellen regelmäßig stark ausgebuchtet. In diesen Ausbuchtungen endigten die

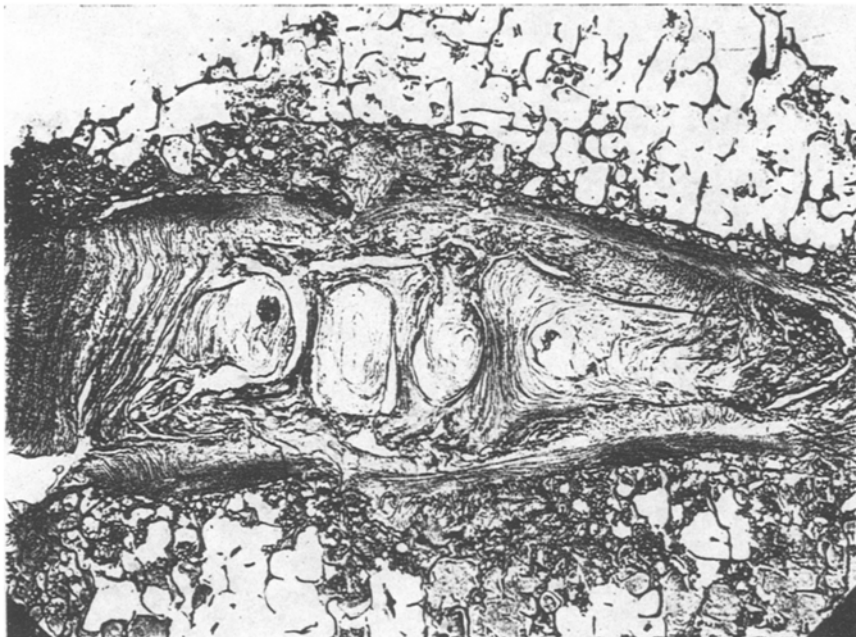


Abb. 7. 42jähr., 3. Lendenbandscheibe, Segmentierung des Nucleus in 4 kugelige oder eiförmige Abschnitte, die durch faserknorpelige Septen des Annulus lamellosus voneinander geschieden sind. In der Bandscheibenmitte oben und unten beginnende Knorpelknötchenbildung. (Vergr. 5fach.)

Nucleusschenkel mit typischen Chordazellen und gallertigem Faserwerk. In den meisten Fällen, so auch in den abgebildeten, war an diesen Ausbuchtungsstellen die hyaline Knorpelplatte teilweise oder ganz unterbrochen; bei anderen, nicht abgebildeten Fällen war es an diesen Stellen zu Knorpelwucherung oder typischer Knorpelknötchenbildung gekommen, teilweise mit sekundärer Verdichtung der Wirbelspongiosa.

#### *b) Segmentierung des Nucleus.*

Wir haben in unserer früheren Darstellung als weitere Atypien der Chorda im Embryonalstadium schon zu findende „dorso-ventrale“ und

„kranio-caudale“ Teilung beschrieben und abgebildet. Abb. 7 und 8 zeigen solche Teilungen des Nucleus in verschiedener Form. Wir haben sie beim vorgenannten Material in 8 Fällen und 16 Bandscheiben bei Individuen zwischen dem 30.—50. Lebensjahr angetroffen, fast gleichhäufig in den unteren Brust- wie in den Lendenbandscheiben, gelegentlich auch in den mittleren Brustbandscheiben. — Makroskopisch ließ die Hälfte der Fälle rundliche oder eiförmige Abgrenzungen inmitten des Nucleus erkennen. Ein Teil der Bandscheiben war deutlich, ein

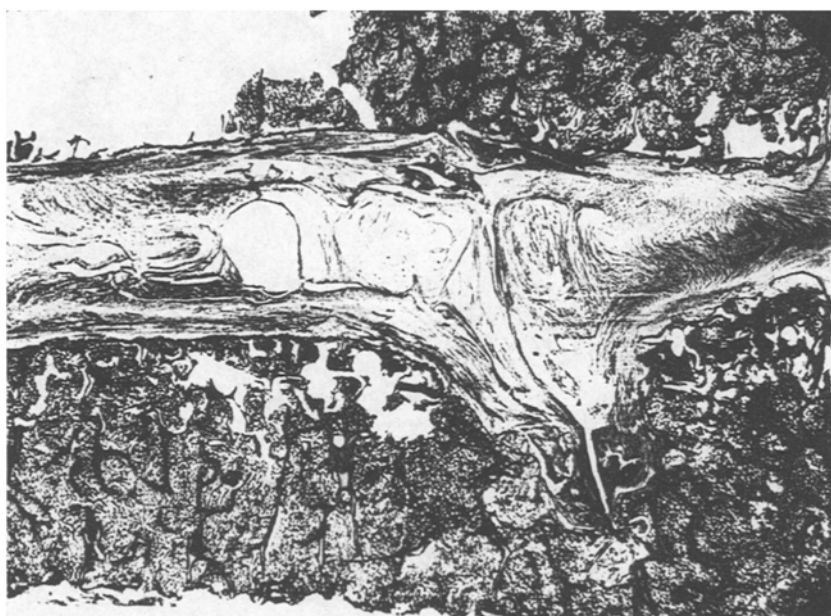


Abb. 8. 37jähr., 10. Brustbandscheiben, Segmentierung des Nucleus in drei durch Scheidewände getrennte Herde. Im Bereich des einen breite und tiefe Ausbuchtung der hyalinen Knorpelplatte, Unterbrechung derselben und Knorpelwucherung. (Vergr. 5,5fach.)

