



UNIKLINIKUMSALZBURG

EARL-akkreditierte PET/CT Bildgebung und Herausforderungen jenseits der klinischen Routine

Hehenwarter L¹, Holzmannhofer J¹, Beheshti M², Rettenbacher L¹, Schweighofer-Zwink G¹, Pirich C¹

¹ Universitätsklinik für Nuklearmedizin und Endokrinologie, Uniklinikum Salzburg, Austria

²Klinik für Nuklearmedizin und Endokrinologie, Ordensklinikum Linz, Austria

Einleitung

Die Positronen-Emissions-Tomografie (PET)/Computer-tomografie (CT) hat einen wichtigen Stellenwert in der medizinischen Bildgebung, vor allem im Bereich der Onkologie. Moderne Geräte und spezialisiertes Personal bilden die notwendige Grundlage. Konstanzprüfungen^[1] und regelmäßige Kalibrierungen gewährleisten eine vergleichbare Bildqualität und vor allem Quantifizierung zwischen unterschiedlichen Zentren. Dafür bietet die European Association of Nuclear Medicine die Möglichkeit der EARL-Akkreditierung an^[2,3]. Ein Auszug der aktuellen Projekte wird an dieser Stelle präsentiert.



Abb.1 EARL-Logo

Projekte

1) FET LBR: Bildgebung bei primären Hirntumoren mittels ¹⁸F-FET-PET/CT. Die Fusion mit MRT sowie die exakte Berechnung der Tumor/Hintergrund-Ratio ermöglicht die Differenzierung zwischen niedrig- und höhergradigen Tumoren (Sens. 85%, Spez. 73%).

