

ORIGINALARBEIT

Therapie der einfachen Ellenbogenluxation des Erwachsenen

Eine systematische Literaturübersicht und Metaanalyse

Michael Hackl, Frank Beyer, Kilian Wegmann, Tim Leschinger, Klaus Josef Burkhart, Lars Peter Müller

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund: Die einfache Ellenbogenluxation (EEL) ist eine komplexe Weichteilverletzung, die zu bleibenden Beschwerden führen kann. Ihre Inzidenz beträgt 5–6/100 000. Die Therapie ist umstritten und reicht von Ruhigstellung im Gips bis hin zur operativen Versorgung.

Methoden: Systematische Literaturrecherche und Metaanalyse zur Behandlung der EEL primär anhand klinischer Scores und sekundär in Bezug auf Schmerzen, Bewegungsumfang und Wiederaufnahme der Arbeit.

Ergebnisse: Eine randomisierte kontrollierte Studie (RCT) ergab, dass die frühfunktionelle Therapie der Ruhigstellung im Gips hinsichtlich klinischer Scores und Bewegungsumfang bei kurzer Nachbeobachtungszeit überlegen ist. Eine kurzzeitige Ruhigstellung konnte jedoch zur initialen Schmerzreduktion beitragen. Langfristig zeigte sich kein Unterschied zwischen Frühmobilisation und Gipsruhigstellung. Die durchgeführte Metaanalyse erbrachte, dass die Frühmobilisation zu einer schnelleren Wiederaufnahme der Arbeit führt (Mittelwertdifferenz: –2,91, 95%-Konfidenzintervall: –3,18 bis –2,64) und dass das Ausmaß der Weichteilverletzung invers mit dem klinischen Ergebnis korreliert (Mittelwertdifferenz: –12,07, 95%-Konfidenzintervall: –23,88 bis –0,26). Ein RCT vergleicht die operative und konservative Therapie und ergab keinen signifikanten Unterschied. Die Metaanalyse zweier retrospektiv vergleichender Studien belegte, dass die unmittelbare Bandnaht keinen Vorteil gegenüber der verzögerten operativen Versorgung aufweist.

Schlussfolgerung: Die frühfunktionelle Therapie stellt den evidenzbasierten Behandlungsstandard der EEL dar. Die operative Therapie hat sich in den vergangenen Jahren weiterentwickelt. Ihr Einfluss auf die Therapie hochgradiger Instabilitäten muss in Bezug auf persistierende Schmerzen und Bewegungseinschränkungen sowie die Entwicklung chronischer Instabilitäten evaluiert werden.

► Zitierweise

Hackl M, Beyer F, Wegmann K, Leschinger T, Burkhart KJ, Müller LP: The treatment of simple elbow dislocation in adults—a systematic review and meta-analysis. *Dtsch Arztebl Int* 2015; 112: 311–9. DOI: 10.3238/arztebl.2015.0311

Das Ellenbogengelenk weist eine komplizierte Anatomie auf. Eine ausreichende Stabilität ist für die Funktionalität des Ellenbogengelenks essenziell und wird neben knöchernen auch von Weichteilstrukturen vermittelt. Die Kenntnis der komplexen Anatomie ist wichtig, um Verletzungsmuster bei Ellenbogenluxation zu erkennen, zumal sie mit einer Inzidenz von 5–6/100 000 die zweithäufigste Luxation nach der Schulterluxation darstellt (1–4). Es existiert eine Vielzahl an Luxationsmechanismen (5, 6), meist handelt es sich dabei um eine dorsale Luxation, welche O’Driscoll et al. (7) in ihrer Entstehung biomechanisch analysierten und postulierten, dass es hierbei zunächst zur Ruptur des lateralen ulnaren Kollateralbandes (LUCL) kommt. Daraus resultiert eine posterolaterale Rotationsinstabilität, wodurch der gesamte Unterarm nach dorsal aus dem Gelenk rotiert und in der Folge der Kapsel-Band-Apparat von lateral nach medial rupturiert (*Abbildung*).

Die konservative Therapie mit kurzzeitiger Ruhigstellung des Gelenks und anschließender funktioneller Nachbehandlung stellt den Therapiestandard dar. Die Möglichkeiten zur operativen Weichteilrekonstruktion am Ellenbogen sind jedoch in den letzten Jahren durch wissenschaftlichen Fortschritt vielfältiger geworden (8–18) und so ist die Diskussion über den Behandlungsstandard bei einfacher Ellenbogenluxation neu entfacht.

Bisher veröffentlichte Übersichtsarbeiten zu diesem Thema (19, 20) konnten keinen Unterschied zwischen operativer und konservativer Therapie feststellen, bezogen in ihre Analyse jedoch nur eine Studie aus dem Jahr 1987 ein (21). Auch hinsichtlich der konservativen Therapie lässt sich aus den bisher publizierten Reviews (19, 20) nicht klar ableiten, ob die frühfunktionelle Nachbehandlung der Ruhigstellung im Gips überlegen ist.

Ziel dieses systematischen Reviews ist daher, das Ergebnis nach konservativer beziehungsweise operativer Therapie anhand klinischer und patientenzentrierter Parameter zu analysieren, um daraus Rückschlüsse auf die Behandlung der einfachen Ellenbogenluxation zu ziehen.

Methode

Einschlusskriterien

Der Aufbau des systematischen Reviews orientierte sich an der PRISMA-Checkliste (22). Es wurde nach randomisiert kontrollierten Studien gesucht, die die

Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie, Universität zu Köln:
Dr. med. Hackl, Dr. med. Beyer, Dr. med. Wegmann, Tim Leschinger, Prof. Dr. med. Müller
Klinik für Schulterchirurgie, Bad Neustadt/Saale: PD Dr. med. Burkhart

Abbildung: Bandapparat des Ellenbogens.

