



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE | INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**CORREÇÃO NEUROMUSCULAR DO SORRISO GENGIVAL
COM TOXINA BOTULÍNICA**

Trabalho submetido por

Ingrid Michelle Lírío Gila

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2023

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CORREÇÃO NEUROMUSCULAR DO SORRISO GENGIVAL COM TOXINA BOTULÍNICA

Trabalho submetido por

Ingrid Michelle Lírío Gila

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Profª Doutora Irene Maria Ventura de Carvalho Ramos

e coorientado por

Profª Doutora Ana Raquel Barata

junho de 2023

Agradecimentos

À minha orientadora Prof^a Doutora Irene Maria Ventura de Carvalho Ramos, por toda a calma e apoio que me transmitiu ao longo dos meses. Muito Obrigada.

À minha co-orientadora Prof^a Doutora Ana Raquel Barata, pelo apoio e transmissão de conhecimentos.

À todos os Professores, Funcionários e Doentes que contribuíram para o bom sucesso do meu percurso académico na Egas Moniz School of Health & Science.

À minha mãe Cinthya, por me dar a oportunidade de realizar o curso dos meus sonhos, por me acompanhar e apoiar sempre, em todas as etapas destes cinco anos e da vida. Obrigada por todo o esforço, pelas orações, as lágrimas agora são de alegria.

Ao meu pai Sérgio, por me ter inspirado na escolha da profissão desde muito cedo e por todos os conselhos.

À minha avó Rosália, que nunca mediu esforços para me fazer feliz e realizada.

Às minhas grandes amigas que a universidade me deu, por sempre me terem ajudado quando precisei e por serem tão verdadeiras.

Aos meus irmãos Antônio Sérgio e António Pedro, por serem luz na minha vida.

Muito grata a todos que fizeram parte desta etapa tão importante da minha vida.

Resumo

Numa sociedade moderna cada vez mais competitiva, um sorriso belo e harmonioso pode abrir portas. Não existe um sorriso ideal, o que a medicina dentária deve tentar estabelecer é um sorriso balanceado, realçando as características positivas de cada indivíduo.

Sorriso gengival é o nome dado a aumentada exposição gengival ao sorrir, ou até mesmo com os lábios em repouso, de mais que 3 milímetros. Isto pode ter um grande impacto na autoestima, saúde mental e qualidade de vida de um indivíduo.

Dependendo da sua etiologia e severidade, o sorriso gengival pode ser tratado com recurso a cirurgia ortognática, ortodontia, gengivectomia, ou com a toxina botulínica. É de elevada importância a realização de um correcto diagnóstico para que seja escolhida a melhor abordagem terapêutica para cada situação.

A cirurgia requer um tempo de recuperação, o pós-operatório pode ser doloroso e tem um custo mais elevado. A injeção de toxina botulínica é um procedimento minimamente invasivo, realizado em consultório sem recurso a anestesia, com efeitos adversos mínimos e raros, custo mais acessível, porém tem como desvantagem o seu efeito transitório, sendo necessárias injeções periódicas para manter os resultados desejados. É uma opção de tratamento a considerar, devido a sua comodidade para o paciente.

Palavras-chave: sorriso gengival, toxina botulínica, hipermobilidade labial, estética do sorriso.

Abstract

In an increasingly competitive modern society, a beautiful and harmonious smile can open doors. There is no such thing as an ideal smile, what dentistry should try to establish is a balanced smile, highlighting the positive characteristics of each individual.

Gummy smile is the name given to increased gingival exposure when smiling, or even with the lips at rest, of more than 3 millimeters. This can have a huge impact on an individual's self-esteem, mental health and quality of life.

Depending on its etiology and severity, gummy smile can be treated with orthognathic surgery, orthodontics, gingivectomy, or with botulinum toxin. It is extremely important to make a correct diagnosis so that the best therapeutic approach can be chosen for each situation.

Surgery requires recovery time, the postoperative period can be painful and has a higher cost. Botulinum toxin injection is a minimally invasive procedure, performed in the office without anesthesia, with minimal and rare adverse effects, more affordable cost, but has the disadvantage of its transient effect, requiring periodic injections to maintain the desired results. It is a treatment option to be considered, due to its convenience for the patient.

Keywords: gummy smile, botulinum toxin, hypermobile lip, aesthetic smile.

ÍNDICE

I. Introdução	13
II. Desenvolvimento.....	15
1. História do botox	15
2. Botulismo	16
3. Toxina Botulínica	17
3.1. Estrutura	19
3.2. Mecanismo de ação	20
3.3. Absorção	21
3.4. Distribuição	21
3.5. Metabolismo e eliminação	22
3.6. Farmacologia	22
4. Botox	23
4.1. Indicações	23
4.2. Contraindicações	24
4.3. Anatomia	25
4.4. Aplicação	28
4.5. Segurança da Toxina Botulínica em procedimentos estéticos	30
5. O sorriso gengival	30
5.1. Definição	30
5.2. Tratamentos	37
5.2.1. Ortodontia	37
5.2.2. Gengivectomia/ Gengivoplastia.....	38
5.2.3. Cirurgia Ortognática	40
5.2.4. Toxina Botulínica	41
III. Conclusão	45
IV. Bibliografia	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos domínios tridimensionais da toxina botulínica tipo A e as suas descrições funcionais. Estruturas e localizações dos domínios na neurotoxina são, da direita para a esquerda: L-chain (em roxo), HN (em amarelo), região de união (em vermelho), domínio N do HC (em verde), domínio C do HC (em rosa). A cadeia leve catalítica está parcialmente envolvida por uma região de união que faz parte do HN (domínio de translocação). Acredita-se que o domínio de ligação HC está envolvido na união dos receptores extracelulares na junção neuromuscular e na união aos anticorpos neutralizantes. Imagem retirada de (Poli & Lebeda, 2002).....	19
Figura 2 – Pontos que formam o triângulo de Yonsei. Imagem retirada de (Sorís et al., 2022).....	26
Figura 3 – Os músculos do sorriso. Imagem retirada de (Sadiq et al., 2012).....	27
Figura 4 - Descortinamento labial. Imagem retirada de (Câmara, 2010).....	31
Figura 5 – Diferentes tipos de arco do sorriso: A) convexo ou curvado; B) plano ou reto; C) invertido ou reverso. Imagens retiradas de (Machado, 2014).....	34
Figura 6 – Diferentes linhas do sorriso: A) sorriso alto, caracterizado pela exposição total das coroas clínicas e uma faixa contínua de tecido gengival; B) sorriso médio, quando torna-se visível grande parte (75%) ou a totalidade (100%) das coroas clínicas e apenas as papilas interdentárias ou interproximais; C) sorriso baixo, caracterizado pela exposição de menos de 75% das coroas clínicas e nenhum nível de tecido gengival. Imagens retiradas de (Machado, 2014).....	34
Figura 7 – A) os locais de injeções com total de 20 unidades de toxina botulínica; B) após 5 dias da primeira sessão de toxina botulínica; C) após 14 dias da sessão de toxina botulínica com 20 unidades. Imagens retiradas de (Mostafa, 2018).....	36

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Variváveis que influenciam o plano de tratamento. Tabela retirada e adaptada de (Carruthers et al., 2004).....	27
---	----

LISTA DE SIGLAS

FDA – Food and Drug Administration

JAC – Junção Amelocementária

MEL – Músculo Elevador do Lábio Superior

MELSAN – Músculo Elevador do Lábio Superior e da Asa do Nariz

MZm – Músculo Zigomático Menor

U – Unidade

ACH – Acetilcolina

SNC – Sistema Nervoso Central

I. Introdução

Um sorriso estético não depende apenas de características como o tamanho dos dentes, formato e cor, como também da quantidade de gengiva visível e dos lábios. Juntas, estas características criam harmonia (Van der Geld et al., 2007).

A exposição do segundo pré-molar, papilas interdentárias saudáveis, a linha do lábio inferior paralela a linha incisal dos dentes superiores, a simetria entre os dentes anteriores e os posteriores também criam um sorriso harmonioso (Brizuela et al., 2023).

Como resultado do desenvolvimento socio-económico, a alta expectativa por parte dos pacientes no que toca aos tratamentos estéticos é desafiadora. Os princípios estéticos não seguem apenas parâmetros dentários, mas também gengivais, sendo o sorriso ideal formado pela integração destes factores (Storrer et al., 2014). Uma importante etapa em qualquer diagnóstico, planeamento e tratamento médico-dentário é a análise do sorriso (Câmara, 2010).

A estética pode ser dividida em três categorias anatómicas: facial, oral e dentária. A estética oral tem sido a menos estudada, apesar de a boca, juntamente com os tecidos periorais, os lábios, ter um papel extremamente importante na expressão humana. Quando uma pessoa sente alegria, prazer ou amor, forma-se um sorriso (Peck & Peck, 1995).

A utilização da toxina botulínica para rejuvenescimento facial tem vindo a expandir-se, desde aplicações no terço superior, médio e inferior, até a aplicações na região do pescoço (Fagien & Raspaldo, 2007). Quando utilizada para fins estéticos, a toxina precisa ser injetada corretamente no local a ser tratado, com a menor difusão possível para músculos vizinhos, a fim de evitar resultados indesejados (Kerscher et al., 2012).

A toxina é uma opção promissora para pessoas que sofrem de dores crónicas, aliviando os sintomas da síndrome da dor miofascial, do blefarospasmo, de disfunções temporomandibulares e bruxismo, dores nas costas e enxaquecas (Wheeler & Smith, 2013). A redução da dor com a neurotoxina deve-se principalmente à redução do tónus muscular, o que gera a descompressão das fibras nervosas e o aumento da perfusão tecidual, em vez da libertação de substâncias sensibilizantes (De Maio, 2008)

A toxina botulínica tem sido usada há décadas em populações variadas. Quando utilizada corretamente, é considerada um tratamento seguro, bem tolerado e de curta duração, durando entre 3 e 6 meses dependendo da dose administrada e do paciente (Brin et al., 2009). É uma toxina derivada da bactéria *Clostridium Botulinum*. Exerce o seu efeito na junção neuromuscular ao inibir a libertação de acetilcolina, causando uma denervação química temporária (Small, 2014).

Tal como as sobrancelhas estão no centro do terço superior da face, os lábios são fundamentais na aparência dos terços médio e inferior (Carruthers et al., 2004). A exposição gengival durante o sorriso é considerada uma característica de juventude, até um certo ponto. 1 a 2 mm de gengiva exposta ao sorrir é considerado normal, porém, quando os valores excedem os 3 mm, o sorriso já se torna inestético, havendo a presença de sorriso gengival. Muitas vezes é possível ver o excesso gengival maxilar até quando os lábios estão em repouso (Brizuela et al., 2023).

Uma excessiva exposição gengival é um problema estético que afecta a auto-estima e psicológico do paciente, podendo causar vergonha, levando o paciente a controlar ou esconder o seu sorriso (Mostafa, 2018). Procedimentos cirúrgicos cosméticos, o uso da toxina botulínica, preenchedores faciais, tratamento ortodôntico, branqueamento dentário e outros procedimentos cosméticos dentários são muito requisitados pelos adultos. São incontestáveis os benefícios no foro psicológico que estes tratamentos fornecem ao paciente, elevando a sua autoestima (Polo, 2008).

