

**REPÚBLICA DOMINICANA UNIVERSIDAD  
IBEROAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**UTILIZACIÓN DE LA TOXINA BOTULÍNICA PARA EL TRATAMIENTO  
DE LA EXPOSICIÓN GINGIVAL EXCESIVA POR HIPERFUNCIÓN  
MUSCULAR DEL LABIO SUPERIOR : REVISIÓN DE LITERATURA**



**DOCTOR SILVANO DANIEL GUZMÁN BUONPENSIERE**

**DOCTORA PATRICIA GRAU GRULLON**

**SUSANA MAYA**

**JUDITH MERÁN**

**SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA**

**JULIO 21 DE 2020**

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado a nuestros queridos padres:

Betty Ríos

Carlos Cárdenas

Estela Toribio

Carlos Merán

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios quien es nuestra roca, fortaleza, guía y esperanza. Sin su amor y su presencia nada en nuestras vidas tendría sentido.

A nuestros padres, Estela Toribio y Carlos Merán, Betty Ríos y Carlos Cárdenas. No existen palabras que puedan expresar el infinito agradecimiento que sentimos. Nuestros logros en realidad son sus logros. Reconocemos que este trayecto ha sido posible gracias a ustedes quienes han depositado su confianza en nosotras y creído en nuestros sueños, y por ello han dado todo de sí para apoyarnos, alentarnos y darnos su mejor motivación desde la distancia. Hoy podemos decir que contamos con la dicha de tener a los mejores padres del mundo y que con sus enseñanzas de vida puestas en práctica, pudimos triunfar en el camino.

A nuestros queridos maestros de universidad, los doctores: Angely Hernández, Erick Monzón, Jacqueline Yeb, Silvano Guzman, Alexa Paulino y Patricia Grau. Han sido un ejemplo y una musa para querer ser mejores profesionales. Los admiramos por su paciencia, respeto y cariño. Han dejado una huella en nuestras vidas.

“A mi compañera de carrera y de tesis”, a Franklyn y Patricio nuestros compañeros de carrera, todos fieles amigos. Dándole gracias a Dios y a la vida por habernos puesto en el mismo camino para coincidir y conocernos. Como dice el proverbio de la biblia, el que encuentra a un amigo, encuentra a un tesoro. Ustedes son el tesoro que nos dejó UNIBE. SM: A Francesco por su dulzura, apoyo, compromiso, lealtad y amor. Eres un ser esencial en mi vida, un regalo del cielo.

## RESUMEN

La sonrisa es un componente importante del autoestima. Esta se compone por un conjunto de elementos: labios, dientes, periodonto, línea de curvatura y corredor bucal. Según parámetros estéticos, debe existir una armonía entre estos componentes para encontrarse ante una sonrisa hermosa y atractiva. La sobreexposición de las encías es una característica física donde las encías se muestran más de 3 mm en el momento de sonreír, de allí hallamos su común nombre: sonrisa gingival. Por este factor, esta no se considera la más estética o harmónica. Existen varias opciones para corregir la sonrisa gingival, las cuales incluyen la reposición labial, cirugía ortognática y gingivoplastia, entre otros. Estos procedimientos son tratamientos quirúrgicos con una etapa postoperatoria comúnmente incómoda y dolorosa. Como único tratamiento mínimamente invasivo para el tratamiento de la sonrisa gingival está el uso de la Toxina Botulínica tipo A (BTX-A). Por medio de la revisión de la literatura se busca recopilar información para explicar la mejoría que se halla al utilizar BTX-A como método de relajación del labio superior, ofreciendo una posición más baja del mismo. El objetivo es identificar las diferentes técnicas mínimamente invasivas por medio de la

utilización de la toxina botulínica para el tratamiento de la exposición gingival excesiva por hiperfunción muscular del labio superior. En conclusión, el tratamiento de sonrisa gingival es una terapia novedosa, segura y cosmeticamente eficiente. Sin embargo, se requiere estudios aleatorios controlados para determinar un protocolo estandarizado en el uso de la toxina botulínica como método mínimamente invasiva para tratar la sonrisa gingival.

## ABSTRACT

The smile is an important component of self esteem. It's composed of various elements, which include the lips, teeth, periodontal tissue, curvature line and buccal corridor. According to esthetic parameters, an attractive and beautiful smile is one in which all of its components are in harmony. The overexposure of the gingiva, or gummy smile as it is commonly known, is diagnosed when 3mm or more of the gingiva is exposed upon maximal smile. Due to the imbalance between the periodontal tissue and the upper lip, gummy smile is considered to be of low esthetics. There are numerous treatment modalities to correct a gummy smile, including labial repositioning, orthognathic surgery, gingivoplasty, etc. The majority of the treatment options that exist are considered to be invasive procedures with an uncomfortable and painful post-operative healing period. In contrast, one of the only minimally invasive options for the treatment of a gingival smile is the use of botulinum toxin type-a. This literature review aims to gather existing information in order to explain the relaxation of the upper lip and ultimately the improvement that occurs upon treatment of the gingival smile with botulinum toxin. The objective of this study is to identify the various botulinum toxin injection techniques for

the treatment of gingival smile etiologically produced from the hyperfunction of the upper lip. In conclusion, botulinum toxin is an effective and secure therapy option for the treatment of gummy smile. However, randomized control trials are needed in order to develop a standard protocol for the use of botulinum toxin as a minimally invasive therapy for gingival smile.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
4.1 ANTECEDENTES	9
4.1.1 Anatomía de los músculos de la sonrisa	9
4.1.2 Fisiología de los músculos	13
4.1.3 Toxina Botulínica	15
4.1.3.1 Historia de Clostridium Botulinum	15
4.1.3.2 Toxina Botulínica como uso médico	16
4.1.3.3 Mecanismo de acción del Botox	17
4.1.3.4 Preparación del Botox	18
4.1.3.5 Recomendaciones generales en el uso de la Toxina Botulínica	19
4.1.3.6 Efectos Adversos de la Toxina Botulínica	20
4.1.3.7 Contraindicaciones de la Toxina Botulínica	21
4.1.4 Sonrisa con exposición gingival excesiva	21
4.1.5 Etiología de la exposición gingival excesiva	23
4.1.6 Tratamientos de la exposición gingival excesiva	24
4.1.7 Técnicas mínimamente invasivas utilizadas para la corrección de la sonrisa gingival	26
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>31</b>
6.1 DISEÑO DE ESTUDIO	31
6.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ANULACIÓN	32
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>32</b>
<b>7. CONCLUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	<b>37</b>
<b>9. PROSPECTIVA</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>38</b>

## INTRODUCCIÓN

Carnegie<sup>1</sup>, autor de “How to Win Friends and Influence People”, expresa que al sonreír las personas están más cerca de ganar amigos, asimismo, habla de cómo a través de una sonrisa las personas pueden expresar lo feliz que se encuentran de reunirse con otras personas, estar con ellas e interactuar.<sup>1</sup> En el mismo orden, cuando una persona se siente feliz, en estado de placer, en buen sentido de humor, incluso al saludar a alguien de su agrado, una sonrisa se desata. Dicha sonrisa se desarrolla a través de los movimientos faciales, dando énfasis a los músculos de la mímica.<sup>2</sup>

Edwards, explica que tanto las emociones como la felicidad, expresadas por una sonrisa, son contagiosas.<sup>3</sup> Se realizó un estudio donde se le enseñaba a los sujetos una cara expresando una emoción, por ejemplo una cara triste, feliz o preocupada y se determinó que el sujeto siente las mismas emociones expresadas en la cara del otro. Este fenómeno está explicado por el “facial feedback hypothesis”, las contracciones de los músculos de la mímica no solo expresan cómo nos sentimos, si no que influyen directamente en las emociones.<sup>3</sup> Es por esto que cuando uno sonríe, uno comienza a sentirse feliz. Sin embargo, hay muchas personas que les da vergüenza sonreír, ya que consideran que sus dientes o sonrisa no lucen radiantes y estéticos.

Un componente importante del autoestima de las personas es la sonrisa. La necesidad de una percepción positiva crea una motivación intrínseca para la

búsqueda de procedimientos cosméticos. Estudios muestran que una sonrisa nueva y restaurada hacen sentir a las personas con más confianza. El American Academy of Cosmetic Dentistry (AACD) determinó que por lo general los americanos creen que la sonrisa es una ventaja social; 96% de los adultos piensan que una sonrisa atractiva hace una persona más interesante y 74% creen que una sonrisa no atractiva puede impactar el éxito profesional de una manera negativa.<sup>4</sup> Las percepciones aceptadas a en un nivel social motivan al individuo a buscar opciones cosméticas para lograr una apariencia más aceptable. Cuando luces bien, te sientes bien, es por esto que los efectos psicológicos que se observan post-operatorio, los cuales convierten los procedimientos cosméticos, en aquellos terapéuticos.

En el mundo actual, caracterizado por ser competitivo y moderno, no hay un estándar específico de la sonrisa ideal, ya que la belleza se encuentra en el ojo del espectador, como alguna vez lo expresó en uno de sus libros Margaret Wolfe Hungerford.<sup>5</sup> Sin embargo, existen parámetros que permiten distinguir cuando un rostro y una sonrisa se encuentran en balance y armonía. Para ello se pueden mencionar los componentes de la sonrisa: la línea de los labios, el corredor bucal, el arco de la sonrisa, la curvatura del labio superior, y por último los componentes dentales y gingivales.<sup>2</sup>

Existen diferentes clasificaciones de la sonrisa, entre ellas se puede mencionar la alta, media y baja. Ellas se diferencian entre sí, dependiendo de la cantidad de de exposición tanto dental como gingival al momento de sonreír.<sup>2</sup> En una sonrisa

normal, 50% de las personas exhiben la encía, donde la cantidad de milímetros visible es 1-2 milímetros, sin embargo, en una sonrisa exagerada o forzada, un 76% de las personas muestran la encía 4 milímetros o más; lo cual es considerado por algunas personas y profesionales de la odontología, como no atractivo.<sup>6</sup>

Existen diferentes modalidades invasivas de tratamiento para la corrección de la sonrisa gingival. Su elección está basada en la etiología de la sonrisa gingival y el grado de exhibición de la encía en el maxilar superior, el cual se mide en milímetros. Esta técnicas pueden ser orientadas por las áreas de la odontología: ortodoncia, periodoncia y restauradora. Los tratamientos incluyen cirugía periodontal, cirugía ortognática, rehabilitación oral, entre otras.<sup>7</sup> Por otro lado, existe un método alternativo opuesto al invasivo, que se desarrolla a partir de los beneficios encontrados en la toxina botulínica, la cual al ser administrada en una inyección en puntos específicos de la cara (como lo es el yonsei point), provee la relajación de los músculos de la sonrisa, aflojando el labio superior e impidiendo su hiperfunción. Esta técnica es innovadora y aceptada por muchos clínicos y pacientes, ya que ofrece ser una terapia mínimamente invasiva, segura, confiable y reproducible como tratamiento temporal de la sonrisa gingival.<sup>8</sup> No obstante, su uso no ha sido aprobado por la FDA. Existe la necesidad de evidencia para comprobar su efectividad y así finalmente ganar la aceptación de la comunidad académica y científica.

Este trabajo final de grado está dividido en capítulos para su mayor entendimiento, iniciando con la introducción y planteamiento del problema donde se exponen las preguntas que serán contestadas en la conclusión. Así mismo se enumeran los objetivos que pretenden comprobar. El capítulo 4 corresponde a la sustentación teórica que se hará mención de la anatomía y fisiología de los músculos faciales involucrados en la producción de la sonrisa, la historia del Clostridium Botulinum, la toxina botulínica como uso médico, mecanismo de acción del Botox (toxina botulínica Tipo A), preparación del Botox, recomendaciones generales en el uso de la Toxina Botulínica, efectos adversos de la Toxina Botulínica, contraindicaciones de la Toxina Botulínica, Sonrisa con exposición gingival excesiva, etiología de la exposición gingival excesiva, tratamientos de la exposición gingival excesiva , y describir las técnicas mínimamente invasivas utilizadas para la corrección de la sonrisa gingival. El capítulo 5 es la hipótesis donde se pretende comprobar la técnica más reproducible. El capítulo 6 es la descripción detallada el estudio y finalizando con los estudios obtenidos comparados con la literatura científica actual en la discusión.

Por medio de esta revisión de literatura se pretende ampliar el conocimiento acerca de las técnicas mínimamente invasivas para el tratamiento de la sonrisa gingival; asimismo, identificar las ventajas, desventajas y reproducibilidad de las técnicas, observando los efectos secundarios en su misma utilización.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sonrisa es una expresión facial que puede transmitir felicidad, regocijo y/o placer; en otro punto de vista, es un lenguaje universal que puede unificar razas, culturas, religiones e idiomas. En su emisión, se considera una característica significativa que contribuye a la apariencia física de las personas. Esta se compone por un conjunto de elementos: labios, dientes, periodonto, línea de curvatura y corredor bucal. Según parámetros estéticos, debe existir una armonía entre estos componentes para encontrarse ante una sonrisa hermosa y atractiva.

La sobreexposición de las encías es una característica física que acompaña a ciertos hombres y mujeres, donde las encías se muestran más de 3 mm en el momento de sonreír, de allí hallamos su común nombre: sonrisa gingival. Por este factor, esta no se considera la más estética o harmónica. Actualmente existen varias opciones para corregir la sonrisa gingival, las cuales incluyen la reposición labial, cirugía ortognática, gingivoplastia, entre otros. Estos procedimientos son tratamientos quirúrgicos con una etapa postoperatoria comúnmente incómoda y dolorosa. Como único tratamiento mínimamente invasivo para el tratamiento gingival está el uso de la Toxina Botulínica tipo A (BTX-A).

Hoy en día se está empleando la administración de BTX-A en el control del movimiento excesivo del labio superior; de esta manera brindando una mayor

estética al rostro. Sin embargo, a pesar de la contribución mencionada por parte de esta toxina, no existe un vasto número de investigaciones que apoyen esta metodología de tratamiento. Es por esto que se pretende, por medio de la revisión de la literatura, recopilar información para explicar la mejoría que se halla al utilizar BTX-A como método de relajación del labio superior, ofreciendo una posición más baja del mismo. De esta manera se busca aumentar la satisfacción del paciente siendo tratado.

Preguntas a responder:

1. Cuales son las diferentes técnicas utilizadas para la aplicación de la Toxina Botulínica, como tratamiento mínimamente invasivo para la corrección de la sonrisa gingival?
2. Dentro de las técnicas empleadas en la actualidad, inyectando BTX-A para la corrección de sonrisa gingival, cuál de ellas es la más reproducible, según la literatura?
3. Hay algún efecto adverso experimentado por los pacientes después de haber sido sometidos a la aplicación de BTX-A?

### **3. OBJETIVOS**

Identificar las diferentes técnicas mínimamente invasivas por medio de la utilización de la toxina botulínica para el tratamiento de la exposición gingival excesiva por hiperfunción muscular del labio superior.

3.1 Reconocer la técnica más reproducible del BTX-A para la corrección de sonrisa gingival.

3.2 Identificar los signos clínicos manifestados y, o algún tipo de efecto adverso producido por la aplicación de la toxina botulínica.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1 ANTECEDENTES**

#### **4.1.1 Anatomía de los músculos de la sonrisa**

Los músculos de la expresión facial, o como también son llamados, los músculos de la mímica, son aquellos que contribuyen a la comunicación no verbal y a la gesticulación. Estos músculos se localizan en la parte anterior y posterior del cuero cabelludo, la cara y el cuello, subcutáneamente. Asimismo, tienen la capacidad de trabajar como esfínteres y dilatar la boca, las órbitas, la nariz y los oídos, es decir, los orificios de la cara.

Este grupo de músculos comparten algunas características; entre ellas se pueden mencionar que estos se encuentran conglomerados alrededor de algún orificio facial, el nervio facial es quien los inerva, y finalmente todos tienen una cutánea inserción móvil.

El desarrollo de los músculos mímicos se genera a partir del segundo arco facial desde el mesodermo. En la etapa de crecimiento y desarrollo embrionario una lámina subcutánea muscular se origina, cubriendo la cara y el cuello; además, partiendo del mismo arco facial II, esta lleva consigo las ramas del nervio craneal facial (NC VII).<sup>9</sup>

Para la aplicación de la toxina botulínica, seis músculos faciales han sido identificados, los cuales influyen en la producción de la sonrisa; estos músculos son explicados en la tabla 1, incluyendo su origen e inserción, como también su inervación e irrigación.

Tabla 1. Músculos de la expresión facial utilizados para la administración de toxina botulínica como método mínimamente invasivo en la corrección de sonrisa gingival

<b>Músculo (m)</b>	<b>Origen (O) e Inserción (I)</b>	<b>Función</b>	<b>Inervación (In) e irrigación (Irr)</b>
m. elevador del labio superior y del ala de la nariz (ELSAN)	<p>O: Superiormente sobre la cara lateral de la apófisis ascendente del maxilar superior y se divide en dos porciones musculares</p> <p>I: Sus dos porciones musculares se insertan en el cartílago alar de la nariz y en la piel del labio superior, respectivamente</p>	Ayuda a la elevación del labio superior y a la dilatación de la narinas	<p>In: rama bucal del NC VII</p> <p>Irr: arteria labial</p>
m. elevador del labio superior (ELS)	<p>O: Borde infraorbitario del maxilar y en el hueso cigomático por encima del agujero infraorbitario. Sus fibras se dirigen inferior y medial, hasta que se mezclan con el m. orbicular de la boca</p> <p>I: Labio superior</p>	Eleva el labio superior y ayuda a profundizar el surco nasolabial en la expresión facial de tristeza	<p>In: rama bucal y cigomática del NC VII</p> <p>Irr: arteria facial</p>
m. cigomático menor (CMe)	O: Porción anterior de la superficie lateral del hueso cigomático	Tracciona hacia arriba y eleva el labio superior al expresar	In: rama cigomática del NC VII

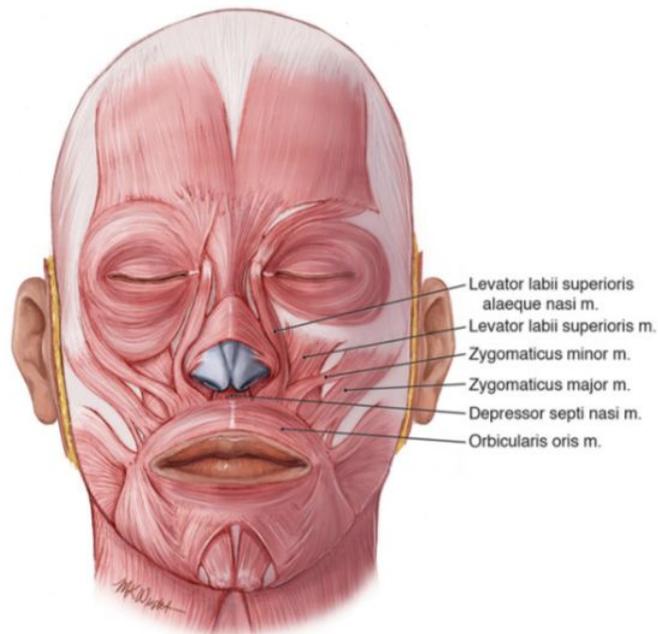
	I: Piel del labio superior y en el ángulo de la boca	alegría, o a deprimir el surco nasolabial al expresar descontento	Irr: arteria infraorbitaria
m. cigomático mayor (CMA)	O: Porción posterior de la superficie lateral del hueso cigomático, dirigiéndose al m. cigomático menor  I: Piel del ángulo de la boca, circundando la región modiolar, entrelazando las fibras musculares con el m. buccinador, el m. elevador del ángulo de la boca, y el m. orbicular de la boca	La fascia del m. buccinador y este músculo, al estar relacionados anatómicamente, proveen una tracción coordinada de la región anterior del m. buccinador con la mucosa bucal correspondiente hacia arriba y hacia afuera para finalmente emitir una sonrisa	In: rama cigomática del NC VII  Irr: arteria infraorbitaria y labial
m. depresor del tabique nasal o mirtiforme (DTN-M)	O: Eminencia alveolar del incisivo medio  I: Porción móvil del septum nasal y en la parte anterior del cartílago alar mayor	Ayuda al descenso del ala de la nariz estrechando el orificio las narinas transversalmente y a su vez colabora en el descenso del vértice nasal	In: rama cigomática infraorbitaria del NC VII  Irr: arteria facial
m. orbicular de la boca (OB)	O: Región del ángulo de la boca  I: Piel, membranas mucosas de los labios, y sobre el mismo	Actúa en el cierre y oclusión del labio superior e inferior, y ayuda en la protrusión de estos. Ayuda al habla, masticación y succión. Presiona los labios contra los dientes anteriores, previniendo la vestibularización de los mismos por	In: rama bucal del nervio facial  Irr: ramas labiales de la arteria facial

		fuerzas de la lengua	
--	--	----------------------	--

(fuente: Jaramillo) <sup>1</sup>

Es importante resaltar que el odontólogo debe tener un conocimiento vasto de la topografía anatómica de los músculos faciales, especialmente aquellos involucrados en la sonrisa (ver figura 1), para así poder rendir servicios odontológicos de calidad y libres en lo máximo posible, de una mala praxis.

Figura 1. Ubicación de los músculos de la expresión facial utilizados para la administración de toxina botulínica como método mínimamente invasivo en la corrección de sonrisa gingival



(Fuente: Nasr et al) <sup>5</sup>

#### 4.1.2 Fisiología de los músculos

Al analizar la sonrisa desde un ángulo fisiológico, esta es una expresión facial que se produce al flexionar distintos músculos de la cara, ubicados alrededor de los ojos y los

labios. Cuando estos músculos se disponen a su función, la sonrisa se desarrolla en dos etapas. En la etapa número uno, el labio superior y el pliegue nasolabial se contraen, y es exactamente allí donde actúan ciertas fibras superiores del músculo buccinador, el músculo elevador del labio superior, y el músculo zigomático mayor. Asimismo, en la etapa número dos, al ocurrir una elevación exagerada del labio superior, ocurre una contracción de la musculatura periorcular lo cual ocasiona un leve cierre de los ojos.<sup>10</sup>

Se requieren varios componentes a un nivel microcelular, para la contracción y correcto funcionamiento de los músculos. La contracción inicia en la unión neuromuscular donde las neuronas se 'comunican' con el músculo. Dicha comunicación ocurre por vía de neurotransmisores, los cuales causan una contracción o relajación muscular. El conjunto de la unión neuromuscular está compuesta por la motoneurona (es decir, la terminación nerviosa), la hendidura sináptica y la unión motora.

La motoneurona se encuentra proximal al músculo y esta contiene vesículas que guardan neurotransmisores producidos por la neurona, por ejemplo, la acetilcolina que facilita la contracción muscular. La hendidura sináptica es el espacio que permite la comunicación entre la membrana presináptica (la neurona) y la membrana postsináptica (el músculo).<sup>11</sup>

En condiciones normales, las vesículas que guardan los neurotransmisores se adhieren a la membrana presináptica, un proceso facilitado por las proteínas SNARE, y es secretada a la hendidura sináptica por medio de exocitosis. La acetilcolina viaja hacia el músculo, donde se adhiere a los receptores de acetilcolina nicotínica de la membrana

postsináptica. La unión de acetilcolina con los receptores nicotínicos en la placa motora terminal, causa la apertura de los canales de sodio, produciendo un flujo de ingreso de sodio y calcio en la célula muscular, de esta manera despolarizando la célula lo suficientemente para causar el liberamiento de calcio a partir del retículo sarcoplasmático, el cual finalmente permite la contracción del músculo que sucede a un nivel macro.<sup>11</sup>

#### 4.1.3 Toxina Botulínica

##### 4.1.3.1 Historia de Clostridium Botulinum

En 1897 los microbiólogos belga Emile Pierre Van Ermengem, de Ghent y el alemán Wilhelm Kempner, aislaron esporas de un bacilo anaerobio (al cual denominaron *Bacillus botulinus*) capaz de producir la enfermedad botulismo, por medio de una toxina.<sup>12</sup> Clostridium Botulinum, como realmente se llama esta bacteria, puede vivir y crecer en condiciones bajas en oxígeno. Esta bacteria prevalece en la tierra y en sedimentos marinos. Sus esporas se convierten peligrosas, cuando al crecer, producen neurotoxinas (químicos que afectan el sistema nervioso central, destruyendo, paralizando, y afectando adversamente nervios y tejido nervioso). Clostridium Botulinum produce siete diferentes neurotoxinas, estas denominadas por las letras A, B, C, D, E, F y G. Cabe destacar que aquellas A, B, E y F son las únicas con capacidad de causar enfermedad en humanos.<sup>12</sup>

La enfermedad botulismo se caracteriza por demostrar sus primeros síntomas entre las primeras 12 y 36 horas después de la ingesta de la comida contaminada. Mientras más

rápido se manifiesten los síntomas, más severa se considera la intoxicación, requiriendo atención médica inmediata. El botulismo se desarrolla cuando la toxina se adhiere a las terminaciones nerviosas musculares, previniendo que los músculos se contraigan. Entre los síntomas relatados se encuentran: vómito, náusea, debilidad corporal, vértigo, visión doble, afonía, disfagia, dificultad para respirar, xerostomía, dolor de garganta, diarrea, dolor abdominal y en ocasiones estreñimiento. Casos severos pueden llevar a la muerte.<sup>13</sup>

En 1943, Durante la Segunda Guerra Mundial, en Gran Bretaña se sospechó que los alemanes pretendían utilizar bombas con toxinas para atacarlos. Por este motivo, Estados Unidos montó un laboratorio dirigido por los profesores Fred y Baldwin, bajo el patrocinio del ejército, para el estudio de una guerra tóxica y proponer soluciones. Durante estas investigaciones, Carl Lamanna pudo aislar la toxina botulínica tipo A en su forma más pura. Finalmente, los alemanes no utilizaron la toxina como método de ataque. Sin embargo, los estudios realizados sobre la toxina no fueron en vano, y se demostró sus beneficios terapéuticos para tratar el estrabismo, el blefarospasmo, ciertas formas de tortícolis, y algunos desordenes musculares. En 1989 la FDA, por sus siglas en inglés conocido como food and drug administration, aprueba la toxina como "orphan drug".<sup>12</sup>

#### 4.1.3.2 Toxina Botulínica como uso médico

La toxina botulínica fue la primera toxina aprobada para el uso terapéutico en las ciencias de la salud.<sup>13</sup> De los siete variantes que existen, la toxina botulínica tipo A (BTX-A) y la tipo B (BTX-B) son las que se encuentran en el mercado para uso

terapéutico. La BTX-A esta comercializada como: Botox (Allergan, Irvine, CA) en los Estados Unidos, Dysport (Speywood Farmacéuticos, maidenhead, UK) en Europa, Xeomin (Merz Farmacéuticos, Alemania) en Alemania y Prosigne (Lanzhou Instituto de Productos Biológicos) en China. Por otro lado, la BTX-B está comercializada como: Myobloc (Elan farmaceuticos, San Diego, CA) en los Estados Unidos y Neurobloc (Elan Farmacéuticos, Shannon, County Clare, Irlanda) en Irlanda.

La FDA aprobó el uso de la toxina botulínica para tratar problemas oculares, problemas cervicales, hiperhidrosis y cosméticamente para remover líneas faciales de manera temporal. Sin embargo, se utiliza de forma terapéutica fuera de lo indicado para tratar varias condiciones en un sin número de especialidades. Específicamente en la odontología, se utiliza para el tratamiento de bruxismo, desórdenes temporomandibulares, dislocación temporomandibular, hipertrofia del masetero, espasmos mandibulares, sialorrhea, y finalmente la sonrisa gingival. La toxina botulínica es una sustancia que ocurre naturalmente con potencial letal, sin embargo, la literatura muestra que se puede utilizar de manera efectiva para controlar la hiperfunción de la musculatura orofacial.<sup>14</sup>

#### 4.1.3.3 Mecanismo de acción de la toxina botulinica

La toxina botulínica como uso médico se considera un tratamiento paliativo, en vez de curativo, ya que el bloqueo neuromuscular es temporal. Esta genera una parálisis flácida muscular de manera transitoria por medio de la inhibición de acetilcolina en la unión neuromuscular.<sup>14</sup> Como se mencionó, en condiciones normales la acetilcolina se

libera de la hendidura pre-sináptica en la hendidura sináptica y se une a los receptores localizados post-sinápticos para estimular el músculo y causar una contracción.

La toxina botulínica inhibe la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular. Forma un complejo con proteínas neuronales y causa la proteólisis de SNAP-25, la proteína que funciona en fusión de la vesícula sináptica en el terminal pre-sináptico de la hendidura neuromuscular. Esto disminuye la cantidad de acetilcolina producida y por lo tanto inhibe su exocitosis.<sup>16</sup>

En la zona postsináptica, o motora, se observa una disminución de los receptores de acetilcolina “resultando una pérdida de actividad neuronal en el órgano target y denervación muscular”.<sup>16</sup> Según Hoque y Mcandrews, las investigaciones más recientes muestran una disminución en la liberación de mediadores inflamatorios asociado con dolor, y por lo tanto funciona como analgésico.<sup>16</sup>

La toxina botulínica interrumpe un paso vital en la contracción muscular, por lo cual causa una parálisis muscular temporal. El efecto terapéutico se observa de 1 a 3 días post inyección; con el máximo efecto observándose de 1 a 4 semanas. En el mismo orden de ideas, el efecto comienza a declinar después de 3 a 4 meses.<sup>16</sup> Eventualmente, el músculo inicia la formación de nuevos receptores de acetilcolina y gradualmente se observa la función muscular completa con mínimos efectos colaterales.<sup>16</sup>

#### 4.1.3.4 Preparación de la toxina botulinica

La dosis de Toxina Botulínica varía dependiendo de la condición en particular que se vaya a tratar y del fabricante; por lo tanto, una unidad de un producto no es equivalente

a la unidad de otro. Se han reportado casos de botulismo como secuela a inyecciones intramusculares aun bajo la utilización de dosis terapéuticas.<sup>18</sup> Sin embargo, hace más de 50 años se lleva empleando de manera terapéutica y se ha establecido su uso clínico seguro.

Dysport y Botox son los dos tipos de BTX-A mas utilizados en la industria médica; 20-25 unidades de Botox son equivalente en potencia a 80 unidades de dysport.<sup>13</sup> Por ejemplo, Botox está comercializado para un uso único, con una presentación de 100 0 200 unidades, en polvo estéril secado al vacío para ser diluido con 4 mL de NaCl al 0.9%. Dicha mezcla no debe ser realizada más de 4 horas pre-inyección. Se recomienda que la dilución se realice de manera minuciosa, ya que la agitación rigurosa del producto podría desnaturalizar las proteínas. La toxina botulínica se debe almacenar en una ampolla congelada de 2-4 grados Celsius hasta que se vaya utilizar. La jeringa preferida es la de 1.0 mL tuberculin calibrada con 26-30 gauge.<sup>14</sup> En dosis muy pequeñas se utiliza la toxina botulínica para causar una ligera parálisis de los músculos, lo cual permite al odontólogo controlar la función de estos y por lo tanto lograr resultados deseados con una intervención mínimamente invasiva.

#### 4.1.3.5 Recomendaciones generales en el uso de la Toxina Botulinica

- La preparación de Toxina Botulínica debe ser utilizada dentro de 4 horas.
- El área de inyección debe ser anestesiada localmente con anestesia tópica o hielo.
- Siempre se debe iniciar con la dosis mínima y luego retocar las áreas necesarias.

- El objetivo es debilitar los músculos, más no buscar la parálisis de los mismos.
- Los hombres generalmente requieren una dosis más potente debido a mayor masa muscular.
- Para minimizar la posibilidad de desarrollar anticuerpos contra la toxina, el ciclo terapéutico debe consistir en un mínimo de 12 semanas.
- En circunstancias odontológicas, no se recomienda colocar una dosis mayor de 80-100 U por sesión.

#### 4.1.3.6 Efectos adversos de la Toxina Botulínica

Por lo general, los efectos adversos de la toxina botulínica no son comunes. En el raro caso que se presente efectos inesperados, se observan de manera local. Los resultados de una revisión sistemática y metanálisis muestran que la toxina botulínica produce resultados favorables en forma terapéutica de amplio espectro.<sup>19</sup> Los efectos colaterales asociados al BTX-A incluyen: reacción alérgica, irritación, picazón, dolor de cabeza, dolor de espalda o cuello, disfagia, rigidez muscular y dificultad respiratoria.<sup>14</sup> Adicionalmente, se podría desarrollar náusea, diarrea, dolor de estómago, pérdida del apetito, dolor de garganta, goteo nasal, tinnitus y reacción localizada en el área de inyección. La alteración en consistencia salivar y deficiencia al tragar y al hablar son los efectos adversos comúnmente observados con inyecciones faciales de toxina botulínica, los cuales son específicos al sitio de inyección y dependiente de la dosis aplicada.<sup>14</sup>

En casos raros, los efectos adversos se observan fuera del sitio de inyección, lo cual se denomina “propagación del efecto tóxico”. Los síntomas son deficiencia muscular

generalizada y se manifiesta como diplopía, disfagia, disfonía, ptosis, incontinencia urinaria y dificultad respiratoria. Aunque no es común, este efecto se observa más con las inyecciones orofaciales por la íntima relación que existe entre espacios y planos anatómicos. La dosis letal de toxina botulínica es desconocida, aunque se estima alrededor de 3000 U.<sup>14</sup>

#### 4.1.3.7 Contraindicaciones de la Toxina Botulínica

La toxina botulínica está contraindicada en pacientes con alergia al BTX-A, mujeres embarazadas o amamantando y pacientes inestable psicológicamente. Además, está contraindicado el uso de BTX-A en pacientes bajo el tratamiento de bloqueadores de canales de calcio, antibióticos aminoglucósidos, anticolinesterasas u otros agentes que interfieren con la transmisión neuromuscular ya que el efecto de la toxina botulínica podría ser potencializado. Las personas que padecen de enfermedades o condiciones del sistema nervioso, por ejemplo esclerosis múltiple y myasthenia gravis, están más propensos a desarrollar los efectos secundarios asociados a la toxina botulínica y por lo tanto el uso está contraindicado.<sup>14</sup>

#### 4.1.4 Sonrisa con exposición gingival excesiva

Dentro de las distintas clasificaciones de la sonrisa, se incluye aquella que toma en cuenta el grado de conciencia que esta involucra, siendo la sonrisa voluntaria causada por una emoción, la sonrisa estática aquella que siempre se puede reproducir y sostener, y la sonrisa involuntaria la cual expresa emociones fuertes, de carácter dinámico, y no sostenible por periodos de tiempo largos.<sup>10</sup>

Anatómicamente hablando, la sonrisa se puede clasificar según la ubicación de la línea gingival. Se toman como puntos de referencia la relación del borde inferior del labio superior, con los dientes anterosuperiores y su encía, en: alta, media y baja. Si un individuo al sonreír enseña los dientes en un 100%, más una banda de encía, se dice que este tiene una sonrisa alta. Si la exposición dentaria al sonreír es de un 75-100% se dice que este tiene una sonrisa media. Si al contrario, al sonreír solo muestra 50% o menos de los dientes, se entiende que este individuo tiene una sonrisa baja. <sup>10</sup>

Existe una clasificación de sonrisa gingival, la cual está basada en la zona anatómica de exposición gingival. Esta clasificación se divide en cuatro categorías: anterior, posterior, mixta y asimétrica. En la sonrisa gingival anterior se observa una exposición gingival mayor de 3 mm entre caninos; el músculo mayormente responsable de esta sonrisa es el músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz. La sonrisa posterior se define como una exposición gingival mayor de 3 mm en la zona posterior de los caninos, con menos de 3mm exposición gingival en la zona anterior. La sonrisa posterior está dada por la hiperfunción de los músculos cigomático mayor y cigomático menor. Por otra parte, la sonrisa mixta consiste en una exposición gingival mayor de 3mm en las zonas anterior y posterior, causado por una combinación de los músculos elevador del labio superior y del ala de la nariz, cigomático mayor y, o cigomático menor. La sonrisa asimétrica se reconoce como la sonrisa con exposición gingival excesiva en un solo lado y resulta por una hiperfunción muscular ipsilateral de los músculos elevador del labio superior y del ala de la nariz, cigomático mayor y, o cigomático menor. <sup>20</sup>

Por otro lado, la sonrisa gingival a causa del exceso vertical del maxilar superior, puede ser clasificada a partir de los milímetros de exposición de la misma y se categoriza en diferentes grados:<sup>7</sup>

- Grado I: exposición gingival de 2-4 mm
- Grado II: exposición gingival de 4-8 mm
- Grado III: exposición gingival exhibiendo más de 8 mm

Es importante saber que cada uno de los grados expuestos anteriormente, conllevan diferentes tipos de modalidades de tratamiento. A continuación se mencionan el tipo de tratamiento posible según sea el grado de la sonrisa gingival:

- Grado I (2-4 mm): Intrusión ortodóncica, ortodoncia acompañado de cirugía periodontal, cirugía periodontal solamente, y cirugía periodontal acompañada de rehabilitación oral.
- Grado II (4-8 mm): cirugía periodontal y rehabilitación oral, cirugía ortognática, y cirugía de reposición labial.
- Grado III: cirugía ortognática y/o cirugía periodontal, rehabilitación oral, cirugía de reposición labial, e infiltraciones con toxina botulínica.<sup>7</sup>

Los músculos de la expresión facial juegan un papel importante en la sonrisa de un individuo, ya que dependiendo de los músculos que participen en su acto, se puede clasificar el tipo de sonrisa.

#### 4.1.5 Etiología de la exposición gingival excesiva

La etiología de la sonrisa gingival es multifactorial, lo cual requiere de un examen extenso de cada caso para llegar a un correcto diagnóstico. Entre las causas se

puede mencionar características óseas, como lo es el crecimiento vertical excesivo del maxilar superior o protrusión dentoalveolar; musculares, en una función hiperactiva que incluye a los músculos colaboradores en el levantamiento del labio superior (músculo elevador del labio superior del ala de la nariz, cigomático mayor y menor, elevador de las comisuras labiales y el depresor de los labios); gingivales, en caso de existir una alteración en la erupción pasiva, un crecimiento excesivo o hipertrofia de la misma. No obstante, en ocasiones se puede presentar una combinación de las características mencionadas.

Es imperativo la observación clínica del caso siendo estudiado, para llegar al factor sobresaliente y causal de la sonrisa gingival. Aspectos como la salud de los tejidos periodontales, la posición de los dientes, tamaño de la corona clínica, la oclusión del paciente, simetría facial, tamaño y funcionamiento del labio superior deben ser analizados ya que estos enriquecen el diagnóstico y asimismo permiten llegar al tratamiento más asertivo.<sup>21</sup>

#### 4.1.6 Tratamientos de la exposición gingival excesiva

Existen varios tratamientos para corregir la exposición gingival. Es necesario tomar en cuenta la etiología y la clasificación de exposición gingival que presenta el paciente para así determinar el tratamiento indicado.

La intrusión ortodóncica es una modalidad de tratamiento que está indicada en las sonrisas gingivales por exceso vertical del maxilar grado I. Según Nikolai, la intrusión ortodóncica se define como un movimiento translacional en sentido apical y paralelo al axis longitudinal del diente.<sup>22</sup> La fuerza que se aplica hacia apical causa una

reabsorción ósea en la zona periapical del diente, lo cual crea el espacio necesario para trasladar el diente y disminuir la exposición incisal en pacientes con sonrisa gingival. La intrusión ortodóncica es una terapia estable que raramente sufre recidiva por la relajación que ocurre en las fibras gingivales.<sup>23</sup> Además, se observa una neoformación ósea al nivel marginal de la raíz y re inserción/reorganización de las fibras periodontales posterior a un periodo de retención.<sup>23</sup>

Otro método de tratamiento para corregir la sonrisa gingival es la periodoncia quirúrgica. Existen varias técnicas de tratamiento, cada una con su propia indicación. Dentro de ellas se encuentran la gingivectomía, reposición labial y re inserción del músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz.

La gingivectomía se utiliza en casos de sonrisa gingival causada por una alteración en la erupción pasiva o en conjunto con otro tratamiento para corregir los casos de exceso vertical del maxilar superior. La gingivectomía es un tratamiento resectivo que se utiliza en casos donde se encuentra tejido gingival sobre la corona anatómica. El objetivo de esta terapia es reposicionar el margen gingival hacia apical y a la misma vez proteger la raíz dentaria, tomando en cuenta la unión cemento-esmalte y cresta alveolar.<sup>24</sup>

Otra técnica periodontal que se utiliza es la reposición labial, donde se corta una banda de mucosa por medio de una incisión de espesor parcial en el fondo de surco. La reposición labial busca limitar la retracción de los músculos elevadores de la sonrisa por la disminución del fondo de surco; a consecuencia se observa una disminución de la exposición gingival en el momento de sonreír.<sup>25</sup> Adicionalmente, se podría utilizar la re inserción del elevador labial y del ala de la nariz para corregir la sonrisa gingival, ya

que este músculo influye bastante en la elevación del labio superior. Esta técnica busca alargar el músculo resultando en menor elevación del labio superior durante su contracción muscular.<sup>25</sup>

La modalidad más invasiva y compleja para la corrección de sonrisa gingival es la cirugía ortognática, lo cual está indicado en pacientes con exceso vertical del maxilar grado II y III. La Asociación Americana de Cirujanos Maxilofaciales define la cirugía ortognática como la corrección quirúrgica de anomalías esqueléticas de la mandíbula o maxila. El objetivo principal de la cirugía ortognática es mejorar la función del complejo maxilo facial, lo cual resulta en una mejoría estética, cabe destacar, la estética no es el objetivo primario de la cirugía ortognática.<sup>26</sup>

Al contrario de los tratamientos previamente mencionados, los cuales son invasivos y permanentes, la toxina botulínica es un terapia mínimamente invasiva para la sonrisa gingival que se distingue por su carácter reversible. En casos de sonrisa gingival secundario a un crecimiento óseo, como es el exceso vertical maxilar, la toxina botulínica está indicado como tratamiento adjunto a los tratamientos quirúrgicos que busca corregir el factor etiológico. Sin embargo, para casos de sonrisa gingival causada puramente por hiperfunción muscular se podría utilizar la BTX-A netamente.

#### 4.1.7 Técnicas mínimamente invasivas utilizadas para la corrección de la sonrisa gingival

Como se mencionó en la sección 4.1.1, seis músculos son utilizados en diferentes técnicas, como recipientes de la toxina botulínica. Hoy en día, no existe un protocolo estandarizado para esta práctica y aún circulan controversias respecto al tema.

En el estudio realizado en el 2008, el ortodoncista Mario Polo <sup>27</sup> utilizó una técnica con dos puntos de inyecciones. La primera donde se superpone el músculo elevador del labio superior y ala de la nariz (ELSAN) y el músculo elevador del labio superior (ELS). La segunda donde se superpone ELS y el músculo cigomático mayor (CMA). Para determinar los puntos de inyección clínicamente, se palpó los músculos mientras que el paciente sonreía.

En el 2010, Marzucco y Hexsel <sup>28</sup> realizaron un estudio donde utilizaron la toxina botulínica como tratamiento para la sonrisa gingival y emplearon una técnica donde los puntos de inyección fueron dependiente de la clasificación de la sonrisa gingival. Para la sonrisa gingival anterior utilizaron un punto de inyección ubicada en el pliegue nasolabial, 1 cm lateral e inferior del ala nasal, dirigido al ELSAN. En la sonrisa gingival posterior se emplearon dos puntos de inyección: la primera en el pliegue nasolabial (específicamente en el punto más lateral durante contracción) y el segundo punto 2 cm lateral del primer punto a nivel del tragus, lo cual dirige la toxina al músculo cigomático menor. Para la sonrisa mixta se utiliza una combinación de las técnicas para sonrisa anterior y posterior, por lo tanto en la sonrisa mixta se utiliza tres puntos de inyección. Para la sonrisa gingival asimétrica se utiliza la técnica posterior para el lado que expone mayor tejido gingival y el punto más inferior en el lado contralateral.

En el estudio realizado por Sucupira y Abramovitz <sup>29</sup> en el 2012, se empleó una técnica con un punto de inyección, lo cual se encontraba entre 3 a 5 mm lateral de orificio nasal, esta referencia anatómica dirige la toxina botulínica al ELSAN.

Suber et al.<sup>30</sup> realizaron un estudio en el año 2014, en el cual emplearon una técnica con 3 puntos de inyección. El primer punto 2 mm lateral al surco ala-facial, el segundo punto ubicado 2mm lateral al primer punto de inyección y el tercer punto ubicado 2mm inferior entre los dos primeros puntos lo cual dirige la toxina al ELSAN y ELS. En esta técnica, los tres puntos de inyección forman un triángulo invertido.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 DISEÑO DE ESTUDIO**

Este trabajo es una revisión de literatura con casos clínicos que pretende hacer un recorrido por algunos aspectos básicos de las distintas técnicas usadas para la corrección de la sonrisa gingival, por medio de la administración de la toxina botulínica, siendo este un método mínimamente invasivo.

Para su elaboración, se partió de los conceptos presentados en el artículo “Botulinum Toxin for the Treatment of Excessive gingival display: a Systematic Review” escrito por Marwin W. Nasr, et.al.

Posteriormente, se hizo una búsqueda de literatura científica usando los términos gingival-display OR gummy-smile OR asymmetric-smile-gingival-display OR gingival-exposure AND botox OR botulinum OR onabotulinumtoxinA OR abobotulinumtoxinA OR incobotulinumtoxinA en las bases de datos PubMed, MEDLINE y Google Scholar, *sin usar* restricción de idioma o fecha de publicación.

Los artículos revisados se seleccionaron de acuerdo con la pertinencia para la explicación de la toxina botulínica, como método mínimamente invasivo para la corrección de la exposición gingival excesiva del maxilar superior al momento de sonreír.

## 5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ANULACIÓN

Se incluyeron todos los estudios relacionados con el tratamiento de sonrisa gingival, que utilizaron inyecciones de toxina botulínica en los últimos 12 años.

Se excluyeron los estudios:

- No específicos al tratamiento de la sonrisa gingival
- Sin descripción detallada en la técnica utilizada para inyectar la toxina botulínica
- Que utilizaron tratamientos invasivos, como lo es cirugía y láser
- Reportes de casos con menos de seis pacientes

## 6. DISCUSIÓN

La toxina botulínica como método mínimamente invasivo busca resolver los casos clínicos de sonrisa gingival que se desprende de la etiología de la hiperfunción del labio superior y como terapia coadyuvante en el tratamiento quirúrgico del exceso vertical del maxilar superior. El objetivo principal en el momento de tratar la sonrisa gingival con toxina botulínica es darle estética al rostro y la sonrisa del paciente, permitiendo la exhibición de la encía del maxilar superior en un máximo de 2 a 3 mm.

Después de un extenso análisis de los artículos investigados, se pudo encontrar que el músculo elevador del labio superior y del ala de nariz (ELSAN) es el común denominador en cuanto al punto de elección para la aplicación de la toxina botulínica, buscando que este se debilite por los efectos causados por la inhibición de la acetilcolina por un periodo determinado. Es de esta manera como varios autores coinciden en que la toxina botulínica tipo A es una terapia no invasiva para la sonrisa gingival. Gracias a nuevos estudios e investigaciones, se han desarrollado diferentes técnicas novedosas las cuales son seguras, confiables y reproducibles para tratar la asimetría gingival en cuestión. Dentro de las técnicas indagadas en esta revisión de literatura, se encuentran las descritas por los siguientes autores: Sucupira y Abramovitz<sup>29</sup>, Mario Polo<sup>27</sup>, Suber et al.<sup>30</sup> y Marzucco y Hexsel<sup>28</sup>.

La técnica de Sucupira y Abramovitz<sup>29</sup> se basa en ejecutar un punto de inyección conocido como el yonsei point, 3 a 5 mm lateral del orificio nasal dirigido hacia el ELSAN. Esta técnica resulta ser la más reproducible ya que solo depende de la administración de la toxina botulínica utilizando una referencia anatómica.

La técnica desarrollada por Mario Polo<sup>27</sup> se guía de la animación muscular por medio de una sonrisa, y de la palpación a la contracción de la misma, para asegurar la localización precisa de los músculos pertinentes previo a la inyección. Para dicha aplicación se usan dos puntos de inyección necesitando tres músculos como referencia anatómica: el ELSAN, ELS y el CMa. El primer punto inyectado superpone al músculo ELSAN y al músculo ELS, el segundo punto de inyección superpone al músculo ELS y al músculo CMa. El ortodoncista M. Polo<sup>27</sup> es uno de los pioneros en la introducción de

la toxina botulínica como método terapéutico en la exhibición gingival excesiva, aportando una investigación piloto la cual es ampliamente utilizada en la actualidad por la comunidad científica para el desarrollo de nuevos estudios en la misma materia.

Suber et al.<sup>30</sup> implementan una técnica que utiliza tres puntos de inyección en forma de un triángulo invertido en el maxilar anterosuperior. El primer punto de inyección se encuentra 2 mm lateral al surco ala-facial. El siguiente punto se ubica 2 mm lateral al punto previamente mencionado, y el tercer punto se encuentra inferior y en el medio de los primeros dos puntos inyectados. Aunque esta técnica solo usa un punto de referencia anatómica, la localización de los otros dos puntos depende de aquel que le precede. Por tal motivo, dicha técnica se puede considerar más difícil de reproducir ya que su ejecución puede encontrar más interferencias por errores operacionales. Esta técnica al requerir la localización de múltiples puntos se pueden tornar subjetivos por cada clínico.

Marzucco y Hexsel<sup>28</sup> implementan una técnica donde individualizan el tratamiento para el paciente de acuerdo al tipo de sonrisa gingival que este posea. Para esto se considera la sonrisa gingival anterior, posterior, mixta o sonrisa asimétrica. En la sonrisa gingival anterior se inyecta el pliegue nasolabial, 1 cm lateral e inferior al músculo ELSAN. En la sonrisa gingival posterior se realiza dos inyecciones en los siguientes puntos: en el pliegue nasolabial y el segundo punto 2 cm lateral del primer punto a nivel del tragus, lo cual dirige la toxina al músculo cigomático menor. Para la sonrisa mixta se combina las técnicas previamente mencionadas llevando a la inyección de tres puntos. Finalmente, la sonrisa gingival asimétrica se utiliza la técnica

de la sonrisa gingival posterior en el lado que se exhibe mayor cantidad de tejido gingival y el punto más inferior en el lado contralateral. De todas las técnicas descritas, esta aparenta ser aquella menos confiable y reproducible para tratar la sonrisa gingival. Entre los errores que factiblemente afecten esta técnica se encuentran el incorrecto diagnóstico de la asimetría gingival, lo cual llevaría a la elección equivocada de la terapia a ser implementada; esto pondría en riesgo el éxito de su tratamiento, dando resultados opuestos a su objetivo estético.

En cuanto a los efectos adversos experimentados por los pacientes después de haber sido sometidos a la aplicación de toxina botulínica A, existen varios factores a tomar en cuenta. Entre ellos se puede mencionar la experiencia clínica del operador y el dominio sobre la técnica que él mismo utiliza, el vasto conocimiento de la anatomía humana facial y periorbital, y la familiaridad con los tipos de toxina botulínica disponibles en el mercado, sus indicaciones terapéuticas, su método de utilización y dosis adecuada.

Continuando con la misma idea, pueden surgir efectos secundarios al utilizar la técnica de Marzucco y Hexsel<sup>28</sup>, cuando se trata de corregir la sonrisa gingival posterior ya que en el intento de ubicar los músculos que su misma técnica sugiere, equivocadamente se puede hallar e inyectar el músculo depresor del ángulo de la nariz, finalmente, causando la sonrisa triste como comúnmente es conocida. Asimismo, otros eventos adversos encontrados son: ptosis (descenso del labio superior) también conocida como el “joke-like smile”, sonrisa asimétrica, y dificultad al sonreír o al masticar. Por último, se puede hacer mención a los efectos adversos clínicos que se manifiestan de manera inmediata o dentro de la primer semana post inyección, sin exponer algún problema de

salud para el paciente. Estos signos y síntomas son moretones, inflamación, dolor, entre otros.

En la revisión de la literatura, se encontró que los autores coinciden con la utilización de dosis mínimas iniciales para prevenir una sobredosis de la toxina botulínica y la oportunidad de desarrollar los efectos adversos descritos. Una vez más, los autores coinciden con la recomendación de una re-evaluación alrededor de una semana post-inyección, ya que en dicha cita se podría determinar si la dosis utilizada fue suficiente, o si es necesario complementar la misma. Esta alternativa busca ejercer una terapia conservadora donde se utiliza dosis incrementales, resultando ser más segura y prometiéndole así un mejor tratamiento para el paciente.

En el curso de esta investigación se encontraron distintas limitaciones. Se puede hacer mención al hecho de que los estudios no son comparables ya que no fueron estudios aleatorios controlados y por lo tanto no es posible la realización de un meta-análisis. Otro punto limitante fue la variabilidad entre los estudios en cuanto a la manera de medir y recolectar información pre y post-operatorio. Adicionalmente, las investigaciones estaban compuestas de una muestra relativamente pequeña, tomando en cuenta la novedad de esta terapia y falta de investigación de la misma. Debido a esto se recomienda la ampliación de investigación en esta materia con una muestra representativa que permita resultados reproducibles y llegar a conclusiones que puedan ser generalizadas.

## 7. CONCLUSIÓN

- Se comprobó la necesidad de realizar estudios aleatorios controlados para determinar la técnica más reproducible y predecible del BTX-A para la corrección de la sonrisa gingival. Por las limitaciones mencionadas y falta de meta-análisis en la literatura científica, no se pudo comparar las varias técnicas utilizadas y por lo tanto  $H_1$  sigue siendo un tema de investigación.
- En la identificación de los signos clínicos manifestados post-intervención, se puede deducir que estos dependen de diferentes variables como: el dominio de la técnica utilizada, la dosis empleada y el conocimiento de la topografía facial por parte del operador; por ende, se desaprueba  $H_2$ .

## 8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la realización de casos clínicos y/o estudios aleatorios controlados para la amplificación científica de la materia.
- Se invita a la comunidad odontológica agregar a su currículum académico y de práctica clínica la utilización de toxina botulínica tipo A como método mínimamente invasivo para la corrección de sonrisa gingival.

## 9. PROSPECTIVA

Se necesita la realización de un meta-análisis para comparar las técnicas que existen para la aplicación de toxina botulínica tipo A en el tratamiento de la sonrisa gingival. El objetivo sería determinar la técnica más reproducible y fiable. Adicionalmente, se sugiere la realización de investigaciones con muestras significativas de pacientes, que permita la identificación de resultados consistentes con la literatura actual disponible.

## REFERENCIAS

1. Carnegie D, Carnegie D, Thomas L. How to win friends and influence people. New Delhi: Pushpak Publications; 2019.
2. Manjula W S, Sukumar M R, Kishorekumar S, Gnanashanmugam K, Mahalakshmi K. Smile: A review. J Pharm Bioall Sci 2015;7, Suppl S1:271-5
3. You are Contagious [Internet]. Ted Talk . 2017 [cited 2020]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=cef35Fk7YD8>
4. Sayeg M. Cosmetic Dentistry: More than a smile. Dental Economics . 2008;:90–2.
5. Hungerford MW. Beauty is in the eye of the beholder. Molly Bawn. Leipzig; 1878.
6. Gaddale R, Desai SR, Mudda JA, Karthikeyan I. Lip repositioning. Journal of Indian Society of Periodontology. 2014 Mar;18(2):254.
7. Pereira, D; Fernandes, M; Gonçalves, S; Retto, P; Delgado, ETIOLOGY AND TREATMENT OF GUMMY SMILE: LITERATURE REVIEW

8. Nasr MW, Jabbour SF, Sidaoui JA, Haber RN, Kechichian EG. Botulinum toxin for the treatment of excessive gingival display: a systematic review. *Aesthetic surgery journal*. 2016 Jan 1;36(1):82-8.
9. Jaramillo Quiroz MC. Músculos mímicos [Internet]. 2017 [cited 2020Jul6]. Available from: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1925>
10. Londoño MA, Botero P. The smile and its dimensions. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2012; 23(2): 353-365.
11. Omar A, Marwaha K, Bollu PC. Physiology, Neuromuscular Junction. [Updated 2020 May 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470413/>
12. LEDERMANN W. Historia del Clostridium botulinum. *Revista chilena de infectología*. 2003;20:39-41.
13. FSIS [Internet]. Clostridium botulinum. [cited 2020Jul6]. Available from: [https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/foodborne-illness-and-disease/clostridium-botulinum/ct\\_index](https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/foodborne-illness-and-disease/clostridium-botulinum/ct_index)
14. Srivastava S, Kharbanda S, Pal US, Shah V. Applications of botulinum toxin in dentistry: A comprehensive review. *National journal of maxillofacial surgery*. 2015 Jul;6(2):152.
15. Barbano R. Risks of erasing wrinkles: Buyer beware!. *Neurology*. 2006 Nov 28;67(10):E17-8.

16. Hoque A, McAndrew M. Use of botulinum toxin in dentistry. NY State Dent J. 2009 Nov 1;75(6):52-5.
17. Govindaraju P, Sadand S, Gopal SV, kumar Ramaiah S, Mathew M, Parashuram SC, Sethuraman S. Botulinum toxin-An Innovative Treatment Approach in Dental Practice. Journal of Young Pharmacists. 2016;8(1):2.
18. Bakheit AM, Ward CD, McLellan DL. Generalised botulism-like syndrome after intramuscular injections of botulinum toxin type A: a report of two cases. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry. 1997 Feb;62(2):198.
19. Naumann M, Jankovic J. Safety of botulinum toxin type A: a systematic review and meta-analysis. Current medical research and opinion. 2004 Jul 1;20(7):981-90
20. Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tözüm TF, Berker E. Ideal Dose and Injection Site for Gummy Smile Treatment with Botulinum Toxin-A: A Systematic Review and Introduction of a Case Study. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2019 Jul 1;39(4).
21. Nunes L, Peixoto Ferrão Junior J, Feres Teixeira SA, Lobo Leandro LF, García Guevara HA. Tratamiento de la sonrisa gingival con la toxina botulínica tipo A: caso clínico. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. 2015 Dec;37(4):229-32.
22. Zwemer T. Bioengineering analysis of orthodontic mechanics: Robert J. Nikolai Philadelphia, 1985, Lea & Febiger. 457 pages, illustrated, glossary, index. American Journal of Orthodontics. 1985 Nov 1;88(5):446-7.

23. Al-Zubair NM. Orthodontic intrusion: A contemporary review. *Journal of Orthodontic Research*. 2014 Sep 1;2(3):118.
24. Storrer CL, Valverde FK, Santos FR, Deliberador TM. 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. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2014 Sep;18(5):656.
25. Dayakar MM, Gupta S, Shivananda H. Lip repositioning: An alternative cosmetic treatment for gummy smile. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2014 Jul;18(4):520.
26. AAOMS. Criteria for Orthognathic Surgery. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2020.
27. Polo M. Botulinum toxin type A (Botox) for the neuromuscular correction of excessive gingival display on smiling (gummy smile). *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2008 Feb 1;133(2):195-203.
28. Mazzuco R, Hexsel D. Gummy smile and botulinum toxin: a new approach based on the gingival exposure area. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2010 Dec 1;63(6):1042-51.
29. Sucupira E, Abramovitz A. A simplified method for smile enhancement: botulinum toxin injection for gummy smile. *Plastic and reconstructive surgery*. 2012 Sep 1;130(3):726-8.
30. Suber JS, Dinh TP, Prince MD, Smith PD. OnabotulinumtoxinA for the treatment of a “gummy smile”. *Aesthetic surgery journal*. 2014 Mar 1;34(3):432-7.

