

# **MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER**

**Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation**

(Direktor: Prof. Dr. A. Gehrke)

**Institut für Balneologie und Medizinische Klimatologie**

(Leiter: Prof. Dr. Chr. Gutenbrunner)

## **FORSCHUNGSBERICHT 2004**

### **Ausgewähltes Forschungsprojekt**

#### **Klinische Studie über die Beeinflussung des Harnsteinbildungsrisikos durch bikarbonathaltige Heilwässer bei Patienten mit multiepisodischer CaOx-Urolithiasis**

#### **Einleitung**

Das Harnsteinleiden ist eines der häufigsten urologischen Krankheitsbilder. Seine Prävalenz liegt in den Industrieländern zwischen 4 und 10 Prozent bei weiterhin zunehmender Tendenz (Strohmeyer 2000; Tiselius et al. 2001). Von 1980 bis zum Jahr 2000 nahm die Prävalenz z.B. in Deutschland von 4,0 auf 4,7 Prozent zu. Die Inzidenz liegt derzeit bei 1,47 Prozent (Hesse et al. 2003). Die Urolithiasis hat damit den Charakter einer Volkskrankheit und kommt zahlenmäßig dem Diabetes mellitus gleich. Trotz großer Fortschritte in der Therapie des Harnsteinleidens ist die Rezidivrate nach wie vor hoch, in dem zwischen 50 und 60 Prozent der Betroffenen ein Rezidiv bilden. Wegen der möglichen akuten Komplikationen wie Schleimhautödem, Drucknekrosen, Perforationen, Harnstauung, Infekten und Pyonephrosen sowie chronischer Krankheitsfolgen wie Stenosen, Hydronephrosen und Niereninsuffizienz stellt dies ein erhebliches Gesundheitsrisiko dar und unterstreicht die Bedeutung einer konsequenten Harnsteinmetaphylaxe.

Wichtigstes Prinzip der Harnsteinmetaphylaxe ist eine Senkung der Konzentrationen harnsteinbildender Substanzen im Urin sowie die Steigerung der Harnausscheidung von Inhibitoren der Harnsteinbildung. Hinzu kommt die Beeinflussung des Harn-pH in einen Bereich, in dem die Ausfällung von Harnsteinsubstanzen minimal ist. Eine Möglichkeit, diese Ziele zu erreichen, besteht in der Heilwassertherapie vor allem mit hydrogencarbonat- und magnesiumhaltigen Wässern (Lit.-Übers. s. Hesse et al. 2002; Gundermann et al. 2004).

Die vorliegenden Studien, die positive Heilwasserwirkungen auf das Harnsteinbildungsrisiko nachgewiesen haben, sind aber ausschließlich an gesunden Probanden und unter streng kontrollierten Ernährungsbedingungen durchgeführt worden. Demgegenüber kommen Untersuchungen an Patienten mit Heilwässern zu der Schlussfolgerung, dass Heilwässer für die Harnsteinprophylaxe ungeeignet oder sogar kontraindiziert seien (Marangella et al. 1996; Caudarella 1998). In diesen Fällen wurden aber lediglich kalziumreiche Heilwässer geprüft. Daher ist die Relevanz für die Harnsteinmetaphylaxe bei Patienten unter Alltagsbedingungen bislang nicht abschätzbar. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Studie ein hydrogencarbonat- und magnesiumreiches Heilwasser in der Harnsteinmetaphylaxe bei solchen Personen getestet, die ein multiepisodisches Harnsteinleiden (mindestens 1 Rezidiv) aufwiesen. Die Untersuchungen wurden in doppelblinder Studienanordnung unter Alltagsbedingungen durchgeführt, d.h. die Probanden verblieben während der Untersuchungszeit in ihrer häuslichen bzw. Arbeitsumgebung. Auf eine Standardisierung der Ernährung wurde bewusst verzichtet.