Estudos têm mostrado que a utilização desta toxina em doses pequenas é efectiva na correção do sorriso gengival, obtendo resultados rápidos, riscos baixos e reversíveis a curto prazo dado que a aplicação é realizada em doses pequenas (Chagas et al., 2018). Músculos hipertónicos ou hiperfuncionais são músculos muito activos que possuem um potencial de contração maior que o normal. O termo “lábio curto” pode ser utilizado para descrever o lábio superior neste estado muscular (Polo, 2008).

II. Desenvolvimento

1. História do botox

Desde tempos primitivos, o botulismo ocorria devido ao consumo de alimentos mal preservados. As condições de preservação dos alimentos naquela altura, eram muito propícias para o desenvolvimento da *Clostridium Botulinum* em fiambre, salsichas, peixe e vegetais em diversas partes do mundo. Técnicas para matar os esporos durante o processo de enlatamento foram posteriormente desenvolvidas, como o pH ideal (<4.0), a osmolaridade necessária para prevenir a produção da toxina, e a sua inativação com utilização do calor (Erbguth, 2008).

Paracelsus, considerado o pai da toxicologia, disse: “A dose faz o veneno”, isto aplica-se muito bem a toxina botulínica (Montal, 2009). Armas biológicas ideais causam a disseminação de doenças com altos índices de mortalidade, sendo capazes de criar pânico numa sociedade. A toxina botulínica já foi considerada uma arma biológica pois possui essas características, sendo ainda hoje considerada a substância mais venenosa do mundo, sendo 1 grama capaz de matar cerca de 1 milhão de pessoas. Deixou de ser considerada uma arma biológica pois precisa ser ingerida em quantidade suficiente, a taxa de mortalidade é variável, é rapidamente inativada pelo saneamento e não é transmitida de uma pessoa para outra (Ting, 2004).

O uso terapêutico da toxina botulínica começou na década de 70, originalmente como uma alternativa não cirúrgica para o estrabismo, e desde então a utilização desta toxina tem expandido (Berry & Stanek, 2012). O oftalmologista Dr Alan Scott, recebeu em 1978 permissão da FDA (Food and Drug Administration) para injetar toxina botulínica em voluntários humanos para o tratamento do estrabismo como uma alternativa a cirurgia convencional. Outros especialistas e cirurgiões começaram a fazer as suas próprias investigações sobre a toxina. Neurologistas reconheceram que as injeções com o fármaco eram eficazes no bloqueio neuroquímico na contração involuntária de músculos. Finalmente, em 1989 a FDA aprovou a toxina botulínica para o tratamento de contrações musculares involuntárias, estrabismo, blefarospasmo e espasmo hemifacial (Ting, 2004).

A primeira toxina bacteriana usada como medicamento foi a toxina botulínica purificada. Desde a sua primeira utilização clínica, há mais de 40 anos, tem-se tornado um medicamento versátil em diversas áreas da medicina (Majid, 2010).

Desde a década de 1990, a toxina botulínica passou a ser conhecida pelo público na área da estética. Tudo começou quando em 1987, a oftalmologista Jean Carruthers observou que as rugas localizadas em volta dos olhos sumiram após injetar a toxina numa paciente para o tratamento do blefarospasmo. Ela partilhou essa observação com o seu marido, dr Alastair Carruthers, dermatologista (Ting, 2004).

A toxina botulínica reduz também significativamente a dor ao inibir a libertação de neuropeptídeos das fibras C aferentes nociceptivas primárias, e possivelmente das fibras A delta. Estes nociceptores estão maioritariamente localizados na pele, e como a toxina é injetada na periferia, ocorre o alívio da dor (Dolly & Aoki, 2006). Pacientes que sofrem de enxaqueca crónica podem ter um alívio de pelo menos 50% da dor (Ramachandran & Yaksh, 2014).

2. Botulismo

Botulismo é a síndrome resultante da ação da toxina produzida pela bactéria *Clostridium Botulinum*. A toxina causa o bloqueio da passagem do estímulo nervoso no terminal nervoso, causando fraqueza neuromuscular bilateral, ou uma paralisia neuromuscular, causando disartria, disfagia, diplopia e boca seca. Antes de ocorrer a paralisia neuromuscular, sintomas gastrointestinais, como diarreia, podem ocorrer. A medida que a doença avança, é frequente haver constipação. A principal causa de morte é falha respiratória. Apesar de o botulismo ter uma baixa incidência quando comparado com outras intoxicações alimentares de origem bacteriana, recebeu muita importância devido a sua alta toxicidade e ação farmacológica única, causando efeitos severos (Sugiyama, 1980).

A toxina botulínica é o agente causador do botulismo, doença rara e grave adquirida através de alimentos contaminados. A sua dose letal é aproximadamente 10^{-9}g/kg , e representa uma das substâncias naturais mais tóxicas existentes. Porém, a toxina é considerada segura para diversos tratamentos, com efeitos adversos temporários (Klein,

2002). Os veículos mais frequentes para o botulismo humano são as salsichas, carnes, vegetais enlatados, peixes e mariscos (Berry & Stanek, 2012).

A toxina causadora do botulismo pode ser adquirida de 3 formas: a forma clássica é com envenenamento alimentar; o botulismo infantil, mais frequentes em bebês com menos de 6 meses, causado quando o bebê ingere esporos da bactéria *Clostridium Botulinum* (presentes no mel, por exemplo), estes esporos transformam-se em bactérias que começam então a produzir a toxina no intestino. Assim, é um risco desnecessário dar mel a crianças com menos de 1 ano de idade; por fim, o botulismo de feridas é a forma mais rara, a toxina também é formada *in vivo*, mas neste caso dentro de uma ferida, e é absorvida pela corrente sanguínea (Sugiyama, 1980). A toxina botulínica é quatro vezes mais letal em ratos do que o tétano, é o material mais tóxico conhecido (Niamtu, 2003).

3. Toxina Botulínica

A toxina botulínica é considerada a toxina natural mais potente, sendo a sua forma de atuação o bloqueio da transmissão neuromuscular de acetilcolina (Augusto Andrade et al., 1997).

A toxina botulínica e o tétano são neurotoxinas produzidas pelo gênero de bactérias *Clostridium*, possuem tamanho similar e são as toxinas mais potentes existentes. O tétano afeta a medula espinhal, o botulismo afeta as junções colinérgicas. Ambos causam paralisia muscular, porém de forma diferente pois as toxinas atuam em locais distintos (Sugiyama, 1980).

É uma toxina bacteriana que pode ser usada como medicamento. A sua utilização clínica tem aumentado com o passar dos anos, sendo muito utilizada para o tratamento de rugas faciais ao inibir a liberação de acetilcolina (ACH) após ser injetada no local. O seu espectro de aplicação é extenso, podendo ser utilizada para tratar disfunções na articulação temporomandibular, enxaqueca crônica, dor neuropática facial, sialorreia, disfunção muscular e paralisia muscular, por exemplo (Majid, 2010).

Os oito diferentes tipos sorológicos (A, B, C1, C2, D, E, F e G) partilham a sequência de aminoácidos, possuem estrutura e função semelhantes, porém todos atuam em partes diferentes do mesmo receptor alvo, o barra C2, que não é uma neurotoxina. Os sorotipos

A e B são os únicos disponíveis comercialmente, e, apesar de terem funções similares, são antígenicamente distintos, permitindo com que as poucas pessoas que tenham desenvolvido anticorpos possam se beneficiar com o tratamento com a toxina (Berry & Stanek, 2012). A toxina botulínica tipo A é o sorotipo mais potente e utilizado de todos (Soris et al., 2022).

Actualmente existem três produtos que estão disponíveis em todo o mundo: abobotulinumtoxinA (Dysport[®], Ipsen), onabotulinumtoxinA (Botox[®], Allergan) e incobotulinumtoxinA (Xeomin[®], Merz Pharmaceuticals). Há outras marcas de toxina botulínica, mas que estão disponíveis apenas em alguns países. A quantidade de neurotoxina presente em cada frasco varia entre as marcas comerciais (Field et al., 2018).

Os diferentes medicamentos, apesar de conterem o mesmo sorotipo de toxina botulínica, possuem diferenças nas suas formulações, eficácia, duração de ação e segurança. Devido a estas variações, estes medicamentos não podem ser utilizados da mesma forma, visto que possuem potências distintas por apresentarem características físico-químicas e farmacológicas diferentes (De Andrés-Nogales et al., 2014).

As neurotoxinas tipo B e F estão a ser investigadas para uso em humanos que tenham desenvolvido anticorpos ao tipo A. Uma toxina tipo B altamente concentrada (RimabotulinumtoxinB. “MYOBLOC”), desenvolvida pela Solstice Neurosciences, foi aprovada pela FDA para o tratamento da distonia cervical e da sialorreia crónica (Klein, 2002).

Trindade de Almeida (2003) relatou num estudo com 6 pacientes que a toxina mantém a sua potência mesmo na presença de espuma durante o processo de reconstituição. Desde cedo surgiu uma preocupação no que toca a fragilidade da molécula de toxina botulínica, sempre foi aconselhado evitar a formação de espuma e bolhas durante a diluição pois acreditava-se que isso poderia causar desnaturação e diminuição da potência da toxina.

3.1. Estrutura

Bioquimicamente, a toxina botulínica possui uma estrutura complexa C6760H10447N1743O2010S32, e um peso molecular de 150kDa. Este polipéptido tem 2 cadeias, uma leve de 50 kDa, e outra pesada de 100 kDa, unidas por uma ponte dissulfeto (Berry & Stanek, 2012). A cadeia leve é a porção proteolínica, catalítica. Tem como sítio ativo uma cavidade que contém íon zinco e tem capacidade de armazenar no mínimo 16 aminoácidos residuais. É a cadeia responsável pela actividade metaloproteásica zinco dependente que, através do bloqueio das vesículas pré-sinápticas, impede a libertação dos neurotransmissores. A cadeia pesada divide-se em duas porções: HN e HC. HN é o domínio de ligação, tem estrutura helicoidal. HC é composta por beta-proteínas, divide-se em Hc-N e Hc-C e participa na ligação aos receptores neuronais dos neurónios colinérgicos periféricos. Esta cadeia pesada liga-se aos receptores extracelulares e participa na translocação da cadeia leve para o citoplasma do neurónio (Poli & Lebeda, 2002) (Figura 1).

