

Das Patellofemoralgelenk im SPECT/CT - Biologie folgt der Mechanik!

Schön SN¹, Arnold MP¹, Afifi FA¹, Rasch H², Amsler F³, Hirschmann MT¹

¹ Klinik f. Orthopädische Chirurgie und Traumatologie, Kantonsspital Baselland, Bruderholz, Schweiz

² Institut für Radiologie und Nuklearmedizin, Kantonsspital Baselland, Bruderholz, Schweiz

³ Amsler Consulting, Basel, Schweiz

Hintergrund

Die Belastung im Patellofemoralgelenk ist durch eine Kombination von Scher- und Druckkräften bestimmt. Die «loading history» des tibiofemorales Gelenkes lässt sich mit Hilfe von SPECT/CT in-vivo beurteilen. Daher stellte sich uns die Frage, ob dies aufgrund der veränderten Belastungssituation auch für das Patellofemoralgelenk gilt. Wäre dies der Fall könnte SPECT/CT zur Beurteilung von Patienten vor und nach Realignment-Operationen Verwendung finden.

Mit dieser Studie wollten wir untersuchen, wie die Position der Patella (Höhe, Tilt), die Intensität und das Verteilungsmuster der Stoffwechselaktivität im SPECT/CT bezogen auf das Patellofemoralgelenk zusammenhängen.

Material und Methodik

99mTc-HDP-SPECT/CT- und konventionelle Röntgenbilder wurden von 84 Knien konsekutiv und prospektiv analysiert. Laterale Röntgenbilder wurden bezüglich der Höhe der Patella, des Insall-Salvati Index und des modifizierten Insall-Salvati Index analysiert. Auf tangentialen Patellaufnahmen wurde der laterale patellofemorale Winkel nach Laurin gemessen. Auf Ganzbeinaufnahmen wurde das mechanische Alignment als varisch, valgisch oder neutral klassifiziert. 99mTc-HDP-SPECT/CT-Bilder wurden bezüglich des Traceruptakes (TU) anhand eines zuvor validierten dedizierten Lokalisationsschemas und mittels eines Gradierungssystems für jede anatomisch definierte Region analysiert. Das farblich codierte semiquantitative Gradierungssystem (1-10) diente uns, um Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum für jede anatomische Region zu erheben. Nichtparametrische Korrelationskoeffizienten nach Spearman wurden für die Korrelation der Patellahöhe, des lateralen Patellawinkels und der Beinachsen mit der Intensität des Traceruptakes verwendet. Der Chi-Quadrat-Test wurde für kategoriale Daten angewandt. Eine "two-tailed" nichtparametrische Korrelation nach Spearman wurde verwendet, um die Zusammenhänge zwischen patientenbezogenen, klinischen und radiologischen Variablen zu berechnen. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels nichtparametrischen Mann-Whitney- oder Chi-Quadrat-Tests errechnet ($p < 0.05$). Das Datenmaterial wurde mit SPSS 17.0 verarbeitet (SPSS, Chicago, U.S.A.).

