

Gezielter Einsatz der PET und PET/CT Diagnostik

Prof. Dr. med. Bernd Krause

Klinik für Nuklearmedizin, Klinikum rechts der Isar TUM

Ziel dieses Beitrages ist es, die wesentlichen Indikationen der FDG-PET und FDG-PET/CT auch unter Berücksichtigung der Therapiekontrolle darzustellen und schwerpunktmäßig den Einsatz bei kolorektalen Karzinomen, Lymphomen und neuroendokrinen Tumoren sowie bedingt bei Nierenzellkarzinomen und hepatozellulären Karzinomen zu behandeln.

Bildgebende Verfahren spielen in der onkologischen Diagnostik zunehmend eine bedeutende Rolle. Neben klassischen morphologischen Verfahren wie Ultraschall (US), Magnetresonanztomographie (MRT) oder Computertomographie (CT) steht heute mit der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und PET/CT ein funktionelles Bildgebungsverfahren zur Verfügung, das z. B. Stoffwechselfvorgänge von Tumoren zur Bildgebung verwendet und eine hohe Sensitivität aufweist. Zunehmend häufiger wird dabei die PET/CT, bei der ein PET-Scanner mit einem CT-Tomographen kombiniert ist, eingesetzt, die eine Kombination aus morphologischer und funktioneller Bildgebung erlaubt. Wesentlicher Vorteil der kombinierten PET/CT Untersuchung gegenüber der einzelnen Verfahren ist der synergistische diagnostische Wert, der eine genauere räumliche Zuordnung von Befunden, eine bessere Charakterisierung der Befunde (benigne versus maligne) erlaubt, sowie einen Zeitgewinn für Patienten bedeutet.

Bei onkologischen Fragestellungen kommt heute vor allem die ^{18}F -Fluorodeoxyglukose- PET (FDG-PET) und PET/CT zum Einsatz, die eine hohe Sensitivität und Spezifität für die Bestimmung des regionalen Glukosemetabolismus (^{18}F -Fluorodeoxyglukose) bei vielen Tumoren aufweist. Die FDG-PET/CT wird zunehmend bei zahlreichen Tumorentitäten zum Staging und Re-Staging eingesetzt. Die FDG-PET/CT ist bei kolorektalen Karzinomen zur Rezidivdiagnostik und Therapiekontrolle indiziert. Die Indikation der FDG-PET bei Lymphomen umfasst das Staging und die Therapiekontrolle. Da nicht alle Tumoren über eine hohe und innerhalb der Tumorentität gleich stark ausgeprägte Glukoseaufnahme verfügen, findet sich in der FDG-PET z.B. bei Hepatozellulären- und der Nierenzellkarzinome teilweise nur eine geringe FDG-Speicherung. Beim multiplen Myelom hat die FDG

PET und PET/CT insbesondere eine hohe Sensitivität für extramedullären Befall, während beim medullären Befall die MRT – zunehmend auch in Ganzkörpertechnik- zum Einsatz kommt.

Unter den neueren Tracern ist v. a. das [⁶⁸Ga]DOTATOC zur Diagnostik von neuroendokrinen Tumoren zu nennen. Die Diagnostik neuroendokriner Tumoren ist durch die Einführung des mit dem Generatorkernid Ga-68 markierten DOTATOC noch sensitiver und spezifischer geworden beim Staging und Re-Staging und im Rahmen der Therapievorbereitung einer Radiopeptidtherapie bei diesen Tumoren; ebenfalls kann mit [⁶⁸Ga]DOTATOC eine Therapieerfolgskontrolle durchgeführt werden.

Zu den neueren Anwendungsgebieten der PET gehören die Prognosebestimmung und Therapiekontrolle, sowie die Beurteilung des therapeutischen Frühansprechens (Responsebeurteilung). Mit FDG-PET-Untersuchungen ist eine quantitative Beurteilung der Stoffwechselaktivität des Tumors möglich. Zur Quantifizierung werden dabei in der Regel so genannte „standardized uptake values“ (SUV) eingesetzt. Dabei handelt es sich um eine Berechnung der Aktivitätskonzentration zu einem definierten Zeitpunkt nach Injektion von FDG im Tumorgewebe. Aufgrund von Reproduzier- und Quantifizierbarkeit durch SUV-Werte ist die PET ein valider Parameter für Therapiekontrolle und Frühansprechen. Hohe klinische Bedeutung hat die frühe Beurteilung des Therapieansprechens bei Chemo- und Radiochemotherapien (z.B. beim Rektumkarzinom), bei der es gilt Responder von Non-Respondern zu unterscheiden, um ggf. eine Änderung des therapeutischen Vorgehens vornehmen zu können.