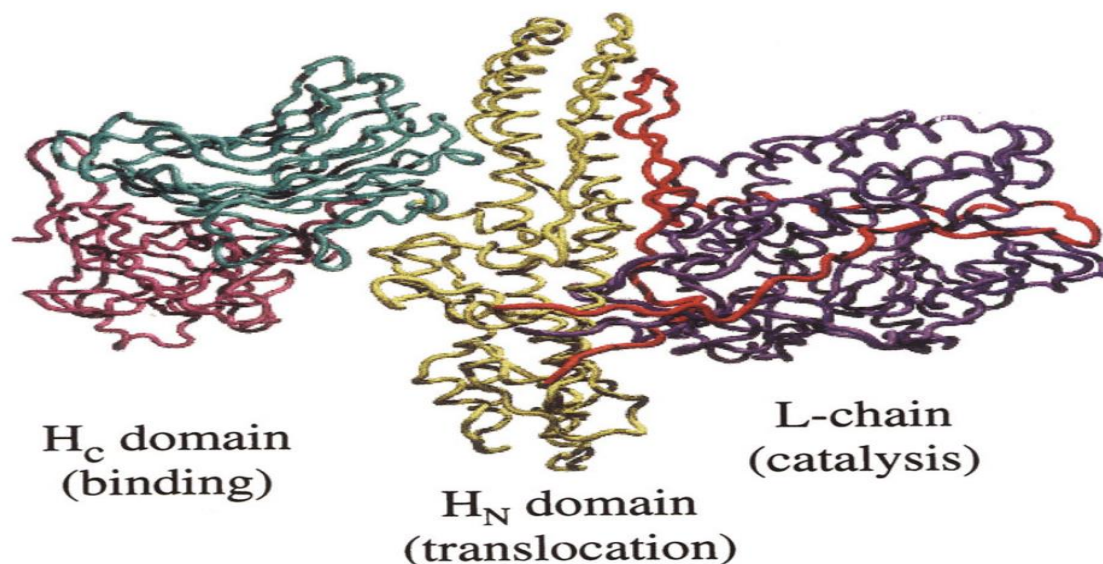


Figura 1 – Representação dos domínios tridimensionais da toxina botulínica tipo A e as suas descrições funcionais. Estruturas e localizações dos domínios na neurotoxina são, da direita para a esquerda: L-chain (em roxo), HN (em amarelo), região de união (em vermelho), domínio N do HC (em verde), domínio C do HC (em rosa). A cadeia leve catalítica está parcialmente envolvida por uma região de união que faz parte do HN (domínio de translocação). Acredita-se que o domínio de ligação HC está envolvido na união dos receptores extracelulares na junção neuromuscular e na união aos anticorpos neutralizantes. Imagem retirada de (Poli & Lebeda, 2002).

3.2. Mecanismo de ação

A toxina botulínica bloqueia a liberação de acetilcolina nos terminais nervosos motores, causando uma diminuição da contração muscular. Após a injeção intramuscular, a toxina atinge o terminal nervoso colinérgico e inicia o seu mecanismo de ação, que ocorre em 3 etapas: ligação ao terminal nervoso colinérgico; internalização/ translocação; inibição da liberação de ACH. Esta inibição da exocitose de acetilcolina ocorre devido a quebra selectiva das ligações peptídicas da proteína SNARE (Soluble Soluble NSF Attachment Receptors), essencial para a liberação do neurotransmissor acetilcolina, que é cálcio dependente (Wheeler e Smith, 2013).

As proteínas SNARE fazem a mediação da fusão da vesícula sináptica com a membrana plasmática, e são classificadas em v-SNARES quando estão associadas à vesícula, e em SNAREs quando estão localizadas na membrana plasmática. A proteína v-SNARE, também conhecida VAMP (proteína de membrana associada à vesícula, está ligada à membrana da vesícula sináptica através da sua região C-terminal. As proteínas t-SNARES são duas proteínas localizadas no plasmalema: a SNAP-25 (proteína sinaptossomal com peso molecular de 25 kDa e a syntaxina . As cadeias leves dos diferentes sorotipos de toxina botulínica inibem o complexo SNARE ao clivar os seus componentes. A clivagem da SNAP-25 ocorre com a remoção de nove aminoácidos do terminal C, gerando 197 aminoácidos (Dolly & Aoki, 2006).

A liberação de um neurotransmissor envolve um processo complexo em que a estimulação do nervo leva a uma despolarização da membrana, que activa os canais cálcio-dependentes, gerando um influxo de cálcio dentro do terminal nervoso. O aumento da concentração de cálcio faz com que as vesículas sinápticas se fundam com a membrana plasmática, libertando o neurotransmissor na junção neuromuscular (Dolly & Aoki, 2006). O efeito máximo da toxina botulínica é atingido em cerca de 2 semanas, e o seu efeito dura de 3 a 4 meses (Small, 2014).

A neurotoxina tem uma especificidade muito alta para as inervações colinérgicas. Se for injetada num órgão com inervações colinérgicas e adrenérgicas, apenas as colinérgicas são afetadas (Sugiyama, 1980). Os efeitos da toxina botulínica nos músculos tratados

diminuem à medida que a SNAP-25 se regenera e a sinalização neuromuscular e a contração muscular são restauradas (Small, 2014).

3.3. Absorção

A absorção da toxina botulínica ocorre de várias formas (Ramachandran & Yaksh, 2014):

- A cadeia pesada liga-se aos gânglios pré-sinápticos da membrana e promove a translocação da cadeia leve pelos endossomas citosólicos;
- A endocitose da toxina botulínica pela cadeia pesada é aumentada pela despolarização da membrana;
- O endossoma possui um ambiente ácido, causando a clivagem da ligação dissulfureto e a cadeia leve é transportada para o citosol.
- A cadeia leve é uma endopeptidase de zinco com actividade proteolítica no N-terminal, e tem como alvo as proteínas SNARE.
- Os diferentes sorotipos de toxina botulínica actuam em diferentes componentes da proteína SNARE. Os tipos A, C e E atingem especificamente a SNAP-25. Os tipos B, D, F e G actuam em isoformas de proteínas vesiculares de sinaprobrevina (VAMP).

3.4. Distribuição

A toxina botulínica não atravessa a barreira hematoencefálica (Huang et al., 2000). O sistema nervoso central (SNC) não é afectado devido a diversos factores, tais como a incompleta ligação ao terminal axónico após a injeção da neurotoxina, o seu peso molecular de 150 kDa e o transporte axonal retrógrado é tão lento que a toxina botulínica provavelmente será inactivada antes de chegar ao SNC (De Maio, 2008).

Após a administração da toxina, ocorre uma distribuição sistémica, porém muito pequena. A diluição do produto influencia na difusão, sendo que quanto maior a diluição, maior o raio de difusão (Dolly & Aoki, 2006). A toxina botulínica é distribuída principalmente por convecção, e a sua absorção é dependente da actividade e da temperatura (Hallett, 2015).

3.5. Metabolismo e eliminação

O efeito da toxina botulínica é temporário. Ocorre uma nova formação de axônios após alguns dias, seguido por uma recuperação gradual da função muscular após poucos meses. São necessárias injeções regulares da toxina no paciente para manter o efeito desejado (Goh et al., 2009).

Uma das maiores diferenças entre os serotipos de toxina botulínica é a duração do bloqueio da libertação do neurotransmissor. O relaxamento muscular gerado pela toxina botulínica tipo A dura cerca de 4 a 6 meses, um tempo mais longo do que os outros sorotipos (Dolly & Aoki, 2006). Pode ocorrer a formação de anticorpos neutralizantes, que irá resultar numa falta de resposta parcial ou total ao tratamento com a toxina botulínica nestes pacientes (Tighe & Schiavo, 2013). É recomendado que o intervalo entre injeções seja o mais longo clinicamente possível, para reduzir as chances de formação de anticorpos (Contarino et al., 2017).

O bloqueio da libertação do neurotransmissor não gera atrofia do terminal nervoso. Cerca de 91 dias após a injeção de toxina botulínica, o terminal nervoso recupera a sua função exocítica, havendo total recuperação da contração muscular (Dolly & Aoki, 2006).

3.6. Farmacologia

Efeitos farmacológicos sistémicos são raros com a toxina botulínica, e não ocorre destruição permanente dos tecidos. O efeito terapêutico pode ser controlado ao variar a dose injetada. Se o paciente tiver uma resposta intensa ao tratamento não há problema visto que a força muscular irá retornar gradualmente, sendo assim os efeitos adversos transitórios (Wheeler & Smith, 2013).

4. Botox

4.1. Indicações

Nos últimos anos tem havido um aumento do espectro de indicações, quanto ao uso da toxina botulínica, podendo esta ser utilizada até em tratamentos estéticos para eliminar rugas faciais (Augusto Andrade et al., 1997).

A injeção intramuscular de toxina botulínica para redução de rugas faciais é o tratamento cosmético mais comum realizado em diversos países. A toxina permite que o profissional de saúde altere a dinâmica muscular facial (Majid, 2010). É a forma mais eficaz para realizar o tratamento de distonias focais e do espasmo hemifacial (Augusto Andrade et al., 1997).

A distonia cervical é a forma de distonia focal mais frequente. É caracterizada pela postura anormal da cabeça e pescoço, que impactam consideravelmente a vida das pessoas, sendo que cerca de 43% dos pacientes com distonia cervical apresentam dores. Injeções locais de toxina botulínica se tornaram o tratamento de escolha nesta patologia (Contarino et al., 2017).

O sorriso gengival pode ser corrigido com a utilização da toxina botulínica, e, apesar de o seu efeito ser transitório, os resultados são muito satisfatórios e duram geralmente cerca de 12 semanas (Chagas et al., 2018). Este tratamento está indicado quando o paciente apresenta uma exposição gengival que excede os 3 milímetros e tem, pelo menos, uma das seguintes situações (Nasr et al., 2015):

- A causa principal do sorriso gengival é a hiperactividade muscular;
- O paciente busca um tratamento minimamente invasivo;
- O paciente deseja um tratamento temporário enquanto aguarda por uma cirurgia definitiva;
- O tratamento com a toxina botulínica é complemento ao tratamento cirúrgico;

A comunicação com o paciente é um aspecto importante para o sucesso do tratamento com a toxina botulínica, para que este se sinta confiante ao saber como funciona o procedimento. Apesar de haver recomendações sobre a dosagem e locais de injeção para

guiar o profissional, deve-se sempre realizar um tratamento individualizado para cada indivíduo, baseado nas necessidades de cada um. Isso inclui uma avaliação da função muscular única de cada paciente, e entender os seus desejos e objetivos. A dose deve ser modificada e os locais de aplicação da toxina distribuídos de acordo com a necessidade do paciente. Apenas ao ter estes aspectos em consideração, o profissional conseguirá os melhores resultados possíveis. Um dos muitos benefícios da toxina botulínica tipo A é que o seu efeito é completamente reversível com o passar do tempo (Fagien & Raspaldo, 2007).

O uso a nível cosmético da toxina botulínica começou quando, em 2002, a FDA aprovou o seu uso na região glabellar e nas linhas horizontais de expressão da testa, sendo considerado um tratamento de baixo risco, com resultados naturais e rápido. Inicialmente era menos indicado no terço inferior da face por baixa previsibilidade nos resultados, porém passou a ser cada vez mais aceite e utilizado em diversas localizações (Bassichis, 2007). Por fim, a documentação dos locais tratados e a respectiva dosagem permite duplicar o procedimento no retorno do paciente nos casos em que o resultado obtido foi o ideal, como também permite realizar modificações caso o resultado possa ser melhorado na próxima consulta (Fagien & Raspaldo, 2007).

4.2. Contra-indicações

Os efeitos adversos da toxina botulínica são previsíveis, e vão desde um efeito indesejado ou excessivo, ou uma reação alérgica da estrutura proteica. Desta forma, há uma contraindicação relativa naqueles que possuem alergia ao ovo (Berry e Stanek, 2012).

Os efeitos adversos são raros e a chance de ocorrerem pode ser diminuída ao serem tomadas certas precauções. A rubor pode ser diminuída ao aconselhar ao paciente a não tomar medicamentos que inibem a agregação plaquetária, tais como vitamina E e aspirina. É importante parar de tomar anti-inflamatórios não esteróides cerca de 10 a 14 dias antes do tratamento (Carruthers et al., 2004).

