



© Copyright by Poznan University of Medical Sciences, Poland

REVIEW PAPER

Botulinum toxin in the treatment of gummy smile

JoFA

PRACA POGLĄDOWA

Toksyna botulinowa w terapii uśmiechu dziąsłowego

Marcelina Muszalska¹, Patrycja Przybylska², Michał Piwowarek³, Oskar Komisarek², Teresa Matthews-Brzozowska²

¹ Students Scientific Society of Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, Poznan University of Medical Sciences, Poland

² Chair and Clinic of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, Poznan University of Medical Sciences, Poland

³ Helios Kliniken Schwerin, Maximalversorger und Universitärer Campus der MSH Medical School Hamburg, Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie

¹ Koło Naukowe STN Katedry i Kliniki Ortopedii Szczękowej i Ortodontji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Katedra i Klinika Ortopedii Szczękowej i Ortodontji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Helios Kliniken Schwerin, Maximalversorger und Universitärer Campus der MSH Medical School Hamburg, Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.38>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań, Poland, phone/tel.: +48600333223, e-mail: patrycja.przybylskaa@gmail.com

ABSTRACT

A gummy smile is an excessive exposure of the gums while smiling. There are four types: anterior- excessive gum exposure from canine to canine, posterior – excessive gum exposure in the lateral segment, mixed – combining the anterior and posterior components, and asymmetrical – with a disproportion between the right and left side. The causes of gingival smile include: skeletal defect, delayed passive tooth eruption, nasal septal dysplasia, and excessive muscle activity. A simple, fast and minimally invasive method of gummy smile therapy caused by excessive muscle activity is the supply of botulinum toxin type A to the muscles responsible for a given type of smile. A favorable aesthetic effect can be achieved with a good knowledge of application sites and individually selected doses. When determining

STRESZCZENIE

Uśmiech dziąsłowy to nadmierna ekspozycja dziąsła podczas uśmiechu. Wyróżnia się jego cztery rodzaje: przedni – nadmierna ekspozycja dziąsła w odcinku od kła do kła, tylny – nadmierna ekspozycja dziąsła w odcinku bocznym, mieszany – łączący komponenty przedniego i tylnego oraz asymetryczny – z dysproporcją pomiędzy prawą stroną a lewą. Wśród przyczyn uśmiechu dziąsłowego wymienia się: wadę szkieletową, opóźnione bierne wyrzynanie zębów, dysplazję przegrody nosa oraz nadmierną aktywność mięśni. Prosta, szybka i mało inwazyjną metodą terapii uśmiechu dziąsłowego, spowodowanego nadmierną aktywnością mięśni, jest podaż toksyny botulinowej typu A w odpowiedzialne za dany typ uśmiechu mięśnie. Korzystny efekt estetyczny można osiągnąć przy dobrej znajomości miejsc aplikacji i indywidualnie dobranych dawkach.

the dose, which is described in the literature between 2 IU and 10 IU onabotulin per page, researchers take into account not only the type of corrected smile, the number of puncture points, but also gender and age of the patient.

Słowa kluczowe: gummy smile, botulinum toxin, aesthetic medicine.

Introduction

Botulinum toxin is an exotoxin produced by Gram positive, anaerobic bacilli *Clostridium botulinum*. There are 7 botulinum toxins, of which toxin A is used in aesthetic medicine in the form of: onabotulinum, incobotulinum, abobotulinum. In dental therapy, it can be used in selected procedures and to eliminate some disorders of the temporomandibular joint, bruxism, hypertrophy of the masseter muscles, pathological clenching of teeth, jawbone of jaw and gums. A smile, from an anatomical and physiological point of view, is the result of exposure of gums and teeth during contraction of muscle groups in the middle and lower parts of the face. Excessive gum exposure (over 3 mm) is called a gummy smile. In the case of a gummy smile, four types are distinguished: anterior – excessive exposure of the gums from the canine to the canine, posterior – excessive exposure of the gums in the lateral segment, mixed – connecting components anterior and posterior and asymmetric – with a disproportion between the right side and the left side [1,2]. According to research, gummy smile is perceived as not very aesthetic by both dentists and laymen, although dentists see it more critically. The type of face is also a factor influencing the assessment of attractiveness, especially in the group of dentists – excessive gum exposure is considered less attractive with a large vertical face dimension compared to a face with harmonious proportions [3]. In order to achieve a satisfactory treatment effect on a gummy smile, its etiology should be correctly identified. The causes of gummy smile include: skeletal defect, delayed passive tooth eruption, nasal septal dysplasia and excessive muscle activity [4]. Botulinum toxin type A treatment is a simple, fast and minimally invasive method of gummy smile therapy, which statistically affects 14% of women and 7% of men [5].

