

Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie

Herausgeber

U. Stöckle, Tübingen
D. C. Wirtz, Bonn

Rubrikherausgeber

R. Hoffmann, Frankfurt/Main
R. Windhager, Wien
CME-Refresher

M. Münzberg, Ludwigshafen
M. Niethard, Berlin
M. Perl, Ulm
R. Stange, Münster
Junges Forum

T. Mittlmeier, Rostock
H. Windhagen, Hannover
Für Sie gelesen

Orthopädie und Unfallchirurgie aktuell

B. Epping (BE), Tübingen

Redaktion/Editorial Office

F. Stuby, Tübingen
S. Aberle, Stuttgart

Editores emeriti

S. Weller
F. U. Niethard
K. Weise

Beirat

M. Amling, Hamburg
H. J. Bail, Nürnberg
A. Baltzer, Düsseldorf
G. Bauer, Stuttgart
F. Baumgaertel, Koblenz
N. Böhler, Linz
F. Bonnaire, Dresden
B. Bouillon, Köln
J. Bruns, Hamburg
V. Bühren, Murnau
H.-R. Casser, Mainz
A. Dávid, Wuppertal
C. Disselhorst-Klug, Aachen
K. Dreinhöfer, Berlin
A. Eckardt, Münchenstein
C. Eingartner, Bad Mergentheim
A. Ekkernkamp, Berlin
M. Engelhardt, Osnabrück

W. Ertel, Berlin
P. Eysel, Köln
R. Forst, Erlangen
D. Frank, Leverkusen
S. Fuchs-Winkelmann, Marburg
R. A. Fuhrmann, Bad Neustadt/Saale
F. Gebhard, Ulm
G. Germann, Heidelberg
G. Gosheger, Münster
R. Gradinger, München
R. Graf, Stolzalpe
J. Grifka, Bad Abbach
F. Grill, Wien
P. A. Grützner, Ludwigshafen
K. P. Günther, Dresden
N. P. Haas, Berlin
F.-W. Hagen, München
M. P. Hahn, Bremen
J. Hassenpflug, Kiel
A. Hedtmann, Hamburg
K.-D. Heller, Braunschweig
P. Hertel, Berlin
C. Hopf, Kiel
A. Imhoff, München
V. Jansson, München
J. Jerosch, Neuss
C. Josten, Leipzig
C. Jürgens, Hamburg
F. Kandziora, Frankfurt/Main
H. Kienapfel, Berlin
B. Kladny, Herzogenaurach
S. Klima, Leipzig
D. Kohn, Homburg/Saar
D. P. König, Viersen
R. Krauspe, Düsseldorf
M. Krismer, Innsbruck
U. Lanz, München
U. Liener, Stuttgart
H. Lill, Hannover
M. Loew, Heidelberg
E. Ludolph, Düsseldorf
A. K. Martini, Heidelberg
I. Marzi, Frankfurt/Main
F. Maurer, Ravensburg
E. Mayr, Augsburg
N. M. Meenen, Hamburg
R. Meffert, Würzburg
H. Merk, Greifswald
A. Meurer, Frankfurt/Main
W. Mittelmeier, Rostock
C. A. Müller, Karlsruhe
L. Müller, Köln
M. Nerlich, Regensburg
E. Neugebauer, Köln
U. Obertacke, Mannheim
D. Pennig, Köln