Aminoglicosídeos ou outros medicamentos que interfiram com a transmissão neuromuscular, podem potenciar o efeito da toxina botulínica, e, portanto, o tratamento com a toxina deve ser evitado. Mulheres grávidas e lactantes também devem evitar o tratamento com a toxina botulínica pois não se sabe se a toxina botulínica é excretada no

leite materno, ou se possa causar efeitos no sistema nervoso do feto (Carruthers et al., 2004).

O tratamento com a toxina botulínica é contraindicado em pacientes com distúrbios neuromusculares como miastenia gravis, miopatias e esclerose lateral amiotrófica, cicatriz quelóide, alergia à algum dos constituintes do produto, transtorno dismórfico corporal e infecção na área a ser tratada (Small, 2014).

Uma contra-indicação relativa é quanto aos pacientes que dependem das suas expressões faciais, tais como actores e políticos. Pacientes com expectativas irreais, que procuram melhorias, mas ainda estão com os músculos totalmente paralizados desde a última injeção com toxina botulínica, não devem receber o tratamento (Bassichis, 2007).

4.3. Anatomia

O uso da toxina botulínica está a expandir-se em aplicações nos terços superior, médio e inferior da face, e no pescoço, tanto sozinha como em conjunto com outras modalidades de tratamento. Os músculos faciais não são todos planos, como também não são estáticos, estão em constante movimento. Como realizam todos os movimentos e mudanças da face, podem ser considerados como o “coração da face” (Fagien & Raspaldo, 2007).

Todos os humanos são diferentes, cada indivíduo tem simetrias diferentes em ambos os lados e realizam expressões diferentes, havendo assim uma variável função motora. A face humana tem cerca de 6% de assimetria quando comparamos um lado com o outro (Burres, 1985).

Os músculos estão posicionados em planos diferentes, e por isso é necessário entender a sua topografia e profundidade. A massa, força e atividade muscular diferem de paciente para paciente, sendo que as pessoas mais expressivas têm uma musculatura facial mais ativa. Muitos possuem assimetrias que são detectáveis ao analisar a expressão facial. Imediatamente abaixo da pele está o primeiro grupo de músculos, o Sistema Músculo Aponeurótico Superficial (SMAS), que são músculos delgados com cerca de 1-2mm, longos e achatados, aderidos à pele. Nas camadas mais profundas abaixo desse grupo superficial de músculos se encontram músculos mais curtos e fortes. Os músculos presentes no terço médio e inferior da face e pescoço incluem o nasal, o orbicular da boca,

o risório e o platisma. Na camada profunda de músculos encontramos o zigomático maior e menor, o elevador do lábio superior e da asa do nariz, o depressor do ângulo da boca, e o mentoniano (Fagien & Raspaldo, 2007).

O músculo elevador do lábio superior (MEL) está parcialmente ou totalmente sobreposto pelos músculos o elevador do lábio superior e da asa do nariz (MELSAN) e zigomático menor (MZm). Os três músculos convergem para a zona lateral à cartilagem alar, sendo esta zona indicada para a injeção de toxina botulínica. A distribuição destes músculos é simétrica, não variando muito de pessoa para pessoa, nem do lado esquerdo para o direito (Diaspro et al., 2018). Existe um local onde estes três músculos passam, lateral à asa do nariz, chamado Ponto de Yonsei. Este ponto é localizado no centro do triângulo formado pelos músculos MEL, MELSAN e MZm, sendo um local apropriado para a injeção de toxina botulínica para a correção do sorriso gengival (Hwang et al., 2009). Uma única injeção neste ponto atinge os três músculos (Sorís et al., 2022) (Figura 2).



Figura 2 – Pontos que formam o triângulo de Yonsei. Imagem retirada de (Sorís et al., 2022).

É imprescindível entender algumas variáveis anatómicas que contribuem para a aparência do paciente, pois irão influenciar o plano de tratamento, que deve ser individualizado, visando alcançar os objetivos acordados entre o paciente e o profissional. Desta forma, o conhecimento aprofundado da musculatura facial e as suas interações fisiológicas é de grande importância para o sucesso do tratamento (Carruthers et al., 2004) (Tabela 1; Figura 3).

Variável	Efeito
Objectivos estéticos	Realização do plano de tratamento
Regiões a serem tratadas	Dose, locais de injeção, intervalo entre tratamentos
Sexo	Geralmente doses maiores nos homens
Massa muscular	Doses maiores em músculos maiores
Etnia	Ideais estéticos, espessura da pele, anatomia funcional
Espessura da pele	Doses maiores podem ser necessárias em peles mais espessas
Variações anatómicas	Pontos de injeção e dosagem
Animação	Ilustra a anatomia funcional do paciente; locais de injeção

Tabela 1 – Variváveis que influenciam o plano de tratamento. Tabela retirada e adaptada de Carruthers et al., 2004.

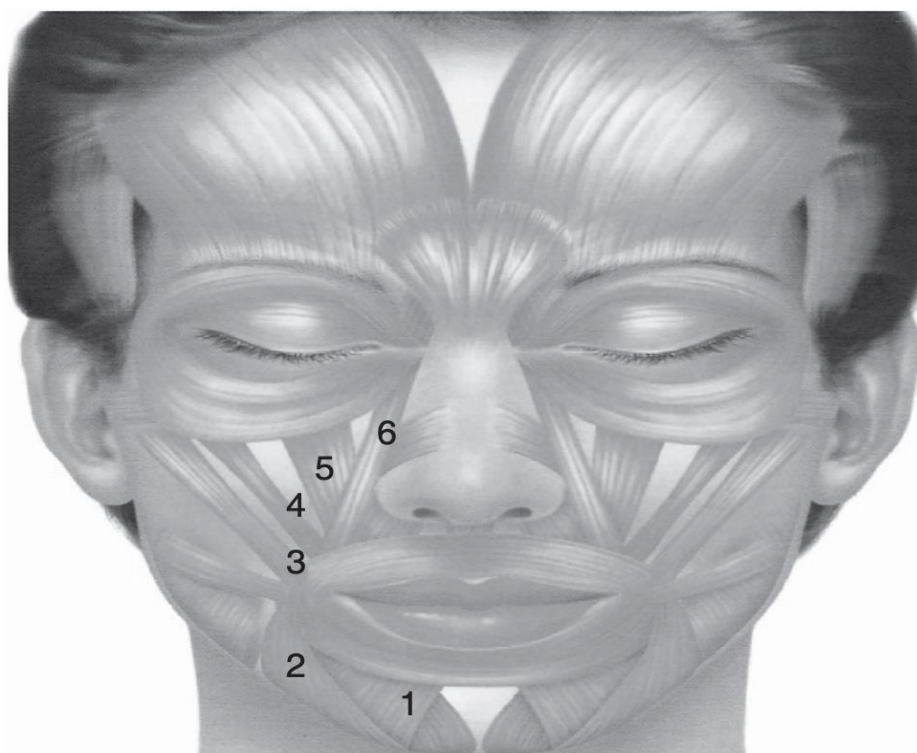


Figura 3 – Os músculos do sorriso: 1) depressor do lábio inferior; 2) depressor do ângulo da boca; 3) zigomático maior; 4) zigomático menor; 5) elevador do lábio superior; 6) elevador do lábio superior e da asa do nariz. Imagem retirada de (Sadiq et al., 2012).

Todos os músculos que afetam o sorriso originam-se na estrutura óssea da cabeça e inserem-se no orbicular da boca. A direção de um músculo a partir da sua origem óssea até à sua inserção vai determinar a sua linha de contração. Essa direção e a variável força muscular de cada músculo, são os principais factores nas variações do sorriso. Os músculos labiais funcionam coordenadamente em grupo para elevar ou baixar o lábio superior, inferior e os ângulos da boca (Rubin, 1974). Os efeitos do envelhecimento nos tecidos moles são: aumento do comprimento do filtro labial e das comissuras labiais, diminuição da elasticidade dos lábios (ficam mais flácidos), menor exposição dos incisivos centrais em repouso e durante o sorriso, menor exposição gengival durante o sorriso (Sarver & Ackerman, 2003).

4.4. Aplicação

A administração de toxina botulínica não é um procedimento complicado, pode ser realizado em consultório e sem recurso a anestesia local (Dean et al., 2015). É possível reduzir o desconforto do paciente ao aplicar um anestésico tópico, como, por exemplo, o EMLA, antes da injeção, como também o uso de agulhas menores. Aplicar gelo imediatamente após o procedimento irá ajudar a reduzir a dor e edema associados à injeção, e todos os pacientes não devem se deitar nas quatro horas a seguir (Klein, 2002).

É recomendado o uso de seringas de insulina de plástico, de uso único. A agulha de 30-gauge é a mais indicada, apesar de vários profissionais relatarem uma diminuição da dor ao utilizarem agulhas de 32-gauge. Portanto, esta escolha depende da preferência do profissional (Carruthers et al., 2004). O frasco contém toxina botulínica estável, estéril, seca sob vácuo e deve ser diluída por uma solução salina (Polo, 2008).

Um dos efeitos adversos da toxina botulínica é rubor e edema nos locais de aplicação, por isso é importante utilizar a menor agulha possível e evitar atingir vasos superficiais. Desta forma, boa iluminação e conhecimento anatómico são importantes (Berry e Stanek, 2012).

Erros de procedimento ou efeitos adversos estão, em grande parte, relacionados com a experiência do profissional. É esperado que estes erros ocorram com menos frequência à medida que o profissional adquira mais prática (Brin et al., 2009).

A aplicação da toxina botulínica no local exato é de elevada relevância para que o efeito seja localizado, principalmente em tratamentos estéticos. Os músculos da face estão muito próximos entre si, então é importante conhecer bem o produto e realizar uma correta diluição, com o objetivo de minimizar a difusão para músculos que não pretendemos tratar, reduzindo as chances de obter resultados insatisfatórios. Concentrações mais altas permitem uma aplicação mais acurada, levando a uma maior duração do efeito, com menos efeitos adversos. Concentrações mais baixas tendem a fazer com que a toxina se difunda mais rapidamente (Kerscher et al., 2012).

À medida em que a popularidade da toxina botulínica aumenta, aumenta também o número de pacientes que apresentam assimetrias faciais devido a uma incorrecta técnica durante o procedimento. Na maior parte dos casos, estes erros podem ser corrigidos utilizando pequenas quantidades de produtos injetadas em pontos estratégicos (Bassichis, 2007). Três a quatro unidades (U) de toxina botulínica produzem uma paralisia de aproximadamente 1cm em diâmetro, porém músculos maiores, hipertrofiados ou hiperativos podem precisar de mais que 4 U (Niamtu, 2003).

No estudo feito por Alam Murad (2002), avaliou-se o nível de dor entre as injeções com toxina botulínica diluída com solução salina com conservantes a 0.9% (9 mg de cloreto de sódio isotônico e 9 mg de álcool benzílico, que é um conservante bacteriostático), e sem conservantes a 0.9% (9 mg de cloreto de sódio e água). Os pacientes relataram sentir muito menos dor durante a injeção quando foram tratados com toxina botulínica que foi diluída com solução salina com conservantes, além de não haver alteração na eficácia do tratamento e permitir um maior tempo de armazenamento da toxina botulínica. O álcool benzílico contém propriedades anestésicas, tornando o procedimento mais confortável para o paciente. Entretanto, alguns fabricantes de toxina botulínica, Allergan, por exemplo, recomendam a diluição com solução salina sem conservantes, por isso cabe ao profissional analisar na sua prática clínica o que considera mais benéfico para os seus pacientes. A toxina botulínica pode ser aplicada até 6 semanas após a sua reconstituição, sem haver redução da sua eficácia (Maria Hexsel et al., 2003).

