

K. P. Günther
W. Puhl
H. Brenner
T. Stürmer

Klinische Epidemiologie von Hüft- und Kniegelenkarthrosen:

Eine Übersicht über Ergebnisse der „Ulmer Osteoarthritis-Studie“

Clinical epidemiology of hip and knee osteoarthritis: The Ulm Osteoarthritis Study

Eingegangen: 13. März 2002
Akzeptiert: 11. April 2002

Gefördert durch Mittel des
Bundesministeriums für Forschung
und Technologie
(Förderkennzeichen: 01EF9406)

Prof. Dr. med. W. Puhl (✉)
Ärztl. Direktor
Orthopädische Klinik mit Querschnitt-
gelähmtenzentrum der Universität Ulm
Orthopädische Abteilung
des Rehabilitationskrankenhauses Ulm
Oberer Eselsberg 45
89081 Ulm, Germany
Tel.: 07 31 / 171-11 01

K. P. Günther
Orthopädische Klinik und Poliklinik
der Technischen Universität Dresden
Fetscherstraße 74
01307 Dresden, Germany

H. Brenner · T. Stürmer
Abteilung Epidemiologie
Deutsches Zentrum für Altersforschung
an der Universität Heidelberg
Bergheimer Straße 20
69116 Heidelberg, Germany

■ **Zusammenfassung** *Hintergrund* Mit dieser Übersichtsarbeit soll ein zusammenfassender Überblick über die im Rahmen der Ulmer Osteoarthritis-Studie ermittelten und bereits publizierten Ergebnisse zur Ätiologie und zum Erkrankungsmuster bei Patienten mit fortgeschrittenen Cox- und Gonarthrosen gegeben werden. *Material und Methodik* Im Rahmen des endoprothetische Gelenkersatzes bei fortgeschrittener Cox- und Gonarthrose wurden bei 420 bzw. 398 Patienten in 4 südwestdeutschen Kliniken standardisierte klinische Erhebungen und Röntgenaufnahmen der betroffenen bzw. kontralateralen Gelenke und beider Hände durchgeführt. Mittels multivariater logistischer Regression wurde die Assoziation zwischen potentiellen systemischen Risikofaktoren und spezifischen Arthrose-Verteilungsmustern (uni- und bilaterale bzw. generalisierte OA) geprüft. *Ergebnisse* Gelenkspezifische Risikofaktoren konnten in 41,7% der Coxarthrosepatienten (Hüftdysplasie, Epiphyseolysis capitis femoris etc.) und in 33,4% der Gonarthrosepatienten (v. a. traumatische Vorerkrankung) identifiziert werden. Während sich nach Adjustierung für unterschiedliche Alters- und Geschlechtsverteilung in beiden Patientengruppen keine signifikante Differenz in der Präva-

lenz generalisierter OA mehr zeigte, bestand ein Zusammenhang zwischen Hypercholesterinämie und generalisierter OA (überwiegend bei Patienten mit Gonarthrose) bzw. erhöhten Serumharnsäurewerten und generalisierter OA (bei Patienten mit Coxarthrose). Übergewicht war mit Gonarthrose, jedoch nicht mit Coxarthrose assoziiert. *Schlussfolgerung* Das gewählte Design erlaubt systematische Erhebungen zum Verteilungsmuster und ätiologisch möglicherweise relevanten Faktoren bei Patienten mit fortgeschrittener OA. Während sich erneut die erhebliche Bedeutung präarthrotischer Deformitäten vor allem für die Entwicklung einer Coxarthrose belegen ließ, muss auch der Stellenwert systemischer Risikofaktoren in der Ursachenforschung degenerativer Gelenkerkrankungen stärker berücksichtigt werden.

