

Vom 3D-Bild direkt zur Gewebeprobe

Mit einer neuen Einheit für die bildgesteuerte Vakuumbiopsie erweitert AB-CT sein Brust-CT nu:view um eine interventionelle Anwendung. Planung, Navigation, Gewebeentnahme und Kontrolle bauen dabei unmittelbar auf der hochauflösenden dreidimensionalen Bildgebung auf. Damit lässt sich eine der zentralen Stärken von nu:view – die überlagerungsfreie Darstellung der Mamma – nun auch zur gezielten Gewebeentnahme nutzen.



Das speziell für die Brustdiagnostik entwickelte nu:view von AB-CT arbeitet mit einer photonenzählenden Spiralakquisition. Die Patientin liegt bäuchlings auf der Untersuchungs- und positioniert die Brust in der dafür vorgesehenen Öffnung. Das Bildgebungssystem rotiert unterhalb der Liege um die freihängende Brust herum. Eine Kompression wie bei der Mammografie ist nicht erforderlich.

Bei einer 360-Grad-Rotation entstehen bis zu 2.000 Projektionen, die

Akquisitionszeit eines vollständigen Scans beträgt sieben bis zwölf Sekunden. Je nach Rekonstruktion sind isotrope Voxelgrößen von 90 bis 300 µm möglich. Das

Ergebnis sind echte dreidimensionale Datensätze ohne Gewebeüberlagerungen und mit hoher Detailerkennbarkeit, einschließlich von Mikrokalzifikationen.

Von der Diagnose zur Biopsie

Mit der neuen Biopsieoption erhält diese dreidimensionale Bildgebung eine zusätzliche Funktion. AB-CT erweitert nu:view um eine Einheit zur bildgesteuerten Vakuumbiopsie. Eine speziell entwickelte Halterung ermöglicht den Wechsel zwischen Diagnose- und Biopsiemodus in zwei Schritten.

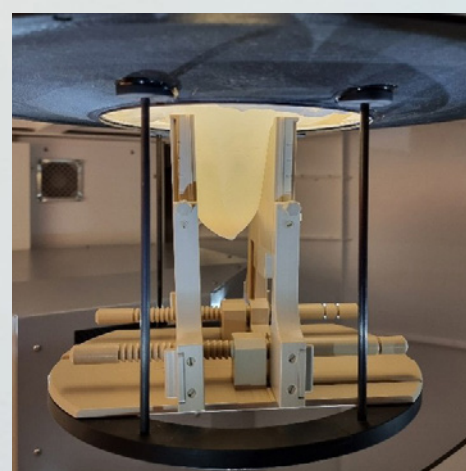
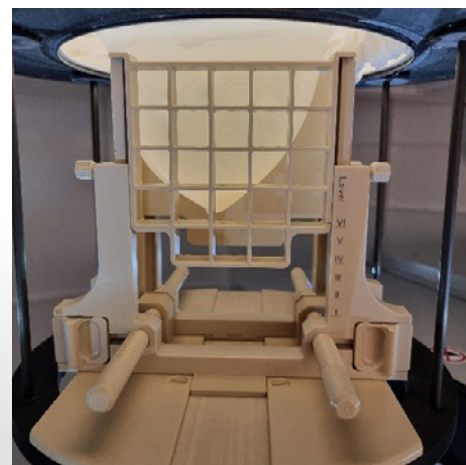
Entscheidend ist dabei das Zusammenspiel von Bildgebung, Biopsieeinheit und Navigationssoftware. Zu Beginn wird ein Planungsscan des gesamten Biopsiegrids erstellt. Im dreidimensionalen Datensatz wählt die Radiologin oder der Radiologe anschließend die Zielregion aus. Die Software berechnet daraufhin automatisch den optimalen Einstichpunkt sowie die Position und Ausrichtung des sogenannten Cubes innerhalb des Grids.

Darüber hinaus zeigt das System die Nadelposition innerhalb des Cubes sowie die erforderliche Einstichtiefe an. Durch die definierten Einstichpositionen des Grid- und Cube-Systems lässt sich auch ein möglicher Versatz zwischen Nadelführung und Zielregion darstellen. Die Position kann damit vor der Gewebeentnahme überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

Gerade hier zeigt sich die Stärke von nu:view: Die Läsion wird nicht aus unterschiedlichen Projektionsaufnahmen räumlich abgeleitet, sondern direkt im isotropen 3D-Datensatz lokalisiert. Auch Abstände, beispielsweise zwischen Haut und Zielregion, lassen sich unmittelbar bestimmen.

Vom Planungsscan zur Probe

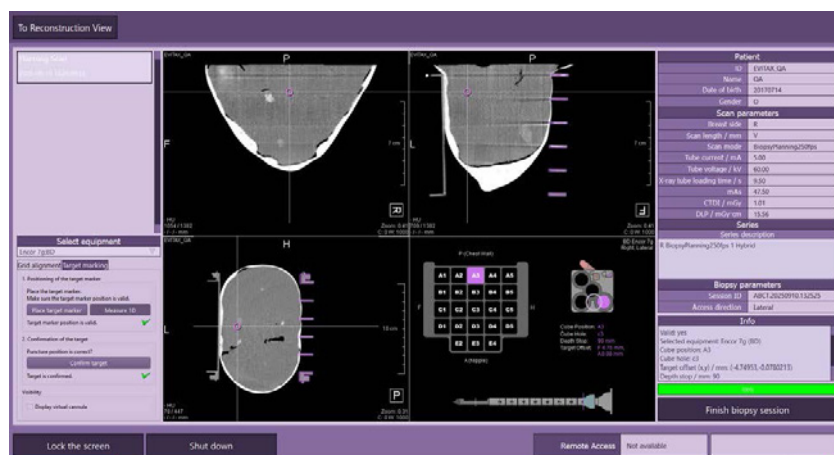
Der Biopsieablauf folgt einer klar definierten Abfolge. Nach dem Planungsscan und der Berechnung der Einstich-



nu:view, das Spiral-Brust-CT mit Photon-Counting-Technologie, bietet nun eine innovative Biopsieoption. Der Wechsel zwischen Diagnose- und Biopsiemodus erfolgt dank einer speziell entwickelten Halterung nahtlos in nur zwei Schritten.

bahn wird zunächst der Trokar mit Kanüle eingeführt. Ein Kontrollscan überprüft anschließend die Position der Kanüle. Danach wird die Biopsienadel durch die Kanüle vorgeschoben und die Gewebeprobe entnommen. Weitere Kontrollaufnahmen können die Situation nach der Entnahme dokumentieren. Optional lässt sich ein Marker beziehungsweise Clip platzieren und dessen Position erneut kontrollieren.

Für diese Kontrollaufnahmen muss das gesamte Brustvolumen nicht erneut erfasst werden. nu:view ermöglicht ➡



Zielauswahl und Parameterberechnung im Planungsscan (Phantom)



Zirkulärer Kontrollscan mit Fokus auf das Ziel (Phantom)

Kreisscans, die unmittelbar auf das Zielgebiet begrenzt sind. Position und Länge der Planungs- und Kontrollscans werden anhand der Grid- und Zielkoordinaten automatisch berechnet. Der gesamte Biopsievorgang dauert lediglich rund zehn Minuten. Die Dosis der diagnostischen Untersuchung mit nu:view liegt nach Angaben von AB-CT im Bereich der Mammografie. Für die bildgesteuerte Vakuumbiopsie gibt der Hersteller eine Strahlendosis von unter 15 mGy an.

Die Einheit ist vollständig sterilisierbar und verfügt über austauschbare Grids. Ein integriertes Beleuchtungssystem sorgt für eine gute Ausleuchtung des Biopsiebereichs.

3D-Bildgebung als Grundlage

Die neue Anwendung baut unmittelbar auf den technischen Eigenschaften von nu:view auf. Der photonenzählende CdTe-Detektor besitzt eine Pixelgröße von 100 µm und wandelt die einfallende Röntgenstrahlung direkt in elektrische Signale um. Die Kombination aus hoher Ortsauflösung und überlagerungsfreier volumetrischer Bildgebung ermöglicht eine präzise Darstellung kleiner Strukturen und Mikrokalkifikationen.

Klinische Beispiele zeigen zudem Anwendungen bei dichtem Drüsengewebe, Narben, und Implantaten sowie bei multizentrischen Befunden. Kontrastmittelverstärkte Untersuchungen können die morphologische 3D-Darstellung

um Informationen zum Kontrastmittelverhalten ergänzen und beispielsweise die Darstellung multizentrischer Tumoren unterstützen.

Für Patientinnen bleibt die Untersuchung ohne Brustkompression ein wichtiger Vorteil. Die Brust befindet sich während der Akquisition in ihrer natürlichen Form. Das kann insbesondere bei empfindlichen Brüsten oder bei Mastodynie von Bedeutung sein; auch Patientinnen mit Implantaten können untersucht werden.

Bildgebung und Intervention in einem Workflow

Mit der Biopsieeinheit entwickelt sich nu:view von einem rein diagnostischen Brustbildgebungssystem zu einer Plattform, die vom Scan bis zur Probenentnahme reicht. Der entscheidende Vorteil liegt weniger in einem einzelnen Bauteil als in der durchgängigen Nutzung derselben dreidimensionalen Bildgebung.

Eine auffällige Struktur wird mit nu:view dargestellt und exakt lokalisiert. Die Software berechnet den optimalen Zugang, Kontrollscans überprüfen die Position der Kanüle sowie der virtuell dargestellten Nadel und anschließend kann die Gewebeprobe entnommen werden. Optional können ein Clip platziert und dessen Position mithilfe eines abschließenden Kontrollscans überprüft werden. Die hochauflösende 3D-Bildgebung dient damit nicht mehr ausschließlich der Diagnose, sondern zugleich als geometrische Grundlage der Intervention.

Aus dem Sehen wird so unmittelbar das Zielen, und mit nu:view von AB-CT entsteht ein durchgängiger Workflow von der Darstellung einer Läsion bis zur Gewebeprobe. ■