anderer nicht erkennbar verschmälert. Bei allen diesen Bandscheiben fand sich beginnende oder fortgeschrittene Ausbuchtung oder Unterbrechung der hyalinen Knorpelplatte und Ausstülpung von Bandscheibenanteilen in die Wirbelspongiosa mit Knorpelwucherungsherden und umschriebener Spongiosaverdichtung. — Die mikroskopische Untersuchung ergab das Vorliegen scharf begrenzter Bezirke inmitten des Nucleus, die durch faserknorpelige oder mehr bindegewebige Scheidewände voneinander geschieden waren. Wir haben bei der Reihenuntersuchung keine Verbindungen zwischen diesen einzelnen Herden erkennen können. Die Scheidewände waren verschieden breit, verliefen meist in kranio-caudaler Richtung oder schräg und standen in Verbindung

mit dem Annulus lamellosus, dessen Fasern in diese Septen unmittelbar übergangen. Außer den makroskopisch erkennbaren Veränderungen an den hyalinen Knorpelplatten war bei 9 Bandscheiben das zellfreie, homogene, leicht trichterförmige Feld des ehemaligen Chordakanals noch auffindbar.

Nach Auffinden dieser Veränderungen wurden uns Strukturen des Nucleus verständlich, denen wir bislang schon so ungemein häufig

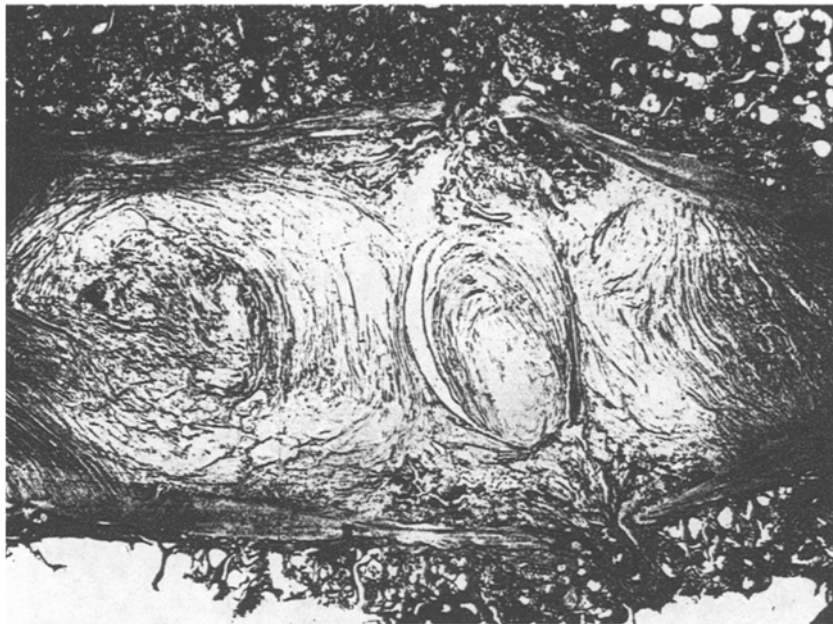


Abb. 9. 46jähr., 3. Lendenbandscheibe, Segmentierung des Nucleus in einen großen und einen kleinen, ovalen Herd. Im Bereich des ersteren beiderseits beginnendes Knorpelknötchen. Die Segmente liegen hier weiter auseinander, sind durch aufgelockerte Fasern des Annulus Lamellosus getrennt. (Vergr. 5fach.)

begegneten und die Abb. 9 veranschaulichen soll. Ein Vergleich zeigt, daß hier die gleiche kugelige Abgrenzung von Nucleusanteilen vorliegt, daß die Begrenzung aber nicht so scharf und weniger deutlich ist, wie bei den eben beschriebenen Formen. Häufig ist auch nur eine, sind nicht mehrere solche Herde zu finden. Ferner sind, wie auch im abgebildeten Falle, die Scheidewände breit und aufgelockert, bestehen nicht aus so straffem Faserknorpel oder Bindegewebe wie die oben beschriebenen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß es sich nur um dem Grade nach verschiedene, aber um grundsätzlich gleichartige Veränderungen handelt.

Wie wir eingangs erwähnten, finden sich also auch noch nach Abschluß des Wirbelkörperwachstums gleichartige Anomalien des Nucleus pulposus,



wie sie von der embryonalen Entwicklung bis zur Mitte der 20er Jahre von uns in früheren Untersuchungen aufgezeigt wurden. Wir haben seinerzeit schon mit Nachdruck darauf hingewiesen, welche Bedeutung solchen frühzeitigen Atypien der Anlage zukommt. Unsere hier nun vorgewiesenen Befunde zeigen, daß die überwiegende Mehrzahl dieser Bandscheiben Verschmälerung, Knorpelplattenveränderungen und Entwicklung von Knorpelknötchen aufweist, so daß ein Abhängigkeitsverhältnis dieser Veränderungen von der besonderen Beschaffenheit des Nucleus erkennbar ist oder nahe liegt.

Unsere Anschauung von der überwiegend sekundären Natur der Knorpelplattenschädigungen und Knorpelknotenbildung findet dadurch eine weitere wesentliche Stütze.

---