

Orthopädische Praxis



45. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

8/2009

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

www.vso-ev.de

Schwerpunkte:

Reha ✦ Schulter ✦ Wirbelsäule

Peer Reviewed

- Prospektive Evaluation der K-/H-TEP-Rehabilitation
- Wirksamkeitsstudie zu einem autologen Thrombozytenkonzentrat
- Hybride Stabilisation der LWS – Frühergebnisse
- Arzt und Recht: Diagnoseirrtum = Behandlungsfehler?



Schwerpunkte: Reha – Schulter – Wirbelsäule

Orthopädische Praxis 8/2009



MEDIZINISCH LITERARISCHE
VERLAGSGESELLSCHAFT MBH, UELZEN
Postfach 11 51 / 11 52 · 29501 Uelzen

ISSN 0030-588X

AOK-proReha – Prospektive assessmentgestützte Evaluation des Rehabilitationsergebnisses nach KTEP/HTEP bei extern standardisierten Behandlungsvorgaben

Aus der orthopädischen Abteilung der Fachkliniken Hohenurach, Bad Urach (Chefarzt: Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. J. Heisel)

Zusammenfassung

Einleitung

Die Gesamtzahl der in Deutschland implantierten Hüft- und Knieendoprothesen wächst stetig: Zuletzt (2007) lag die Zahl der Primärimplantationen am Hüftgelenk bei etwa 152.000 und am Kniegelenk bei 132.000; zusätzlich wurden knapp 22.000 bzw. 10.000 Revisions- und Wechseloperationen durchgeführt. Rund 13 % dieser Gelenkeingriffe betrafen Patienten im hohen Lebensalter von über 80 Jahren (BQS, 2007).

Über 50 % der Patienten werden im Anschluss an die postoperativ zunehmend verkürzte Akutphase in maßgeblicher Steuerungshoheit seitens der Kostenträger einer stationären AHB-Einrichtung zugewiesen. Hier mangelt es der stationären Rehabilitation insbesondere im Rahmen der Anschlussheilbehandlung bisher an einheitlichen Qualitätsstandards, die den indikationsspezifischen Rehabilitationsprozess und das Schnittstellenmanagement nach alloarthroplastischem Gelenkersatz an der Hüfte bzw. am Knie einrichtungsübergreifend operationalisieren und vor allem sinnvoll vernetzen.

Schlüsselwörter: Rehabilitation – Hüftendoprothese – Knieendoprothese – Behandlungsstandard – Leitlinie

In Deutschland unterliegt die stationäre Rehabilitation nach künstlichem Hüft- und Kniegelenkersatz mangels sektorübergreifender wissenschaftlicher Leitlinien noch immer einer orts- und kompetenzbezogenen Variabilität. Eine transparente Dokumentation der Ergebnisqualität außerhalb der vereinzelt numerischen Erfassung abgegebener Behandlungseinheiten und der mittleren Aufenthaltsdauer unabhängig von den Patienteneingangskriterien findet seitens der Kostenträger weitgehend nicht statt.

Bei der vorgelegten prospektiven explorativen Studie hinsichtlich der Evaluation eines kostenträgerzentrierten, bud-

getierten, leitlinienassoziierten Behandlungsprogrammes des Evidenzlevels C (AOK-proReha in Baden-Württemberg) werden erstmals an einem großen Patientengut (969 Hüft- und Knieendoprothesen in 12 Monaten) die Effekte der postakuten Anschlussheilbehandlung unter reglementierten Behandlungsvorgaben in Bezug auf Machbarkeit, Einschlussprobleme und Schnittstellenproblematik analysiert. Wesentliches Ergebnis ist die insgesamt hohe erzielbare Effektivität der stationären Rehabilitation nach Alloarthroplastik von Hüft- bzw. Kniegelenk mit allerdings verbesserungsbedürftigem Selektionsbedarf des sog. Standardpatienten.

Angesichts dieser Schwäche und mutmaßlich auch angesichts des gestiegenen horizontalen Wettbewerbsdrucks implementierte die AOK Baden-Württemberg mit offiziellem

Startschuss zum 01.05.2008 als erste Krankenkasse in Deutschland ein sektorales, nicht bundesweit mit den orthopädisch-unfallchirurgischen Fachgesellschaften abgestimm-

Summary

Key words: rehabilitation – THR – TKR – standard of treatment – guideline

In Germany indoor-rehabilitation after THR and TKR still faces a lack of scientific accepted guidelines and underlies a variable influence of location and competence. In many cases a transparent documentation of outcome beside of the collection of the number of therapeutic units and the average time of stay independent from individual patient characteristics doesn't take place from the assurance officials.

The presented prospective explorative study concerning the evaluation of an assurance-balanced, budgetary controlled, guideline-orient-

tated treatment program of the evidence level C (AOK-proReha) for the first time tries to highlight the effects of the postacute rehabilitative care in a big treated population (969 THR and TKR e during 12 months) under the circumstances of external reglementation relating to practicability, including problems and difficulties of interface. The relevant result is the overall high-scored effect size of the indoor rehabilitation after THR and TKR but still some tasks to optimize related to the proper selection of the so called standard patient.

tes evidenzorientiertes Behandlungskonzept, welches zwar in einem 4-stufigen Evaluations- und Konsensusprozess multiprofessionell, jedoch vorrangig territorial begrenzt und in der Endfassung nur bedingt expertenkonsentiert konkret verbindliche Behandlungsvorgaben für mittlerweile sämtliche AHB-Indikationen im Zusammenhang

mit einem endoprothetischen Eingriff an Knie bzw. Hüfte (inklusive Wechseleingriffe/Komplikationen und auch bei nicht geriatrischer Komorbidität) vorgibt. Die im Juli 2008 nochmals modifizierten Eingangskriterien definieren eine weitgehende, alltagsbezogene Selbstständigkeit (Hygiene, Kleidung, Transfer) und kognitive Compliance sowie auch eine selbstständige Indoor-Mobilität auf Stations-ebene als positive Aufnahmevoraussetzung. Die akutstationäre Aufenthaltsdauer soll im Regelfall nach HTEP mindestens 6 bis 10 Tage, nach KTEP mindestens 8 bis 12 Tage betragen. Zum Verlegungszeitpunkt sollen definitiv keine sog. typischen Frühkomplikationen (Drainage, mangelhafter/feuchter Wundschluss, fluktuierendes Hämatom, Infektverdacht) vorliegen. Beim Therapiekonzept wurden für den unkomplizierten Standardpatienten bindende, organzentrierte Kernanwendungen (Frequenz, Dauer, Indikation/Kontraindikation, Berufsgruppe) sowie bedarfs-

orientierte Kann-Leistungen, jedoch ohne Bezug zu anderen Organsystemen, definiert. Für den Regelpatienten wurde eine stationäre Rehabilitationsdauer von längstens 3 Wochen als angemessen beurteilt. Entsprechend der differenzierten Behandlungspauschalen (Abb. 1) ergibt sich eine verweildauerabhängige Vergütungsregelung mit Tagessätzen zwischen ca. 86 und 124 Euro (im Tagesrange bis z. B. 30. Tag), wobei mit einer punktgenauen Entlassung am 14. Tag der höchste Tagessatz erzielt wird.

Unter den mitgeteilten Schwerpunktzielen in der Projektbeschreibung sollte die vorgelegte innovative, wissenschaftlich fundierte Behandlungsleitlinie zu erhöhter Transparenz und einheitlicher Qualitätsverbesserung der Endoprothesenrehabilitation beitragen. Zusätzlich soll die Patientensouveränität bereits während der stationären Phase wie auch in der Nachsorgephase spezifisch und krankheitsbezogen gewinnbringend verbessert werden.

Material und Methodik

Im Rahmen der hier vorgelegten prospektiven Studie werden unsere bisherigen Erfahrungen mit dem indikationsspezifischen AOK-proReha-Konzept in Baden-Württemberg einer deskriptiven und explorativen Analyse unterzogen. Für den Zeitraum vom 1.5.2008 bis 30.4.2009 erfolgte eine unselektierte Gesamterhebung des kosten-trägerbezogenen Patientenkollektivs nach HTEP bzw. KTEP in den Fachkliniken Hohenurach. Bei einer Gesamtfallzahl von knapp 5.800 stationär im Jahr 2008 reabilitierten Patienten betrug der Anteil der AOK-proReha-Fälle (insgesamt 969!) knapp 17 %; 491 HTEP-Patienten und 478 KTEP-Patienten wurden hier zur AHB aufgenommen. Damit umfassten die proReha-Fälle etwa 30 % aller Pati-

Behandlungskonzept (Modifikation Juli 2008):	
- Die Therapiefreiheit des Arztes wird im Einzelfall nicht eingeschränkt. In begründeten Fällen kann ein Abweichen von diesem Konzept erforderlich sein.	
Dokumentation:	
• komplette KTL-Erfassung ab 01. November 2008	
• laufende Qualitätskontrollen ermöglicht	
• Implikation des evtl. Vertragsverstoßes	
Vergütungspauschale (Aufenthaltskorridore):	
• < 14 Tage:	100 Euro/VW-Tag
• 14-17 Tage:	1735 Euro pauschal
• 18-25 Tage:	2122 Euro pauschal
• > 25 Tage:	2122 Euro + 90 Euro/Plus-Tag
Beispiele bei fiktivem Kliniktagessatz von 100 Euro:	
• < 14 Tage:	100 Euro
• 14 Tage:	123,92 Euro
• 21 Tage:	101,04 Euro
• 26 Tage:	96,04 Euro

Abb. 1: Verweildauerabhängige Vergütungsregelung im AOK-proReha-Konzept.

enten mit Hüftendoprothese und fast 45 % mit Knieendoprothese. Das Alter der Patienten reichte von 43 bis 88 Jahren (MW: 72,2 Jahre). Nur rund 25 % der Patienten waren jünger als 70 Jahre; somit dominierte ein betagtes Patientengut; etwa 15 % waren sogar älter als 80 Jahre. Die Geschlechterverteilung zeigt die bekannte Dominanz der Frauen gegenüber den Männern (64,8 % vs. 35,2 %). Das Durchschnittsalter der Frauen lag mit 73,4 Jahren exakt 2 Jahre über dem der Männer.

Alle Patienten wurden mit einem vordefinierten Erhebungsbogen zu klinischen und aufenthaltsbezogenen Parametern sowohl bei der Aufnahme wie bei der Entlassung erfasst; als spezielle Outcome-Instrumente kamen der Barthel-Index zur Bestimmung des Pflegeunterstützungsbedarfs und der Staffelstein-Score mit seinen Subindizes (Schmerz, ADL, Funktionalität) zur Messung der spezifischen Rehaeffekte zum Einsatz. Zusätzlich wurden Limitierungen seitens rehabilitationsrelevanter Komorbiditäten, postoperative Lokalirritationen, interkurrente Komplikationen und diagnostische Maßnahmen erfasst (Abb. 2).

Von den insgesamt 969 AOK-proReha-Patienten waren nach

Entlassung bei 713 Patienten (73,6 %) komplette auswertbare Datensätze vorhanden. Alle Patienten erhielten in einem modularisiert vordefinierten Behandlungsprogramm die Leitlinien-Vorgaben seitens des Kostenträgers. Nach einer insgesamt 4-wöchigen Run-in-Phase erfolgte eine geringfügige, entsprechend der ärztlichen Therapiefreiheit zulässige Modifikation dahingehend, dass aufgrund der primär häufigen Änderungserfordernisse in der 1. Woche in Bezug auf noch limitierte Bewegungsbäder, Gruppenkräftigung und gerätgestütztes Krafttraining diese Entitäten bei häufig noch lokalirritativen Einschränkungen zugunsten schmerztherapeutischer Passiva (Wickel, Magnetfeld, Wechselbad, Schlingentisch) kurzfristig alternativ ausgetauscht wurden und die Medizinische Trainingstherapie am Sequenzgerät erst zum Ende der 1. Rehawoche eingeführt wurde (Abb. 3 u. 4).

Die statistische Auswertung erfolgte in Bezug auf die Ergebnisse beim Barthel-Index und Staffelstein-Score (hier speziell: Potenzialausschöpfung) unter Berücksichtigung der Abhängigkeit von Alter, TEP-Indikation, Komorbidität, Wundlimitierung und Pflegekategorie. Verwendet



Abb. 2: Beispiele problematischer Allgemein- und Lokalbefunde zur Einhaltung der KTL-kontrollierten AOK-proReha-Behandlungsvorgaben.

wurde das Statistikprogramm SPSS 11.5 ©SPSS Institute Inc. 2002 unter Einschluss nichtparametrischer Tests (Mann-Whitney-Test, Kruskal-Wallis-Test) sowie Effektstärkenberechnung für die Subgruppenanalyse.

Ergebnisse

Die zunächst epidemiologische Auswertung zeigte eine Gleichverteilung von HTEP- vs. KTEP-Indikationen (48,7 % vs. 51,3 %). Bei beiden Fallgruppen bestand ein mittlerer Anteil von knapp 11 % an Wechsel-Eingriffen (sog. Se-

Therapien des evidenzbasierten Behandlungskonzeptes (AOK-proReha)		AOK-Modul 1 Hüft-TEP (Fachkliniken Hohenurach)																																																																																																																												
Soll-Leistung (Kerntherapie) • Krankengymnastik (Einzel) ➤ mind. 3x/Woche • Krankengymnastik (Gruppe) ➤ mind. 5x/Woche • Bewegungsbad (Gruppe) ➤ mind. 5x/Woche • Sport-/Bewegungstherapie ➤ mind. 5x/Woche • Patientenschulung ➤ insgesamt 3 Stunden Dauer • Ergotherapie ➤ zu Beginn mind. 30 min.																																																																																																																														
Kann-Leistung (bei Bedarf) • Bewegungsschiene ➤ b. Bed. („Beweglichkeitsdefizit“) • Massage ➤ Einzelfälle b. Bed. 2x/Woche • Lymphdrainage ➤ b. Bed. vorübergehend („starkes Ödem“) • Kryotherapie ➤ b. Bed. („lokaler Reizzustand“) • Elektrotherapie ➤ nicht erwähnt • Sozialberatung ➤ b. Bed. • Psychologische Therapie ➤ b. Bed. • Ernährungsberatung ➤ individuell																																																																																																																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leitlinien Vorgabe</th> <th>Wo 1</th> <th>Wo 2</th> <th>Wo 3</th> <th>28Wo ges.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KG Einzel + Einzelbehandlung bei Bedarf</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>HGR Gruppe Ultraleicht AOK Modul</td> <td>5x</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HGR Gruppe TB oder VB</td> <td></td> <td>5x</td> <td>5x</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Wickel Hüfte (wenn keine Fraktur/Dislokation möglich)</td> <td>5x</td> <td>(5x)</td> <td>(5x)</td> <td>5 (15)</td> </tr> <tr> <td>BB HTEP</td> <td>5x</td> <td>5x</td> <td>5x</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Magnetfeld (wenn keine Gegenanzeigen möglich)</td> <td>2x</td> <td>(2x)</td> <td>(2x)</td> <td>3(6)</td> </tr> <tr> <td>MTT-Einstellung</td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Gerätenutzung</td> <td></td> <td>5x</td> <td>5x</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Gerätenutzung Barsteg</td> <td></td> <td>1x</td> <td>1x</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>CPM</td> <td>5x</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Multimed</td> <td></td> <td>5x</td> <td>(5x)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ergometer</td> <td></td> <td>(1x)</td> <td>5x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Leitlinien - Kann</td> </tr> <tr> <td>Lymphonat</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Hydrojet</td> <td>1x</td> <td>1x</td> <td>1x</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Freie Leistung, Vorträge, Beratungen</td> </tr> <tr> <td>Freies Üben Bewegungsbad</td> <td></td> <td>(3x)</td> <td>5x</td> <td>5x</td> <td>10 (15)</td> </tr> <tr> <td>Gesundheitsbeiträge</td> <td></td> <td>n. Plan</td> <td>n.a.</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>SHT</td> <td></td> <td>b. Bed.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hilfsmittelberatung (Ergotherapie 30 min.)</td> <td></td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Rehaberatung</td> <td></td> <td>b. Bed.</td> <td>1x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aufnahme Visite/Abchluss</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>2x</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>					Leitlinien Vorgabe	Wo 1	Wo 2	Wo 3	28Wo ges.	KG Einzel + Einzelbehandlung bei Bedarf	2x	2x	2x	6	HGR Gruppe Ultraleicht AOK Modul	5x			5	HGR Gruppe TB oder VB		5x	5x	10	Wickel Hüfte (wenn keine Fraktur/Dislokation möglich)	5x	(5x)	(5x)	5 (15)	BB HTEP	5x	5x	5x	15	Magnetfeld (wenn keine Gegenanzeigen möglich)	2x	(2x)	(2x)	3(6)	MTT-Einstellung	1x			1	Gerätenutzung		5x	5x	10	Gerätenutzung Barsteg		1x	1x	2	CPM	5x			5	Multimed		5x	(5x)	5	Ergometer		(1x)	5x	5	Leitlinien - Kann					Lymphonat	2x	2x	2x	6	Hydrojet	1x	1x	1x	3	Freie Leistung, Vorträge, Beratungen					Freies Üben Bewegungsbad		(3x)	5x	5x	10 (15)	Gesundheitsbeiträge		n. Plan	n.a.		3	SHT		b. Bed.				Hilfsmittelberatung (Ergotherapie 30 min.)		1x			1	Rehaberatung		b. Bed.	1x			Aufnahme Visite/Abchluss	2x	2x	2x	6
Leitlinien Vorgabe	Wo 1	Wo 2	Wo 3	28Wo ges.																																																																																																																										
KG Einzel + Einzelbehandlung bei Bedarf	2x	2x	2x	6																																																																																																																										
HGR Gruppe Ultraleicht AOK Modul	5x			5																																																																																																																										
HGR Gruppe TB oder VB		5x	5x	10																																																																																																																										
Wickel Hüfte (wenn keine Fraktur/Dislokation möglich)	5x	(5x)	(5x)	5 (15)																																																																																																																										
BB HTEP	5x	5x	5x	15																																																																																																																										
Magnetfeld (wenn keine Gegenanzeigen möglich)	2x	(2x)	(2x)	3(6)																																																																																																																										
MTT-Einstellung	1x			1																																																																																																																										
Gerätenutzung		5x	5x	10																																																																																																																										
Gerätenutzung Barsteg		1x	1x	2																																																																																																																										
CPM	5x			5																																																																																																																										
Multimed		5x	(5x)	5																																																																																																																										
Ergometer		(1x)	5x	5																																																																																																																										
Leitlinien - Kann																																																																																																																														
Lymphonat	2x	2x	2x	6																																																																																																																										
Hydrojet	1x	1x	1x	3																																																																																																																										
Freie Leistung, Vorträge, Beratungen																																																																																																																														
Freies Üben Bewegungsbad		(3x)	5x	5x	10 (15)																																																																																																																									
Gesundheitsbeiträge		n. Plan	n.a.		3																																																																																																																									
SHT		b. Bed.																																																																																																																												
Hilfsmittelberatung (Ergotherapie 30 min.)		1x			1																																																																																																																									
Rehaberatung		b. Bed.	1x																																																																																																																											
Aufnahme Visite/Abchluss	2x	2x	2x	6																																																																																																																										

Abb. 3: Evidenzbasiertes Behandlungskonzept nach AOK-proReha-Vorgaben.

4: Realumsetzungsbeispiel HTEP in den Fachkliniken Hohenurach.

kundär-TEP). Erstaunlicherweise (da eigentlich eine kürzere akutstationäre Verweildauer erwartet wurde) wurden die Patienten im Durchschnitt erst um den 14. postoperativen Tag zur AHB aufgenommen, wobei dies trotz häufiger Direktverlegung nicht streng mit dem Akutentlassdatum korrelierte, da mitunter Auslastungsprobleme oder patientenbezogene Wünsche für eine häusliche „Kurzparkphase“ mitverantwortlich sein konnten, die jedoch nicht speziell erfasst wurden. Der Aufnahmezeitpunkt zwischen HTEP und KTEP variierte nur geringfügig (14,6 vs. 13,5 Tage postoperativ), wobei die Varianz bei den Hüftendoprothesen mit 45,0 im Vergleich zu 16,9 Tagen deutlich größer ausfiel. Immerhin 29 % des Gesamtkollektivs begannen ihre AHB bereits vor dem 12. postoperativen Tag, 18,9 % sogar am 10. Tag und darunter.

Besondere Bedeutung fand die Dokumentation des klinischen Eingangsstatus, stellt er doch eine ggf. entscheidende belastbarkeitslimitierende Begrenzung des Rehapotenziales und der therapeutischen Behandlungsmöglichkeiten dar. 86,4 % der Patienten zeigten hier einen teils mittelgradigen bis deutlichen Pflegeunterstützungsbedarf. Entgegen den Erwartungen vom sog. Standardfall und bei weitem nicht aus den Anmeldeunterlagen transparent waren 11,4 % der Patienten auch außerhalb perioperativer Komplikationen noch so in ihrer Leistungsreserve limitiert, dass sie ohne vorhandenen/genehmigten Geri-Status der Pflegekategorie 3 zugeordnet wurden (u. a. auch posttraumatische TEP). Da hier grundsätzlich jedoch ein Rehapotenzial festzustellen war, wenn auch nicht stets im 100%igen Abbildungsbereich des AOK-Moduls, erfolgten hier teils begründete und zweckdienliche Individualverordnungen unter dem Gesichtspunkt, primär eine sturz sichere

Indoor-Mobilität sowie eine hilfsmittelunterstützte Koordinations- und Transfersicherheit herzustellen, wobei größere repetitive Wegstrecken zur Therapie und Diagnostik noch häufig durch Hol- und Bringendienste begleitet werden mussten.

Bei 12,1 % der Patienten wurde eine erwähnenswerte direkte oder indirekte perioperative Komplikation festgestellt (speziell z. B. Wundheilungsstatus, Nachblutung, erfolgte Revision, Luxation, Thrombose, Parese, Lagerungsschaden, aber auch Anämie mit Transfusionsbedarf, HOPS, Apoplex, Myokardsyndrom oder Urosepsis), die noch teils deutlichen Einfluss auf die rehabilitative Rekonvaleszenz hatten. Zur Erfassung des allgemeinen Komorbiditätsrisikos wurden korrekterweise kein stabil eingestellter arterieller Hypertonus oder medikamentös kompensierter Diabetes mellitus, sondern nach Anweisung der ärztlichen Mitarbeiter lediglich klinisch-rehabilitativ assoziierte und damit relevante Diagnosekomplexe dokumentiert (neurologischer Ausfall, terminale Niereninsuffizienz, diabetisches Spätsyndrom, kardiopulmonales Defizit NYHA >2, aktive rheumatische Erkrankung, chronifiziertes Schmerzsyndrom, neuropsychiatrischer Problemfall und sonstige wie z. B. Visusverlust, Stoma, MRSA, Sturzsyndrom).

Trotz dieses restriktiven Screenings lag bei 20,5 % der Patienten eine zusätzlich behandlungs- und aufwandsträchtige Begleiterkrankung vor. Zum Aufnahmezeitpunkt schätzten immerhin 2/3 aller Rehabilitanden ihre Schmerzstärke auf einer NRS-Skala ≥ 4 und damit trotz Vormedikation mittelgradig und ergänzend behandlungsbedürftig ein; bei knapp 10 % lag das Schmerzlevel sogar zwischen 8 und 10. Mit am bedeutsamsten imponierte jedoch der mit 55,8 % hohe Anteil an residualen Wundlimitierungen (Klammer-/Nahtreihe, labiler bzw.

breiterer Restkrustenbelag, oberflächliche/tiefe Sekretionsareale), da hier aufgrund der teils ängstlichen Patienten und der stringenten Vorgaben von Operateurseite (auch zur Vermeidung von Haftpflichtfällen) natürlich nur absolut ungefährdende trockene und reizbegrenzende Therapien zur Anwendung kamen.

Entsprechend der nach Prothesengruppen-Subtyp alphanumerisch von Stufe 0 bis 3 schweregradskalierten Erfassung zeigten in verschlechterter Abstufung die KTEP-Fälle bzgl. der Dimensionen Wundlimitierung – Hämatom – Schwellung – Schmerz – Aufnahmezeitpunkt die größten Einschränkungen; sekundäre Wechseleingriffe schnitten erwartungsgemäß schlechter ab als die jeweiligen Primär-Implantationen. Der schlechtere Skaldurchschnitt betrug bei den Kniegelenken 0,5 bis 1 Stufen.

Die Rehaaufenthaltssteuerung orientierte sich neben dem zentralen individuellen Behandlungsbedarf zur Zielerreichung (unter Vermeidung eines Über-Pacings) zusätzlich an einer möglichst überschaubaren Frequenz von Wochenentlassungen und einer befriedigenden Berücksichtigung der Patientenerwartungen. Abgesehen von interkurrenten Komplikationen und Frühabbrechern forcierten wir bei einem bislang nicht vordefinierten Cut-off-Wert z. B. im Staffelstein-Score (bei Gleichverteilung über die Items wäre ab einem Summenscore > 86 Punkte eine gelenkbezogene Zielerreichung denkbar) keine Entlassungen vor dem 18. Aufenthaltstag. 9 Patienten beendeten die Reha vor dem 14. Tag. Die durchschnittliche Verweildauer für Hüftpatienten lag bei 19,8 Tagen (STAW 3,1), für Kniepatienten betrug sie annähernd gleich 19,7 Tage (STAW 2,1), wobei das alltagsrelevante Luxationsrisiko und die bei zementfreier Verankerung stärkere

Hilfsmittelbindung die trotz besserem Weichteilstatus vergleichbare Rehadauer erklären. Hauptentlassintervall war der 18. bis 21. Tag; der längste Aufenthalt dauerte 35 Tage (2 Patienten). Pro Behandlungstag wurden im Durchschnitt 4,8 Therapieleistungen erbracht. Bei 12,1 % der Patienten manifestierte sich eine interkurrente Komplikation bzw. Erkrankung mit zusätzlichem Versorgungsaufwand (spezifisch und allgemeinmedizinisch). In ca. 20 % der Gesamtfälle war eine durchaus KTL-relevante Modulabänderung erforderlich.