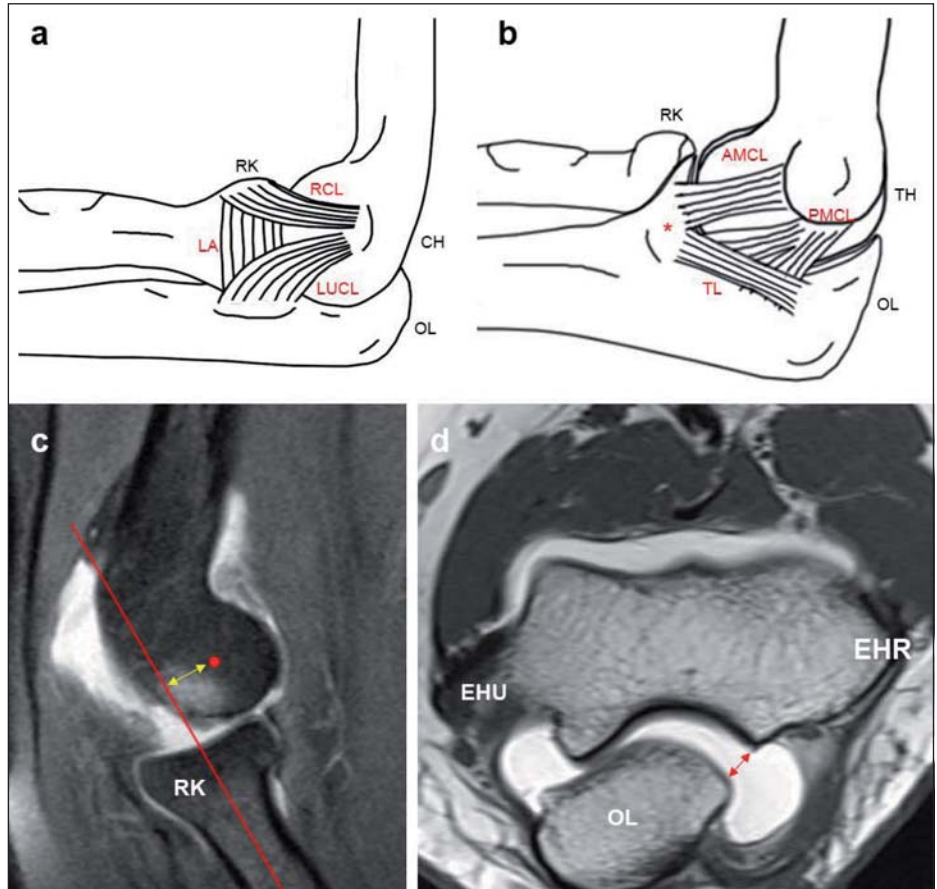
a) Ansicht von lateral. Das laterale Kollateralband wird unterteilt in das laterale ulnare Kollateralband (LUCL, Stabilisator gegen posterolaterale Translation) und in das radiale Kollateralband (RCL, Varusstabilisator). Beide Bandanteile strahlen in das Ligamentum anulare (LA) ein.

b) Ansicht von medial. Das mediale Kollateralband unterteilt sich in ein anteriores (AMCL) und posteriores Bündel (PMCL). Das AMCL ist ein bedeutender Valgusstabilisator und inseriert am Tuberculum subliminus des Koronoids (*). Das PMCL inseriert fächerförmig am Olekranon (OL). Zusätzlich existiert ein transversales Bündel (TL).

c) Sagittaler MRT-Schnitt bei Gelenkinstabilität. Die Längsachse des Radiuskopfes (RK) (rote Linie) projiziert sich dorsal des Drehzentrums (roter Punkt) des distalen Humerus. Der gelbe Doppelpfeil zeigt das Ausmaß der posterolateralen Subluxation des Radiuskopfes an.

d) axialer Schnitt auf Höhe der Koronoidspitze. Das Ulnohumeralgelenk ist dezentriert mit nach radial klaffendem Gelenkspalt (roter Doppelpfeil).

CH, Capitulum humeri; EHU, Epicondylus humeri ulnaris; EHR, Epicondylus humeri radialis; LA, Ligamentum anulare; OL, Olekranon; RK, Radiuskopf; TH, Trochlea humeri.



konservative und/oder operative Therapie der akuten, einfachen Ellenbogenluxation bei Erwachsenen klinisch untersuchen. Es wurden einerseits Studien einbezogen, die operative und konservative Therapie miteinander vergleichen. Andererseits wurden Untersuchungen berücksichtigt, die unterschiedliche konservative oder operative Behandlungsverfahren gegenüberstellen. Zusätzlich wurden retrospektiv comparative Analysen eingeschlossen. Berücksichtigt wurden alle deutsch-, englisch- und französischsprachigen Publikationen.

Ausschlusskriterien

Ausschlusskriterien stellten neben knöchernen Begleitverletzungen im Sinne einer komplexen Ellenbogenluxation zudem Studien an Kindern dar. Darüber hinaus wurden Fallberichte, Übersichtsartikel, anatomische, biomechanische und experimentelle Untersuchungen nicht in die Auswertung aufgenommen.

Suchstrategie

Es erfolgte eine elektronische Datenbanksuche mittels des Suchportals DIMDI (MEDLINE und EMBASE) am 2. 12. 2014 mit dem Suchtitel „(dislocat*OR instability OR luxat*OR subluxat*OR unstable OR stable OR stability) AND (elbow* OR radiohumeral OR ulnohumeral OR radioulnar)“.

Darüber hinaus wurde das Literaturverzeichnis der eingeschlossenen Volltextartikel und der vorhandenen Übersichtsarbeiten (19, 20) nach weiteren, den Einschlusskriterien entsprechenden Artikeln durchsucht.

Studienauswahl

Um Studien gemäß der genannten Kriterien ein- beziehungsweise auszuschließen, durchsuchten zwei Reviewer (MH und FB) Titel und Abstracts aller gefundenen Einträge sowie – sofern nötig – den Volltext der jeweiligen Artikel. Unterschiede wurden durch Diskussion mit einem dritten Reviewer (LPM) geklärt.

Datenextraktion

Die Daten aller eingeschlossenen Artikel wurden von zwei Reviewern (MH und KW) analysiert. Unklarheiten wurden mit einem dritten Reviewer (LPM) geklärt. Dabei wurden klinische Scores (Mayo Elbow Performance Index [23], Broberg and Morrey Score [24], Quick-DASH [25], Oxford Elbow Score [26]) als primäre Ergebnisparameter definiert. Als sekundäre Ergebnisparameter wurden der Bewegungsumfang, das subjektive Schmerzempfinden anhand der visuellen Analogskala und die Dauer bis zur Rückkehr an den Arbeitsplatz („return to work“) betrachtet.