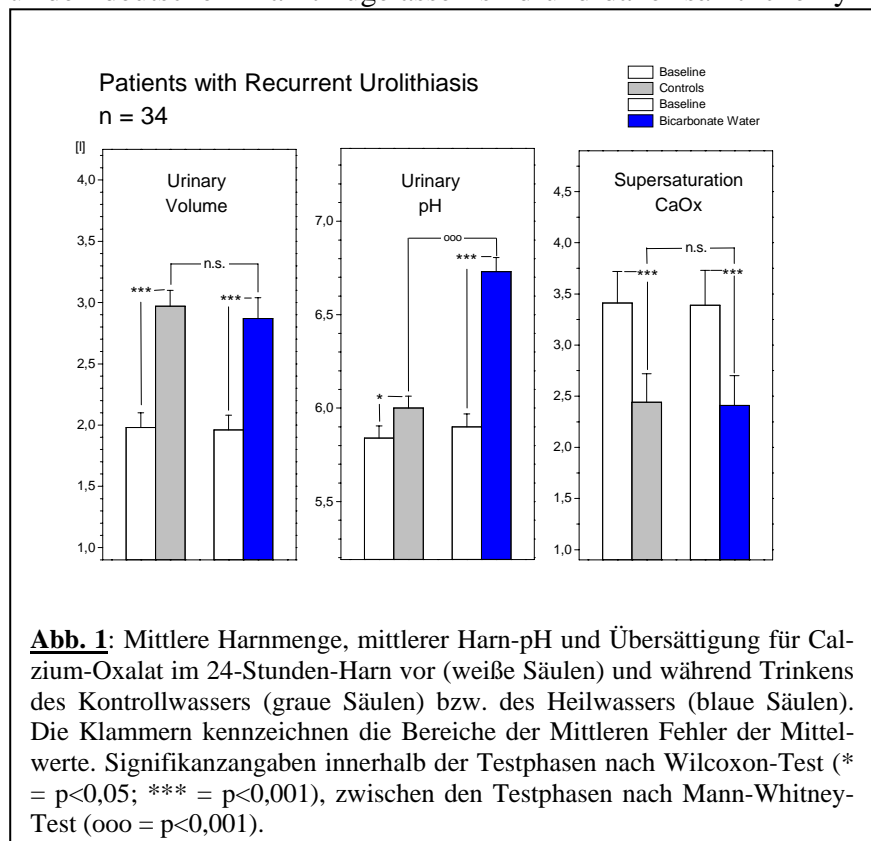
## Methodik

Untersucht wurden insgesamt 34 Patienten mit nachgewiesener Kalziumoxalat-Urolithiasis, die mindestens 1 Rezidiv aufwiesen. Zur Patientenrekrutierung wurden nach Genehmigung durch den Datenschutzbeauftragten der Medizinischen Hochschule Hannover die Krankenakten der Urologischen Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover gescreent und die Patienten mit nachgewiesener Kalziumoxalat-Urolithiasis und mindestens einer Rezidivepisode angeschrieben (Details der Methodik s. Smorag 2005). Einschlusskriterien waren die nachgewiesene Kalziumoxalat-Urolithiasis mit mindestens einem Rezidiv. Die wichtigsten Ausschlusskriterien waren ein bereits hoher Urin-pH-Wert (über 6,3), ein bestehender Harnwegsinfekt, eine Herz-Kreislaufinsuffizienz, eine vordiagnostizierte ursächliche Stoffwechselerkrankung sowie eine ESWL die weniger als 2 Wochen zurück lag. Insgesamt wurden 352 Akten gescreent und 117 Patienten angeschrieben. Für die Studienteilnahme meldeten sich 84 Patienten, von denen 34 nach Prüfung von Ein- und Ausschlusskriterien für die Studie geeignet waren und an der Studie teilnahmen.

Die Studie bestand in jeweils 2 Abschnitten: in jedem Abschnitt wurde zunächst ein 24-h-Harn ohne weitere Intervention gesammelt, anschließend wurden die Testwässer über jeweils drei Tage in einer Dosierung von 1.500 ml/Tag gegeben, und zwar aufgeteilt auf vier Portionen à 375 ml, die jeweils zu den Hauptmahlzeiten und vor der Nachruhe getrunken werden sollten. Am jeweils dritten Trinktag erfolgte eine erneute 24-h-Urinsammlung. Der Abstand der Einzelversuche betrug mindestens eine Woche. Die Trinkflüssigkeiten wurden in neutral verpackten mit einem Farbcode versehenen Einheitsflaschen verabreicht. Weder die Patienten noch die Versuchsleiter waren über den Farbcode informiert, so dass eine Doppelblind-Anordnung eingehalten werden konnte.

Als Vergleichswässer wurden zwei natürliche mineralstoffhaltige Wässer verwendet, die als Heil- bzw. Mineralwässer für den deutschen Markt zugelassen sind und daher sämtliche hy-

gienischen Prüfungen erfolgreich bestanden haben. Die Flaschen wurden den routinemäßigen Heilwasserabfüllungen entnommen, die statt einem Etikett aber mit einem Farbcode versehen. Verwendet wurden die Einheitsflaschen des Verbandes Deutscher Heilbrunnen. Das Kontrollwasser war ein kohlen-säurehaltiges Wasser mit geringen Konzentrationen an Magnesium, Kalzium und Hydrogencarbonat. Das Prüfwasser enthielt relevante Anteile an Hydrogencarbonat (2.673 mg/l) und Magnesium (175 mg/l). Der Kalziumgehalt dieses Wassers lag



bei 116 mg/l.

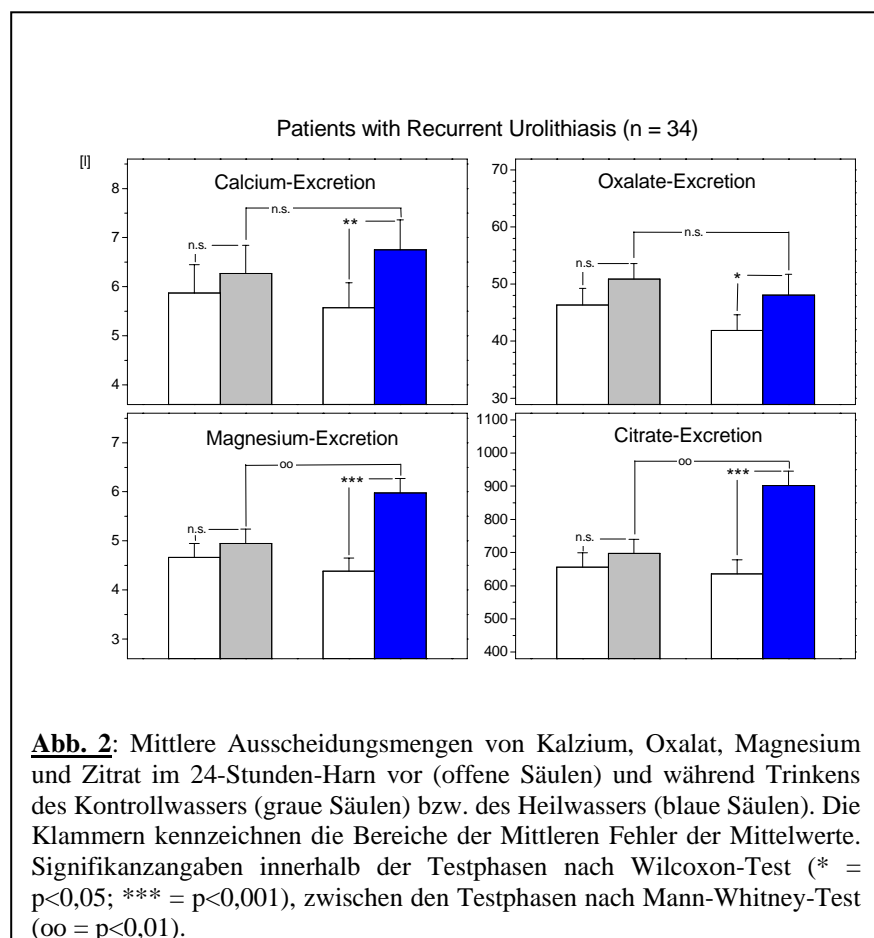
In den Harnproben wurden die folgenden Parameter erfasst: Ausscheidungsmenge, pH-Wert, Konzentration und Ausscheidung von Chlorid, Harnsäure, Harnstoff, Kalium, Kreatinin, Magnesium, Natrium, Phosphat, Kalzium, Zitrat und Oxalat. Aus diesen Werten wurden die Übersättigungen von Kalzium, Oxalat, Urat und Kalziumphosphat berechnet (EQUIL-Programm modifiziert nach Achilles (Finlayson 1977; Achilles u. Ulshöfer 1985; Wernes et al. 1985). Die Übersättigung an Kalziumoxalat wurde als Hauptzielparameter der Studie festgesetzt. Weitere Zielparameter waren Harnmenge, Harn-pH sowie die Ausscheidungen von Magnesium und Citrat, zur Kontrolle auch diejenigen von Kalzium und Oxalat.