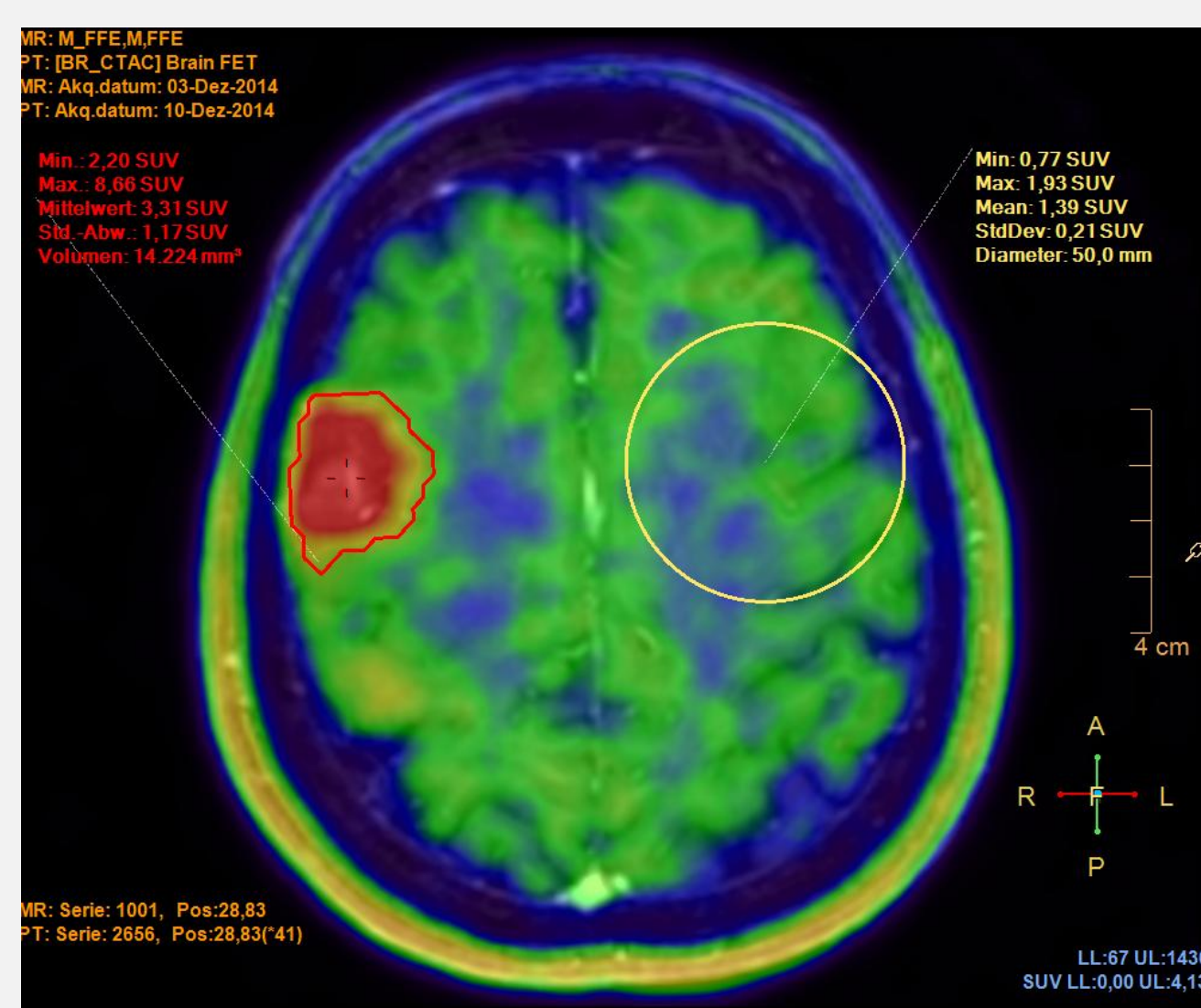


Abb.5 FET LBR bei co-registriertem PET/MR

2) NSDAD15: Multicenter-Studie mit dem Ordensklinikum Linz zur Lokalisation von Nebenschilddrüsenadenomen mit ¹⁸F-Cholin-PET/CT zur Verbesserung der Diagnostik im Vergleich zur Nebenschilddrüsenzintigrafie.

3) HILGA16: Evaluation von atemgetriggerten ¹⁸F-FDG-PET/CT Aufnahmen zur Beurteilung hilärer Lymphknoten im Vergleich zu Detail-Rekonstruktionen sowie Standard-Rekonstruktionen. Ziel ist eine optimierte Radiotherapie durch Verbesserung der Bildqualität für die Bestrahlungsplanung.

4) IpiNiP16: Retrospektive Analyse der Verlaufskontrollen im Zuge einer Antikörper-Therapie (Ipilimumab, Pembrolizumab, Nivolumab) mittels ¹⁸F-FDG-PET/CT bei PatientInnen mit malignem Melanom. Ziel ist die frühzeitige Differenzierung von Pseudoprogress und echtem Progress nach Therapiebeginn.

5) PETAR17: Ermittlung der minimal notwendigen Aktivität für eine ¹⁸F-FDG-PET/CT Untersuchung bei konstanter Qualität und Aussagekraft anhand Phantommessungen.

6) PSMA PET&MRT: Evaluierung des Einflusses der ⁶⁸Ga-PSMA-PET/CT auf das therapeutische Management bei geplanter Radiotherapie, sowie Wertigkeit in der Rezidivdiagnostik des Prostatakarzinoms mit niedrigem PSA-Wert (0,2-2 ng/ml).

Conclusio

Die EARL-Akkreditierung soll sicherstellen, dass eine gegebenenfalls durchgeführte Quantifizierung im Rahmen von FDG-PET/CT-Untersuchungen nicht nur reproduzierbar ist, sondern – im Sinne einer Multi-Center-Studie – auch zwischen verschiedenen Zentren vergleichbare Ergebnisse liefert: eine wesentliche Grundlage jeder klinischen Verlaufskontrolle!

Methoden

Calibration QC: Ein Messkörper mit exakt bestimmter Aktivitätskonzentration wird mit einem klinischen Routine-Protokoll am PET/CT-System gemessen. Nur wenn die Kalibrierung des Systems korrekt ist und die vielfältigen Korrekturen (Streu-Korrektur, Schwächungs-Korrektur, etc.) richtig parametrisiert sind, wird die gemessene Aktivitätskonzentration innerhalb der Fehlertoleranz liegen.