TABELLE 1

Formen von Bias (systematischer Fehler)

Formen	Erklärung	Beispiel
Performance Bias	Durch eine unzureichende Verblindung der Studienpatienten kann es bewusst oder unbewusst zu einer besseren medizinischen Versorgung einer Patientengruppe kommen.	Ein Patient nach operativer Versorgung erhält eine engmaschigere ärztliche Kontrolle (mehr Physiotherapie, Ergotherapie ...) als ein konservativ therapierter Patient. Dies kann zu einem scheinbaren Vorteil für die Operation führen.
Selection Bias	Durch eine mangelhafte Verblindung kann bereits bei Studieneinschluss ein systematischer Unterschied zwischen den Patientengruppen entstehen.	Ein junger, aktiver Patient wird frühfunktionell nachbehandelt, weil er einer Ruhigstellung ablehnend gegenübersteht. Dadurch kann der frühfunktionellen Therapie ein scheinbarer Vorteil zu kommen.
Attrition Bias	ein systematischer Fehler in den Studienergebnissen, der durch Verlust von Follow-up-Daten entsteht	Mit der Therapie unzufriedene Patienten brechen eher die Behandlung ab und gehen für die Studie verloren. Das Ergebnis dieses Patientenkollektivs wird somit fälschlicherweise als positiv bewertet.
Reporting Bias	Bias durch selektive Wiedergabe von Ergebnissen	Ein Arzt bevorzugt die operative Therapie und verzerrt dabei bewusst oder unbewusst das Studienergebnis, indem er das klinische Ergebnis operierter Patienten tendenziell positiver bewertet als das konservativ therapierte Patienten.
Recall Bias	systematischer Fehler durch die Tatsache, dass sich die Studienteilnehmer falsch an frühere Ereignisse erinnern	Ein Patient erinnert sich retrospektiv nur unzureichend an das Schmerzniveau und Bewegungsausmaß vor der Operation. Seine möglicherweise falschen Angaben führen zu einer Verzerrung der Studienergebnisse.

Verzerrungspotenzial (Risk of Bias [RoB]) in den eingeschlossenen Studien wurde gemäß dem Cochrane Risk of Bias Tool (27) von zwei Reviewern (MH und KW) analysiert (Tabelle 1).

Statistische Analyse

Die statistische Metaanalyse erfolgte mit Review Manager (RevMan) (Version 5.3., Kopenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2014). Für dichotome Daten wurde der Effekt unterschiedlicher Therapieverfahren dabei als relatives Risiko (RR) angegeben. Für kontinuierliche Daten wurden Mittelwertdifferenzen beziehungsweise standardisierte Mittelwertdifferenzen berechnet. Das Konfidenzintervall wurde bei 95 % angesetzt.

Ergebnisse

Literatursuche

Die Grafik gibt einen Überblick über die Literaturrecherche.

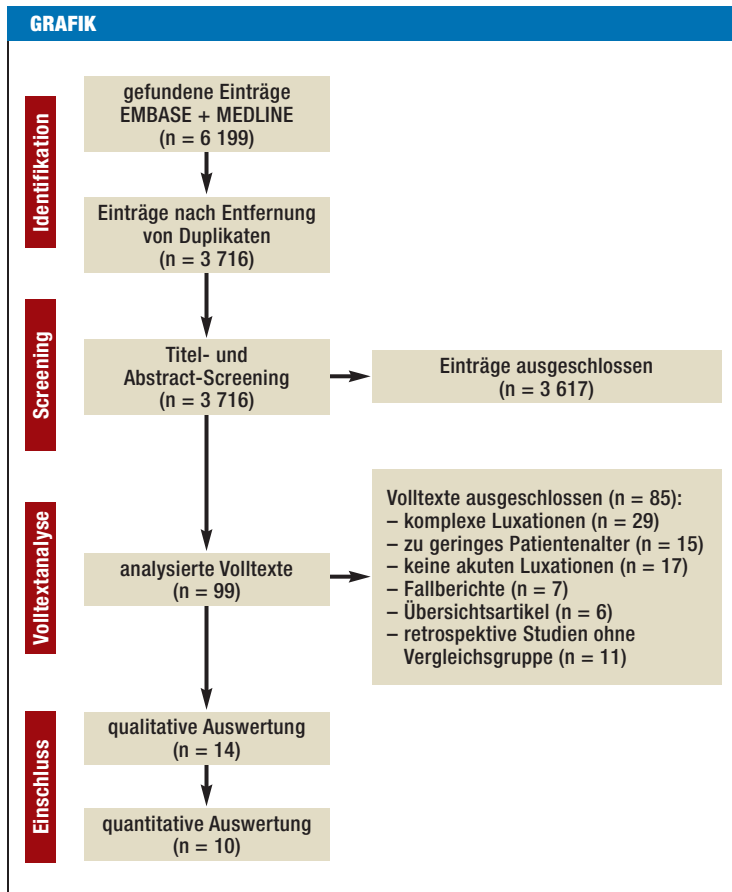
Konservative Therapie

Rafai et al. (28) führten eine randomisierte kontrollierte Studie an 50 Patienten mit einfacher, dorsaler Ellenbogenluxation durch. In der ersten Gruppe (n = 26) wurde der Ellenbogen nach geschlossener Reposition für drei Wochen ruhiggestellt, in der zweiten Gruppe (n = 24) hingegen erfolgte die frühfunktionelle Nachbehandlung ab dem dritten Tag (Tabelle 2). Nach einem Follow-up von zwölf Monaten zeigte sich in Gruppe 2 bei 4 % ein verbliebenes Streckdefizit im Vergleich zu 19 % in Gruppe 1. Weitere primäre oder sekundäre Ergebnisparameter wurden nicht beurteilt. Eine statistische Auswertung fehlt vollständig. Retrospektiv kann

anhand oben angegebener Daten zu verbliebenen Bewegungseinschränkungen kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden (RR = 0,22; 95%-Konfidenzintervall [95%-KI]: 0,03–1,72) (19, 20). Hinsichtlich des Performance Bias besteht ein hohes Risiko, für alle übrigen RoB-Kriterien besteht ein unklares Risiko.