Ustalając dawkę, która w piśmiennictwie opisywana jest między 2 IU a 10 IU onabotuliny na stronę, badacze biorą pod uwagę nie tylko typ korygowanego uśmiechu, ilość punktów wkłucia, ale również płeć i wiek pacjenta.

Słowa kluczowe: symetria twarzy, asymetria twarzy, uśmiech dziąsłowy, toksyna botulinowa, medycyna estetyczna.

Wstęp

Toksyna botulinowa jest egzotoksyną, produkowaną przez Gram dodatnie, anaerobowe laseczki *Clostridium botulinum*. Istnieje 7 toksyn botulinowych, z których toksyna A jest wykorzystywana w medycynie estetycznej w postaci: onabotulinum, incobotulinum, abobotulinum. W terapii stomatologicznej może być wykorzystywana przy wybranych zabiegach oraz do niwelowania niektórych zaburzeń stawu skroniowo-żuchwowego, bruxizmu, przerostu mięśni żwaczy, patologicznego zaciskania zębów, szczękościsku, dystonii ustno-żuchwowej i uśmiechu dziąsłowego. Uśmiech, z anatomicznego i fizjologicznego punktu widzenia, jest wynikiem odsłonięcia dziąseł i zębów podczas skurczu grup mięśniowych w środkowej i dolnej części twarzy. Nadmierna ekspozycja dziąsła (ponad 3 mm) nazywana jest uśmiechem dziąsłowym. W przypadku uśmiechu dziąsłowego wyróżnia się jego cztery rodzaje: przedni – nadmierna ekspozycja dziąseł w odcinku od kła do kła, tylny – nadmierna ekspozycja dziąseł w odcinku bocznym, mieszany – łączący komponenty przedniego i tylnego oraz asymetryczny – z dysproporcją pomiędzy prawą stroną a lewą [1, 2]. Według badań uśmiech dziąsłowy jest odbierany jako mało estetyczny zarówno przez lekarzy dentyistów, jak i przez laików, choć lekarze dentyści odbierają go bardziej krytycznie. Czynnikiem wpływającym na ocenę atrakcyjności, szczególnie w grupie lekarzy dentyistów, jest również typ twarzy – nadmierna ekspozycja dziąseł jest uważana za mniej atrakcyjną przy dużym wymiarze pionowym twarzy w porównaniu z twarzą o harmonijnych proporcjach [3]. W celu osiągnięcia satysfakcjonującego efektu leczenia uśmiechu dziąsłowego należy poprawnie zidentyfikować jego etiologię. Jako przyczyny uśmiechu dziąsłowego wymienia się: wadę szkieletową, opóźnione bierne wyrzynanie zębów, dysplazję przegrody nosa oraz nadmierną aktywność mięśni [4]. Zabieg z użyciem toksyny botulinowej typu A stanowi prostą, szybką i mało inwazyjną meto-

Aim

The aim of the study is to present a conservative method of gummy smile treatment with botulinum toxin type A based on current literature reports

Material and Methods

The research material were selected scientific reports from the PubMed and Google Scholar databases and the Main Medical Library of the last 3 years, using the keywords: gummy smile, botulinum toxin, botox. From received 151 publications articles were selected that discussed botulinum toxin type A doses, application site, and gender effect. 8 of them were subject to descriptive analysis.

