

# Ist der evidenzbasierte Behandlungseinsatz von Botulinumneurotoxin A in der neurologischen Rehabilitation in Deutschland etabliert? Ein Survey

H. Woldag<sup>1</sup>, P. Koßmehl<sup>2</sup>, R. Ludwig<sup>1</sup>, S. Hanna<sup>1</sup>, J. Wissel<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

Zirka 5% der Schlaganfallpatienten entwickeln in der postakuten Phase eine therapiebedürftige fokale Spastik, sodass Botulinumtoxin A (BoNT A) häufig in Rehabilitationskliniken eingesetzt wird. Gesicherte Erkenntnisse über die Einsatzhäufigkeit liegen jedoch nicht vor.

Es wurde daher ein fragebogenbasierter Survey zum Einsatz von BoNT A (behandelte Indikationen, Indikationsstellung, Assessments, Versorgung nach Entlassung) in neurologischen Rehabilitationskliniken bzw. Kliniken mit Abteilung für neurologische Frührehabilitation durchgeführt.

Von 177 angeschriebenen Kliniken antworteten 65 (37%). Fünfundvierzig Kliniken (70%) davon setzen BoNT A ein. Diese verfügen über signifikant mehr Phase-B-Betten als Kliniken, die kein BoNT A verwenden. In 19 Kliniken (40%) wird ausschließlich die Spastizität behandelt, weitere Indikationen sind Dystonie, Hypersalivation, Schmerz und Bruxismus. Die Indikationsstellung erfolgt überwiegend auf Facharztniveau unter Einbeziehung des therapeutischen Teams. In 92% erfolgt eine Evaluation der Therapie. Der wichtigste Grund für den Nichteinsatz von BoNT A ist die fehlende Kostenerstattung des Medikamentes.

Die Daten können bei 64 einbezogenen Kliniken (7.650 Rehabilitationsplätze) als repräsentativ diskutiert werden. Erfreulich sind die hohen Raten multiprofessioneller Teambeteiligung bei der Umsetzung und der Evaluation nach der Therapie. Das Vorgehen der meisten antwortenden BoNT-A-einsetzenden Kliniken entspricht den Empfehlungen zur Struktur- und Prozessqualität der Spastikbehandlung des 2010 veröffentlichten interdisziplinären deutschen 10-Punkte-Konsensus.

**Schlüsselwörter:** Botulinumtoxin, Spastik, Schlaganfall, Rehabilitation, Therapie

<sup>1</sup>Neurologisches  
Rehabilitationszentrum Leipzig –  
Universität Leipzig;  
<sup>2</sup>Kliniken Beelitz GmbH, Beelitz-  
Heilstätten

Die folgende Arbeit geht der Frage nach, ob der Einsatz von Botulinumneurotoxin A (BoNT A) in den Kliniken der neurologischen Rehabilitation zum festen Repertoire gehört und inwieweit die Durchführung dieser Therapie den anerkannten Standards, publiziert in Leitlinien oder Konsensuspapieren, gerecht wird.

Eine geschwindigkeitsabhängige Tonuserhöhung im Sinne einer Spastizität entwickelt sich nach Läsion des zerebralen und spinalen sensomotorischen Nervensystems als Plus-Symptom des Upper Motor Neuron Syndroms (UMNS). Die häufigste Ursache für ein UMNS in westlichen Industrieländern stellt heutzutage der Schlaganfall dar. Nach Angaben des Bundesamtes für Statistik wurden 2010 in der Bundesrepublik 358.188 Menschen mit zerebrovaskulären Erkrankungen (ICD 10 I60–I69) stationär behandelt (Gesundheitsberichterstattung des Bundes). Die Inzidenz des Schlaganfalles wird in der Literatur mit 150–200/100.000 angegeben [1, 8, 19].

Eine Spastizität entwickelt sich bei bis zu 24% der Schlaganfallpatienten bereits in den ersten zwei Wochen [23]. Innerhalb der ersten drei bis sechs Monate zeigen bis

zu 40% [18], nach zwölf Monaten 19–38% eine geschwindigkeitsabhängige Tonuserhöhung der betroffenen Muskulatur [16, 21]. Dabei umfasst das mögliche Ausmaß der Spastizität eine große Bandbreite von funktionell irrelevanten Tonuserhöhungen bis zu schweren Bewegungseinschränkungen der passiven und aktiven Beweglichkeit von Gelenken. Bei bis zu 13% der von Spastik betroffenen Schlaganfallpatienten führt dies zu einer behandlungsbedürftigen Einschränkung der passiven und aktiven Gelenkbeweglichkeit und Mobilität [12], die einer zielgerichteten Therapie mit BoNT A zugänglich wäre. Somit kann auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Zahlen angenommen werden, dass in Deutschland pro Jahr bis zu 5.000 Patienten mit einer Behandlungsindikation zur lokalen chemischen Denervierung mittels BoNT A zu den bereits behandelten hinzukommen.

Eine frühe Behandlung mit BoNT A scheint in der Lage zu sein, z. B. Maladaptationen und funktionell relevante Beeinträchtigungen von Aktivitäten – und damit der aktiven Teilhabe – zu vermeiden. Dabei wirken sich die Effekte der frühen Behandlung beispielsweise der

## Is the evidence-based therapeutic use of botulinumtoxin A established in neurorehabilitation in Germany? A survey

H. Woldag, P. Koßmehl, R. Ludwig, S. Hanna, J. Wissel

### Abstract

About 5% of stroke survivors develop a focal spasticity with related disability in the post acute phase. In Germany most of those patients were treated in an in-patient rehabilitation setting. Thus far, data about the use of BoNT A as local spasticity treatment in in-patient rehabilitation setting is lacking. We conducted a questionnaire based survey about the use of BoNT A (indications, assessments, follow up visits) in rehabilitation hospitals and departments for early rehabilitation.

65 (37%) of 177 hospitals or departments responded. 45 (70%) centers are using BoNT A. Those hospitals using BoNT A have significant more severely affected patients (phase B) than those not using BoNT A. In 19 (40%) hospitals or departments spasticity was the only indication treated, other indications were: dystonia, hypersalivation, pain, bruxism.

Indications were mostly made on the level of consultants in cooperation with the multiprofessional team. Most often (92%) BoNT A therapy was evaluated. An important reason for not using BoNT A was insufficient funding for the drug.

Our data represents 64 hospitals and departments for neurorehabilitation in Germany with 7.650 in-patient facilities and can be regarded as a representative cohort. A positive result is the high level of incorporating the multiprofessional team and consultants in BoNT A treatment and of evaluation. The proceeding of BoNT A therapy in most of the responding departments are in accordance with the recommendations for structural and process quality of the interdisciplinary German 10-point-consensus published in 2010.

**Key words:** botulinumtoxin, spasticity, stroke, rehabilitation, therapy

Neurol Rehabil 2012; 18 (6): 361–364

© Hippocampus Verlag 2012

Fingerflexoren auch noch nach sechs Monaten aus [5]. Aufgrund des genannten Zeitfensters der Entwicklung der Spastizität nach Schlaganfall fällt die Notwendigkeit der Behandlung der fokalen Spastizität häufig in den Zeitraum der stationären oder ambulanten neurologischen Rehabilitation.

Auf der Grundlage der publizierten Literatur ist es unstrittig, dass es mit BoNT A gelingt, den spastischen Tonus von mit einer adäquaten Dosis behandelte Muskulatur deutlich zu senken. Daraus resultiert eine Verbesserung der passiven Beweglichkeit, aber auch gegebenenfalls eine Schmerzreduktion. Für die Schulter wurden diese Effekte bei Injektion der Mm. subscapularis et pectoralis major in kontrollierten Studien nachgewiesen [10, 11, 13, 24]. An Arm und Hand führt die Behandlung zu einer deutlichen Pflegeerleichterung [2, 7]. Dies trifft sowohl für die alltäglichen Verrichtungen wie Waschen und Anziehen zu als auch für die Pflege der Haut, insbesondere im Bereich der Handinnenfläche. Aufgrund des Überwiegens des Flexorentonus und der daraus resultierenden häufig permanenten Fauststellung kann es durch vermehrtes Schwitzen und Bildung eines feuchten Milieus zu Mazerationen der Haut kommen. Dies lässt sich durch Einsatz von BoNT A mit der daraus folgenden besseren passiven Öffnung der Hand vermeiden. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass eine Schmerzreduktion durch BoNT A bei Einsatz an Arm und Hand nicht sicher nachgewiesen werden konnte.

Aufgrund der derzeitigen Datenlage ist eine Funktionsverbesserung der Hand mit BoNT A nicht sicher beleg-

bar. In einzelnen Fällen, insbesondere bei Vorhandensein einer willkürlichen Extensionsleistung der Finger, kann dies jedoch durchaus gelingen und sollte daher immer als mögliches Therapieziel bedacht werden. Insgesamt ist die BoNT-A-Therapie bei der fokalen behindernden Spastizität an der oberen Extremität mit einem hohen Evidenzgrad (1b) zu bewerten und erhält daher eine »Soll«-Empfehlung (Literaturübersicht bei [22]).

Weniger eindeutig stellt sich die Datenlage über den Einsatz von BoNT A an der unteren Extremität dar. Es ist gut belegt, dass eine Senkung von spastischem Tonus verbunden mit einer Schmerzlinderung erzielt werden kann [3, 6, 14, 15]. Hygieneprobleme durch eine Adduktorenspastik und funktionelle Einschränkungen durch eine tonusbedingte Spitzfuß- oder Supinationsstellung des Fußes sind gut mit BoNT A behandelbar. Auch wenn dadurch die Hilfsmittelabhängigkeit reduziert werden kann, ist eine eindeutige Funktionsverbesserung durch BoNT A bisher nicht belegt (Literaturübersicht bei [22]). In der Folge ist bisher keines der BoNT-A-Präparate für den Einsatz an der unteren Extremität zugelassen. Somit ist eine wichtige Voraussetzung für eine nachhaltige Behandlung der Spastizität, nämlich die Fortsetzung der BoNT-A-Gabe auch im ambulanten Sektor, nicht erfüllt.

Die Behandlung der Spastizität ist eine multidisziplinäre und multimodale Therapie [9]. Eine isolierte BoNT-A-Therapie ist daher nicht zielführend und sinnvoll. Diese muss in eine Gesamtstrategie unter Einbeziehung therapeutischer Berufsgruppen und ggf. Orthopäden und Neurochirurgen eingebunden sein. Wünschenswert wäre die Behandlung in einem therapeutischen Team, das über die notwendige Erfahrung und Ausbildung verfügt und das in Teambesprechungen gemeinsam Therapieziele und -strategien festlegt. Gerade aus den therapeutischen Bereichen können wichtige Impulse zum Einsatz von BoNT A kommen. Dies betrifft nicht nur die prinzipielle Indikation, sondern auch mögliche sinnvolle Kombinationen mit anderen therapeutischen Verfahren, wie z.B. Splinting oder Redression. Darüber hinaus bietet eine solche Struktur die besten Voraussetzungen, um die Therapieergebnisse zu evaluieren und aus diesen Ergebnissen die entsprechenden Schlussfolgerungen für ein weiteres Prozedere zu ziehen [4, 17, 20]. Derartige Strukturen sind in den neurologischen Rehabilitationskliniken konzeptionell verankert, sodass hier die Therapie mit BoNT A unter adäquaten Bedingungen durchgeführt werden könnte. Daten über den tatsächlichen Einsatz und die Durchführung dieses wichtigen Elementes der Spastiktherapie liegen jedoch nicht vor. Wir führten daher einen fragebogenbasierten Survey durch, der einen möglichst umfassenden Überblick über den Einsatz von BoNT A an neurologischen Rehabilitationskliniken in Deutschland geben soll.

### Survey

Es wurden insgesamt 177 neurologische Rehabilitationskliniken bzw. Krankenhäusern mit Abteilungen für neu-

rologische Frührehabilitation angeschrieben. Der versandte Fragebogen deckte folgende Themenbereiche ab:

- Bettenzahl der Klinik, untergliedert in die Phasen B, C, und D der neurologischen Rehabilitation;
- Indikationen, die mit BoNT A behandelt werden;
- Wer stellt die Indikation zur BoNT-A-Behandlung?
- Evaluation der Wirkung der Behandlung;
- Finanzierung des BoNT A;
- Nachsorge, Fortsetzung der BoNT-A-Therapie nach Entlassung.

Es wurden von den angeschriebenen Kliniken insgesamt 65 Fragebögen zurückgeschickt, was einer Rücklaufquote von 36,7 % entspricht. Da ein Fragebogen unausgefüllt zurückgesandt wurde, lagen Daten von 64 Fragebögen zur Auswertung vor. Die antwortenden Kliniken verfügen in der Summe über 7.650 Betten. Im Mittel beträgt die Gesamtbettenzahl pro Klinik  $120 \pm 66$  Betten.

Sieben Kliniken verfügen ausschließlich über Betten in der Phase B, 20 Kliniken über keine Phase-B-Betten der neurologischen Rehabilitation. Neun Kliniken haben keine Phase-C-Betten, acht Kliniken keine Phase-D-Betten und zwei Kliniken verfügen nur über Phase-D-Betten. Von diesen 64 Kliniken setzen 45 (70,3 %) BoNT A ein.

Die 19 Kliniken, die BoNT A nicht einsetzen, geben als Gründe hierfür bestehende Kooperationen mit anderen Einrichtungen, in denen die BoNT-A-Therapie durchgeführt wird (zehnmal), fehlende oder unzureichende Finanzierung der Behandlung (siebenmal) und/oder fehlende Erfahrung hinsichtlich Einsatz oder Kooperation (dreimal) an. Man kann vermuten, dass hinter der Angabe der Kooperation mit durchführenden Einrichtungen ebenfalls finanzielle Gründe oder aber auch fehlende Erfahrungen mit dieser Therapie stehen. Somit kann angenommen werden, dass die mangelnde Finanzierung der BoNT-A-Therapie der überwiegende Grund für die Nichtanwendung ist. Allerdings scheint auch noch ein nicht ganz unerhebliches Potential an therapeutischen Möglichkeiten durch die Vermittlung von Erfahrungen in der BoNT-A-Therapie zu liegen.

### Indikationsstellung und Evaluation

Bei den behandelten Indikationen dominiert eindeutig die Therapie der Spastizität. Angegeben wurde auch die Therapie klassischer Indikationen wie die zervikale Dystonie und der Blepharospasmus bzw. der Spasmus hemifacialis. Darüber hinaus werden aber auch andere nicht zugelassene Indikationen wie die neurogene Hypersalivation, der Bruxismus und die Hyperhidrose behandelt.

Die Indikationsstellung für eine BoNT-A-Therapie erfolgt in den befragten Kliniken auf der Chef- und Oberarztebene, was ein hohes fachliches Niveau annehmen lässt. Von 33 Kliniken (70,2 %) wird explizit die Einbeziehung des therapeutischen Teams in die Indikationsstellung angegeben. Dabei wird mit lediglich einer Ausnahme im Team und mit den Patienten bzw. Angehörigen ein Therapieziel definiert und abgestimmt. In 43 Kliniken

(91,5 %) werden die Therapieergebnisse in der Folge evaluiert. Dafür werden validierte Assessments verwendet, wobei entsprechend der Hauptindikation Reduktion des spastischen Tonus die Ashworth-Skala am häufigsten genannt wird. In deutlich geringerem Umfang kommt aber auch die Tardieu-Skala zum Einsatz. Darüber hinaus werden das Bewegungsausmaß (range of motion) und zur Schmerzbeurteilung die visuelle Analogskala (VAS) eingesetzt. Es fällt auf, dass bei den verwendeten Assessments auf der Impairment-Ebene verblieben wird, der Einsatz von auch funktionellen Skalen ist nicht genannt worden.

### Nachsorge

Bei der Behandlung der Spastizität oder des Torticollis spasmodicus und Blepharospasmus ist eine Weiterbehandlung nach Entlassung aus der Rehabilitation bei den meisten Patienten notwendig. Dies wird von den Kliniken durch die enge Zusammenarbeit mit spezialisierten Zentren, Kliniken oder niedergelassenen Kollegen realisiert. Lediglich sieben Kliniken machten entweder keine Angaben (3) oder waren noch im Aufbau entsprechender Strukturen begriffen (4).

Fünfzehn Kliniken (31,9 %) gaben an, eigene Ermächtigungsambulanzen oder ein MVZ zu betreiben. Darüber hinausgehend besteht bei 17 Kliniken (36,2 %) ein therapeutisches Netzwerk unter Einbeziehung ärztlicher Kollegen und Therapeuten der Umgebung. Sechs Kliniken gaben an, derartige Strukturen gerade aufzubauen.

### Zusammenfassung

Der Survey über den Einsatz von BoNT A in neurologischen Rehabilitationskliniken bzw. Krankenhäusern mit Abteilungen für neurologische Frührehabilitation erreichte mit 36,7 % eine zufriedenstellende Rücklaufquote (Response rate). Die dabei erhobenen Daten können bei 64 einbezogenen Fragebögen aus den beantwortenden Kliniken mit insgesamt 7.650 Rehabilitationsplätzen als eine wesentliche Informationsquelle eingeordnet werden. Siebzig Prozent der antwortenden Kliniken setzen BoNT A zur Behandlung von spastischen Haltungs- und Bewegungsstörungen, Dystonien oder in anderen Indikationen (z. B. Bruxismus, Behandlung der neurogenen Sialorrhoe) ein.

Welcher prozentuale Anteil aller neurologischen Rehabilitationskliniken BoNT A einsetzt, lässt sich aus den vorhandenen Daten jedoch nicht ableiten, da mehr als 60 % der angeschriebenen Kliniken nicht geantwortet haben. Man könnte spekulieren, dass Kliniken, die BoNT A nicht einsetzen, auch eher nicht geantwortet haben, sodass der angegebene Anteil von 70 % den tatsächlichen überschätzt.

Aufschlussreich ist eine hohe Korrelation des Einsatzes von BoNT A mit der Anzahl der Phase-B-Betten. Dies entspricht auch der klinischen Erfahrung, dass vor allem schwer betroffene Patienten mit ZNS-Schädigungen eine Indikation zur BoNT-A-Therapie generieren. In Kliniken mit ausschließlich Phase-D-Betten dürfte

daher kaum Bedarf an dieser Therapie bestehen. Da der wesentliche angegebene Grund für den Nichteinsatz von BoNT A die mangelnde Finanzierung ist, trifft dieser Aspekt für Phase-D-Kliniken mit ihren geringeren Tagesätzen insbesondere zu.

In den Kliniken, die den Fragebogen beantwortet haben, erfolgt die Indikationsstellung auf Facharztniveau. Erfreulich ist die hohe Rate der Beteiligung des multiprofessionellen Teams an der Indikationsstellung und der Definition von Therapiezielen. Dies widerspiegelt den rehabilitativen Ansatz, der die Therapie der Spastizität als eine multidisziplinäre Aufgabe auffasst.

Ein beeindruckendes Ergebnis ist auch, dass 91,5% der antwortenden BoNT-A-einsetzenden Kliniken zur Evaluation des Therapieergebnisses validierte Tests und Skalen einsetzen. Damit ist die Überprüfbarkeit z. B. der immer gesetzten Zielstellungen einer Tonussenkung in spastischen Muskeln gewährleistet. Sollte ein als realistisch eingestuftes Ziel nicht erreicht werden, können eine kritische Überprüfung der gewählten therapeutischen Strategie und gegebenenfalls eine entsprechende Anpassung bei der weiteren Behandlung erfolgen.

Insbesondere die Therapie der Spastizität und der Dystonien mit BoNT A ist keine einmalige Maßnahme, sondern bedarf der kontinuierlichen Fortführung über einen längeren Zeitraum, wenn nicht gar lebenslang. Es ist daher wichtig, geeignete Strukturen aufzubauen, die eine Fortführung dieser Therapie auf qualitativ hohem Niveau gewährleisten. Die zur Nachsorge erhobenen Daten zeigen, dass sich die den Fragebogen zurücksendenden neurologischen Rehabilitationskliniken dieser Verantwortung bewusst sind und entweder über solide Nachsorgestrukturen verfügen oder solche aufbauen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die Therapie mit BoNT A an mindestens 30% der neurologischen Rehabilitationskliniken bzw. Krankenhäusern mit Abteilungen für neurologische Frührehabilitation auf einem hohen fachlichen Niveau befindet. Das Vorgehen der meisten antwortenden BoNT-A-einsetzenden Kliniken entspricht den Empfehlungen zur Struktur- und Prozessqualität der Spastikbehandlung des 2010 veröffentlichten interdisziplinären deutschen 10-Punkte-Konsensus [22].

## Literatur

- Bakhtai A. The burden of coronary, cerebrovascular and peripheral arterial disease. *Pharmacoeconomics* 2004; 22 (Suppl 4): 11-18.
- Brashear A, Gordon MF, Elovic E, Kassicieh VD, Marciniak C, Do M, Lee CH, Jenkins S, Turkel C. Intramuscular injection of botulinum toxin for the treatment of wrist and finger spasticity after a stroke. *N Engl J Med* 2002; 347 (6): 395-400.
- Burbaud P, Wiart L, Dubos JL, Gaujard E, Debelleix X, Joseph PA, Mazaux JM, Bioulac B, Barat M, Lagueny A. A randomised, double blind, placebo controlled trial of botulinum toxin in the treatment of spastic foot in hemiparetic patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 265-269.
- Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, Katz RC, Lamberty K, Reker D. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke* 2005; 36 (9): e100-e143.
- Hesse S, Mach H, Frohlich S, Behrend S, Werner C, Melzer I. An early botulinum toxin A treatment in subacute stroke patients may prevent a disabling finger flexor stiffness six months later: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2012; 26 (3): 237-245.
- Hyman N, Barnes M, Bhakta B, Cozens A, Bakheit M, Kreczy-Kleedorfer B, Poewe W, Wissel J, Bain P, Glickman S, Sayer A, Richardson A, Dott C. Botulinum toxin (Dysport) treatment of hip adductor spasticity in multiple sclerosis: a prospective, randomised, double blind, placebo controlled, dose ranging study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000; 68 (6): 707-712.
- Kanovsky P, Slawek J, Denes Z, Platz T, Sassini I, Comes G, Graf S. Efficacy and safety of botulinum neurotoxin NT 201 in poststroke upper limb spasticity. *Clin Neuropharmacol* 2009; 32 (5): 259-265.
- Kolominsky-Rabas PL, Sarti C, Heuschmann PU, Graf C, Siemonsen S, Neundoerfer B, Katalinic A, Lang E, Gassmann KG, von Stockert TR. A prospective community-based study of stroke in Germany – the Erlangen Stroke Project (ESPro): incidence and case fatality at 1, 3, and 12 months. *Stroke* 1998; 29 (12): 2501-2506.
- Kommission Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Österreichischen Gesellschaft für Neurologie und Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft. In: Diener HC, Weimar C (eds). Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2012.
- Kong KH, Neo JJ, Chua KS. A randomized controlled study of botulinum toxin A in the treatment of hemiplegic shoulder pain associated with spasticity. *Clin Rehabil* 2007; 21 (1): 28-35.
- Lim JY, Koh JH, Paik NJ. Intramuscular botulinum toxin-A reduces hemiplegic shoulder pain: a randomized, double-blind, comparative study versus intraarticular triamcinolone acetonide. *Stroke* 2008; 39 (1): 126-131.
- Lundstrom E, Smits A, Terent A, Borg J. Time-course and determinants of spasticity during the first six months following first-ever stroke. *J Rehabil Med* 2010; 42 (4): 296-301.
- Marco E, Duarte E, Vila J, Tejero M, Guillen A, Boza R, Escalada F, Espadaler JM. Is botulinum toxin type A effective in the treatment of spastic shoulder pain in patients after stroke? A double-blind randomized clinical trial. *J Rehabil Med* 2007; 39 (6): 440-447.
- Pittock SJ, Moore AP, Hardiman O, Ehler E, Kovac M, Bojakowski J, Al K, I, Brozman M, Kanovsky P, Skorometz A, Slawek J, Reichel G, Stenner A, Timerbaeva S, Stelmasiak Z, Zifko UA, Bhakta B, Coxon E. A double-blind randomised placebo-controlled evaluation of three doses of botulinum toxin type A (Dysport) in the treatment of spastic equinovarus deformity after stroke. *Cerebrovasc Dis* 2003; 15 (4): 289-300.
- Snow BJ, Tsui JK, Bhatt MH, Varelas M, Hashimoto SA, Calne DB. Treatment of spasticity with botulinum toxin: a double-blind study. *Ann Neurol* 1990; 28 (4): 512-515.
- Sommerfeld DK, Eek EU, Svensson AK, Holmqvist LW, von Arbin MH. Spasticity after stroke: its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Stroke* 2004; 35 (1): 134-139.
- Turner-Stokes L, Ward A. Botulinum toxin in the management of spasticity in adults. *Clin Med* 2002; 2 (2): 128-130.
- Urban PP, Wolf T, Uebele M, Marx JJ, Vogt T, Stoeter P, Bauermann T, Weibrich C, Vucurevic GD, Schneider A, Wissel J. Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke. *Stroke* 2010; 41 (9): 2016-2020.
- Wade DT. Stroke: rehabilitation and long-term care. *Lancet* 1992; 339 (8796): 791-793.
- Ward AB, Aguilar M, De BZ, Gedin S, Kanovsky P, Molteni F, Wissel J, Yakovlev A. Use of botulinum toxin type A in management of adult spasticity – a European consensus statement. *J Rehabil Med* 2003; 35 (2): 98-99.
- Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil* 2002; 16 (5): 515-522.
- Wissel J, auf dem Brinke M, Hecht M, Herrmann C, Huber M, Mehner S, Reuter I, Schramm A, Stenner A, van d, V, Winterholler M, Kupsch A. Botulinum-Neurotoxin in der Behandlung der Spastizität im Erwachsenenalter. Ein interdisziplinärer deutscher 10-Punkte-Konsensus 2010. *Nervenarzt* 2011; 82 (4): 481-495.
- Wissel J, Schelosky LD, Scott J, Christe W, Faiss JH, Mueller J. Early development of spasticity following stroke: a prospective, observational trial. *J Neurol* 2010; 257 (7): 1067-1072.
- Yelnik AP, Colle FM, Bonan IV, Vicaute E. Treatment of shoulder pain in spastic hemiplegia by reducing spasticity of the subscapular muscle: a randomised, double blind, placebo controlled study of botulinum toxin A. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78 (8): 845-848.

## Interessenvermerk:

Dieses Survey wurde durch eine uneingeschränkte finanzielle Beihilfe der Fa. IPSEN Pharma GmbH unterstützt.

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Hartwig Woldag  
Neurologisches Rehabilitationszentrum Leipzig  
Universität Leipzig  
Muldentallweg 1  
D-04828 Bennewitz bei Leipzig  
E-Mail: woldag@sachsenklinik.de