Im Jahr 2010 registrierten de Haan et al. (29) das so genannte „FuncSiE trial“. In dieser multizentrisch randomisierten kontrollierten Studie wurden 100 Patienten mit einfacher Ellenbogenluxation im Zeitraum von August 2009 bis September 2012 eingeschlossen. Die Ergebnisse wurden im September 2014 auf dem SECEC-Kongress vorgestellt, jedoch bisher nicht publiziert. Gruppe 1 wurde frühfunktionell behandelt, Patienten aus Gruppe 2 wurden für drei Wochen im Gips ruhiggestellt. Nach zwölf Monaten ergaben sich hierbei keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich primärer oder sekundärer Ergebnisparameter. Patienten aus Gruppe 2 wiesen lediglich nach sechs Wochen signifikant schlechtere Quick-DASH-Scores und Bewegungsausmaße (Bewegungsradius 102 ° versus 121 °) auf (p < 0,05). Lediglich im ersten Follow-up nach einer Woche zeigte sich ein signifikant niedrigeres Schmerzniveau bei Patienten der Gruppe 2 (p < 0,05). Der Attrition und Reporting Bias werden als niedrig eingeschätzt. Der Performance Bias wird angesichts fehlender Verblindung der Versuchsleiter als hoch bewertet. Bei zu erwarteten Schwierigkeiten im Verlauf wurden Patienten nicht in die Studie eingeschlossen. Dies könnte einen Selection Bias zur Folge haben (unklares Risiko).

In vier retrospektiv vergleichenden Studien wurden insgesamt 178 Patienten nach konservativer



Flussdiagramm der Literatursuche und -analyse

Therapie mit Ruhigstellung oder frühfunktioneller Behandlung bei einfacher Ellenbogenluxation nachuntersucht (30–33).

Maripuri et al. (30) und Mehlhoff et al. (31) fanden, dass längere Immobilisierung des Gelenks mit einem schlechteren Ergebnis einhergeht. Im Kollektiv von Schippinger et al. (32) weisen die Patienten mit Frühmobilisation zwar in den Absolutwerten bessere klinische Scores auf, ein signifikanter Unterschied wurde jedoch nicht nachgewiesen. Auch Riel et al. (33) konnten keinen relevanten Unterschied zwischen den Patientengruppen feststellen. Ruhigstellung des Ellenbogens führte jedoch zu einer verdoppelten Rekonvalenzzeit. *Tabelle 3* zeigt eine Metaanalyse dieser Studien, die einen deutlich kürzeren Arbeitsausfall bei frühfunktioneller Therapie zeigt sowie geringfügig bessere klinische Scores und weniger Schmerzen.

Eyendaal et al. (34) führten eine Nachuntersuchung an 50 Patienten durch, die vor durchschnittlich 108 Monaten eine Ellenbogenluxation erlitten. Eine mediale Restinstabilität (n = 24) wurde als Prädiktor für schlechte MEPI-Scores (p = 0,002) und residuelle Schmerzen (p = 0,04) nachgewiesen.

Allen retrospektiven Studien liegt zugrunde, dass sämtliche RoB-Kriterien – mit Ausnahme des Selective Outcome Reportings – als hoch zu bewerten sind.

Konservative versus operative Therapie

Die einzige randomisierte kontrollierte Studie, die die operative Therapie mit der konservativen Behandlung nach einfacher Ellenbogenluxation vergleicht, wurde im Jahr 1987 von Josefsson et al. (21) veröffentlicht. 30 Patienten wurden eingeschlossen und per Losverfahren zwei Gruppen zugeteilt (*Tabelle 4*). Gruppe 1 (n = 15) erhielt für drei Wochen eine Ruhigstellung des betroffenen Gelenks, während die anderen 15 Patienten (Gruppe 2) operativ versorgt wurden. Gruppe 2 erreichte nach einem Follow-up von zwölf Monaten eine schlechtere Beweglichkeit mit einem Extensionsdefizit von durchschnittlich 18 ° im Vergleich zu 10 ° in Gruppe 1. Ein signifikanter Unterschied lag nicht vor (19, 20).

Zusätzlich erfolgte in dieser Studie nach durchschnittlich vier Tagen eine Stabilitätsprüfung in Narkose. Elf Ellenbogen (fünf aus Gruppe 1; sechs aus Gruppe 2) zeigten eine deutliche Instabilität mit hoher Relaxationstendenz. Im Follow-up wiesen sie ein durchschnittliches Extensionsdefizit von 20° (± 19 °) auf. Die Autoren beschreiben, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in diesem Teilkollektiv nachweisbar war. Auch bestehe kein signifikanter Unterschied dieser elf Patienten zum übrigen Kollektiv. Statistische Signifikanzen werden nicht angegeben und können retrospektiv anhand der limitierten Datentabelle der Studie nicht mehr evaluiert werden. Diese Studie weist ein hohes Risiko für Performance Bias und ein unklares Risiko für Selection Bias auf. Der Attrition und Reporting Bias wird als niedrig eingeschätzt.

Operative Therapie

Anhand vier retrospektiv vergleichender Studien mit einer Fallzahl von insgesamt 62 Patienten wurde der Einfluss des Ausprägungsgrads der Weichteilverletzung analysiert (10–13) (*Tabelle 4*). Der durchschnittliche Follow-up-Zeitraum dieser Studien schwankt zwischen neun und 32,5 Monaten. Lediglich in der Studie von Kim et al. (12) lässt sich dabei ein signifikant schlechterer MEPI-Score für Patienten mit bilateraler Kollateralbandläsion nachweisen im Vergleich zu Patienten mit nur einseitiger, in der Regel lateraler Seitenbandverletzung. Eine Metaanalyse der MEPI-Scores dieser vier Studien zeigt keinen signifikanten Unterschied (*Tabelle 3*). Hinsichtlich des Bewegungsumfangs zeigt keine der vier Einzelstudien einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Zusammengefasst ist jedoch eine schwache Signifikanz dafür nachweisbar, dass Patienten mit unilateraler Bandverletzung im Anschluss an die Operation einen besseren Bewegungsradius erreichen.