Results

A conservative method of correction of hyperactivity of mimic muscles is the injection of botulinum toxin type A in the muscles responsible for a given type of smile – **Table 1**.

In case of anterior gummy smile, for which the LLSAN muscle is responsible, the recommended injection site is located laterally from the wing of the nose. Correction of the posterior gummy smile requires paralysis of the zygomatic muscles – the injections are carried out in two points: the first one is in the place of the greatest collapse of the nasolabial fold during the smile, the second 2 cm laterally from the first at the height of the scrap of the ear. In the case of the mixed type of gummy smile, injections are made at the points recommended for cor-

dę terapii uśmiechu dziąsłowego, który dotyka statystycznie 14% kobiet i 7% mężczyzn [5].

Cel

Celem pracy jest przedstawienie zachowawczej metody leczenia uśmiechu dziąsłowego za pomocą toksyny botulinowej typu A na podstawie współczesnych doniesień piśmiennictwa.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiły wybrane doniesienia naukowe z bazy danych PubMed i Google Scholar oraz Biblioteki Głównej Lekarskiej z ostatnich 3 lat, z użyciem słów kluczowych: *gummy smile*, *botulinum toxin*, *botox*. Z uzyskanych 151 publikacji wybrano artykuły, które omawiały dawki toksyny botulinowej typu A, miejsca podania, efekt pozabiegowy z uwzględnieniem płci. 8 z nich poddano analizie opisowej.

Wyniki

Zachowawczą metodą korekty nadaktywności mięśni mimicznych jest podaż toksyny botulinowej typu A w mięśnie odpowiedzialne za dany typ uśmiechu – **tabela 1**.

W przypadku typu przedniego uśmiechu dziąsłowego, za który odpowiedzialny jest mięsień LLSAN, rekomendowane miejsce wkłucia znajduje się bocznie od skrzydełka nosa. Z kolei korekta uśmiechu dziąsłowego tylnego wymaga porażenia mięśni jarzmowych – iniekcje wykonuje się w dwóch punktach: pierwszy z nich znajduje się w miejscu największego załamania

▼ **Table 1.** Muscles responsible for gummy smile formation [6]

▼ **Tabela 1.** Mięśnie odpowiedzialne za tworzenie uśmiechu dziąsłowego [6]

Type of gummy smile <i>Typ uśmiechu dziąsłowego</i>	Muscles <i>Mięśnie</i>
Anterior / <i>Przedni</i>	m. levator labii superioris alaeque nasi (LLSAN) m. levator labii superioris (LLS)
Posterior / <i>Tylny</i>	m. zygomaticus minor (Zm) m. zygomaticus major (ZM)
Mixed / <i>Mieszany</i>	m. levator labii superioris (LLS) m. zygomaticus minor (Zm) m. zygomaticus major (ZM)
Asymmetric / <i>Asymetryczny</i>	m. levator labii superioris (LLS) m. zygomaticus minor (Zm) m. zygomaticus major (ZM) from one side / <i>z jednej strony</i>

recting both the anterior and posterior smile types. The treatment of an asymmetrical gummy smile requires the administration of botulinum toxin on both sides, whereas on the less affected side, the doses should be significantly lower. This prevents secondary asymmetry on the other side. The exceptions are asymmetries caused by paralysis [7]. A technique that limits the number of punctures to one per side, and thus can reduce local side effects such as soreness, hematoma, swelling and minimize the concerns associated with the procedure, is the injection of the preparation at the Yonsei point. The Yonsei point is determined 1 cm laterally from the wing of the nose and 3 cm above the mouth line, the point is located in the center of the triangle formed by the muscle fibers LLS, LLSAN, Zm. A properly diluted preparation diffuses into tissues in a circle with a diameter of 1–2 cm. The authors believe that single injections at Yonsei can be an effective method of treating all types of gummy smile [8].