Bei der Analyse der 24-h-Ausgangsharnwerte zeigte sich, dass 22 der 34 Patientinnen und Patienten entweder eine Hyperkalziurie (Männer mehr als 7,5 mg/Tag und Frauen über 6,2 mg/Tag) oder eine Hyperoxalurie (über 45 mg/Tag) oder sogar beides aufwiesen. Diese Patienten wurden nicht von der Studie ausgeschlossen, zusätzlich zur Gesamtauswertung nochmals einer getrennten statistischen Betrachtung unterzogen.

## Ergebnisse

Wie **Abb. 1** zeigt, nimmt bei identischen Ausgangswerten die Harnmenge in den Trinkphasen sowohl unter Kontrollbedingungen (mineralarmes Wasser) als auch unter Zufuhr des hydrogencarbonatreichen Testwassers deutlich und statistisch hochsignifikant zu. Das Ausmaß dieser Veränderung ist nicht von der Art des getrunkenen Wassers abhängig ( $p=0,653$ ). Der pH-Wert steigt unter Bikarbonatwasserzufuhr statistisch hochsignifikant an und erreicht einen mittleren Wert von 6,73. In der Kontrolluntersuchung ist dieser Anstieg nur gering ausgeprägt. Der Unterschied zwischen den Testphasen ist statistisch hochsignifikant ( $p=0,001$ ). Die Übersättigung für Kalzium-Oxalat nimmt invers zur Diureseleistung unter beiden Testbedingungen signifikant ab. Hier besteht kein Unterschied der Effekte zwischen den beiden Testsubstanzen ( $p=0,958$ ).

Zur genaueren Analyse der Veränderungen der Übersättigung des Urins, sind in **Abb. 2** die Veränderungen der für die Beurteilung wichtigsten Substrate Kalzium, Magnesium, Oxalat und Zitrat dargestellt. In allen Fällen bestehen bei den Ausgangswerten



ten in beiden Testphasen keine bedeutsamen Unterschiede. Bei den Promotoren zeigen sich unter Zufuhr des hydrogenkarbonatreichen Heilwassers statistisch signifikante Anstiege, während unter Zufuhr des mineralarmen Wassers nur schwache tendenzielle Veränderungen in derselben Richtung nachweisbar sind. Die resultierenden Werte sind aber weder bei der Kalziumausscheidung ( $p=0,563$ ) noch bei der Oxalat-Ausscheidung ( $p=0,621$ ) statistisch bedeutsam. Bei den Inhibitoren Magnesium und Zitrat finden sich während der Trinkphasen unter Heilwasserzufuhr signifikanten Anstiege, die unter Zufuhr des mineralarmen Wassers nicht nachweisbar sind. Die resultierenden Werte unterscheiden sich sowohl für Magnesium ( $p=0,015$ ) als auch für Zitrat ( $p=0,001$ ) statistisch signifikant bzw. hoch signifikant von den Kontrollen. Diese Heilwasserwirkungen sind durch die relevante zusätzliche Magnesiumzufuhr mit dem Heilwasser und seine urinalkalisierende Wirkung (s.o.) erklärbar.

Da die Harnsteinbildung letztendlich von den Konzentrationen der relevanten Harnbestandteile abhängt sind in **Tab. 1** die Konzentrationen der wichtigsten harnsteinrelevanten Substanzen tabellarisch aufgeführt. Die Angaben der Irrtumswahrscheinlichkeit innerhalb der Zeilen beziehen sich jeweils auf die statistische Prüfung zwischen Ausgangssituation und Intervention, während die in der rechten Spalte dargestellten p-Werte die Unterschiede zwischen Prüf- und Kontrollwasser während der Anwendung betreffen. Wichtig ist an den dargestellten Ergebnissen insbesondere, dass die Konzentrationen von Kalzium und Oxalat trotz der geringfügigen Anstiege der Ausscheidungsmengen unter Heilwasserzufuhr bei Zufuhr beider Testwässer statistisch signifikant niedriger lagen als in der jeweiligen Ausgangssituation. In beiden Fällen war die unter Intervention gemessene Konzentration statistisch nicht unterschiedlich und auch größenordnungsmäßig praktisch identisch. Entsprechendes gilt für die Harnsäure und Phosphatkonzentration. Demgegenüber findet sich bei den Harnsteininhibitoren Zitrat und Magnesium ein

anderes Verhalten. Beide Parameter werden in ihrer Harnkonzentration durch das Trinken des Kontrollwassers hochsignifikant abgesenkt, wobei der entsprechende Abfall unter Trinken des Heilwassers nur schwach ausgeprägt

	Kontrollwasser		Heilwasser		Signifikanz
	Ausgangssituation	Intervention	Ausgangssituation	Intervention	
<b>Zitrat-Konzentration (mmol/Liter)</b>	1,96 ± 1,03	1,32 ± 0,57	1,92 ± 0,95	1,75 ± 0,91	$p^1 = 0,029^*$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,638$		
<b>Magnesium-Konzentration (mmol/ml)</b>	2,63 ± 1,32	1,77 ± 0,73	2,48 ± 1,09	2,27 ± 0,82	$p^1 = 0,011^{**}$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,397$		
<b>Kalzium-Konzentration (mmol/Liter)</b>	3,12 ± 1,76	2,15 ± 1,08	2,94 ± 1,44	2,47 ± 1,29	$p^1 = 0,380$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,004^{**}$		
<b>Oxalat-Konzentration (mmol/Liter)</b>	0,27 ± 0,09	0,20 ± 0,09	0,26 ± 0,11	0,20 ± 0,08	$p^1 = 0,898$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,001^{***}$		
<b>Harnsäure-Konzentration (mmol/Liter)</b>	1,73 ± 0,77	1,24 ± 0,39	1,53 ± 0,49	1,40 ± 0,49	$p^1 = 0,158$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,057$		
<b>Phosphat-Konzentration (mmol/Liter)</b>	17,65 ± 7,34	12,52 ± 5,51	17,79 ± 7,36	11,06 ± 4,05	$p^1 = 0,270$
	$p^2 = 0,001^{***}$		$p^2 = 0,001^{***}$		

**Tab. 1:** Harnkonzentrationswerte der angegebenen Substanzen in der Gesamtgruppe der Patienten mit Hyperkalziurie und/oder Hyperoxalurie (n = 34). Mittelwerte ± Standardabweichung.  $p^1$ : Heilwasser versus Kontrollwasser nach Intervention (Mann-Whitney-U-Test für zwei unabhängige Stichproben);  $p^2$ : Ausgangssituation versus Intervention (Paardifferenztest nach Wilcoxon für zwei abhängige Stichproben).

und statistisch nicht signifikant war. Dementsprechend sind die Unterschiede der Konzentration dieser beiden Inhibitoren der Harnsteinbildung unter Zufuhr der Heilwässer signifikant zwischen Test- und Kontrollwasser unterschieden, indem die resultierenden Konzentrationen unter Zufuhr des hydrogenkarbonathaltigen Heilwassers signifikant über den des nach Zufuhr des Kontrollwassers liegen.

