

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institut der Universität Wien [Vorstand: Prof. *R. Maresch*] und aus dem Zentral-Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses in Wien [Vorstand: Hofrat Prof. *G. Holzknecht*.])

Beiträge zur Anwendung des Röntgenverfahrens in der pathologischen Anatomie.

I. Mitteilung.

Über eine Doppelsäge zur Anfertigung von exakten Knochenscheiben für die pathologisch-anatomische Röntgenuntersuchung des Skeletes.

Von

A. Feller und F. Windholz.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 8. Januar 1932.)

Bei der Untersuchung krankhafter Skeletveränderungen zeitigen Vergleiche anatomischer Präparate mit entsprechenden Röntgenbildern oft wertvolle Ergebnisse, die für den Anatomen wie für den Röntgenologen gleich aufschlußreich sind. Um einen Einblick in feinere Einzelheiten des Baues zu gewinnen, empfiehlt es sich, bei solchen Gegenüberstellungen die Skeletteile durch verschiedene, den jeweiligen Bedürfnissen angepaßte Sägeschnitte zu zerlegen oder von ihnen dünne Scheiben anzufertigen, ein Vorgang, den auch bereits verschiedene Forscher, die diese Arbeitsrichtung verfolgten, eingehalten haben.

Die Röntgenbilder solcher Scheiben lassen die Struktureigenheiten überaus deutlich in Erscheinung treten, ermöglichen auch die Beurteilung von Verschiedenheiten im Kalkgehalt des Knochens und können mit von solchen Scheiben angefertigten mikroskopischen Schnitten genau verglichen werden.

Im Zuge derartiger systematischer Untersuchungen von Skeletterkrankungen machten die Verfasser die Beobachtung, daß bei dem Vergleich von Knochenscheiben mit Röntgenbildern eine gleichmäßige Scheibendicke unbedingt erforderlich ist. Sind die Scheiben nicht planparallel, weisen sie etwa auch noch Stufen oder Scharten auf, dann bieten die Röntgenaufnahmen Trugbilder verschiedenster Art. Nur selten gelingt es allen Anforderungen entsprechende Scheiben mit einer gewöhnlichen Bogensäge zu erzielen. Um so schwieriger wird dies,

wenn man möglichst große Scheiben zur Untersuchung heranziehen möchte und wenn der Zusammenhang mit den Weichteilen hierbei gewahrt werden soll. Diese Schwierigkeiten legten den Gedanken nahe, eine Säge zu verwenden, die es etwa nach Art eines Doppelmessers oder nach Art eines Rachiotoms, wie es zur Eröffnung des Wirbelkanals Verwendung findet, gestattet, von einem Skeletteil Scheiben von gleichmäßiger Dicke herzustellen.

Vielelleicht würde die Herstellung durchaus entsprechender dünner Scheiben mit einer elektrisch betriebenen Bandsäge gelingen, wie solche an größeren Anstalten in Verwendung stehen. Da in unserem Institut eine solche zur Zeit nicht betrieben wird, was wohl auch für so manche andere Anstalten zutrifft, dachten wir an die Konstruktion einer zwei-blättrigen Bogensäge.

Welche Anforderungen müßte man an eine solche stellen? Wir setzten uns mit der Firma *Franz Marconis Nachfolger, Bachheimer und Schreiner*, Wien IX, Lackierergasse Nr. 8, in Verbindung und das Ergebnis ist folgendes:

