

הפּוֹאָה וְהַשִּׁנָּיִם

עיתון ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל THE JOURNAL OF THE ISRAEL DENTAL ASSOCIATION

כרך מ"ה, גיליון מס' 1, שבט תשפ"ה • Volume 43, No. 1, February 2025

ההסתדרות
לרפואת שיניים
בישראל
ISRAEL
DENTAL ASSOCIATION



טיפול בבוטולינום טוקסין ברפואת שיניים

השפעת הבוטולינום על השרירים המוזרקים היא זמנית ונמשכת כ-3 חודשים, ואילו בבלוטות הרוק ההשפעה יכולה להימשך עד 6 חודשים³.

השימוש הרפואי בבוטולינום החל בסוף שנות ה-70 של המאה הקודמת, והטיפול הראשון נים נעשו על ידי רופאי עיניים למטרת טיפול בפזילה על ידי הזרקת בוטולינום לשרירי גלגל העין. הפרסום המדעי הראשון בספרות הרפואית אודות השימוש בו בבני אדם היה בשנת 1981⁴. במשך השנים התרחבו ההתוויות הקליניות, וכיום הבוטולינום משמש ביותר מ-10 התמחויות שונות ברפואה ומיועד לטיפול בעשרות אינדיקציות קליניות, שכוללות בין היתר מספר אינדיקציות דנטליות ומקסילו-פציאליות, והשימוש בו עולה בהתמדה בשני העשורים האחרונים⁵.

לרופאי השיניים שלושה יתרונות בולטים בכל הקשור לביצוע טיפולי בוטולינום:

- היכרות טובה עם האנטומיה של אזור הפה והלסתות;

- שגרת הזרקה רוטינית ובמימונות גבוהה לאזורים עדינים אלה;

- ראייה אסתטית רחבה לאזור הפה והפנים.

לאחר הכשרה בסיסית וחיונית להעמקת הידע וחיידוד המיומנויות, אמור רופא השיניים להיות מוכן להעניק טיפולים מבוססי-בוטולינום למטופלים שלו, ולהוסיף לארממנטריום שלו טיפול שמרני, הפיך, מהיר, קל, וזול יחסית. זאת כמובן בהינתן שהטיפול נעשים במסגרת המתאימה ובתנאים הנכונים.

מטרה:

השימוש בבוטולינום טוקסין Botulinum Toxin ברפואת השיניים הוא תחום מתפתח שצובר פופולריות הולכת וגדלה בשנים האחרונות. הבוטולינום שנודע בעיקר בשימוש בתחום האסתטיקה, מצא את דרכו מהר מאוד אל תחום רפואת השיניים, שם הוא משמש למגוון רחב של טיפולים. מטרת נייר עמדה זה היא לסווג את הטיפולים הרלוונטיים לתחום רפואת השיניים לשלוש קבוצות עיקריות:

(1) טיפולים שאפשר לתת כחלק מהפרקטיקה השגרתית במרפאת השיניים.

(2) טיפולים הקשורים להפרעות תפקודיות של מערכת הלעיסה ואזור הפנים.

(3) טיפולים בהפרעות נוירולוגיות המתבטאות באזור הפה והלסתות.

חלוקה זו מבוססת על מידת הידע וההתמחות הנדרשת מהרופא המטפל, המסגרת שבה אפשר לבצע את הטיפול, והצורך במומחים נוספים לצורך אבחנה וטיפול מדויק ומקיף.

הקדמה:

בוטולינום הוא רעלן עצבי המיוצר על ידי החיידק קלוסטרידיום בוטולינום אשר גורם לשיתוק זמני. הרעלן נקשר לקצות העצבים ומונע את שחרור המוליך העצבי אצטילכולין אל השריר או הבלוטה (רוק או זיעה או דמע), וכך גורם לחסימה עצבית – החלשת פעילות השריר או הפחתת הפרשה מהבלוטה¹. השפעת הבוטולינום היא תלוית-מינון, וככל שהמינון גבוה יותר נקבל השפעה עמוקה יותר; דהיינו במינון נמוך נקבל החלשה של השריר ואילו במינון גבוה נקבל שיתוק מלא².