Da die genannten und eventuellen weiteren Veränderungen der Harnzusammensetzung auch Veränderungen des Risikos der Kristallbildung für andere Harnsteinarten erwarten lassen, wurden

		Supersaturation CaOx	Supersaturation Uric acid	Supersaturation CaPO <sub>4</sub>
<b>Controls</b>	<b>Baseline</b>	3,41 ± 0,31	1,22 ± 0,13	1,33 ± 0,19
	<b>Drinking</b>	2,44 ± 0,28	0,70 ± 0,07	1,01 ± 0,15
<b>Bicarbonate Water</b>	<b>Baseline</b>	3,39 ± 0,34	1,03 ± 0,12	1,44 ± 0,23
	<b>Drinking</b>	2,42 ± 0,29	0,24 ± 0,04	2,01 ± 0,24
<b>p (controls vs. bicarbonate water*)</b>		0,801	0,001	0,001
<b>p (baseline vs. drinking**)</b>	<b>Controls</b>	0,001	0,001	0,014
	<b>Bicarbonate Water</b>	0,001	0,001	0,023

**Tab. 2:** Mittelwerte und Standardabweichungen der Übersättigungen für Kalzium-Oxalat, Harnsäure und Kalziumphosphat in der Gesamtgruppe (n=34). \*) Mann-Whitney-U-Test; \*\*) Wilcoxon-Test;

den auch die Übersättigungen für Harnsäure und Phosphat berechnet. (**Tab. 2**). Auch hier zeigen sich unter Zufuhr von beiden Mineralwässern signifikante Reduktionen der Übersättigung von Harnsäure, wobei die Differenz beim Hydrogenkarbonatwasser deutlich größer ist. Wie die Tabelle darüber hinaus zeigt, sind diese Unterschiede allerdings nur statistisch auffällig. Bei der Übersättigung von Kalziumphosphat finden sich gegenläufige Veränderungen. Während dieser Wert unter Zufuhr des hydrogenkarbonatreichen Wassers signifikant zunimmt, geht er beim Trinken des mineralarmen Wassers schwach signifikant zurück. Dem entsprechend sind auch die mittleren Differenzen zwischen Kontroll- und Trinkphase bei diesem Parameter zwischen den Wässern signifikant unterschieden (Tab. 1, rechte Spalte). Auch diese Effekte sind im Wesentlichen durch die gezeigten Urin-pH-Veränderungen erklärbar.

Einen möglichen Einflussfaktor auf das Ergebnis unserer Studie stellen für das Harnsteinleiden ursächliche metabolische Erkrankungen, da solche Patienten nicht von der Studienteilnahme ausgeschlossen worden waren. So haben wir in einem weiteren Auswertungsschritt alle Patienten mit Hyperkalziurie (Kalzium-Ausscheidung bei Männern über 7,5 mg/d und bei Frauen über 6,2 mg/d) und/oder Hyperoxalurie (Oxalat-Ausscheidung über 45 mg/d) getrennt ausgewertet (n=22 entsprechend 64,7%). Bei diesen Patienten finden sich erwartungsgemäß deutlich höhere Ausgangswerte der Übersättigung für Kalziumoxalat. Auch die Übersättigungen für Kalziumphosphat sind geringfügig höher als im Gesamtkollektiv. Die Veränderungen unter Zufuhr der beiden Testflüssigkeiten sind aber qualitativ durchweg gleichsinnig wie in der Gesamtgruppe, mit signifikanter Reduktion der Übersättigung für Kalziumoxalat und Harnsäure in beiden Versuchsteilen, und gegenläufigen Veränderungen der Übersättigung für Kalziumphosphat. Auch die unterschiedlichen Auswirkungen der beiden Testwässer entsprechen in dieser Teilgruppe denen des Gesamtkollektivs. Obwohl diese Patientengruppe weiteren Therapien zugeführt werden muss, kann eine geeignete Trinktherapie nach diesen Ergebnissen also auch in dieser Hochrisikogruppe im Sinne einer adjuvanten Behandlung sinnvoll ist.

## Schlussfolgerung

Insgesamt zeigt sich, dass die Trinktherapie mit Mineral- und Heilwässern bei Harnsteinpatienten zu einer signifikanten und deutlichen Senkung der Harnübersättigung für Kalziumoxalat führt, und zwar auch unter Alltagsbedingungen und bei Hochrisikopatienten. Die zusätzlichen Faktoren wie pH-Anhebung, Ausscheidungssteigerung für Magnesium und Citrat sprechen für das hydrogen- und magnesiumreiche Heilwasser. Einschränkend ist allerdings die Steigerung des Ausfällungsrisikos für Kalziumphosphat dem entgegen zu halten. Daher lassen sich aus den vorliegenden Studienergebnissen die folgenden Schlussfolgerungen herleiten:

1. Bei eindeutiger Diagnosestellung eines Kalziumoxalatsteines oder eines Kalziumoxalat-Harnsäure-Mischsteines wird die Zufuhr eines magnesium- und hydrogencarbonatreichen Heilwassers empfohlen.
2. Bei fehlender oder zweifelhafter Diagnose sowie bei Kalziumphosphatsteinen empfiehlt sich die Metaphylaxe mit einem mineralarmen Heilwasser.