C. Perka, Berlin
K. M. Peters, Nümbrecht
T. Pohlemann, Homburg/Saar
M. J. Raschke, Münster
H. Reichel, Ulm
P. M. Rommens, Mainz
J.-D. Rompe, Grünstadt
S. Ruchholtz, Marburg
M. Rudert, Würzburg
J. M. Rueger, Hamburg
W. Rütger, Hamburg
H.-P. Scharf, Mannheim
W. Schlickewei, Freiburg
F. Schröter, Kassel
W. Schultz, Göttingen
H. Siebert, Schwäbisch Hall
G. Spahn, Eisenach
N. Südkamp, Freiburg
B. Swoboda, Erlangen
F. Thielemann, Villingen-Schwenningen
K. Trieb, Wels
C. Tschauener, Stolzalpe
P.-U. Tunn, Berlin
C. Ulrich, Göppingen
R. Volkmann, Bad Hersfeld
M. Wagner, Mainz
A.-M. Weinberg, Graz
K. Wenda, Wiesbaden
H. H. Wetz, Münster
E. Wiedemann, München
A. Wild, Augsburg
S. Winckler, Magdeburg
J. Windolf, Düsseldorf
K. H. Winker, Erfurt
R. H. Wittenberg, Herten
N. Wülker, Tübingen
J. Zacher, Berlin
H. Zwipp, Dresden

Sonderdruck

151. Band 2013

© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York

Nachdruck nur mit
Genehmigung des Verlags

Verlag

Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Postfach 30 11 20
70451 Stuttgart

Relativer Effekt pro Patient (REPP) – Ergebnisgruppen am Beispiel der Hüfttotalendoprothese und Knieendoprothese

Relative Effect Per Patient (REPP) – Outcome Groups for Total Hip Replacement and Total Knee Replacement

Autoren

J. Huber¹, E. Dabis², M. D. Zumstein², J. Hüsler³

Institute

¹ Orthopädie, Stadtspital Triemli, Zürich, Schweiz

² Orthopädie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz

³ Institut für mathematische Statistik und Versicherungslehre, Universität, Bern, Schweiz

Schlüsselwörter

- Ergebnisqualität
- REPP
- Outcome
- Hüfttotalendoprothese
- Knieendoprothese

Key words

- outcome
- REPP
- quality
- total hip replacement
- total knee replacement

Zusammenfassung



Hintergrund: Die Ergebnisqualität von orthopädischen Eingriffen wie Hüfttotalendoprothese (HTP) oder Knieendoprothese (KTP) wurde bisher mit der Veränderung der Mittelwerte von Fragebogenscores angegeben. Damit entsteht der Eindruck, dass alle eingeschlossenen Patienten eine Verbesserung erfahren. In Realität zeigt sich bei 80–85% der Patienten eine Reduktion der Beschwerden, die restlichen Patienten (1 von 6 Patienten) haben unveränderte oder mehr Beschwerden. Mit dem REPP-Wert (relativer Effekt pro Patient) lässt sich der individuelle Erfolg pro Patient berechnen. Dieser berechnet sich als Ausgangswert–Ergebniswert dividiert durch Ausgangswert. Der Wert beträgt maximal 1 (beschwerdefrei in der Nachkontrolle), 0 bei keinem Effekt und Negativwert bei Verschlechterung. Die Zuordnung in eine Ergebnisgruppe hängt vom REPP-Wert ab: exzellent 0,95–1, gut 0,5–0,95, mäßig >0,2–0,5, unverändert –0,2–0,2 und schlechter ≤–0,2. Zusammen ergeben sich so 5 Ergebnisgruppen: exzellent, gut, mäßig, unverändert, schlechter.

Patienten und Methode: Im lokalen Prothesenregister wurde die Ergebnisqualität 1 Jahr nach Hüft- und Knieendoprothese zwischen März 2003 und November 2008 mit Patientenfragebogen (WOMAC, EuroQoL) berechnet und die Erfolgsrate mit den REPP-Werten mit den „respondern“ nach OMERACT-OARSI-Kriterien verglichen. Eingeschlossen waren Patienten mit vollständigen Datensätzen und einseitiger HTP/KTP.