ד"ר וסים עבוד*
ד"ר חגי סלוצקי***
ד"ר אדיר כהן****
ד"ר פסיה רובין****
ד"ר שושנה רייטר****
ד"ר דרור שמיר****
ד"ר אנדרי פינקלשטיין****
ד"ר ליאור קצפס****
ד"ר חגי בצר*****

* המכון להפרעות תנועה, מרכז רפואי שיבא תל השומר, מסונף לפקולטה לרפואה של אוניברסיטת תל אביב.

** היחידה לכירורגיה פה ולסתות, מרכז רפואי בני ציון חיפה, מסונף לפקולטה לרפואה של הטכניון.

*** רופא ראשי, רשת מרפאות כללית סמיל.

**** המחלקה לשיקום הפה, ביה"ס לרפ"ש ע"ש גולדשלגר, הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל אביב.

***** המחלקה לכירורגיה פה ולסתות, מרכז רפואי הדסה עין כרם, מסונף לאוניברסיטה העברית ירושלים.

***** המחלקה לפתולוגיה אורלית, רפואת הפה ודימות מקסילופציאלי, ביה"ס לרפ"ש ע"ש גולדשלגר, הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל אביב.

***** מנהל היחידה לכירורגיה פה ולסתות, מרכז רפואי בני ציון חיפה, מסונף לפקולטה לרפואה של הטכניון

***** היחידה לרפואת הפה, מרכז רפואי שיבא תל השומר, מסונף לפקולטה לרפואה של אוניברסיטת תל אביב.

***** יו"ר ההסתדרות לרפ"ש.

***** מרכז תחום האסתטיקה, ביה"ס לרפ"ש ע"ש גולדשלגר, הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת תל אביב

הטיפול צריך להסתמך על אבחנה רפואית מבוססת ו/או להינתן במסגרת נירולוגית ייעודית. מצבים אלו כוללים הפרעות תנועה אורומנדיבול-ריות, שיתוק עצב הפנים, עווית של מחצית הפנים, ריור יתר, מיגרנה, ומצבי כאב נוספים¹²⁻¹⁴.

1/ התוויות שאפשר לבצע כחלק מהפ-קטיקה השגרתית במרפאת השיניים:

אפשר לחלק את ההתוויות הללו לשתי קבוצות: (א) הזרקות לשרירי הלעיסה, ו-(ב) הזרקות לשרירי ההבעה.

1. הזרקת בוטולינום לשרירי הלעיסה: א. הפחתת הידוק לסתות ושחיקת שיניים (ברוקסיזם):

- ברוקסיזם הוא מצב של התנהגות שרירית רפטטיבית המתבטאת בהידוק, דחיקה, או חריקת שיניים, היכולה להופיע בערות או בשינה. מצב זה עלול לגרום נזקים לשיניים, לשרירי הלעיסה, ולמפרקי הלסת. נוסף על כך, הוא יכול להיות טריגר להופעת כאבי ראש ופנים. הטיפולים הקלסיים כאשר צריך טיפול כוללים סד סיגרי, תרופות להרפיית שרירים לפרקי זמן קצרים, וטכניקות רפואה אלטרנטיביות להרפיית שרירי הלעיסה. הדיווחים הראשונים אודות בוטולינום לטיפול בברוקסיזם החלו להופיע בספרות המדעית בשנות ה-90 של המאה הקודמת, והטיפול הפך לפופולרי בעשור האחרון מאחר שהוא מציע כמה יתרונות על פני טיפולים אחרים. הרעלן מחליש את השרירים המוזרקים ומפחית את הכוח המרבי שלהם ובכך אף מחליש את ההידוק והשחיקה ואת הנזקים הפוטנציאליים שלהם¹⁵⁻¹⁷. אפשר להזריק בוטולינום לשרירי המסטר ו/או הטמפורליס ו/או הפטרי גואיד המדיאלי. ההחלטה לגבי אילו שרירים להזריק מסתמכת על בדיקה קלינית שמזהה את השריר/ים אשר מייצרים את עיקר הכוח. ההזרקה לשריר הפטריגואיד המדיאלי דורשת שימוש במכשיר אלקרומיוגרפי (EMG) שכן שריר זה מצוי עמוק במנדיבולה ולרוב לא ניתן למישוש בעת הידוק שיניים, ולכן הדרישה ל-EMG לוודא הימצאות מחט ההזרקה בתוך השריר.