There is no consensus in the scientific community regarding the optimal dose of Botulinum toxin type A. Doses for onabotulin, abobotulin and incobotulin are specific for a given toxin and not interchangeable. There are doses from 2IU to 10IU of onabotulin per side in the literature. The most frequently used dose for young women for a single muscle, both LLSAN, LLS and Zm are 2IU. The suggested dose of onabotulin toxin for injection at Yonsei is 5IU. When determining the dose, researchers take into account not only type of corrected smile, number of injection points, but also gender and age of the patient. Therapy begins with lower doses to assess the patient's response to the supply of botulinum toxin, with the possibility of correction at a control visit and an increase in dose in the event of an unsatisfactory aesthetic result. Men, due to the greater muscle mass and stronger facial expressions, require the supply of higher doses of the toxin. In older people whose muscle strength is impaired, lower doses are administered accordingly [9, 10].

According to the literature, patients observe the first effects of treatment on average about the second day after administration of the toxin, with maximum effect around the fourteenth day. In addition, reports show that 2 weeks after surgery, significant to complete reduction in gum exposure was noted in each case assessed. In the study evaluating the effectiveness of botulinum toxin in eliminating gingival smile,

fałdu nosowo-wargowego podczas uśmiechu, drugi 2 cm bocznie od pierwszego, na wysokości skrawka ucha. W przypadku podtypu mieszanego uśmiechu dziąsłowego iniekcje wykonywane są w punktach zalecanych przy korekcy zarówno przedniego, jak i tylnego typu uśmiechu. Terapia asymetrycznego uśmiechu dziąsłowego wymaga podania toksyny botulinowej po obu stronach, przy czym po stronie mniej dotkniętej, dawki powinny być znacząco mniejsze. Takie działanie zapobiega powstaniu wtórnej asymetrii po drugiej stronie. Wyjątkiem są asymetrie spowodowane paralizem [7]. Technika, która ogranicza ilość wkluc do jednego na stronę, a tym samym może redukować miejscowe działania niepożądane, takie jak bolesność, krwiak, obrzęk i zminimalizować obawy związane z zabiegiem, to iniekcja preparatu w punkt Yonsei. Punkt Yonsei wyznaczany jest 1 cm bocznie od skrzydełka nosa i 3 cm nad linią ust, punkt znajduje się w środku trójkąta utworzonego przez włókna mięśni LLS, LLSAN, Zm. Odpowiednio rozcieńczony preparat dyfunduje do tkanek po okręgu o średnicy 1–2 cm. Autorzy uważają, że pojedyncze iniekcje w punkt Yonsei mogą być efektywną metodą leczenia wszystkich typów uśmiechu dziąsłowego [8].

Do tej pory w środowisku naukowym, nie ma konsensusu w kwestii optymalnej dawki toksyny botulinowej typu A. Dawki dla onabotuliny, abobotuliny i incobotuliny są właściwe dla danej toksyny i niewymienne. W piśmiennictwie występują dawki od 2IU do 10IU onabotuliny na stronę. Najczęściej podawaną dawką u młodych kobiet, dla pojedynczego mięśnia, zarówno LLSAN, LLS, jak i Zm są 2IU. Sugerowana dawka toksyny onabotulinowej dla iniekcji w punkt Yonsei to 5IU. Ustalając dawkę, badacze biorą pod uwagę nie tylko typ korygowanego uśmiechu, ilość punktów wklucia, ale również płeć i wiek pacjenta. Terapia rozpoczyna się od mniejszych dawek celem oceny reakcji pacjenta na podaż toksyny botulinowej, z możliwością korekty na wizycie kontrolnej i zwiększenia dawki w przypadku niesatysfakcjonującego rezultatu estetycznego. Mężczyźni ze względu na większą masę mięśniową i silniejszą mimikę wymagają podaży większych dawek toksyny. U osób starszych, u których siła mięśniowa jest osłabiona, podawane są odpowiednio mniejsze dawki [9, 10].

Jak wynika z piśmiennictwa pierwsze efekty leczenia pacjenci obserwują średnio około drugiego dnia od podania toksyny, przy maksymalnym działaniu około czternastego dnia.

the improvement was 99.65% [11]. Correction of gingival smile with the use of botulinum toxin is described as low-invasive, fast, relatively safe and effective, giving, at the right doses to the target muscles, aesthetic and satisfying results [12]. The length of therapeutic effect of botulinum toxin is not directly related to the number of units administered, but depends on muscle motility and the amount of gums exposed during a smile before therapy and can last for 3-6 months [13].