Ergebnisse: Ergebnisgruppen WOMAC-Fragebogen (HTP/KTP): exzellent 29/14%, gut 51/54%, mäßig 11/13%, unverändert 5/12%, schlechter 4/7%. Ergebnisgruppen EuroQoL-Fragebogen (HTP/KTP): exzellent 16/6%, gut 41/42%, mäßig 25/28%, unverändert 12/16%, schlechter 6/8%. Die Erfolgs-

Abstract



Background: The outcome of orthopaedic surgery such as total hip replacement (THR) or total knee replacement (TKR) is commonly given by the change in mean scores on patient-reported outcome measures (Prom's). This may give the impression that all enrolled patients have experienced an improvement. But the Swedish hip registry and other studies report a reduction of complaints in 80–85% of patients (“responders”), with the remainder (approximately one in six) remaining unchanged or reporting worse complaints (“non-responders”). According to Cohen, the degree of success in the “responders” group can be subdivided into excellent, good and moderate. For a given treatment, a total of 5 different outcome groups can therefore be defined: excellent, good, moderate, unchanged and worse. Allocation to the groups is based on the “relative effect per patient” (REPP). The REPP is calculated as the base-line score minus the post-treatment score divided by the baseline score. The maximum possible REPP is 1; a REPP of 0 means no effect and a negative REPP means deterioration. Allocation to the outcome groups is as follows: excellent 0.95 to 1 REPP, good 0.5 to 0.95 REPP, moderate over 0.2 to 0.5 REPP, unchanged –0.2 to 0.2 REPP and worse below –0.2 REPP.

Patients and Methods: Our local arthroplasty register was used to evaluate the 1-year outcomes of THR and TKR patients operated between March 2003 and November 2008, using WOMAC scores and EuroQoL scores. Only patients with complete data sets and unilateral THR/TKR were included. The success rate given by the REPP method was compared with that of the “responder rate” method defined by the OMERACT-OARSI criteria.

Results: With the WOMAC questionnaire, outcomes were as follows (THR/TKR): excellent 29/14%, good 51/54%, moderate 11/13%, unchanged at 5/12%, worse 4/7%. The corresponding values for

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1328531>
 Online-publiziert 21. 5. 2013
 Z Orthop Unfall 2013; 151:
 239–242 © Georg Thieme
 Verlag KG Stuttgart · New York ·
 ISSN 1864-6697

Korrespondenzadresse

Dr. med. Joerg Huber
 Orthopädie
 Stadtspital Triemli
 Birmensdorferstr. 497
 8063 Zürich
 Schweiz
 Tel.: + 41/44/466 1940
 Fax: + 41/44/466 3662
joerg.huber2@triemli.zuerich.ch

raten nach HTP sind vergleichbar; nach REPP-Methode 91 % und nach OMERACT-OARSI-Kriterien 92%.

Schlussfolgerung: Die Berechnung der REPP-Werte und die Einteilung der Patienten in die Ergebnisgruppen sind einfach. Die Ergebnisgruppen sind abhängig vom Eingriff (HTP bessere Resultate als KTP) und vom verwendeten Patientenfragebogen (bessere Resultate mit einem spezifischen als mit einem generischen Fragebogen). Im Vergleich zur Veränderung der Mittelwerte sind die Ergebnisgruppen sowohl für die Patienten als auch Orthopäden aussagekräftiger.