■ **Summary** *Aim of Study* To summarize the strategy of patient recruitment, applied methods and published results within the Ulm Osteoarthritis Study, a multicenter cross-sectional survey of patients with advanced hip and knee osteoarthritis. *Methods* 420 patients with hip OA and 398 patients with knee OA scheduled for unilateral total joint replacement in four hospitals in the southwestern part

of Germany underwent detailed clinical investigations and a standardized interview in addition to radiographic analyses of ipsilateral and contralateral hip or knee joint and both hands. Odds ratios and 95% confidence intervals for the association of different possible risk factors with OA patterns (unilateral, bilateral and generalized OA) were calculated with logistic regression, adjusting for potential confounders. *Results* In 41.7% of patients with hip OA and 33.4% of patients with knee OA, an underlying pathological condition allowed a classification as secondary OA. 82.1% of patients with hip and 87.4% of patients with knee

OA had bilateral disease. Generalized OA (GOA) was found in 19.3 and 34.9%, respectively (after adjustment for different age and sex distribution in the two patient groups; however, this difference was not any more significant). A positive association could be observed between hypercholesterolemia and GOA in knee OA patients as well as between serum uric acid and GOA in hip OA patients. Obesity and overweight were associated with bilateral knee OA, but not bilateral hip OA nor GOA. *Discussion* Our innovative study design allows the non-invasive investigation of patient subgroups with established disease and a

testing of relevant hypotheses in an appropriate setting. The data add to the evidence regarding the independent role of different systemic risk factors for OA. In an ongoing study the natural course of the disease of the contralateral, unoperated joint is currently being investigated in all recruited patients.

■ **Schlüsselwörter** Klinische Epidemiologie – Coxarthrose – Gonarthrose – Osteoarthrose

■ **Key words** Clinical epidemiology – hip osteoarthritis – knee osteoarthritis

Bei der Osteoarthrose handelt es sich aufgrund ihrer Häufigkeit, den damit verbundenen Schmerzen und Funktionsstörungen sowie erheblichen Folgekosten um eine sozialmedizinisch ausgesprochen bedeutsame Erkrankung. Neben dem Befall von Wirbelsäule und Händen finden sich Arthrosen besonders häufig an lasttragenden Gelenken (insbesondere Knie- und Hüftgelenke). Dennoch sind unsere Kenntnisse von der Ätiologie (insbesondere dem Zusammenhang unterschiedlicher Risikofaktoren), der Wertigkeit unterschiedlicher Befallsmuster und des natürlichen Verlaufes noch sehr unvollständig.

Aus diesem Grund wurde vor einigen Jahren im Förderschwerpunkt „Epidemiologie rheumatischer Erkrankungen“ des Bundesministeriums für Forschung und Technologie ein interdisziplinär durchgeführtes Forschungsprojekt unterstützt, welches sich diesen zentralen Problemstellungen im Bereich der klinischen Epidemiologie degenerativer Gelenkerkrankungen widmete. Primäre Ziele des Vorhabens waren neben einer Verbesserung von Dokumentation und Klassifikation degenerativer Gelenkerkrankungen die Weiterentwicklung unserer Kenntnisse von prognostischen Faktoren sowie die Identifikation von Determinanten des Krankheitsverlaufes.

Unter Leitung von W. Puhl (Orthopädische Klinik der Universität Ulm) und H. Brenner (seinerzeit Abteilung für Epidemiologie der Universität Ulm) erfolgte von 1995–1996 die Rekrutierung einer Patientengruppe mit operationsbedürftiger Cox- und Gonarthrose. Bei diesen Patienten wurden systematische klinische und apparative Untersuchungen zum Schweregrad und Verteilungsmuster vorliegender Arthrosen, der Krankheitsgeschichte und relevanter

Komorbiditäten durchgeführt. An die 2-jährige Rekrutierungsphase schloss sich eine mehr als 5-jährige Beobachtungszeit nach durchgeführtem unilateralem Gelenkersatz an, während der eine Reihe von Folgeuntersuchungen vorgenommen wurden.

Im Rahmen dieser Übersichtsarbeit sollen der Ablauf und die Ergebnisse der „Ulmer Osteoarthrose-Studie“ zusammenfassend dargestellt werden.