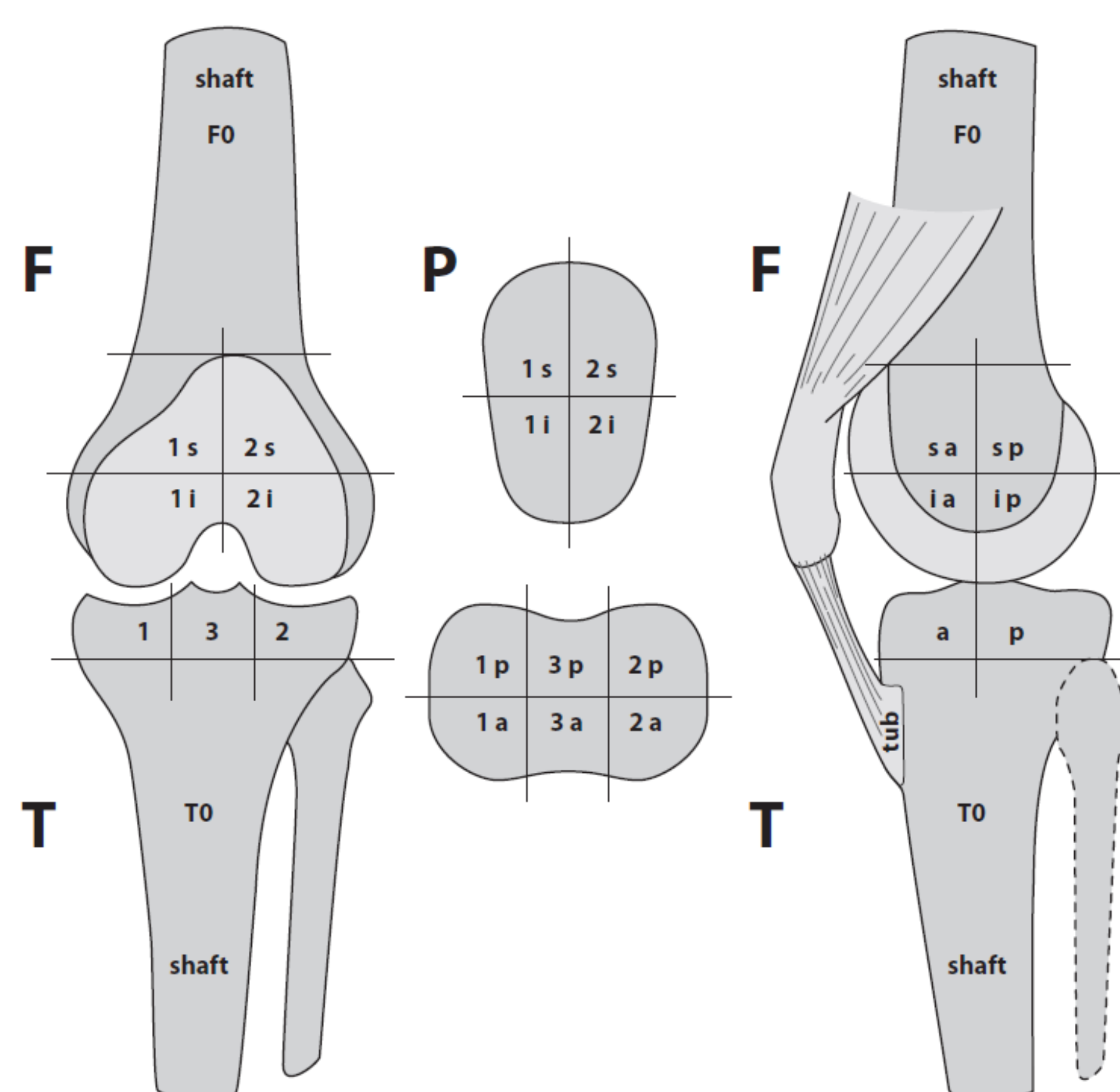


Bild 1: Das "Bruderholz" Schema zur Lokalisation von Arealen mit erhöhten Werten des "Traceruptakes". (F – Femur, T – Tibia, P – Patella; 1 – medial, 2 – lateral, 3 – zentral)

Resultate

Bei 16 (19%) Knien lag ein valgisches, bei 34 (40.5%) ein varisches und bei 34 (40.5%) ein neutrales mechanisches Alignment vor. Eine tiefer liegende Patella (Patella infera) korrelierte signifikant mit einem höheren 99mTc-HDP TU in allen patellären und femoralen Regionen ($p < 0.001$). Ein weiter lateraler Patellawinkel korrelierte signifikant mit einem höheren 99mTc-HDP TU in den superiolateralen Regionen des Femurs und der Tuberositas tibiae ($p < 0.01$). Die Intensität des 99mTc-HDP TU des medialen Kompartiments des patellofemorales Gelenks korrelierte signifikant mit einem mechanischen Varusalignment des Kniegelenks ($p < 0.05$). Die Intensität des 99mTc-HDP TU im lateralen Kompartiment des Patellofemoralgelenks korrelierte signifikant mit einem mechanischen Valgusalignment des patellofemorales Gelenks ($p < 0.05$).