Einleitung

Beschwerden und Alltagseinschränkungen bei Arthrose können mit Patientenfragebogen wie WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) [1,2], Pationnaire [3], EuroQoL [4], SF-36 [5] und weiteren zuverlässig erfasst werden. Für die Auswertung und Darstellung der Resultate werden die prä- und postoperativen Mittelwerte einer Patientenkohorte angegeben [6–10]. Bei sehr wirksamen und erfolgreichen Eingriffen wie beispielsweise der Hüfttotalendoprothese (HTP) entsteht somit der Eindruck, dass alle Patienten der untersuchten Kohorte eine Besserung erfahren haben [6–10]. Der Alltag zeigt ein anderes Bild. Die Erfolgsrate nach Omeract-OARSI-Kriterien war für die HTP 85,7% in der Eurohip-Studie und 84% in der Auswertung 2010 des schwedischen Hüftregisters [11–13]. Umgerechnet auf die einzelnen Patienten bedeutet dies, dass in diesen großen Studien 1 von 6–7 Patienten 1 Jahr nach HTP in den Patientenfragebogen keine Besserung erfährt. Diese Patienten ohne Verbesserung oder sogar Verschlechterung „verschwinden“ bei der derzeit üblichen Auswertung und Darstellung der Resultate mit den Mittelwerten. Der REPP-Wert (relativer Effekt pro Patient) ist eine neue Methode zur Berechnung der individuellen Ergebnisqualität. Dieser Wert wird für jeden Patienten individuell berechnet nach Erfassung mit einem Patientenfragebogen. Aufgrund des REPP-Wertes können die Resultate einer Kohorte in Ergebnisgruppen eingeteilt werden. Die Einteilung der positiven Ergebnisgruppen basiert auf dem Konzept von Cohens d („effect size“) und der Einteilung der Effekte in groß/mäßig/gering [14]. Die Resultate einer Behandlung wie HTP können so in 5 Ergebnisgruppen eingeteilt werden (exzellent, gut, mäßig, unverändert und schlechter). In dieser Arbeit beschreiben wir die Berechnungsformel des REPP-Wertes und am Beispiel der HTP die einzelnen Ergebnisgruppen. Mit der gleichen Methode werden die Resultate nach Knieendoprothese (KTP) berechnet und können so mit denjenigen der HTP verglichen werden.

Patienten und Methode

Der REPP-Wert berechnet sich als Scorewert vor minus Scorewert nach Eingriff, dividiert durch Scorewert vor Eingriff:

$$\text{Repp} = \frac{\text{Score}_{\text{prä}} - \text{Score}_{\text{post}}}{\text{Score}_{\text{prä}}}$$

the EuroQoL were (THR/TKR): excellent 16/6%, good 41/42%, moderate 25/28%, unchanged 12/16%, worse 6/8%. For THR, success rates were 92% using the “responder rate” method (OMERACT-OARSI criteria) and 91 % using the REPP method with the WOMAC.

Conclusion: Calculation of the REPP and the subsequent allocation to outcome groups is simple. The distribution of outcomes depends on the intervention (THR results better than TKR) and the patient questionnaire used (better results with a condition-specific than a generic questionnaire). The proportion of “unchanged” and “moderate” outcomes was greater with the generic questionnaire than with the condition-specific questionnaire, while the proportion of “worse” outcomes was similar for the two instruments. Partitioning of the degree of success into subgroups, based on the REPP, provides more information for both the patient and the orthopaedic surgeon.

Der Score sollte bei 0 beginnen und positive Werte sollten zunehmenden Beschwerden entsprechen. Ist der Scorewert schon 0, lässt sich kein REPP-Wert bestimmen (Division mit 0). Mathematisch kann der maximale REPP-Wert 1 betragen, was einem postoperativ beschwerdefreien Patienten entspricht. Der minimalste REPP-Wert ist abhängig vom Scorehöchstwert; bei einer 10er-Skala beträgt er –9 (Score 1 vor dem Eingriff und 10 nach dem Eingriff: $(1-10)/1$, bei einer 100er-Skala beträgt er –99.

Die Zuordnung in eine der 5 Ergebnisgruppen erfolgt aufgrund des REPP-Wertes. Die Gruppe „exzellent“ umfasst Patienten ohne Beschwerden nach Behandlung (REPP 0,95–1), die Gruppe „gut“ mit wesentlicher Reduktion und wenig Restbeschwerden (REPP > 0,5–0,95), die Gruppe „mäßig“ mit leichter Reduktion nach Behandlung (REPP 0,2–0,5). Die Gruppe „unverändert“ ohne merkbare Veränderung (REPP –0,2–0,2) und die Gruppe „schlechter“ (REPP bis –0,2). Bei den Definitionen der Gruppe „exzellent“ und „keine merkbare Veränderung“ wurden die Unschärfekriterien für eine minimale klinisch merkbare Veränderung berücksichtigt.

