



Foto: arcyto – stock.adobe.com

Digitale Pathologie im Sana-Verbund

Fokus auf das Leben

Von Prof. med. Gerald Niedobitek und Bernd Christoph Meisheit

Die Digitalisierung der Medizin ist unaufhaltsam und hat auch in der Pathologie Einzug gehalten. Dass die fortschreitende Technologie viel Potenzial in sich birgt, ist unbestritten und zeigt, welche Entwicklungsmöglichkeiten es zum Wohle von Patienten noch geben könnte.

Keywords: Digitalisierung, E-Health, Organisation

Beim Begriff Pathologie denken die meisten automatisch an diverse TV-Serien. An das Bild eines Sektionsraums im Keller, in der Mitte der Sektionstisch aus Stahl, eine helle Lampe beleuchtet den Leichnam und ein Pathologe versucht mit dem Skalpell in der Hand, Hinweise auf den Mordhergang zu finden. Die Realität in der Pathologie im Krankenhaus sieht anders aus: Das Skalpell darf nur an den Leichnam gesetzt werden, wenn eine Straftat ausgeschlossen ist – ansonsten wäre die Rechtsmedizin zuständig. Klinische Obduktionen hingegen dienen der genauen Klärung der Todesursache, der Aus-

und Weiterbildung von Ärzten und sie können wichtige Hinweise auf familiäre Risiken wie Erbkrankheiten geben.

Doch die Pathologie konzentriert sich im Wesentlichen auf das Leben, nicht auf den Tod: Die Biopsie ist eines der kritischsten Elemente der medizinischen Patientenbetreuung. Es geht um die schnelle Erkennung von Krankheiten und eine genaue Diagnose für einen Patienten. Entfernt der Arzt beispielsweise einen Leberfleck, untersucht der Pathologe, ob dahinter ein bösartiger Tumor steckt. Bösartig oder nicht – nahezu alle Tumordiagnosen kommen vom Pathologen. Darüber hinaus kann er unter dem Mikroskop erkennen, an welcher Krebsart der Patient gegebenenfalls erkrankt ist, ob der Tumor schnell oder langsam wächst, wie hoch die Wahrscheinlichkeit von Metastasen ist und welche Therapie sich am besten eignet.

Schnittmuster des Lebens

Die Herstellung der histologischen Schnittpräparate beinhaltet eine Kette von Laborschritten: Die Fixie-

rung des Gewebes, den Zuschnitt (das heißt die Auswahl der zu untersuchenden Gewebeabschnitte), die Einbettung in Paraffin sowie das Schneiden und Färben der Schnittpräparate, die im Anschluss von einem Facharzt am Mikroskop befundet werden. Diese Schritte dauern – vom Eingang der Probe bis zum Befund – zwischen 24 und 48 Stunden.

Die digitale Pathologie beschreibt den Wechsel von der klassischen –histopathologischen Diagnostik mit Mikroskop und Glasobjektträger zur virtuellen Mikroskopie am Computer. Dementsprechend muss zur Etablierung eines digitalen Arbeitsablaufs anschließend das Produkt dieser Laborkette, das gefärbte Schnittpräparat, digitalisiert werden. Hierfür stehen inzwischen leistungsstarke Hochdurchsatzscanner zur Verfügung: In moderne Scanner passen 300 Objektträger und mehr, die nacheinander gescannt werden. Pro Objektträger braucht der Scanner zwei bis drei Minuten. Im Routinebetrieb läuft das System bei Sana auch in der Nacht.

Die Scanner arbeiten mit einer Auflösung von 0,25 Mikrometer pro Pixel. Jeder gescannte Objektträger hat ein Datenvolumen von etwa 10 GB, das anschließend auf 1,2 bis 1,5 GB komprimiert wird. Um die riesigen Datenmengen, die sich durch die zahlreichen Objektträger schnell summieren, an unterschiedliche Befundungs- respektive Behandlungsorte schicken zu können, hat Sana ein eigenes Hochleistungsnetzwerk, an das alle Kliniken angeschlossen sind. Das ist für die Sana Kliniken AG ein Basis-Baustein zur Digitalisierung und Harmonisierung der eHealth-Anwendungen.