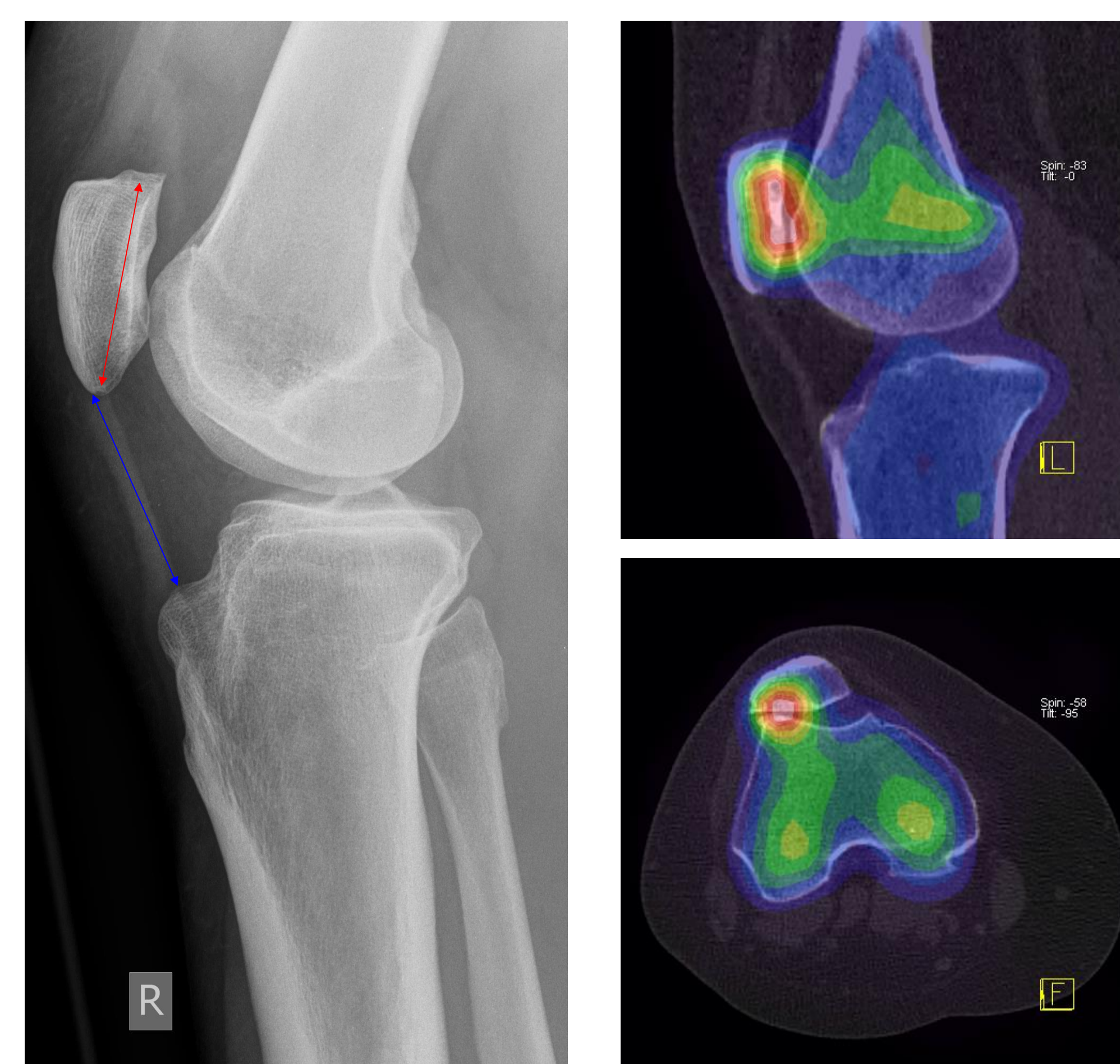


Bild 2: Laterales Röntgenbild (links) und axialer/sagittaler Schnitt eines 99mTc-SPECT/CT-Bildes (rechts) eines rechten Kniegelenkes- es zeigt sich eine vorwiegend patellofemorale lokalisierte Arthrose. Zudem (rechtes unteres Bild) Subluxationsstellung der Patella nach lateral sowie ein pathologischer femoropatellarer Winkel. Das SPECT/CT zeigte hier einen erhöhten TU an der lateralen Gelenkfacetten der Patella und der korrespondierenden Trochlea.

Schlussfolgerung

Die Intensität und die Verteilung des 99mTc-HDP Traceruptakes im SPECT/CT korrelierte signifikant mit einer Patella infera und einem pathologischen patellofemorales Winkel im konventionellen Röntgenbild. Daher sollte das SPECT/CT als bildgebende Methode zur Evaluierung von Patienten mit patellofemorales Beschwerden und zur Nachbetreuung nach patellofemorales Umstellungsoperationen in Betracht gezogen werden.

Die Ausmessung der Patellawinkel sollte im CT wiederholt werden.

Referenzen

1. Hirschmann MT et al. (2012): Assessment of loading history of compartments in the knee using bone SPECT/CT: a study combining alignment and 99mTc-HDP tracer uptake/distribution patterns
2. Insall J, Salvati E (1971): Patella position in the normal knee joint.
3. Laurin CA et al. (1978): The abnormal lateral patellofemorales angle: a diagnostic roentgenographic sign of recurrent patellar subluxation.
4. Wirth CJ, Zichner L, Kohn D (2005): Orthopädie und Orthopädische Chirurgie: Knie Thieme. Stuttgart New York

Danksgagungen

Wir danken der "Deutschen Arthrose-Hilfe e.V.", der Gottfried und Julia Bangerter-Rhyner-Stiftung, Bern, Schweiz, und der Universität Basel, Schweiz, für deren Unterstützung unserer Forschungsbestrebungen.