Die Analyse der speziellen Ergebnisqualität in Bezug auf Patienten mit wenigstens 14-tägiger Aufenthaltsdauer (n=704) zeigt zum Behandlungsende eine komplette Zielerreichung bei knapp 80 % der Patienten; 41,5 % erzielten einen Staffelstein-Score ≥ 100 Punkte. Die durchschnittliche Potenzialausschöpfung belief sich bei den HTEP's auf 59,1 %, bei den KTEP's auf 53,6 %. Der durchschnittliche Gesamtzuwachs beim Barthel-Index lag bei 14,9 Punkten. 82,5 % der Patienten waren bei Entlassung faktisch ADL-autonom (ggf. Resthilfebedarf bei ATS-Strümpfen und Schuhbinden). 31,8 % erzielten die Maximalzahl von 100 Barthel-Punkten.

Ältere Patienten über 70 Jahre hatten signifikant höhere Zuwächse im Barthel-Index (15,9 vs. 12,1 Punkte). Bei der funktionsgewichteten Potenzialausschöpfung des Staffelstein-Scores zeigten sie praktisch identische Verbesserungen gegenüber den unter 70-Jährigen. Die unterschiedliche TEP-Indikation zeigte keinen Einfluss im Hinblick auf die Pflegeunterstützung im Barthel-Index. Der Zuwachs im Staffelstein-Score lag bei der HTEP mit 30,2 Punkten geringfügig unter der KTEP (31,1 Punkte), jedoch war die Potenzialausschöpfung der Hüftpatienten mit 5,5 % sig-

nifikant besser.

Das Vorliegen einer relevanten Komorbidität (insgesamt 143 Patienten bzw. 20,3 %) erwies sich als unabhängiger starker Einflussfaktor in Bezug auf die ADL-Sicherheit und den funktionellen Outcome (8,4 % höhere Potenzialausschöpfung im Staffelstein-Ergebnis). Von etwas geringerer Bedeutung, aber gleichsam statistisch signifikant im Staffelstein-Score ist die Bedeutung einer noch eingeschränkten Wundheilung bzw. Narbenminderbelastbarkeit (55,8 %) anzusehen (hier 5,1 % Ausschöpfungsdefizit im Staffelstein-Score). Patienten mit lediglich leichten bis mäßigen Defiziten im Barthel-Index (PK 1-2) konnten sich durchschnittlich signifikant – besser als PK3-Patienten – auf 94,2 Punkte verbessern. Patienten der Pflegekategorie 3 hatten zu Beginn im Mittel 59,1 Punkte und verbesserten sich zum Ende der stationären AHB auf 81,1 Punkte, d. h. sie blieben trotz höchstem Barthel-Zuwachs von rund 22 Punkten noch deutlich unterstützungsbedürftig. Ihr gesamtfunktionelles Rehaergebnis differierte mit einer Staffelstein-Ausschöpfung von 51,3 % jedoch nicht relevant zu Patienten der Pflegekategorie 1 (49,1 %). Patienten mittelschweren Einschränkungsgades (PK 2) profitierten im funktionellen Outcome mit 57,9 % am stärksten vom etablierten Behandlungskonzept (durchschnittlich 96,9 Staffelstein-Punkte bei Entlassung) (Abb. 5).

Diskussion

Ein Blick auf die in der Projektbeschreibung von AOK-proReha niedergelegten Ziele im Bereich der Körperfunktion und -strukturen zeigt, dass neben der außerhalb von geriatrischen Patienten (Ausschluss !) fehlenden und damit unstrukturierten Beschreibung von Eingangsvoraussetzungen (insbesondere in Bezug auf Morbiditätsindex

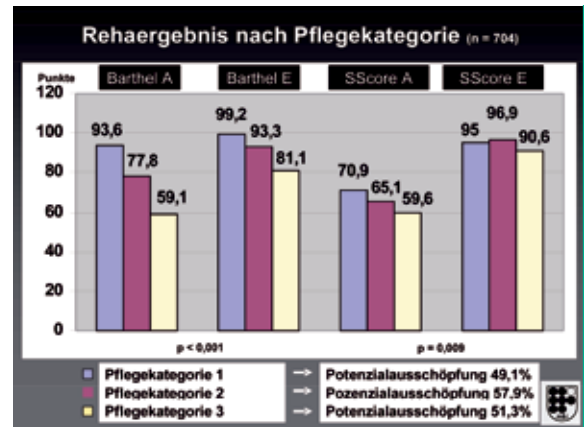


Abb. 5: Beispiel für subgruppenabhängige Varianz im Rehabilitations-Outcome (hier: Pflegekategorie).

und prästationäre Kontextfaktoren wie z. B. Erwerbsstatus, Wohnumfeld, sozialer Support) nur vergleichsweise globale Ergebnisvariablen benannt sind, die sich weitgehend auf den Outcome am operierten Gelenk beschränken, jedoch alters-, verlaufs- und komorbiditätsassoziierte Behandlungsbegrenzungen unterschlagen. Eine gewisse Abkehr von der umfassenden Sichtweise der Rehabilitation im Sinne einer möglichst individualisiert-umfassenden funktionellen Wiederbefähigung mit bestmöglicher Förderung der Teilhabe, Kompensation von Reintegrationshemmnissen und bestmöglicher Selbstständigkeit im Alltag im Hinblick auf die Gesamteinheit des Patientenindividuums (Konzentration auf das Wesentliche!) ist dabei unverkennbar.

Angesichts einer einheitlichen zweistufigen Fallpauschale wird die Aufenthaltsdauer nicht auf der Basis einer klar definierten Bedarfs- und Assessmentsteuerung vorgenommen, sondern im Rahmen der bei leichteren Fällen (sog. Standardpatienten) schon zum Aufnahmezeitpunkt partiell erfüllten weichen Zielkri-

Was zeigen die früheren Ergebnisse anderer ?
(ohne externe Behandlungsstandardisierung)

- **Qualitätsbericht Klinikum Staffelstein, 2004**

Potenzialausschöpfung	2002	2003	2004
HTEP	50,3%	49,9%	71,6%
KTEP	45,2%	47,3%	63,3%
- **Qualitätsbericht Dörenbergklinik, 2007**

Potenzialausschöpfung	2007
HTEP	ca. 52%
KTEP	ca. 44%
- **Qualitätsbericht Klinik Dreizehnlinden, 2007**

Potenzialausschöpfung	2007
HTEP	77,5%
KTEP	75,4%
- **Veröffentlichung AOK-Klinik Stockenhöfe, 2007**

Potenzialausschöpfung	2007
HTEP	55,9%

Abb. 6: Ergebnisberichte überregionaler Rehabilitationskliniken ohne extern standardisierte Behandlungsvorgabe.

terien (4,8 % potenzielle, sog. Low-dose-Rehabedarfsfälle mit Anfangs-Staffelstein-Score > 86 Punkte) sogar eine ggf. fragliche stationäre Rehabilitationsbedürftigkeit assoziiert. Außerdem besteht die Gefahr, dass die ärztlichen Behandler unter dem wirtschaftlichen Begleitdruck der Klinikverwaltungen zur tendenziell unteren Verweildauermerge mit lukrativerem Tagesprofit gedrängt werden. Ärztliche Kritik äußerte sich in der Einführungsphase daher speziell am Mangel an rehadagnostischer und bedarfsorientierter Behandlungskopplung (sog. Kochbuchmedizin), an der Insuffizienz bzgl. Assessment- und Outcomesteuerung (rein monodimensionale, nicht krankheitsübergreifende KTL-Kontrolle), an der Beschneidung der Patientensouveränität mit Aushöhlung des Partizipationsgrundsatzes sowie an der unstrukturierten, zu allgemeinen Nachsorge im Sinne eines individualtherapeutisch-unterbesetzten Mehrwertprogrammes, das keine bzgl. noch bestehender Funktionsdefizite anspruchsberechtigenden Leistungsvorgaben im Heilmittelbereich definiert, so dass der weitere Regenerationsprozess nach Rehaabschluss doch in weiten Bereichen variabel und letztlich

unsicher bleiben dürfte.

Die Ergebnisse unserer kritischen 12-monatigen Evaluation seit Beginn der Konzeptimplementierung an unserer Klinik zeigen, dass bei praxisbezogen leicht belastungsmodifiziertem Behandlungskonzept durchaus ein global gutes, indikationszentriertes Rehaergebnis mit dem AOK-proReha-Konzept nach Hüft- bzw. Knie totalendoprothese zu erzielen ist. Angesichts einer homogenen Zielgruppenbewertung bei einer hohen analysierten Gesamtfallzahl von 713 Patienten (knapp 75 % des Zuweisungskollektivs) lassen sich aussagekräftige Ergebnisse aufzeigen. Diese veranschaulichen zunächst die Effizienz einer stationären Rehabilitation nach Endoprothesenimplantation. Die berechnete Effektstärke über alle Patienten betrug 2,45. Am stärksten profitierten ältere Patienten über 70 Jahre mit mittlerer Pflegekategorie, als weitere Subgruppen Prothesenträger mit abgeschlossener reizloser Wundheilung und fehlender Komorbidität. Ein Vergleich mit den publizierten Outcome-Ergebnissen außerrwürttembergischer Rehakliniken ohne externe Kostenträgervorgabe vor der Leitlinien-Ära (Abb. 6) belegt in unserer Einrichtung ein vergleichbares Reharesultat, allerdings ohne direkt erkennbare Vorteile gegenüber dem von uns bereits langjährig praktizierten modular-fallschwerebezogenen Behandlungsansatz. Die eingesetzten Assessmentinstrumente unterliegen sicher einer gewissen individuellen und systematischen Beurteilungsvarianz (z. B. Staffelstein-Score bzgl. Schmerzmittelinnahme, Hinken, Geländernutzung, öffentlicher Verkehr durchaus bis zu 19 Punkte), wobei wir bewusst einen konservativen Ansatz betreffs Höherstufung vertreten, da im Sinne der Patientensicherheit und Übertragbarkeit auf häusliche Umfeldbedingungen nicht selten Fehleinschätzungen und eine trügerische Sicherheit bei

zu optimistischer Beurteilung die Folgen sind. Zusätzlich hinkt der direkte Vergleich, wenn gleichsam (im Gegensatz zu uns) zusätzliche Einflussfaktoren auf das Rehaergebnis nicht transparent publiziert werden.

Angesichts zunehmender Frühverlegungen (18,9 % bzw. 135 Patienten < 11. postoperativer Tag) und zusätzlich im AOK-Konzept nicht hinreichend berücksichtigter Eingangslimitierungen muss die Aufforderung hinsichtlich eines extern vor Rehaantritt durch die Kostenträger besser kontrollierten Zugangsmanagements im Akuthaus erlaubt sein. Die prinzipielle Flexibilisierung der Aufenthaltsdauer und Rehaform ist nur bei verantwortungsbewusster gesamtbudgetärer Vernetzung aller ärztlichen Schnittstellen von akut bis ambulant zielführend. Im Rahmen einer verbindlichen und nachhaltigen Nachsorgestrategie müssten auch die Leistungserbringer der poststationär-häuslichen Phase stringent entsprechend der residuell ermittelten Defizite mit definierter Zielsetzung zumindest zum Abschluss des 3. postoperativen Monats nachprüfbar und nicht lediglich im Empfehlungssinn eingebunden werden, da dann auch in der Rehabilitationseinrichtung Sicherheit bzgl. der Therapiekontinuität bestünde und eine zeitlich gestaffelte Transparenz des gesamten direkten Behandlungsbedarfs hergestellt würde. Durch Implementierung lebensqualitätsorientierter Assessmentinstrumente (SF-36 o. ä.) zum Rehaentlasszeitpunkt (4. – 5. Woche) sowie nach ¼ Jahr postoperativ käme man auch dem Anspruch einer verbesserten Patientensouveränität und subjektiven Bedarfseinschätzung entgegen; denn letztlich ist die mittelfristige positive Kontrollüberzeugung des Patienten nach 3 bis 6 Monaten mitentscheidend für eine stabile Teilhabe und geringe Inanspruchnahme von Ressourcen im Langzeitverlauf.

Literatur

1. Abteilung Qualitätsmanagement und Sozialmedizin (AQMS) – Uniklinik Freiburg: Ergebnisse Expertenworkshop I – „Behandlungskonzepte in der Rehabilitation bei Hüft- und Kniegelenksendoprothesen“. Freiburg, 2004.
2. AOK Baden-Württemberg: Evidenzbasiertes Behandlungskonzept: Rehabilitation nach Hüft- und Kniegelenksendoprothesen. Abteilung Qualitätsmanagement und Sozialmedizin (AQMS) Universitätsklinik Freiburg – Stationäre Rehabilitation und Nachsorge (1/2007) 1 – 14.
3. AOK-proReha – Mein persönlicher AOK-Reha-Begleiter. Patienteninfomappe. www.aok-bw.de (2008).
4. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung GGMBH: BQS-Qualitätsreport (2007) 130 – 166.
5. *Fuchs, H.*: Rehabilitationskonzepte/Leitlinien und ihre zukünftige Bedeutung. In: DRV-Schriften Band 77: 17. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium vom 3. – 5. März 2008. Bremen, 2008.
6. *Heisel, J., J. Jerosch*: Rehabilitation nach Hüft- und Knieendoprothese. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 2007.
7. *Kopp, G., I. Hinkel, W. Mau*: Veränderungen des Reha-Zugangs und der Komplikationsraten von AHB-Patienten nach Hüft- oder Knie-TEP mit Einführung der DRG. In: DRV-Schriften Band 77: 17. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium vom 3. – 5. März 2008. Bremen, 2008.
8. *Müller-Fahrnow, W., S. Schimpf, M. H. Kramer*: „AOK-proReha-Programm“ in Baden-Württemberg – Rehabilitationswissenschaftliches und juristisches Gutachten, im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Medizinische Rehabilitation SGB IX. Berlin (6/2008).
9. *Peters, K. M., S. Simon*: Flexibilisierte Rehabilitationsdauer nach primärer Hüft- und Knie-TEP-Implantation. In: DRV-Schriften Band 77: 17. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium vom 3. – 5. März 2008. Bremen, 2008.
10. *Schliehe, F., R. Buchner, L. Gleiss*: Rehabilitationswissenschaftliche und juristische Bewertung des AOK-proReha-Programms in Baden-Württemberg, im Auftrag der AOK Baden-Württemberg. Stuttgart (2/2009).
11. *Weber, L., M. Stephan*: Ausgewählte Ergebnisse und Einflussfaktoren auf den Gesundheitszustand von Patienten mit Knie- bzw. Hüftendoprothesen nach ambulanter orthopädischer Rehabilitation. In: DRV-Schriften Band 77: 17. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium vom 3. – 5. März 2008. Bremen, 2008.
12. *Zluhan, M., W. Walde, E. Reichenstein*: Indikationsspezifische Leitlinien in Rehabilitationskliniken – Der erste Schritt zu einheitlichen Qualitätskriterien. f&w 17. Jahrg. Heft 1 (2000) 89 – 90.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. T. Drabiniok
 Ltd. Oberarzt
 Orthopädische Abteilung,
 Fachkliniken Hohenurach
 Immanuel-Kant-Str. 33
 D-72574 Bad Urach
 E-Mail: thomas.drabiniok@fachkliniken-hohenurach.de

A. Schaller, I. Froböse, T. Kausch

Poststationäre Nachsorge nach Totalendoprothese: Konzeption und Evaluation eines aktivitätsorientierten Programms

Aus den Kliniken Bad Neuenahr GmbH & Co. KG (Chefarzt: Dr. med. T. Kausch) und dem Institut für Rehabilitation und Behindertensport der Deutschen Sporthochschule Köln (Leiter: Prof. Dr. I. Froböse)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Nachsorge – Totalendoprothese – ICF

Einleitung: Poststationäre Nachsorgemaßnahmen liefern einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung des Rehabilitationserfolgs. Durch ein aktivitätsorientiertes bewegungstherapeutisches Nachsorgeangebot für Patienten nach Totalendoprothese (TEP) sollen die poststationäre Schnittstelle der Rehabilitationskette überbrückt und die alltagsbezogene Aktivität der Patienten weiter verbessert werden.

Material und Methode: Es wurde eine ICF-basierte bewegungstherapeutische Nachsorgemaßnahme auf Grundlage eines salutogenen Therapieansatzes entwickelt. Bei 56 Teilnehmern wurde zu Beginn (T1) und

am Ende der Maßnahme (T2) die subjektive Aktivität mittels FFbH-OA erfasst. Als Kontrollgruppe dienten 54 poststationär sportlich inaktive Patienten.

Ergebnisse: Sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe verbessert sich die alltagsbezogene Aktivität im dreimonatigen Verlauf signifikant und belegt jeweils starke Effekte. Die Interventionsgruppe zeigt zu beiden Messzeitpunkten signifikant höhere Werte. Die Indikation verdeutlicht in der Kontrollgruppe den Einfluss auf die Verbesserung der Aktivität. Geschlecht und Alter beeinflussen die Aktivität weder in der Interventions- noch in der Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung: Während sich Hüftpatienten in der Interventions- und Kontrollgruppe gleichermaßen verbessern, erreichten Kniepatienten in der Kontrollgruppe deutlich geringere Verbesserungen über drei Monate. Damit erweist sich die Nachsorgemaßnahme im Anschluss an die stationäre Rehabilitation insbesondere zur Verbesserung der Aktivität von Kniepatienten als effektiv. Offen bleibt die Frage, wie sich die Aktivität in Kontroll- und Interventionsgruppe im Rehabilitationsverlauf nach Beendigung der Nachsorgemaßnahme verändert. Dies sollte in einer weiteren Untersuchung evaluiert werden.

Hintergrund

Mit der wachsenden Anzahl von Operationen mit künstlichem Gelenkersatz steigen auch die Ansprüche an die rehabilitative Nachsorge. Bei der Vernetzung von stationärer Rehabilitation und wohnortnaher Fortsetzung

gesundheitssportlicher Aktivität wird eine große Schnittstellenproblematik offensichtlich und damit Reserven für die Erhöhung von Effektivität und Nachhaltigkeit einer stationären Rehabilitationsmaßnahme. Ziel des Projekts war es, Patienten mit

Totalendoprothese nach abgeschlossener stationärer Rehabilitation eine Möglichkeit zur nahtlosen Fortsetzung indikationsspezifischer gesundheitssportlicher Aktivität anzubieten. Die Maßnahme ist dem Bereich der *Tertiärprävention bzw. Nach-*

Summary

sorge zuzuordnen und insbesondere für die Überbrückung des Zeitfensters nach stationärer Rehabilitation und vor der Aufnahme von Rehasport bzw. individueller Sportaktivität gedacht (Abb. 1). Dabei orientiert sich das Konzept an den Kernzielen des Gesundheitssports (Gesundheitswirkung, Verhaltenswirkung, Verhältniswirkung) (1). Sie basiert auf einem salutogenen Therapieansatz und hat das Ziel, die alltagsbezogene Aktivität entsprechend der ICF-Definition als „Durchführung einer Aufgabe oder Handlung (Aktion) durch einen Menschen“ (2) zu verbessern.

Konzeption der Nachsorge- maßnahme

Zielgruppe sind Patienten, die im ambulanten Einzugsgebiet der Klinik wohnen und die Anschlussheilbehandlung (AHB) nach TEP in den Kliniken Bad Neuenahr durchgeführt haben. Die Teilnehmer sollten sicher im 4-Punkt-Gang oder ohne Stöcke gehen können. Die Maßnahme ist als Angebot für Selbstzahler konzipiert und richtet sich an Patienten, welche nicht für etablierte Nachsorgeprogramme (z. B. IRENA) in Frage kommen (z. B. Rentner). Folglich handelt es sich um ein ergänzendes Angebot, welches nicht als Konkurrenz für bereits bestehende Nachsorgemodelle gedacht ist. Um den Patienten einen nahtlosen Einstieg im Anschluss an die stationäre Rehabilitation gewährleisten zu können, wurde die Maßnahme als offene Gruppe konzipiert.

Konzeptionell orientiert sich die Nachsorgemaßnahme an der ICF als allgemein akzeptiertem Rahmenkonzept für die Rehabilitation (3) und dem Modell der Salutogenese (4, 5). Beide Modelle gehen nicht von einer dichotomen Unterscheidung der Begriffe „gesund“ und „krank“ aus, sondern legen den Fokus auf Veränderungen innerhalb eines Gesundheits-Krankheits-Kontinuums.

Key words: aftercare – joint arthroplasty – ICF

Rehabilitation Aftercare of Joint Arthroplasty: Concept and Evaluation of an Activity Based Exercise Program

Rehabilitation aftercare is intended to prolong and consolidate the effects achieved by a three-week post-operative multidisciplinary inpatient treatment. Aim of the study was to verify the assumption that an activity-based exercise program, based on a salutogenetic therapy approach, is able to further improve activities of daily living after inpatient treatment.

There were 56 patients at the beginning (T1) and the end (T2) of the aftercare program investigated and results were compared with 54 inactive patients after the same three-week post-operative multidisciplinary inpatient treatment.

Results were evaluated using the FFbH-OA questionnaire.

Altogether both groups showed strong effects for activity over a period of three months, but the test group showed higher values at both measuring times.

No statistical differences were seen in activity of hip- and knee-patients in the test group, whereas knee-patients of the control group showed lower effects in the improvement of activity. There were no effects of age and sex on activity.

Thus, the results show effects of rehabilitation aftercare on activity after knee-arthroplasty. Further studies should be made to verify the sustainability of the treatment compared to the rehabilitation process without any aftercare.

Vor dem Hintergrund des übergeordneten Rehabilitationsziels einer Verbesserung der Teilhabe (Partizipation) ist das primäre Ziel der Nachsorgemaßnahme eine Verbesserung der Aktivität. Des Weiteren stehen die Vermittlung individueller Handlungskompetenz in Sachen Bewegung sowie einer bewegungs- und alltagsbezogenen Selbstwirksamkeitserfahrung im Mittelpunkt.

Das Konzept beruht auf der Annahme, dass mit der Verbesserung der alltagsbezogenen Aktivität des Patienten bzw. Teilnehmers eine Rechtsverschiebung auf dem Krankheits-Gesundheits-Kontinuum einhergeht (Abb. 2). Ausgehend vom biopsychosozialen ICF-Modell, welches die Interdependenz der Komponenten funktionaler Gesundheit betont (2), wird zu-

dem davon ausgegangen, dass ein zusätzliches indikationsspezifisches Training von Körperfunktionen die patientenbezogene Aktivität positiv beeinflusst (z. B. Beinkraft als Vorausset-

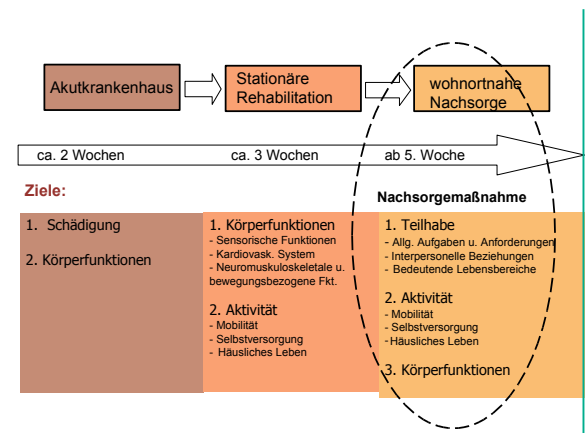


Abb. 1: Rehakette nach TEP.

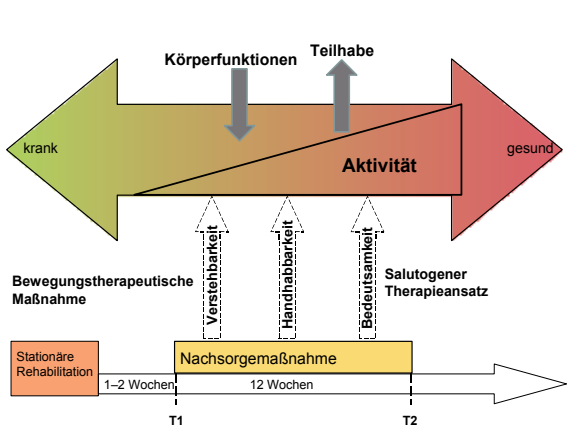


Abb. 2: Konzeption der Nachsorgemaßnahme.

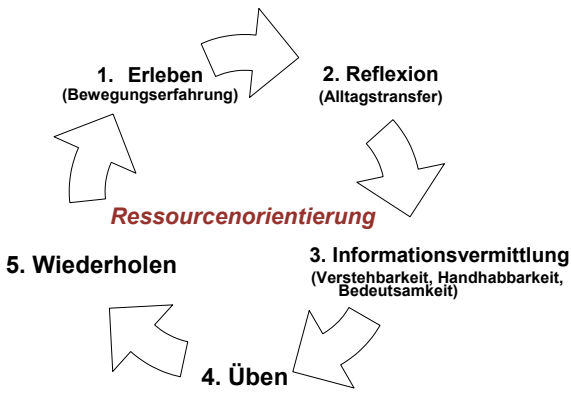


Abb. 3: Entwicklung individueller Bewältigungsstrategien für den Alltag.

zung zum Treppensteigen). Des Weiteren trägt die Verbesserung der Aktivität zu einer Verbesserung der Partizipation, d. h. der Teilhabe an individuellen Lebensbereichen, bei (z. B. die Fähigkeit, Treppen steigen zu können als Voraussetzung für Besuche bei Freunden, im Theater etc.), was insgesamt zu einem verbesserten Gesundheitszustand des Patienten führt.

Wesentlicher Bestandteil der Nachsorgemaßnahme ist ein Therapeutenverhalten auf Grundlage der Salutogenese (6). Das Salutogenese-Modell von Antonovsky basiert – analog zum ICF-Modell (1) – auf systematischen Grundlagen des biopsychosozialen Ge-

sundheitsverständnisses und gilt als konstruktiver Ansatz, um Handlungsrichtlinien für den Therapeuten zu formulieren. Handlungsrichtlinien für salutogene Therapiemaßnahmen sind Verstehbarkeit, Handhabbarkeit und Bedeutsamkeit (6) sowie ein ressourcenorientierter Ansatz. Mit Verstehbarkeit ist gemeint, dass potenzielle Stressoren, insbesondere im Hinblick auf das neue Gelenk, für den Patienten vorhersagbar und damit eingeordnet und erklärt werden können. Es werden situationspezifisch und themenorientiert Informationen vermittelt, damit der Patient körperliche Veränderungen bzw. Probleme im Zusammenhang mit Alltagsbewegungen verstehen und nachvollziehen kann. Fragen der Patienten beziehen sich dabei häufig auf den Umgang mit Überlastungssituationen, muskuläre Probleme und Schmerzen sowie auf Lösungsstrategien bei Alltagsaktivitäten (z. B. Gartenarbeit, längere Gehstrecken, beruflicher Wiedereinstieg etc.). An Stelle „objektiv richtiger“ Aussagen oder Ratschläge ist jedoch stets die individuelle Wahrnehmung der Problemsituation seitens des Patienten zu berücksichtigen.