Die von uns angegebene Doppelsäge (Abb. 1 und Konstruktionsskizzen Abb. 2¹) ist eine Bogensäge, ähnlich wie sie im Sezierraum auch sonst Verwendung findet, jedoch mit einem besonders starken Stahlbogen. Statt des üblichen Sägeblattes besitzt unser Instrument zwei miteinander parallel verlaufende Sägeblätter, welche an ihren Enden an je einem Verstellbolzen befestigt sind. Mittels einer Stellschraube, die sich an jedem der beiden Verstellbolzen befindet, kann man die Entfernung der beiden Sägeblätter voneinander zwischen 2 und 10 mm wechseln lassen. Eine Millimeter-einteilung, die über den Sägeblättern angebracht ist, gestattet, die gewünschte Entfernung abzulesen. Ein besonderes Schraubengewinde am Verstellbolzen gewährleistet bei der Verstellung der Sägeblätter eine gleichmäßige Entfernung derselben von der Mittellinie, wodurch die Übertragung der Bogenspannung auf beide Sägeblätter gleich stark wird. Die Sägeblätter selbst sind aus einem besonders gehärteten Stahl erzeugt und verhältnismäßig breit, um eine Abweichung derselben aus der Führungsebene beim Sägen möglichst zu vermeiden. Die Sägeblätter sind natürlich in verschiedener Länge und Stärke herstellbar, sind jedoch nur im Zusammenhang mit ihren Verstellbolzen auszuwechseln. Sägeblattpaar samt den Verstellbolzen hängen in einer eigenen Tragvorrichtung, deren je eine am Ende der inneren Umrandung des Sägebogens mittels eines Zugbolzens befestigt ist. Dieser ist so genau in den Bogen eingefügt, daß die Sägeblätter unbedingt in die Bogenebene zu liegen kommen und eine etwa schiefe Verziehung der Sägeblatt-ebenen ausgeschlossen ist. Mit Hilfe der an der äußeren Umrandung der Sägebogenenden angebrachten Spannschrauben kann, nachdem die beiden Sägeblätter in die gewünschte Entfernung gebracht worden sind, dem Bogen und damit auch den Sägeblättern eine entsprechende Spannung verliehen werden; die Blätter werden auf diese Weise gleichzeitig in dem gewünschten Abstand festgemacht.

Um den Umfang der Verwendbarkeit der Doppelsäge zu erweitern, was namentlich in Betracht kommt, wenn aus einem langen Knochen eine Scheibe entnommen werden soll, wo sich ja der Sägebogen hindernd in den Weg stellen würde, besteht bei unserem Werkzeug noch die Möglichkeit, die Sägeblätter gegen

¹ Von einer näheren Erörterung der Konstruktionseinzelheiten kann, da es sich um rein technische Fragen handelt, abgesehen werden. Die beigefügten Konstruktionsskizzen mögen dem daran Interessierten zur Aufklärung dienen.

den Sägebogen zu drehen. Die Sägeblätter können also nicht nur in der Ebene des Sägebogens verwendet werden, sondern sind auch in eine Ebene zu bringen, welche