Studienablauf

■ Patientenrekrutierung

Von Januar 1995 bis Dezember 1996 wurden an 4 Kliniken (Orthopädische Klinik der Universität Ulm/RKU, Unfallchirurgische Klinik der Universität Ulm, Baumann-Klinik Stuttgart, Hessing-Klinik Augsburg) insgesamt 809 konsekutive Patienten rekrutiert, bei denen aufgrund einer fortgeschrittenen Cox- oder Gonarthrose der einseitige Gelenkersatz erforderlich wurde. Ausschlusskriterien waren ein Lebensalter von mehr als 75 Jahren, das Vorliegen primär entzündlicher Gelenkerkrankungen (gemäß ARA-Kriterien), ein bereits durchgeführter kontralateraler Gelenkersatz, das Vorliegen maligner oder infektiöser Erkrankungen, die Zugehörigkeit zu einer nicht kaukasischen Rasse sowie mangelnde Kooperationsfähigkeit. Ein Teil der Ausschlusskriterien (höheres Lebensalter und kontralateraler Gelenkersatz) beruhte auf der Notwendigkeit zur Teilnahme an einer Follow-up-Studie mit Beobachtung des Spontanverlaufes degenerativer Veränderungen am kontralateralen Ge-

lenk. Gerade die Beobachtung des natürlichen Verlaufes am nicht operierten Gelenk im Rahmen von Kontrolluntersuchungen, die nach einem endoprothetischen Gelenkersatz ohnehin anfallen, rechtfertigt den Studienansatz und umgeht damit die Problematik, bei häufig asymptomatischen Probanden mit initialen Arthrostadien bevölkerungsbasierte Untersuchungen, insbesondere Röntgenuntersuchungen, vorzunehmen.

Die Indikation zum Gelenkersatz war bei allen Patienten die schmerzhafte Arthrose eines Knie- oder Hüftgelenkes mit radiologischen Veränderungen im Stadium III oder IV nach Kellgren und Lawrence (12).

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Ulm genehmigt.

■ Erhebungsinstrumentarium

Nach der Einholung einer schriftlichen Einverständniserklärung unterzogen sich alle Patienten einer detaillierten *klinischen Untersuchung*: Mittels eines standardisierten Interviews wurden Informationen über demographische Daten, Dauer und Stärke von Beschwerden (aktuelle Hüft- oder Knieschmerzen beim Gehen, Treppensteigen oder in Ruhe, angegeben auf einer visuellen Analogskala) und zur Einnahme von Medikamenten gesammelt. Die Vorgeschichte des zu operierenden Gelenkes (im folgenden als „ipsilaterales Gelenk“ bezeichnet) und auch des „kontralateralen Gelenkes“ wurde im Detail erhoben (konservative bzw. operative Vorbehandlungen infolge von angeborenen oder erworbenen Gelenkerkrankungen, Zeitpunkt und Art von Vorverletzungen etc.). Zur Bewertung des Ausmaßes funktioneller Einschränkungen und des Schweregrades der vorliegenden Erkrankung wurden gelenkspezifische Scores (Lequesne- und Danielsson-Score bei Coxarthrose, Lequesne- und Knee-Society-Score bei Gonarthrose) und zusätzliche Algofunktionsscores („Funktionsfragebogen Hannover“ und WOMAC-Fragebogen) von den Patienten ausgefüllt (2, 3, 11, 15, 17).

Alle Patienten unterzogen sich einer standardisierten *radiologischen Untersuchung*: Beim Vorliegen einer Coxarthrose wurde eine Beckenübersicht im Liegen angefertigt und anhand der Kriterien von Kellgren & Lawrence der Arthrosegrad beider Gelenke bestimmt. Zusätzlich erfolgte für jedes Gelenk die Klassifikation von Einzelfaktoren (Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten, subchondrale Sklerose, Zysten und Deformität des Femurkopfes) anhand einer Einteilung von Lane et al. (14). Zur Identifikation „präarthrotischer Deformitäten“ wurden alle Röntgenbilder auf das Vorliegen von Veränderungen

im Sinne einer stattgehabten Epiphysiolyse capitis femoris [„tilt deformity“ (16, 19)] und einer zugrundeliegenden Hüftdysplasie (steiles Pfannendach, Lateralisation oder Luxation des Hüftkopfes) geprüft. Bei Patienten mit Gonarthrose wurden ap-Röntgenbilder im Stehen sowie seitliche Aufnahmen (40° Kniebeugung) an beiden Gelenken durchgeführt. Zusätzlich zum K & L-Summen-Score erfolgte hier die Graduierung von Einzelmerkmalen anhand des „Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA)-Atlas (18).