Zwei Studien verglichen die Ergebnisse der operativen Therapie hinsichtlich des Operationszeitpunkts (16, 18). Dabei wurden die Ergebnisse nach akuten Bandnähten (weniger als 30 Tage nach Trauma) denen nach verzögerter Therapie (mehr als 30 Tage nach Trauma) gegenübergestellt. Weder in den Einzelstudien, noch in der Metaanalyse dieser beiden Studien

TABELLE 2

Zusammenfassung der eingeschlossenen Studien zur konservativen Therapie der einfachen Ellenbogenluxation

Autor	Jahr	SD	n	FU	INT	KG	PEP	SEP	Bias
Rafai (28)	1999	RCT	50	12	früh-funktionell	Immobilisation 3 Wochen	–	Extensionsdefizit: INT : KG = 4 % : 19 %	hohes Risiko: Performance Bias unklares Risiko: Selection, Reporting, Attrition Bias
de Haan (29) / Lordens*2	2014	RCT	100	12	früh-funktionell	Immobilisation 3 Wochen	keine Unterschiede nach 12 Monaten (Quick-DASH, MEPI, OES) Quick-DASH (6 Wochen): besser bei INT (p < 0,05)*1	Schmerz (1 Woche): geringer in KG (p < 0,05)*1 RoM (6 Wochen): INT : KG = 121 ° : 102 °**1 (p < 0,05) Wiederaufnahme der Arbeit: INT : KG = 8 d : 18 d*1 (p < 0,05)	hohes Risiko: Performance Bias unklares Risiko: Selection Bias
Maripuri (30)	2007	RVS	47	24–60	früh-funktionell	Immobilisation 2 Wochen	MEPI: INT : KG = 96,5 : 83,3 (p < 0,05) Quick-DASH INT : KG = 2,7 : 12,8 (p < 0,05)	Wiederaufnahme der Arbeit: INT : KG = 3,2 vs 6,6 Wochen*1 (p < 0,01)	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Mehlhoff (31)	1988	RVS	52	34	früh-funktionell	Immobilisation > 24 Tage	exzellentes oder gutes klinisches Ergebnis: INT : KG = 100 % : 10 %	Extensionsdefizit: INT : KG = 5 ° : 30 °**1 (p < 0,001) residueller Schmerz: INT : KG = 20 % : 90 %	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Schippinger (32)	1999	RVS	45	62	früh-funktionell	Immobilisation > 3 Wochen	guter/exzellenter BMS: INT : KG = 100 % : 70 %	residueller Schmerz: INT : KG = 40 % : 55 %	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Riel (33)	1993	RVS	39	36–156	früh-funktionell	Immobilisation 3–4 Wochen	gutes/exzellentes Ergebnis: INT : KG = 90 % : 83 %	Extensionsdefizit: INT : KG = 57 % : 61 % residueller Schmerz: INT : KG = 14 % : 11 % Wiederaufnahme der Arbeit: INT : KG = 8 : 16 Wochen	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Eyendaal (34)	2000	RVS	50	108	mediale Rest-instabilität	keine Instabilität	MEPI: KG signifikant besser*1 (p = 0,002)	residueller Schmerz: KG signifikant besser*1 (p = 0,04)	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias

SD, Studiendesign; n, Fallzahl; FU, mittleres Follow-up in Monaten; INT, Intervention; KG, Kontrollgruppe; PEP, primäre Ergebnisparameter; SEP, sekundäre Ergebnisparameter; RCT, randomisierte kontrollierte Studie; RVS, retrospektiv vergleichende Studie; RoM, Range of motion; MEPI, Mayo-Elbow-Performance-Index (Maximum = 100); OES, Oxford Elbow Score (Maximum = 100); BMS, Broberg und Morrey-Score (Maximum = 100);

*1 signifikanter Unterschied (p < 0,05)

**2 bisher nur als Abstract publizierte Daten: Lordens GIT, Van Lieshout EMM, Schep NWL et al.: Early mobilization versus plaster immobilization of simple elbow dislocations: results of the FuncSIE multicenter randomized clinical trial http://ota.org/media/160099/Paper-86-thru-103_Upper-Extremity.pdf. Last accessed on 23 February 2015

lässt sich hinsichtlich des Mayo Elbow Performance Index und des Bewegungsumfanges der Patienten ein signifikanter Unterschied nachweisen (Tabelle 3).

Auch diese retrospektiven Studien zeigen neben einem hohen Selection, Attrition und Performance Bias einen sehr hohen Recall und auch Reporting Bias.

Diskussion

Die konservative Therapie als Behandlungsstandard

Die einfache Ellenbogenluxation stellt entgegen ihrer Bezeichnung eine komplexe Verletzung des Kapsel-Band-Apparats dar. Die Ergebnisse der Metaanalyse deuten an, dass der Schweregrad der Weichteil-

TABELLE 3

Metaanalyse der konservativen und operativen Therapie

	EP	Studien	n	Statistischer Test	Effektstärke
konservative Therapie: frühfunktionell vs Ruhigstellung	gute/exzellente Score Results (%)	4	145	RR (IV, 95%-KI)	1,59 (1,30; 1,95)*
	residuelle Schmerzen	3	103	RR (IV, 95%-KI)	0,53 (0,30; 0,95)*
	Wiederaufnahme der Arbeit	2	79	MD (IV, 95%-KI)	-2,91 (-3,18; -2,64)*
operative Bandnaht: Ausmaß der Bandläsion MCL + LCL vs isoliert LCL	BMS bzw. MEPI	4	62	SMD (IV, 95%-KI)	-0,22 (-0,75; 0,31)
	RoM	4	62	MD (IV, 95%-KI)	-12,07 (-23,88; -0,26)*
operative Bandnaht < 30 vs > 30 Tage nach Trauma	MEPI	2	48	MD (IV, 95%-KI)	0,84 (-4,70; 6,37)
	RoM	2	48	MD (IV, 95%-KI)	1,22 (-6,10; 8,55)

EP, Ergebnisparameter; n, Fallzahl; MCL, mediales Kollateralband; LCL, laterales Kollateralband; MEPI, Mayo-Elbow-Performance-Index; BMS, Broberg und Morrey-Score; RoM (range of motion), Flexions-Extensions-Radius; RR, relatives Risiko; SMD, standardisierte Mittelwertdifferenz; MD, Mittelwertdifferenz; IV, Inverse Varianz; KI, Konfidenzintervall; *statistische Signifikanz

verletzung mit der Prognose korreliert, wenngleich die dazu herangezogenen Studien durch ihr retrospektives Design in ihrer Aussagekraft limitiert sind (10–13, 34).