Discussion

Correction of gummy smile with botulinum toxin type A should be preceded by analyzing the type of smile and identifying the muscles responsible for it. There are the following types of botulinum toxin treatments: corrective, when the cause of a gingival smile is solely muscle hyperactivity, auxiliary, when a gingival smile is caused by many factors and botulinum toxin is a factor supporting other treatments, such as orthodontic treatment or lip augmentation and palliative when operation is recommended [14]. Botulinum toxin type A surgery cannot be performed on every patient – contraindications include: the presence of neuromuscular disorders such as myasthenia gravis and Lambert-Eaton syndrome, allergy to any component of the preparation, taking medications that may interfere with neuromuscular impulses. in: calcium channel blockers, aminoglycosides, penicillamine, pregnancy and feeding, as well as mental instability and unreal expectations regarding the expected effect [15]. Local side effects such as pain, infection, bruising, inflammation, swelling, nerve palsy or hematoma are rare. Possible postoperative complications, most often caused by incorrect place of administration of the toxin or lack of selection of the appropriate dose, include: falling and lengthening of the upper lip, commonly known as "Joker smile", falling of the corners of the mouth – "sad smile", protrusion of the lower part of the lip, asymmetry of the smile and difficulty placing the smile, speaking and eating [13].

Conclusion

Correction of all types of gummy smile, caused by overactive mimic muscles, using Botulinum toxin type A is an effective and safe method.

Ponadto z doniesień wynika, że 2 tygodnie po zabiegu odnotowano od znacznej po całkowitą redukcję ekspozycji dziąseł w każdym ocenianym przypadku. W badaniu ewaluującym skuteczność toksyny botulinowej w niwelacji uśmiechu dziąsłowego poprawa wyniosła 99,65% [11]. Korekta uśmiechu dziąsłowego z użyciem toksyny botulinowej opisywana jest jako mało inwazyjna, szybka, względnie bezpieczna i skuteczna, dająca, przy zastosowaniu odpowiednich dawek w mięśniu docelowe, estetyczne i satysfakcjonujące rezultaty [12]. Długość terapeutycznego działania toksyny botulinowej nie jest bezpośrednio związana z ilością podanych jednostek, lecz zależy od ruchliwości mięśni i zakresu ekspozycji podczas uśmiechu dziąsła przed zabiegiem i może wynosić od 3-6 miesięcy [13].

Dyskusja

Korekta uśmiechu dziąsłowego za pomocą toksyny botulinowej typu A powinna zostać przeprowadzona po przeanalizowaniu typu uśmiechu oraz zidentyfikowaniu odpowiedzialnych za niego mięśni. Wyróżnia się następujące rodzaje zabiegów z użyciem toksyny botulinowej: korekcyjne, kiedy przyczyną uśmiechu dziąsłowego jest wyłącznie nadaktywność mięśni, pomocniczy, kiedy uśmiech dziąsłowy jest spowodowany przez wiele czynników, a toksyna botulinowa jest czynnikiem wspomagającym inne leczenie, takie jak leczenie ortodontyczne czy powiększanie ust i łagodzące przy zalecanej operacji [14]. Zabieg z wykorzystaniem toksyny botulinowej typu A nie może zostać wykonany u każdego pacjenta – do przeciwwskazań należą: występowanie zaburzeń nerwowo-mięśniowych, takich jak myasthenia gravis i zespół Lamberta-Eatona, alergia na jakikolwiek składnik preparatu, przyjmowanie leków mogących zakłócać impulsy nerwowo-mięśniowe, m.in.: blokery kanału wapniowego, aminoglikozydy, penicylamina, ciąża i karmienie, oraz niestabilność psychiczna i nierealne oczekiwania względem spodziewanego efektu [15]. Miejscowe działania niepożądane, takie jak ból, infekcja, zasinienie, stan zapalny, obrzęk, porażenie nerwowe lub krwiak występują rzadko. Do możliwych powikłań pozabiegowych, spowodowanych najczęściej nieprawidłowym miejscem podaży toksyny lub brakiem dobrania odpowiedniej dawki, należą: opadanie i wydłużenie wargi górnej nazywane potocznie „Joker smile”, opadanie kącików ust – „smutny uśmiech”, protruzja wargi dolnej, asymetria