Die prospektiv gesammelten Daten bei HTP in der klinikeigenen Datenbank wurden analysiert. Eingeschlossen wurden die Patienten mit einseitiger Koxarthrose und vollständiger 1-Jahres-Kontrolle (klinische Untersuchung, Fragebogen, Röntgen). Die verwendeten Fragebögen waren der WOMAC3.1 und der EuroQoL in Papierversion [2,4]. Die Erfolgsrate wurde für die gleiche Kohorte nach den OMERACT-OARSI-Kriterien („responder rate“) berechnet [13].

Die Ergebnisse nach KTP bei Gonarthrose der klinikeigenen Datenbank wurden ebenfalls mit der REPP-Methode berechnet und mit der HTP verglichen.

Die statistische Beratung und Auswertung erfolgte im Institut für mathematische Statistik der Universität Bern.

Ergebnisse

Eingeschlossen werden konnten 170 Patienten, die zwischen März 2003 und November 2008 eine HTP bei einseitiger Koxarthrose erhielten. Das Durchschnittsalter bei Eingriff lag bei 67,9 Jahren, 49% der Patienten waren Frauen, der durchschnittliche Body-Mass-Index betrug 26,7 kg/m². Der Mittelwert des WOMAC-Scores reduzierte sich von 51,3 auf 13,7, $p < 0,001$ (t-test) (95%-Vertrauensintervall der mittleren Abnahme 34,4, 40,9) (Abb. 1 a).

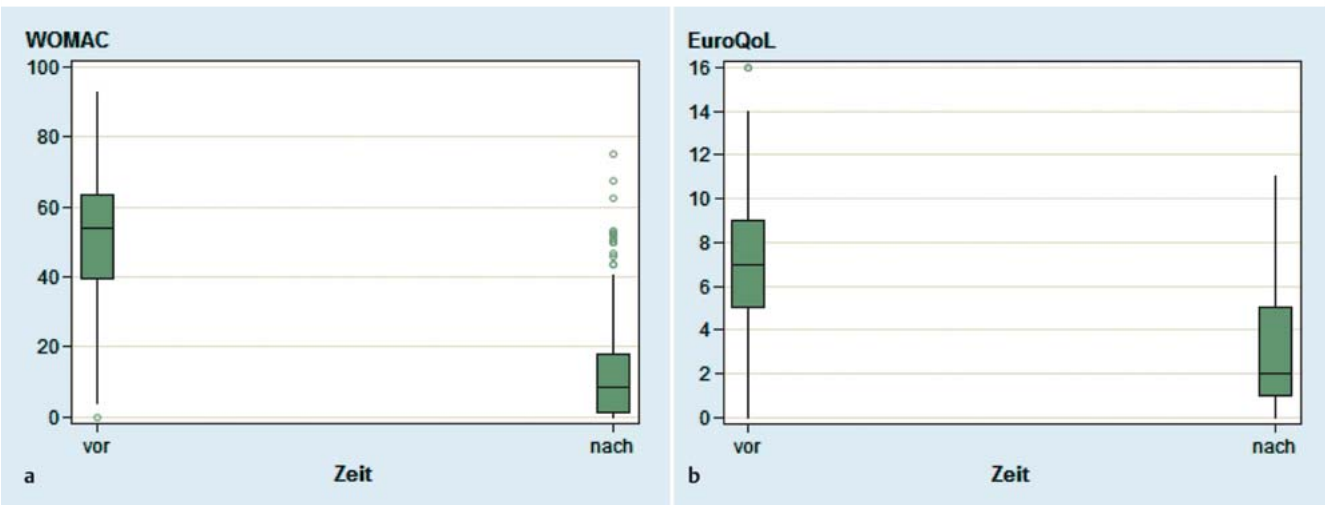


Abb. 1 a und b a Boxplot der WOMAC-Scores vor und nach HTP. b Boxplot der EuroQoL-Scores vor und nach HTP.

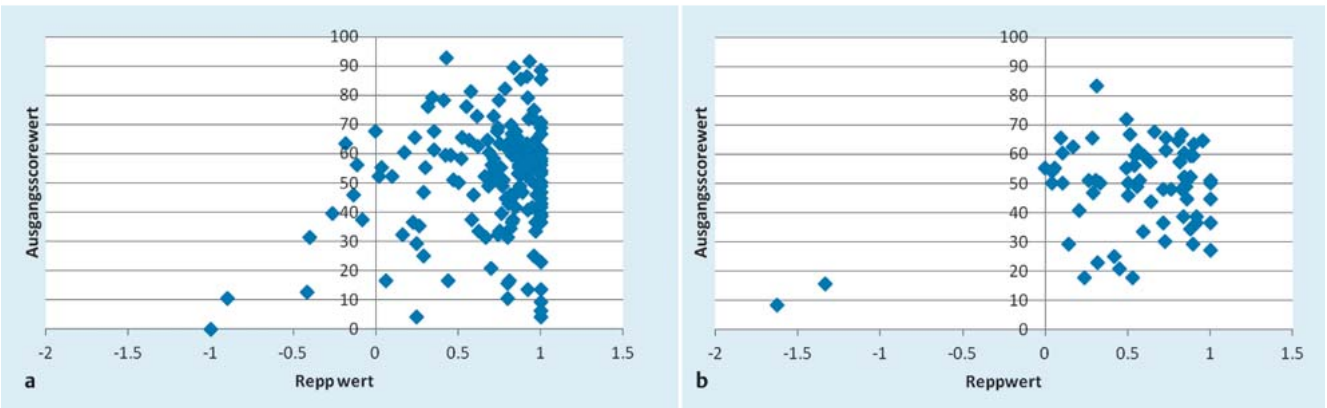


Abb. 2 a und b a REPP-Werte in Abhängigkeit der Ausgangsscorewerte HTP. b REPP-Werte in Abhängigkeit der Ausgangsscorewerte KTP.

Tab. 1 Ergebnisgruppen mit dem spezifischen Fragebogen (WOMAC) nach HTP und KTP.

Ergebnisgruppe	exzellent	gut	mäßig	unverändert	schlechter
HTP	29%	51%	11%	5%	4%
KTP	14%	54%	13%	12%	7%

Tab. 2 Ergebnisgruppen mit dem generischen Fragebogen nach HTP und KTP (EuroQoL).

Ergebnisgruppe	exzellent	gut	mäßig	unverändert	schlechter
HTP	16%	41%	25%	12%	6%
KTP	6%	42%	28%	16%	8%

Die REPP-Werte bewegten sich zwischen 1 und -1, Zusammenstellung in **Abb. 2a**. Die Ergebnisgruppen sind: 29% exzellent, 51% gut, 11% mäßig, 5% unverändert und 4% schlechter (**Tab. 1**). Die Erfolgsrate mit der REPP-Methode (REPP > 0,2) berechnet lag bei 91%, nach OMERACT-OARSI-Kriterien bei 92%. Bei insgesamt 16 Patienten (9%) zeigte sich in den WOMAC-Scores keine Reduktion der Beschwerden nach Hüfttotalprothese. Die vertiefte Analyse der Unterlagen und Röntgenbilder ergab bei 6 Patienten eine Doppelpathologie (Koxarthrose und gleichzeitige lumbale Spinalstenose/lumbale Osteochondrose), bei 6 Patienten implantatbezogene Probleme (Beinverlängerung, Lockerung, Infekt), bei 3 Patienten geringe Beschwerden/Behinderungen vor dem Eingriff (präoperativer WOMAC-Score: 0, 10,4, 12,5) und bei 1 Patienten postoperativ neu aufgetretene periartikuläre Ossifikationen.