Die Bewertung sämtlicher Röntgenaufnahmen von Knie- und Hüftgelenken erfolgte durch einen Facharzt für Orthopädie (KPG), nachdem in einer vorgängigen Untersuchung eine ausreichende Interobserver- und Intraobserver-Reproduzierbarkeit der Untersuchungstechnik belegt worden war (6, 7).

Zusätzlich zu Röntgenaufnahmen der gewichtstragenden Gelenke wurden ap-Aufnahmen beider Hände von den meisten Studienteilnehmern angefertigt: Anhand einer Prüfung von Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten und sobchondraler Sklerose im Daumensattelgelenk, proximalen und distalen Interphalangealgelenken entsprechend des von Altmann et al. publizierten Atlas (1) erfolgte hier die Klassifikation degenerativer Veränderungen.

■ Einteilungsmerkmale

Als *unilaterale* Cox- oder Gonarthrose wurde der einseitige Befall in einem Stadium ≥ 2 nach K & L definiert, und die *generalisierte Arthrose* lag vor, wenn Patienten zusätzlich zu Veränderungen an Hüft- bzw. Kniegelenk eine Arthrose an zwei unabhängig voneinander bewerteten Regionen der Hände (Daumensattelgelenk und proximale/distale Interphalangealgelenke) vorlag. Diese Klassifikation entspricht den heute gebräuchlichen Einteilungskriterien in epidemiologischen Studien (10) und wurde in der vorliegenden Studie im Bezug auf die Erhebungstechnik etwas modifiziert (13). Zur Abgrenzung einer „primären“ von einer „sekundären“ Arthrose wurde geprüft, inwieweit entweder eindeutig anamnestisch angegebene gelenkspezifische Risikofaktoren an Knie- oder Hüftgelenk vorlagen (entzündliche bzw. infektiöse Gelenkerkrankung, avaskuläre Nekrose, Osteochondrosis dissecans, Hämophilie, Chondromatose) oder aber die Patienten Angaben zu einer behandlungsbedürftigen Gelenkverletzung machten. Am Hüftgelenk wurde eine sekundäre Arthrose zusätzlich definiert, wenn die entsprechenden radiologischen Zeichen einer stattgehabten Epiphysiolyse capitis femoris oder aber einer Hüftdysplasie (s. oben) erkennbar waren (9).

■ Statistische Verfahren

Die Dokumentation und Analyse der erhobenen Daten erfolgte in der Abteilung für Epidemiologie der Universität Ulm. Mit Hilfe von multivariablen logistischen Regressionsmodellen wurde der von Störgrößen unabhängige Zusammenhang zwischen möglichen Einflussfaktoren (z. B. Cholesterinspiegel, Diabetes mellitus, Gicht, Body Mass Index (BMI), etc.) und den Zielgrößen (Lateralität und Generalisierung der Osteoarthrose) analysiert. Dabei erfolgte eine entsprechende Adjustierung für mögliche Störgrößen wie z. B. Alter, Geschlecht, Verletzungen und Begleiterkrankungen. Zur Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen Einflussfaktoren und Zielgröße wurden die Regressionskoeffizienten bzw. daraus ableitbare Zusammenhangsmaße (Odds Ratio, OR) geschätzt. Das zugehörige 95% Konfidenzintervall (95%-KI) gibt Aufschluss über die Präzision des Schätzers und seine statistische Signifikanz.