4.5. Segurança da Toxina Botulínica em procedimentos estéticos

Uma das causas da exposição gengival excessiva é a capacidade que os músculos têm em elevar excessivamente o lábio superior. Diversos procedimentos cirúrgicos podem ser utilizados para a correção do sorriso gengival, mas sempre envolvem riscos e são dispendiosos. A toxina botulínica é uma opção segura e conservadora para reduzir a exposição gengival, com efeitos adversos pouco frequentes (Polo, 2005).

As injeções de toxina botulínica em doses terapêuticas são muito seguras em adultos. A dose letal para um paciente do sexo masculino de 75 kg ^oe de 3000 unidades de onabotulinumtoxinA (Allergan) e 9000 unidades de abobotulinumtoxinA (Dysport) (De Maio, 2008). O soro antibotulínico deve ser considerado em casos de sobredosagem, dado que impede a ligação e a internalização da toxina, porém a partir do momento em que esta entra no neurônio, o antídoto não tem efeito. O antídoto deve ser utilizado até 24 horas após a injeção da toxina, porém quanto mais precocemente for administrado, melhor o resultado (De Maio, 2008).

5. O sorriso gengival

5.1. Definição

Um sorriso atrativo ou agradável aumenta a integração do indivíduo na sociedade, ao melhorar a primeira impressão nas relações interpessoais. O sorriso é uma das expressões faciais mais importantes e é essencial para expressar apreciação e empatia (Christensen et al., 1984).

O sorriso gengival é caracterizado pela exposição de uma faixa contígua de gengiva e parte dos dentes anteriores superiores. Ortodontistas e cirurgiões consideram o sorriso gengival como uma característica não estética (Peck & Peck, 1995). A exposição gengival excessiva é uma das muitas condições que ocorrem no periodonto, e afeta uma grande parte da população, cerca de 10.5% a 29%, sendo o sexo feminino mais afetado. Esta condição tem recebido cada vez mais atenção na literatura e actualmente existem várias opções de tratamento para corrigir o sorriso gengival (Dayakar et al., 2014).

A exposição dentária e gengival varia de pessoa para pessoa. Para obter um sorriso harmonioso devemos ter em conta essa exposição. O sorriso espontâneo é natural e traz um maior valor estético para a face, porém pode não ser alcançado quando pedimos durante a avaliação (Chakroborty et al., 2015). Ekman (1989) chamou este sorriso espontâneo, que ocorre com a combinação dos músculos zigomático e orbicular do olho, de sorriso Duchenne, ocorrendo em momentos de alegria.

A contração destes dois músculos não ocorre de forma voluntária na maioria das pessoas, pois faz parte do carácter inconsciente do sorriso espontâneo, sendo um não indicador de uma expressão autêntica (Van der Geld et al., 2007).

O descortinamento labial avalia a relação entre a estética branca (dentes) e a rósea (gengiva) com os lábios. Esta relação é o que irá causar ou não um efeito de agradabilidade do sorriso. É imprescindível analisarmos o sorriso com o objetivo de realizar um diagnóstico, planeamento e tratamento para um tratamento médico-dentário estético (Câmara, 2010) (Figura 4).



Figura 4 - Descortinamento labial. Imagem retirada de (Câmara, 2010).

Os clínicos gerais e ortodontistas consideram o sorriso mais estético, aquele em que o lábio superior toca a margem cervical e, que o lábio cobre em 2mm os incisivos superiores (Dutra et al., 2011).

Os padrões de beleza da atualidade não são compostos apenas por sorrisos bonitos, mas também lábios volumosos e uma maior exposição dos incisivos superiores em repouso, no sorriso e durante a fala. Com o envelhecimento, o volume labial tende a diminuir, os lábios ficam mais finos e inestéticos. Dois recursos que podem ser utilizados para aumentar o volume labial são: a movimentação dentária, ou o uso de agentes preenchedores, como o ácido hialurônico. Lábios mais volumosos tornam o sorriso mais estético e jovial (Machado, 2014).

O sorriso gengival muitas vezes não é considerado não estético para o público geral, visto que há muitos atores e modelos que expõem mais gengiva durante o sorriso e ainda assim, são consideradas pessoas com sorrisos bonitos. Essa avaliação da estética do sorriso varia de acordo do sexo da pessoa que avalia. Um excesso gengival ao sorrir e falar é mais aceitável por mulheres, sendo assim mais tolerantes ao sorriso gengival, como também são o sexo com maior predominância desta característica. Como o senso do que é aceite esteticamente varia bastante, a perspectiva e preferência do paciente devem ser o parâmetro principal na tomada de decisão do plano de tratamento (Geron & Atalia, 2005).

Segundo Rubin, (1974), existem 3 tipos de sorrisos:

- O “sorriso Mona Lisa”, ocorre geralmente quando as pessoas se cumprimentam em contextos sociais ou em locais pouco habituais, como no elevador, por exemplo. Este tipo de sorriso caracteriza-se pelas comissuras labiais elevadas, mostrando os dentes superiores.
- O “sorriso canino”,g caracterizado por lábios em forma de diamante, o lábio superior eleva-se completamente, expondo os dentes superiores e a gengiva.
- O “sorriso complexo”, caracteriza-se pela contração simultânea dos músculos elevadores do lábio superior, elevadores do ângulo da boca e depressores do lábio inferior, expondo não só os dentes superiores, como também os inferiores.

Num estudo semi-quantitativo sobre as variações na linha do sorriso, Christensen (1984) dividiu os sorrisos em três categorias: um sorriso baixo, mostrando menos de 75% da coroa do incisivo superior; um sorriso médio, mostrando de 75% a 100% da coroa do incisivo superior; e um sorriso alto que mostra uma faixa de gengiva. A linha de sorriso baixa é uma característica predominantemente masculina, e o sorriso gengival uma característica feminina.

A altura coronária é a altura vertical dos incisivos centrais superiores, que mede entre 9 a 12 mm em adultos (10.6mm nos homens e 9.6mm nas mulheres), sendo que uma coroa pequena pode ser devido a atrição ou excesso de gengiva (Manjula et al., 2015). Num estudo realizado por Chakroborty e Pal (2015), o sexo masculino apresenta um sorriso mais largo e um maior espaço interlabial quando comparado com o sexo feminino.

O sorriso gengival tende a diminuir com a idade. Os lábios adquirem uma posição mais baixa como consequência do processo de envelhecimento, o que reduz a exposição dos dentes superiores e da gengiva (Peck & Peck, 1995).

Os vários componentes de um sorriso balancado são: linha dos lábios, corredor bucal, arco do sorriso, curvatura do lábio superior, simetria do sorriso, plano oclusal frontal, os dentes e a gengiva. O corredor vestibular é o espaço criado entre a superfície dos dentes posteriores e os cantos dos lábios quando o paciente sorri. Os componentes da gengiva no sorriso são: a cor, textura, contorno e altura da gengiva. Inflamação gengival, triângulos negros e margens gengivais irregulares diminuem a estética do sorriso. O arco do sorriso numa vista frontal é a relação entre a curvatura dos bordos incisais dos incisivos e caninos superiores e a curvatura do lábio inferior no sorriso social. Num arco do sorriso ideal, ou arco consoante, o bordo incisal dos dentes superiores está paralelo à curvatura do lábio inferior durante o sorriso. Num arco plano, os bordos incisais dos dentes superiores estão no mesmo nível dos bordos dos dentes posteriores, não acompanham o contorno do lábio inferior. No arco invertido, ou não-consoante, os bordos incisais além de não acompanharem o lábio inferior, apresentam uma curvatura invertida. A curvatura dos bordos incisais geralmente é mais pronunciada nas mulheres do que nos homens, e tende a diminuir com a idade (Manjula et al., 2015) (Figura 5).



Figura 5 – Diferentes tipos de arco do sorriso: A) convexo ou curvado; B) plano ou reto; C) invertido ou reverso. Imagens retiradas de (Machado, 2014).

Sorrisos com faixa de tecido gengival exposta até 3 mm são muito aceitáveis, mas o valor for maior, o sorriso passa a ser considerado anti-estético. Dentre os 3 tipos de sorriso (baixo, médio e alto), o sorriso mais estético é o alto (exposição gengival de até 3mm), seguido pelo médio e, por fim, o baixo (Machado, 2014) (Figura 6).



Figura 6 – Diferentes linhas do sorriso: A) sorriso alto, caracterizado pela exposição total das coroas clínicas e uma faixa contínua de tecido gengival; B) sorriso médio, quando torna-se visível grande parte (75%) ou a totalidade (100%) das coroas clínicas e apenas as papilas interdentárias ou interproximais; C) sorriso baixo, caracterizado pela exposição de menos de 75% das coroas clínicas e nenhum nível de tecido gengival. Imagens retiradas de (Machado, 2014).

A excessiva exposição gengival possui diferentes etiologias: crescimento vertical excessivo maxilar, extrusão dento-alveolar, lábio superior curto ou hiperactivo, erupção passiva alterada, hiperplasia gengival e a combinação de alguns destes factores. Portanto, é importante realizar um diagnóstico correcto de forma a poder escolher o melhor tratamento possível para o paciente (Storrer et al., 2014). Na extrusão dento-alveolar, há uma sobre-erupção dos incisivos maxilares, gerando uma excessiva exposição gengival devido a posição mais coronal da margem gengival. Esta extrusão pode ocorrer devido ao desgaste dentário ou mordida profunda anterior, causando uma erupção compensatória dos incisivos. A hiperplasia gengiva ocorre nos pacientes que tomam anticonvulsivantes, bloqueadores do canal de cálcio, ou imunossupressores após transplante de órgãos. Lábio superior hipermóvel resulta da elevada actividade muscular presente nos músculos elevadores do lábio superior durante o sorriso, aumentando a quantidade de tecido gengival exposto (Brizuela et al., 2023). A erupção passiva alterada ocorre quando a gengiva falha ao migrar apicalmente e deixa os dentes com um aspecto quadrado, menor causando o sorriso gengival (Dym & Pierre, 2020).

A análise do lábio superior nas posições estática e dinâmica pode indicar a presença de sorriso gengival. Na análise estática deve-se avaliar a distância entre o ponto subnasal ao bordo inferior do lábio superior. A altura branca do lábio superior é cerca de 15 a 16 milímetro e, a altura vermelha do lábio superior é cerca de 5 a 6 milímetros. Medidas inferiores a estas indicam um lábio curto. Já a análise dinâmica se houver hiper mobilidade do músculo MEL, o lábio adquire uma posição mais alta, aumentando a exposição dos dentes e da gengiva no sorriso (Pavone et al., 2016).

Quando o sorriso gengival é causado por extrusão dentoalveolar, ele pode ser tratado com tratamento ortodôntico. Já nos casos em que há excesso maxilar vertical, a cirurgia ortognática pode ser necessária (Mostafa, 2018).

É frequente encontrar pacientes que não querem passar por uma cirurgia traumática como a cirurgia ortognática, mesmo sabendo da necessidade desta. Nestes pacientes e, em casos de excesso vertical maxilar leve a moderado, procedimentos como alongamento coronário sozinho ou em conjunto com a ortodontia e dentisteria restauradora pode-se

eliminar ou reduzir o problema estético. A escolha do tratamento depende da severidade do caso e também da decisão do paciente (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

Nos casos em que a elevada exposição gengival é causada pela hipermobilidade do lábio superior, de origem muscular, a aplicação de toxina botulínica está indicada, sendo uma técnica segura e minimamente invasiva, porém com curta duração de resultados (Oliveira et al., 2022) (Figura 7).



