

---

## Schmerzhafte Knieprothese

# NEUES DIAGNOSTISCHES VERFAHREN

Pathologien wie Lockerungen, patellofemorale Hyperpression, Fortschreiten der Arthrose und Infektionen lassen sich mit speziellen radiologischen Techniken sicherer diagnostizieren. Statt separat ein CT und eine SPECT oder Szintigrafie durchzuführen, sollte das Prozedere kombiniert erfolgen. Diese Ansicht vertritt Dr. Michael Hirschmann und seine 2010 ins Leben gerufene interdisziplinäre Forschungsgruppe "SPECT/CT in der Orthopädie". Erste Studien belegen den Erfolg.

---

Rund ein Fünftel aller Patienten klagt nach totalendoprothetischer Versorgung des Kniegelenkes über Probleme, Komplikationen und Schmerzen. Neben einer mechanischen Lockerung sind vor allem Infektionen, Fehlpositionierungen der Prothesenkomponenten, Instabilitäten, Gelenksteife oder patellofemorale Probleme dafür verantwortlich. Die konkreten Ursachen zu diagnostizieren ist nicht leicht. Nach einer eingehenden Anamnese und detaillierten klinischen Untersuchung liefern Projektionsradiografien erste grobe Anhaltspunkte. Darüber hinaus stehen die Computertomografie (CT), mit Einschränkungen die Magnetresonanztomografie (MRI) und nuklearmedizinische Verfahren wie die Knochenszintigrafie zur Verfügung. Seit einigen Jahren findet eine neuartige Bildgebung zunehmende Beachtung in der Orthopädie: das sogenannte SPECT/CT. Es setzt sich als Hybridbildgebung aus einer 3D-Knochenszintigrafie und einer CT zusammen. In den ersten publizierten Studien zeigte SPECT/CT sehr vielversprechende Ergebnisse. PD Dr. med. Michael Hirschmann, Oberarzt am Kantonsspital Baselland-Bruderholz, beschäftigt sich seit mehreren Jahren intensiv klinisch und wissenschaftlich mit der Problematik der schmerzhaften Knieprothese. Im Bestreben, die radiologische Diagnostik zu verbessern, hat er 2010 eine interdisziplinäre Forschungsgruppe "SPECT/CT in der Orthopädie" gegründet, die aus Orthopäden, Nuklearmedizinern und Software-Spezialisten besteht.



PD Dr. med. Michael Hirschmann, MD  
Oberarzt, Facharzt für Orthopädie  
und Unfallchirurgie, Kantonsspital  
Bruderholz Switzerland Schweiz

*Seit wann gibt es die SPECT/CT-Bildgebung in der Orthopädie und seit wann setzen Sie das Verfahren in Ihrer Klinik ein?*

SPECT/CT wird schon seit mehreren Jahren in der Kardiologie und Neurologie genutzt. In der Orthopädie sind die ersten Hybrid-SPECT/CT-Geräte seit ca. fünf Jahren im Einsatz.

*Worin besteht der Unterschied zur herkömmlichen Bestimmung der Prothesenposition?*

Bisher erfolgte die Beurteilung der femoralen und tibialen Prothesenposition in der klinischen Routine auf konventionellen Röntgenbildern oder auf axialen

Schichtbildern in der CT. In den Röntgenbildern lassen sich allerdings nur grobe Fehlstellungen in Bezug auf Varus-Valgus und Flexion-Extension identifizieren. Die Rotationsmessung ist im Röntgen nicht möglich. Nach einer eigenen im JBJS British publizierten Arbeit ist sowohl die Messung der Prothesenposition im Röntgen als auch in axialen Schichtbildern im CT sehr variabel und ungenau. Nur die Messung in 3D-rekonstruierten Schichten im CT liefert verlässliche Ergebnisse mit geringer Messvariabilität. Wir verwenden eine kommerziell erhältliche Software ([www.orthoimagingolutions.com](http://www.orthoimagingolutions.com)). Das Scanprotokoll beinhaltet 3-mm-Schichten des Hüftgelenkes, Dünnschichtaufnahmen des Kniegelenkes und 3-mm-Schichten des Sprunggelenkes. Mit dieser Methode ist es möglich, den Datensatz standardisiert entlang der mechanischen Beinachse auszurichten und so den Messfehler auf  $\pm 1^\circ$  zu reduzieren. Auch das Erkennen der anatomischen Landmarken wird erleichtert.