Handhabbarkeit bezieht sich auf die Entwicklung von individueller Handlungskompetenz. Der Patient wird unterstützt, adäquate Lösungsstrategien zu entwickeln, um möglichen Anforderungen bzw. Belastungssituationen im Alltag zu begegnen. Neben einem an den Zielen und Fragestellungen des Patienten orientierten therapeutischen Vorgehen spielt auch die Interaktion in der Gruppe eine wichtige Rolle.

Bedeutsamkeit als motivationales Element basiert auf der Vermittlung von Informationen (Verstehbarkeit) und Handhabbarkeit in Verbindung mit Bewegungs- bzw. Körpererfahrung. Als Konsequenz versteht der Patient die Situation und erlebt sich als aktiv am Genesungs-

prozess beteiligt, was unter dem Aspekt der Vermittlung von Eigenkompetenz wesentlich ist. Bewegungstherapeutische Maßnahmen eignen sich besonders für salutogene Therapien, da sie einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen und nicht nur eine Verbesserung der Körperfunktionen, sondern auch die Stärkung psychosozialer Ressourcen (7, 8). Salutogene bewegungstherapeutische Therapiemaßnahmen sind induktiv ausgerichtet. Im Rahmen der Therapie wird der Patient mit verschiedenen Bewegungsanforderungen konfrontiert. Auf Grundlage dieser spezifischen Aufgaben und Anforderungen erfolgt eine gemeinsame Reflexion und ein Alltagstransfer der sporttherapeutischen Bewegungserfahrung über den Wirkansatz „Erleben“ und „Verhalten“. Damit ist auch eine patientenorientierte Informationsvermittlung verbunden, so dass die Bewegungserfahrung für den Patienten verstehbar, handhabbar und bedeutsam wird (6). Anschließend werden verschiedene Lösungsstrategien erarbeitet; durch wiederholtes Üben wird das Gelernte verfestigt bzw. neues Verhalten automatisiert (Abb. 3). Die Entwicklung optimaler Bewältigungsstrategien für den Alltag basiert damit auf dem individuellen Erleben einer Problemsituation in der Therapie. Der Therapeut hat in erster Linie unterstützende und beratende Funktion, indem er den Patienten beim Transfer des Wissens in die praktische Umsetzung betreut und den Patienten, aufbauend auf einem grundlegenden Verständnis der alltagspezifischen Problemsituation, motiviert, eigene Lösungsstrategien zu erarbeiten.

Ziele und Inhalte der Maßnahme

Um trainingswirksame Reize zu erzielen, umfasst die Maßnahme zwei Trainingseinheiten pro Woche. In insgesamt zwölf

Wochen (24 Trainingseinheiten) werden indikationsrelevante Körperfunktionen auf Grundlage indikationsspezifischer und individuell-aktivitätsorientierter Bedürfnisse trainiert. Dabei werden zwölf Übungseinheiten in der Gymnastikhalle anhand von acht verschiedenen Modulen als salutogene bewegungstherapeutische Maßnahme durchgeführt. Zudem werden zwölf Einheiten an Sequenztrainingsgeräten durchgeführt, wobei die indikationsspezifische Verbesserung von Körperfunktionen im Mittelpunkt steht. Die Trainingssteuerung beim apparativen Training erfolgt durch Belastungsvorgabe des Therapeuten unter Berücksichtigung der subjektiven Belastung des Patienten (Borg-Skala).

Die Vermittlung von Bewegungsfreude und Bewegungssicherheit, die Verbesserung der individuellen Handlungskompetenz bei Alltagsanforderungen sowie die Hinführung zu einer eigenverantwortlichen Gestaltung des Bewegungsverhaltens in Sport und Alltag sind die übergeordneten Ziele. Die Auswahl der zu trainierenden Aktivitäten ergibt sich aus individuellen und indikationsspezifischen (prä- und postoperativen) Bedingungen bzw. Anforderungen. Aspekte der Mobilität (Gehen, Gehen auf unebenen Untergründen, Lagewechsel, Treppensteigen etc.), der Selbstversorgung (Anziehen, Waschen etc.) und des häuslichen Lebens (Hausarbeit erledigen) haben dabei einen hohen Stellenwert.

Auch funktionell-motorische Ziele rekrutieren sich aus indikationsspezifischen Bedingungen und individuellen Bedürfnissen. Sie beziehen sich primär auf die Verbesserung der allgemeinen und gelenkspezifischen Kraft, Beweglichkeit und Stabilität. Weitere Ziele sind die Verbesserung von statischem und dynamischen Gleichgewicht, der Körperhaltung und des Gangbilds sowie der spe-

zifischen Körperwahrnehmung, insbesondere bzgl. der Belastbarkeit der betroffenen Körperstrukturen.

Methodik

Die Fragestellung bezieht sich auf das Ausmaß der Aktivität von TEP-Patienten zu Beginn und am Ende der Nachsorgemaßnahme. Die Aktivität wurde mithilfe des FFbH-OA (9) zu zwei Messzeitpunkten (T1: erste Trainingseinheit, T2: letzte Trainingseinheit) erfasst. Der indikationsspezifische FFbH-OA wurde zielorientiert-integrativ der Komponente Aktivität zugeordnet (10, 11). Ergänzend wurden Indikation, Alter und Geschlecht der Teilnehmer erfasst.

In der Interventionsgruppe konnten 56 Patienten ausgewertet werden (37 H-TEP, 19 K-TEP). Das Durchschnittsalter betrug 66,8 Jahre ($\pm 8,8$), 40 Teilnehmer waren weiblich (72 %) und 16 männlich (28 %). Alle Patienten nahmen freiwillig und als Selbstzahler an der Maßnahme teil. Die Kontrollgruppe umfasste 54 Patienten (30 H-TEP, 24 K-TEP), die nach der stationären Rehabilitation weder ein spezifisches Trainingsprogramm absolvierten noch selbstständig sportlich aktiv waren. Das Durchschnittsalter der Kontrollgruppe lag bei 65,9 Jahren ($\pm 8,2$); 28 Patienten waren weiblich (51 %), 26 männlich.

Aus organisatorischen Gründen kam es bei der Datenerhebung zu einer zeitlichen Verschiebung der Messzeitpunkte von Kontroll- und Interventionsgruppe. Dies ergab sich dadurch, dass Teilnehmer der Kontrollgruppe den Fragebogen zu T1 direkt am Ende der stationären AHB ausfüllten, die Follow-up-Erhebung aber erst nach drei Monaten erfolgte (T2). Teilnehmer der Nachsorgemaßnahme erhielten den Fragebogen (T1) in der ersten Stunde der Teilnahme, was durchschnittlich 18 Tage nach der stationären AHB

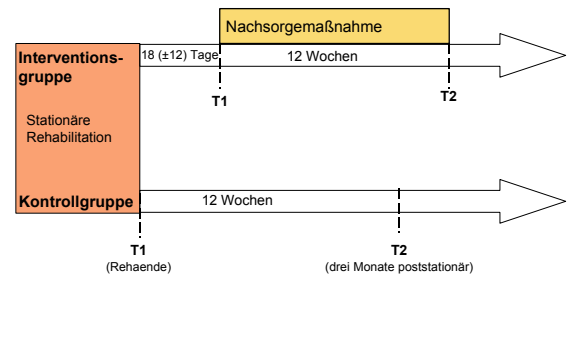


Abb. 4: Studiendesign.

war, und den zweiten Fragebogen wiederum drei Monate später (Abb. 4).

Ergebnisse

Die Aktivität verbesserte sich sowohl in der Kontrollgruppe ($d=1,10$) als auch in der Interventionsgruppe ($d=1,09$) signifikant mit starkem Effekt. Zu beiden Messzeitpunkten zeigte die Interventionsgruppe allerdings eine signifikant höhere Aktivität (T1: $p=0,000$, T2: $p=0,005$) (Abb. 5). Im Gegensatz zur Interventionsgruppe war in der Kontrollgruppe ein Einfluss der Indikation auf den Rehabilitationsverlauf gegeben ($p=0,012$; $2=0,06$). Während H-TEP-Patienten in der Kontrollgruppe eine Verbesserung mit starkem Effekt belegten ($d=1,36$), war die Verbesserung der Aktivität nach K-TEP eher moderat ($d=0,81$) (Abb. 6). Alter ($p=0,072$) und Geschlecht ($p=0,650$) zeigten in keiner Gruppe einen Einfluss auf die Verbesserung von Aktivität.

Diskussion

Die Interventionsgruppe verdeutlichte zu beiden Messzeitpunkten eine bessere subjektive Alltagsaktivität als die Kontrollgruppe. Hinsichtlich der Verbesserung in den ersten drei Monaten nach der stationären

Rehabilitation zeigte sich allerdings lediglich für Kniepatienten ein höherer Effekt der Interventionsgruppe. Hüftpatienten hatten in der Interventions- und Kontrollgruppe zwar ein unterschiedliches Ausgangsniveau bezüglich der Aktivität, verbesserten sich im Anschluss an die stationäre Rehabilitation mit und ohne Nachsorgemaßnahme allerdings gleich stark. Daraus lässt sich schließen, dass sich nach H-TEP schon aufgrund des normalen Heilungsverlaufs sowie der Aufhebung postoperativer Bewegungsverbote eine Verbesserung der subjektiven Alltagskapazität im Anschluss an die stationäre Rehabilitation ergibt. Ein Grund für die höheren Werte von H-TEP-Patienten der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe könnte eine bessere Selbstkompetenz im Umgang mit Bewegungsverbote sein. Abgesehen davon könnten mehrere Gründe dafür verantwortlich sein, dass Knie- und Hüftpatienten der Kontrollgruppe zu beiden Messzeitpunkten geringere Werte als die Interventionsgruppe aufweisen: Zum einen könnte es daran liegen, dass es sich bei den Teilnehmern der Nachsorgemaßnahme um eine Positivauswahl handelte und sich nur „fitte“ Pa-

tienten für die Teilnahme an der Maßnahme entschieden, da dafür ein Mindestmaß an Aktivität notwendig ist, welches nicht alle Patienten zum Ende der stationären Rehabilitation aufweisen. Zum anderen ist auch die Verschiebung im Studiendesign, wodurch die Datenerhebung der Interventionsgruppe durchschnittlich 18 Tage nach der Kontrollgruppe erfolgte, zu berücksichtigen. Allerdings müssen die höheren Scores in der Interventionsgruppe auch bei der Beurteilung der Effektstärke beachtet werden, da diese aufgrund von Deckeneffekten des Instruments unter den Erwartungen liegen könnten.

Für die Beurteilung der Nachhaltigkeit der Maßnahme sollten in einer erneuten Untersuchung die Veränderungen der Aktivität im weiteren Rehabilitationsverlauf evaluiert werden. Es ist zu vermuten, dass der positive Effekt der Maßnahme erst im späteren Rehabilitationsverlauf, nach Beendigung des physiologischen Heilungsverlaufs, zum Tragen kommt. Zudem sollte der Einfluss zusätzlicher Kontextfaktoren und der Funktionsfähigkeit vor der Operation untersucht werden.

Die Nachsorgemaßnahme hat sich aufgrund der hohen Zufrie-

denheit der Teilnehmer im Routinebetrieb der Klinik etabliert. Inhalte und Konzept der Interventionsmaßnahme werden von den Teilnehmern durchweg positiv bewertet und leisten damit sowohl einen wichtigen Beitrag zur Überbrückung der poststationären Schnittstellenproblematik als auch bei der Hinführung zu einer dauerhaften Lebensstiländerung nach TEP-Implantation. Unter Aspekten der Vernetzung wäre es wünschenswert, ein entsprechendes Nachsorgeangebot auch an Patienten außerhalb des direkten Einzugsgebiets der stationären Einrichtung vermitteln zu können. Ein derartiges Setting müsste jedoch auf einer gemeinsamen Konzeption und anerkannten Qualitätsstandards basieren.

Literatur

1. Brehm, W., K. Bös, E. Opper: Gesundheitssportprogramme in Deutschland. Analysen und Hilfen zum Qualitätsmanagement für Sportverbände, Sportvereine und andere Anbieter von Gesundheitssport. Eine Expertise im Auftrag des DSB. Band 13: Sport. Schorndorf: Hoffmann (2002) 10–27.
2. WHO: Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit,

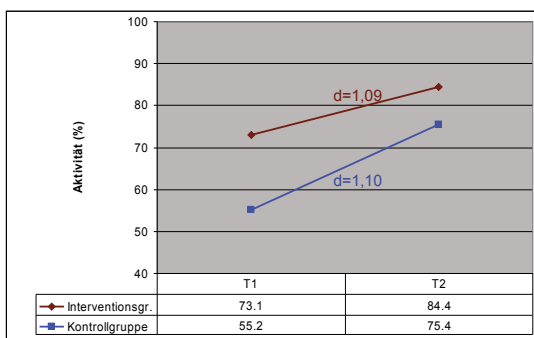


Abb. 5: Vergleich von Interventions- und Kontrollgruppe.

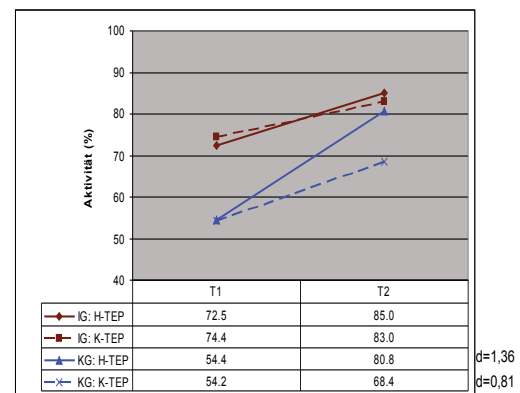


Abb. 6.: Indikationsspezifische Darstellung des Rehabilitationsverlaufs in Interventions- und Kontrollgruppe.

- Behinderung und Gesundheit. Genf, 2005.
3. Deutsche Rentenversicherung (DRV): Rahmenkonzept zur medizinischen Rehabilitation in der gesetzlichen Rentenversicherung. Berlin, 2007.
 4. *Antonovsky, A*: Health, stress and coping. San Francisco: Jossey-Bass, 1979.
 5. BZgA (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung): Was erhält den Menschen gesund? Antonovskys Modell der Salutogenese – Diskussionsstand und Stellenwert. Erweiterte Neuauflage, Köln, 2001.
 6. *Görlich, P., J. Majer*: Moderne gesundheitswissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage für die therapeutische Praxis – Handlungsempfehlungen für salutogene Therapie. Krankengymnastik, 53 (2) (2001) 264–269.
 7. Deutscher Verband für Gesundheitssport und Sporttherapie (DVGS): Indikationskatalog „Sporttherapie“. Gesundheits-sport und Sporttherapie, 13 (6) (1997) 180–184.
 8. *Huber, G., K. Schüle*: Sporttherapie – Bestandteil der Rehabilitation. In: *G. Huber, K. Schüle* (Hrsg.): Grundlagen der Sporttherapie – 2. Auflage. 1–9. München, Elsevier, 2004.
 9. *Kohlmann, T., T. Richter, K. Heinrichs*: Entwicklung und Validierung des Funktionsfragebogens Hannover für Patienten mit Arthrosen der Hüft- und Kniegelenke (FFbH-OA). DRV-Schriften, Bd. 12 (1999) 40–42.
 10. *Cieza, A., T. Brockow, T. Ewert, E. Amman, B. Kollerits, S. Catterji, B. T. Üstün, G. Stucki*: Linking health-status measurements to the International Classification of Functioning, Disability and Health. J Rehabil Med, 34 (5) (2002) 205–210.
 11. *Cieza, A., S. Geyh, S. Chatterji, N. Kostanjsek, B. Üstün, G. Stucki*: ICF linking rules: an update based on lessons learned. J Rehabil Med, 37, 2005, 212–218.

Anschrift für die Verfasser:
 Dr. Sportwiss. Andrea Schaller
 Kliniken Bad Neuenahr GmbH & Co. KG
 Landgrafenstr. 32-38
 D-53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
 E-Mail: andrea_schaller@web.de

Einladung zur 58. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V. 29. April bis 2. Mai 2010

Freude an Orthopädie und Unfallchirurgie

Themen

1. *Hauptthema:*
 Schmerztherapie und Komplementärmedizin
2. *Hauptthema:*
 Arthrose (Diagnostik, konservative und operative Therapie)
3. *Hauptthema:*
 Änderungen in der Endoprothetik in den letzten 10 Jahren
 - Minimalinvasiv
 - Oberflächenersatz (Hüfte, Schulter)
 - Kurzschafprothesen
 - OSG-Endoprothetik
 - Perioperative Schmerztherapie

4. *Hauptthema:*

Destruierende Erkrankungen der Wirbelsäule
 (Osteoporose, Trauma, Spondylodiscitis, Tumor)

5. *Freie Themen*

Was können wir für unseren Nachwuchs tun?
 Varia

Tagungspräsident 2010:

Prof. Dr. med. Dr. h. c. Jörg Jerosch
 Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin
 Johanna-Etienne-Krankenhaus
 Am Hasenberg 46
 41462 Neuss
 E-Mail: j.jerosch@ak-neuss.de

Hüftdysplasie und Subakromialsyndrom – gemeinsame Aspekte zu Ursache und Behandlung

Aus der Praxis für Orthopädie und Unfallchirurgie, Dr. Hien, München

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Hüftgelenkdysplasie (DDH) – Schulter – Rotatorenmanschette – subakromiales Impingement – Sonographie – Monitoring – Physiotherapie – Dezentrierung – Zivilisation – Muskelungleichgewicht

Fragestellung: Wird die Zentrierung der Säuglingshüfte frühestmöglich sonographisch kontrolliert und das physiologische Gleichgewicht der auf das Gelenk wirkenden Muskelkräfte sichergestellt, ist eine nachhaltig optimale Entwicklung des Hüftgelenkes zu erreichen. Operative Eingriffe sind Notlösungen, kommen oft zu spät und können das ausgewogene Gleichgewicht der Muskelfunktionen nicht ersetzen. Lässt sich nachweisen, dass für das Subakromialsyndrom des Schultergelenkes im Erwachsenenalter Vergleichbares gilt?

Methodik: Anhand der Daten aus 22 Jahren Behandlung der Hüftreifungsstörung von 18.900 Säuglingen und aus 10 Jahren Behandlung des

Subakromialsyndroms unter sonographischem Monitoring in freier orthopädischer Praxis von 800 erwachsenen Schulterpatienten werden die biomechanischen Grundzüge der Entwicklung und Funktion des Hüft- und des Schultergelenkes jeweils gegenübergestellt und die Ergebnisse verglichen.

Ergebnisse: Während das Hüftgelenk als Druck-Rotationsgelenk unmittelbar postnatal und bei der Aufrichtung die entscheidenden kritischen Phasen seiner funktionellen Entwicklung und Formgebung durchläuft, wird das Schultergelenk, primär ein humeroglenoidales Zug-Rotationsgelenk, erst ab dem Adoleszenten- und Erwachsenenalter durch überwiegend zivilisato-

risch bedingten Einfluss und Wandel der Funktion nachhaltig verändert, angepasst und letztendlich häufig zu einem humeroakromialen Druck-Rotationsgelenk umgebaut.

Schlussfolgerungen: Gezielte konservative Maßnahmen zur Prophylaxe und Therapie des humeroakromialen Impingements und des Subakromialsyndroms sind bereits im Jugend- und Erwachsenenalter einzusetzen, noch bevor irreversible strukturelle Veränderungen eintreten. Die Indikation zur alleinigen operativen subakromialen Dekompression wird kritisch hinterfragt, ein therapeutischer Algorithmus für das Subakromialsyndrom anhand klinischer, sonographischer und radiologischer Kriterien vorgestellt.

Einleitung

Schulter- und Hüftgelenk unterliegen bei Pflanzen fressenden Echsen noch einer ähnlichen Druck-/Rotationsbelastung. Bei dem sich aufrichtenden Tyrannosaurus ist bereits die durchschnittliche Druckbelastung

der Schultern deutlich reduziert (Abb. 1). Baumaffen zentrieren ihre Hüften spontan in Sitz-Hock-Stellung und cranialisieren die Schultern, während sie leichte Handarbeiten zum Mund hin verrichten. Die Hüfte bleibt in leichter Beugung unter Druck/Rotation zentriert,

während die Schulter beim Klettern kräftig und ausdauernd in Zug/Rotation beübt wird. Beim Menschen bleibt die Hüfte in der Sitzhockstellung („human position“) in Beugung und Druck/Rotation zentriert, die Schultern dagegen unterliegen spontan und habituell bei



Summary

leichten Arbeiten mit den Armen und Händen in Vorhalt ebenfalls einer Druck/Rotation, die mangels zeitrelevanter Kletter- oder Schwerarbeit nach unten und hinten nicht mehr durch Zugarbeit kompensiert wird.

Die Abbildung 2 zeigt jeweils die Folgen langfristig dezentrierender Muskelkräfte auf Hüft- und Schultergelenk. Fortgeschrittene Stadien dieser Folgen können auch operativ, selbst endoprothetisch manchmal nicht mehr zufrieden stellend gelöst werden.

Der Mensch ist ein geborener Kletterer: Dabei wirken zunächst auf die Hüfte vorwiegend Druck-/Rotationskräfte, auf die Schulter dagegen Zug-/Rotationskräfte (Abb. 3).

Das Wachstum und die Ossifikation des knorpelig präformierten Acetabulums und des Femurkopfes werden prä- und postnatal entscheidend von der zeitintegralen Flächendruckeinwirkung des Kraftvektors des Femurkopfes auf das Acetabulum bestimmt (1). Bei zeitrelevant fehlender Zentrierung kommt es zur Erkerbelastung, Reifungsstörung, Dysplasie bis hin zur Luxation des Gelenkes. Sonographisch ist die ständige Erkerformung durch die Bewegung des Femurkopfes gut zu beobachten. Im Laufalter entwickelt sich die Hüfte entsprechend dem Zeitintegral der weiteren statischen Belastung und der Bewegung des Kindes (2).

Durch Strampeln in und aus der Sitz-Hock-Stellung wird das Hüftgelenk zentriert geformt. Mit der Aufrichtung unterliegt es der zusätzlichen Druckbelastung durch das Körpergewicht und den muskulären Gegenhalt durch die Zwillingskette der Gluteal- mit der lateralen Oberschenkelmuskulatur (3). In Sitz-Hock-Stellung zentrierend, im Stehen ggf. auch dezentrierend wirken die Ischiokruralmuskulatur, die Adduktoren und der

Key words: developing hip dislocation (DDH) – shoulder – rotator cuff – subacromial impingement – sonography – monitoring – physiotherapy – decentration – civilisation – muscle imbalance

Dyplasia of the Hip and Subacromial Syndrome – Common Aspects of Cause and Treatment

Introduction: Best results of infant hip development are achieved when centering of the joint is controlled by sonography as early as possible and all hip muscles are kept in physiological balance. Surgery is a temporary solution, sometimes too late and not necessarily able to compensate for muscle imbalance. Is it possible to show that the conditions for the development of the subacromial syndrome in the adult shoulder are similar?

Materials and methods: Analysing the data of 22 years of treatment of the hips of 18,900 babies and of 10 years of treatment of 800 adult patients with subacromial syndrome in a private orthopedic praxis by sonography monitoring, the biomechanical principles of the development and the functions of hip and shoulder joints are shown and the results compared.

Results: The hip is a pressure/rotation joint with its critical phase of development and forming right after birth and at the beginning of the upright gait. The shoulder primarily functions as a humero-glenoid traction/rotation joint. During adolescence or adult age it is transformed into a humero-acromial pressure/rotation joint by civilization habits, leading to ventrocranial glenohumeral decentration and to degeneration, and it finally tears off the rotator cuff and the long biceps tendon.

Conclusion: Specific conservative measures for prophylaxis and therapy of the humero-acromial impingement and the subacromial syndrome are to be taken as early as possible in adolescence and early adult age before irreversible structural damage has occurred. The indication for sole surgical subacromial decompression has to be questioned critically. An algorithm for the therapy of the subacromial syndrome is suggested following clinical, sonographical and radiological criteria.

M. rectus femoris. Nur bei zeitnaher Nutzung des gesamten Bewegungsausmaßes der Hüfte kann dieses erhalten werden und damit auch die Form des Gelenkes.

Material und Methoden

Mit Einführung der Sonographie der Säuglingshüfte nach R. Graf vor 27 Jahren wurde über die unzuverlässige klinische Unter-

suchung hinaus eine Frühdiagnostik und Frühstherapie von Reifungsstörungen der Hüfte möglich mit Monitoring der Entwicklung bis zur völligen Ausreifung (Abb. 4). Das endgültige Ausreifungsergebnis wird sonographisch oder nach Bedarf radiologisch bis nach Wachstumsabschluss dokumentiert (4, 5). Für die biofunktionelle Entwicklung der Schulter ist der Erhalt

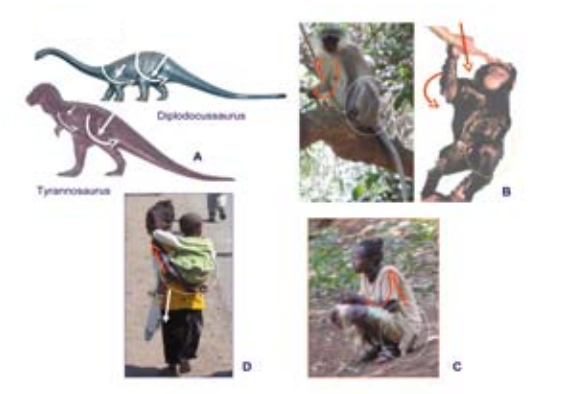


Abb. 1: A-C: Erläuterung im Text.