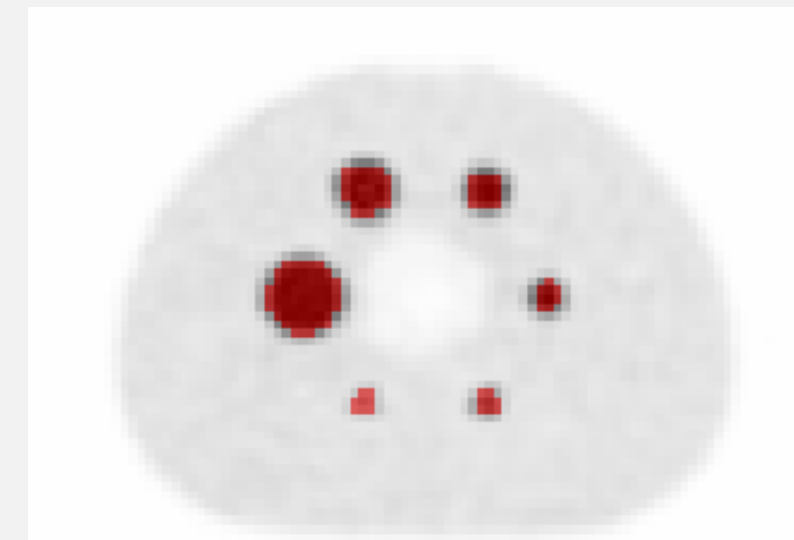


Abb.2 EARL: Image-QC

Image Quality: Ein Messkörper mit unterschiedlich großen, aktiven, kugelförmigen „Läsionen“ wird mit einem klinischen Routine-Protokoll gemessen. Die Quantifizierung dieser Läsionen wird mit einer standardisierten Software vorgenommen. Die Ergebnisse müssen innerhalb des vorgegebenen Akzeptanzbereichs liegen.

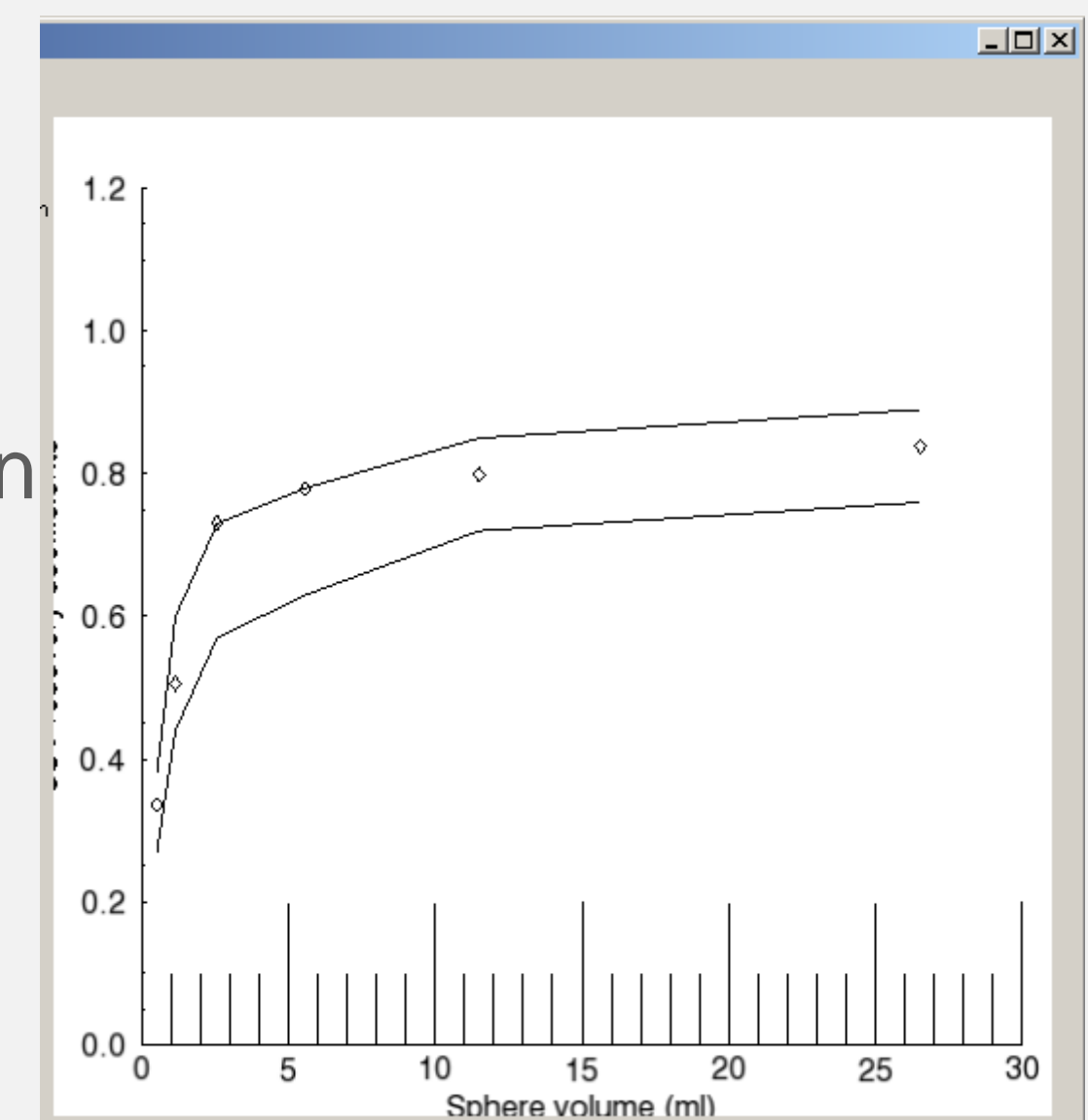


Abb.3 EARL Image-QC Akzeptanzbereich

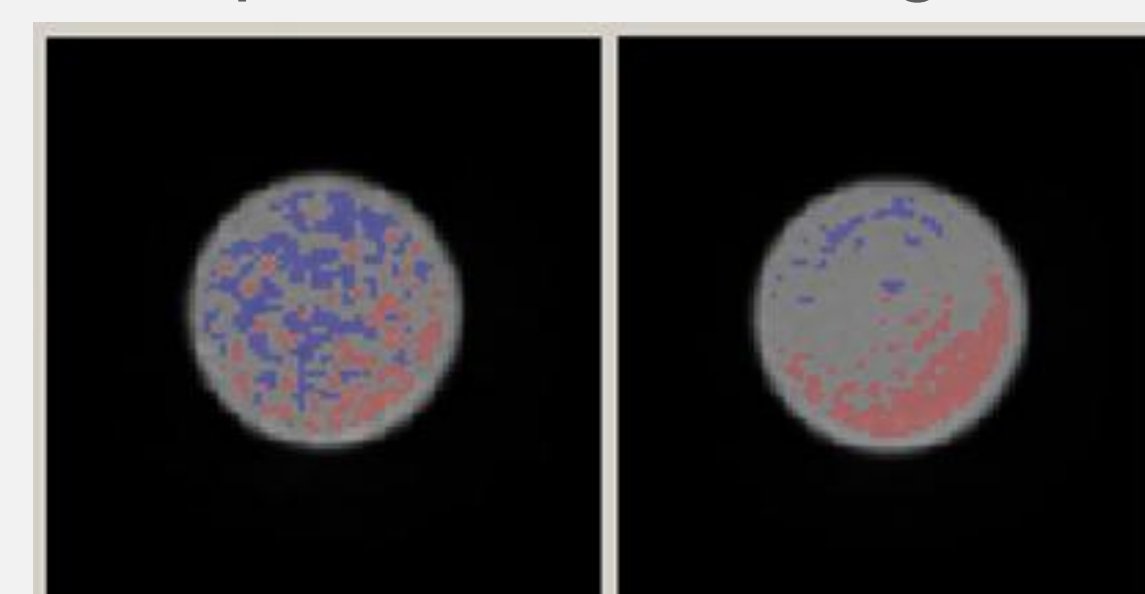


Abb.4 EARL QC der Kalibrierung