Limitierend für die Aussagekraft dieser Studie sind lediglich die relativ kurze Studiendauer und die Trinkperiode von nur drei Tagen anzusehen. Dabei besteht in der Struktur allerdings Einigkeit darüber, dass die wesentlichen Veränderungen der Harnzusammensetzungen in Bezug auf harnsteinrelevante Substanzen nach drei Tagen bereits voll ausgeprägt sind. Vom Standpunkt der klinischen Risikoabwägung wären allerdings Langzeitstudien über Wochen und Monate wünschenswert, die auch die Häufigkeit von Rezidivraten mit einbeziehen. Da Harnsteinrezidive insgesamt aber sehr seltene Ereignisse darstellen, würden hierfür Studien bei außerordentlich großen Patientenzahlen und über mehrere Jahre notwendig sein, die unter den gegebenen Bedingungen kaum finanzierbar sind.

Literatur bei den Verfassern

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Smorag, U., Karagülle, O., Candir, F., Gundermann, G., Jonas, U., Becker, A.J., Gehrke, A., Gutenbrunner, Chr.

Kooperationspartner: Klinik für Urologie der Medizinischen Hochschule Hannover, Institut für Balneologie und Rehabilitationsmedizin, Bad Wildungen

Drittmittel: 38.000,- €(Verband Deutscher Heilbrunnen)

## Forschungsprojekte

**Untersuchung über das Blutdruckverhalten von Patienten in der medizinischen Trainingstherapie mit neurologischen und unfallchirurgischen/orthopädischen Erkrankungen.**

Untersucht wurden über 220 Patienten. Bei Aufnahme in die medizinische Trainingstherapie wurden ein 25-Watt/4 Stufen-Ergometerstest nach WHO durchgeführt. Als Abbruchkriterien des Testes wurden die Blutdruckgrenzwerte der Deutschen Hochdruckliga, veröffentlicht in einer wissenschaftlichen Leitlinie, genommen. Die Testdurchführung dauert 11 Minuten, der Patient tritt zunächst 25 Watt für zwei Minuten, während dieser Zeit werden Blutdruck und Herzfrequenz überwacht und notiert. Alle zwei Minuten wird die Belastung um 25 Watt gesteigert, bis 100 Watt. Drei Minuten nach Ende der Testung wird die Erholungswerte für Blutdruck und Herzfrequenz genommen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: K. Wähling, B. Thuns, K. Dralle, D. Braunschweig, G. Küther,

## **Nachuntersuchung von Patienten nach vorderer Stabilisierungsoperation nach Jobe in Bezug auf Kraft, Gelenkstabilität, Gelenkbeweglichkeit und Teilnahme an Aktivitäten des Alltages.**

Es wurden insgesamt 29 Patienten nach Schulteroperation nach Jobe isokinetisch ausgetestet. Getestet wurde in Außen- und Innenrotation, Ab- und Adduktion, Extension und Flexion. Die jeweils gesunde Schulter wurde als Referenzgruppe zusammengefasst. Gleichzeitig wurde während der isokinetischen Testung ein Oberflächen-EMG der posturalen Schulterblattfixatoren abgeleitet.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: R. Meller, Chr. Gutenbrunner, K. Wähling, B. Thuns, J. Zeichen

Kooperationspartner: Klinik für Unfallchirurgie der MHH

## **Isokinetische Kraftmessung an plastisch-chirurgisch rekonstruiertem Quadricepsansatz.**

Es wurde eine kleine Gruppe von Patienten isokinetisch am Kniegelenk getestet. Das jeweils gesunde Kniegelenk wurde als Referenzgruppe genommen. Bei den Patienten handelt es sich ausschließlich um solche mit traumatisch komplett zerstörtem Quadricepssehnenverlauf und -ansatz mit zerstörter Patella.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: K. Busch, K. Wähling, B. Thuns, G. Küther, P.M. Vogt,

Kooperationspartner: Klinik für Plastische und rekonstruktive Chirurgie, Krankenhaus Oststadt

## **Isokinetische Testung von Patienten nach stattgehabter Achillessehnenruptur, operativ versorgt versus konservativ behandelt.**

Es werden Patienten mit stattgehabter Achillessehnenruptur isokinetisch in Dorsalextension und Plantarflexion getestet. Das jeweils gesunde Bein wird als Referenzgruppe genommen. Es wird der Frage nachgegangen, ob konservativ versorgte Patienten mit Achillessehnenruptur den gleichen Outcome in Bezug auf Kraft haben, wie operativ versorgte Patienten.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: M. Frink, K. Wähling, B. Thuns, G. Küther, J. Zeichen,

Kooperationspartner: Klinik für Unfallchirurgie der MHH

## **Untersuchung über das Kraftverhalten von Patienten nach plastischer Rekonstruktion der Achillessehne.**

Es wurde ein Patientenkollektiv von 6 Patienten untersucht. Die jeweils gesunde, nicht operierte Seite wurde als Kontrollgruppe genommen. Bei diesen Patienten war die Achillessehne entweder durch Unfälle zerstört oder mußte auf Grund von Komplikationen vollständig reseziert werden. Durch eine entsprechende Ersatzplastik wurde die anatomische Integrität wiederhergestellt. Es wurde die isokinetische Kraft an beiden Sprunggelenken gemessen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: P. Booboor, K. Wähling, B. Thuns, PM. Vogt, G. Küther

Kooperationspartner: Abteilung für plastische und rekonstruktive Chirurgie, Krankenhaus Oststadt

## **Langzeitverlauf und Determinanten des Heilmittelbedarfs in der ambulanten neurologischen Rehabilitation**

Zum Heilmittelbedarf in der ambulanten neurologischen Rehabilitation ebenso wie zum klinischen Verlauf und zur Wirksamkeit und Indikation der eingesetzten Therapien liegen bisher nur unzureichende Daten vor. Im Rahmen einer longitudinalen Beobachtungsstudie werden der Erkrankungsverlauf über eine zweijährige Beobachtungszeit analysiert und die Wirksamkeit der eingesetzten Heilmittel in Abhängigkeit von deren Umfang und Zusammensetzung überprüft. Ziel der Studie ist es, Parameter zu identifizieren, die den Heilmittelbedarf determinieren und Prädiktoren zu ermitteln, die verlässlich den individuellen Rehabilitationsbedarf abschätzen lassen.

Mitarbeiter: G. Küther, R. Rottmann

## **Patientenerwartungen an die ambulante neurologische Rehabilitation**

Neben objektiven Befunden determinieren Patientenerwartungen, Ausmaß und Form der Krankheitsverarbeitung sowie psychische Begleiteffekte der Behandlung die Anforderungen Umfang und Dauer der ambulanten neurologisch/neurotraumatologischen Rehabilitation. Mit einer Befragung ambulanter Patienten und ihrer behandelnden Ärzte und Therapeuten werden der Einfluß dieser Faktoren sowie mögliche Änderungen der Einstellung während eines zweijährigen Behandlungszeitraumes vor dem Hintergrund objektiver klinischer Befunde beschrieben.

