

Durch die sich stetig weiterentwickelnden Behandlungsmöglichkeiten, wie z.B. minimal invasive Therapien in der Chirurgie, der interventionellen Radiologie, der Strahlentherapie und der Nuklearmedizin, werden an die bildgebende Diagnostik zunehmend neue Anforderungen gestellt. Diese beziehen sich nicht nur auf die Detektion und Charakterisierung von pathologischen Befunden, sondern insbesondere auch auf eine präzise Lokalisationsdiagnostik. Hierfür ist es hilfreich, und oft erforderlich, Informationen aus morphologischen und funktionellen bildgebenden Verfahren zu kombinieren. Der Einsatz von Koregistrierung und Bildfusion, aufgrund des grundsätzlich komplementären Charakters der Untersuchungstechniken, ist zwar prinzipiell vielversprechend, eine Evaluation der tatsächlichen additiven Wertigkeit gegenüber einer alleinigen vergleichenden Betrachtung der Einzelmodalitäten erfolgte je nach klinischem Einsatzgebiet bislang nicht abschließend oder zum Teil überhaupt nicht.

Für den Vergleich der verschiedenen schnittbildgebenden Untersuchungen finden unterschiedliche Techniken Anwendung. Sie reichen von der einfachen mentalen Integration der beiden Untersuchungen in Form einer vergleichenden Betrachtung („side by side“ Analyse) durch den diagnostizierenden Arzt über verschiedene softwarebasierte Ansätze, allgemein als Koregistrierung oder Bildfusion bezeichnet, bis hin zu Hybrid-Kamerasystemen, die eine nahezu simultane Akquisition von CT- und SPECT-Bilddatensätzen ermöglichen. Alle drei Verfahren wurden in verschiedenen klinischen Einsatzgebieten geprüft und sind Gegenstand der in dieser Habilitationsschrift zusammengefassten Arbeiten. Ziel war die klinische Validierung der korrelativen Befundung von SPECT-Aufnahmen und anatomischer Schnittbildgebung zur Festlegung der Lokalisationsgenauigkeit und Bestimmung der Relevanz für die Therapieplanung.

Der klinischen Validierung lagen insgesamt 209 Bildfusionen zu Grunde, die mit retrospektiver Koregistrierung und Bildfusion (n=121) sowie mittels integrierter SPECT-CT (n=88) angefertigt wurden. Unter Berücksichtigung der hier vorgestellten fünf unterschiedlichen Indikationsgebiete (Rezidivdiagnostik bei Hirntumoren, präoperative Lokalisation von Nebenschilddrüsenadenomen, Diagnostik von neuroendokrinen Tumoren, Detektion von Rezidiven bei Kopf-/Halstumoren und Bestimmung von Perfusionsterritorien intraarterieller Leberportsysteme) wurde eine Verbesserung der Lokalisationsdiagnostik in bis zu 54% der untersuchten Fälle erreicht. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Diagnostik mittels Koregistrierung und Bildfusion der „mentalen Fusion“ überlegen ist und durch deren

Anwendung die Befundungssicherheit signifikant erhöht wird. In Abhängigkeit der Indikationsgebiete wurde ein Einfluss der Bildfusion auf die Änderung der Therapie in 11% bis 33% der untersuchten Patienten nachgewiesen.

Die untersuchten Fragestellungen aus unterschiedlichen medizinischen Fachbereichen, wie der Endokrinologie, der Chirurgie, der Onkologie oder der Radioonkologie, sind grundsätzlich, auch was die verwendeten Radiopharmazeutika anbelangt, verschieden. Sie zeigen jedoch repräsentativ die möglichen Einsatzgebiete sowie die technischen Limitationen in der klinischen Anwendung der SPECT-Fusionsbildgebung und spiegeln gleichsam die Vielseitigkeit und die breite Anwendbarkeit der Methoden wider. In diesem Rahmen konnte gezeigt werden, dass die Koregistrierung von Bilddatensätzen der SPECT mit anatomischer Schnittbildgebung methodisch praktikabel ist, und die Ergebnisse einer reinen SPECT-Diagnostik, auch in vergleichender Betrachtung mit CT oder MRT, verbessert. Insbesondere in Verbindung mit spezifischen Radiopharmazeutika liefert die SPECT-CT oder SPECT-MRT-Bildfusion somit wertvolle und Therapie relevante Zusatzinformationen.