ההתוויות הקליניות לטיפול בוטולינום:

אפשר לחלק את ההתוויות הקליניות להזרקת בוטולינום טוקסין הרלוונטיות לתחום רפואת השיניים ל-3 קבוצות:

1. התוויות שאפשר לבצע כחלק מהפרקטיקה השגרתית במרפאת השיניים:

מדובר במצבים שכיחים בפרקטיקה הדנטלית שרופא השיניים מתמודד איתם כחלק מהעבוד הרוטינית שלו, כל רופא לפי תחום עיסוקו או המומחיות שלו. לאחר קבלת הכשרה מתאימה, רופא השיניים יכול להציע למטופלים שלו סל רחב יותר של פתרונות. בין מצבים אלה אפשר למנות ברוקסיזם, היפרטרופיה שרירית, חשיפת-יתר של חניכיים בעת חיוך, ועוד⁶⁻⁸.

2. טיפולים הקשורים להפרעות תפקודיות של מערכת הלעיסה ואזור הפנים:

מדובר במצבים אשר דורשים ידע מתקדם מרופא השיניים כדי לבצע אבחנה מדויקת. על רופא שיניים העובד במסגרת ייעודית ומעוניין לעסוק באופן פעיל במתן טיפולים אלו לרכוש ידע על הפתופיזיולוגיה של כל מצב ומצב ולקבל הכשרה מתקדמת בנושא. האינדקציות כוללות, בין היתר, היפרמוביליות ופריקות חוזרות של מפרק הלסת, כאב מיופציאלי, דלקת שרירית פוסט-קרינתית, וההתוויה להזרקות בוטולינום לניתוחי פה ולסתות שונים כמו ארתרופלסטי לטיפול באנקילוזה של מפרק הלסת, וקורונאידקטומי לטיפול בהגבלה בפתיחת הפה⁹⁻¹¹.

3. התוויות הקשורות להפרעות נירולוגיות המתבטאות באזור הפה והלסתות:

מדובר במחלות והפרעות נירולוגיות המתבטאות בין היתר, ולעיתים אף בעיקר, באזור הפה והלסתות. רופא השיניים צריך לדעת לזהות מצבים אלו ולהיות מסוגל להפנות להמשך בירור וטיפול למסגרת המתאימה. רופא השיניים המעוניין לעסוק באופן פעיל בהענקת טיפול מבוסס-בוטולינום לאינדקציות אלו צריך לעשות זאת לאחר קבלת הכשרה מקצועית מתאימה.

5. החסרונות הכלליים של כל טיפול המערב הזרקה פולשנית לגוף כוללים דימום, זיהום, כאב בעת הטיפול, ופגיעה במבנים סמוכים.

b. הורדת עומסים סגריים סביב טיפול שיניים:

- לכוחות הסגריים שיקול מרכזי במגוון טיפולים דנטליים. בשיקום הפה, הכוחות הסגריים יקבעו את אופי השיקום, סוג החומריים, שיקולים של מרחק מרבי בין שיניים חסרות, מבנה התלוליות ועוד. בכירורגיה, הכוחות יקבעו את כמות השתלים וממדיהם, מיקומם, והאם אפשר לבצע העמסה מיידית.

- מטופלים עם ספיגה מתקדמת של רכסים אלואולריים המתוכננים לעבור השתלות שיניים מציגים אתגר עבור הרופא המנתח והמשקם. הדבר מאתגר כפליים כאשר יש גם שרירי לעיסה מפותחים או הידוק ושחיקת שיניים, או כאשר מתוכנן שיקום קבוע עם גשרי חרסינה או העמסה מיידית עם גשרים זמניים. הצלחת שתלים דנטליים ושרידותם לאורך זמן נשענים בין היתר על ממדי עצם אלואולרית מספקים ועומסים סגריים מבוקרים. כאשר קיים שילוב של שתלים קצרים או צרים (בשל כמות עצם מוגבלת) יחד עם כוחות לעיסה מוגברים, עלולה להיגרם הפרעה לתהליך קליטת השתל בעצם (אוסאואינטגרציה).