Mitarbeiter: G. Küther, R. Rottmann

Kooperation: H. W. Künsebeck. (Abt. Psychosomatik und Psychotherapie der MHH)

## **Klinische Evaluation eines Peroneus-Stimulators zur funktionellen Elektrostimulation bei zentralen Paresen**

Die funktionelle Elektrostimulation (FES) ist eine Möglichkeit, die Gehfähigkeit neurologischer Patienten mit Fußheberlähmungen zu verbessern. Im Rahmen einer internationalen Multicenter Studie wird geprüft, ob ein neuartiger, in der Bedienung und Verlässlichkeit optimierter Stimulator zu einer klinisch relevanten funktionellen Verbesserung des Gehens führt.

Mitarbeiter: G. Küther, G. Rosenstock, M. Brachetti, A. Gehrke

Kooperation: R. Stein (Dept. of Physiology, University of Alberta)

## **Untersuchungen zur kardio-vaskulären Belastbarkeit und Trainierbarkeit neurologischer Rehabilitationspatienten in der Medizinischen Trainingstherapie**

Die Medizinische Trainingstherapie gewinnt neben den konventionellen physiotherapeutischen Verfahren zunehmende Bedeutung in der poststationären Rehabilitation neurologischer Patienten. Ziel der Untersuchung ist es, die Belastbarkeit der meist multimorbiden Patienten, die Trainierbarkeit verschiedener alltagsrelevanter Funktionen (u.a. Ausdauer) sowie die Risikoabschätzung für Behandlungsabbrüche in einer prospektiven Beobachtungsstudie zu ermitteln.

Mitarbeiter: K. Wähling, B. Thuns, G. Küther

## **Rehabilitation in Acute Hospitals – Criteria and Results**



Two models of the organization of acute rehabilitation are tested at that time: acute rehabilitation wards and, if these are not available, mobile acute rehab teams. The experiences and the outcomes of one model of each type of rehabilitation in acute hospitals were analyzed in a retrospective study. In the acute rehabilitation ward in Hamburg the mean age of the patients was  $64.0 \pm 17.1$ , in Hannover  $54.8 \pm 17.5$ . The mean number of types of therapies amounted to  $3.8 \pm 1.3$  in Hamburg and  $3.6 \pm 0.6$  in Hannover. The mean number of days of treatment was between  $12.9 \pm 11.3$  in Hannover and  $17.6 \pm 8.2$  in Hamburg. In both clinics a significant increase of the Barthel-index from admittance to discharge could be detected (Hamburg: Acute Rehab Barthel-Index: admittance:  $24.1 \pm 61.3$ , discharge:  $56.1 \pm 55.8$ ; Hannover: Barthel-Index: admittance:  $14.5 \pm 10.3$ , discharge  $38.6 \pm 38.6$ ). However, both models are not directly comparable, because the group of patients and the settings of the clinics were not identical.

The results and the practical experiences show that both models may improve the functional capacity of patients with acute diseases with severe functional deficits. The mobile team has the advantage, that the rehabilitation can start even earlier in the acute phase (even in the ICU). The limitation is that the nursing can not be integrated in the rehabilitation process in the required intensity. The advantage of the acute rehabilitation ward is the more comprehensive and coordinated rehab program including the nursing.

Coworkers: Chr. Gutenbrunner, K.J. Harloff, L. Teixido I Martin, J.J. Glaesener

Partners: Department of acute Rehabilitation and Physical Medicine, General Hospital "St. Georg", Hamburg

### **Study of the Subjective Need for Rehabilitation of Female Patients with Breast Cancer**

**The aim of the study was the evaluation** of the subjective need for rehabilitation of female patients with breast cancer as well as promoters and hindrances. A cross-sectional study in patients with treated breast cancer analysis was performed. Time points of evaluation: during the oncological therapy and  $15 \pm 3$  months later. Standardized assessments (EORTC QLQ C30+BR23, SF12, HADS, and others) and a self-developed questionnaire about the individual need for rehabilitation and possible hindrances were used. In a preliminary analysis 55 patients were analyzed during therapy.

The results show that one third of the participants were scarcely informed about the possibilities that rehabilitation programs offer and only a minority intended to take part in such a program. Many women were afraid that cancer would be the only topic to talk about in the rehabilitation hospital and they had the desire to go on with their daily life.

Coworkers: T. Hamann, T., Hübner, J., Neises, M, Bremer, M., Gehrke, A., Gutenbrunner, Chr.

Partners: Department for Psychosomatic Medicine and Psychotherapy – Section for Gynecological Psychosomatic Medicine, Hanover Medical School, Department for Radiation Therapy and Special Oncology, Hanover Medical School

### **Studie zur Erprobung der Wirksamkeit der Knie-Orthese "PP Air-Support X"<sup>®</sup> hinsichtlich ihrer propriozeptiven Eigenschaften zur postoperativen Versorgung von Patienten mit vorderer Kreuzbandruptur**

Der vorliegende Studienansatz untersucht die Wirksamkeit der PP Air Support X hinsichtlich einer positiven Beeinflussung auf die durch VKB-Ruptur geschädigte propriozeptive Wahr-

nehmung am Beispiel des Raum-Lage-Empfindens und der Balancefähigkeit. Dementsprechend werden in diesen Studienansatz nur Patienten eingeschlossen, die nach isolierter vorderer Kreuzbandruptur mit Semitendinosus / Gracilis-Sehnentransplantat operativ versorgt wurden. Durch zweifachen Vergleich, nämlich sowohl gegen eine nicht versorgte Kontrollgruppe, sowie gegen die nicht verletzte Kontralateralseite kann ein Orientierungshinweis für die Art der Versorgung bei entsprechendem Krankheitsbild erbracht werden.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Fink, M., Begerow, B., Fremerey, R. Rückert, C., Gehrke, A.