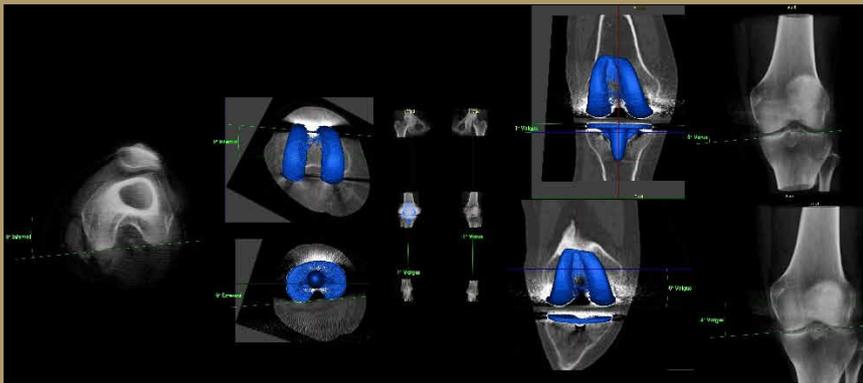


Abb. 1:

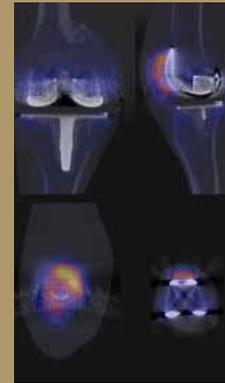


Abb.2:

### *Wie erfolgt die Beurteilung der biologischen Tracer-Aufnahme?*

Ziel der Beurteilung des SPECT/CT ist es, Areale mit pathologischer vermehrter oder verminderter Tracer-Aufnahme in biomechanisch relevanten Arealen des Kniegelenkes zu identifizieren. Nach unseren eigenen Ergebnissen ist die Aufnahme des SPECT/CT-Tracers vom Prothesentyp, der Prothesenposition, Pathologien und der mechanischen Beinachse abhängig. In weiteren großen Studien untersuchen wir aktuell, inwiefern das Erkennen typischer Muster der Tracer-Aufnahme die Diagnostik sowohl sensitiver als auch spezifischer macht.

### *Bitte beschreiben Sie den klinischen Nutzen an einem konkreten Beispiel.*

SPECT/CT als Hybridbildgebung bietet ein einmaliges diagnostisches Fenster in die Biologie, Mechanik, Struktur und Prothesenposition. Man erhält einen Einblick in die Biomechanik. Durch die automatische Fusion der SPECT- und CT-Daten lassen sich Regionen vermehrter oder verminderter Tracer-Aufnahmen klar anatomisch zuordnen. Neben der akkuraten Beurteilung der Prothesenposition im 3D-CT gibt die SPECT-Komponente wichtige Hinweise auf das Remodelling des Prothesen-Knochen-Interfaces. Neben Pathologien wie Lockerungen, patellofemorale Hyperpression oder Fortschreiten der Arthrose, lassen sich auch Infektionen sicherer diagnostizieren.

### *Wann ist das neue Verfahren indiziert, wann kontraindiziert?*

In unserem Hause haben wir den diagnostischen Algorithmus zur Abklärung von Patienten mit „schmerzhafter Knie totalprothese“ angepasst und SPECT/CT als sekundäre radiologisch-nuklearmedizinische Diagnostik aufgenommen. Lassen sich also nach herkömmlicher Diagnostik die Ursachen für die Beschwerden nicht eindeutig identifizieren, führen wir ein SPECT/CT durch. Aktuell arbeiten wir an klaren diagnostischen Richtlinien.

### *Wie beurteilen Sie die Strahlenbelastung?*

Die Strahlenbelastung der Patienten liegt bei 2 bis 3mSv. Das entspricht drei konventionellen Ganzbeinaufnahmen. Da bei dieser speziellen Patientengruppe nach Knie-TP generell oft eine sehr ausgiebige, teils repetitive radiologische Diagnostik erfolgt, lassen sich durch eine Kombination von SPECT und CT unnötige Untersuchungen vermeiden.

### *Wer wertet die Daten aus?*

Zur Auswertung der SPECT/CT-Bilder braucht es eine sehr intensive Zusammenarbeit von Radiologen, Nuklearmediziner und Orthopäden. Der Orthopäde bringt sein profundes Wissen der Biomechanik und Prothetik und der Radiologe/Nuklearmediziner sein Wissen in der Bildanalyse.

### *Ihr Fazit?*

Unserer Meinung nach wird SPECT/CT die Diagnostik von Patienten mit schmerzhafter Knie totalprothese nachhaltig verändern. Aufgrund der überzeugenden bisherigen klinischen Ergebnisse sollte das Verfahren in diagnostische Richtlinien aufgenommen werden. Es macht eigentlich keinen Sinn, zum einen separat ein CT und eine SPECT oder Szintigrafie durchzuführen, wenn das Ganze auch bereits kombiniert machbar ist. Neben Patienten mit Knie totalprothesen bietet die Methode auch für Patienten mit Problemen nach Teilersatz sowie mit Knorpelschäden bessere diagnostische Informationen.