מבין הפתרונות המקובלים בנסיבות אלה אפשר למנות השתלות עצם כהכנה להשתלות שיניים, הגדלת מספר השתלים, העמסה מאוחרת של שתלים, שימוש בסד סיגרי, ובחירת שיקום נשלף שיהיה יותר "סלחן" מבחינת העומסים הסגריים. הזרקת בוטולינום לשרירי הלעיסה הסוגרים להפחתת הכוחות הלעיסיים כדי לשפר את תנאי האוסאואינטגרציה של השתלים תוארה כטיפול יעיל להגדלת אחוזי ההצלחה של השתלים^{6,8,9,18,19}. כאשר הטיפול מבוצע בשלב הראשוני סביב ניתוח ההשתלות ובתקופה הראשונית של קליטת השתלים, יש בו כדי

i. יתרונות הטיפול בבוטולינום (ביחס לטיפולים האחרים) כוללים:

1. השפעה מקומית על השרירים המוזרקים בלבד (בשונה מתרופות להרפיית שרירים).
2. משפיע 24/7 (בשונה מסד סיגרי שלרוב מותקן בשינה בלבד).
3. אינו ממכר (בשונה מתרופות להרפיית שרירים).
4. אינו דורש שיתוף פעולה יום יומי עם הטיפול (בשונה מטכניקות רפואה אלטרנטיביות).
5. אינו נושא פוטנציאל לחוסר סבילות לנוכחות מכשיר בתוך הפה והפרעה להירדמות (בשונה מסד סיגרי).

ii. החסרונות והסיכונים של הטיפול כוללים:

1. מחליש את הכוח הלעיסה המרבי ולכן עלול לייצר קושי ועייפות בלעיסת מאכלים קשים ולעיסיים, בדגש על מטופלים שרגילים ללעוס מהר, ובמיוחד במקרים שניתן מינון התחלתי גבוה של בוטולינום.
2. לפני הטיפול דרושה אבחנה מדויקת של ברוקסיזם וצורך טיפולי, שכן חלק מהמטופלים מפרשים מצבי כאב ואף חולשת שרירים כהידוק שיניים, ובמצב כזה הזרקת בוטולינום לשרירי הלעיסה עלולה להחמיר את התלונות הראשוניות של המטופל.
3. לטיפול יש סיכון של השפעה/דיפוזיה על שרירי ההבעה של השפה העליונה (בהזרקה לשרירי המסטר) ושרירי ההבעה של הגבות (בהזרקה לשרירי הטמפורליס). פגיעה לא רצויה כזו תגרום לשינוי במראה החיוך או הגבות שעלול להימשך לאורך תקופת השפעת הבוטולינום התרפויטית (כ-3 חודשים). נוסף על כך, בהזרקה לשריר המאסטר יכולה להיות דיפוזיה לבלוטת הרוק הפרוטיס. מסיבה זו חלק מהרופאים יעדיפו שימוש במכשיר על-קול US בעת ביצוע ההזרקה.
4. הזרקה לשריר הפטריגואיד המדיאלי נושאת סיכון השפעה/דיפוזיה על שרירי הבלעיה הסמוכים. פגיעה כזו עלולה לייצר הפרעת בליעה, ולכן חשיבות השימוש במכשיר EMG בעת ההזרקה.

להזרקת בוטולינום אשר תתרום לעידון והשטחת זוויות הלסת. באופן דומה, מצבים של מרחק בין-רקתי מוגדל ע"ר שרירי טמפורליס מסיביים הגורמים להפרעה אסתטית יכולים להיות מטופלים ביעילות על ידי הזרקת בוטולינום לשרירי הטפורליס אשר תתרום ליצירת מראה פנים יותר הרמוני^{21,21}.