D: Auf die Hüftgelenke dieser beiden Kinder wirkt eine zentrierte Druck/Rotation, das tragende Mädchen zieht die Schultern hoch.



Abb. 2: Unauffällige Röntgenaufnahmen einer Säuglingshüfte im 4. Lebensmonat und der Schulter eines 14-jährigen Mädchens bei jeweils zentrierter Muskelfunktion. Im Gegensatz dazu zeigen die Aufnahmen dieser Kinderhüfte im 23. Lebensmonat und der Schulter dieser 90-Jährigen die Folgen langfristig dezentrierender Muskelkräfte. Zuletzt palliative endoprothetische Versorgung.



Abb. 3: Beim Klettern wirken auf die Hüfte vorwiegend Druck-/Rotationskräfte, auf die Schulter dagegen Zug-/Rotationskräfte.

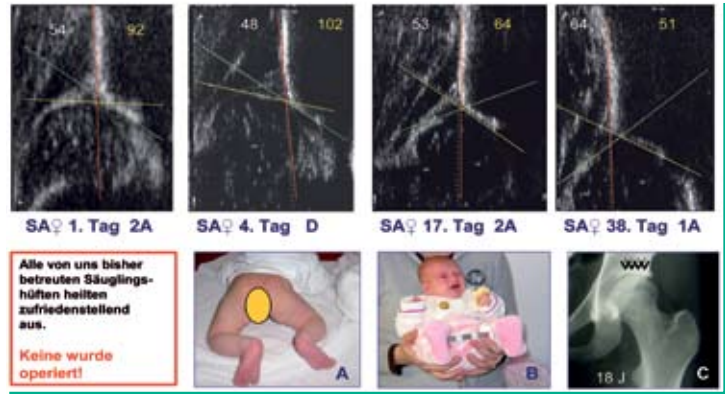


Abb. 4: Sonogramm einer instabilen Hüfte Typ 2A am

1. Lebenstag mit Betawinkel 92 Grad, bei der Kontrolle am 4. Lebenstag bereits Hüfte Typ D. Sofortige Versorgung mit Tübinger Schiene, daraufhin am 17. Lebenstag bereits stabile IIA-Hüfte und am 38. Lebenstag Typ 1A.

A: Unsicheres klinisches Zeichen Abspreizhemmung/asymmetrische Beinhaltung.

B: Sitzhockstellung in Tübinger Hüftbeugeschiene.

C: Die durchschnittliche Druckbelastung des Acetabulums ist später im Röntgenbild an der Erkerkontur und an der subchondralen Sklerose (↓↓) abzulesen.

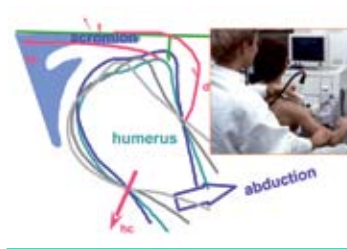


Abb. 5: Ideale humeroakromiale Interaktion ohne funktionelles Impingement (hc = Humerus caudalisierende Muskulatur, ss = M. supraspinatus, d = M. deltoideus, t = M. trapezius).

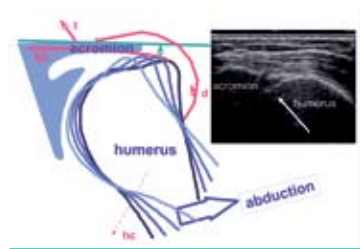


Abb. 6: Funktionelles humeroakromiales Impingement (hc = Humerus caudalisierende Muskulatur, ss = M. supraspinatus, d = M. deltoideus, t = M. trapezius).

der ursprünglichen Zug/Rotation ohne subakromiales Impingement entscheidend. Dabei wird zu Beginn der Abduktion der Humerus unter Einsatz der Humeruscaudalisatoren vom Akromion weg nach unten gezogen, der M. supraspinatus startet druckfrei die Rotation, die vom M. deltoideus mit Kraft unterstützt wird. Eine Cranialisierung der Schulter unter Einsatz des M. trapezius findet nicht oder kaum statt (Abb. 5). Sonographisch ist das Tiefertreten und Eintauchen des Humeruskopfes unter das Akromion hinein vor Beginn der Schulterabduktion gut zu beobachten (6).

Unter dem Einfluss der Zivilisation, d. h. durch Schule, einseitige Belastung im Beruf und psychischen Stress, werden Einsatz und Funktion der Humeruscaudalisatoren vernachlässigt, es entwickelt sich ein spontanes funktionelles humeroakromiales Impingement zunächst noch ohne strukturelle Veränderungen. Im Vordergrund steht die spontane Schultercranialisierung durch Einsatz des M. trapezius und der Schulter-Nacken-Muskel-Kette am Beginn der Abduktion. Unterstützt von der Kraft des M. deltoideus werden der Humerus und die Supraspinatussehne gegen

das Akromion gedrückt. In der Folge kommt es zu Bursitiden und zu strukturellen Läsionen der Sehne bis hin zur Ruptur; es bildet sich ein subakromiales Neoglenoid. Der humeroakromiale Druck formt das Schulterdach, nicht umgekehrt (7). Der Humeruskopf dezentriert aus dem Glenohumeralgelenk nach ventrocranial. Die Humeruscaudalisatoren werden kaum oder gar nicht mehr eingesetzt und atrophieren. Sonographisch ist das Höherentreten des Humeruskopfes gegen das Akromion hin mit Impingement der Rotatorenmanschette zu beobachten (6) (Abb. 6).

Ergebnisse

Zwischen 1986 und 2008 wurden insgesamt 52.044 Hüftsonographien nach Graf an 18.896 Patienten durchgeführt, davon waren 51,6 % weiblich (Tab. I). 1.303 Kinder (6,9 %) wurden behandelt. Alle von uns bisher betreuten Säuglingshüften heilten zufrieden stellend aus, keine wurde operiert. Die seit 2004 neu gesammelten Daten bestätigen die bereits veröffentlichten Ergebnisse bezüglich der postnatalen Entwicklung des Winkels Alpha sowie der Effektivität und der optimalen Organisation des sonographischen Hüftscreenings (8).

Die Ergebnisse von 401 Schulterbehandlungen in unserer praxisinternen qualifizierten Physiotherapie im Zeitraum von Februar 2004 bis Dezember 2008 aus insgesamt 2500 dokumentierten, allgemeinen Behandlungsfällen (Tab. II) decken sich mit den Ergebnissen von 398 Schulterbehandlungen aus dem Zeitraum von 1999 bis 2004 (6, 9): Sie sind nach 13 Kriterien aufgeschlüsselt und nach der visuellen Analogskala (VAS) bewertet: Die 401 Schulterbehandlungen setzen sich aus 5 Blöcken zusammen, jeder der Blöcke beinhaltet die alleinigen Schulterbehandlungen

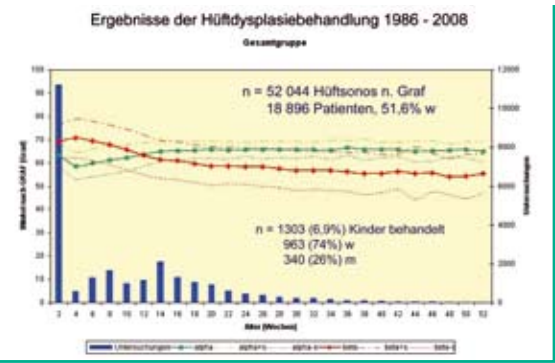
aus jeweils 500 allgemeinen Physiotherapie-Behandlungsfällen. Die Beschwerden vor der Behandlung wurden durchschnittlich mit über 8 nach der VAS angegeben, nach der Behandlung mit weniger als der Hälfte. Durchschnittlich wurden 3,5 Krankengymnastikbehandlungen durchgeführt und weniger als eine Massage bei sehr hoher Zufriedenheit der Patienten mit dem Gesamtbehandlungskonzept.

Klinische Beispiele für die beobachteten radiologischen Veränderungen im Verlauf des Subakromialsyndroms zeigt die Abbildung 7.

Diskussion

Als Alternative zur konservativen Prophylaxe und Therapie des Akromialsyndroms bleibt bei funktionsrelevanten Sehnendefekten und Therapieresistenz der Beschwerden oder der Bewegungseinschränkung trotz mindestens 6 bis 26 Wochen konsequenter Behandlung und Eigenaktivität die operative Dekompression mit Rekonstruktion der Rotatorenmanschette (10). Oft treten postoperativ Rerupturen auf. Nach Reruptur ist die Beweglichkeit der Schulter nicht selten erheblich eingeschränkt, viele Patienten wünschen aber keinen erneuten Eingriff (Abb. 8). Würde ein Patient mit Bewegungseinschränkung und Schmerz nach Reruptur der Rotatorenmanschette einem Patienten mit Belastungsschmerz, aber ohne Bewegungseinschränkung, zur Operation raten?

In mehreren Fällen wurde beobachtet, dass nach subkapitaler Humerusfraktur mit Varisierung von 20 bis 30 Grad eine dauerhafte Spontanheilung der Impingement-Beschwerden eintrat durch Hineindreuen des knöchernen Tuberculum majus in den subakromialen Anschlagbereich anstelle des sehnigen Ansatzes der Rotatorenmanschette (Abb. 8, E, F).



Tab. I: Reifungskurve der Säuglingshüfte auf der Basis der Daten aller Hüftsonographien nach Graf 1986–2008.

	10/99 -2/04 n = 398	2/04 -12/08 n = 401	2/2004 - 12/2008			
	n = 82	n = 76	n = 77	n = 89		
56,2 Alter:	56,2	58,8	59,0	59,8	59,0	57,3
61,0 Frauen %	62,3	63,4	67,1	63,6	55,8	60,7
24,2 KG vorbehandelt %	24,2	21,5	20,1	25,0	18,2	21,4
8,02 Beschwerden vor	8,02	8,14	8,09	8,31	7,91	8,20
3,32 Beschwerden nach	3,32	3,61	3,33	4,00	3,66	3,50
5,15 Schwere Erkr.	5,15	4,75	4,94	5,54	4,31	5,20
5,92 Dauer d. Beschw.	5,92	5,84	6,35	5,77	5,25	6,03
3,54 Anzahl KG	3,54	3,35	3,34	3,20	3,22	3,39
0,25 Anzahl Massagen	0,25	0,17	0,19	0,12	0,23	0,07
8,14 Motiv. Eigenaktivität	8,14	7,56	7,28	7,87	7,99	7,79
9,69 Fachkompetenz	9,69	9,69	9,67	9,74	9,53	9,75
9,50 Rahmenbedingungen	9,50	9,58	9,57	9,68	9,42	9,57
9,60 Zufriedenheit	9,60	9,73	9,77	9,75	9,48	9,81

Alle Physiotherapien
Davon alle Physiotherapien nur bei Schultern →

Tab. II: Ergebnisse Auswertung Evaluationsbogen Physiotherapie (2/2004 – 12/2008, n = 2500, davon 401 Schulterpatienten; n = 398 Schulterpatienten aus 10/1999 – 2/2004 zum Vergleich).



Abb. 7: A: Im Röntgenbild dieser 14-Jährigen finden sich noch keine Anzeichen einer humeroakromialen Hyperpression, die Humeruscaudalisatoren werden am Beginn der Abduktion noch spontan primär eingesetzt. B: Bei dieser 54-jährigen Patientin mit Supraspinatuskalk fehlt die primäre Caudalisation des Humeruskopfes, erkennbar an der deutlichen humeroakromialen Sklerose (↑↑). C: Auch nach der Sonographie-gesteuerten Ausspülung des Kalkdepots bleibt bei unveränderter Funktion die Sklerose subakromial langfristig erhalten. D: Ausbildung eines subakromialen Neoglenoids trotz noch erhaltener Kontinuität der Supraspinatussehne bei einer 45-jährigen Patientin. E: 80-jährige Patientin mit Subakromialarthrose bei glenohumeraler Dezentrierung.



Abb. 8: A: Röntgenbild einer 60-jährigen Patientin mit Ruptur der Rotatorenmanschette innerhalb der 6-wöchigen Nachbehandlung.

B: Röntgenbild einer 45-jährigen Patientin mit Ruptur der Rotatorenmanschette im Laufe des ersten Jahres.

C: Aktives Bewegungsausmaß dieser Patientin nach Ruptur.

D: 67-jährige Patientin mit breitem, altem Defekt der Rotatorenmanschette beidseits und ausgesprochen guter Beweglichkeit, aber Nachtschmerz und Kräfteinbuße bei Abduktion.

E: 50-jährige Patientin mit langjährigem Subakromialsyndrom.

F: Nach varisierender subkapitaler Humerusfraktur dauerhafte Spontanheilung der Beschwerden.



Abb. 9: Typische ungünstige und günstige Verhaltensweisen im Hinblick auf die Zentrierung und Entwicklung von Hüft- und Schultergelenk (Erläuterung im Text).

Aus der Behandlung der Hüftdysplasie haben wir gelernt, dass vermehrte Streckhaltung und Hüftadduktion für die Hüftreifung und -entwicklung ungünstig, die intrauterine Kugelhaltung mit Hüftgelenken in Sitz-Hock-Stellung dagegen günstig ist (8). Analog sind alle Spontanhaltungen und Kraftbewegungen mit initialer Schultercranialisierung der Entwicklung eines Subakromialsyndroms zuträglich, während alle Verhaltensweisen und Kraftübungen mit primärer Caudalisierung des Humeruskopfes im Schulterge-

lenk einem Subakromialsyndrom entgegenwirken (6) (Abb. 9).

Schlussfolgerungen

1. Durch sonographische Frühdiagnostik und Monitoring der Hüftentwicklung wurde die Ausheilung von Entwicklungsstörungen der Hüftgelenke bei Kindern fast ausschließlich durch konservative funktionelle Maßnahmen erreicht.
2. Die funktionellen Ursachen der Rotatorenmanschettendegeneration, des humeroakromialen Impingements und der Dezentrierung im Glenohumeralgelenk sind frühzeitig sonographisch festzustellen.
3. Gezielte konservative Maßnahmen als Prophylaxe und Therapie sind bereits frühzeitig im Jugend- und Erwachsenenalter einzusetzen, noch bevor irreversible strukturelle Veränderungen durch die Zivilisationsgewohnheiten eintreten.
4. Operative Maßnahmen können diese konservativen Maßnahmen nicht ersetzen, da postoperativ die alten, gewohnten Dysfunktionen wieder aufgenommen werden und Rupturen folgen.
5. Ziele der Prophylaxe und Therapie des Subakromialsyndroms sind die frühestmögliche Entlastung des akromiohumeralen Raumes und die Zentrierung des Glenohumeralgelenkes durch Kräftigung der Muskulatur nach caudal und dorsal sowie eine konsequente Verhaltensmodifikation mit Ergonomisierung der Gewohnheiten in Arbeit, Freizeit und Sport. Grundsätzlich gilt: Geschicklichkeit geht vor Kraft und Geschwindigkeit!

Literatur

1. *Matthiessen, H.-D.*: Wachstum, Reifung und Dynamik im Säuglingshüftgelenk. In: *W. Konermann, G. Gruber, C.*

Tschauner (Hrsg.) Die Hüftreifungsstörung. Steinkopff Verlag, Darmstadt (1999) 37 – 89.

2. *Legal, H.*: Einführung in die Biomechanik des Hüftgelenks. In: *D. Tönnis* (Hrsg.) Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter. Springer, Berlin Heidelberg New York (1984) 26 – 59.
3. *Heimkes, B., P. Posel, W. Plitz, M. Zimmer*: Die altersabhängige Kräfteverteilung am koxalen Femurende des normal wachsenden Kindes. *Z. Orthop.* 135 (1997) 17 – 23.
4. *Graf, R.*: Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen. Thieme, Stuttgart, 1999.
5. *Tschauner, C.*: Die Hüfte. Enke, Stuttgart, 1997.
6. *Hien, N. M.*: Die sonographische Diagnostik des funktionellen akromiohumeralen Impingements und die therapeutischen Konsequenzen. *Orthopädische Praxis* 40, 12 (2004) 669 – 674.
7. *Jerosch, J.*: Die Abhängigkeit des Supraspinatussyndroms von der Geometrie des Schulterdachs. In: *A. Hedtmann* (Hrsg.) Degenerative Schultererkrankungen. Enke Verlag, Stuttgart, 1990.
8. *Hien, N. M.*: Die Abnahme des -Winkels in den ersten Lebenswochen und die Konsequenz für die Organisation des sonographischen Hüftscreenings. *Orthopädische Praxis* 40, 12 (2004) 661 – 668.
9. *Hien, N. M.*: Evaluationsmodell zur Beurteilung der Effizienz physikalischer Therapie in der orthopädischen Praxis. *Orthopädische Praxis* 37, 11 (2001) 722 – 728.
10. *Habermeyer, P., L. Lehmann, S. Lichttenberg*: Rotatorenmanschettenrupturdiagnostik und Therapie. *Der Orthopäde* 29 (2000) 196 – 208.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. N. M. Hien
 Arzt für Orthopädie
 Friedrichshafener Str. 11
 D-81243 München
 E-Mail: PraxisDrHien@t-online.de

J. Jerosch¹, M. Schorsch¹, A. Reiprich²

Prospektive, randomisierte Studie zur Wirksamkeit eines autologen Thrombozytenkonzentrats bei Patienten mit arthroskopischer subakromialer Therapie

Aus der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss (Chefarzt: Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch)¹ und der Firma Biomet Deutschland, Berlin²

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Schulter – subakromiale Pathologie – autologes Thrombozytenkonzentrat

Fragestellung: In der vorliegenden Untersuchung wurde der Frage nachgegangen, inwieweit die Verwendung eines autologen Thrombozytenkonzentrats den postoperativen Verlauf bei Patienten mit einem resezierenden Eingriff an der Schulter beeinflusst.

Material und Methode: In einer prospektiven einfach verblindeten randomisierten Studie wurden zwei Patientenkollektive miteinander verglichen, bei denen von einem Operateur eine standardisierte resezierende arthroskopische Schulteroperation (ASD und ARAC) durchgeführt wurde. In einer Gruppe wurde am Ende der Operation über die eingelegte Redondrainage das aus autologem Blut aufkonzentrierte Thrombozytenkonzentrat

injiziert (GPS® System, Biomet Deutschland GmbH); in der anderen Gruppe wurde eine Mischung aus 20 ml Carbostesin 0,5 % und 10 mg Triamcinolon in das OP-Gebiet appliziert. Die Patienten wurden präoperativ, einen Tag sowie 1, 2 und 4 Wochen postoperativ klinisch untersucht und die funktionelle Erholung nach gängigen Scores (SF 36, Constant Score, UCLA Score) dokumentiert.

Ergebnisse: In beiden Gruppen erfolgt im Studienverlauf ein hoch signifikanter Anstieg ($p < 0,0009$) im Constant Murley Summenscore von unterschiedlichen Niveaus aus. Dabei ist der relative Anstieg in der GPS-Gruppe leicht höher. Auch beim UCLA Score zeigt sich in beiden Gruppen im Studien-

verlauf ein hoch signifikanter Anstieg vergleichbarer Höhe, aber von verschiedenen Ausgangsniveaus aus ($p < 0,0009$). Im SF36 Score zeigt die Dimension „Körperliche Funktionalität (KöFu)“ in beiden Gruppen eine hoch signifikante Verbesserung ($p < 0,0009$ für GPS bzw. $p < 0,003$ für Kontrolle). Die Verbesserung erfolgt von unterschiedlichen Niveaus aus, ist aber größer in der GPS-Gruppe.

Fazit und klinische Relevanz: Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Verwendung eines autologen Thrombozytenkonzentrats in der frühen postoperativen Phase zumindestens einen vergleichbaren Effekt wie eine Injektion von 20 ml Carbostesin 0,5 % und 10 mg Triamcinolon hat.

Einleitung

In den letzten Jahren werden zunehmend biologische Prinzipien

der Wundheilung gesucht und evaluiert. Eine Möglichkeit ist hierbei, auf eigene Wachstumsfaktoren des Patienten zurück-

zugreifen. Hierzu gibt es unterschiedliche Ansätze.

Das menschliche Blut enthält neben den corpusculären Be-

Summary

Key words: shoulder – subacromial pathology – autologous thrombocyte concentrate

A Prospective Randomised Study on the Effectiveness of an Autologous Thrombocyte Concentrate in Patients with a Subacromial Endoscopic Intervention

Purpose: The purpose of the present study was to evaluate the effectiveness of an autologous thrombocyte concentration in patients after a subacromial endoscopic intervention.

Material and methods: In a prospective single blinded randomised study two patient groups were compared, which had by a single surgeon arthroscopic subacromial decompression and ac-joint resection. One group got an autologous thrombocyte concentrate injected into the subacromial space at the end of the surgery; the other group were injected with 20 ml carbostesin 0.5 % and 10 mg triamcinolon. All pa-

tients were documented pre-operatively, at the day after surgery as well as 1, 2 and 4 weeks after surgery by the SF 36, Constant score and the UCLA score.

Results: In both groups the Constant score significantly increased ($p < 0.0009$) starting from a different preoperative value. The relative increase was more in the GPS group. The same was true for the UCLA score. The SF36 score showed in the dimension bodily functionality in both groups a significant increase ($p < 0.0009$ for GPS; $p < 0.003$ control). The increase was more in the GPS group.

Clinical relevance: The present study shows that with the use of an autologous thrombocyte concentrate in the early postoperative phase at least a similar effect can be achieved compared to the use of carbostesin 0.5 % and triamcinolon.

standteilen, wie z. B. Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten, noch viele weitere Bestandteile, wie z. B. Botenstoffe. Diese sind teilweise auch in den Thrombozyten enthalten und werden bei Bedarf oder nach entsprechender Aufbereitung freigesetzt. Das Blut besteht aus vielen verschiedenen Bestandteilen, die unterschiedliche Dichte und somit ein abweichendes Verhalten bei Zentrifugation einer Blutprobe haben. Dies macht man sich beim Verfahren des GPS® (Gravitational-Plated-Separation) zunutze. Im Rahmen dieses Verfahrens ist es möglich, die zellulären Bestand-

teile des Blutes einzeln zu separieren und so eine Konzentration der insbesondere gewünschten Thrombozyten zu erhalten. Diese Thrombozyten sind aufgrund ihrer in hohem Maße enthaltenen Wachstumsfaktoren und Zytokine von Interesse, da es sich in vielen seit den 90er Jahren durchgeführten Studien gezeigt hat, dass hierdurch die Wundheilung des Knochens und der Weichteile verbessert bzw. beschleunigt werden kann. Durch die Aktivierung der Thrombozyten werden diese Wachstumsfaktoren frei und optimieren den Heilungsprozess, was gleichzeitig die Schmerzen reduzieren

kann. Haupteinsatzgebiet sind bisher Wunden mit schlechter Heilungstendenz – unter anderem bei Diabetikern –, jedoch auch bei operativen Primäreingriffen kann dieses Verfahren zum Einsatz kommen. Die Vielzahl der verschiedenen Wachstumsfaktoren ist mannigfaltig.

Folgende Wachstumsfaktoren stehen im Vordergrund der meisten Studien/Untersuchungen, da hierfür der positive Effekt der Förderung der Wundheilung nachvollzogen wurde:

Platelet derived growth factor (PDGF $\alpha\alpha$, PDGF $\alpha\beta$, PDEF $\beta\beta$), Transforming growth factor (TGF beta 1, TGF beta 2), Epithelial growth factor (EGF), Vascular endothelial factor (VEGF), Fibroblast growth factor (FGF), Insulinlike growth factor (IGF), Platelet derived angionosis factor (PDAF). Die Namensgebung der einzelnen Wachstumsfaktoren erfolgte anhand der durch sie stattfindenden Veränderungen. Wachstumsfaktoren spielen bei der Wundheilung eine entscheidende Rolle, da sie chemotaktisch wirken und die Zellproliferation stimulieren.

Neben der Gefäßneubildung (Angiogenese) wird auch die Matrixformierung mitgesteuert. Durch die Chemotaxis werden Makrophagen, Fibroblasten und Endothelzellen in den Wundbereich gezogen. Die Fibroblasten synthetisieren Schlüsselextracellulärkomponenten – z. B. Kollagen, Proteoglykane, Fibronektin und Elastin. Aber auch im weiteren Wundheilungsprozess sind die Wachstumsfaktoren wichtig, da diese das Weichteilremodelling mit steuern.

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Frage nachgegangen, inwieweit die Verwendung eines autologen Thrombozytenkonzentrats den postoperativen Verlauf bei Patienten mit einem resezierenden Eingriff an der Schulter beeinflusst. Hierbei wurden im Rahmen einer Einfach-Blinduntersuchung über einen postoperativen Zeitraum von 4 Wo-



Abb. 1: Aufgezogenes System zur gleichzeitigen Applikation von PRP und Thrombin als Aktivator.

chen zwei Therapiegruppen, von denen in einer Gruppe ein autologes Thrombozytenkonzentrat verwendet wurde, miteinander verglichen.

Material und Methode

Es wurden zwei Patientenkollektive miteinander verglichen, bei welchen unter standardisierten Bedingungen vom selben Operateur eine endoskopische Erweiterung des subakromialen Raumes inklusive Bursektomie und eine arthroskopische Resektion des AC-Gelenkes (ARAC) durchgeführt wurde. Bei der Therapiegruppe wurde am Ende der Operation über die eingelegte Redondrainage ein aus Eigenblut des Patienten hergestelltes GPS® (Biomet Deutschland) in den Subakromialraum eingebracht, während in der Kontrollgruppe eine Mischung aus 20 ml Carbostesin 0,5 % und 10 mg Triamcinolon in den subakromialen Raum appliziert wurde. Das Vorgehen bei der Kontrollgruppe entsprach dem Standardvorgehen, wie es auch ansonsten durchgeführt wird. Die Patienten wurden präoperativ, einen Tag sowie 1, 2 und 4 Wochen postoperativ klinisch untersucht und anhand des SF36-, Constant-Score und UCLA-Score dokumentiert. Die Untersuchungsparameter wurden von einer einzigen Per-

son erhoben, welche nicht der Operateur der Patienten war. Der Operateur wusste bis zum Ende der Operation nicht, ob es sich um einen Patienten aus der Kontroll- oder der Verumgruppe handelte.