Ergebnisse der Ulmer Osteoarthrose-Studie

Die rekrutierte Patientengruppe mit Coxarthrose war im Durchschnitt etwas jünger (60,5 Jahre, SD 9,7 Jahre) als die Gruppe mit Gonarthrose (66,3 Jahre, SD 6,4 Jahre) und wies einen höheren Anteil an Männern auf (47,4% gegenüber 27,2%). Hinsichtlich der Beschwerdestärke zum Operationszeitpunkt (69,9 bzw. 73,4 Punkte auf einer von 0–100 reichenden Visuellen Analogskala) bestand kein wesentlicher Unterschied und auch die Algofunktionsscores waren vergleichbar, doch gaben Patienten mit Gonarthrose im Median eine längere Beschwerdedauer (10 Jahre) gegenüber Coxarthrose-Patienten an (5 Jahre). Weitere Daten zur Beschreibung des Studienkollektivs können den entsprechenden Publikationen entnommen werden (8, 21).

■ Klassifikation und Arthrose-Verteilungsmuster

Die meisten Patienten wiesen eine bilaterale Arthrose auf (82,1% der Coxarthrose-Patienten und 87,4% der Gonarthrose-Patienten), die jedoch nur in 45 bzw. 75% schmerzhaft war.

Bei insgesamt 41,7% der Coxarthrosen war ein anamnestisch oder radiologisch definierter lokaler Risikofaktor (u. a. in 25,0% eine Hüftdysplasie und in 7,1% eine Epiphysiolyse) nachweisbar. Bei Patienten mit Gonarthrose war dies in 33,4% möglich (v. a. frühere Gelenkverletzungen in 38,6% und anamnestisch erfasste Gelenkinfekte in 2,9%) (9).

Die Prävalenz der generalisierten Arthrose nahm mit steigendem Alter der Patienten zu und war bei Frauen insgesamt höher. Auch war in der Gruppe der Patienten mit Gonarthrose ein generalisierter Befall häufiger zu beobachten (34,9%) als in der Gruppe der Coxarthrosepatienten (19,3%). Nach Adjustierung für die unterschiedliche Alters- und Geschlechtsverteilung in beiden Kollektiven war dieser Unterschied jedoch nicht mehr signifikant.

■ Assoziation mit systemischen Risikofaktoren

■ **Übergewicht.** Die Datenauswertung ergab einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Übergewicht bzw. Body Mass Index (BMI) und bilateralem Gelenkbefall bei Patienten mit Gonarthrose (adjustierte OR=5,9 (95% KI: 2,0–17,5), während bei Patienten mit Coxarthrose kein signifikanter Zusammenhang zwischen Übergewicht und bilateraler Arthrose nachweisbar war (adjustierte OR=0,7; 95% KI: 0,3–1,7). Auch eine generalisierte Arthrose wurde bei Patienten mit Übergewicht nicht häufiger beobachtet als bei Patienten ohne Übergewicht (23).

■ **Hypercholesterinämie und Hyperurikämie.** Bei gesamthaft ähnlichen Serumcholesterin-Werten und einem nur unwesentlichen Unterschied der Prävalenz von Hypercholesterinämie in beiden Patientengruppen fand sich kein Zusammenhang zwischen Hypercholesterinämie und bilateraler Hüft- bzw. Kniegelenkarthrose. Dagegen konnte sowohl ein Zusammenhang zwischen Hypercholesterinämie und der generalisierten Arthrose (adjustierte OR=1,6; 95% KI: 1,0–2,9) als auch zwischen der Höhe der Serumcholesterin-Werte und der Häufigkeit einer generalisierten Arthrose nachgewiesen werden. Diese Beobachtung war jedoch nahezu ausschließlich auf Patienten mit Gonarthrose begrenzt (21).

Im Gegensatz dazu waren hohe Harnsäurespiegel zwar ebenfalls nicht mit bilateralen Arthrosen assoziiert, doch fand sich hier ein positiver Zusammenhang mit generalisierter Arthrose vor allem bei Patienten mit Coxarthrose (höchste gegenüber geringster Harnsäure-Tertile OR=3,5; 95% KI: 1,3–9,1) (24).