- היסטורית ומסורתית, מצבים אלו טופלו באופן ניתוחי על ידי ניתוחים המוכוונים לכריתת חלק מהשריר ודיקוקו (Surgical debulking of muscles) ו/או ניתוחים להשטחת המבנים הגרמיים בלסתות (Shave ostectomy).

i. יתרונות הטיפול:

1. תוצאה ברורה בתוך כמה ימים וזאת תוך הימנעות מהסיכונים הניתוחיים שהעיקריים שבהם כוללים הצטלקות, פגיעה עצבית, הורדה-ביתר של רקמה, ותת-הורדה של רקמה.

ii. חסרונות הטיפול:

1. השפעה זמנית.
2. החלשה של כוחות הלעיסה.
3. הזרקה לא זהירה נושאת סיכון השפעה /דיפוזיה על שרירי ההבעה של השפה העליונה (בהזרקה לשרירי המאסטר) ושרירי ההבעה של הגבות (בהזרקה לשרירי הטמפורליס) שעלולה להימשך לאורך השפעת הבוטולינום התרפואית.
4. אובדן הנפח של שריר המאסטר, בייחוד אצל מטופלים מבוגרים, עלול לייצר התרוקנות עורית שתתבטא בצניחה של קו הלסת ועודף עור באזור המריונטות. יש להביא זאת בחשבון כדי להימנע מהחלפת בעיה אסתטית אחת בבעיה אסתטית אחרת.

2. הזרקת בוטולינום לשרירי ההבעה:

- ההגדרה של בריאות הפה לפי הפדרציה הדנטית לית העולמית FDI כוללת את היכולת להעביר מגוון של רגשות באמצעות הבעות הפנים בביטחון וללא כאב באזור הפה, הפנים, והראש. הגדרה זו צוטטה ע"י חוזר חטיבת הרפואה של משרד הבריאות 13/2019 שפורסם ב-2019.

להפחית את הכוחות שהשתלים נחשפים אליהם, ולשפר את התנאים לאוסאואינטגרציה מיטבית בעצם הלסת. תועלת הטיפול בולטת יותר כאמור במקרים של שילוב של שתלים קצרים/צרים יחד עם כוחות לעיסה מוגברים. נוסף על כך ישנו יתרון תיאורטי של הקלה על המטופל להסתגל לשיקום החדש ולהקל את תהליך התכנון מחדש reprogramming של תבנית כוחות הלעיסה. לכן הוצע טיפול זה גם לשיקום נרחב ללא שתלים, שיקום מידי (זמני) לטווח ארוך, שיקום עם תותבות נשלפות, טיפול אורתודנטי, ועוד^{20,18,8}.

i. יתרונות הטיפול:

1. טיפול ברעלן הבוטולינום יכול להינתן כתוספת לאמצעים האחרים המיושמים לשיפור תנאי האוסאואינטגרציה של שתלים.
2. הטיפול מעניק לרופא המשקם מרווח תמרון רחבבקביעת השיקום הסופי והשינויים הדנטליים.
3. שליטה בכוחות הלעיסה יכולה לשפר את שרידות השיקום לאורך זמן.
4. כאמור, נוסף על הפחתת העומסים הסגריים, הטיפול עם בוטולינום יכול לעזור להסתגל לסגר החדש ולעזור לתכנון מחדש (reprogramming) את תבנית כוחות הלעיסה.
5. כמו כן, שאר יתרונות טיפולי הבוטולינום לברוקסיזם (סעיף a).

ii. חסרונות הטיפול:

1. זהים לחסרונותיו לטיפול בברוקסיזם (ראה סעיף a).

c. הקטנת המסה של שרירי המסטר והטמפורליס:

- הבוטולינום כאמור מחליש את השריר המוזרק, וכאשר הוא ניתן במינון משמעותי הוא יגרום לירידה במסת השריר. מקרים של היפרטרופיה מסטרית או טמפורלית, בן אם חד- או דו-צדדית יכולים להיות מטופלים ביעילות על ידי הזרקת בוטולינום טוקסין. כמו כן, מקרים "קלים" של תבנית פנים מרובעת ע"ר שרירי מסטר מפותחים יכולים להגיב ביעילות רבה

c. החלשת הנפילה/משיכה כלפי מטה של זוויות הפה:

- אובדן הגובה הסגרי יכול להחמיר את הנפילה של זוויות הלסת שקורית באופן טבעי עם הגיל. לעיתים אובדן הגובה קורה על רקע שחיקה מוגברת של המשנן ומתרחש בגיל צעיר. בחלק מהמקרים רופא השיניים אינו יכול לשקם ולשחזר את הגובה הסגרי כדי להתגבר על הפרעה זו, בין אם בשל מגבלה אנטומית או בשל קושי של המטופל להסתגל לגובה הסגרי האידיאלי או אפילו המקורי.

