

DNA-Schäden in Leukozyten von Patienten nach PET/CT-Untersuchungen mit Ga-68-PSMA

S Schumann , H Scherthan , T Frank , C Lapa , C Bluemel , J Müller , S Seifert , M Lassmann , U Eberlein

Ziel/Aim:

Ziel dieser Studie war es, die Entstehung von strahlungsinduzierten DNA-Doppelstrangbrüchen (DSBs) in Abhängigkeit von der Energiedosis im Blut von Patienten nach einer PET/CT-Untersuchung mit Ga-68-PSMA zu untersuchen. Zur Quantifizierung der DSBs in Blutleukozyten wurden die DSB-Biomarker γ -H2AX und 53BP1 verwendet. Um den Beitrag der CT zur Blutdosis abschätzen zu können, wurden ex-vivo bestrahlte Blutproben untersucht und eine Kalibrierkurve erstellt.

Methodik/Methods:

Für die in-vivo-Studie wurden Blutproben von 15 Patienten vor und zu 4 verschiedenen Zeitpunkten nach Verabreichung von (140 ± 21) MBq Ga-68-PSMA entnommen: 15 min nach Verabreichung, direkt vor dem PET/CT-Scan, direkt danach und 90 – 120 min nach dem PET/CT-Scan. Die Aktivitätskonzentration in jeder Blutprobe wurde mit einem kalibrierten Germaniumdetektor bestimmt. Mittels externer Dosisleistungsmessungen am Patienten wurde der Beitrag der γ -Strahlung zur Blutdosis ermittelt. Für die ex-vivo-Studie wurden Blutproben von 5 Probanden im CT bestrahlt und die Energiedosis in einem Blutröhrchen-Phantom mit einer Ionisationskammer und einem Universaldosimeter gemessen. Aus allen Blutproben wurden die Leukozyten isoliert, fixiert und mit γ -H2AX- und 53BP1-Antikörpern immungefärbt. Die Anzahl der Foci, die für beide DSB-Marker eine kolokalisierende Fluoreszenz zeigten, wurde manuell gezählt.

Ergebnisse/Results:

In der in-vivo-Studie war zu allen Zeitpunkten nach Applikation eine signifikante Erhöhung der γ -H2AX+53BP1-Foci gegenüber dem Hintergrundwert zu erkennen. Ein signifikanter Anstieg der strahlungsinduzierten Foci war zudem direkt nach dem CT-Scan zu beobachten. Im betrachteten Zeitraum lag die durch die Ga-68-Applikation resultierende Energiedosis im Blut bei unter 4mGy. Der Dosis-Beitrag der CT konnte durch die ex-vivo-Kalibrierung auf (12 ± 5) mGy abgeschätzt werden.

Schlussfolgerungen/Conclusions:

Auch bei sehr niedrigen Blutdosen < 4 mGy nach Ga-68-PSMA-Verabreichung ist die Anzahl der DSBs im Blut signifikant erhöht. Der CT-Beitrag zur Blutdosis ist höher als der des Ga-68.