

Gerald Stach  
Dr. med.

## **Verifizierung der Roach-Formel anhand der Prostataspezifisches Membranantigen-Bildgebung**

Fach/Einrichtung: Radiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Frederik L. Giesel

Das Prostatakarzinom stellt eine der häufigsten malignen Erkrankungen bei Männern dar. Im Rahmen des Stagings bieten jedoch konventionelle diagnostische Verfahren, wie die Magnetresonanztomographie oder die Computertomographie, oft nicht die nötige Genauigkeit, um das Prostatakarzinom einschließlich möglicher Lymphknoten- und Fernmetastasen präzise zu diagnostizieren. Im Gegensatz dazu kann die prostataspezifische Membranantigen-Bildgebung mit einer sehr hohen Sensitivität und Spezifität ein genaues Staging liefern. Allerdings kann diese Methode aufgrund der hohen Kosten und der vorhandenen Strahlenbelastung nicht jedem Patienten angeboten werden, sodass eine statistische Formel aus bereits erhobenen Daten eine Einschätzung ermöglichen sollte. Dazu wurde im Rahmen dieser Arbeit neben der ursprünglichen Roach-Formel eine angepasste Form sowie aus den binär logistischen Regressionen vier weitere Formeln erstellt, welche eine Kombination aus dem prostataspezifischen Antigen oder dessen Logarithmus mit dem Gleason-Score oder der Klassifikation nach der International Society of Urological Pathology enthielten. Daraus wurden die Wahrscheinlichkeiten für regionale Lymphknotenmetastasen bei 280 Patienten mit Prostatakarzinom berechnet und die Formeln anhand der prostataspezifischen Membranantigen-Positronen-Emissionstomographie/Computertomographie korreliert. Das beste Ergebnis konnte die Formel aus binär logistischer Regression mit dem Logarithmus aus dem prostataspezifischen Antigen und dem Gleason-Score mit einer Fläche unter der Receiver-Operating-Characteristics-Kurve von 0,789 erreichen, dicht gefolgt von der Roach-Formel mit einer Fläche unter der Kurve von 0,781. Aufgrund der einfacheren Berechnung soll die Roach-Formel bevorzugt eingesetzt werden. Zudem wurde diese Formel an früheren Daten erhoben und im Rahmen dieser Studie an neuen Daten getestet. Da die Roach-Formel nur die Wahrscheinlichkeit für regionale Lymphknotenmetastasen angibt und die genaue Lokalisation nicht berücksichtigt, wurden zusätzlich alle Lymphknotenmetastasen in Übersichtskarten eingezeichnet. Die Auswertung zeigte, dass am häufigsten die Nodi lymphatici iliaci externi (18,0 %) und die Nodi lymphatici obturatorii (17,5 %) befallen sind. Zudem lagen 36,0 % der Lymphknotenmetastasen außerhalb des Beckens. Nach Anwendung des Mann-Whitney-U-Tests und der Bonferroni-Holm-Adjustierung konnten signifikante Unterschiede in Bezug auf das Vorkommen von Lymphknotenmetastasen bei dem Vergleich von einem prostataspezifischen Antigen  $> 10$  ng/ml zu einem prostataspezifischen Antigen  $\leq 10$  ng/ml nur in den Nodi lymphatici obturatorii dextri sowie bei dem Vergleich von einem Gleason-Score  $\geq 8$  zu einem Gleason-

Score  $\leq 7b$  nur in den Nodi lymphatici obturatorii sinistri, den Nodi lymphatici obturatorii dextri und den Nll. sacrales gezeigt werden. Speziell für die 13 Lymphknotenmetastasen in den Virchow-Lymphknoten konnten nur nach dem Mann-Whitney-U-Test in Abhängigkeit des Gleason-Scores signifikante Unterschiede entdeckt werden, jedoch nicht nach Anwendung der Bonferroni-Holm-Adjustierung.

Alles in allem stellt die Roach-Formel ein schnelles Hilfsmittel mit einer vergleichsweise guten diagnostischen Qualität zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit von regionalen Lymphknotenmetastasen bei Prostatakarzinom dar. Jedoch fehlt bei einem positiven Ergebnis die genaue Lokalisation betroffener Lymphknoten, um eine anschließende risikoadaptierte Bestrahlungsplanung durchzuführen. Hierfür kann die prostataspezifische Membranantigen-Bildgebung in Abwägung der Kosten und Strahlenbelastung notwendig werden.