Figura 7 – A) os locais de injeções com total de 20 unidades de toxina botulínica; B) após 5 dias da primeira sessão de toxina botulínica; C) após 14 dias da sessão de toxina botulínica com 20 unidades. Imagens retiradas de (Mostafa, 2018).

O tratamento com a toxina botulínica é seguro, reproduzível e a sua curta duração de efeito, tem como vantagem o facto de que, ao paciente envelhecer, o lábio superior tende a adquirir uma posição mais baixa e, então este tratamento temporário e pouco invasivo torna-se apelativo aos pacientes e profissionais (Nasr et al., 2015).

O diagnóstico clínico do sorriso gengival deve incluir: a determinação do comprimento da coroa clínica (da margem gengival ao bordo incisal), comprimento da coroa anatómica (da JAC ao bordo incisal), profundidade de sondagem (da margem gengival a base do sulco), largura da faixa de gengiva queratinizada (da gengiva marginal livre a junção mucogengival), inserção do freio, overjet e overbite e os limites verticais do sorriso. Além disso, o exame radiográfico pode ser útil para determinar a nível ósseo, a existência de protrusão maxilar ou excesso vertical maxilar (Mostafa, 2018).

Uma completa avaliação do perfil paciente pode fornecer informações úteis para o diagnóstico da etiologia do sorriso gengival. Os terços faciais podem ser avaliados nos planos frontal e lateral e, quando há um aumento no terço inferior da face pode haver excesso vertical maxilar, que é a causa extraoral mais comum do sorriso gengival. Nestes casos, é necessário realizar uma análise cefalométrica para confirmar o diagnóstico e

avaliar a necessidade de realizar cirurgia ortognática. Pacientes com excesso vertical maxilar geralmente têm relação esquelética classe II (Pavone et al., 2016).

5.2.Tratamentos

5.2.1. Ortodontia

A terapia ortodôntica pode fornecer bons resultados em muitos casos de sorriso gengival moderado e, é indicada nos casos em que o sorriso gengival é causado por uma sobremordida profunda, por exemplo (Oliveira et al., 2022).

O sorriso gengival causado pela erupção excessiva dos incisivos superiores pode ser corrigido intruindo os dentes maxilares. Para tal, pode-se usar um mecanismo de ancoragem esquelética, que apresenta muitas vantagens, tais como: é uma modalidade de tratamento minimamente invasiva que reduz a quantidade micro-implantes a serem colocados, suporta elevadas forças ortodônticas e pode direcionar as forças para a direção de preferência. Os mini-implantes têm sido muito utilizados na correção do sorriso gengival através da intrusão dos dentes superiores. A intrusão dentária superior tem uma indicação muito específica: a correção da mordida profunda em pacientes com excessiva exposição gengival na região anterior ao sorrir (Hong et al., 2013).

Os dispositivos de ancoragem esquelética são, em muitos casos, uma alternativa a cirurgia. Corrigem o sorriso gengival devido ao crescimento vertical excessivo do maxilar e a extrusão dentoalveolar. Antigamente apenas a cirurgia conseguia resolver este crescimento excessivo da maxila mas, com os avanços da ortodontia os sistemas de ancoragem podem ser utilizados para melhorar a estética do sorriso em pacientes com sorriso gengival, sendo uma opção mais conservadora em comparação aos métodos mais invasivos (Alshammery et al., 2021).

É importante posicionar os brackets de forma que a altura gengival dos incisivos centrais seja um pouco maior do que a dos incisivos laterais e, que a dos caninos seja um pouco maior do que a dos incisivos centrais (Sarver & Ackerman, 2003). A intrusão dos dentes é significativamente afectada pela posição dos brackets (Hong & Ahn, 2021).

A cirurgia ortognática sob anestesia geral pode ser recusada por parte do paciente. É uma abordagem mais invasiva e com um pós-operatório menos confortável para o paciente. Desta forma, tratamentos ortodônticos podem reduzir significativamente a exposição gengival em excesso (Nahm et al., 2017).

5.2.2. Gengivectomia/ Gengivoplastia

A erupção passiva alterada é diagnosticada clinicamente e é definida como uma relação dento-gengival onde a margem gengival está posicionada a incisal da coroa anatômica e não está próxima da JAC. Isto deixa os dentes com uma aparência mais curta e causa o sorriso gengival (Rossi et al., 2008). Num periodonto saudável, a margem gengival de um adulto está geralmente a 1 mm de distância coronal da JAC e o osso alveolar cerca de 1-2 mm, a apical da JAC (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

A erupção normal dos dentes ocorre em duas fases: fase ativa e fase passiva. Na fase ativa a erupção dos dentes ocorre em direção ao plano oclusal e cessa quando os dentes entram em contacto oclusal com os dentes oponentes. A erupção passiva é o movimento que a gengiva faz apicalmente até à JAC, após os dentes estarem completamente erupcionados, expondo as suas coroas clínicas. Quando não ocorre esta migração apical do tecido gengival, surge a erupção passiva alterada (Dym & Pierre, 2020).

Quando a causa do sorriso gengival é o excesso de gengiva cobrindo a coroa anatômica dos dentes, a gengivectomia é recomendada. Uma técnica cirúrgica para posicionar a margem gengival mais apicalmente deve ser planeada, de forma a não expor a superfície radicular do dente, tendo em atenção a quantidade de gengiva queratinizada, que é benéfica para a manutenção de um periodonto saudável, a relação entre o cimento e o esmalte, a crista do osso alveolar e a margem gengival (Storrer et al., 2014).

É necessário seleccionar a escolha correcta entre gengivectomia (remoção apenas da gengiva em excesso) ou gengivoplastia (remoção da gengiva e osso em excesso). Num sorriso gengival com um nível ósseo adequado e quantidade de gengiva aderida suficiente, a gengivectomia resolverá o problema. Quando o nível ósseo está próximo da JAC, a gengivectomia apenas está contra-indicada pois irá invadir o espaço biológico, sendo então indicada a realização de osteotomia (gengivoplastia) (Mostafa, 2018).

A gengivectomia está indicada se as três condições seguintes estiverem presentes: posição normal do osso alveolar em relação à JAC; espessura normal do osso alveolar e uma quantidade adequada de gengiva queratinizada. Na ausência de uma ou mais destas características, pode ocorrer uma discrepância estética e problemas periodontais (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

Se o nível ósseo estiver próximo da JAC, realiza-se a osteotomia, um procedimento muito eficaz para a recuperação do espaço biológico. O tratamento tem como objectivo aumentar a extensão da coroa clínica para restaurar a correcta relação entre dente e gengiva, melhorando os aspectos funcionais e estéticos e fornecendo a anatomia periodontal imprescindível para saúde periodontal (Rossi et al., 2008).

A faixa de gengiva queratinizada estende-se desde a margem de gengiva livre até a junção mucogengival, sabendo-se que a quantidade de gengiva queratinizada tende a aumentar com a idade. O espaço biológico é a distância entre a margem gengival livre e a crista alveolar. Tem em média 2,04 mm (0,97 mm de epitélio juncional e 1,07 mm de tecido conjuntivo), porém estes valores são apenas valores médios e podem variar entre indivíduos, dentes e até em locais distintos no mesmo dente. O espaço biológico é muitas vezes invadido na prática clínica durante restaurações subgengivais e durante a gengivectomia, por exemplo. Durante a gengivectomia, se a margem gengival estiver muito próxima do osso, como consequência poderá ocorrer o retorno gengival à sua posição inicial, inflamação localizada crónica, formação de bolsas e até perda óssea localizada. Estas reacções a nível do periodonto ocorrem como tentativa de recriar a dimensão do espaço biológico e restaurar a saúde periodontal (Abou-Arraj & Souccar, 2013).

A preservação deste espaço fisiológico é ainda mais crítica quando existir a colocação de coroas ou facetas após a cirurgia de recontorno gengival (Narayanan et al., 2015). O recontorno gengival pode ser realizado com bisturi cirúrgico, eletrocauterização ou laser. O uso do laser é um procedimento minimamente invasivo com resultados imediatos e é muito bem aceite pelos pacientes. O laser diodo ajuda a estabelecer a hemostasia e facilita o recontorno gengival. Tem como vantagem o fato de que mata as bactérias presentes no local, ajudando na recuperação e cicatrização. É um procedimento comum realizado no consultório dentário e com um pós operatório confortável para o paciente (Narayanan et al., 2015).

5.2.3. Cirurgia Ortognática

O sorriso gengival muitas vezes está associado a um crescimento vertical excessivo do maxilar (Peck & Peck, 1995). Esta situação pode ser corrigida com a cirurgia ortognática, porém, ela requer a hospitalização do paciente e um pós-operatório difícil (Dayakar et al., 2014).

Para o tratamento do crescimento vertical excessivo do maxilar os seguintes tratamentos podem ser realizados: reposicionamento do maxilar através da osteotomia Le Fort, ou com o reposicionamento maxilo-mandibular; combinação das técnicas Le Fort com a Obwegeser, juntamente com tratamento ortodôntico cirúrgico. O tratamento ortodôntico, por si só, é suficiente apenas em casos selecionados (Diaspro et al., 2018).

Durante a avaliação realiza-se uma análise cefalométrica e análise facial com o objetivo de diagnosticar o crescimento maxilar excessivo. Pacientes com excessiva exposição dentária e gengival em repouso, incapacidade de selamento labial sem esforço muscular e sorriso gengival têm indicação para realizar a cirurgia. Além disto, estes pacientes podem ter mordida aberta anterior, problemas respiratórios e psicológicos, causando uma grande diminuição da autoestima (Bastidas, 2021).

O reposicionamento superior ideal para correção do problema pode ser determinado com medições lineares $X = 5(Y - 2)/0.08$, onde Y é a quantidade de incisivo superior a mostra e X é quantidade de impactação necessária. Muitos profissionais simplesmente usam a distância linear entre dente e lábio em repouso para definir o grau vertical de impactação maxilar. A posição vertical ideal do maxilar deve ser tomada em repouso, pois se o paciente estiver a sorrir o resultado não será o expectável, podendo ocasionar um resultado final inestético (Bastidas, 2021).

A placa personalizada é um grande avanço na cirurgia ortognática e permite uma cirurgia sem talas e com um reposicionamento maxilar previsível. Uma mudança no terço inferior da face, é expectável após a cirurgia. Se o paciente não for realizar cirurgia mandibular também, o profissional deve garantir que o movimento da maxila não irá causar uma excessiva rotação mandibular, o que causaria um perfil inestético e alteração da Articulação tempero-mandibular (Bastidas, 2021).

5.2.4. Toxina Botulínica

Desde que a toxina botulínica foi introduzida na prática clínica, o seu uso tem aumentado constantemente. A sua capacidade de inibir a libertação de ACH após ser injetada é única, especialmente por ter tendência a permanecer localizada, possuindo efeitos adversos sistêmicos raros (Truong & Jost, 2006).

A toxina botulínica tem revolucionado a área da estética no que toca ao rejuvenescimento facial. O tratamento com esta toxina não tem sido associado a nenhum efeito permanente, é seguro e efetivo no tratamento de rugas faciais, se for bem utilizado (Klein, 2002).