Die gescannten Bilder werden auf einem Server gelagert und mittels eines Bildmanagementsystems verwaltet. Dieses ist über eine Schnittstelle mit dem Pathologie-Informationssystem verbunden. Diese beiden Systeme und die Daten werden zusätzlich in das vorhandene Krankenhausinformationssystem eingebettet, um im stationären Klinikalltag zu funktionieren. Dementsprechend müssen die Systeme zwingend sehr gut interagieren und die Schnittstellen optimal aufeinander abgestimmt sein, so dass dieser digitale Prozess nicht gestört wird oder gar ausfällt. Daten- und Medienbrüche dürfen außerdem nicht existieren.

Die Überführung der analogen Schnittpräparate in ein digitales Format ist jedoch ein zusätzlicher Arbeitsschritt, der Zeit kostet und mit erheblichen Investitionen verbunden ist. Das Beispiel eines Dickdarmkarzinoms macht es deutlich: Bis alle Objektträger eines Operationspräparates eingescannt sind, dauert es ungefähr eine Stunde. Bei der Begutachtung unter dem Mikroskop steht die Diagnose schon nach 20 Minuten fest. Daher wird bisher nur ein kleiner Teil der Proben gescannt, für eilige Proben wird das Mikroskop genutzt. Der Mehrwert einer Digitalisierung in der Pathologie ist daher zunächst nicht ohne weiteres ersichtlich.

Digitalisierung und Organisation der Pathologie

Die Sana Kliniken AG hat sich Ende 2017 dennoch entschlossen, ihre Institute für Pathologie zu digitalisieren. Zum integrierten Gesund-

heitsdienstleister gehören 55 Krankenhäuser, die nur zu einem sehr kleinen Teil über eigene Institute für Pathologie verfügen. Größere Institute finden sich an den Standorten in Berlin-Lichtenberg, Offenbach und Kempten. Zusätzlich gibt es ein kleines Institut am Lausitzer Seeland Klinikum in Hoyerswerda. An vielen weiteren Standorten gibt es Kooperationsmodelle mit anderen Krankenhäusern oder niedergelassenen Ärzten.

Bei der Einrichtung überörtlicher Netzwerke in der Pathologie, ist zu beachten, dass diese anders konstruiert werden müssen, als in der Radiologie. In der Radiologie wird die Technik (Röntgengeräte, CT, MRT) in peripheren Krankenhäusern vorgehalten, die Befundung der Bilder erfolgt zentral an einem Standort. Aus den genannten Gründen macht die Bearbeitung von Gewebeproben und Operationspräparaten in der Pathologie eine zentralisierte Aufarbeitung in großen Instituten mit entsprechend ausgerüsteten Labors erforderlich. Dort erfolgt auch die Digitalisierung der Präparate, die dann Pathologen an verschiedenen Standorten zur Befundung verfügbar gemacht werden. Auf diese Weise können Pathologen, deren Präsenz in peripheren Häusern zum Beispiel für intraoperative Schnellschnittdiagnostik, Autopsien oder für Konferenzen erforderlich ist, ihre Arbeitszeit effektiv nutzen. Auch flexible Arbeitsmodelle wie beispielsweise Homeoffice können durch ein derartiges Modell unterstützt werden.

Ein besonderer Aspekt ist die Archivierung der digitalisierten Bilder. Zurzeit ist eine Aufbewahrung von histologischen Schnittpräparaten für mindestens zehn Jahre vorgeschrieben. Bei der Konstruktion eines digitalen Bildarchivs sind die Größe der Bilder und die mit der Archivierung verbundenen Kosten zu berücksichtigen. Ein digitalisierter Objektträger hat eine Größe von etwa 1,2 GB. Bei einem Aufkommen von über 150.000 Objektträgern p.a. alleine im Berliner Institut beträgt das erforderliche Speichervolumen mindestens 180 TB pro Jahr, so dass ein hoher finanzieller Aufwand für Storage-Systeme bei dauerhafter Speicherung resultieren würde. Wei-

