

4/2020 August

C 51932

forum

Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde



omnimed
www.omnimedonline.de

Evidenz der Wirksamkeit von Botulinum A auf nächtliches Zähneknirschen (nocturnalen Bruxismus) und bei »Facial Slimming«

David Conrad¹, Sebastian Cotofana²,
Michael Alfertshofer³,
Christian Raulin¹

Summary

This paper presents the evidence for the efficacy of botulinum A on nocturnal bruxism and on »facial slimming« in the field of aesthetic medicine.

The resulting practice-relevant data on clinical indications, realistic assessment of possible risks and side effects as well as therapy planning and application (dosage) are discussed against the background of anatomical and pathophysiological concepts.

Keywords

Bruxism, facial slimming, masseter treatment, migraine.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Evidenz zur Wirksamkeit von Botulinum A auf nächtliches Zähneknirschen (nocturnalen Bruxismus) sowie bei »Facial Slimming« in der ästhetischen Medizin dargelegt.

Die hieraus ableitbaren praxisrelevanten Daten zur klinischen Indikationsstellung, realistischen Abwägung möglicher Risiken und Nebenwirkungen sowie Therapieplanung und Anwendung (Dosierung) werden vor dem Hintergrund anatomischer und pathophysiologischer Konzepte beleuchtet.

¹ Laserklinik Karlsruhe

² »Department of Clinical Anatomy«, Mayo Clinic, Rochester, USA

³ Abteilung für Handchirurgie, Plastische Chirurgie und Ästhetische Chirurgie, Campus Innenstadt und Großhadern der LMU München

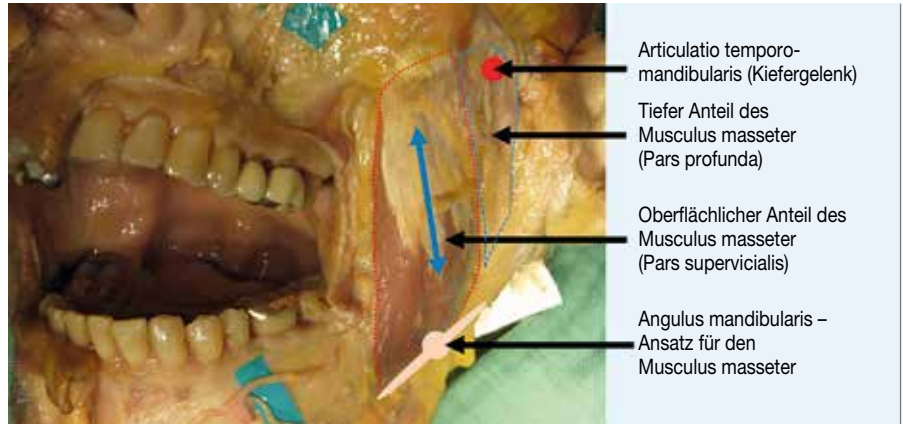


Abb. 1: Illustriert ist die Anatomie im Bereich des Musculus masseter bei tiefer Präparation. Anatomisch gesehen ist der Kaumuskel ein rechteckiger, dicker und kräftiger Kaumuskel, dessen oberflächlicher Teil vom Jochbeinfortsatz des Oberkiefers und von den vorderen zwei Dritteln des Jochbeinbogens ausgeht, nach hinten absteigt und am lateralen Ramus mandibulae endet. Der tiefe Teil hingegen entspringt der Oberfläche des Jochbogens, endet in der oberen Hälfte des Ramus und dem lateralen Teil des Processus coronoideus mandibulae. Der blaue Doppelpfeil veranschaulicht den Effekt der durch Botulinum A induzierbaren Relaxation. Herzlichen Dank für die freundliche Zurverfügungstellung durch Prof. Dr. Sebastian Cotofana und Herrn Michael Alfertshofer

Schlüsselwörter

Zähneknirschen, Bruxismus, »Facial Slimming«, Masseter-Behandlung, Migräne.