Die im Jahr 2010 registrierte Studie von de Haan et al. (29), deren Ergebnisse im Rahmen eines Kongresses 2014 präsentiert, jedoch noch nicht publiziert wurden, stützt die konservative Therapie als Behandlungsstandard. Sie zeigt auf, dass die frühfunktionelle Therapie zu bevorzugen ist, da sie – zumindest kurzfristig – ein besseres Ergebnis bezogen auf klinische Scores, Bewegungsumfang und Arbeitsfähigkeit erzeugt, ohne dabei mit Komplikationen wie Reluxation und bleibender Instabilität einherzugehen. Eine kurzzeitige Ruhigstellung erbringt initial eine effektivere Schmerzreduktion, sollte jedoch nach spätestens einer Woche in die funktionelle Therapie überführt werden, um den Vorteil der Frühmobilisation nicht zu riskieren (29). Auch die retrospektiv komparativen Studien (30–33) zeigen, dass die frühfunktionelle Therapie zu einer schnelleren Rückkehr an den Arbeitsplatz führt. Die Schlussfolgerungen der Metaanalyse dieser Studien, wonach durch frühfunktionelle Therapie auch im Langzeitverlauf weniger Schmerzen vorliegen und bessere Ergebnisse hinsichtlich klinischer Scores erzielt werden, sind durch die Ergebnisse der neuen randomisierten kontrollierten Studie von de Haan et al. (29) anzuzweifeln.

Der Stellenwert der operativen Therapie

De Haan et al. (29) berichten, dass zwölf Monate nach der Luxation nur 75 % der sportlich aktiven Patienten ihre sportlichen Aktivitäten wieder aufnehmen konnten. Zudem beträgt der Prozentsatz persistierender Beschwerden in den retrospektiven Studien zum Teil mehr als 50 % (30–35). Diese Problematik wirft die Frage auf, welchen Beitrag die operative Therapie leisten kann. Die Datenlage hierzu ist jedoch zu begrenzt, um eine verlässliche Aussage zu treffen. Josefsson et al. (21) fanden in ihrer – ver-

mutlich unterpowernten – Studie negative Einflüsse der operativen Therapie ohne statistische Signifikanz. Durch ein besseres Verständnis der Anatomie und Biomechanik hat sich die Ellenbogenchirurgie in den vergangenen Jahrzehnten weiterentwickelt. Vor allem Untersuchungen zur posterolateralen Rotationsinstabilität (36) haben dazu ihren Beitrag geleistet und lassen an der Aktualität der Aussage von Josefsson et al. zweifeln (21), zumal aktuelle klinische Studien gute bis exzellente Ergebnisse – gemessen an klinischen Scores – nach operativer Behandlung der akuten Ellenbogeninstabilität zeigen (8, 10–18).

Komplikationsmanagement – Bandnaht und Bandplastik

Die Ellenbogenluxation weist unterschiedliche Schweregrade auf. O’Driscoll et al. konnte dies anhand einer biomechanischen Studie aufzeigen und formulierten eine entsprechende Instabilitätsklassifikation für die posterolaterale Rotationsinstabilität, die von einer geringgradigen Subluxationstendenz des Radiuskopfes bis hin zu einer groben Instabilität des gesamten Ellenbogengelenkes – selbst bei Ruhigstellung im Gips – reicht (37).

Bei ausbleibender Heilung kann eine – in der Regel diskret ausgeprägte – Instabilität verbleiben und zu chronischen Schmerzen, Instabilitätsgefühlen aber auch Bewegungseinschränkungen führen (7, 8, 28–30, 36, 38). Die Bandersatzplastik mittels autologem oder allogenen Sehnenstransplantat wird bei verzögerter operativer Therapie mittlerweile als Standardverfahren angewendet, weil sich die Bandstrukturen nach unvollständiger Heilung häufig insuffizient und vernarbt darstellen (8, 14, 15, 23, 36, 39, 40).

Die hier durchgeführte Metaanalyse der Studien von O’Brien et al. (18) und Daluiski et al. (16) kommen zu dem interessanten Ergebnis, dass eine Bandrekonstruktion auch nach mehreren Monaten oder sogar Jahren zu guten, der akuten Bandnaht ebenbürtigen Ergebnissen führt und nicht zwingend eine Bandersatzplastik notwendig ist.

TABELLE 4

Zusammenfassung der eingeschlossenen Studien zur operativen Therapie der einfachen Ellenbogenluxation

Autor	Jahr	SD	n	FU	INT	KG	PEP	SEP	Bias
Josefsson (21)	1987	RCT	28	12	Operation Bandnaht medial + lateral	konservativ: Immobilisation 2-3 Wochen	-	Extensionsdefizit: INT : KG = 18 (± 15) ° : 10 (± 14) ° residueller Schmerz: INT : KG = 50 % : 50 %	hohes Risiko: Performance Bias unklares Risiko: Selection Bias niedriges Risiko: Reporting, Attrition Bias
Duckworth (10)	2008	RVS	14	27	Bandruptur medial + lateral	Bandruptur isoliert lateral	BMS: INT : KG = 87,7 : 87,3 p > 0,05	RoM: INT : KG = 127,1 ° : 128,6 ° p > 0,05	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Jeon (11)	2008	RVS	13	27	Bandruptur medial + lateral	Bandruptur isoliert lateral	MEPI: INT : KG = 95,5 : 86,7 p > 0,05	-	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Kim (12)	2013	RVS	15	9	Bandruptur medial + lateral	Bandruptur isoliert lateral	MEPI: INT : KG = 82,9 : 93,1* p < 0,05	RoM: INT : KG = 115,7 ° : 120,1 ° p > 0,05	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
Micic (13)	2009	RVS	20	32,5	Bandruptur medial + lateral	Bandruptur isoliert lateral	MEPI: INT : KG = 91,8 : 95,0 p > 0,05	RoM: INT : KG = 106,8 ° : 121,1 ° p > 0,05	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias
O'Brien (18)	2014	RVS	14	30	Bandnaht < 30 d nach Trauma	Bandnaht > 30 d nach Trauma	MEPI: INT : KG = 100 : 99,3 p > 0,05	RoM: INT : KG = 129,4 ° : 124,9 ° p > 0,05	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall, Reporting Bias
Daluiski (16)	2014	RVS	34	42	Bandnaht < 30 d nach Trauma	Bandnaht > 30 d nach Trauma	MEPI: INT : KG = 90,0 : 89,0 p > 0,05	RoM: INT : KG = 115,0 ° : 116,0 ° p > 0,05	hohes Risiko: Selection, Performance, Attrition, Recall Bias unklares Risiko: Reporting Bias