- הטיפול נעשה על ידי הזרקת בוטולינום לשרירי רים שמושכים את זוויות הפה כלפי מטה – שריר הדפרסור אנגולי אוריס ולשריר הפלטיסי-מה בנקודת החיבור שלו על קו הלסת התחתונה

^{20,9}

d. עידון הקמטים האנכיים מעל השפה העליונה:

- קמטוטי העישון או "קווי הברקוד" מתפתחים עם הגיל בעיקר אצל נשים. הם עלולים לגרום להפרעה אסתטית משמעותית בעיני המטופל. רופא השיניים יכול להשפיע על קמטוטים אלה על ידי הגברת התמיכה הניתנת לשפה העליונה כחלק מטיפול שיקומי או אורתודונטי, אך גישה זו מוגבלת במידת האוגמנטציה שניתן להוסיף.

- הפחתת הקמטוטים על ידי הזרקת בוטולינום לשריר האורביקולריס אוריס בחלקו הפריפרלי יכולה להביא להפחתת הקמטוטים ושיפור נוסף במראה^{20,24}.

e. הבלטת החלק הוורוד של השפתיים:

- שפתיים דקות נתפסות לעיתים כלא אסתטיות ומבוגרות. הסיבה יכולה להיות צורה מולדת וכחלק מהמראה הטבעי של האדם, תהליך ההזדקנות ודלדול הרקמות, או אובדן תמיכה של השפה בשל שינוי בעמדת השיניים, אטרופיה של הרכסים האלואולריים ועוד.

- אחד הטיפולים המקובלים כיום הוא הזרקת חומרי מילוי (פילרים) לשפתיים, אך ניתן גם על ידי בוטולינום טוקסין להבליט במידה מסוימת את השפתיים ע"י הזרקת הרעלן לשריר האורבי-קולריס אוריס בחלקו המרגינלי^{25,24,20}, וללא צורך בהזרקת חומרי מילוי לשפתיים.

- שרירי ההבעה מאורגנים כרשת מתחת לשכבה התת-עורית המתחילה בצוואר, עולה דרך קו הלסת, לאזור הפרי-אורלי, פרי-אורביטלי, מצח, קרקפת, ואחורנית עד העורף. הזרקות בוטוקס לשרירי ההבעה יכולות לשפר את האסתטיקה והתפקוד של הפה והפנים, ובכך לתרום לטיפול השיניים הניתנים על ידי רופא השיניים. מבין הטיפולים הנפוצים אפשר למנות:

a. הפחתת חשיפת החניכיים בעת חיוך:

- שליטה במידת חשיפת החניכיים בעת חיוך יכולה לתת מענה אסתטי מצוין למטופל הסובל מ"גאמי סמייל" gummy smile ומרחיבה את אפשרויות הטיפול לרופא השיניים בעת ביצוע טיפול שיקומי או פריודונטלי בשיניים הקדמיות העליונות, ובעת ביצוע טיפול כירורגי בלסת העליונה.

- הטיפול מבוצע על ידי הזרקת בוטולינום לשרירי רים האלוואטורים של השפה העליונה^{23,22,11}. שרירים אלו כוללים את זיגומטיקוס מייג'ור ומיינור, לוואטור לאבי סופריוריס, לוואטור לאבי סופריוריס אלקי נאזי, ולוואטור אנגולי אוריס. טיפול זה יכול לשמש גם לתיקון מצבים של אסימטריה בחיוך. נוסף על כך, הזרקה לשריר הריזוריוס יכולה להפחית את החשיפה הלא-אסתטית של אזורי החיוך הלטרליים (Buccal corridors).

b. הפחתת חשיפת השיניים התחתונות במנוחה או בדיבור:

- עם הגיל חל רפיון רקמתי מה שמביא לחשיפה גדולה יותר של השיניים התחתונות. לעיתים יתלונן המטופל שעבר שיקום טוטלי בלסת התחתונה על תוצאה טיפולית לא אסתטית כאשר בפועל הטיפול הפרותטי שחזר יפה את ממד הגובה הדנטלי והבעיה טמונה בצניחה/משיכה כלפי מטה של השפה התחתונה.