Kooperationspartner: Klinik für Unfallchirurgie, Klinikum Hildesheim

Förderung: 30.000 Euro (Fa. Thämert, Großburgwedel)

### **Untersuchung über die Wirkungen von Epicondylitis-Orthesen auf Kraft und EMG-Aktivität der Handextensoren – eine kontrollierte Studie bei Gesunden und Patienten mit chronischer Epicondylopathie.**

Zur Behandlung von Epikondylopathien werden u.a. auch sog. Friktionsorthesen empfohlen, wobei ihre Wirksamkeit heute noch umstritten ist. So sollten die Immediatwirkungen einer Epikondylitisorthese experimentell geprüft werden. Bei 20 gesunde Probanden und 20 Patienten mit chronischer (>6 Monate) Epicondylopathia lateralis wurden isometrische Maximalkraft und EMG-Aktivität der Unterarmextensoren gemessen, wobei eine Orthese mit (Verum) und ohne (Placebo) Friktionspelotte getestet wurde. Die Kraftwerte zeigten im Mittel bei den gesunden Versuchspersonen auf beiden Seiten und bei den Patienten am betroffenen Arm eine Tendenz zur Zunahme mit der Verumorthese, während sie am nicht betroffenen Arm bei den Patienten tendenziell abnahm. Die EMG-Aktivität nahm bei den Patienten am betroffenen Arm signifikant zu, am nicht betroffenen hingegen ab. Bei den gesunden Probanden fand sich ebenfalls eine signifikante Zunahme der EMG-Aktivität, allerdings nur am dominanten Arm. Die Rechts-links-Unterschiede nahmen bei Kraft und EMG in jedem Fall ab, was als Muskelbalancierung gewertet wird.

Mitarbeiter/innen: J. Kalinin, O. Karagülle, F. Candir, Chr. Gutenbrunner

### **Follow-up-Studie nach stationären Heilverfahren bei Patienten mit Prostata-Carcinom**

Die Therapie des Prostata-Carcinoms einschließlich Operation, Bestrahlung und Hormontherapie führt bei den Betroffenen oft zu erheblichen Einschränkungen der Lebensqualität, die u. a. durch sexuelle Dysfunktionen, Harninkontinenz und dysurische Symptome entsteht. Daher zielen Heilverfahren bei solchen Patienten auf eine Verbesserung der gestörten Funktionen, wobei als Interventionen Schulungsprogramme, psychoonkologische Betreuung, spezielle Trainingsprogramme sowie Entspannungsverfahren im Mittelpunkt der Rehabilitation stehen. Langzeituntersuchungen über den Effekt solcher Heilverfahren bzw. ihre Wirksamkeit liegen in Deutschland bisher nicht vor. So wurde in einer Pilotstudie untersucht, wie sich die genannten Symptome während und nach stationären onkologischen Heilverfahren verändern. Dabei zeigte sich, dass bei Patienten mit Prostata-Carcinom im Rahmen von stationären Heilverfahren langfristige Verbesserungen der Miktionsfunktionen und der Symptome Hitzewallungen und Schweißausbrüche erzielt werden können. Allerdings finden sich keine Verbesserungen der geklagten sexuellen Funktionsstörungen. Es scheint daher die Intervention in Bezug auf die Miktionsfunktion sowie die vegetativen Grundfunktionen adäquat zu sein, während noch Defizite der Therapie sexueller Dysfunktionen bestehen.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Gundermann, G., Müller, B., Vahlensieck, W., Gutenbrunner, Chr.

Kooperationspartner: Institut für Rehabilitationsmedizin und Balneologie Bad Wildungen und Klinik Wildetal, Bad Wildungen-Reinhardshausen

### **Weitere Forschungsthemen**

#### **Untersuchungen über psychische Wirkungen thermoneutraler Vollbäder**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Kurschel, H., Schwarze, M., Gutenbrunner, Chr., Gehrke, A.

Kooperationspartner: Koordinierungsstelle angewandte Rehabilitationsforschung

#### **Multicenterstudie ICF-Core-Set-Testung in der Frührehabilitation**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Teixido i Martin, L., Grill, E., Stucki, G., Gehrke, A., Gutenbrunner, Chr.

Kooperationspartner: Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Ludwig-Maximilian-Universität München

#### **Erarbeitung und Evaluation sekundärpräventiver Interventionen am Kurort für Patienten mit chronischen Erschöpfungssyndromen**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Gundermann, G., Marktl, M., Strauss-Blasche, G., Gutenbrunner, Chr.,

Kooperationspartner: Institut für Rehabilitationsmedizin und Balneologie Bad Wildungen, Ludwig-Bolzmann-Institut für Rhythmusforschung

Förderung den deutschen Projektanteil: 200.000 Euro (Europäische Union)

#### **Erarbeitung und Realisierung eines Konzeptes „Gesundheit im Garten – der Reha-Garten“ für die Hessische Landesgartenschau 2006 in Bad Wildungen**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Gundermann, G., Gutenbrunner, Chr.,

Kooperationspartner: Institut für Rehabilitationsmedizin und Balneologie Bad Wildungen,

Förderung: 60.000 Euro (Europäische Union)

#### **Entwicklung eines Screening-Instrumentes zur Erfassung von Erschöpfungssymptomen bei Reha-Antragstellern der Landesversicherungsanstalt Hannover**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Kobelt, A., Grosch, G., Ehlebracht-König, I., Wasmus, A., Schwarze, M., Spallek, M.F., Gutenbrunner, Chr.,

Kooperationspartner: Landesversicherungsanstalt Hannover, Reha-Zentrum Bad Eilsen, Betriebsärztlicher Dienst VW-Nutzfahrzeuge

#### **Untersuchung zu Wirkung und Wirksamkeit der Kältekammertherapie bei Chronischen Rückenschmerzen.**

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Günther, J., Rawert, H., Frese, R., Freund, G., Siegert, R., Gutenbrunner, Chr.