Patientengut

Die Patienten beklagen präoperativ im Durchschnitt seit 6,2 Monaten Beschwerden (Minimum: 3 Monate). Konservative Therapieoptionen wie Ultraschalltherapie, Akupunktur und Krankengymnastik einschließlich subakromialer Infiltrationen sowie Injektionen in das AC-Gelenk waren bei allen Patienten frustant durchgeführt worden. Klinisch relevante Beeinträchtigungen der Funktion der Halswirbelsäule bzw. Zervikobrachialgien wurden im Vorfeld klinisch und nativ-radiologisch ausgeschlossen. Postoperativ wurde allen Patienten eine schmerzadaptierte

Vollbelastung erlaubt. Ergänzend erhielten die Patienten mindestens fünf Tage ein Antiphlogistikum unter gleichzeitiger Gabe eines Protonenpumpeninhibitors als Magenschutz. Die Verwendung dieses Antiphlogistikums wurde im Rahmen dieser Studie auch dokumentiert.

Herstellung des GPS®

Zur Herstellung von PRP (platelet rich plasma) sind verschiedene Verfahren derzeit auf dem Markt. In der vorliegenden Untersuchung wurden Produkt-Kits und die Zentrifuge der Fa. Biomet Deutschland® verwendet. Die Kits enthalten alle benötigten Komponenten zur Gewinnung von PRP und Thrombin als Aktivator. 54 ml Patientenblut wurden präoperativ entnommen und durch ein Antikoagulans (6 ml Zitrat) an der Gerinnung gehemmt. Mittels Zentrifugation werden die einzelnen Blutbestandteile entsprechend ihres

Tab. I: Alter in GPS bzw. Kontrollgruppe.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
ALTER 11	20	47,80	8,94	2,00
12	20	47,20	9,04	2,02

Tab. II: GPS baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
SCHM 11	20	8,35	1,98	0,44
51	20	6,00	2,03	0,45

Tab. III: Kontrolle baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
SCHM 12	20	7,90	1,83	0,41
52	20	4,70	1,98	0,44

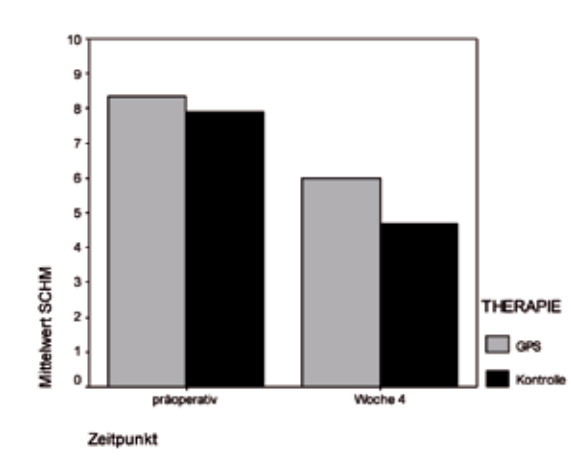


Abb. 2: GPS baseline vs. Woche 4 beim Schmerz.

spezifischen Gewichtes voneinander getrennt. Hierzu wurde das blutgefüllte Gefäß 12 Minuten bei 3200 U/min. mit einem Gegengewicht entsprechend dem blutgefüllten Röhrchen zentrifugiert. Aufgrund der Konstruktion des Behältnisses, in dem das Blut zentrifugiert wird, sammeln sich die Thrombozyten direkt über der „Boje“, die über einen Entnahmezugang direkt und ohne sonstige Blutbestandteile abgezogen werden können, nachdem die „Boje“ mit einem separaten Stab

langsam in Richtung Gefäßboden heruntergedrückt wurde. Hierdurch wird das PPP (platelet poor plasma) vom PRP (platelet rich plasma) getrennt. Die Gesamtzahl, die Größe bzw. der Anteil der Erythrozyten am Vollblut, ist für den Herstellungsprozess unerheblich, da die „Boje“ unabhängig hiervon das Blut entsprechend auftrennt. Das autologe Thrombin wird ebenfalls vor Ort hergestellt. Hierfür ist es erforderlich, dem Patienten 20 ml Blut abzunehmen und in zwei sterile Röhrchen zu füllen, die ebenfalls zentrifugiert werden. Die Blutabnahme kann bereits zusammen mit der ersten erfolgen. Der so entstehende Überstand ist thrombinreich und kann ebenfalls steril mit der Spritze abgezogen werden. Das gewonnene PRP- und Thrombin-Fractionen werden in jeweils separaten Spritzen aufgezogen, wobei das Zitrat im PRP mit Calcium gebunden wird und so später bei der Vereinigung der beiden Flüssigkeiten das Thrombin mit den Thrombozyten reagieren kann (Abb.1).

Bei der Applikation werden PRP und Thrombin – vergleichbar einem Zweikomponentenkleber – vereinigt und vor Ort kommt es zu einer Aktivierung der

Thrombozyten und somit zur Freisetzung der gewünschten Wachstumsfaktoren.

Patientenauswahl

Das Patientenkollektiv setzte sich aus zwei gleichgroßen Gruppen zu je 20 Patienten zusammen. Das Alter der Patienten erstreckte sich von 36 bis 66 Jahren. Das Alter in beiden Gruppen war vergleichbar (Tab. I).

Allen Patienten gemeinsam war eine schmerzhafte Pathologie im ACG und ein subakromiales Schmerzsyndrom. Es zeigte sich klinisch neben einem positiven horizontalen schmerzhaften Bogen eine Druckschmerzhaftigkeit des AC-Gelenkes bei gleichzeitigen Veränderungen des AC-Gelenkes im Röntgenbild. Außerdem waren die subakromialen Impingementtests für das schmerzhafte Schultergelenk positiv. Überprüft wurde im Vorfeld zusätzlich der positive Einfluss einer schmerzreduzierenden Maßnahme mittels diagnostischem Lokalanästhesie-Test (DLA) subakromial und ins ACG, welche jeweils zu einer temporären Beschwerdereduktion führten.

Die Randomisierung in Verum- und Kontrollgruppe erfolgte anhand des Datums. Bei 20 Patienten wurde die aus Eigenblut hergestellte GPS® am Ende der OP in den subakromialen Raum appliziert, während in der Kontrollgruppe (20 Patienten) ein Gemisch aus 20 ml Carbostesin® 0,5 % und 1 ml Triam 10® gespritzt wurde. Dem Patienten war während des gesamten Nachuntersuchungszeitraumes nicht bekannt, welcher Gruppe er angehörte; erst nach Beendigung der Studie wurde es ihm mitgeteilt.

Statistik

Auswertung erfolgte jeweils präoperativ versus Woche 4 postoperativ für beide Behandlungsgruppen im Student's T-Test.

Ergebnisse

Alle in die Studie eingeschlossenen Patienten konnten die Studie beenden. Es fanden sich keine Komplikationen sowie auch keine unerwünschten Ereignisse. Bei der Analyse der Daten zeigte sich, dass trotz Randomisierung die Patienten der Verum-Gruppe einen etwas schlechteren Ausgangsbefund hatten als die Patienten der Kontrollgruppe.

Auswertung Schmerz

In beiden Gruppen erfolgt ein hoch signifikanter Abfall des Schmerzes ($p < 0,001$ bei GPS bzw. $p < 0,0009$ bei Kontrolle) (Tab. II und III; Abb. 2).

Auswertung SF36-Summenscore

In GPS-Gruppe geringfügiger Anstieg der Lebensqualität, in Kontrollgruppe geringfügiger Abfall (Tab. IV und V; Abb. 3). Beide Veränderungen sind nicht signifikant. Der Abfall in der Kontrollgruppe ist aber möglicherweise bereits als klinisch relevant zu betrachten.

Auswertung SF36 Dimension „Körperliche Funktionalität (KöFu)“

In beiden Gruppen erfolgt ein hoch signifikanter Anstieg ($p < 0,0009$ für GPS bzw. $p < 0,003$ für Kontrolle). Dieser erfolgt von unterschiedlichen Niveaus aus, ist aber größer in der GPS-Gruppe (Tab. VI und VII; Abb. 4).

Auswertung Constant-Murley-Summenscore

In beiden Gruppen erfolgt ein hoch signifikanter Anstieg ($p < 0,0009$) im Constant-Murley-Summenscore von unterschiedlichen Niveaus aus. Dabei ist der Anstieg in der GPS-Gruppe leicht höher (Tab. VIII und IX; Abb. 5).

Tab. IV: Mittelwerte GPS baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
SF36_Total	11	20	99,45	5,29
	51	20	99,90	3,08

Tab. V: Mittelwert Kontrolle vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
SF36_Total	12	20	101,10	2,61
	52	20	98,35	3,88

Auswertung UCLA Total Score

In beiden Gruppen erfolgt ein hoch signifikanter Anstieg um den gleichen Betrag, aber von verschiedenen Niveaus aus ($p < 0,0009$) (Tab. X und XI; Abb. 6).

3 Patienten gaben an, die NSAR nur zwei Tage genommen zu haben, 6 Patienten führten die Einnahme 4 Wochen durch, 5 Patienten sahen in den Kapseln eine Bedarfsmedikation. 21 Patienten nahmen 10 Tage die NSAR entsprechend der Packungsgröße und 5 Patienten lagen bei einer Einnahme von 5 bis 7 Tagen. Es fand sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Diskussion

Thrombozyten sind zytoplasmatische Fragmente von Megakaryozyten, ein Typ der weißen Blutzellen, und werden im Knochenmark gebildet. Sie sind die kleinsten der Blutzellen, in der Form variabel und durchschnittlich $2 \mu\text{m}$ im Durchmesser. Die Zellmembran ist 3-schichtig mit Glykoproteinrezeptoren auf der Oberfläche und durch teilweise Phospholipide und Cholesterol unterbrochen (1). Thrombozyten sind keine Zelle, da sie keinen

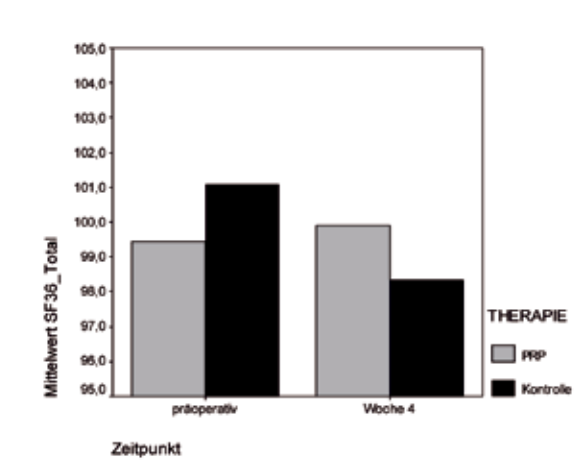


Abb. 3: Präoperativer und 4-Wochen-Summenscore im SF36.

Zellkern enthalten, auch wenn sie Zellbestandteile wie Mitochondrien, Mikrotubuli und Granula (α , δ , λ) haben (1, 2). Das Thrombozytenplasma beinhaltet ein offenes kanalartiges System, um Stimulanzien aufzunehmen und Effektorstoffe abzugeben (1). Durch Mikrofilamente aus Aktin und Myosin in der Submembranregion ist eine morphologische Veränderung der Thrombozyten möglich. Metabolisch besteht ein Tricarboxy-Säurezyklus unter Verwendung von Glucose. Die Funktion der

Tab. VI: GPS baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
KÖFU 11	20	23,95	1,85	0,41
51	20	27,05	1,64	0,37

Tab. VII: Kontrolle baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
KÖFU 12	20	26,65	2,01	0,45
52	20	28,55	1,73	0,39

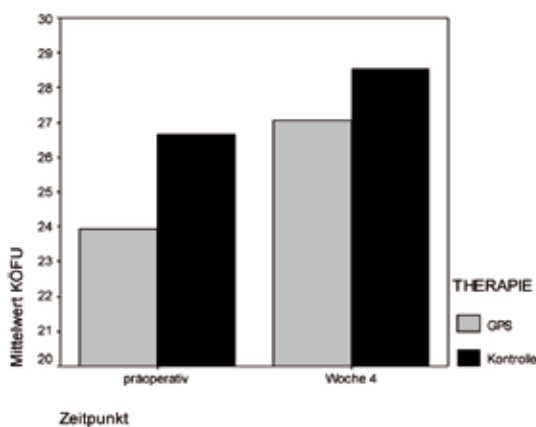


Abb. 4: GPS baseline vs. Woche 4 SF36 Dimension „Körperliche Funktionalität (KöFu)“.

Thrombozyten ist direkt an ihren Metabolismus gekoppelt. Die normale Anzahl der Thrombozyten beträgt ca. 140.000 bis 400.000/µl bei einer Lebensdauer von ca. 10 Tagen, da sie dann im Retikuloendothelialen System (RES) abgebaut werden. Bei einer Gewebsverletzung aggregieren Thrombozyten und verändern dabei ihre Form als Zeichen ihrer Aktivierung (1). Sie bleiben an Teilen des verletzten Gewebes – z. B. Kollagen, Kapillarmembranen oder

subendothelialen Mikrofibrillen – hängen. Bei kleineren Defekten reicht dieser Verschlussmechanismus aus, bei größeren setzt die Blutgerinnungskaskade mit intrinsischem und extrinsischem System ein. Die Kontraktion der Aktin- und Myosinfasern der Thrombozyten ist für die Retraktion des Blutgerinnsels wichtig. Hierbei werden auch Mediatoren freigesetzt, wie Thromboxan und Serotonin, die eine Vasokonstriktion bewirken (3).

Wundheilung kann in drei ineinander übergehende Stadien eingeteilt werden: Entzündung, Proliferation und Remodeling/Regeneration (3, 4). Die Erstreaktion des Körpers auf einen Gewebsschaden ist die Entzündung, wobei das Ziel die baldige Regeneration ist. Blut tritt aus den Gefäßen aus und es bildet sich ein Hämatom, welches den Gewebespalt auffüllt. Aktivierte Thrombozyten setzen Zytokine und Wachstumsfaktoren frei, wodurch eine Zellmigration in Gang gesetzt wird und die Proliferation, Zelldifferenzierung und Matrixsynthese beginnt. Neutrophile Granulozyten sind die ersten Abwehrzellen, die einwandern und schnell einen Infektschutz und Abbau des verletzten Gewebes innener-

halb von Stunden bis Tagen bewirken (3, 4, 5). Es folgen die Monozyten und T-Lymphozyten. Die Monozyten differenzieren in Makrophagen und unterstützen die neutrophilen Granulozyten. Mesenchymale Stammzellen wandern ebenfalls in die Region ein und es kommt zur Gewebsdifferenzierung (Knochen, Knorpel, Bindegewebe, Blutgefäße etc.). Fibroblasten beginnen mit der Bildung von extracellulärer Matrix (6). Die Proliferationsphase ist somit in vollem Gange. Lokale Faktoren inkl. Zytokinen und Wachstumsfaktoren, Hormone, pH-Wert, Nährstoffmilieu, O₂-Gehalt sowie elektrische und mechanische Einflussfaktoren führen zur Zelldifferenzierung der mesenchymalen Stammzellen. Die -Granula der Thrombozyten enthalten eine Vielzahl von Proteinen, die einen entsprechenden Einfluss auf die Wundheilung haben. Deren Sekretion beginnt ca. 10 min nach der Blutgerinnungsbildung und bereits nach einer weiteren Stunde sind bereits 95 % freigesetzt (5). Diese Faktoren (Wachstumsfaktoren, Zytokine und Chemokine) sind u. a.: PDGF- $\alpha\alpha$, - $\beta\beta$, und - $\alpha\beta$ Isomere, TGF- β , β 1 und β 2-Isomere, PF4 (Platelet-factor 4), IL-1, PDAF (Platelet-derived angiogenesis factor), VEGF (Vascular endothelial growth factor), EGF (Endothelial growth factor), PDEGF (Platelet-derived endothelial growth factor), ECGF (Epithelial cell growth factor), IGF (Insulin-like growth factor), Oc (Osteocalcin), On (Osteonectin), Fg (Fibrogen), Vn (Vitronectin, Fn (Fibronectin) und TSP-1 (Thrombospondin-1) (1, 3, 5, 7, 8, 9).

In vitro besteht eine Dosisbeziehung zwischen Konzentration der Thrombozyten und der Proliferation von menschlichen erwachsenen mesenchymalen Stammzellen, der Proliferation von Fibroblasten und der Produktion von Kollagen Typ I (10, 11). Dies lässt vermuten, dass Gabe von PRP (platelet rich plasma) die Wundheilung

positiv beeinflussen kann, wie dies in Tierstudien für Weichteil- und Knochenläsionen bereits gezeigt wurde (12, 13). In einer Untersuchung wurde die Menge von PDGF und TGF- β , 2 Schlüsselproteinen, die von aktivierten Thrombozyten freigesetzt werden, in Frakturhämatomen von Patienten mit und ohne Diabetes mellitus bestimmt. Es konnte gezeigt werden, dass deutlich weniger Wachstumsfaktoren im Hämatom der Diabetiker vorhanden waren, was als Mitursache für die schlechtere Wundheilung bei Diabetikern angesehen wurde (14, 15). Des Weiteren wurde in einer Untersuchung gezeigt, Patienten, die nach Fraktur eine Pseudarthrose entwickelten, hatten im Vorfeld einen deutlich reduzierten bis gar keinen Nachweis von diesen beiden Proteinen im Frakturhämatom. Nach Aufbereitung und Applikation von PDGF und TGF- β im Rahmen einer Restosynthese konnte nach 8,5 Wochen radiologisch eine Frakturkonsolidierung beschrieben werden (14, 15). Im klinischen Alltag wird PRP für eine große Anzahl von Anwendungen genutzt und entsprechende Erfolge publiziert (6, 16, 17, 18). Einige wenige Studien haben Kontrollgruppen, um die Rolle des PRP genau zu untersuchen. PRP findet in der operativen Humanmedizin zunehmend Anwendungsgebiete, zumal auch stetig neue Einsatzgebiete im Rahmen von Tierversuchen und klinischer Studie ausgetestet werden. Weitere Einsatzgebiete sind die Zahnmedizin (6, 13, 17, 19, 20) und die Behandlung Diabetes mellitus assoziierter Wundheilungsstörungen; hierzu gibt es bereits eine sehr große Zahl von Veröffentlichungen, die jedoch auch kritisch den Vorteil dieser Methode beleuchten und mitunter aufzeigen, dass zwar die Anwendung von PRP keine Komplikationen verursachen, jedoch auch der gewünschte Effekt in Form einer verbesserten Wund- und Knochenheilung ausbleiben kann.

Tab. VIII: GPS baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
COM_Total	11	53,00	15,92	3,56
	51	74,95	10,28	2,30

Tab. IX: Kontrolle baseline vs. Woche. 4

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
COM_Total	12	60,20	14,05	3,14
	52	80,40	8,92	1,99

Zurückgeführt werden die Effekte auf verschiedene Wachstumsfaktoren, die im PRP enthalten sind. Hierzu zählen:

PDGS: Stimulation der Zellreplikation (Mitogenese) der Stammzellen, die an der Heilung beteiligt sind und die Verbindung Weichteil – Knochen fördern. Replikation Endothelzellen und Angiogenese.

TGF: Osteoblastenbeeinflussung.

EGF: Verantwortlich für die Zelldifferenzierung, Kollagenaseaktivierung, Angiogenese, Reepithelisation.

IGF: Poliferation und Differenzierung der Osteoblasten.

Mindestens 30 weitere Wachstumsfaktoren sind bekannt und für die Wundheilung ebenfalls wichtig. Die Anwendung der durch GPS® gewonnenen Thrombozyten und der hierdurch gewonnenen Wachstumsfaktoren hat prinzipiell mehrere Vorteile:

- Es handelt sich um autologes Material und ist somit „sicher“.
- Diese Substanz ist nicht toxisch.
- Sie wird vom Körper komplett absorbiert.
- Die Wundheilung wird nicht negativ beeinflusst.

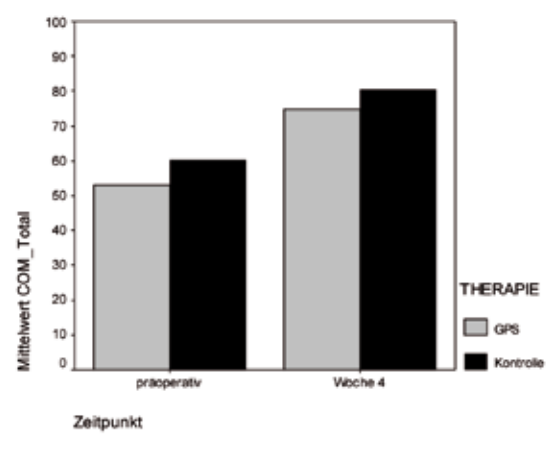


Abb. 5: GPS baseline vs. Woche 4 im Constant-Summenscore.

Im Rahmen unserer Untersuchung haben wir die Patienten, die mit GPS behandelt wurden, mit einer Gruppe verglichen, die mit wirksamen Substanzen (Lokalanästhetikum und Glucocorticoid) behandelt wurde. Beide Gruppen haben vergleichbare Endergebnisse, wobei die GPS-Gruppe trotz Randomisierung eine schlechtere Ausgangssituation hatte. Eine Gruppe ohne Lokalanästhetikum und Glucocorticoid wäre aus Studiendesigngründen sinnvoll gewesen,

Tab. X: GPS baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
UCLA_Total	11	15,85	4,96	1,11
	51	26,10	5,91	1,32

Tab. XI: Kontrolle baseline vs. Woche 4.

Gruppenstatistiken

STRATUM	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
UCLA_Total	12	19,00	3,97	0,89
	52	29,35	4,92	1,10

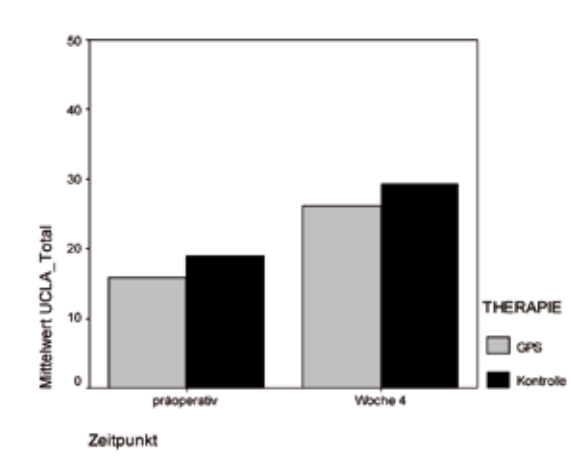


Abb. 6: GPS baseline vs. Woche 4 im UCLA-Summenscore.

wurde von uns aus ethischen Überlegungen jedoch nicht durchgeführt. Es ist zu erwarten, dass im Vergleich zu einer solchen Gruppe im Ergebnis deutlich größere Unterschiede zur Verumgruppe vorgelegen hätten. Weitere größere Gruppen sollten in Zukunft angelegt werden, bei denen die Ausgangssituationen beider Gruppen hinsichtlich der präoperativen Beeinträchtigung vergleichbarer sind.

Nachteil der verwendeten Methode ist bei primär operativer Behandlung, bei der keine we-

sentliche Wundheilungsproblematik zu erwarten ist, noch der relativ hohe Kostenfaktor, welcher in der DRG oder im ambulanten EBM noch nicht abgebildet ist. Der Blutverlust der Patienten ist mit ca. 70 ml problemlos tolerabel und der erforderliche Arbeitsaufwand zur Gewinnung des PRP und Thrombin ist gering.

Fazit und klinische Relevanz

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass die Verwendung eines autologen Thrombozytenkonzentrats in der frühen postoperativen Phase zumindestens einen vergleichbaren Effekt wie eine Injektion von 20 ml Carbostesin 0,5 % und 10 mg Triamcinolon hat.

Literatur

1. *Welsh, W. J.*: Autologous platelet gel – clinical function and usage in plastic surgery. *Cosmetic Derm* 13 (2000) 13 – 18.
2. *Marx, R. E.*: Platelet concentrate: a strategy for accelerating and improving bone regeneration. In: *J. E. Davies* (ed.), *Bone engineering*. Toronto: University of Toronto (2000) 447 – 453.