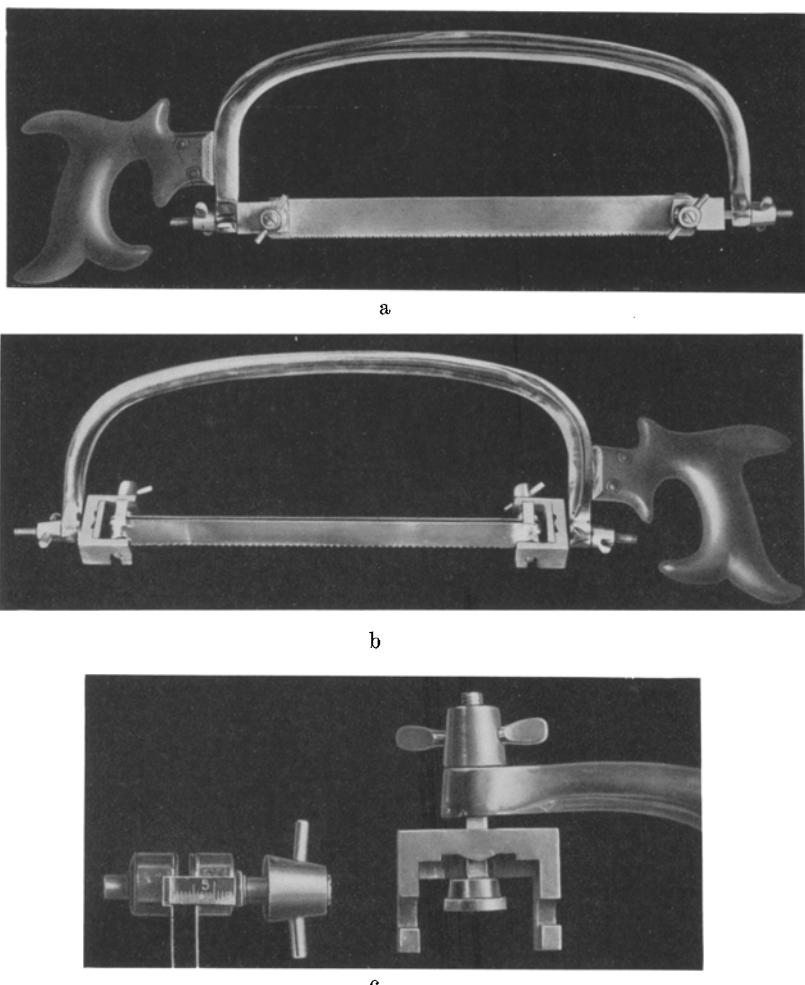


Abb. 1a—c. Lichtbilder der angegebenen Doppelsäge zur Herstellung von planparallelen Knochenscheiben für die röntgenpathologische Untersuchung. $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe; a) Ansicht des Instrumentes von der Seite mit Blick auf die Stellschrauben an den beiden Enden des Sägeblattpaars. Die Sägeblattebene befindet sich in der Bogenebene; b) Sägeblattebene ist durch Drehung der Tragvorrichtung für die Sägeblätter gegen die Sägebogenebene um 60° geneigt; c) Detailansicht der Doppelsäge; links das an den Verstellbolzen fixierte Sägeblattpaar mit Stellschraube und Millimetereinteilung; rechts das Ende des Sägebogens nach Entnahme des Sägeblattpaars mit Zugbolzen, Spannschraube und der leeren Tragvorrichtung für die Sägeblätter.

von der des Bogens nach rechts oder links um 60° abweicht. Die Verstellung der Sägeblatteinbenen ist dadurch ermöglicht, daß die Träger, in denen die Sägeblätter hängen, — mittels einer zweckdienlichen Vorrichtung am Zugbolzen — gegen den

Bogen um den erwähnten Winkel verstellbar sind. Durch entsprechend den Seiten eines Sechseckes angeschliffene Flächen am Ende des Zugbolzens, auf welche ein Ausschnitt am Träger genau paßt, ist diese Neigung zwischen Sägeebene und Bogenebene ermöglicht.

Das vorliegende Modell unserer Doppelsäge ist infolge der verhältnismäßig reichlichen metallischen Bestandteile ziemlich schwer, was jedoch für den Gebrauch des Werkzeuges nur vorteilhaft ist, da dadurch das Beharren der Säge in der einmal angenommenen Schnittebene wesentlich begünstigt wird. Es ist überhaupt jeder Druck beim Gebrauch des Instrumentes unnötig, ja sogar schädlich und es gelingt durch einfaches — bei empfindlichen Objekten langsames — Hin- und Herziehen der Säge, einwandfreie, verlässlich planparallele Scheiben herzustellen.