Kooperationspartner: Abteilung für Physikalische und Rehabilitative Medizin sowie Neurophysiologische Abteilung, Zentralkrankenhaus Bremen-Ost,

## **Publikationen:**

### **Buchbeiträge**

Gutenbrunner Chr, Weimann, G: Einleitung. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 2-6

Gutenbrunner Chr: Therapieprinzipien. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 10-24

Gutenbrunner Chr: Wirkungen in einzelnen Organ- und Funktionssystemen: Muskulatur. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 26-35

Gutenbrunner Chr: Wirkungen in einzelnen Organ- und Funktionssystemen: Stoffwechsel und Immunsystem. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 76-84

Gutenbrunner Chr: Übungstechniken: Muskeltraining. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 102-104

Gutenbrunner Chr: Therapie- und Hilfsmittel in der Krankengymnastik. In: Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo 2004, S. 138-148

Schuh A, Gutenbrunner Chr: Consensus-Statement der Deutschen Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation. In: Falkenbach A (Hrsg.): Morbus Bechterev – Beratung, Betreuung, Behandlung, Springer, Wien-New York 2005, S. 631-632

### **Originalarbeiten und Übersichtsartikel**

Bender T, Karagülle Z, Bálint GP, Gutenbrunner Chr, Bálint PV, Sukenik S: Hydrotherapy, Balneotherapy, and Spa Treatment in Pain Management. Rheum. Int. 2004 (published online: 15.6.2004)

Dreinhöfer K, Stucki G, Ewert T, Huber E, Ebenbichler G, Gutenbrunner C, Konstanjsek N, Cieza A: ICF Core Set for Osteoarthritis. J. Rehabil. Med. 2004; 36 (Suppl. 44): 75-80

- Fink M, Rollnik JD, Bijak M, Borstadt C, Dauper J, Guerguelcheva V, Dengler R, Karst M. Needle acupuncture in chronic poststroke leg spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85: 667-672
- Gundermann G, Gutenbrunner Chr, Karagülle O: Eignen sich Heil- und Mineralwässer zur Mineralstoffsubstitution? *Ernährung & Medizin* 2004; 19: 63-68
- Gutenbrunner Chr, Krieger K, Laux B, Rambow-Bertram P, Gehrke A, Teichmann J: Ein-Jahres-follow-up des Raha-Status bei Frauen mit behandeltem Mamma-Karzinom nach stationären onkologischen Rehabilitationsmaßnahmen. 13. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium. *DRV-Schriften, Band 52, S. 476-477 (2004)*
- Gutenbrunner Chr, Voß K, Rambow-Bertram P, Laux B, Krieger K, Teichmann J, Gehrke A: Retrospektive Analyse über die Gründe für die Nichtteilnahme von Frauen mit behandeltem Mammakarzinom an ambulanten Rehabilitationsmassnahmen. 13. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium. *DRV-Schriften, Band 52, S. 477-479 (2004)*
- Gutenbrunner Chr: Mineral Water Drinking Cures – Mechanisms and Indications. *Balneológia Gyógyfürdöügy Gyógyidegenforgalom (Budapest)* 2004; 23: 21-25
- Gutenbrunner Chr: Zielsetzungen der Rehabilitation bei rheumatischen Erkrankungen und Rehabilitationsformen. *Akt. Rheumatol.* 2004; 29: 227-231
- Gutenbrunner Chr, Cieza A, Stucki G: Die internationale Klassifikation der Funktionen, Behinderungen und Gesundheit (ICF) in der Rehabilitation von Patienten mit chronischer Polyarthrititis. *Akt. Rheumatol.* 2004; 29: 239-247
- Karagülle O, Candir F, Kalinin J, Gehrke A, Karagülle MZ, Gutenbrunner Chr: Akutwirkungen kalter CO<sub>2</sub>-Teilbäder auf Mikrozirkulation und Schmerzempfindlichkeit. *Phys. Med. Rehab. Kuror.* 2004; 14: 13-17
- Küther G, Zunft R: Einschränkungen der Fahreignung und Wege zur behindertengerechten Fahrzeugumrüstung. 1: Rechtlich-medizinische Grundlagen der Beratung und Begutachtung. *Ergotherapie Rehabilitation* 2004; 2: 13-18
- Lempp R, Küther G: Einschränkungen der Fahreignung und Wege zur behindertengerechten Fahrzeugumrüstung. 3. Technische Begutachtung und Umrüstungsmöglichkeiten. *Ergotherapie Rehabilitation* 2004; 4: 13-18
- Mattussek S, Roth K, Hülsemann JL, Mau W, Wasmus A, Brückle W, Gutenbrunner Chr: Subjektives Rehabilitationsbedürfnis bei Patienten mit chronischer Polyarthrititis oder Spondylitis ankylosans – Ergebnisse einer Patientenbefragung. 13. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium. *DRV-Schriften, Band 52, S. 159-162*
- Mau W, Mattussek S, Kusak G, Hülsemann JL, Gutenbrunner Chr: Einstellungen zur Medizinischen Rehabilitation bei vertragsärztlich tätigen Rheumatologen und Patienten mit chronischer Polyarthrititis oder Spondylitis. *Akt. Rheumatol.* 2004; 29: 232-238
- Mau W, Gülich M, Gutenbrunner Chr, Lampe B, Morfeld M, Schwarzkopf SR, Smolenski UC: Lernziele im Querschnittsbereich Rehabilitation, Physikalische Medizin und Na-

turheilverfahren nach der 9. Revision der Approbationsordnung für Ärzte. Phys. Med. Rehab. Kuror. 2004; 14: 308-318

Mau W, Gülich M, Gutenbrunner Chr, Lampe B, Morfeld M, Schwarzkopf SR, Smolenski UC: Lernziele im Querschnittsbereich Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren nach der 9. Revision der Approbationsordnung für Ärzte. Rehabilitation 2004; 43: 337-347

Pund B, Küther G: Einschränkungen der Fahreignung und Wege zur behindertengerechten Fahrzeugumrüstung. 2. Medizinisch-psychologische Begutachtung. Ergotherapie Rehabilitation 2004; 3: 13-19

### **Sonstige Publikationen**

Gutenbrunner Chr: Hildebrandt H: Musikstudium und Gesundheit (Buchbesprechung). Phys. Med. Rehab. Kuror 2004; 14: 158

Gutenbrunner Chr: Abbildung der Physikalischen und Rehabilitativen Medizin im G-DRG-System. Phys. Med. Rehab. Kuror 2004; 14: M 3-4

### **Herausgebortätigkeit**

Gutenbrunner Chr, Weimann G (Hrsg.): Krankengymnastische Methoden und Konzepte - eine systematische Darstellung der Therapieprinzipien und Techniken. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Barcelona-Budapest-Hongkong-London-Mailand-Paris-Santa Clara-Singapur-Tokyo **2004**.

Gutenbrunner Chr (Gastherausgeber): Themenheft „Rehabilitation“. Akt. Rheumatol. 2004; 29: 227-289

### **In Zeitschriften publizierte Abstracts**

2004 wurden 5 Abstracts in Zeitschriften publiziert.