Für die KTP konnten 71 Patienten ausgewertet werden, die im gleichen Zeitraum mit einer einseitigen KTP behandelt wurden. Das Durchschnittsalter bei Eingriff lag bei 70,4 Jahren, 66% der Patienten waren Frauen, der durchschnittliche Body-Mass-Index betrug 29,0 kg/m². Der Mittelwert des WOMAC-Scores reduzierte sich von 48,9 auf 20,6, p < 0,001 (t-test) (95%-Vertrauensintervall der mittleren Abnahme 23,9, 32,6) (**Abb. 1b**). Die REPP-Werte liegen zwischen 1 und -1,63 (**Abb. 2b**). Die Erfolgsrate liegt bei 81%; die Ergebnisgruppen sind: 14% exzellent, 54% gut, 13% mäßig, 12% unverändert und 7% schlechter (siehe **Tab. 1**). Die REPP-Werte und Ergebnisgruppen wurden für beide Eingriffe auch mit EuroQoL-Fragebogen berechnet, wobei sich die Ergebnisgruppe „exzellent“ verkleinerte und dafür die Gruppen „mäßig“ und „unverändert“ vergrößerten (**Tab. 2**). Der Unterschied der Resultate zwischen HTP und KTP blieb jedoch vergleichbar. Damit kann auch gezeigt werden, dass die REPP-Werte und die

Ergebnisgruppen vom Fragebogen abhängig sind. Ein spezifischer Fragebogen (wie WOMAC) ergibt bessere Resultate als ein allgemeiner Fragebogen (wie EuroQoL).

Diskussion

Die Abbildung der Behandlungsergebnisse in 5 Ergebnisgruppen ist eine Kombination der Einteilung in „Responder-Nonresponder“ nach OARSI-Kriterien und der Einteilung der Effektstärken nach Cohen in groß, mäßig, klein (Cohens d) [13–15]. Damit kann das ganze Spektrum der möglichen Behandlungsergebnisse abgebildet werden, und die Verteilung gibt Hinweise auf die Wertigkeit einer Behandlung. Die Aussagekraft zur Qualität einer Behandlung ist nach Meinung der Autoren größer, da einerseits der Anteil der verbesserten/nicht verbesserten Patienten und andererseits die einzelnen Gruppen (von beschwerdefrei bis schlechter) abgebildet werden können. Für die in unserer Klinik behandelten Patienten kann bei HTP in 91% mit einer Besserung gerechnet werden, bei KTP in 81%. Für die Orthopäden und für die Patienten sind das wichtige Informationen, denn damit wird auch ausgedrückt, dass 9 von 10 Patienten von einer HTP und 4 von 5 von einer KTP profitieren.

Bei dieser Methode wird die individuelle Veränderung pro Patient berücksichtigt. Somit spielen die Scorevarianzen bei der Kohorte keine Rolle; die Berechnung der Ergebnisse ist einfacher und klar. Jeder Patient mit einem kleinen messbaren Unterschied wird dem Unterschied entsprechend einer Gruppe zugeordnet, sonst kann hingegen bei einem kleinen messbaren Unterschied und einer großen Kohorte eine statistische Signifikanz erreicht werden [15, 16]. Um eine zutreffende Ergebnisgruppenverteilung zu erhalten, sollten nach Meinung der Autoren mindestens 50 Patienten mit eingeschlossen werden.

Für die Orthopädie sind die Informationen bei Ergebnisgruppen wertvoll, einerseits die Sonnenseite mit 29% exzellenten Resultaten nach HTP und die Schattenseite mit 9% ohne Verbesserung. Jeder dieser Patienten wurde zu möglichen Ursachen analysiert. Ein Teil dieser 16 Patienten (Doppelpathologie mit Spinalstenose/oligosymptomatische) könnte mit einer strukturierten Beschwerdeerfassung präoperativ erfasst und einer gezielten Abklärung/Behandlung zugeführt werden. Damit könnte die Erfolgsrate gesteigert werden.