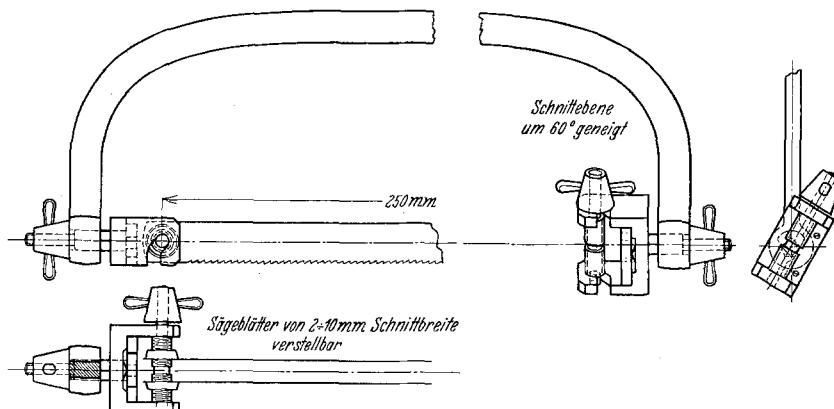


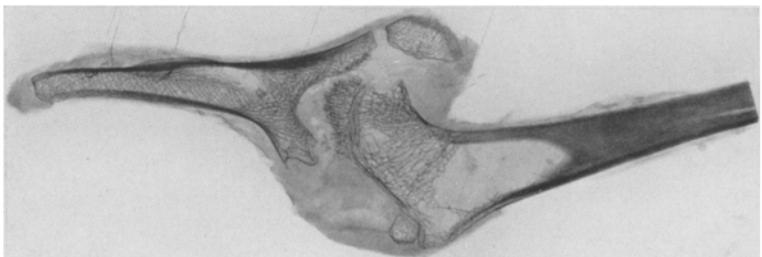
Abb. 2. Lineare Konstruktionsskizzen der Doppelsäge von der Firma Bachheimer und Schreiner, nach den Angaben der Verfasser ausgeführt. Etwa $\frac{1}{3}$ der natürlichen Größe.

Was den *Anwendungsbereich* unserer Doppelsäge anlangt, so eignet sie sich für die Herstellung von Scheiben aus sämtlichen Knochen. Besonders gute Dienste leistet das Instrument bei der Anfertigung von Scheiben aus dem Schädel, sowohl des Grundes als des Daches, wobei noch der Umstand hervorgehoben werden möge, daß gerade hier, wo eine ausgiebigere Entnahme von Material aus äußeren Gründen häufig unmöglich ist, mit Hilfe unserer Säge — ganz unmerkbar — für die Untersuchung recht gut verwertbare Scheiben gewonnen werden können.

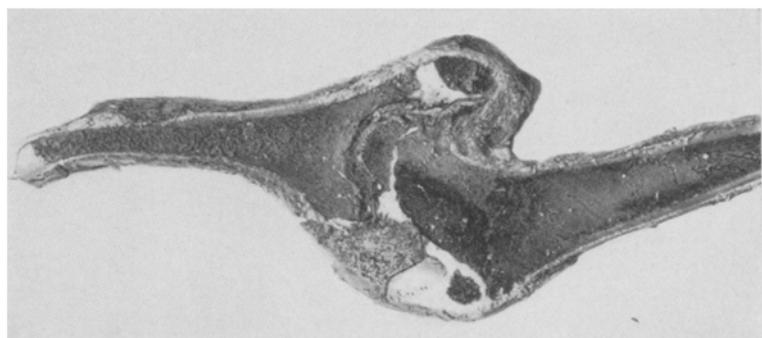
Überdies hat sich besonders auch noch bei sehr großen Präparaten, namentlich bei solchen, die reicher mit Weichteilen durchsetzt waren, die Doppelsäge als sehr geeignet erwiesen. Große Knochen (etwa Hüftbein mit Geschwulstmetastasen) ganze Gelenke mit umgebenden Weichteilen (z. B. Hüftgelenk, Fuß, vgl. Abb.), ließen sich mit unserem Werkzeug besonders gut bearbeiten.