terhin ist zu beachten, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen für ein rein digitales Archiv in der Pathologie bisher nicht geklärt sind. Daraus ergibt sich, dass bis auf weiteres die Glasobjektträger archiviert werden müssen. Aus diesem Grund hat sich Sana dafür entschieden, digitale Bilder zunächst nur für drei Monate zu archivieren. Dieser Zeitraum ermöglicht die digitale Befundung und den Zugriff auf die Bilder für Konferenzen oder Ähnliches. Weiterhin besteht die Möglichkeit, besondere Fälle für eine dauerhafte Archivierung zu kennzeichnen. Es ist aber zu erwarten, dass sich auch in der Pathologie langfristig ein dauerhaftes digitales Archivsystem durchsetzen wird.

Blick in Zukunft

Die Auswirkung der digitalen Transformation auf die Pathologie ist zurzeit nicht in vollem Umfang absehbar, es ist aber davon auszugehen, dass sich hier eine hohe Eigendynamik entfalten wird. Eine wesentliche Frage ist, ob es zu einer Effizienzsteigerung in der Pathologie kommen kann. Hierzu liegen keine Untersuchungen aus Deutschland vor. In Arbeiten aus dem angelsächsischen Raum wird aber eine Zunahme der Arbeitseffizienz der Fachärzte für Pathologie von etwa 13 Prozent beschrieben. Dies wird auch davon abhängen, inwieweit digitale Algorithmen die befundenden Ärzte in ihrer Arbeit unterstützen und entlasten können. Digitale Bildanalyseverfahren werden sicher zu einer Objektivierung der histopathologischen Diagnostik beitragen. Zu erwarten ist auch, dass eine Entlastung von oft zeitraubenden quantitativen Arbeiten mittelfristig einen Effekt haben wird. Hinzuweisen ist aber darauf, dass die Einführung der digitalen Arbeitsabläufe in der Pathologie mit den damit einhergehenden veränderten Organisationsprozessen und die Umstellung der Arbeit vom vertrauten Mikroskop auf den Bildschirm initial mit einem Mehraufwand einhergeht und dass sich Effizienzgewinne erst im Laufe der Zeit bemerkbar machen werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass bestimmte mikroskopische Untersuchungen an digitalen Bildern derzeit noch nicht durchgeführt werden können wie beispielsweise polarisationsoptische

Analysen, die für den Nachweis von Fremdkörpern und Kristallen benötigt werden.

Sana strebt an, durch die Vernetzung der vorhandenen Institute für Pathologie ein Gerüst für die Versorgung weiterer Sana Häuser und externer Kooperationspartner zu schaffen. Auf dem Boden eines digitalen Netzwerks ist es möglich, internen und externen Kooperationspartnern maßgeschneiderte Versorgungslösungen unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten anzubieten. Nicht zuletzt erwartet sich die Sana Kliniken AG durch die Digitalisierung der Pathologie auch

eine flächendeckende Verbesserung der Qualität. Die Vernetzung von Instituten für Pathologie an verschiedenen Standorten wird zu einer Angleichung qualitativer Standards führen. Die Zweitbegutachtung von diagnostisch schwierigen Fällen wird durch einen digitalen Bildaustausch erleichtert. Hierdurch wird die Spezialisierung der Fachärzte in einem zunehmend komplexen Fach gefördert und überörtlich vorhandene Expertise nutzbar gemacht. Schließlich wird die Möglichkeit histopathologische und radiologische Bilder zu integrieren zu einer Verbesserung der Entscheidungsfindungsprozesse in Tumor-

boards beitragen. Durch die Digitalisierung wird die Bedeutung der Pathologie bei Sana als diagnostisches Kernfach anerkannt und das Fach bei einem großen Krankenhausträger zukunftsfähig gemacht. ■

Prof. med. Gerald Niedobitek
Chefarzt der Pathologie
Sana Klinikum Lichtenberg
Gerald.Niedobitek@sana-kl.de

Bernd Christoph Meisheit
Geschäftsführer
Sana IT Services GmbH
BerndChristoph.Meisheit@Sana.de