3. *Bhanot, S., J. C. Alex*: Current applications of platelets gel in facial plastic surgery. *Facial Plast Surg* 18 (2002) 27 – 33.
4. *Szpaderska, A. M., E. I. Egozi, R. L. Gamelli* et al.: The effect of thrombozythopenia on dermal wound healing. *J Invest Dermatol* 120 (2003) 1130 – 1137.
5. *Marx, R. E.*: Platelet-rich plasma: Evidence to support its use. *J oral Maxillofac Surg* 62 (2004) 489 – 496.
6. *Carlson, E. R.*: Bone Grafting the Jaws in the 21st Century: The use of Platelet-Rich Plasma and Bone Morphogenetic Protein. *Alpha Omegan*, Volume 93 Number 3 August/September, 2000.
7. *Froum, S. J., S. S. Wallace, D. P. Tarnow* et al.: Effect of platelet-rich plasma on bone growth and osteointegration in human maxillary sinus grafts: three bilateral case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 22 (2002) 45 – 53.
8. *Petrungar, P. S.*: Using platelet-rich plasma to accelerate soft tissue maturation in esthetic periodontal surgery. *Compend Contin Educ Dent* 22 (2001) 729 – 736.
9. *Weibrich, G., W. K. Kleis, G. Hafner* et al.: Growth factor levels in platelet-rich plasma and correlations with donor age, sex and platelet count. *J Craniomaxillofac Surg* 30 (2002) 97 – 102.
10. *Haynesworth, S. E., S. Kadiyala, L. Liang* et al.: Mitogenic stimulation of human mesenchymal stem cells by platelet releasate suggest a mechanism for enhancement of bone repair by platelet concentrates. *Transactions of the 48th Annual meeting of the orthopaedic Research society*. Dallas, February 10-13th, 2002, poster no. 46.
11. *Liu, Y., A. Kalen, O. Risto* et al.: Fibroblast proliferation due to exposure to a platelet concentrate in vitro is pH dependent. *Wound repair Regen* 10 (2002) 336 – 340.
12. *Carter, C. A., D. G. Jolly, C. R. Worden Sr.* et al.: Platelet-rich plasma gel promotes differentiation and regeneration during

- equine wound healing. *Exp Mol Pathol* 74 (2003) 244 – 255.
13. *Fennis, J. P. M., P. J. W. Stoeltinga, J. A. Jansen*: Mandibular reconstruction: A clinical and radiographic animal study on the use of autogenous scaffolds and platelet-rich plasma. *Int J Oral Maxillofac Surg* 31 (2002) 281 – 286.
 14. *Gandhi, A., G. Gebauer, W. S. Berberian* et al.: Reduction in growth factors in the fracture hematoma of diabetic patients. Transactions of 49th Annual meeting of the orthopaedic research society, New Orleans, LA, Feb. 2-5th 2003, poster no. 541.
 15. *Gandhi, A., J. van Gelderen, W. S. Berberian* et al.: Platelet releasate enhance healing in patient with non-union. Transactions of 49th Annual meeting of the orthopaedic research society, New Orleans, LA, Feb. 2-5th 2003, poster no. 492.
 16. *Beasley, L. S., T. A. Einhorn*: Role of growth factors in fracture healing. In E. Canalis (ed.), *Skeletal growth factors*. Philadelphia: Lippincott-Raven; (2000) 311 – 322.
 17. *Aghaloo, T. L., P. K. Moy, E. G. Freymiller*: Evaluation of platelet-rich plasma in combination with anorganic bovine bone in the rabbit cranium: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Jan-Feb;19 (1) (2004) 59 – 65.
 18. *Camargo, P. M., V. Lekovic, M. Weinlaender* et al.: Platelet-rich plasma and bovine porous bone mineral combined with guided tissue regeneration in the treatment of intrabony defects in humans, *J Peridont Res* 37 (2002) 300 – 306.
 19. *Fontana, S., D. G. Olmedo, J. A. Linares* et al.: Effect of platelet-rich plasma on the peri-implant bone response: an experimental study. *Implant Dent*. 2004 Mar;13(1) (2004) 73 – 78.
 20. *Freymiller, E. G., T. L. Aghaloo*: Platelet-Rich Plasma: Ready or Not? *J Oral Maxillofac Surg* 62 (2004) 484 – 489.

Anschrift für die Verfasser:
 Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch
 Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie
 und Sportmedizin
 Johanna-Etienne-Krankenhaus
 Am Hasenberg 46
 D-41462 Neuss
 E-Mail: j.jerosch@ak-neuss.de

Auf den VSO-Seiten finden Sie:

vso
 www.vso-ev.de

Programm der Jahrestagungen

Rahmenprogramm der Jahrestagungen

Kongressanmeldungen

Vortragsanmeldung

Beitrittsantrag zur VSO

Information

online

Operative vs. nichtoperative Therapie von Frakturen der thorakolumbalen Wirbelsäule – eine Umfrage unter Orthopäden/Unfallchirurgen

Aus der Rehabilitationsklinik Saulgau, Bad Saulgau (Ärztl. Leitung: Prof. Dr. Dipl.-Ing. W. Scheiderer)

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: konservative Therapie – operative Therapie – Wirbelkörperfrakturen – Brustwirbelsäule – Lendenwirbelsäule – thorakolumbaler Übergang

Fragestellung: Im Rahmen einer Studie soll die konservative Behandlung von Wirbelsäulenfrakturen näher untersucht werden. Dabei soll die Trennschärfe zwischen A 1 - 3-Frakturen und operativ zu behandelnden Frakturen Typ B nach AO/Magerl erhöht und der geltende Standard der Behandlung an den einzelnen Zentren evaluiert werden.

Methodik: In einem ersten Schritt wurde eine schriftliche Umfrage unter zuweisenden Kliniken und Behandlern durchgeführt. Dabei wurden 76 repräsentative orthopädische, unfallchirurgische und neurochirurgische Kliniken in Deutschland angeschrieben, bei denen im nennenswerten Umfang Wirbelsäulenfrakturen behandelt werden. Es werden Kriterien abgefragt über Indi-

kation zur operativen versus konservativen Behandlung, Verordnung von Orthesen und Zahl der behandelten Fälle. Im Einzelnen wurden Fragen zu folgenden Themen gestellt: 1. Bis zu welcher Klassifikation nach AO (A 1.1. – C) würden Sie Wirbelkörperfrakturen im BWS-/ LWS-Übergang konservativ behandeln? 2. Wann und wie lange (und gegebenenfalls mit welcher Begründung) verordnen Sie Orthesen welchen Typs bei diesen Frakturen? a) bei konservativer Behandlung (ja/nein, Dauer < 4 Wochen/ 5 – 8 Wochen, 9 – 12 Wochen, 3-Punkt-Orthese, Typ Orthese), b) nach operativer Behandlung (ja/nein, Dauer < 4 Wochen/ 5 – 8 Wochen, 9 – 12 Wochen, 3-Punkt-Orthese, Typ Orthese) 3. Wie viele Patienten haben Sie im Jahr

2007 mit WK-Frakturen behandelt, wie viele davon operativ? (Patienten mit WK-Frakturen gesamt, davon operativ).

Ergebnisse: Die Zahlen werden ausgewertet und im Detail vorgestellt. Die einzelnen Kriterien werden diskutiert und hinsichtlich ihrer Klassifikation der Wirbelfrakturen nach AO/Magerl bewertet. Die Trennschärfe zwischen A 1 - 3-Frakturen und operativ zu behandelnden Frakturen Typ B soll erhöht und der derzeitige Standard der Behandlung wiedergegeben werden.

Schlussfolgerung: Es soll ein Spektrum des operativen Vorgehens der Meinungsbildner und großen operativen Kliniken erhalten und diskutiert werden können. Der derzeit gültige Indikationsstandard soll wiedergegeben werden.

Einleitung

Im Rahmen von mehreren zusammenhängenden Studien sollte die konservative Behandlung von Wirbelsäulenfrakturen näher untersucht werden. Ziel

der Untersuchungen ist es, die Trennschärfe zwischen A 1 - 3-Frakturen und operativ zu behandelnden Frakturen Typ B nach AO/Magerl zu erhöhen und den geltenden Standard der Be-

handlung an den einzelnen Zentren zu evaluieren. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wollen wir die Ergebnisse einer Umfrage an orthopädischen und unfallchirurgischen Kliniken zum Thema vorstellen.



Material und Methode

Es wurde eine schriftliche Umfrage unter zuweisenden, subjektiv ausgewählten, Kliniken und Behandlern durchgeführt. Dabei wurden 76 repräsentative orthopädische, unfallchirurgische und neurochirurgische Kliniken in Deutschland angeschrieben, bei denen im nennenswerten Umfang Wirbelsäulenfrakturen behandelt werden. Es wurden Kriterien abgefragt über Indikation zur operativen versus konservativen Behandlung, Verordnung von Orthesen und Zahl der behandelten Fälle. Davon haben 47 Kliniken, entsprechend 61,8 % der befragten, sich an der Umfrage beteiligt und auf die gestellten Fragen geantwortet. Von den befragten Kliniken waren n = 24 entsprechend 31,6 % Universitätskliniken, n = 9 entsprechend 11,9 % BG-Kliniken, n = 21 entsprechend 27,6 % Kliniken der Maximal- und Schwerpunktversorgung und n = 22 entsprechend 28,9 % Kreiskrankenhäuser (Tab. I).

Im Einzelnen wurden Fragen zu folgenden Themen gestellt:

1. Bis zu welcher Klassifikation nach AO (A 1.1. – A 3.3/ B) würden Sie Wirbelkörperfrakturen im BWS-/LWS-Übergang konservativ behandeln?
2. Wann und wie lange (und gegebenenfalls mit welcher Begründung) verordnen Sie Orthesen welchen Typs bei diesen Frakturen? a) bei konservativer Behandlung, b) nach operativer Behandlung, jeweils (ja/nein, Dauer < 4 Wochen/ 5 – 8 Wochen, 9 – 12 Wochen, 3-Punkt-Orthese, Typ Orthese)
3. Wie viele Patienten haben Sie im Jahr 2007 mit WK-Frakturen behandelt, wie viele davon operativ, wie viele konservativ? (Tab. II)

Die einzelnen Ergebnisse wurden systematisch mit statisti-

Key words: conservative therapy – surgical therapy – vertebral fractures – thoracic spine – lumbar spine – thoracolumbar transition

Operative vs. Non-operative Therapy of Fractures of the Thoracolumbar Spine – Opinions of Orthopedic and Trauma Surgeons

Introduction: As part of a study of vertebral fractures the conservative treatment of spine fractures should be further studied. Increasing the separation between AO/Magerl type A1- to A3-fractures and surgically treated fractures type B the current decision standard at individual centers will be evaluated.

Material/method: In a first step, a written survey of referring clinics and treatment was performed. 76 representative orthopedic, surgical and neurosurgical clinics in Germany were contacted, where a significant extent in spinal column fractures is treated. It has been queried about indication criteria for operative versus conservative treatment, prescription of orthoses and the number of treated cases. In particular, questions were asked about the following topics: 1. Up to which AO classification (A 1.1. - C) would you treat vertebral fractures in thoracolumbar transition conservatively? 2. When

and how long (and, where appropriate, with what justification) would you prescribe orthotics of what type in these fractures? a) conservative treatment (yes/no, duration <4 weeks / 5 – 8 weeks, 9 a.m. to 12 a.m. weeks, 3-point brace, brace type), b) after surgical treatment (yes/no, duration <4 weeks / 5 – 8 weeks, 9-12 weeks, 3-point brace, brace type) 3. How many patients with vertebral fractures did you treat in 2007, how many of them surgically? (Patients with vertebral fractures in summary, which of them operatively).

Results: The results are evaluated and presented in detail. Individual criteria are discussed according to their AO/Magerl type classification of vertebral fractures. The separation between A 1-3 fractures and surgically treated fractures type B should be increased and the current standard of treatment should be evaluated.

Conclusion: A spectrum of operative management of vertebral fractures by opinion leaders and large hospitals will be received and is to be discussed. The current standard of indications is evaluated.

schen Methoden ausgewertet. Dabei wurden Mittelwert und Standardabweichung sowohl in der Gesamtzahl der Antworten (n = 47) als auch nach Klinikarten (Universitäts-, BG-, Schwerpunkt- und Kreiskrankenhäuser) bestimmt. Bei den Antworten auf die erste Frage nach den AO-Klassifikationen wurde zusätzlich der Grenzwert ermittelt, bis zu dem die

einzelnen befragten Kliniken noch konservativ behandeln würden, da Mehrfachantworten zugelassen waren. Dabei bleibt der Umstand unberücksichtigt, dass in einzelnen Antworten nicht durchgehend bis zu diesem Grenzwert der Klassifikation angekreuzt wurde, das heißt auch in niedrigeren Klassifikationen wurde vereinzelt schon operativ behandelt. Die

Begründungen für diese Vorgehensweise finden sich, falls angegeben, in den mittels Freitext angegebenen Zusatzkriterien (Tab. IV). Weitere Zusatzangaben zur Orthesenbehandlung wurden ebenfalls ausgewertet (Tab. VI).

Ergebnisse

Insgesamt wurden an allen antwortenden Kliniken in einem Jahr 7228 Patienten mit WK-Frakturen behandelt, im Schnitt $n = 165$ Patienten pro befragter Klinik, davon an Universitätskliniken und BG-Kliniken durchschnittlich $n = 213$, an Schwerpunkt-kliniken $n = 187$ und an

Kreiskrankenhäusern $n = 78$ Patienten. Operativ wurden davon insgesamt 3939, konservativ 3239 Patienten behandelt. Im Mittel wurden operativ behandelt an Universitäts- und BG-Kliniken $n = 126$ vs. 87 konservativ, an Schwerpunkt-kliniken $n = 98$ operativ vs. 89 konservativ und an Kreiskrankenhäusern $n = 32$ operativ vs. 46 konservativ. An größeren Kliniken zeigt sich eine Tendenz zur operativen Behandlung (Tab. III).

Zur Antwort waren mehrere Stadien nach AO/Magerl zugelassen. Jeweils der Grenzwert der Klassifikation, bis zu dem die einzelnen Kliniken mit Ausnahmen noch konservativ behandeln würden, ist in der Grafik dargestellt. Die höchsten Zustimmungsraten finden sich in den AO-Klassifikationen A 2.1 bis A 3.1 (Abb. 1).

Bei Universitäts- und BG-Kliniken liegt der Schwerpunkt der Antworten hinsichtlich noch konservativer Behandlung eindeutig bei AO-Stadien niedrigerer Klassifikation als bei den Schwerpunkt- und Kreiskrankenhäusern. Das Spektrum der Antworten der möglichen konservativen Behandlung ist bei den Universitäts- und BG-Kli-

niken deutlich weiter gestreut (von A 1.2 bis A 3.3) als bei den befragten Schwerpunkt- und Kreiskrankenhäusern, die auf einen deutlich enger gefassten, zu etwas höhergradigeren Klassifikationen verschobenen, Streubereich hinsichtlich noch möglicher konservativer Behandlung festgelegt sind. Dies korrespondiert mit den geringeren Fallzahlen und der in einzelnen Antworten angegebenen Möglichkeit von Verlegungen schwieriger, möglicherweise operativ zu behandelnder Fälle (Abb. 2).

In der Summe der Antworten fanden sich bei Addition folgende kumulative Grenzwerte: Bis zu einer Klassifikation von A 2.2 stimmten $n = 80,0 \%$ der befragten Kliniken mit Ausnahmen einer konservativen Behandlung zu, bis A 2.3 noch $n = 57,8 \%$ und bis A 3.1 würden $n = 40,0 \%$ noch konservativ behandeln (Abb. 3).

Die Grenze der noch über 50-prozentigen Zustimmung zu konservativer Behandlung liegt bei A 2.3. Bei höheren Klassifikationen sinkt die Zustimmung zur konservativen Behandlung (Abb. 4).

Tab. I: Zusammensetzung der befragten Kliniken und Antworten auf die Umfrage.

Befragte Kliniken:		
Kliniken gesamt:	$n = 76$	
geantwortet	$n_1 = 47$	(61,8 %)
Universitätskliniken	$n = 24$	(31,6 %)
BG-Kliniken	$n = 9$	(11,9 %)
Schwerpunkt	$n = 21$	(27,6 %)
KKH	$n = 22$	(28,9 %)

Tab. II: Gestellte Fragen bei der Umfrage an orthopädischen/unfallchirurgischen Kliniken.

1. Bis zu welcher Klassifikation nach AO (A 1.1. – A 3.3/ B) würden Sie Wirbelkörperfrakturen im BWS-/LWS-Übergang konservativ behandeln?	
	– Freitextkommentare möglich
2. Wann und wie lange (und gegebenenfalls mit welcher Begründung) verordnen Sie Orthesen welchen Typs bei diesen Frakturen?	
	– a) bei konservativer Behandlung
	– b) nach operativer Behandlung
	ja/nein
	Dauer < 4 Wochen
	5 – 8 Wochen
	9 – 12 Wochen
	3-Punkt-Orthese/ Typ
3. Wie viele Patienten haben Sie im Jahr 2007 mit WK-Frakturen behandelt	
	– gesamt Patienten mit WK-Frakturen
	– davon operativ

Die Antworten orientierten sich nicht allein an der vorgegebenen AO-Klassifikation. Angegebene Zusatzkriterien sind: Ausmaß der Deformierung/WK-Zerstörung, Grad der Dislokation, Cobb-Winkel (> 20 Grad), Alter, AZ, Begleiterkrankungen, Begleitverletzungen, Bandscheibenverletzungen, Skoliosewinkel, Ausmaß der Hinterkantenbeteiligung, Schmerzpersistenz über 4 Wo. (->Kyphoplastie) (Tab. IV).

Zusatzfragen nach Art und Dauer einer Orthesenbehandlung wurden bei konservativer Behandlung wie folgt angegeben: Bei konservativer Behandlung entschieden sich 22 Kliniken entsprechend 48 % für die Verordnung einer Orthese, annä-

hernd gleich viel, 24 Kliniken entsprechend 52 % verzichteten darauf. Die Dauer der Orthesenbehandlung wurde in der überwiegenden Zahl der Antworten zwischen 5 und 12 Wochen angegeben. Nach operativer Behandlung entscheidet sich die überwiegende Zahl von 36 der Behandler entsprechend 86 % gegen eine Orthese, nur 6 Kliniken entsprechend 14 % dafür. Die verordnete Tragedauer der Orthese war aufgrund der geringeren Zahl der Antworten hier nicht aussagekräftig (Tab. V).

Angegebene Zusatzkriterien waren bei der Frage nach der Verordnung einer Orthese: Osteoporose (- bei kons. Beh.), Geriatrische Patienten (- bei kons. Beh.), Knochenqualität (op. Beh.), Gewicht und Körpergröße (Tab. VI).

Diskussion

Insgesamt wurde nur eine ausgewählte Anzahl von Kliniken (n = 76) befragt. Die Antwortquote davon beträgt 61,8 %. Es handelt sich dabei jedoch um eine Mischung von ausgewählten großen Kliniken mit hohen Fallzahlen und/oder regionalen Zuweisern, welche die derzeit vorherrschende Meinung zum Thema in möglichst großem Maß und möglichst großer Bandbreite widerspiegeln. Eine vollständige Befragung aller in Deutschland Wirbelkörperfrakturen behandelnder Kliniken ist nicht möglich, durch das hier angewandte Vorgehen mit Befragung subjektiv ausgewählter repräsentativer Kliniken wird jedoch ein Querschnitt mit hohem Informationsgehalt erreicht.

Bei der operativen oder konservativen Behandlung von Wirbelkörperfrakturen sollte das Ziel jeder Behandlung die Stabilisation der Wirbelsäule sein. Die Wahl des Therapieverfahrens muss nachvollziehbar und reproduzierbar sein und beruht auf der Einteilung der Frakturen

unter pathophysiologischen Kriterien. Die Klassifikation nach AO/Magerl (1994) (3) beruht auf pathomechanischen Vorgängen nach einem 2-Säulenmodell und spiegelt die Einteilung in drei Verletzungstypen wider:

Typ A: Kompressionsverletzung
Typ B: Flexions-, Distractions- und Extensionsverletzung

Typ C: Torsionsverletzung

Die Unterteilung der Hauptgruppe in drei Gruppen und diese wiederum in drei Untergruppen spiegelt die Reduktion der Frakturstabilität und Zunahme der neurologischen Komponente wider.

Nach einer Übersicht etwa von *Maijer* und *Marzi* (2005) (6) werden konservativ reine Wirbelkörperkompressionsfrakturen des Typs A1.1 – A1.3 sowie Frakturen der Gruppe A2.1 - A2.3 und bedingt A3 (7) versorgt. Bei als stabil eingestuften Frakturen soll der Achsenknick (Wirbelkeilwinkel) kleiner 20 Grad (nach *Verheyden* et al. [4, 5] im Bereich der BWS kleiner als 15 Grad) sein und die Sinterung nicht mehr als 1/3 bis 1/2 der ursprünglichen Wirbelhöhe betragen (6, 7).

Erst bei Berstungsbrüchen mit einer Höhenminderung > 50 % wird von *Müller* et al. (8) eine operative Intervention empfohlen. *Resch* et al. (9) plädieren demgegenüber auch für die konservative Versorgung bei Typ A3 und bei alten Patienten.

Sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie kommt es nach *Verheyden* et al. (4, 5) zu einer deutlichen Zunahme des segmentalen Kyphosewinkels im Verlauf. Die Sinterung findet nach konservativer Therapie überwiegend im Wirbelkörper statt, nach rein dorsaler operativer Therapie überwiegend in den Zwischenwirbelräumen. Vorrangiges Ziel der operativen wie konservativen Therapie muss sein, den sekundären Korrekturverlust zu

Tab. III: Patienten WK-Frakturen gesamt.

Ø n	gesamt	operativ	konservativ
Uni/ BG	213 ± 112	126 ± 76	87 ± 72
Schwerpunkt	187 ± 95	98 ± 69	89 ± 48
KKH	78 ± 47	32 ± 38	46 ± 41
Ø gesamt	165 ± 112	92 ± 77	73 ± 60
n gesamt	7228	3939	3289

Tab. IV: Zusatzkriterien für konservative/operative Behandlung.

Zusatzkriterien
Ausmaß der Deformierung/WK-Zerstörung
Grad der Dislokation
Cobb-Winkel (> 20 °)
Alter, AZ, Begleiterkrankungen
Begleitverletzungen
Bandscheibenverletzungen
Skoliosewinkel
Ausmaß der Hinterkantenbeteiligung
Schmerzpersistenz über 4 Wo. (->Kyphoplastie)

Tab. V: Ergebnisse der Befragung zum Thema Orthese.

Konservative Behandlung	n	%
ja	22	48
nein	24	52
Dauer < 4 Wo.	2	
5 - 8 Wo.	11	
9-12 Wo.	10	
Operative Behandlung	n	%
ja	6	14
nein	36	86

Tab. VI: Zusatzkriterien Orthese.

Zusatzkriterien Orthese:
Osteoporose (- bei kons. Beh.)
Geriatrische Patienten (- bei kons. Beh.)
Knochenqualität (op. Beh.)
Gewicht
Körpergröße

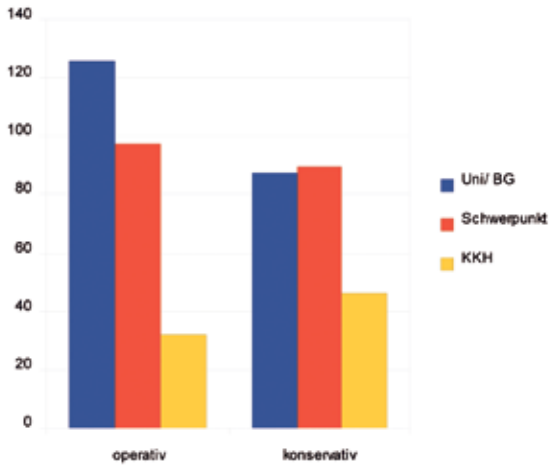


Abb. 1: Mittelwerte der operativ vs. konservativ behandelten Fälle/Jahr.

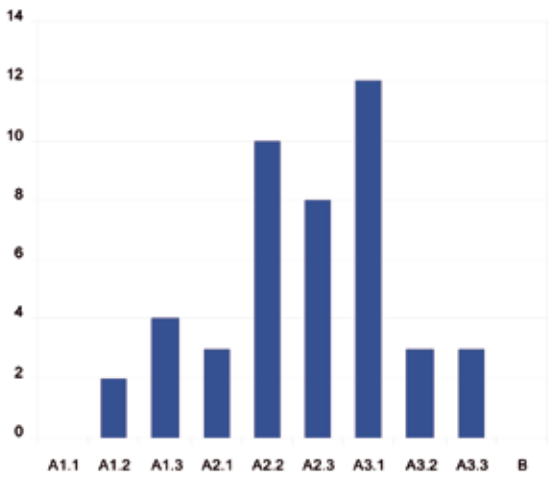


Abb. 2: Grenzwerte der konservativen Behandlung.

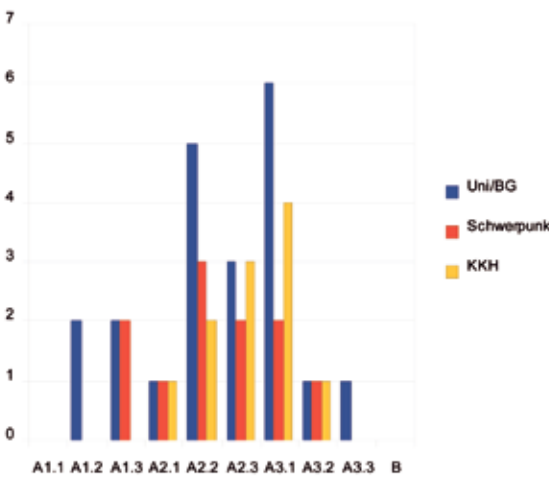


Abb. 3: Grenzwerte der konservativen Behandlung.

kontrollieren und nach Möglichkeit zu minimieren.

Der Korrekturverlust nach Reposition einzelner Arbeitsgruppen in der Literatur und die jeweilige Höhenminderung, ausgedrückt durch den sagittalen Index, beträgt zwischen -0,11 (9) und -0,1 bis +0,05 (11).

Die Empfehlung zur Orthesenversorgung wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. Boltze (12) empfiehlt an der BWS/LWS eine rein funktionelle Behandlung, bei Frakturen der HWS wird eine Orthese verwendet. Durch Broll-Zeitvogel et al. (14) wird eine Orthesenversorgung in allen Wirbelabschnitten empfohlen, bei Kaps et al. (15) nach dorsaler Stabilisierung, dagegen im Bereich der unteren BWS/ LWS nach dorsaler und ventraler Stabilisierung nicht.

Müller und Muhr (8) sowie weitere Autoren (16, 17, 7, 11) empfehlen aufgrund der meist gleichen Ergebnisse bei funktioneller Behandlung eine Orthesenverordnung nicht, bei Resch et al. (9) dagegen wird eine solche im BWS-/LWS-Übergang empfohlen.

Bei operativer Versorgung sollte die Fixation die notwendige Sta-

bililität garantieren. Trotz Orthese kann eine Nachsinterung in einzelnen Fällen nicht vermieden werden, wie verschiedene Untersuchungen zeigen (6, 9).

Die Mehrzahl der befragten Kliniken behandelt konservativ im Allgemeinen nur bis zu der AO-Klassifikation A 2.3. Zusatzkriterien für die operative Behandlung schon bei geringeren Klassifikationen waren relevant und wurden von den einzelnen Kliniken angegeben. Die einzelnen Stadien der Klassifikation nach AO/ Magerl sind für die alleinige Beurteilung der operativen oder konservativen Behandlung in einzelnen Fällen nicht ausreichend und müssen durch zusätzlich heranzuziehende Kriterien ergänzt werden.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich Folgendes feststellen: Durch die Befragung von orthopädischen und unfallchirurgischen Kliniken wurde ein aussagekräftiges Spektrum des operativen Vorgehens der Meinungsbildner und großen operativen Kliniken gewonnen. Der derzeit gültige Meinungsstandard wurde in der Befragung widerspiegelt.

