

Gudrun Steffen-Adler  
Dr. med.

## **Zur Ätiologie des Morbus Kienboeck – Eine experimentelle und klinische Studie**

Geboren am 04. 04. 1963 in Landau/Pfalz

Reifeprüfung am 22. 06. 1982

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1983 bis SS 1990

Physikum am 15. 03. 1985

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in New Orleans (USA) / Laufenburg (Schweiz) / Heidelberg

Staatsexamen am 21. 05. 1990 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Herr Prof. Dr. med. A. Martini

Unter der Annahme, daß der Morbus Kienboeck multifaktoriell bedingt ist, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit versucht, wesentliche Erkrankungsursachen und –mechanismen mit drei verschiedenen Untersuchungsmethoden herauszuarbeiten:

1. Mit Hilfe der Platinierungsstudie konnte die extra- und intraossäre vaskuläre Versorgung des Os lunatum und seine Durchblutungssituation in Abhängigkeit der Handstellung (Neutralstellung/Extension) zweidimensional dokumentiert werden.
2. Die Bewegungsstudie hatte zum Ziel, einen Zusammenhang zwischen der Lunatumnekrose und bewegungsinduzierter Druckverteilungsmechanismen von Radius und Ulna herzustellen.
3. Die Röntgenstudie schließlich beschäftigte sich mit der Fragestellung der druckinduzierten Nekrosebildung des Os lunatum als Folge dispositioneller anatomisch-morphologischer Veränderungen des Radiocarpalgelenkes. Hier sollte untersucht werden, ob eine Niveaudifferenz im Radioulnargelenk eine mechanische Destruktion des Os lunatum provozieren kann.

Die Bewegungsstudie verdeutlichte, in welchem Ausmaß das Os lunatum in seinem Verbund mit den übrigen Handwurzelknochen Bewegungs-, Zug- und Druckeinwirkungen ausgesetzt ist. Darüberhinaus wurde in dieser Studie ersichtlich, daß die Lunatumnekrose zwar als ein monokausales Geschehen kinematischer Einflüsse denkbar ist, sie aber am ehesten ein Zusammenspiel von Kinematik und pathologisch veränderter Anatomie darstellt.

1. Bei der Pronation wandert die Ulna nach distal palmar, während sie bei der Supination nach proximal und dorsal gleitet. Bei Pronation und gleichzeitiger Dorsalextension (Arbeitsstellung der Hand) ergibt sich eine funktionelle Plusvariante, über deren Stufe das Os lunatum gleiten muß. Die Bewegungen des Radius verlaufen in kontralateraler Richtung.
2. Bei der Radialabduktion kommt es zu einer ulnaren Verlagerung der proximalen Reihe der Karpalia. Dabei gleitet das Os lunatum direkt über den radioulnaren Gelenkübergang, der unter pathologisch-anatomischen Bedingungen eine Stufe bildet. Bei der Ulnarabduktion kommt es zur entgegengesetzten Bewegung mit radialer Verlagerung.
3. Bei der Extension der Hand zeigt die proximale Handwurzelreihe das größte Bewegungsausmaß nach palmar. Bei der Palmarflexion übernimmt die distale Reihe der Karpalia den größten Flexionsanteil. Bei beiden Bewegungen flektiert das Os lunatum in zentraler Position.

Die Röntgenstudie verdeutlichte die starke Assoziation zwischen radiocarpalen Gelenkveränderungen und dem Auftreten einer Lunatumnekrose:

1. Die an einer Lunatumnekrose erkrankten Hände waren deutlich häufiger mit einer Ulnaminusvariante assoziiert als gesunde Hände;
2. Bei einer Ulnaminusvariante erfolgte die physiologische Druckverteilung nahezu einseitig über den radialen Teil des Os lunatum zum Radius;
3. Die Nullvarianten waren häufiger bei gesunden Händen anzutreffen als bei erkrankten Händen;
4. Die Ulnaplusvarianten waren in beiden Kollektiven von untergeordneter Bedeutung;
5. Die rechte Hand war als dominante Hand häufiger von einer Lunatumnekrose betroffen, als die linke Hand;
6. Männer waren häufiger betroffen als Frauen;
7. Beidhändige Erkrankungen einer Lunatumnekrose waren selten zu beobachten;
8. Der Winkelgrad der distalen radialen Gelenkfläche variierte in beiden Kollektiven zwischen  $4^\circ$  und  $17^\circ$  und lag im Durchschnitt bei  $10^\circ$ ;
9. Das Auftreten der Ulnaminusvariante unterlag in seiner Häufigkeitsverteilung ethnischen Einflüssen;

Unter Berücksichtigung aller dargestellten Einzelaspekte ist es denkbar, daß die aseptische Knochennekrose des Os lunatum sowohl auf einem monokausalen Geschehen basieren kann, wie im Falle einer rein traumatischen Genese, in den meisten Fällen jedoch ein Ergebnis mehrerer pathogenetisch wirksamer Faktoren ist. Dabei stellt die Anatomie der Gefäßversorgung des Os lunatum einen wichtigen ätiologischen Faktor für die Entstehung einer Lunatumnekrose dar. Rein kinematisch verursachte Lunatumnekrosen sind eher selten als alleinige Ursache anzusehen. Am ehesten entfalten sie eine Wirkung im Rahmen eines Traumas oder im Zusammenspiel mit anatomisch-morphologischen Veränderungen des Radiocarpalgelenkes. Im Rahmen dauerhaft veränderter Druckbelastungen innerhalb

des Karpus sind pathologische veränderte anatomische Gelenke als alleinige Ursache einer Lunatumnekrose deutlich häufiger anzutreffen. Doch auch ihre Wirkung entfaltet sich am ehesten im Kombination mit einer extra- oder intraossären Gefäßminderversorgung oder in Verbindung mit besonderen kinematischen Verhältnissen.

Die Bedeutung der gewonnenen Erkenntnisse und Daten liegt vor allem auf dem Gebiet der Therapie und Prävention dieser Erkrankung. So sollten bei der Diagnose anatomisch-morphologischer Veränderungen des Handgelenkes oder dem klinischen Verdacht einer Lunatumnekrose trotz eines unauffälligen Befundes regelmäßige radiologische Kontrollen mit klinischer Untersuchung durchgeführt werden, da zu vermuten ist, daß diese - noch gesunden - Personen ein hohes Risiko besitzen, eine Nekrose zu entwickeln. Im Falle eines symptomlosen Zufallsbefundes bestünde so frühzeitig die Möglichkeit einer therapeutischen Intervention im Sinne der Wiederherstellung normaler anatomisch-morphologischer oder funktioneller Gegebenheiten. Gleichzeitig ließe sich der Weg der Ätiopathogenese genauer verfolgen und neue Erkenntnisse über die Frühstadien der Erkrankung und ihrer auslösenden Mechanismen zu gewinnen. Die Kenntnis konstitutioneller Faktoren ist darüber hinaus wichtig für die Beurteilung der Entstehung und Entwicklung des krankhaften Prozesses. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren könnte die Bedeutung weiterer exogener Einflüsse konsequenter bewertet werden, was speziell für versicherungsrechtliche Fragen von Relevanz sein kann.

Eine weitere klinisch wichtige Frage, der auch im Hinblick auf die Prävention künftig genauere Beachtung geschenkt werden sollte, betrifft die Spontanheilung der Lunatumnekrose im Frühstadium. Mit genauerer Kenntnis ihrer Umstände ließen sich Konzepte entwickeln, begünstigende Faktoren zu fördern um eine Heilung zu ermöglichen oder zumindest ein Fortschreiten der Erkrankung zu verhindern.