Aufgrund des Auswahlkriteriums „vollständiger Datensatz bei Jahreskontrolle“ ergaben sich in unserer Patientenkohorte sehr wahrscheinlich höhere REPP-Werte als in der Realität (Erfolgsrate 91%), da die Patienten mit unvollständigen Datensätzen und in der Zwischenzeit erneut operierte Patienten bei der 1-Jahres-Kontrolle ausgeschlossen wurden (selection bias).

Die Wahl des Fragebogens und das Zeitintervall der Erfassung können den REPP-Wert beeinflussen. Beim gleichen Eingriff beträgt die Erfolgsrate mit einem spezifischen Fragebogen (WOMAC, Pationnaire und weitere) 91% und bei einem generischen (EuroQoL, SF-36) 82%.

Schlussfolgerungen

Der REPP-Wert und die Einteilung in Ergebnisgruppen sind eine einfache Methode zur Beurteilung der individuellen Ergebnis-

qualität nach orthopädischen Eingriffen wie Hüfttotalprothese oder Knie totalprothese. Die Methode gibt den Patienten und den Orthopäden wichtige Informationen zur Ergebnisqualität (Erfolgsrate, Anteil der exzellenten Resultate). Die Resultate sind vom gewählten Patientenfragebogen abhängig.

Acknowledgements

Wir möchten uns bei Dr. Georg Ruffin bedanken, der den Aufbau der Datenbank ermöglichte, bei PD Dr. Anne Mannion für die Unterstützung bei der Erstellung des englischen Abstracts.

Interessenkonflikt: Nein

Literatur

- 1 Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH et al. Validations study of the WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient-relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheum* 1988; 15: 1833–1840
- 2 Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH et al. Validations study of the WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *J Orthop Rheumatol* 1988; 1: 95–108
- 3 Huber JF, Zuberbühler U, Dabis E et al. Ein einfacher orthopädischer Patientenfragebogen für die Messung von Beschwerden und Behinderungen (Pationnaire) – Validierung, Erfahrungen. *Z Orthop Unfall* 2008; 146: 793–798
- 4 EuroQoL Group. EuroQoL – a new facility for the measurement for health-related quality of life. *Health Policy* 1990; 16: 199–208
- 5 Ware JE, Sherbourne CD. The MOS36-item short form health survey (SF-36). Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1995; 30: 473–483
- 6 Laupacis A, Bourne R, Rorabeck C et al. The effect of elective total hip replacement on health-related quality of life. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993; 75: 1619–1626
- 7 Huber JF, Satkauskas I, Theiler R et al. Klinische Resultate 2 Jahre nach Hüfttotalendoprothese (WOMAC/SF-36) und Vergleich mit der Normbevölkerung (SF-36). *Z Orthop* 2006; 144: 296–300
- 8 Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007; 370: 1508–1519
- 9 Williams O, Fitzpatrick R, Hajat S et al. Mortality, morbidity and 1-year outcomes of primary elective total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002; 17: 167–171
- 10 Cushnaghan C, Coggon D, Reading I et al. Long-term outcome following total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2007; 57: 1375–1380
- 11 Judge A, Cooper C, Arden NK et al. Pre-operative expectation predicts 12-month post-operative outcome among patients undergoing primary total hip replacement in European orthopaedic centres. *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19: 659–667
- 12 Garellick G, Kärrholm J, Rogmark C et al. The Swedish Hip Arthroplasty Register Annual Report 2010; 63–68
- 13 Pham T, van der Heijde D, Altman RD et al. OMERACT-OARSI initiative: Osteoarthritis Research Society International set of responder criteria for osteoarthritis clinical trials revisited. *Osteoarthritis Cartilage* 2004; 12: 389–399
- 14 Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Academic Press; 1977: 24–27
- 15 Kazis LE, Anderson JJ, Meenan RF. Effect sizes for interpreting changes in health status. *Med Care* 1989; 27 (Suppl. 3): S178–S189
- 16 Maier-Riehle B, Zwingmann C. Effektstärkevarianten beim Eingruppen-Prä-Post-Design.: Eine kritische Betrachtung. *Rehabilitation* 2000; 39: 189–199