- הטיפול מבוצע על ידי הזרקת בוטולינום לשריר הדפרסורי של גוף השפה התחתונה – דפרסור לאבי אינפריוריס^{24,20}. כמו כן, יכולה להיות תרומה של שרירי דפרסור אנגולי אוריס (זוויות הפה) והפלטיסמה (קו הלסת).

יתרונות טיפולי הבוטולינום בשרירי ההבעה:
 - תוספת ואוגמנטציה משמעותית לטיפול הדנטלי הקונבנציונלי.
 - חלופה שמרנית לטיפול הדנטלי הקלאסי.
 - תוצאות מהירות.
 - אפשרות של טיטרציה של עוצמת הטיפול.
 - השפעה הפיכה. יתרון בולט כאשר המטופל מתלבט בין טיפול בהזרקות לטיפול פולשני יותר, או כמובן במקרה של תוצאה טיפולית לא רצויה.
 - חסרונות טיפולי הבוטולינום בשרירי ההבעה:
 - השפעה זמנית, צורך בטיפולים חוזרים.
 - כמו בכל הזרקה, טכניקה לא זהירה תגרום לדיפוזיה לשרירים הסמוכים ועלולה לתת תוצאה לא רצויה, אם כי זמנית.
 - שרירי ההבעה הפרי-אורליים (שליש תחתון) מעורבים בפונקציות רבות כגון אכילה ודיבור, ולכן על הרופא למצוא את האיזון בין המטרות האסתטיות שבהחלשת השרירים לבין התפקוד והנוחות של המטופל.

2/ התוויות הקשורות להפרעות מפרק הלסת, שרירי הלעיסה, ושלד הלסתות הפנים:

1. כאב מיופציאלי בשרירי הלעיסה והצוואר:
 - כאב מיופציאלי בשרירי הלעיסה והצוואר נגרם מסיבות שונות, והוא עלול להתבטא בכאבים כרוניים וקשים באזור הפנים, הלסתות, הראש, והצוואר. בחלק מהמקרים תתלווה לתלונות תחושה של מלאות באוזניים, ומתח תמידי באזור זוויות הלסת והרקות. לעיתים, כאב זה יהיה קשור לפונקציה ליסתית כגון הזזת הלסת, הידוק לסתות ואכילת דברים קשים.
 הטיפולים הקלאסיים כוללים פיזיותרפיה (לרבות עיסויים, מתיחות, חימום/קירור, דיקור, ושאר טכניקות פיזיותרפיות), אוסטאופתיה, כירופרקטיקה, פעילות גופנית אירובית, סדים סיגריים, טיפולים תרופתיים, העלאת מודעות וביטול הרגלים מזיקים.

f. העלמת הגומות והשקעים באזור הסנטר:

- פעילות יתר של שריר המנטליס יכולה לייצר גומות ושקעים בעור הסנטר, מראה הדמוי לקליפת תפוז stippling. אחת הסיבות הנפוצות להפרעה היא שפתיים אינקומפטני טיות וצורך תמידי של המטופל לאמץ את שריר המנטליס כדי להביא לסגירה של השפתיים. לעיתים קרובות, גם לאחר טיפול מוצלח בקומי פטנטיות השפתיים בין אם על ידי אורתודונטיה או אורתוכירורגיה, משמר המטופל את תבנית המתח התמידי באזור הסנטר וכך עלול לשמר את ההפרעה האסתטית (בעיני המטופל).
 - אפשר להחליש את הקמטוטים הללו בעילות רבה על ידי הזרקת בוטולינום לשריר המנטליס^{26,24,20}.

g. הפחתת הקמטוטים בשליש העליון של הפנים והרמת גבות:

- מבין הטיפולים הנפוצים אפשר למנות הפחתת קמטים באזור הגלבלה בין הגבות (שרירי קורוגי טור סופרצילי ופרוצרוס), בצידי העיניים (שריר אורביקולריס אוקולי בחלקו הלטרלי), בבסיס האף (שריר דפרסור ספטי נאזי), ובמצח (שריר פרונטליס). טיפול נוסף הוא הרמת גבות (שריר אורביקולריס אוקולי בחלקו הלטרלי- סופריורי ושריר הפרוצרוס)^{27,11,9,1}.