■ **Diabetes mellitus.** Knapp 10% aller Patienten hatten anamnestisch einen Diabetes mellitus. Patienten mit Diabetes hatten häufiger eine bilaterale Arthrose als Patienten ohne Diabetes (adjustierte OR=2,2; 95% KI: 0,8–6,4). Aufgrund der geringen Prävalenz von Diabetes war dieses Ergebnis, wie in anderen Studien, trotz der Stärke des Zusammenhangs statistisch nicht signifikant (22).

■ **Hormonersatz-Therapie.** 11,6% der postmenopausalen weiblichen Studienteilnehmer nahmen präoperativ regelmäßig Östrogene ein, im Durchschnitt seit 5,4 Jahren. Die Prävalenz bilateraler und generalisierter Arthrosen war vergleichbar zwischen Frauen mit und ohne anamnestisch angegebener Hormonersatz-Therapie und auch die Berechnung adjustierter Odds Ratios (jeweils OR=1,2 bei einem 95% KI zwischen 0,5 und 2,7) ergab keinen Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen diesem möglichen Risikofaktor und unterschiedlichen Arthrosemustern (5).

Diskussion

Mit der vorliegenden Untersuchung gelang es in der Bundesrepublik Deutschland erstmals, in einer größeren epidemiologischen Studie mit multizentrischer Patientenrekrutierung aktuelle Daten zum Verteilungsmuster und zur möglichen Ätiologie von fortgeschrittenen Knie- bzw. Hüftgelenkarthrosen zu erfassen.

Die ermittelten Ergebnisse unterstützen das Konzept der Osteoarthritis als einer Erkrankung mit multifaktorieller Ursache und tragen zur Aufklärung der Bedeutung von immer noch kontrovers diskutierten Risikofaktoren bei.

So belegt beispielsweise die nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Alters- und Geschlechtsverteilung doch ähnliche Prävalenz des generalisierten Gelenkbefalls bei Patienten mit Gon- und Coxarthrose, dass ein generalisierter Befall von Gelenken, der am wahrscheinlichsten auf systemische Faktoren zurückzuführen ist, nicht nur bei Patienten mit Gonarthrose, sondern auch bei der Coxarthrose eine gewisse Rolle zu spielen scheint (Günther 1998). Die klinische Beobachtung eines häufigeren generalisierten Gelenkbefalls bei Patienten mit Gonarthrose sowie zumindest ein Teil der bisher berichteten kontroversen Ergebnisse dürften auf eine entsprechende Patientenselektion zurückzuführen sein. Auch ist die Bedeutung lokaler bzw. gelenkspezifischer Risikofaktoren vermutlich nicht so hoch wie – vor allem in deutschsprachigen Publikationen früherer Jahre – angenommen, obgleich beispielsweise der Nachweis dysplastischer Hüftgelenkveränderungen in doch einem Viertel der Patienten mit Coxarthrose auf die Notwendigkeit besserer Präventivmaßnahmen verweist (9).

Gerade in Themenbereichen, die bisher nur durch wenige größere epidemiologische Untersuchungen bearbeitet wurden, konnten mit der Ulmer Arthrose-Studie internationale beachtete Ergebnisse zur Diskussion

über den Einfluss unterschiedlicher Risikofaktoren auf die Arthroseentstehung beitragen: Hierzu gehören sowohl unsere Beobachtungen zu einem möglichen Zusammenhang zwischen Stoffwechselerkrankungen (Hypercholesterinämie, Hyperurikämie und Diabetes mellitus) und generalisierten Arthroseformen (21, 24) bzw. bilateralen Befallsmustern (22) als auch die nicht belegte Assoziation zwischen postmenopausaler Hormoneinnahme bzw. Hysterektomie und arthrotischen Befallsmustern (5, 20).

Unsere Studie hat zwar den Nachteil, dass nur Patienten mit fortgeschrittenen Arthrostadien erfasst wurden und Daten zum Zusammenhang zwischen Faktoren und dem Erkrankungsmuster aus einer Querschnitt-Erhebung nur nach Einbezug weiterer Informationen zur biologischen Plausibilität sowie den Ergebnissen anderer Studien als kausal interpretiert werden dürfen. Dennoch belegt die Akzeptanz der erarbeiteten Publikationen in renommierten Zeitschriften mit Peer-Review die Originalität der zugrundegelegten Methodik, zumal eine weitergehende Analyse der beobachteten Zusammenhänge im Längsschnittverlauf möglich ist. Hier kann die Untersuchung auf das Vorliegen einer Progression radiologischer Veränderungen am jeweils kontralateralen und nicht operierten Gelenk in den nächsten Jahren entsprechende Daten liefern. Im Gegensatz zu Röntgenuntersuchungen bei asymptomatischen Probanden, die in der Bundesrepublik aufgrund ethischer Vorgaben kaum möglich sind, erlaubt die regelmäßige Verlaufsbeobachtung befallener Gelenke – gerade auch im Zusammenhang mit notwendigen radiologischen Kontrollen des postoperativen Zustands kontralateral endoprothetisch ersetzter Gelenke – die Erhebung wichtiger Befunde ohne wesentliche Belastung der Patienten. Dies wiegt nach unserer Auffassung den Nachteil eines sicherlich bestehenden Selektionsfaktors auf. Besonders interessante Daten sind auch von unserer gerade abgeschlossenen Nacherhebung der rekrutierten Patienten 5 Jahre postoperativ zu erwarten, bei der eine 85%ige Erfassungsquote erreicht werden konnte.

Zusammenfassend zeigt die durchgeführte Untersuchung modellhaft, wie mit den Mitteln klinischer Epidemiologie relevante Fragen zur Ätiologie, Verlaufsbeobachtung und Klassifikation degenerativer Gelenkerkrankungen in einem innovativen Studiendesign angegangen werden können. Die mit dieser Studie geschaffenen Strukturen werden in Verbindung mit der weiter geführten systematischen Nachbeobachtung der Teilnehmer in Zukunft noch aussagekräftigere Analysen zu den genannten Fragestellungen ermöglichen.

■ **Anmerkung** Die Autoren bedanken sich bei allen an der Datenerhebung beteiligten Mitarbeitern in den Studienzentren (S. Sauerland, Y. Sun, I. Zeissig) und kooperierenden Kliniken, Sekretärinnen und wissenschaftlich-technischen Mitarbeitern (I. Ettler, R. Kolb, H. Neubeck, R. Schubert-Schmitt, B. Mack) sowie allen ärztlichen Kollegen für ihre Beiträge (P. Dieppe, K. Huch, S. Kessler, H.P. Scharf, J. Stöve).

Ohne die große Unterstützung der teilnehmenden Patienten und ihrer Angehörigen sowohl im Rahmen der Erhebung als auch den Verlaufsuntersuchungen hätte das Projekt nicht in der vorliegenden Form durchgeführt werden können.