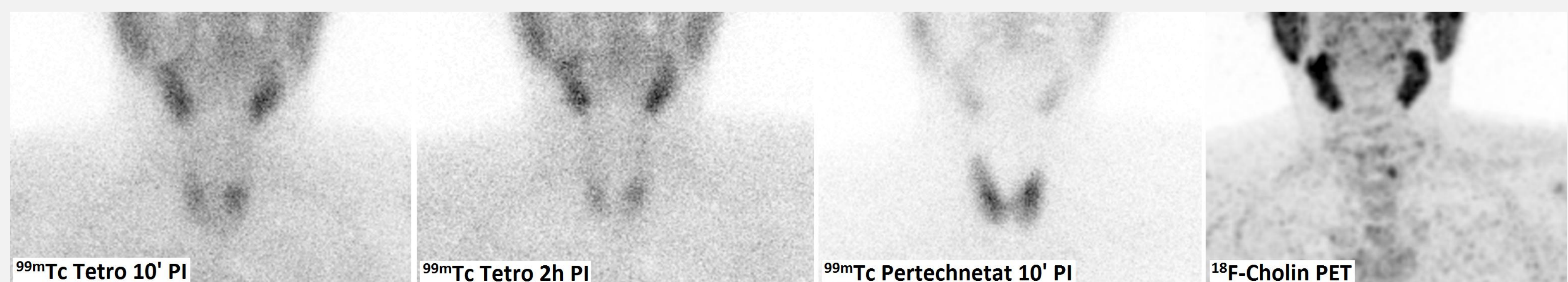


Abb.6 Nebenschilddrüsenadenom: Szintigrafie mit ^{99m}Tc-Tetrofosmin und ^{99m}Tc-Pertechnetat im Vergleich zum ¹⁸F-Cholin PET