Es ist selbstverständlich, daß die Dicke der zu gewinnenden Scheiben von der Stärke der Sägeblätter mitbeeinflußt wird. Legt man besonderen

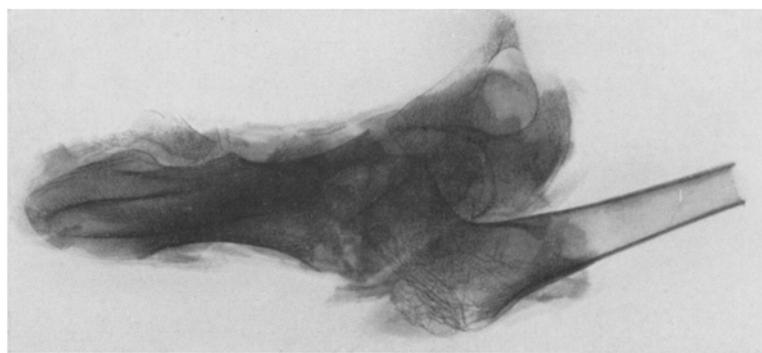
Wert auf Gewinnung sehr dünner Scheiben — etwa beim kindlichen Knochen — so müssen die Sägeblätter begreiflicherweise entsprechend dünn gewählt werden. Wenn reichliche Weichteile mit dem Knochen in Verbindung sind, auf deren Miterhaltung Wert gelegt wird, ist es nicht



c



b



a

Abb. 3. Etwa $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe.

ratsam, allzu dünne Scheiben anzufertigen, da sonst die Gefahr einer Loslösung der Weichteile vom Knochen besteht. Wir haben uns im allgemeinen mit Scheiben von 3—4 mm Dicke begnügt und damit recht gute und aufschlußreiche Röntgenbilder erzielt. Viel dünnerne Scheiben dürften, abgesehen vielleicht von kindlichen Knochenpräparaten

für den beabsichtigten Zweck kaum nötig sein. Schließlich sei auf die Möglichkeit hingewiesen, solche Scheiben auch zu Sammlungszwecken zu verwenden, sie gegebenfalls aufzuhellen und, etwa nach vorheriger Behandlung mit Alizarin, die Struktur noch deutlicher zu machen.

Um die Leistungsfähigkeit der von uns angegebenen Doppelsäge zu veranschaulichen, möchten wir als Beispiel des erzielten Ergebnisses den Fall einer Coxitis tuberculosa anführen.

Sekt.-Prot. Nr. 1823/31. Rö. P. Nr. 195/31.

Melitta G., 7 $\frac{3}{4}$ Jahre alt. Coxitis tuberculosa (Abb. 3). a) Röntgenbild des anatomischen Präparates des Hüftgelenks; Schenkelkopf entrundet, unregelmäßig fleckig aufgehellt, zum Teil vollständig zerstört. Zackige Usur der Gelenkpfanne, diffuse Osteoporose des Schenkelhalses; b) 4 mm dicke Planparallelscheibe aus dem Hüftgelenk. Schenkelkopf und Gelenkpfanne entrundet, Gelenknorpel zerstört, Gelenkhöhle mit bröckeligen, gelblichen und grauroten Gewebsmassen ausgefüllt. (Mikroskopisch: tuberkulöse Granulationsgewebe.) c) Röntgenbild der 4 mm dicken, planparallelen Knochenscheibe. Art und Ausdehnung der Zerstörung des Schenkelkopfes und der Gelenkpfanne, sowie die Osteoporose werden besonders deutlich sichtbar.

Zusammenfassung.

Beschreibung einer zum Zwecke der vergleichenden pathologisch-anatomischen und röntgenologischen Untersuchung des Skelets geeigneten Doppelsäge.

Mit dieser Säge kann man aus beliebigen Skeletteilen 2—10 mm dicke, planparallele Knochenscheiben herstellen, welche zur Anfertigung von Röntgenbildern infolge ihrer gleichmäßigen Dicke besonders geeignet sind.

Das Sägeblattpaar ist nicht nur in der Sägebogenebene, sondern auch in einer zu dieser um 60° geneigten Ebene verwendbar, wodurch es möglich ist, auch von langen Knochenpräparaten (Röhrenknochen, Wirbelsäule) axiale planparallele Knochenscheiben zu gewinnen.