



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Validität von Messmethoden zur Bestimmung des karpalen  
Kollapses und der ulnaren Translation auf  
Handgelenksröntgenbildern**

Autor: Anja von Flotow  
Institut / Klinik: Orthopädische Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. H.- P. Scharf

Verschiedene Erkrankungen führen durch ähnliche Pathomechanismen zu einer gleichartigen Zerstörung der Handgelenksarchitektur. Messverfahren wurden entwickelt, um diese Prozesse objektiv und quantitativ zu erfassen. Im Mittelpunkt des wissenschaftlichen und praktischen Interesses steht vor allem die Sinterung zwischen Radiusgelenkfläche und Basis des dritten Mittelhandknochens (karpaler Kollaps) sowie die Verlagerung des Karpus zur Ulna (ulnare Translation). Diese frühzeitig zu erkennen, ist für den Therapieerfolg entscheidend. Ziel unserer Studie war es, international anerkannte Messmethoden sowie neue, modifizierte Verfahren auf ihre Wertigkeit bei der Diskriminierung in gesunde und erkrankte Handgelenke zu überprüfen.

Die Arbeit stellt retrospektiv zwei Patientengruppen mit bilateraler und unilateraler Erkrankung einer gesunden Kontrollgruppe gegenüber. Die unter standardisierten Bedingungen als Simultan-aufnahme beider Handgelenke angefertigten Röntgenbilder wurden konventionell sowie mit einer Folienschablone als neuem, praktikablen Messinstrument vermessen. Auf jeder Aufnahme wurden definitionsgemäß 14 Messstrecken bestimmt und aus diesen 20 verschiedene etablierte und neue Quotienten errechnet und mittels statistischer Parameter und Tests verglichen.

Geeignete Strecken zeigten bei den Probanden eine geringe intraindividuelle Variabilität im Seitenvergleich mit Abweichungen bis 1 Millimeter in über 90 % der Fälle. Bei unilateraler Handgelenkerkrankung empfehlen wir deshalb den Direktvergleich der Messstrecken auf der Simultanaufnahme unter Beachtung des Gesamtmessfehlers, wobei Seitendifferenzen über 1 Millimeter als sicher pathologisch gelten. Die Indexbildung (Quotient aus den Strecken von gesunder und erkrankter Hand) ist diesem direkten Seitenvergleich nicht überlegen.

Bei bilateraler Pathologie gelingt durch Bildung der Ratio aus variabler Messstrecke und konstanter Bezugsstrecke die Aufhebung interindividueller Größenunterschiede. Wenngleich für geeignete Verfahren ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten von Patienten und Probanden besteht, zeigt die Diskriminierungsanalyse eine erhebliche Anzahl Erkrankter, die mit Hilfe der Ratio nicht erfasst werden. Dieses Limitierung wurde in den Publikationen, die aufgrund signifikanter Mittelwertsunterschiede bei Gesunden und Erkrankten eine Differenzierung durch das Messverfahren annahmen, nicht erkannt. Die Hauptursachen für die mangelnde Diskriminierungsfähigkeit der Ratiomethode werden theoretisch sowie am Fallbeispiel analysiert und mit statistischen Verfahren rechnerisch und graphisch dargestellt.

Unsere kritische statistische Analyse der Messmethoden auf Röntgenbildern im Kontext der geometrischen Zusammenhänge typischer Destruktionen des Handgelenks und der konsequenten Fehlerbetrachtung zeigt erstmals klar die Grenzen der Verfahren auf. Diese bestehen aufgrund der im Verhältnis zu frühen und mittleren Krankheitsstadien großen intra- und interindividuellen Variabilität und gewährleisten keine sichere Differenzierung von Erkrankten im Vergleich zu einem Normalkollektiv. Eine Früherkennung bei bilateraler Erkrankung oder fehlendem Vergleich mit der gesunden Hand ist den vorliegenden Messverfahren nicht möglich. Für Verlaufsdokumentationen sollten die qualitativ besten und praktikabelsten Messverfahren für den jeweiligen Sachverhalt gewählt werden, wobei insbesondere die Benutzung der Folienschablone zu empfehlen ist.