Literatur

1. Altman RD, Hochberg M, Murphy WA, Wolfe F, Lequesne M (1995) Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 3(suppl A):3–70
2. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt L (1988) Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically-important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *J Orthop Rheumatol* 1:95–108
3. Danielsson LG (1964) Incidence and prognosis of coxarthrosis. *Acta Orthop Scand* 66(suppl 1):10–20
4. Empire Rheumatism Council (1963) The epidemiology of chronic rheumatism. Atlas of standard radiographs of arthritis. Blackwell Scientific Publications, Oxford
5. Erb A, Brenner H, Günther KP, Stürmer T (2000) Hormone replacement therapy and patterns of osteoarthritis. Baseline data from the Ulm Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis* 59:105–109
6. Günther KP, Scharf HP, Puhl W, Wिलाuschus W, Kalke Y, Glückert K, Sun Y (1997b) Reproduzierbarkeit der radiologischen Diagnostik bei Gonarthrose. *Z Orthop* 135:197–202
7. Günther KP, Scharf HP, Puhl W, Wिलाuschus W, Sauerland S, Glückert K, Sun Y (1997a) Reproduzierbarkeit der röntgenologischen Beurteilung von Coxarthrosen. *Z Orthop* 135:3–8
8. Günther KP, Stürmer T, Sauerland S, Zeissig I, Sun Y, Kessler S, Scharf HP, Brenner H, Puhl W (1998) Prevalence of generalized osteoarthritis in patients with advanced hip and knee OA: the Ulm Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis* 57:717–723
9. Günther KP, Stürmer T, Trepte CT, Naumann T, Kinzl L, Puhl W (1999) Häufigkeit gelenkspezifischer Risikofaktoren bei Patienten mit fortgeschrittenen Cox- und Gonarthrosen in der Ulmer Osteoarthrose-Studie. *Z Orthop* 137:468–473
10. Hart DJ, Harris PA (1993) Reliability and reproducibility of grading radiographs for osteoarthritis (OA) of the hand. *Br J Rheumatol* 32:138
11. Inall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN (1989) Rationale of the knee society clinical rating system. *Clin Orthop* 248:13–14
12. Kellgren JH, Lawrence JS (1963) Atlas of standard radiographs of arthritis. Blackwell Scientific Publications, Oxford
13. Kessler S, Dieppe P, Fuchs J, Stürmer T, Günther KP (2000) Assessing the prevalence of hand OA in epidemiological studies. The reliability of a new radiological hand scale. *Ann Rheum Dis* 59:289–292
14. Lane NE, Nevitt MC, Genant HK, Hochberg MC (1993) Reliability of new indices of radiographic osteoarthritis of the hand and hip and lumbar disc degeneration. *J Rheumatol* 20:1911–1919
15. Lequesne M, Mery C, Samson M, Gerard P (1987) Indexes of severity for osteoarthritis of the hip and knee. *Scand J Rheumatol* 65 (suppl): 85–89
16. Murray RO (1965) The aetiology of primary osteoarthritis of the hip. *Br J Radiol* 38:810–824
17. Raspe HH, Hagedorn U, Kohlmann T et al (1990) Der Funktionsfragebogen Hannover (FFbH). Ein Instrument zur Funktionsdiagnostik bei polyartikulären Gelenkerkrankungen. In: J Siegrist (ed) *Betreuung Rheumakranker*. Schattauer, Stuttgart, pp 164–182
18. Scott WW, Lethbridge Cejku M, Reichle R, Wigley FM, Tobin JD et al (1993) Reliability of grading scales for individual radiographic features of osteoarthritis of the knee. The Baltimore Longitudinal Study of Aging Atlas of knee osteoarthritis. *Invest Radiol* 28:497–501
19. Solomon L (1976) Patterns of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg* 58-B:176–183
20. Stöve J, Stürmer T, Kessler S, Brenner H, Puhl W, Günther KP (2001) Hysterectomy and patterns of osteoarthritis – the Ulm Osteoarthritis Study. *Scand J Rheumatol* 30:340–345
21. Stürmer T, Sun Y, Sauerland S, Zeissig I, Günther KP, Puhl W, Brenner H (1998) Serum cholesterol and osteoarthritis. The baseline examination of the Ulm Osteoarthritis Study. *J Rheumatol* 25:1827–1832
22. Stürmer T, Brenner H, Brenner R, Günther KP (2001) Noninsulin dependent diabetes mellitus and patterns of osteoarthritis – the Ulm Osteoarthritis Study. *Scand J Rheumatol* 30:169–171
23. Stürmer T, Günther KP, Brenner H (2000) Obesity, overweight and patterns of osteoarthritis: the Ulm Osteoarthritis Study. *J Clin Epidemiol* 53:75–81
24. Sun Y, Brenner H, Sauerland S, Günther KP, Puhl W, Stürmer T (2000) Serum uric acid and patterns of radiographic osteoarthritis – the Ulm Osteoarthritis Study. *Scand J Rheumatol* 29:380–386