Os pacientes têm cada vez mais escolhido procedimentos mais subtis para melhorar a estética facial, em alternativa à cirurgia (Flynn, 2006). A aplicação da toxina botulínica pode ter um êxito de quase 100% ao ser comparado com outros tipos de tratamento, além de possuir menos efeitos adversos. Entretanto, o tratamento é de curta duração, cerca de 4 a 6 meses, são necessárias múltiplas injeções, pode ocorrer resistência imunológica, migração e efeitos adversos específicos dose-dependentes (Dean et al., 2015).

A injeção de pequenas quantidades de toxina botulínica nos músculos alvos resulta numa inibição da contração muscular local ao inibir a libertação de ACH nos terminais nervoso motores. Efeitos adversos podem ocorrer devido a esse relaxamento muscular na área tratada, ou difusão do produto para músculos vizinhos que não eram alvos do tratamento. Entretanto, tal como o efeito da toxina botulínica no músculo é temporário, também são os efeitos adversos (Brin et al., 2009).

O número de unidades de toxina botulínica vai depender da região e músculos a serem tratados. A massa muscular é influenciada pelo gênero do paciente e as suas características individuais. Os homens geralmente possuem mais massa muscular e precisam receber mais doses de toxina. A quantidade de produto varia também de acordo como os músculos se comportam em repouso, durante a fala, na sua contração máxima, com a espessura e textura da pele (Carruthers et al., 2004).

Muitos factores externos e características individuais do paciente podem influenciar os efeitos e a duração da aplicação da toxina botulínica, tais como: injeção adequada da toxina no músculo, a concentração da solução, susceptibilidade individual, variações

metabólicas. Pacientes com pele oleosa e acneica, podem não obter resultados consideráveis e podem necessitar de doses maiores. Os pacientes com mais de 65 anos também podem apresentar resultados menos satisfatórios no tratamento (Niamtu, 1999).

Quanto aos efeitos adversos da toxina botulínica, estes são bem localizados e raros, tais como: dor, rubor, edema e hematoma. A injeção inadequada do produto pode causar um sorriso assimétrico, dificuldades na oralidade e mastigação, ou ptose labial, obstruindo a visibilidade dos dentes durante o sorriso (Mostafa, 2018). Assimetrias faciais e outras deformidades podem ser facilmente corrigidas com injeções adicionais de toxina botulínica (Nasr et al., 2015).

Para realizar as medições durante as próximas consultas, o sorriso frontal deve ser o primeiro a ser capturado. É importante ter fotografias padronizadas e ter o cuidado de registrar o sorriso espontâneo não forçado do paciente (Chakroborty et al., 2015).

A terapia combinada tem aumentado bastante nos últimos anos, sendo os preenchedores os mais utilizados em conjunto com a toxina botulínica, melhorando as linhas de expressão e devolvendo o volume que foi perdido no local (Flynn, 2006).

Para realizar a correção do sorriso gengival com a toxina botulínica, é necessário examinar o tipo de sorriso do paciente e os principais músculos envolvidos, de forma a fazer o melhor tratamento possível. Há 3 tipos de tratamentos possíveis (Chagas et al., 2018):

- Tratamento correctivo: quando a causa do sorriso gengival é, exclusivamente, a actividade muscular;
- Tratamento adjuvante: quando o sorriso gengival tem diferentes etiologias, sendo necessária a combinação de tratamentos, como preenchimento labial ou tratamento ortodôntico;
- Tratamento paliativo: quando a cirurgia é recomendada.

Se a quantidade de gengiva visível durante o sorriso estiver limitada aos dentes anteriores, um resultado estético satisfatório pode ser alcançado com um tratamento minimamente invasivo, como com a toxina botulínica. Entretanto, se toda a arcada estiver envolvida, um tratamento mais invasivo pode ser necessário para obter um sorriso harmonioso (Pavone et al., 2016).

Os tratamentos cirúrgicos para a correção do sorriso gengival são irreversíveis, podem ter recidivas e causar efeitos indesejados, como cicatrizes. A utilização da toxina botulínica é um método não cirúrgico, pouco invasivo e muito eficaz nestes casos. A toxina reduz a actividade muscular dos músculos MEL, MELSAN e o MZm (Sorís et al., 2022). O efeito começa a ser considerável aproximadamente 10 dias após a injeção, mas já se nota cerca de 3 dias após. O efeito máximo ocorre em 2 semanas e a partir daí começa a diminuir progressivamente, durando de 3 a 6 meses (Polo, 2005).

III. Conclusão

Cada vez mais tem havido um crescimento na procura, por parte dos pacientes no que toca à estética do sorriso. A medicina dentária atual deve, baseada na evidência científica, procurar alternativas e novas técnicas constantemente com o objectivo de suprir as necessidades dos pacientes.

O sorriso é uma arte, é importante que o médico-dentista saiba reconhecer os pontos positivos e negativos, nos sorrisos dos seus pacientes criando um plano de tratamento adequado a cada um, tendo sempre em consideração as expectativas do paciente.

A toxina botulínica tem revolucionado o ramo da estética, principalmente no processo de envelhecimento facial. É muito eficaz na redução do sorriso gengival de causa muscular ao ser injetada nos músculos alvo. Este tratamento tem-se tornado cada vez mais popular por ser menos invasivo, custo razoável, procedimento rápido mas tem como desvantagens a curta duração do efeito (cerca de 4 a 6 meses), requer múltiplas injeções e existe a possibilidade de ocorrer resistência imunológica. O seu êxito é de quase 100% quando, comparado com outros tipos de tratamentos, com menos efeitos adversos e sem tempo de recuperação. É preciso avaliar o melhor tipo de tratamento para cada pessoa, seja ele menos invasivo, como a toxina botulínica ou o recurso a cirurgia.

Sendo antes considerada uma arma biológica, actualmente são administradas milhões de injeções de toxina botulínica, em todo o mundo anualmente. É um dos fármacos mais versáteis existentes, sendo utilizado na área da oftalmologia, neurologia e dermatologia. Quando utilizada de forma responsável por profissionais qualificados, este fármaco tem um impacto muito positivo na qualidade de vida dos pacientes.

IV. Bibliografia

- Abou-Arraj, R. V., & Souccar, N. M. (2013). Periodontal treatment of excessive gingival display. *Seminars in Orthodontics*, 19(4), 267–278. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2013.07.004>
- Alam, M., Dover, J. S., & Arndt, K. A. (2002). *Pain Associated With Injection of Botulinum A Exotoxin Reconstituted Using Isotonic Sodium Chloride With and Without Preservative A Double-blind, Randomized Controlled Trial*. <https://jamanetwork.com/>
- Alshammery, D., Alqhtani, N., Alajmi, A., Dagriri, L., Alrukban, N., Alshahrani, R., & Alghamdi, S. (2021). Non-surgical correction of gummy smile using temporary skeletal mini-screw anchorage devices: A systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(7), 717–723. <https://doi.org/10.4317/jced.58242>
- Augusto Andrade, L. F., Borges, V., Ballalai Ferraz, H., & Maria Azevedo-silva, S. (1997). *EXPERIÊNCIA COM APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA A EM 115 PACIENTES*.
- Bassichis, B. A. (2007). Cosmetic use of botulinum toxin in the upper face. *Operative Techniques in Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 18(3), 248–253. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2007.08.004>
- Bastidas, J. A. (2021). Surgical Correction of the “Gummy Smile.” In *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* (Vol. 33, Issue 2, pp. 197–209). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2021.01.005>
- Berry, M. G., & Stanek, J. J. (2012). Botulinum neurotoxin A: a review. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery: JPRAS*, 65(10), 1283–1291. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.04.016>
- Brin, M. F., Boodhoo, T. I., Pogoda, J. M., James, L. M., Demos, G., Terashima, Y., Gu, J., Eadie, N., & Bowen, B. L. (2009). Safety and tolerability of onabotulinumtoxinA in the treatment of facial lines: A meta-analysis of individual patient data from global clinical registration studies in 1678 participants. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 61(6). <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2009.06.040>

- Brizuela, M., Dallel, J., & Affiliations, I. (2023). *Excessive Gingival Display*.
- Burres, S. A. (1985). Facial Biomechanics. *The Laryngoscope*, 95(6), 1531-1595. <https://doi.org/10.1288/00005537-198506000-00013>
- Câmara, C. A. (2010). Estética em Ortodontia: seis linhas horizontais do sorriso. In *Dental Press J. Orthod* (Vol. 118, Issue 1).
- Carruthers, J., Fagien, S., & Matarasso, S. L. (2004). Consensus recommendations on the use of botulinum toxin type A in facial aesthetics. In *Plastic and Reconstructive Surgery* (Vol. 114, Issue 6 SUPPL.). <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000144795.76040.D3>
- Chagas, T. F., de Almeida, N. V., Lisboa, C. O., Ferreira, D. M. T. P., Mattos, C. T., & Mucha, J. N. (2018). Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Oral Research*, 32. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0030>
- Chakroborty, G., Pal, T., & Chakroborty, A. (2015). A study on gingival component of smile. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.4103/2231-0754.164370>
- Christensen, G. J., Guyer, S. E., Lefkowitz, W., Malone, W. F. P., Sproull, R. C., Tjan, A. H. L., Dent, D. D. S., Miller, G. D., & The, J. G. P. (1984). *FIXED PROSTHODONTICS / OPERATIVE DENTISTRY SECTION EDITORS Some esthetic factors in a smile*.
- Contarino, M. F., Van Den Dool, J., Balash, Y., Bhatia, K., Giladi, N., Koelman, J. H., Lokkegaard, A., Marti, M. J., Postma, M., Relja, M., Skorvanek, M., Speelman, J. D., Zoons, E., Ferreira, J. J., Vidailhet, M., Albanese, A., & Tijssen, M. A. J. (2017). Clinical practice: Evidence-based recommendations for the treatment of cervical dystonia with botulinum toxin. In *Frontiers in Neurology* (Vol. 8, Issue FEB). Frontiers Research Foundation. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00035>
- Dayakar, M., Gupta, S., & Shivananda, H. (2014). Lip repositioning: An alternative cosmetic treatment for gummy smile. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(4), 520–523. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.138751>
- De Almeida, A. R. T., Kadunc, B. V., Di Chiacchio, N., Neto, D. R., Carruthers, A., & Carruthers, J. (2003). Foam during reconstitution does not affect the potency of botulinum