A favorable aesthetic effect can be obtained with a good knowledge of application sites and individually selected doses.

uśmiechu oraz trudności z ułożeniem ust do uśmiechu, mówieniem i jedzeniem [13].

Wniosek

Korekta wszystkich typów uśmiechu dziąsłowego, wywołanego nadaktywnością mięśni mimicznych, za pomocą toksyny botulinowej typu A jest metodą efektywną i bezpieczną. Korzystny efekt estetyczny można osiągnąć przy dobrej znajomości miejsc aplikacji i indywidualnie dobranych dawkach.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

References / Piśmiennictwo

1. Nayyar P, Kumar P, Nayyar PV, Singh A. BOTOX: Broadening the Horizon of Dentistry. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(12):25-29.
2. Przybylska P, Siniński T, Matthews-Brzozowska T. Uśmiech – jeden z istotnych elementów estetyki twarzy. *J. Face Aesthet.* 2019;2:101-110.
3. Barbosa de Lima AP, de Castro Ferreira Conti AC, Capelozza FL, de Almeida CM, Rodrigues APR. Influence of facial pattern in smile attractiveness regarding gingival exposure assessed by dentists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155:224-33.
4. Bernacka M, Łącka M, Matthews-Brzozowska T. Przyczyny uśmiechu dziąsłowego – przegląd piśmiennictwa. *Ortod. Prakt.* 2018;2:51-56.
5. Mazzucco R, Hexsel D. Gummy smile and botulinum toxin: A new approach based on the gingival exposure area. *J Am Acad Dermatol.* 2010;63:1042-51.
6. Soykher MI. "Gingival (gummy) smile" – diagnostic value and treatment with botulinum neurotoxin. *Cosmetic Medicine.* 2017;2.
7. Duruel O, Ataman-Duruel E, Berker E, Tözüm TF. Ideal Dose and Injection Site for Gummy Smile Treatment with Botulinum Toxin-A: A Systematic Review and Introduction of a Case Study *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39:167-173.
8. Al Wayli H. Versatility of botulinum toxin at the Yonsei point for the treatment of gummy smile. *Int J Esthet Dent.* 2019;14:86-95.
9. Jones IT, Fabi SG. The Use of Neurotoxins in the Male Face. *Dermatol Clin.* 2018;36:29-42.
10. Moreira DC, Possidônio FS, de Souza FS, Kinoshita AMO, Silveira EMV. Application of botulinum toxin type A in gummy smile: case report. *Rev Gaúch Odontol.* 2018;67.
11. Al-Fouzan AF, Mokeem LS, Al-Saqat RT, Alfalah MA, Alharbi MA, Al-Samary AE. Botulinum Toxin for the Treatment of Gummy Smile. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(6):474-478.
12. Pedron IG, Alessandro Mangano A. Gummy Smile Correction Using Botulinum Toxin With Respective Gingival Surgery. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2018;19(3):248-252.
13. Mostafa D. A successful management of severe gummy smile using gingivectomy and botulinum toxin injection: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2018;42:169-174.
14. Chagas TF, de Almeida NV, Lisboa CO, Tavares DM, Ferreira P, Matos CT, Mucha JN. Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. *Braz. Oral Res.* 2018;32:1-11.
15. Kattimani V, Tiwari RV, Gufran K, Wasan B, Shilpa PH, Khader AA. Botulinum Toxin application in facial esthetics and recent treatment indications (2013-2018) *J Int Soc Prevent Communit Dent.* 2019;9:99-105.

Acceptance for editing: **2020-11-15**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2020-12-07**
Artykuł zaakceptowany do publikacji: