

Innovation in der Diagnostik: Die Digitalisierung der Pathologie

J.-L. Barras, I. Letovanec, Zentralinstitut der Spitäler, Spital Wallis, Sitten

Der Wandel ist schon fast Routine

Im März 2026 wurde ein wichtiger Meilenstein erreicht: Der histopathologischen Abteilung des ZIS ist es gelungen, alle ihre Aufgaben in der histologischen Diagnostik zu digitalisieren. Damit ist sie nun die zweite pathologische Spitalabteilung in der Schweiz, die zu 100 % digital arbeitet. Dieser Wandel ist von grosser Tragweite: Über 50.000 Gewebeproben entsprechen jährlich mehr als 300.000 digitalisierten Objektträgern – zum Wohle der Patienten vor allem aus dem französischsprachigen Wallis, dem Oberwallis und der Region Riviera-Chablais.

Das Wallis als Vorreiter

Die Objektträger in der Pathologie sind nun zu 100 % digitalisiert: über 300.000 Bilder jährlich für eine schnellere, gemeinsame und genaue Diagnostik.

Von der Biopsie zum virtuellen Objektträger

Der Objektträger wird nach wie vor auf herkömmliche Weise hergestellt: Probenentnahme, Entwässerung, Schnitt mit dem Mikrotom und Färbungen (Hämatoxylin-Eosin, spezielle und immunhistochemische Färbungen). Anstelle einer Begutachtung unter dem Mikroskop werden die Objektträger nun digitalisiert. Ein Scanner wandelt ihre gesamte Oberfläche in ein hochauflösendes digitales Bild um, das dann als virtueller Objektträger oder WSI (whole-slide image) bezeichnet wird.



Abb. 1: Von der Probe zum virtuellen Objektträger: die fünf Phasen des neuen Ablaufs

Diese Bilder werden in einer sicheren und rückverfolgbaren Infrastruktur gespeichert. Der virtuelle Objektträger wird der Akte im IT-System des Labors zugeordnet und anschliessend von den Pathologen an einem validierten Arbeitsplatz ausgewertet, der dieselben Funktionen wie ein herkömmliches Mikroskop bietet. **Der histologische Objektträger wird so zu einer Datenquelle**, die sowohl Patienten als auch Ärzten neue Perspektiven eröffnet.

Das ändert sich für Ärzte und Patienten:

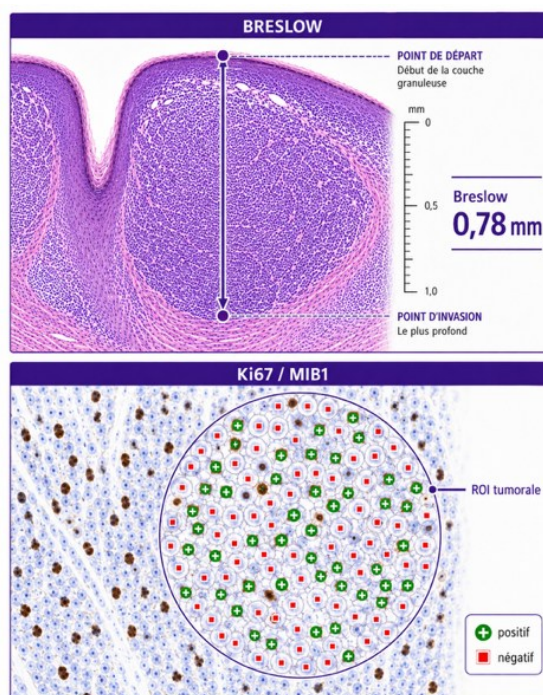
Fachliche Begutachtung und schnellere doppelte Überprüfung. Anders als bei einem physischen oder herkömmlichen Arbeitsablauf ermöglicht die digitale Pathologie den sofortigen und sicheren Austausch virtueller Präparate mit einem oder mehreren internen oder externen Pathologen, ohne dass empfindliches und wertvolles Material transportiert werden muss. Diese sofortige Verfügbarkeit bietet einen echten Mehrwert und spart viel Zeit – vor allem bei Krebsdiagnosen, die zwingend eine doppelte Befundung erfordern, z. B. bei Biopsien in einem Brustzentrum. Sie vereinfacht auch die Behandlung komplexer Fälle oder seltener Erkrankungen, da sich Konsilien und interne Konsensfindungen unter Kollegen genau wie Anfragen zur Fernbegutachtung bei Kollegen in der Schweiz oder im Ausland, insbesondere in Frankreich, in Grossbritannien oder in den USA, schneller bewerkstelligen und organisieren lassen.

Eine fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit. Durch den Austausch von Präparaten mit Kollegen anderer Fachrichtungen können Biopsien und Resektate bei den Tumor-Boards unter Berücksichtigung der bildgebenden und klinischen Befunde sowie der molekularen Ergebnisse direkt präsentiert und erörtert werden. Dadurch, dass Fragen ggf. sofort beantwortet werden können, kommt es schneller zu einer fundierten Entscheidungsfindung bezüglich der Therapie. Bei komplexen Erkrankungen geht der Diagnose oft eine **multi-disziplinäre Besprechung** voraus – vor allem bei interstitiellen Lungenerkrankungen, die im Rahmen des ILD-Boards behandelt werden, bei dem Pneumologen, Radiologen, Immunologen und Pathologen vertreten sind. Die gemeinsame Präsentation und Diskussion der histologischen Bilder der Biopsien trägt dann zu einer **einvernehmlichen Diagnosesstellung** bei.

Diagnosehilfe. Anhand der computergestützten Pathologie lassen sich nun aus Bildern präzise und reproduzierbare Messwerte mit einer Genauigkeit bis auf den Bruchteil eines Millimeters extrahieren. Eine solche Präzision ist vor allem für die Bestimmung des **Breslow-Index** beim **Melanom** erforderlich. Diese Tools werden auch routinemässig eingesetzt, um die Grösse eines Tumors oder dessen Abstand zu den Resektionsrändern zu bestimmen. Algo-

rithmen können den Pathologen ferner bei der Zählung der Mitosen oder bei der Bewertung des **Ki-67-Labeling-Indexes** unterstützen. Dies erhöht die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit dieser Begutachtung, was auch die Einstufung von **Brustkrebs** und **neuroendokrinen Tumoren** erheblich erleichtert. Durch diese Funktionen, die bereits routinemässig zum Einsatz kommen, werden Qualität, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Diagnostik verbessert.

Weitere KI-Algorithmen können z. B. die Suche nach Lymphknotenmetastasen automatisieren, die Auswertung bestimmter Biomarker vereinfachen oder bei der Klassifizierung von Tumoren helfen.



Diese Unterstützung stellt jedoch keine eigenständige Diagnose dar. Der Pathologe überprüft die Ergebnisse, wertet sie im morphologischen, klinischen und biologischen Kontext aus und haftet schliesslich für den Befund. Langfristig könnte die kombinierte Analyse von histologischen Bildern, molekularen Daten und klinischen Informationen prognostische oder prädiktive Merkmale aufdecken, die mit blossen Auge nicht zu erkennen sind. Die Digitalisierung bildet somit die Grundlage für einen stärker integrierten diagnostischen Ansatz und ist ein unverzichtbares Instrument für die Entwicklung der Präzisionsmedizin.

Ein Quantensprung für das Wallis

Mit der kompletten Digitalisierung des Arbeitsalltags folgt die Pathologie nicht einfach nur einem Trend: Unsere Abteilung baut eine Infrastruktur auf, die künftig für eine bessere Verteilung der Fachkompetenz, einen schnelleren Austausch und die kontrollierte Integration neuer Diagnosetools sorgen wird. Für unsere Partner bleibt die Pathologie eine Disziplin, die auf der Beobachtung von Gewebe basiert; doch diese Beobachtung lässt sich nun teilen, messen und vernetzen.

Literatur

- [1] Evans AJ et al. Validating Whole Slide Imaging Systems for Diagnostic Purposes in Pathology: Guideline Update. Arch Pathol Lab Med. 2022;146:440-450.
- [2] Fraggetta F et al. Best Practice Recommendations for the Implementation of a Digital Pathology Workflow. Diagnostics. 2021;11:2167
- [3] Eloy C et al. Digital transformation of pathology: European Society of Pathology expert opinion paper. Virchows Arch. 2025.

Ansprechpartner

Dr. med. Igor Letovanec
Dr. med. Jean-Luc Barras

igor.letovanec@hopitalvs.ch
jean-luc.barras@hopitalvs.ch

Patientennahe Begutachtung

Die digitale Pathologie bringt Spezialisten zusammen, beschleunigt Entscheidungsprozesse und ebnet den Weg für eine Präzisionsmedizin so nah wie möglich am Patienten.