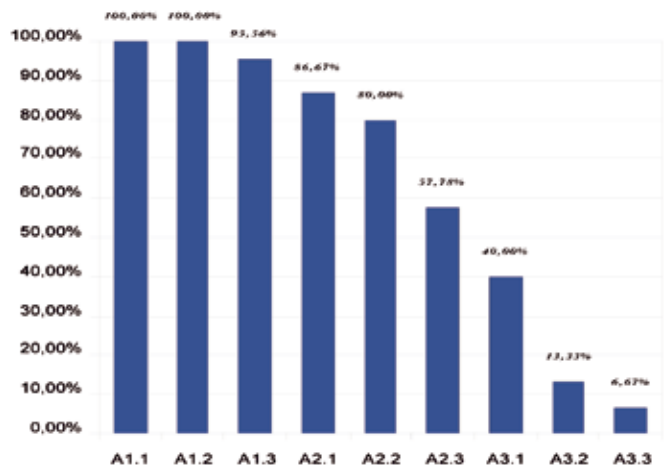


Abb. 4: Kumulative Grenzwerte der konservativen Behandlung.

An Universitäts- und BG-Kliniken wird eine größere Zahl von Patienten mit Wirbelkörperfrakturen pro Jahr behandelt, davon in erhöhtem Maße operativ. Die meisten Kliniken behandeln konservativ bis zu den Stadien A 2.2 bis A 3.1. Eine kumulative Zustimmungsrate von über 50 % wird noch für die AO-Klassifikation A 2.3 erreicht. Zusatzkriterien für operative/konservative Behandlung sind relevant und wurden von einzeln befragten Kliniken angegeben.

Nach konservativer Behandlung von Wirbelkörperfrakturen wird etwa bei der Hälfte der befragten Kliniken eine Orthese verwendet, nach operativer Behandlung an den meisten Kliniken nicht.

Literatur

1. *Bonnaire, F., H. Röhl*: Epidemiologie und historischer Abriss der Behandlung. *Trauma Berufskrankh* 7 [Suppl 2] (2005) 334 – 339.
2. *Rohlmann, A. et al*: Die Belastung des Wirbel-Fixateurinterne. *Orthopäde*, 28 (1999) 451 – 457.
3. *Magerl, F., A. Witzmann*: Komplikationen dorsaler Zugänge zur Lendenwirbelsäule und deren Verhütung: Der submuskuläre Zugang. *Trauma Berufskrankh* 7 [Suppl 2] (2005) 292 – 298.
4. *Verheyden, A. P., A. Hoelzl, S. Katscher, O. Gonschorek, C. Josten*: Frakturen der Brustwirbelsäule. In: Bericht über die Unfallmedizinische Tagung in Mainz am 13./ 14. November 2004, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Mainz, (2005) 49 – 55.
5. *Verheyden, A. P., N. Koch, S. Katscher, A. Hölzl*: Versorgungsstrategien bei Verletzungen der Lendenwirbelsäule, *Trauma Berufskrankh* 9 [Suppl 2] (2007) 245 – 248.
6. *Maier, B., I. Marzi*: Versorgungsstrategien bei Verletzungen des thorako-lumbalen Übergangs der Wirbelsäule. In: Bericht über die Unfallmedizinische Tagung in Mainz am 13./ 14. November 2004, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Mainz (2005) 59 – 71.
7. *Reinhold, M., C. Knop, U. Lange, L. Bastian, M. Blauth*: Nichtoperative Behandlung von Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule. Klinische Spätergebnisse nach 16 Jahren. *Unfallchirurg* 106 (2003) 566 – 576.
8. *Müller, E. J., G. Muhr*: Thorakale und lumbale Wirbelsäule. In: *Wirbelsäulenverletzungen*. Thieme, Stuttgart New York, (1997) 100 – 109.
9. *Resch, H., M. Rabe, H. Klampfer, E. Ritter, P. Povacz*: Operative vs. konservative Behandlung von Frakturen des thorakolumbalen Übergangs. *Unfallchirurg* 103 (2000) 281 – 288.
10. *Katscher, S., P. Verheyden, O. Gonschorek, S. Glasmacher, C. Josten*: Thorakolumbale Wirbelfrakturen nach konservativer und operativer Behandlung. Abhängigkeit des Korrekturverlustes von der Höhenlokalisation. *Unfallchirurg* 106 (2003) 20 – 27.
11. *Wernicke, F.*: Die konservative Behandlung von Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule und ihre Ergebnisse. Dissertation, Halle-Wittenberg, 2007.
12. *Boltze, W. H.*: Spezielle Probleme der Begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und Verletzungszuständen. Konservative Therapie von Wirbelsäulenfrakturen. *Trauma Berufskrankh* 2 [Suppl 4]: 489 – 492.
13. *Trojan, E.*: Langfristige Ergebnisse von 200 Wirbelbrüchen der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne Lähmungen. *Unfallmed Berufskrankh* 66 (1972) 122 – 134.
14. *Broll-Zeitvogel, E., V. Stein, B. Greitemann*: Wirbelsäulenrehabilitation in der akuten, subakuten und postoperativen Phase. In: *V. Stein, B. Greitemann*: Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie. Methoden – Therapiestrategien – Behandlungsempfehlungen. Springer Berlin Heidelberg New York (2006) 192 – 213.
15. *Kaps, H. P., M. Schreiner, A. Badke*: Spezielle Probleme der Begleit- und Nachbehandlung bei Wirbelsäulenverletzungen und -verletzungszuständen nach operativer Versorgung instabiler Wirbelfrakturen. *Trauma Berufskrankh* 2 [Suppl 4] (2000) 493 – 499.
16. *Pannike, A., H. R. Siebert*: Konservativ-funktionelle Behandlung der Brust- und Lendenwirbelbrüche. *Unfallchirurgie* 12 (1986) 337 – 341.
17. *Stadhouder, A., E. Buskens, L. W. de Klerk, J. A. Verhaar, W. A. Dhert, A. J. Verbout, A. R. Vaccaro, F. C. Oner*: Traumatic thoracic and lumbar spine fractures: operative or nonoperative treatment: comparison of two treatment strategies by means of surgeon equipoise. *Spine* Apr 20; 33 (9) (2008) 1006 – 1017.
18. *Scheiderer, W.*: Dynamische und statische Kraftmessung bei konservativer Therapie von Wirbelkörperfrakturen und Bandscheibenveränderungen der BWS/LWS. *European Spine Journal*, 2008.
19. *Scheiderer, W., H. P. Gruber*: Verletzungen der Wirbelsäule – Indikationen und Techniken der konservativen Therapie. *Spinal lesions – Indications for and techniques of conservative treatment*. *Trauma und Berufskrankheit* 10 (3) (2008) 386 – 389.
20. *Gruber, H. P., R. Ayoub, W. Scheiderer*: Indikationen und Behandlungsformen der konservativen Therapie bei Verletzungen der Wirbelsäule im thorakolumbalen Übergang. *Orthopädische Praxis* 45 (3) (2009) 134 – 140.

Anschrift für die Verfasser:
 Dr. Dr. H. P. Gruber
 Rehabilitationsklinik Saulgau
 Waldburg-Zeil-Kliniken
 Siebenkreuzerweg 18
 D-88348 Bad Saulgau
 E-Mail: hanspeter.gruber@wz-kliniken.de

Hybride Stabilisationsverfahren an der Lendenwirbelsäule

Aus der Orthopädischen Chirurgie München

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Hybridversorgungen – Non-Fusion-Techniken – Fusion-Techniken – Bandscheibendoprothesen – Dynesys – interspinöse Implantate – Lendenwirbelsäule

Hybride Stabilisationsverfahren an der Lendenwirbelsäule kombinieren bewegungserhaltende Techniken mit Fusionstechniken oder kombinieren unterschiedliche Non-Fusion-Techniken miteinander. Hybridversorgungen können einzeitig, mehrzeitig, einsegmental oder mehrsegmental durchgeführt werden. Von Juli 2003 bis Oktober

2008 wurden in der OCM vom Autor 98 Patienten mit Hybridverfahren an der Lendenwirbelsäule operiert. 78 der 98 Patienten wurden 5 bis 60 Monate nach dem Eingriff nachuntersucht. Der VAS bezüglich des Rückenschmerzes besserte sich von 6,9 präoperativ auf 3,7 postoperativ, der VAS bezüglich des Beinschmerzes von

6,2 auf 2,2 und der ODI von 51 % präoperativ auf 28 % postoperativ. Die Frühergebnisse sind ermutigend. Allerdings fehlen randomisierte kontrollierte Studien. Diese sind notwendig, um den Benefit hybrider Stabilisationsverfahren an der Lendenwirbelsäule unter wissenschaftlichen Bedingungen zu überprüfen.

Einleitung

Nach Fusionen an der Lendenwirbelsäule steigt das Risiko von Spätkomplikationen (fusion diseases) im 1. freien Bewegungssegment (Anschlusssegment), wie Facettenhypertrophie, Spondylarthrose, Segmentinstabilität, Spinalstenose, Spondylophytose, progrediente Bandscheibendegeneration mit Osteochondrose und muskuläre Dysbalance oder Insuffizienz (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 15). Experimentelle Untersuchungen (6, 9, 12, 16) weisen eine signifikant erhöhte Belastung und eine pathologisch vermehrte Beweglichkeit des Anschlusssegments nach. Klinische Untersuchungen (1, 4, 5, 8, 11, 14, 15) bestätigen die Degeneration des Anschluss-

segmentes in hoher Frequenz als Ausdruck der so genannten „fusion disease“. Literatur Reviews (3, 10, 13) bestätigen die Beschleunigung degenerativer Veränderungen an der Lendenwirbelsäule in unmittelbarer Nachbarschaft der Fusion. Das Ausmaß der klinisch-radiologisch nachgewiesenen Degeneration des Anschlusssegments ist proportional abhängig von der Länge und Lokalisation der Fusion (5, 15) und von der Rigidity der Versteifung (14, 15). Prognostisch ungünstig in Bezug auf die Ausbildung von Degenerationen im 1. freien, an die Fusion anschließenden Bewegungssegment wirken sich vorbestehende degenerative Veränderungen des betreffenden Segmentes (14) und hohes Alter des Patienten aus (1, 14).

Auch die experimentell – an Leichenpräparaten, in Tierversuchen, mit Finite-Elemente-Modellen – nachgewiesene pathologisch vermehrte Belastung und pathologisch erhöhte Mobilität des Nachbarsegments ist proportional abhängig von der Länge und Lokalisation der Fusion (7, 12, 16) und der Rigidity der Fusion (7, 9).

Auch wenn kontrollierte, randomisierte klinische Studien fehlen, die diese Ergebnisse untermauern, so haben die experimentellen Ergebnisse und die klinischen Erfahrungen doch dazu geführt, dass der Siegeszug der bewegungserhaltenden Operationstechniken auch an der Wirbelsäule nicht mehr aufzuhalten ist.

Hybridversorgungen an der Lendenwirbelsäule kombinieren

Summary

Fusion-Techniken mit Non-Fusion-Techniken oder unterschiedliche Non-Fusion-Techniken miteinander.

Material und Methode

Indikationen für **Fusionen** an der Lendenwirbelsäule sind fortgeschrittene degenerative Bandscheibenerkrankungen mit weitgehender Destruktion der stabilisierenden Strukturen des Bewegungssegmentes:

- Spondylolisthesis bei Spondylolyse beidseits
- Pseudospondylolisthesis ab Grad II einschl. so genannter Anschlussinstabilitäten angrenzend an Fusionen
- Zustand nach Laminektomie mit Instabilität der dorsalen Pfeiler
- Postnukleotomiesyndrom oder rezidivierende Bandscheibenvorfälle mit Segmentinstabilität
- Osteochondrosen ab Grad 4 in Kombination mit ausgeprägter Spondylarthrose
- Skoliose über 15 Grad.

Indikationen für dynamische Stabilisationsverfahren unterscheiden sich je nach verwendetem Implantat.

- Indikationen für die Implantation der Bandscheibenendoprothese: degenerative Bandscheibenerkrankung, auch bei Höhenverlust von mehr als 50 %, rezidivierende Bandscheibenvorfälle, Postnukleotomiesyndrom, Anschlussdegeneration.
Kontraindikationen für die Implantation einer Bandscheibenendoprothese sind: Spinalstenose, Skoliose, Instabilität, Zustand nach Laminektomie, ausgeprägte Spondylarthrose.
- Indikationen für das Dynesys: Frühe degenerative Bandscheibenerkrankung, auch mit Spinalstenose, Hö-

Key words: hybrid constructs – fusion-techniques – non-fusion-techniques – disc endoprosthesis – Dynesys – interspinous implants – lumbar spine

Hybrid Constructs of the Lumbar Spine

Hybrid constructs of the spine combine motion preserving implants with fusion techniques or motion preserving implants with each other.

Hybrid technologies can be implanted in single-stage or multistage surgeries as well as in single-level or multilevel procedures.

78 out of 98 patients (all operated by the author from

July 2003 to October 2008) with hybrid constructs were followed up 5 to 60 months after surgery.

The VAS low back pain improved from 6.9 preop. to 3.7 postop., the VAS leg pain from 6.2 to 2.2 and the ODI from 51 % preop. to 28 % postop.

Early results are promising, but controlled randomised studies are necessary to explore the benefit of hybrid constructs under scientific conditions.

henverlust des Bandscheibenraumes von weniger als 50 %, Grad-1-Pseudospondylolisthesis, Facettenarthrose, Anschlussdegeneration, rezidivierende Bandscheibenvorfälle.

Kontraindikationen für das Dynesys sind: die Spondylolisthesis bei Spondylolyse, die Laminektomie mit Instabilität der dorsalen Pfeiler, die Skoliose über 15 Grad, Höhenverlust des Zwischenwirbelraumes von mehr als 50 %.

- Indikationen für interspinöse Implantate sind: degenerative Bandscheibenerkrankung mit Spinalstenose, Hypermobilität des Bewegungssegmentes, Foramenstenose, Facettenarthrose bei älteren Patienten, Rezidivbandscheibenvorfälle.

Kontraindikationen für interspinöse Implantate sind: ausgeprägte Osteoporose, Segmentinstabilität und Skoliose.

Abhängig von der individuellen Problemstellung kann die Kombination beider Verfahren als so genannte **Hybridversorgung** erforderlich werden (2).

Kontraindikationen, die für Fusionen oder dynamische Stabilisationsverfahren, wie z.B. für Bandscheibenendoprothesen, gelten, treffen auch für Hybridversorgungen zu.

Arten von Hybridversorgungen

Hybridversorgungen können einzeitig, zweizeitig oder mehrzeitig und einsegmental, zwei- oder mehrsegmental durchgeführt werden. Möglich ist die Kombination unterschiedlicher Non-Fusion-Techniken oder die Kombination von Fusion- und Non-Fusion-Techniken. Verwendet werden können Fusion-Implantate (Cages für PLIF, TLIF, ALIF und Stab-Schraubensysteme), Hybrid-Implantate (DTO, N-HANCE u. a.), Bandscheibenendoprothesen, dynamisch-neutralisierende Systeme (Dynesys, Cosmic, DSS u. a.)

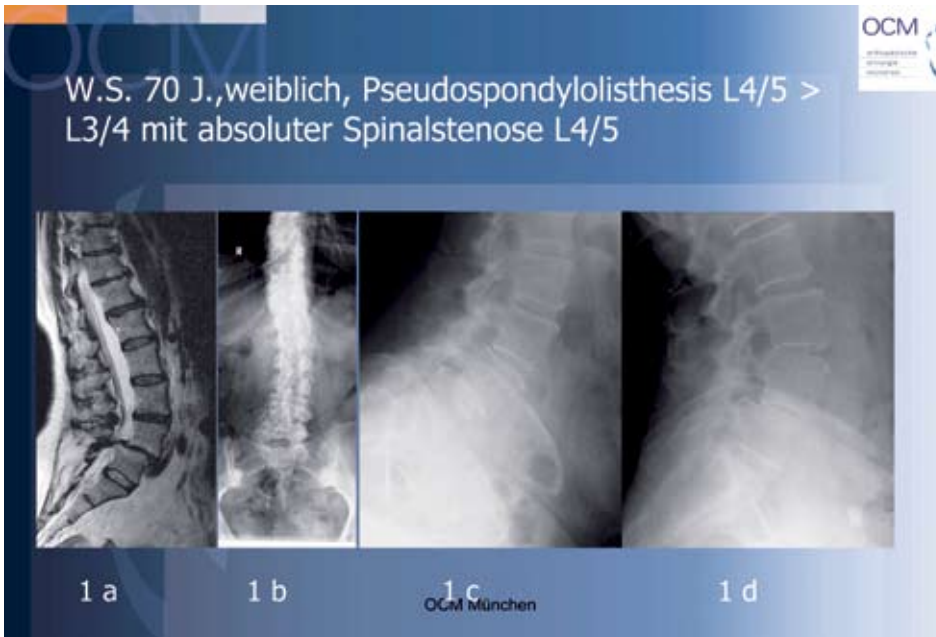


Abb. 1a-d: W.S. 70 J., weiblich, Pseudospondylolisthesis L4/5 > L3/4 mit absoluter Spinalstenose L4/5.

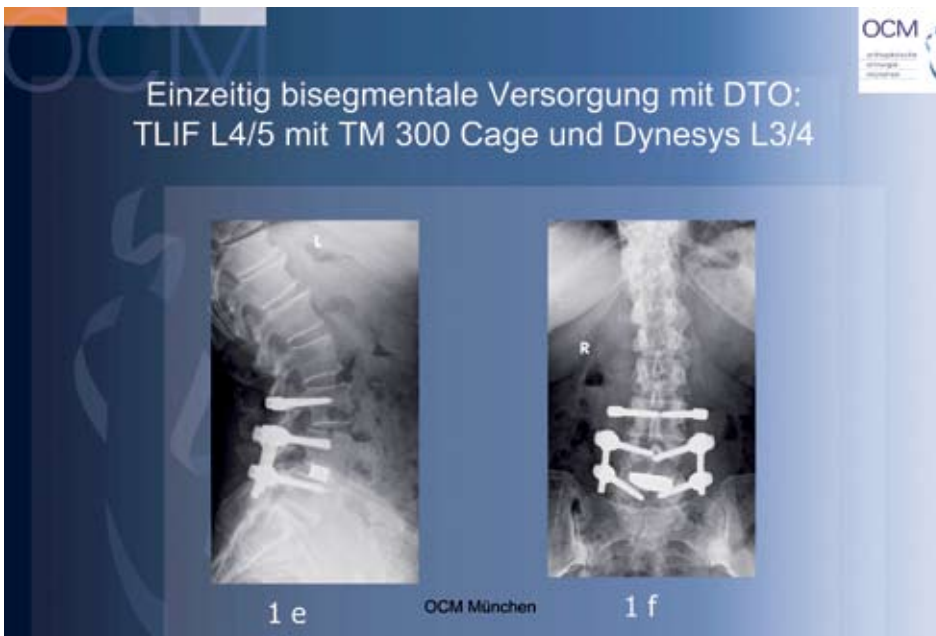


Abb. 1e-f: Einzeitig bisegmentale Versorgung mit DTO: TLIF L4/5 mit TM 300 Cage und Dynesys L3/4.

und die Röntgenaufnahmen der LWS in 2 Ebenen mit seitlichen Funktionsaufnahmen (Abb. 1 a-d) zeigen eine Pseudospondylolisthesis Grad Meyerding II mit Zunahme der Instabilität bei Inklination. Beginnende Pseudospondylolisthesis im Segment L3/4 mit Zunahme der Instabilität in den seitlichen Funktionsaufnahmen. Linksconvexe degenerative Lumbalskoliose mit Winkel nach Cobb von 10 Grad. Das MRI der LWS (Abb. 1 a) zeigt eine absolute Spinalkanalstenose im Segment L4/5.

Im Rahmen eines dorsalen Eingriffs wurde das Segment L4/5 beidseits mikrochirurgisch dekomprimiert. Es erfolgte die Stabilisierung L3 bis L5 mit dem DTO. Dabei wurde das Segment L4/5 unter Verwendung eines TM-300-Cages (Trabecular Metal) in der TLIF-Technik fusioniert, das Segment L3/4 dynamisch stabilisiert (Abb. 1 e-f).

9 Monate nach der Operation hatte sich der VAS betreffend den tiefsitzenden Rückenschmerz von präoperativ 8 auf postoperativ 2 gebessert, der VAS betreffend den Bein-schmerz von präoperativ 3 auf postoperativ 0.

Zweizeitig bisegmentale Versorgung mit der Dynardi-Bandscheibenendoprothese

Bei einem 62-jährigen Patienten war vor 8 Jahren eine mikrochirurgische Nukleotomie im Segment L5/S1 links durchgeführt worden. 5 Jahre nach diesem Eingriff wurde das Segment L4/5 aufgrund einer Osteochondrose in der PLIF-Technik fusioniert (Abb. 2 a-b). 3 Jahre später trat ein Rezidivbandscheibenprolaps im Segment L5/S1 links mit Kompression der Nervenwurzel S1 links auf (Abb. 2 c-d). Über einen ventralen retroperitonealen Zugang wurde die Bandscheibe ausgeräumt, der Bandscheibenprolaps entfernt und eine Dynardi-Bandscheibenendoprothese implantiert (Abb. 2 e-f).

und interspinöse Implantate (Titan-U, Wallis, Diam u. a.).

Fallstudien

Einzeitige bisegmentale Versorgung mit DTO: Kombination von Fusion

und dynamischer Stabilisierung

Eine 70-jährige Patientin litt seit 2 Jahren unter einer zunehmenden Claudicatio spinalis mit Gehdauer von weniger als 5 Minuten und invalidisierenden Rückenschmerzen. Das MRI

Eigenes Patientengut

In der Zeit von Juli 2003 bis Oktober 2008 wurden vom Autor in der Orthopädischen Chirurgie München 98 Patienten mit hybriden Stabilisationsverfahren an der Lendenwirbelsäule operiert (im Einzelnen DTO 16, Dynesys und Fusion 17, Bandscheiben-TEP und Fusion 23, Dynesys und Titan-U 19, Fusion und Titan-U 14, Kombinationen aus oben genannten Hybridverfahren 9).

Nachbehandlung

Die Patienten durften am Tag der Operation aufstehen, sofern dies von Seiten der Kreislaufsituation möglich war. Ansonsten erfolgte die Mobilisierung mit Aufstehen am 1. postoperativen Tag. Alle Patienten wurden mit einer elastischen Lumbalorthese versorgt, die für 6 Wochen ab Operation tagsüber zu tragen war. Diese Orthese hatte ausschließlich eine „Mahnfunktion“. Weitere Einschränkungen und Restriktionen in der Nachbehandlung richteten sich nach den verwendeten Implantaten. Frühfunktionell, d. h. ohne Einschränkungen bezüglich der Sitzbelastung, wurden Patienten mit Bandscheibenendoprothesen, interspinösen Implantaten und nach 360-Grad-Fusion behandelt. Patienten, die eine ausschließlich ventrale Fusion (ALIF) erhielten oder mit Dynesys oder DTO versorgt worden waren, wurden angehalten, während der ersten 6 postoperativen Wochen tiefes Sitzen zu vermeiden. Die Hüftbeugung sollte bei ihnen 60 Grad nicht überschreiten, um die Implantate durch kyphosierende Kräfte nicht vermehrt zu belasten. Volle Sportfähigkeit war – sofern erwünscht und relevant – 3 bis 5 Monate nach Operation gegeben.

Ergebnisse

78 Patienten (46 weiblich, 32 männlich) konnten 5 bis 36 Monate nach Operation nachuntersucht werden.

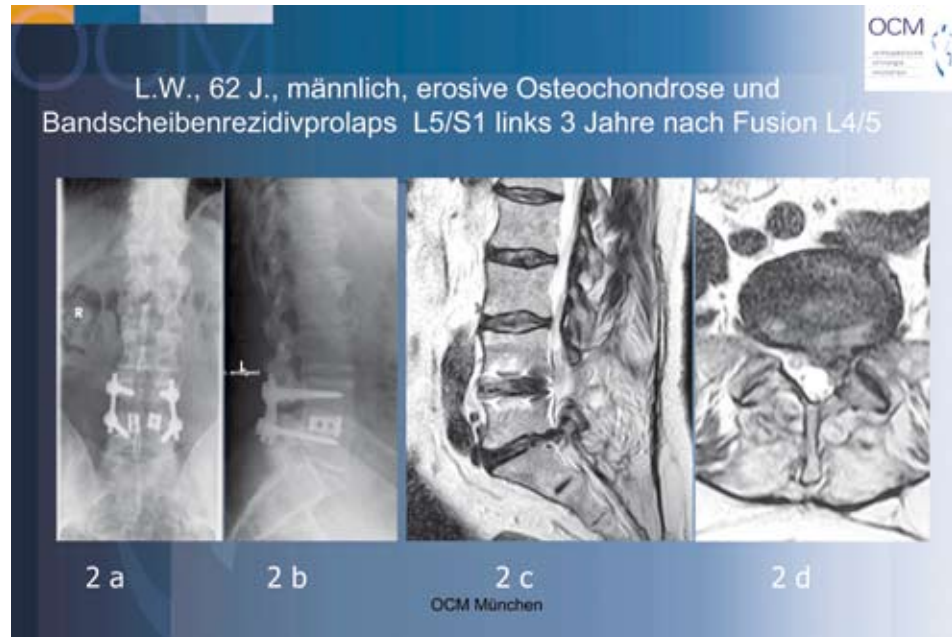


Abb. 2a-d: L.W., 62 J., männlich, erosive Osteochondrose und Bandscheibenrezidivprolaps L5/S1 links 3 Jahre nach Fusion L4/5.



Abb. 2e-f: Zweizeitig bisegmentale Versorgung: Implantation einer Dynardi-Bandscheibenendoprothese im Segment L5/S1 3 Jahre nach PLIF L4/5.

Zur Beurteilung der Operationsergebnisse wurden der VAS (visueller Analogscore von 0 bis 10) in Bezug auf den Rückenschmerz und den Beinschmerz verwendet. Das funktionelle Ergebnis wurde mit dem Oswestry Disability Index (ODI) beurteilt.