SD, Studiendesign; Fallzahl; FU, mittleres Follow-up in Monaten; INT, Intervention; KG, Kontrollgruppe; PEP, primäre Ergebnisparameter; SEP, sekundäre Ergebnisparameter; RCT, randomisierte kontrollierte Studie; RVS, retrospektiv vergleichende Studie; RoM, Range of Motion; MEPI, Mayo-Elbow-Performance-Index (Maximum = 100); BMS, Broberg und Morrey-Score (Maximum = 100); *signifikanter Unterschied (p < 0,05)

Fazit und Blick in die Zukunft

Die akute Ellenbogeninstabilität weist ein breites Spektrum auf. Nach Reposition des Ellenbogengelenks in Analgosedierung sollte eine dezidierte klinische Untersuchung stattfinden, um das Verletzungsausmaß einzuordnen und zu dokumentieren, sowie die Notwendigkeit weiterer Diagnostik in Form eines MRTs abzuschätzen.

Die frühfunktionelle Therapie kann als evidenzbasierter Behandlungsstandard der einfachen Ellenbogenluxation ohne höhergradige Instabilität empfohlen werden. Eine kurzfristige Ruhigstellung zur Schmerzreduktion ist ratsam. Die Ergebnisse dieser Metaanalyse führen zu dem Schluss, dass bezüglich der Therapie hochgradiger Instabilitäten (7) eine neue randomisierte kontrollierte Studie notwendig ist, welche die operative Therapie, die frühfunktionelle Behandlung und die Ruhigstellung im Gips miteinander vergleicht. Dabei sollten neben klinischen Scores vor allem der schmerzfreie Bewegungsumfang und die Schmerzsymptomatik des Patienten als Ergebnisparameter verwendet werden. So könnte der bislang ungeklärte Stellenwert der operativen Behandlung bezüglich der einfachen Ellenbogenluxation geklärt werden.

KERNAUSSAGEN

- Die konservative Therapie stellt den Behandlungsstandard bei einfacher Ellenbogenluxation dar. Persistierende Beschwerden nach einfacher Ellenbogenluxation sind jedoch nicht selten.
- Die einfache Ellenbogenluxation ist eine komplexe Verletzung von Weichteilstrukturen. Die Ausdehnung der Weichteilverletzung scheint das klinische Ergebnis negativ zu beeinflussen, die Datenlage ist hierzu jedoch begrenzt.
- Die frühfunktionelle Behandlung ist der Immobilisierung im kurzfristigen klinischen Ergebnis überlegen.
- Die operative Therapie stellt eine Behandlungsalternative dar, vor allem bei ausgeprägter Instabilität und Gelenksteife. Es fehlt an Evidenz, um Indikationskriterien zur operativen Versorgung festzulegen. Die bisher begrenzte Studienlage zeigt grundsätzlich keinen Vorteil der operativen Versorgung gegenüber der konservativen Therapie.
- Laut aktueller Studienlage ist eine Bandnaht auch verzögert möglich, ohne dabei das klinische Ergebnis zu verschlechtern.

Interessenkonflikt

Prof. Müller, PD Dr. Burkhart und Dr. Wegmann erhielten Honorare für Beratertätigkeiten, Erstattung von Teilnahmegebühren für Kongresse, Reise- und Übernachtungskosten von Medartis, Tornier, DePuy Synthes und Acumed. Von Medartis erhielten sie Honorare für die Vorbereitung wissenschaftlicher Tagungen und Gelder auf ein Drittmittelkonto.

Dr. Hackl erhielt Erstattung von Teilnahmegebühren für Kongresse, Reise- und Übernachtungskosten von Acumed.

Dr. Beyer und Herr Leschinger erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 27. 10. 2014, revidierte Fassung angenommen: 29. 1. 2015

LITERATUR

1. Josefsson PO, Nilsson BE: Incidence of elbow dislocation. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 537–8.
2. Kroner K, Lind T, Jensen J: The epidemiology of shoulder dislocations. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989; 108: 288–90.
3. Stoneback JW, Owens BD, Sykes J, Athwal GS, Pointer L, Wolf JM: Incidence of elbow dislocations in the United States population. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 240–5.
4. Hovelius L: Incidence of shoulder dislocation in Sweden. *Clin Orthop Relat Res* 1982; 166: 127–31.
5. Fitzpatrick MJ, Diltz M, McGarry MH, Lee TQ: A new fracture model for „terrible triad“ injuries of the elbow: influence of forearm rotation on injury patterns. *J Orthop Trauma* 2012; 26: 591–6.
6. Schreiber JJ, Warren RF, Hotchkiss RN, Daluiski A: An online video investigation into the mechanism of elbow dislocation. *J Hand Surg Am* 2013; 38: 488–94.
7. O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN: Elbow subluxation and dislocation. A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 280: 186–97.
8. Hollinger B, Dehlinger F, Franke S: Diagnostik und Therapie der ligamentären Ellenbogeninstabilitäten. *Obere Extremität* 2014; 9: 147–55.
9. Schmidt T, Stangl R: Indikationen, Komplikationen und Ergebnisse der Ellenbogenarthroskopie. *Obere Extremität* 2013; 8: 220–5.
10. Duckworth AD, Ring D, Kulijidian A, McKee MD: Unstable elbow dislocations. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17: 281–6.
11. Jeon IH, Kim SY, Kim PT: Primary ligament repair for elbow dislocation. *Keio J Med* 2008; 57: 99–104.
12. Kim BS, Park KH, Song HS, Park SY: Ligamentous repair of acute lateral collateral ligament rupture of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 1469–73.
13. Micic I, Kim SY, Park IH, Kim PT, Jeon IH: Surgical management of unstable elbow dislocation without intra-articular fracture. *Int Orthop* 2009; 33: 1141–7.
14. Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW: Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87: 54–61.
15. Savoie FH, 3rd, O'Brien MJ, Field LD, Gurley DJ: Arthroscopic and open radial ulnohumeral ligament reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *Clin Sports Med* 2010; 29: 611–8.
16. Daluiski A, Schrupf MA, Schreiber JJ, Nguyen JT, Hotchkiss RN: Direct repair for managing acute and chronic lateral ulnar collateral ligament disruptions. *J Hand Surg Am* 2014; 39: 1125–9.
17. O'Brien MJ, Savoie FH, 3rd: Arthroscopic and open management of posterolateral rotatory instability of the elbow. *Sports Med Arthrosc* 2014; 22: 194–200.
18. O'Brien MJ, Lee Murphy R, Savoie FH, 3rd: A preliminary report of acute and subacute arthroscopic repair of the radial ulnohumeral ligament after elbow dislocation in the high-demand patient. *Arthroscopy* 2014; 30: 679–87.
19. Taylor F, Sims M, Theis JC, Peter HG: Interventions for treating acute elbow dislocations in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 4: CD007908.
20. de Haan J, Schep NW, Tuinebreijer WE, Patka P, den Hartog D: Simple elbow dislocations: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130: 241–9.
21. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B: Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 605–8.
22. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009; 339: b2535.
23. Nestor BJ, O'Driscoll SW, Morrey BF: Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 1235–41.
24. Broberg MA, Morrey BF: Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 669–74.

25. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* 1996; 29: 602–8.

26. Dawson J: Oxford Elbow Score. In: Michalos, A (ed.): *Encyclopedia of quality of life and well-being research*. Netherlands: Springer 2014; 4546–8.

27. Higgins JPT, Altman DG: Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Green S (eds.): *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. The Cochrane Collaboration. 2008; London, UK. <http://handbook.cochrane.org> (Last accessed on 25 February 2015).

28. Rafai M, Largab A, Cohen D, Trafeh M: [Pure posterior luxation of the elbow in adults: immobilization or early mobilization. A randomized prospective study of 50 cases]. *Chir Main* 1999; 18: 272–8.

29. de Haan J, den Hartog D, Tuinebreijer WE, et al.: Functional treatment versus plaster for simple elbow dislocations (FuncSIE): a randomized trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11: 263.

30. Maripuri SN, Debnath UK, Rao P, Mohanty K: Simple elbow dislocation among adults: a comparative study of two different methods of treatment. *Injury* 2007; 38: 1254–8.

31. Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS: Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 244–9.

32. Schippinger G, Seibert FJ, Steinbock J, Kucharczyk M: Management of simple elbow dislocations. Does the period of immobilization affect the eventual results? *Langenbecks Arch Surg* 1999; 384: 294–7.

33. Riel KA, Bernett P: [Simple elbow dislocation. Comparison of long-term results after immobilization and functional treatment]. *Unfallchirurg* 1993; 96: 529–33.

34. Eygendaal D, Verdegaal SH, Obermann WR, van Vugt AB, Poll RG, Rozing PM: Posterolateral dislocation of the elbow joint. Relationship to medial instability. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 555–60.

35. Anakwe RE, Middleton SD, Jenkins PJ, McQueen MM, Court-Brown CM: Patient-reported outcomes after simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93: 1220–6.

36. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 440–6.

37. O'Driscoll SW: Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 370: 34–43.

38. Osborne G, Cotterill P: Recurrent dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Br* 1966; 48: 340–6.

39. Dehlinger FI, Ries C, Hollinger B: [LUCL reconstruction using a triceps tendon graft to treat posterolateral rotatory instability of the elbow]. *Oper Orthop Traumatol* 2014; 26: 414–27, 429.

40. Lin KY, Shen PH, Lee CH, Pan RY, Lin LC, Shen HC: Functional outcomes of surgical reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *Injury* 2012; 43: 1657–61.

Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Michael Hackl
 Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
 Schwerpunkt für Unfall-, Hand- und Ellenbogenchirurgie
 Universitätsklinikum Köln
 Kerpener Straße 62, 50937 Köln
michael.hackl@uk-koeln.de

Zitierweise

Hackl M, Beyer F, Wegmann K, Leschinger T, Burkhart KJ, Müller LP:
 The treatment of simple elbow dislocation in adults—a systematic review
 and meta-analysis. *Dtsch Arztebl Int* 2015; 112: 311–9.
 DOI: 10.3238/arztebl.2015.0311



The English version of this article is available online:
www.aerzteblatt-international.de

Berichtigung

In dem Beitrag „Berufstätigkeit nach Lungentransplantation – eine monozentrische Querschnittsstudie“ von Hendrik Suhling und Koautoren im Deutschen Ärzteblatt vom 27. 3. 2015 (Heft 13) enthält die Tabelle 1 falsche Prozentangaben zum Anteil arbeitender und nichtarbeitender Patienten nach Lungentransplantation vor mehr als 6 Monaten. Die angegebenen absoluten Zahlen sind korrekt. In der folgenden Tabelle sind die richtigen Prozentwerte (fett) dargestellt.

MWR

TABELLE 1

Demografische Daten der langzeittransplantierten Patienten, die vor mehr als 6 Monaten transplantiert wurden*

Variable	langzeittransplantierte Patienten		
	alle Patienten	arbeitende Patienten	nichtarbeitende Patienten
n (%)	476	179	297
Geschlecht			
– weiblich	231 (49)	90 (50)	141 (47)
– männlich	245 (51)	89 (50)	156 (53)
Einzel-LTx	62 (13)	23 (13)	39 (13)
Doppel-LTx	365 (77)	136 (76)	229 (77)
Herz-LTx	49 (10)	20 (11)	29 (10)
Alter (Jahre)	44,9 (33; 54)	43,3 (31; 53)	45,1 (34; 55)
Zeit nach LTx (Jahre)	4,3 (2,4; 8)	4,7 (2,4; 8,7)	4,3 (2,4; 7,6)
chronisches Transplantatversagen, ja	181 (38)	70 (39)	111 (37)

*Darstellung als Median und Interquartile
 LTx, Lungentransplantation