Einführung

Schon seit vielen Jahren wird Botulinum A erfolgreich im Bereich der ästhetischen Medizin zur Faltenreduktion und Rejuvenation angewendet. Aus Synergien zwischen neuen Erkenntnissen in den Bereichen der Anatomie, Pharmakodynamik/-kinetik und den klinischen Fachdisziplinen resultiert ein wachsendes Spektrum der medizinischen Behandlungsindikationen für Botulinum A bei einem ausgezeichneten und kontrollierten Nebenwirkungsprofil. Da Botulinum A die Kontraktion quergestreifter Muskulatur an der synaptischen Endplatte inhibiert und so zur Relaxation und – über alpha-Motoneu-

rone – zur Tonusminderung der entsprechenden Muskelpartien führt, konnte in den letzten Jahren ein zunehmender Einsatz in der Kontrolle der muskulären Hyperaktivität bei insbesondere nocturnalem (nächtlichem) Bruxismus verzeichnet werden.

Für den Patienten stellen sich nun die Fragen, welche klinische Evidenz zur Wirksamkeit von Botulinum A bei nocturnalem Bruxismus aktuell vorliegt, mit welchen Nebenwirkungen gegebenenfalls zu rechnen ist und in welchen Intervallen eine Therapie vorgenommen werden sollte (Abb. 1 u. 2).

Definition, Ursache und Diagnostik des nocturnalen Bruxismus

Bei Bruxismus handelt es sich in Abgrenzung zur Nahrungszerkleinerung und Sprachbildung um einen nicht

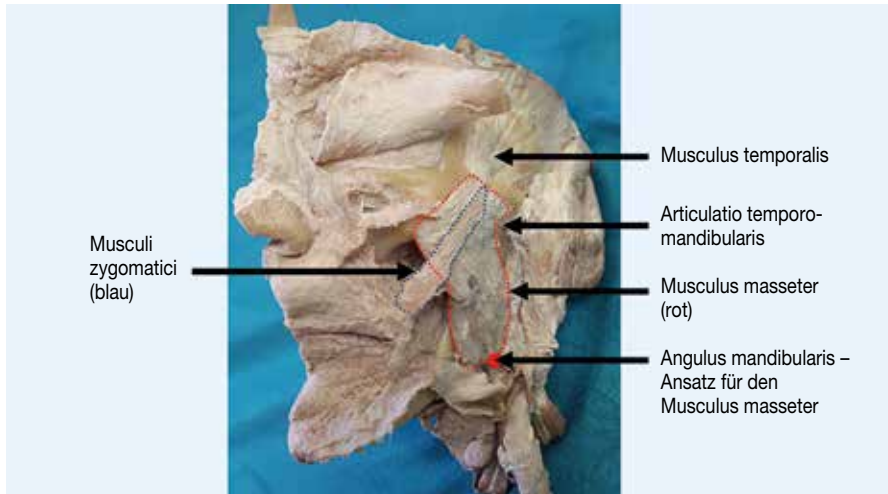


Abb. 2: Hier wird die anatomische Darstellung aus Abbildung 1 um die »no-go-area« der Lachmuskeln *Mm. zygomatici* ergänzt. Dabei wird deutlich, dass die Injektionspunkte zur Behandlung des *M. masseter* mit Botulinum A zunächst möglichst nah an der sogenannten »Safety-line« der palpierbaren Mandibulaunterkante gewählt werden sollten, um Komplikationen durch Affektionen der angrenzenden Gesichtsmuskeln zu vermeiden. Herzlichen Dank für die freundliche Zurverfügungstellung durch Prof. Dr. Sebastian Coto-fana und Herrn Michael Alfertshofer

natürlichen habituellen Gebrauch des Kauorgans (sog. Parafunktion), der tagsüber (diurnal) und/oder nachts (nokturnal) auftreten kann. Die Angaben zur Häufigkeit divergieren stark und werden im Mittel mit ungefähr 20% in der Allgemeinbevölkerung angegeben (1, 2). Er ist gekennzeichnet durch Zusammenpressen/Knirschen der Zähne durch Kontraktion der Kau-muskulatur, vorwiegend *Musculi temporales* und *masseteres* und geht mit morgendlichen Kiefermuskelschmerzen, Erschöpfung, Kopfschmerzen und/oder Kieferblockaden einher.

Die Diagnose des nokturnalen Bruxismus kann durch Patientenbericht und klinische Befragung, klinische Untersuchung, intraorale Geräte oder Aufzeichnung der Muskelaktivität gestellt werden. Die medizinische Behandlungsindikation ergibt sich aus den Beschwerden: Kaumuskulaturhypertrophie (→ *Circulus vitiosus*), Spannungskopfschmerzen, Destruktion des Zahnschmelzes, Frakturen von Restaurationen und Zähnen, überempfindliche/schmerzhafte Zähne und Verlust der parodontalen Architektur.