Der VAS in Bezug auf den Rückenschmerz besserte sich von präoperativ 6,9 (1 bis 10) auf postoperativ 3,7 (0 bis 6). 65 der 78 nachuntersuchten Patienten klagten präoperativ über Beinschmerzen. Der VAS in Bezug auf den Beinschmerz bes-

serte sich bei diesen Patienten von präoperativ 6,2 (3 bis 9) auf postoperativ 2,2 (0 bis 4). Der ODI betrug präoperativ 51 % (37 bis 86 %), postoperativ 28 % (4 bis 58 %).

Komplikationen

Bei 17 von 98 Patienten traten operationsbedingte Komplikationen auf.

4 Duraläsionen wurden während des operativen Eingriffs durch Naht und/oder plastische Deckung (Tissudura) verschlossen.

Epidurale Hämatome waren bei 4 Patienten innerhalb der ersten Woche revisionspflichtig.

Epifasziale Hämatome bedurften bei 6 Patienten wiederholten Punktionen und bildeten sich ohne operative Revision zurück. Bei 3 Patienten wurde eine Implantatfehlage durch Reoperation behoben.

Nervenläsionen, Pseudarthrosen und Implantatlockerungen bzw. Implantatbrüche wurden nicht beobachtet.

Schlussbetrachtung

Bei den hybriden Stabilisationsverfahren an der Lendenwirbelsäule handelt es sich um so genannte Neulandverfahren. Von Seiten des Operateurs ist die Erfahrung mit unterschiedlichen Implantaten, unterschiedlichen Operationstechniken und unterschiedlichen Zugängen entscheidende Voraussetzung. Wissenschaftlich verlässige Daten anhand randomisierter kontrollierter Studien liegen für hybride Operationsverfahren nicht vor, zum Teil nicht einmal für die einzelnen verwendeten Technologien. Somit können Aussagen über mögliche Risiken und Spätfolgen nicht getroffen werden. Die Erfahrungen des Autors mit der Kombination der einzelnen bewegungserhaltenden Operationstechniken, ggf. in Verbindung mit Fusionen sind Erfolg

versprechend. Wie in der Extremitätenchirurgie, setzt sich auch an der Wirbelsäule die Erkenntnis durch, dass Funktion und Mobilität der Bewegungssegmente wann immer möglich erhalten werden sollten, um die so genannten „Fusion-Diseases“ (Degeneration der Anschlusssegmente) zu vermeiden.

Literatur

1. Aota, Y., K. Kumano, S. Hirabayashi: Postfusion instability at the adjacent segment after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders. *J Spinal Disord* 8 (6) (1995) 464 – 473.
2. Bertagnoli, R., P. Tropiano, J. Zigler, A. Karg, S. Voigt: Hybrid constructs. *Orthop Clin N Am* 36 (2005) 379 – 388.
3. Bono, C. M., C. K. Lee: The influence of subdiagnosis on radiographic and clinical outcomes after lumbar fusion for degenerative disc disorders: An analysis of literature from two decades. *Spine* 30 (2) (2005) 227 – 234.
4. Brodzky, A. E.: Post-laminectomy and post-fusion-stenosis of the lumbar spine. *Clin Orthop* 115 (1976) 130 – 139.
5. Brodzky, A. E., R. L. Hendricks, M. A. Khalil, B. V. Darden, T. T. Brotzman: Segmental („floating“) lumbar spine fusions. *Spine* 14 (1989) 447 – 450.
6. Dekutoski, M. B., M. J. Schendel, J. W. Ogilvie, J. M. Olsewski, L. J. Wallace, J. L. Lewis: Comparison of in vivo and in vitro adjacent segment motion after lumbar fusion. *Spine* 19 (15) (1994) 1745 – 1751.
7. Esses, S. T., B. J. Doherty, M. J. Crawford, V. Dreyzin: Kinematic evaluation of lumbar fusion techniques. *Spine* 21 (6) (1996) 676 – 684.
8. Gillet, P.: The fate of the adjacent motion segments after lumbar fusion. *J. Spinal Disord & Techniques* 16 (4) (2003) 338 – 345.
9. Grauer, J. N., A. Biyani, A. Faizan, A. Kiapour et al.: Biomechanics of two-level Charité artificial disc placement in comparison to fusion plus single-level disc placement combination. *The Spine Journal* 6 (2006) 659 – 666.
10. Hilibrand, A. S., M. Robins: Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? *The Spine Journal* 4 (Suppl 6) (2004) 1908 – 1948.
11. Lee, C. K.: Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 13 (3) (1988) 375 – 377.
12. Nagata, H., M. J. Schendel, E. E. Transfeldt, J. L. Lewis: The effects of immobilisation of long segments of the spine on the adjacent and distal facet force and lumbosacral motion. *Spine* 18 (16) (1993) 2471 – 2479.
13. Park, P., H. D. Garton, V. C. Gala, J. T. Hoff, J. E. McGillicuddy: Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: Review of the literature. *Spine* 29 (17) (2004) 1938 – 1944.
14. Rahm, M. D., B. B. Hall: Adjacent-segment degeneration after lumbar fusion with instrumentation: A retrospective study. *J Spinal Disord* 9 (5) (1996) 392 – 400.
15. Schulitz, K.-P., L. Wiesner, R. H. Wittenberg, E. Hille: Das Bewegungssegment oberhalb der Fusion. *Z Orthop* 134 (1996) 171 – 176.
16. Weinhoffer, S. L., R. D. Guyer, M. Herbert, S. L. Griffith: Intradiscal pressure measurements above an instrumented fusion: A cadaveric study. *Spine* 20 (5) (1995) 526 – 531.

Anschrift des Verfassers:

Dr. A. Kirgis
Orthopädische Chirurgie München (OCM)
Steinerstr. 6
D-81369 München
E-Mail: alexander.kirgis@ocm-muenchen.de

Diagnoseirrtum = Behandlungsfehler ?

Rechtsanwalt Dr. Bernhard Dehong, Fachanwalt für Medizinrecht und Arbeitsrecht und Rechtsanwalt Torsten Nölling, Karlsruhe

In einem Arzthaftpflichtprozess dreht sich (fast) alles um die Kernfrage, ob in dem Verhalten des Arztes ein (grober) Behandlungsfehler zu sehen ist. Dass nicht in jedem Fehlverhalten eines Arztes zugleich auch ein Behandlungsfehler liegt, wird anhand des hier vorgestellten Urteils des Oberlandesgerichts München vom 19.10.2006, Az 1 U 2149/06, deutlich. Die Richter des ersten Senats am Oberlandesgericht München mussten entscheiden, ob der Diagnoseirrtum (das Verkennen eines Herzinfarktes, den der behandelnde Arzt für einen Darminfekt verbunden mit einer Interkostalneuralgie hielt) als Behandlungsfehler anzusehen ist. Die Rechtsprechung erkennt an, dass sich richtiges ärztliches Vorgehen nicht auf einen abgeschlossenen Regelkodex stützen kann, sondern immer für den jeweiligen Behandlungsfall befundet werden muss. Hier wird dem behandelnden Arzt daher ein Beurteilungs- und Entscheidungsspielraum für Diagnose und Therapie gelassen. Diagnoseirrtümer im Sinne von Fehlinterpretation der Befunde bewertet der Bundesgerichtshof deshalb nur mit Zurückhaltung als Behandlungsfehler (Urteil des Bundesgerichtshofs vom 08.07.2003, Az 6 ZR 304/02 = ArztR 2004, 293).

Aktuelle Rechtsprechung

Im Sinne dieser BGH-Rechtsprechung entschied das Oberlandesgerichts München auch den hier vorgestellten Fall und wies die Klage des Patienten vollumfänglich ab. Die dabei vom Oberlandesgericht München aufgeführten Kriterien lassen sich auch auf andere Situationen mit unklarer Diagnose übertragen.

Tatbestand (stark vereinfacht)

Am Morgen des 06.03.1996 klagte der zu diesem Zeitpunkt 34 Jahre alte Patient gegenüber seiner damaligen Ehefrau über Schwindel und Übelkeit. Er litt ferner an Durchfall und Erbrechen. Die Ehefrau verständigte daraufhin den ärztlichen Notdienst. Der beklagte Arzt traf gegen 8.00 Uhr in der Wohnung des Patienten ein. Dem Beklagten wurde über Schmerzen im Brustbereich des Klägers berichtet. Die Ehefrau wies darauf hin, dass in der Familie des Patienten eine Herzinfarktgefährdung bestehe. Eine Blutdruckmessung ergab bei bekanntem Hypertonus 200 zu 130, der Puls war bei 70 Schlägen pro Minute rhythmisch. Zur Senkung des hohen Blutdrucks verabreichte der Beklagte eine Tablette Gelonida sowie 5 mg Nifedipin (Markenbezeichnung Adalat). Nachdem diese Medikation jedoch nach 15 Minuten wieder erbrochen wurde, verabreichte der Beklagte intramuskulär eine Ampulle Dolantin. Während der Anwesenheit des Beklagten suchte der Patient zweimal wegen Durchfalls und Erbrechens

die Toilette auf.

Der Beklagte diagnostizierte einen Infekt. Auf dem Notfallprotokoll vermerkte er: „gripp. Infekt, Interkostalneuralgie, Diarrhoe“. Die Frage des Beklagten, ob er ins Krankenhaus gehen wolle, verneinte der Patient.

Spätestens kurz vor 12 Uhr des selben Tages kam es zu einer deutlichen Zustandverschlechterung beim Patienten. Seine Ehefrau fand ihn leblos am Boden liegend vor. Der hinzugerufene Notarzt stellte einen Atem- und Kreislaufstillstand fest. Die Wiederbelebung verlief zwar erfolgreich, es kam jedoch zu einem generalisierten hypoxischen Hirnschaden, der bleibende Beeinträchtigungen verursacht hat. Im Krankenhaus stellte man einen akuten Hinterwandinfarkt fest.

Aus den Urteilsgründen des Oberlandesgerichts München

- 1) Ein vorwerfbarer Diagnosefehler des Beklagten ist zu verneinen.
 - a) Der Senat geht allerdings davon aus, dass die Diagnose des Beklagten objektiv falsch war. Nach der Meinung aller Sachverständigen hatte sich der Herzinfarkt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt der Untersuchung durch den Beklagten bereits ereignet. Sie schließen dies insbesondere aus den im Krankenhaus erhobenen Enzymwerten. Zumindest lag bereits der Zustand einer instabilen Angina Pectoris als Vorstufe eines Herzinfarkts vor.

b) Dieser Irrtum begründet jedoch noch keinen Pflichtverstoß.

Irrtümer bei der Diagnosestellung, die in der Praxis nicht selten vorkommen, sind oft nicht die Folge eines vorwerfbaren Versehens des Arztes. Die Symptome einer Erkrankung sind nämlich nicht immer eindeutig, sondern können auf die verschiedensten Ursachen hinweisen. Dies gilt auch unter Berücksichtigung der vielfachen technischen Hilfsmittel, die zur Gewinnung von zutreffenden Untersuchungsergebnissen einzusetzen sind. Auch kann jeder Patient wegen der Unterschiedlichkeiten des menschlichen Organismus die Anzeichen ein und derselben Krankheit in anderer Ausprägung aufweisen. Diagnoseirrtümer, die objektiv auf eine Fehlinterpretation der Befunde zurückzuführen sind, können deshalb nur mit Zurückhaltung als Behandlungsfehler gewertet werden. Dieser Gesichtspunkt greift allerdings nicht, wenn Symptome vorliegen, die für eine bestimmte Erkrankung kennzeichnend sind, vom Arzt aber nicht ausreichend berücksichtigt werden. Die Frage nach einem ärztlichen Fehlverhalten kann sich zudem stellen, wenn der behandelnde Arzt ohne vorwerfbare Fehlinterpretation von Befunden eine objektiv unrichtige Diagnose stellt und diese darauf beruht, dass der Arzt eine notwendige Befunderhebung entweder vor der Diagnosestellung oder zur erforderlichen Überprüfung der Diagnose unterlassen hat. Ein solcher Fehler in der Befunderhebung kann zur Folge haben, dass der behandelnde Arzt für eine daraus folgende objektiv falsche Diagnose und für eine der tatsächlich vorhandenen Krankheit nicht gerecht werdende Behandlung und deren Fol-

gen einzustehen hat (BGH NJW 2003, 2827).

c) Alle Sachverständigen haben (aus der maßgeblichen Sicht ex ante) die Diagnose des Beklagten, eine Darmgrippe verbunden mit einer Interkostalneuralgie, als vertretbar angesehen.

Die Schwerpunkte der Gutachten liegen bei anderen Fragen, nämlich, ob in jedem Fall eine Krankenhauseinweisung zur Ausschlussdiagnostik hätte erfolgen müssen, der Schmerzbehandlung durch den Beklagten, dem Zeitpunkt des Herzinfarkts und der Vermeidbarkeit des Hirnschadens durch eine frühere Intervention.

PD Dr. Nä. setzte sich in seinem Privatgutachten vom 04.02.2002 eingehend mit der Diagnoseproblematik auseinander. Er legte dar, der Beklagte habe ein ausführliches Gespräch mit dem Kläger geführt und eine gründliche klinische Untersuchung vorgenommen. Leitsymptom des Herzinfarkts sei ein mehr als 15 – 20 Minuten anhaltender thorakaler drückender Schmerz, der als retrosternal (= hinter dem Brustbein) und dumpf drückend bis brennend beschrieben wird, oft mit Ausstrahlung in Hals und linken Arm unabhängig von Atmung oder Lage und Bewegung von Armen oder Körper. Das Vorliegen solcher Abhängigkeiten der Beschwerden werde allgemein als Hinweis auf eine nichtkardiale Ursache gewertet. Der vom Beklagten festgestellte stechende Schmerz und dessen Bewegungsabhängigkeit hätten für einen nichtkardialen Ursprung der Beschwerden gesprochen. Erbrechen komme zwar beim Myokardinfarkt vor, sei aber auch Leitsymptom einer gastrointestinalen Erkrankung, für die als zweites Leitsymptom der

Durchfall gesprochen habe. Eine akute Diarrhoe leite klar von der Diagnose Herzinfarkt weg.

Das Alter des Klägers habe einen Infarkt sehr unwahrscheinlich gemacht. Im Alter von 34 liege die jährliche Inzidenz bei nur 0,05 %. Eine Vorgeschichte, z. B. Angina pectoris, habe es nicht gegeben. Das Fehlen von Fieber habe nicht gegen einen viralen Infekt gesprochen.

Prof. Dr. Er... und Prof. Dr. Ba... führten in ihrem Gutachten vom 28.02.2003 aus, die Verdachtsdiagnose Wirbelsäulenschaden und grippler Infekt sei berechtigt und kunstgerecht gewesen. Dafür und gegen einen Herzinfarkt habe Erbrechen und Durchfall, das Fehlen von Vernichtungsschmerz, die Bewegungsabhängigkeit des Schmerzes, und zudem, dass der Kläger über 30 Minuten aufnahmefähig gewesen sei und sich bewegen habe können, gesprochen.

In seiner Anhörung vom 12.12.2005 nahm Prof. Dr. Ba... nochmals vertieft zur Diagnosefrage Stellung. Er erklärte, ein lageabhängiger Schmerz habe gegen einen Infarkt und für eine wirbelsäulenbedingte Schmerzsituation gesprochen. Die fehlende Zunahme beziehungsweise Veränderung des Schmerzes nach dem Gang zur Toilette habe ebenfalls gegen einen Infarkt gesprochen, da zu erwarten sei, dass verbunden mit der körperlichen Anstrengung beim Stuhlgang bei einer Herzerkrankung die Schmerzen zunähmen. Eine thorakale Symptomatik könne allein durch Erbrechen entstehen. Bei Durchfall fehle jeder Zusammenhang mit einem Herzinfarkt. Das Lebensalter sei wichtigster Risikofaktor für einen Infarkt.

Die Arbeitshypothese des Beklagten sei selbst bei bewegungsunabhängigem Thoraxschmerz vertretbar.

- d) Der hausärztliche Notdienst ist vor besondere Schwierigkeiten gestellt, da der Arzt den Patienten nicht kennt und daher keine Vergleichsmöglichkeit mit dessen „normalem“ Auftreten hat.
- 2) Ein Verstoß gegen die Pflicht zur Sicherheitsaufklärung beziehungsweise ein Befunderhebungsfehler liegt nicht vor. Der Beklagte war nicht verpflichtet, den Kläger unter Hinweis auf die Gefahr eines Herzinfarkts dringend aufzufordern, den Notarzt zu rufen und sich zur Durchführung einer Ausschlussdiagnostik ins Krankenhaus zu begeben.

Dass bei dem Verdacht eines Herzinfarkts eine Krankenhauseinweisung und weitergehende Untersuchungen hätten erfolgen müssen, ist selbstverständlich, kann aber keinen vorwerfbaren Fehler des Beklagten begründen, da er diesen Verdacht gerade nicht hatte (OLG Köln, Urteil vom 20.07.2005 – 5 U 200/04 - NJW 2006, 69). Sonst müsste ein Arzt im Ergebnis für fast jeden verständlichen Diagnoseirrtum einstehen, da sich an eine andere (Verdachts-) diagnose in der Regel eine andere Befunderhebung anschließt.

Vielmehr stellt sich die Frage, ob der Beklagte, obwohl er den Verdacht eines Herzinfarkts aufgrund der klinischen Untersuchung des Klägers nicht hatte, aus Sicherheitsgründen auf die Durchführung weiterer Untersuchungen hätte dringen müssen. Hierin liegt das Kernproblem des Falles, zu dem die Sachverständigen sich unterschiedlich geäußert haben.

- a) Prof. Dr. Ei... und Prof. Dr. Dö... sind der Auffassung, dass der Beklagte fehlerhaft gehandelt hat. Sie stellen dabei auf die akute Bedrohlichkeit eines Herzinfarktes ab.

Prof. Dr. Ei... führte in seinem Gutachten vom 14.12.1998 aus, falls ein Herzinfarkt diagnostisch in Betracht gezogen werde, müsse, auch wenn er unwahrscheinlich sei, durch zweimalige EKG-Ableitung im Abstand von 24 Stunden und Blutuntersuchung auf Enzyme eine Abklärung erfolgen. Der Herzinfarkt sei im vorliegenden Fall die limitierende und damit entscheidende Differenzialdiagnose gewesen, die aufgrund der vitalen Gefährdung zwingend einer unverzüglichen diagnostischen Abklärung bedürft habe. Eine sofortige stationäre Abklärung sei ohne vernünftigen Zweifel indiziert gewesen.

Laut Prof. Dr. Ei... hätte der Kläger auf eine möglicherweise bestehende Lebensgefahr und denkbare Folgen einer unterlassenen Behandlung hingewiesen werden müssen.

Nach der Auffassung von Prof. Dr. Dö... wäre ein EKG, die Bestimmung der Herzenzyme und die Beobachtung des weiteren Blutdruckverlaufs erforderlich gewesen (GA vom 09.02.2001). Zum Risikoprofil für das Vorliegen einer koronaren Herzkrankheit hätte die Frage nach Zigarettenkonsum gehört. Das jugendliche Alter des Klägers werde durch das männliche Geschlecht und die Familienanamnese aufgewogen. Hinzu komme der dauernde hohe Blutdruck als Risikofaktor. Aufgrund dieser Gesichtspunkte habe ein Herzinfarkt nicht allein aufgrund der klinischen Untersuchung, des Alters und des für ei-

nen Herzinfarkt untypischen Durchfalls als völlig unwahrscheinlich angesehen werden dürfen. Den Widerstand des Klägers gegen eine Einweisung ins Krankenhaus hätte der Beklagte auch auf die Gefahr einer zusätzlichen Aufregung des Klägers überwinden müssen.

- b) Die Sachverständigen Prof. Dr. Er... und Prof. Dr. Ba... sowie der Privatgutachter PD Dr. Nä... sind der Auffassung, dass der Beklagte nicht auf die Einweisung ins Krankenhaus drängen musste. Sie stellen darauf ab, dass ein Herzinfarkt aufgrund der oben unter 1) bereits angeführten Gesichtspunkte, vor allem dem Alter des Klägers, der Bewegungsabhängigkeit des Schmerzes und des Auftretens von Durchfall, sehr unwahrscheinlich war.

Sie legten in ihrem Gutachten vom 28.02.2003 dar, eine Notwendigkeit der stationären Abklärung eines Herzinfarktverdachts habe angesichts des jungen, sportlichen Patienten und der auf eine Magen/Darminfektion hinweisenden Befunde nicht bestanden. In seiner Anhörung durch das Landgericht am 12.12.2005 erklärte Prof. Dr. Ba... ausdrücklich, man könne nicht jeden Patienten mit diesem Symptombild ins Krankenhaus einweisen.

- c) Das Landgericht hat angesichts dieser Beweislage den Nachweis eines Behandlungsfehlers zu Recht verneint. Was die gerichtlichen Sachverständigen Prof. Dr. Er... und Prof. Dr. Ba... sowie der Privatgutachter PD Dr. Nä... ausgeführt haben, ist überzeugend, wenn man berücksichtigt, dass die Frage, ob die Behandlung eines Arztes kunstgerecht war, ohne Berücksichtigung erst später gewonnener Erkenntnisse zu beurteilen ist.

Zutreffend ist die von Prof. Dr. Ba... und PD Dr. Nä... hervorgehobene Einordnung des hausärztlichen Notdienstes als Filter für eine Krankenhauseinweisung. Wenn jedermann mit Brust- oder Bauchschmerzen, hinter denen sich ebenfalls unterschiedliche bedrohliche akute Erkrankungen (aus der jüngeren Praxis des Senats: Blinddarmentzündung, Eileiterschwangerschaft, akute Divertikulitis) verbergen können, mit dem Notarzt ins Krankenhaus eingeliefert werden müsste, um dort eine umfassende Ausschlussdiagnostik durchzuführen, wäre das bestehende Gesundheitssystem darauf nicht eingerichtet.

- d) Ein weiteres Gutachten eines anderen Sachverständigen würde nach der Einschätzung des Senats in dieser Frage keine endgültige Klärung, sondern nur eine zusätzliche Meinung bringen. Es gibt zwar keine formelle Beweisregel, nach der ein Behandlungsfehler ausscheidet, wenn ein gerichtlicher Sachverständiger eine Verhaltensweise als vertretbar ansieht. Die Voraussetzungen des § 412 Abs. 1 ZPO liegen aber nicht vor. Überlegene Forschungsmittel eines anderen Sachverständigen kommen nicht in Betracht, da es nicht um die Erarbeitung komplexer Tatsachengrundlagen oder die Beurteilung seltener Krankheiten, sondern um die Bewertung des Verhaltens eines Allgemeinmediziners aufgrund eines im Wesentlichen unstrittigen Sachverhalts geht. Grobe Mängel und Unvollständigkeiten der bisherigen Gutachten sind ebenso wenig ersichtlich wie fehlende Sachkunde eines

der Sachverständigen. Die bisher vorliegenden gerichtlichen Gutachten bewerten allerdings eine zentrale Frage unterschiedlich. Daran würde indes eine zusätzliche Stellungnahme nichts ändern, gleich wie sie ausfällt.

- 3) Damit bleibt die realistische, nicht nur theoretische Möglichkeit, dass der Hirnschaden in vollem Umfang auch bei sachgerechter Behandlung im Krankenhaus entstanden wäre.
- 4) Zu Beweiserleichterungen hinsichtlich der Kausalität besteht kein Anlass. Prof. Dr. Dö... hat zwar das Verhalten des Beklagten als grob fehlerhaft gewertet, doch folgt dem der Senat wie schon das Landgericht nicht. Hinzu kommt ein anderer Gesichtspunkt: Prof. Dr. Dö... schreibt in seinem Gutachten vom 09.02.2001, in der Summe seien dem Beklagten so viele Fehlentscheidungen und Unterlassungen unterlaufen, dass sein Verhalten insgesamt nicht mehr nachvollziehbar sei. Zu den Fehlern zählt Prof. Dr. Dö... vorrangig auch die Injektion mit Dolantin, die aufgrund der im Krankenhaus möglichen Herzkatheterbehandlung folgenlos geblieben ist. Ein Fehler, der sich mit Sicherheit nicht ausgewirkt hat, kann jedoch nicht zur Begründung einer Beweislastumkehr herangezogen werden.

Fazit

Ein einfacher Diagnoseirrtum allein ist nicht gleichzusetzen mit einem Behandlungsfehler. Diese richtige und zu begrüßende Feststellung durch die Rechtsprechung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es auch im Bereich der Dia-

gnosestellung zu haftungsrelevanten Fehlern kommen kann. Kaum Verständnis für einen Fehler im Bereich der Diagnosestellung bringt die Rechtsprechung z.B. in den Fällen der unterlassenen Befunderhebung auf. Wie im Heft 4/2009 dieser Zeitschrift dargelegt, ist das Nichterheben von (Kontroll)Befunden häufig als fehlerhaft anzusehen.

Auch in diesem Bereich ist die Unterscheidung zwischen einem einfachen und einem groben Behandlungsfehler für den Ausgang des Verfahrens regelmäßig entscheidend. Vorliegend hat das Oberlandesgericht München keinen Zweifel daran gelassen, dass es der Ansicht ist, dass der beklagte Arzt eine objektiv falsche Diagnose gestellt hat. Dieser unbestreitbare objektive Fehler war jedoch nach richtiger Ansicht des Oberlandesgerichts München nicht vorwerfbar und hat sich daher nicht zu Lasten des Arztes ausgewirkt.

Besonders eindringlich zeigt dieses Urteil auch, welche Bedeutung dem respektive den Sachverständigen in einem Arzthaftpflichtprozess zukommt. Einhellig kamen die Sachverständigen zu dem Ergebnis, dass der Diagnoseirrtum als solcher – Darmgrippe anstelle eines Herzinfarktes – einem Arzt unterlaufen kann; bei den Folgefragen, ob trotzdem Kontrolluntersuchungen zum Ausschluss der – aus der maßgeblichen Sicht ex ante – unwahrscheinlichen Differentialdiagnose Herzinfarkt erforderlich gewesen seien, gingen die Meinungen der Sachverständigen auseinander. Wäre der erkennende Senat an dieser Stelle den Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. Ei... und Prof. Dr. Dö... gefolgt, so hätte er im Ergebnis den beklagten Arzt zum Schadensersatz verurteilen müssen.