- toxin type A. *Dermatologic Surgery*, 29(5), 530–532. <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2003.29125.x>
- De Andrés-Nogales, F., Morell, A., Aracil, J., Torres, C., Oyagüez, I., & Casado, M. A. (2014). Análisis de costes del uso de toxina botulínica A en España. *Farmacia Hospitalaria*, 38(3), 193–201. <https://doi.org/10.7399/FH.2014.38.3.1163>
- De Maio, M. (2008). Drug Evaluation Therapeutic uses of botulinum toxin: from facial palsy to autonomic disorders. *Expert Opin. Biol. Ther.*, 8(6), 791–798. <https://doi.org/10.1517/14712590802053117>
- Dean, C., Afrashtehfar, M., & Afrashtehfar, K. I. (2015). *Corrección de la sonrisa con toxina botulínica en un paciente con parálisis facial.*
- Diaspro, A., Cavallini, M., Patrizia, P., & Sito, G. (2018). Gummy smile treatment: Proposal for a novel corrective technique and a review of the literature. *Aesthetic Surgery Journal*, 38(12), 1330–1338. <https://doi.org/10.1093/asj/sjy174>
- Dolly, J. O., & Aoki, K. R. (2006). *The structure and mode of action of different botulinum toxins botulinum toxin, sensitive factor attachment protein-25, sensitive factor attachment protein recep-tor.*
- Dym, H., & Pierre, R. (2020). Diagnosis and Treatment Approaches to a “Gummy Smile.” In *Dental Clinics of North America* (Vol. 64, Issue 2, pp. 341–349). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.12.003>
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Davidson, R. J. (1990). The Duchenne Smile: Emotional Expression and Brain Physiology II. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 58, Issue 2).
- Erbguth, F. J. (2008). From poison to remedy: The chequered history of botulinum toxin. In *Journal of Neural Transmission* (Vol. 115, Issue 4, pp. 559–565). <https://doi.org/10.1007/s00702-007-0728-2>
- Fagien, S., & Raspaldo, H. (2007). Facial rejuvenation with botulinum neurotoxin: An anatomical and experiential perspective. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 9(sup1), 23–31. <https://doi.org/10.1080/17429590701523836>

- Field, M., Splevins, A., Picaut, P., van der Schans, M., Langenberg, J., Noort, D., & Foster, K. (2018). Abobotulinumtoxina (Dysport®), onabotulinumtoxina (botox®), and incobotulinumtoxina (xeomin®) neurotoxin content and potential implications for duration of response in patients. *Toxins*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/toxins10120535>
- Flynn, T. C. (2006). Update on Botulinum Toxin. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 25(3), 115–121. <https://doi.org/10.1016/j.sder.2006.06.003>
- Geron, S., & Atalia, W. (2005). Influence of Sex on the Perception of Oral and Smile Esthetics with Different Gingival Display and Incisal Plane Inclination. In *Angle Orthodontist* (Vol. 75, Issue 5). <http://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article-pdf/75/5/778/1383621/0003-3219>
- Goh, K.-J., Ng, C.-W., Ramanaidu, P., Yahya, M. A., & Tan, C.-T. (2009). Persistent effect on neuromuscular transmission in patients with primary hemifacial spasm treated with repeated botulinum toxin injections. In *Neurology Asia* (Vol. 14, Issue 2).
- Hallett, M. (2015). Explanation of timing of botulinum neurotoxin effects, onset and duration, and clinical ways of influencing them. *Toxicon*, 107, 64–67. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.07.013>
- Hong, R. K., & Ahn, J. H. (2021). Correction of a gummy smile and lip protrusion by orthodontic retreatment with lingual appliances and temporary skeletal anchorage devices. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 160(4), 603–616. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.06.036>
- Hong, R. K., Lim, S. M., Heo, J. M., & Baek, S. H. (2013). Orthodontic treatment of gummy smile by maxillary total intrusion with a midpalatal absolute anchorage system. *Korean Journal of Orthodontics*, 43(3), 147–158. <https://doi.org/10.4041/kjod.2013.43.3.147>
- Huang, W., Foster, J. A., & Rogachefsky, A. S. (2000). Pharmacology of botulinum toxin. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 43(2 I), 249–259. <https://doi.org/10.1067/mjd.2000.105567>
- Hwang, W. S., Hur, M. S., Hu, K. S., Song, W. C., Koh, K. S., Baik, H. S., Kimo, S. T., Kim, H. J., & Lee, K. J. (2009). Surface anatomy of the lip elevator muscles for the treatment of gummy smile using botulinum toxin. *Angle Orthodontist*, 79(1), 70–77. <https://doi.org/10.2319/091407-437.1>

Influência da exposição gengival na estética do sorriso. Dutra. (2011).

Kerscher, M., Roll, S., Becker, A., & Wigger-Alberti, W. (2012). Comparison of the spread of three botulinum toxin type A preparations. *Archives of Dermatological Research*, 304(2), 155–161. <https://doi.org/10.1007/s00403-011-1179-z>

Klein, A. W. (2002). *Complications and Adverse Reactions With the Use of Botulinum Toxin*. <https://doi.org/10.1053/mda.2002.25964>

Machado, A. W. (2014). 10 commandments of smile esthetics. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19(4), 136–157. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.136-157.sar>

Majid, O. W. (2010). Clinical use of botulinum toxins in oral and maxillofacial surgery. In *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (Vol. 39, Issue 3, pp. 197–207). <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.10.022>

Manjula, W. S., Sukumar, M. R., Kishorekumar, S., Gnanashanmugam, K., & Mahalakshmi, K. (2015). Smile: A review. In *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* (Vol. 7, pp. S271–S275). Wolters Kluwer Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.155951>

Maria Hexsel, D., Trindade Almeida, A. DE, Rutowitsch, M., Castro, D., Bauer Silveira, C., Orso Gobatto, D., Zechmeister, M., Mazzuco, R., & Zechmeister, D. (2003). *Multicenter, Double-Blind Study of the Efficacy of Injections With Botulinum Toxin Type A Reconstituted Up to Six Consecutive Weeks Before Application*.

Montal, M. (2009). Translocation of botulinum neurotoxin light chain protease by the heavy chain protein-conducting channel. *Toxicon*, 54(5), 565–569. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2008.11.018>

Mostafa, D. (2018). A successful management of sever gummy smile using gingivectomy and botulinum toxin injection: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 42, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.11.055>

Nahm, K. Y., Shin, S. Y., Ahn, H. W., Kim, S. H., & Nelson, G. (2017). Gummy Smile Correction Using Lingual Orthodontics and Augmented Corticotomy in Extremely Thin Alveolar Housing. *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(7), e599–e603. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000003716>

- Narayanan, M., Laju, S., Erali, S. M., Erali, S. M., Fathima, A. Z., & Gopinath, P. V. (2015). Gummy smile correction with laser... Narayanan M et al Case Report Conflicts of Interest: None Source of Support: Nil Gummy Smile Correction with Diode Laser: Two Case Reports. In *Journal of International Oral Health* (Vol. 7, Issue 2).
- Nasr, M. W., Jabbour, S. F., Sidaoui, J. A., Haber, R. N., & Kechichian, E. G. (2015). Botulinum Toxin for the Treatment of Excessive Gingival Display: A Systematic Review. In *Aesthetic Surgery Journal* (Vol. 36, Issue 1, pp. 82–88). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/asj/sjv082>
- Niamtu, J. (1999). Aesthetic Uses of Botulinum Toxin A. In *J Oral Maxillofac Surg* (Vol. 57).
- Niamtu, J. (2003). Botulinum toxin A: A review of 1,085 oral and maxillofacial patient treatments. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 61(3), 317–324. <https://doi.org/10.1053/joms.2003.50069>
- Oliveira, L. F. M. de, Ribeiro, N. M., & Dias, K. S. P. A. (2022). Diagnóstico e Terapêutica do Sorriso Gengival: Revisão da Literatura / Diagnosis and Therapeutics of Gummy Smile: Literature Review. *ID on Line. Revista de Psicologia*, 16(60), 662–671. <https://doi.org/10.14295/online.v16i60.3450>
- Pavone, A. F., Ghassemian, M., Verardi, S. (2016). Gummy Smile and Short Tooth Syndrome-Part 1: Etiopathogenesis, Classification, and Diagnostic Guidelines. *Compend Contin Educ Dent*. 37(2):102-7; quiz 108-10. <https://www.researchgate.net/publication/299288380>
- Peck, S., & Peck, L. (1995). *Selected Aspects of the Art and Science of Facial Esthetics*.
- Poli, M., Lebeda, F. J. (2002). An overview of clostridial neurotoxins. In *Massaro EJ. Handbook of neurotoxicology* (p. 293-304). Totowa: Human Press
- Polo, M. (2005). Botulinum toxin type a in the treatment of excessive gingival display. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127(2), 214–218. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.09.013>
- Polo, M. (2008). Botulinum toxin type A (Botox) for the neuromuscular correction of excessive gingival display on smiling (gummy smile). *American Journal of Orthodontics*

- and Dentofacial Orthopedics*, 133(2), 195–203.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.04.033>
- Ramachandran, R., & Yaksh, T. L. (2014). Therapeutic use of botulinum toxin in migraine: Mechanisms of action. In *British Journal of Pharmacology* (Vol. 171, Issue 18, pp. 4177–4192). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/bph.12763>
- Rossi, R., Benedetti, R., & Santos-Morales, R.I. (2008.). Treatment of Altered Passive Eruption: Periodontal Plastic Surgery of the Dentogingival Junction. In *THE EUROPEAN JOURNAL OF ESTHETIC DENTISTRY* (Vol. 3).
- Rubin LR. (1974). *The anatomy of a smile: its importance in the treatment of facial paralysis*. *Plast Reconstr Surg*. Apr;53(4):384-7
- Sadiq, S. A., Khwaja, S., & Saeed, S. R. (2012). Botulinum toxin to improve lower facial symmetry in facial nerve palsy. *Eye (Basingstoke)*, 26(11), 1431–1436.
<https://doi.org/10.1038/eye.2012.189>
- Sarver, D. M., & Ackerman, M. B. (2003). Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 124(2), 116–127. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00307-X](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00307-X)
- Small, R. (2014). *Botulinum Toxin Injection for Facial Wrinkles* (Vol. 90).
<http://www.aafp.org/afp/2014/0801/168-s1.html>.
- Soris, B. A. T., Shenoy, K. V., Ramadorai, A., Kumar, C. S. C. S., & Marimuthu, L. (2022). Botulinum Toxin-A in the Treatment of Excessive Gingival Display: A Clinical Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 21(1), 51–57.
<https://doi.org/10.1007/s12663-021-01541-0>
- Storrer, C., Valverde, F., Santos, F., & Deliberador, T. (2014). Treatment of gummy smile: Gingival recontouring with the containment of the elevator muscle of the upper lip and wing of nose. A surgery innovation technique. In *Journal of Indian Society of Periodontology* (Vol. 18, Issue 5, pp. 656–660). Wolters Kluwer Medknow Publications.
<https://doi.org/10.4103/0972-124X.142468>

- Sugiyama, H. (1980). Clostridium botulinum Neurotoxin. In *MICROBIOLOGICAL REVIEWS* (Vol. 44, Issue 3). <https://journals.asm.org/journal/mr>
- Tighe, A. P., & Schiavo, G. (2013). Botulinum neurotoxins: Mechanism of action. In *Toxicon* (Vol. 67, pp. 87–93). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2012.11.011>
- Ting, P. T., Freiman, A. (2004). A The story of Clostridium botulinum From food poisoning to BOTOX. *Clin Med*, 4:258–61.
- Truong, D. D., & Jost, W. H. (2006). Botulinum toxin: Clinical use. In *Parkinsonism and Related Disorders* (Vol. 12, Issue 6, pp. 331–355). <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2006.06.002>
- Van der Geld, P. A. A. M., Oosterveld, P., van Waas, M. A. J., & Kuijpers-Jagtman, A. M. (2007). Digital videographic measurement of tooth display and lip position in smiling and speech: Reliability and clinical application. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(3), 301.e1-301.e8. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.07.018>
- Wheeler, A., & Smith, H. S. (2013). Botulinum toxins: Mechanisms of action, antinociception and clinical applications. In *Toxicology* (Vol. 306, pp. 124–146). <https://doi.org/10.1016/j.tox.2013.02.006>