Die genaue Pathogenese des Bruxismus ist bis heute nicht eindeutig be-

kannt. Ätiologisch werden zahlreiche mögliche Ursachen beschrieben, unter anderem psychologischer/emotionaler Stress sowie Fehlbiss (3). Es dominiert die Sichtweise, den Bruxismus als eine Schlafstörung zu betrachten, die im zentralen Nervensystem kontrolliert wird und durch systemische und periphere Faktoren wie Okklusionsdisharmonie aggraviert werden kann. Dementsprechend vielschichtig sind mögliche Therapiekonzepte: Die konservativen Behandlungsstrategien umfassen Biofeedback, Entspannung und Verbesserung der Schlafhygiene (4).

Es handelt sich demnach nicht um eine rein zentral oder peripher verortete monodirektionale Pathogenese, womit die sinnvolle symptomatische Therapie zur Durchbrechung des *Circulus vitiosus* mittels Botulinum A (*Bo-tox®*) rational begründet wird.

Evidenz zur Wirksamkeit von Botulinum A bei nokturnalem Bruxismus

Eine anhaltende Kontraktionsaktivität der Kaumuskulatur bei Bruxismus führt zu einer Ischämie innerhalb der Muskelzellen, die wiederum eine ver-

stärkte Freisetzung von Serotonin und anderen schmerzauslösenden Botenstoffen wie Substanz P aus den umgebenden Geweben nach sich trägt. Diese Schmerzmediatoren sind verantwortlich für die Übertragung des Schmerzes vom Großhirn zu den peripheren Nervenendigungen. Das an das Gehirn retournierte Rückkopplungssignal führt zur Kontraktion der Muskeln und es resultiert ein Teufelskreis, der die oben genannten Beschwerden verstärkt (5–8).

Die Überlegungen zum Einsatz von Botulinum bei nokturnalem Bruxismus umfassen drei pathophysiologische Konzepte, die unterschiedliche Dimensionen des Leidensdrucks adressieren: Erstens Reduktion der mastikatorischen Hyperaktivität durch Induktion einer schlaffen Paralyse, zweitens Muskelhypotrophie durch Deprivation neurogen hypertrophisierender Stimuli und drittens antinozizeptive Effekte mittels Tonusminderung der Muskulatur über die Minimierung von Triggerpunkten innerhalb der Muskelfasern, wodurch schmerzinduzierende Substanzen wie Serotonin und Substanz P in geringerem Maße freigesetzt werden (3).

Somit spielt Botulinum eine Schlüsselrolle bei der Unterbrechung des Teufelskreises aus Anspannung und Schmerz, der durch anhaltende Muskelkontraktion entsteht. Es unterbricht das Rückkopplungsphänomen, indem es die Muskelkontraktion reduziert, die Muskeln entspannt und so eine bessere Perfusion der Myozyten gewährleistet.

Nachdem *Van Zandijcke* et al. 1990 als erste den therapeutischen Effekt von Botulinum bei Bruxismus beschrieben hatten (9), konnten deren Beobachtungen auch in aktuellen doppelblinden, placebokontrollierten Studien validiert werden: Die Studie von *Ondo* et al. zeigt Evidenzgrad II (sehr gut bewiesener Vorteil gegenüber Therapiealternativen bei erfahrenen Therapeuten) dafür, dass Botulinum-Injektionen in den Masseter- und Temporalis-Muskel

den subjektiven Bruxismus und die mit dem Schlaf-Bruxismus verbundenen schmerzhaften Symptome messbar verbessern (10). Diese Ergebnisse decken sich mit denen randomisierter Studien und konnten auch polysomnografisch validiert werden (11, 12). Die Evidenz zur Wirksamkeit von Botulinum bei Bruxismus wurde in einem aktuellen systematischen Review wissenschaftlich herausgestellt:

Mit 68 eingeschlossenen Studien wurden vier randomisierte kontrollierte Studien analysiert, das Fazit:

Injektionen von Botulinum A in den M. masseter und/oder temporalis reduzieren die Häufigkeit von Bruxismus-Episoden sowie die Kaukraft und können die daraus resultierenden Schmerzen verringern, was sich in einer messbaren Verbesserung der Lebensqualität der Patienten niederschlägt. Darüber hinaus ist es in Dosen < 100 UI (Botox®) eine sichere Behandlung mit einer geringen Wahrscheinlichkeit des Auftretens unerwünschter Wirkungen.

Folglich ist die Anwendung von Botulinum A eine sichere, langwirksame und effektive Behandlung, die bessere klinische Ergebnisse zeigt als herkömmliche Methoden wie Okklusionsschienen, Medikamente oder kognitiv-verhaltenstherapeutische Maßnahmen, sodass der Einsatz von Botulinum A in der täglichen klinischen Praxis gerechtfertigt ist – insbesondere bei Patienten, bei denen ein schwerer Bruxismus diagnostiziert wurde (13).

Anwendung und Nebenwirkungen

In Bezug auf die benötigte Dosis zur Reduktion des Bruxismus variieren die Literaturangaben von 10–100 IU Botox® und 30–450 IE Dysport®. *Kwon et al.* verwendeten für den Masseter-Muskel beispielsweise 25–30 »Botox Units« (BU) pro Seite, für den M. temporalis 15–20 BU pro Seite (3). Die Patienten profitierten von einer langen

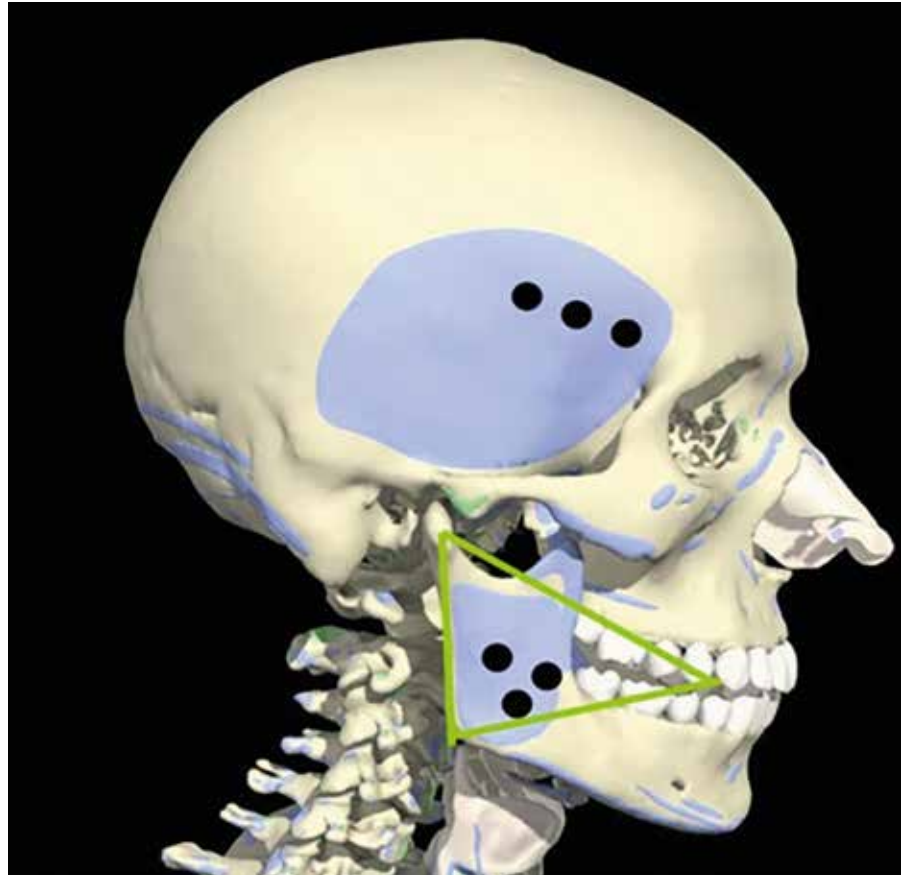


Abb. 3: Schwarze Punkte markieren die Injektionspunkte bei Behandlung des M. masseter (unten) und M. temporalis (oben), und an jedem Injektionspunkt werden etwa 10 BU injiziert. Der dreieckige, gelblich-grün gefärbte Bereich stellt die Orientierungslinie des Hypertrophieabschnitts des Massetermuskels dar. (Aus: *Kwon KH, Shin KS, Yeon SH, Kwon DG [2019]: Application of botulinum toxin in maxillofacial field: part I. Bruxism and square jaw. Maxillofac Plast Reconstr Surg 41 [1] 38. Available from: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31649901*)

Haltbarkeit des therapeutischen Effekts von 1,5–6 Monaten.

Die bei korrekter Anwendung durch erfahrene Injektoren sehr selten auftretenden Nebenwirkungen ergeben sich aus der Botulinum-A-Wirkung auf benachbarte Strukturen und umfassen neben allgemeinen Risiken wie Blutung, Schmerzen, Ödeme, Erytheme sowie Infektionen an den Injektionsstellen – im Speziellen die Reduktion des Speichelflusses, Dysphagie, Xerostomie und Anstrengung beim Kauvorgang. Durch Injektionen in angrenzende Muskeln, insbesondere bei zu kranialer Injektion, muss mit dem Risiko eines schiefen Lächelns gerechnet werden (bei Infiltration der Mm. risorii und zygomatici minor/major) (Abb. 3).

»Facial Slimming«

Neben der Behandlung des Bruxismus wird die Behandlung des M. masseter mittels Botulinum A auch zur optischen Gesichtverschmälerung (sog. »Facial Slimming«) insbesondere bei »Square Jaw« (hohe Prävalenz in der asiatischen Bevölkerung) angewendet. Hierbei ist zu differenzieren, dass lediglich optische Verschmälerungen durch benigne Masseterhypertrophie, nicht jedoch bedingt durch einen breiten knöchernen Angulus mandibularis therapiert werden können.

Besonders im asiatischen Raum gilt die kosmetische Behandlung des M. masseter mit Botulinum A zur Gesichtverschmälerung sowie Definition einer schlanken Kieferlinie als äußerst be-



Abb. 4a und b: »Square Jaw« Typ I. Hierbei handelt es sich um eine Protrusion des Unterkieferwinkels, die hauptsächlich auf eine Hypertrophie des Massetermuskels zurückzuführen ist. Dieser wird beim Typ I in Bezug auf seine Knochenstruktur als normal angesehen. Der Unterkieferwinkel wirkt von a) frontal betrachtet verbreitert), nicht jedoch b) von lateral. (Aus: Kwon KH, Shin KS, Yeon SH, Kwon DG [2019]: Application of botulinum toxin in maxillofacial field: part I. Bruxism and square jaw. Maxillofac Plast Reconstr Surg 41 [1] 38. Available from: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31649901)

gehrte Behandlung in der ästhetischen Medizin.

Nach To et al. war die Massetermuskelmasse drei Monate nach der Injektion im Ultraschall- und Elektromyogramm um 31% reduziert. Sie berichteten, dass von den neun im Test behandelten Massetermuskeln sechs ein Jahr lang einen atrophischen Zustand aufrechterhielten. Demnach wird angenommen, dass eine reduzierte Bisskraft aufgrund einer Atrophie der Massetermuskeln zur Prävention von Bruxismus beiträgt, indem sie vorübergehend den Zustand in Okklusion modifiziert. Dabei nimmt die Bisskraft um bis zu 20–40% ab (6) (Abb. 4).

Fazit für die Praxis

Injektionen von Botulinum A in die Kaumuskulatur (M. masseter und/oder temporalis) reduzieren die Häufigkeit von Bruxismus-Episoden sowie die Kaukraft und können die daraus

resultierenden Schmerzen verringern, was sich in einer messbaren Verbesserung der Lebensqualität der Patienten niederschlägt. Dabei profitieren die Patienten von einer langanhaltenden Wirksamkeit von 1,5 bis zu 6 Monaten.

Die mit der Behandlung einhergehende Atrophie des behandelten Kaumuskels wirkt sich bei wiederkehrenden Behandlungen synergistisch auf den Behandlungserfolg aus, da die Kaumuskulatur messbar abnimmt. Durch diese als sogenannte »Facial Slimming« bekannte optische Verschmälerung im hinteren Gesichtsdrittel profitieren viele Patienten auch in ästhetischer Weise, indem die Gesichtssilhouette V-förmiger anmutet.

In Hinblick auf eine adäquate Dosis zur Reduktion des Bruxismus variieren die Literaturangaben von 10–100 IU Botox® und 30–450 IE Dysport®. Mögliche Dosen für die Behandlung des M. masseter sind 15–30 BU pro Seite,

für den M. temporalis 15–20 BU pro Seite.

In Dosen < 100 IU (Botox®) handelt es sich um eine sehr sichere Behandlung mit einer geringen Wahrscheinlichkeit des Auftretens unerwünschter Wirkungen.

Zusammenfassend stellt die Anwendung von Botulinum A eine sichere und langwirksame, effektive Behandlung für Patienten mit nächtlichem Zähneknirschen dar, die bessere klinische Ergebnisse zeigt als herkömmliche Methoden wie Okklusionsschienen, Medikamente oder kognitiv-verhaltenstherapeutische Maßnahmen, sodass der Einsatz von Botulinum A in der täglichen klinischen Praxis gerechtfertigt und weiterzuempfehlen ist, insbesondere bei Patienten, bei denen ein schwerer Bruxismus diagnostiziert wurde und/oder die einen hohen Leidensdruck verspüren.

Literatur

1. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, de Leeuw R, Manfredini D, Svensson P, Winocur E (2013): Bruxism defined and graded: an international consensus. J Oral Rehabil 40 (1), 2–4
2. Klasser GD, Greene CS, Lavigne GJ (2010): Oral appliances and the management of sleep bruxism in adults: a century of clinical applications and search for mechanisms. Int J Prosthodont 23(5), 453–462
3. Kwon KH, Shin KS, Yeon SH, Kwon DG (2019): Application of botulinum toxin in maxillofacial field: part I. Bruxism and square jaw. Maxillofac Plast Reconstr Surg 41 (1), 38
4. Beddis H, Pemberton M, Davies S (2018): Sleep bruxism: an overview for clinicians. Br Dent J 225 (6), 497–501
5. Freund B, Schwartz M, Symington JM (1999): The use of botulinum toxin for the treatment of temporomandibular disorders: preliminary findings. J Oral Maxillofac Surg 57 (8), 916–920; discussion 920–921
6. To EW, Ahuja AT, Ho WS, King WW, Wong WK, Pang PC, Hui AC (2001): A prospective study of the effect of botulinum toxin A on masseteric muscle hypertrophy with ultrasonographic and electromyographic measurement. Br J Plast Surg 54 (3), 197–200
7. Sano K, Ninomiya H, Sekine J, Pe MB, Inokuchi T (1991): Application of magnetic resonance imaging and ultrasonography to preoperative evaluation of masseteric hypertrophy. J Cranio-Maxillofacial Surg 19 (5), 223–226

8. Ivanhoe CB, Lai JM, Francisco GE (1997): Bruxism after brain injury: successful treatment with botulinum toxin-A. Arch Phys Med Rehabil 78 (11), 1272–1273
9. Van Zandijcke M, Marchau MM (1990): Treatment of bruxism with botulinum toxin injections. J Neurol Neurosurg Psychiatry 53 (6), 530
10. Ondo WG, Simmons JH, Shahid MH, Hashem V, Hunter C, Jankovic J (2018): Onabotulinum toxin-A injections for sleep bruxism. Neurology 90 (7), e559–564
11. Jadhao VA, Lokhande N, Habbu SG, Sewane S, Dongare S, Goyal N (2017): Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain and occlusal force characteristics of masticatory muscles in bruxism. Indian J Dent Res 28 (5), 493–497
12. Shim YJ, Lee MK, Kato T, Park HU, Heo K, Kim ST (2014): Effects of Botulinum Toxin on Jaw Motor Events during Sleep in Sleep Bruxism Patients: A Polysomnographic Evaluation. J Clin Sleep Med 10 (03), 291–298
13. Fernandez-Nunez T, Amghar-Maach S, Gay-Escoda C (2019): Efficacy of botulinum toxin in the treatment of bruxism: Systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 24 (4), e416–e424

Anschrift für die Verfasser:

*Dr. med. David Conrad
Prof. Dr. med. Christian Raulin
Vizepräsident der Deutschen
Gesellschaft für ästhetische
Botulinum- und Fillertherapie
MVZ Dres. Raulin und Kollegen GbR
Kaiserstraße 104
76133 Karlsruhe
E-Mail info@raulin.de*