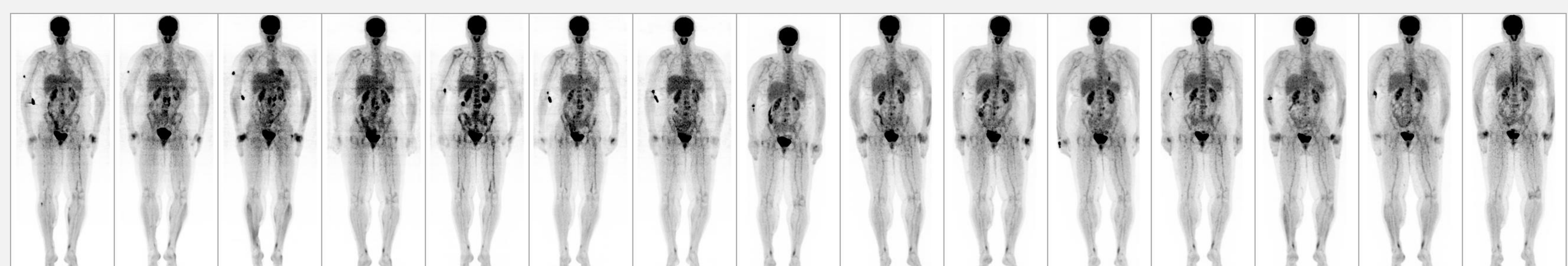


Abb.7 ¹⁸F-FDG PET/CT Verlauf bei malignem Melanom

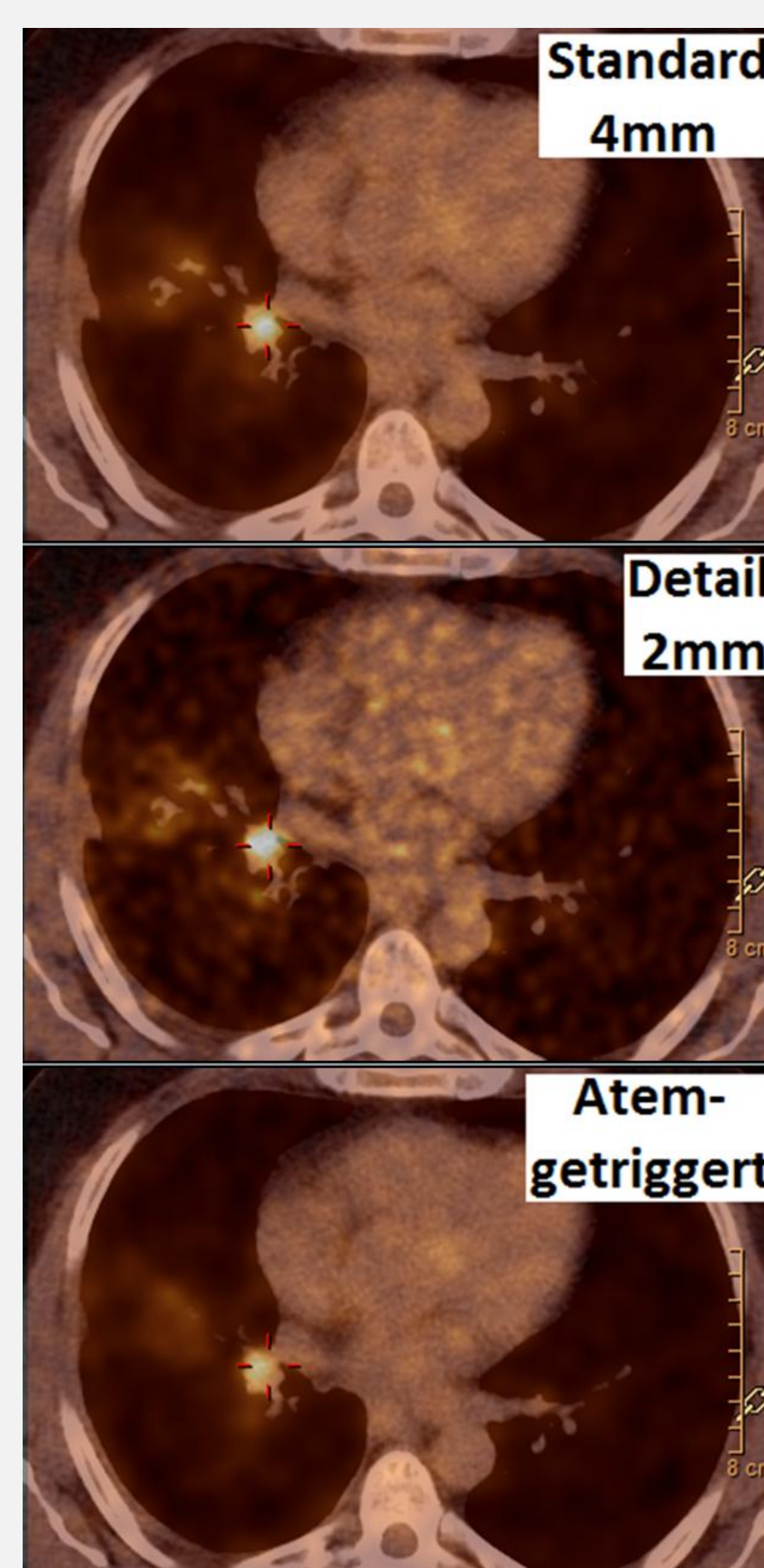


Abb.8 ¹⁸F-FDG PET/CT positiver hilärer Lymphknoten

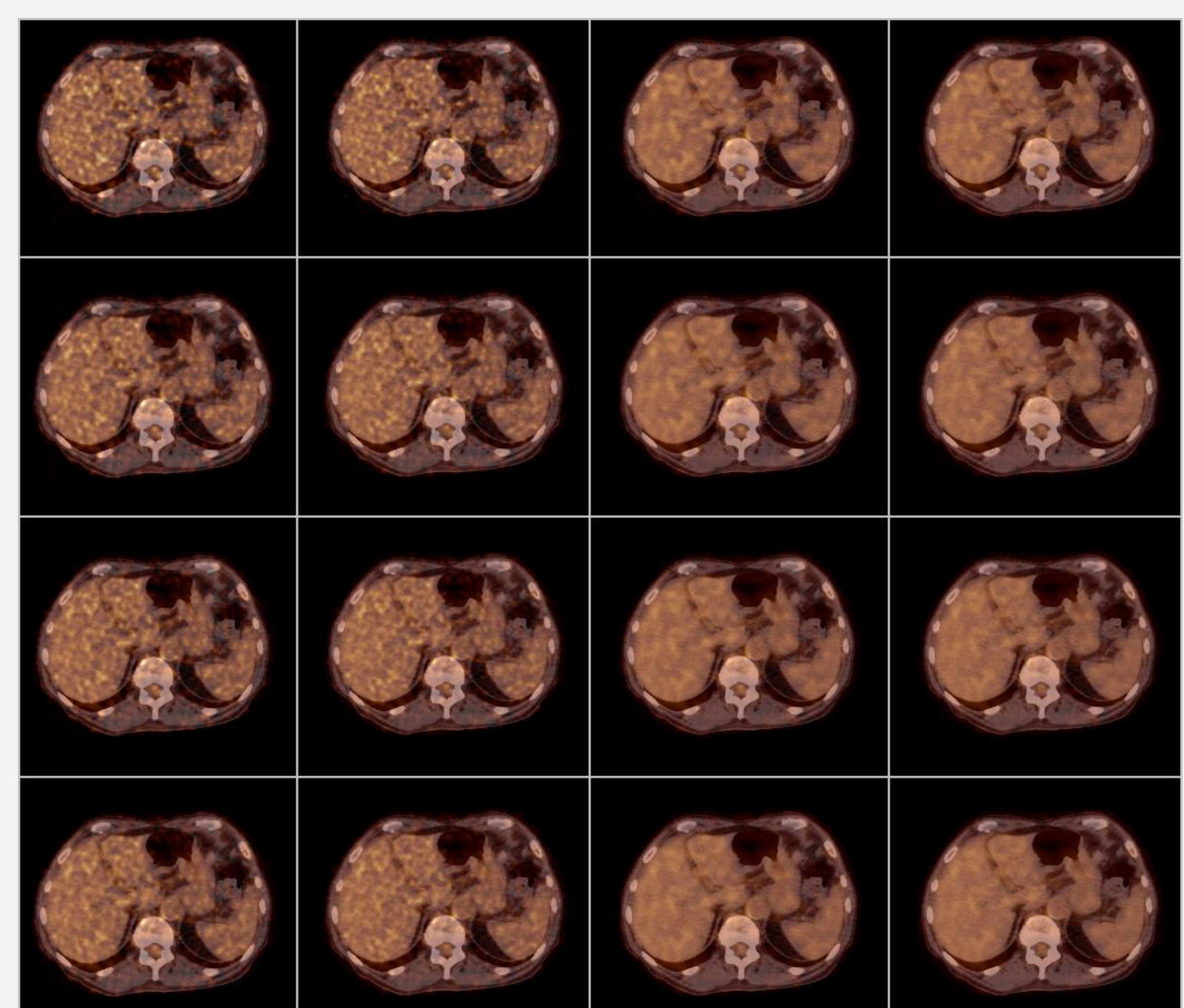


Abb.9 verschiedene Rekonstruktionen eines PET-Bildes (PSF, smooth, smoothA, smoothB)

Referenzen

- 1 ÖNORM S 5272:2015 Konstanzprüfung nuklearmedizinischer Messsysteme – Positronen-Emissions-Tomographie
- 2 Boellaard R, et al.; FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumor imaging: version 2.0; EJNMMI (2015) 42:328-354
- 3 Manual for EARL FDG-PET/CT Accreditation; Version 2.1a (April 2013)

**Kontakt: Universitätsklinik für Nuklearmedizin und Endokrinologie, Uniklinikum Salzburg
Univ.-Prof. Dr. Christian Pirich, c.pirich@salk.at**