- בשונה משרירי ההבעה באזור הפרי-אורלי המעורבים בפונקציות רבות כגון אכילה ודיבור, שרירי ההבעה בשליש העליון מעורבים בעיקר בהבעת פנים ואין להם תפקיד פונקציונלי ישיר. בעת הזרקה לשליש התחתון (פרי-אורלי), יש למצוא איזון בין המטרות האסתטיות של החלשת השרירים לבין התפקוד והנוחות של המטופל, ולכן יש לקבוע את המינון לפי עיקרון הטיטרציה ולהתחיל במינון נמוך ובטוח ולשקול לעלות בהדרגה במפגשי טיפול עתידיים. לעומת זאת, בשליש העליון של הפנים יש פחות חשש מפגיעה פונקציונלית ולפיכך אפשר לגרום לשיתוק של השרירים אם יש בכך צורך אסתטי.

ii. שרירי הדיגסטריק דורש שימוש במכשיר אלקטרומיוגרפי EMG או על-קול US לוודא נוכחות המחט במקום הנכון. הסיכון בהזרקה לא מדויקת לשריר הדיגסטריק, בדומה לשריר הפטריגואיד המדיאלי, היא דיפוזיה של הרעלן לשרירי הבליעה וגרימת הפרעת בליעה.

iii. שריר הפטריגואיד הלטרלי דורש שימוש במכשיר אלקטרומיוגרפי EMG לוודא הנחת המחט במקום הנכון. הסיכון בהזרקה לא מדויקת היא גרימת דיפוזיה לשרירי הטמפורליס או הפטריגואיד המדיאלי, וכך לא לקבל את האפקט הרצוי של הטיפול, או דיפוזיה לשרירי החיך הרך (טנסור וולי פלטיני ולוואטור וולי פלטיני) הגורמת לתופעת לוואי של דיבור נולי.

2. כאב ראש טמפורומנדיבולרי Headache attributed to TMD:

- הפרעות תפקודיות במערכת הלעיסה, בין אם ממקור שרירי או מפרקי, עלולות לגרום לכאבי ראש. כאשר עיקר כאב הראש הוא סביב אזור הרקות או החלק הטמפורלי של הראש, וכאשר פעילות מערכת הלעיסה מחמירה את כאב הראש, תסווג ההפרעה ככאב ראש טמפורומנדיבולרי Headache attributed to TMD. כאב חנה מבדלת לכאב ראש מסוג זה, יש לקחת בחשבון כאב ראש מתחי Tension type headache, כאשר בחלק מהמקרים ההבדלה בין שני המצבים אינה טריוויאלית, אם כי ההחמרה של הכאב בפעילות מערכת הלעיסה יכולה לכוון לכאב מסוג Headache attributed to TMD. בכל מצב של אבחנה לא ברורה או כאשר כאב הראש מעלה דגל אדום יש צורך בהפניית המטופל לבירור אצל רופא נירולוג.

- הטיפולים הקלאסיים כוללים טיפולים שמרניים כמו סד סגרי, פיזיותרפיה, תרופות, ושינוי הרגלים. הזרקה בוטולניום טוקסין לשרירי הטמפורליס יכולה להקל על כאבי הראש ולשפר בכך את איכות החיים^{33-31,14}. היתרונות והחסרונות של הטיפול זהים לאלה של כאב מיופציאלי.

דיווחים אודות יעילותו של הרעלן בהקלת כאבים מיופציאליים החלו להופיע בספרות המדעית בסוף שנות ה-90 של המאה הקודמת. הבוטולניום מרפה את השרירים המוזרקים, ובכך משפר את התסמינים של המטופל^{28,7,30}. השרירים המוזרקים יכולים לכלול: מסאטר, טמפורליס, פטריגואיד מדיאלי, פטריגואיד לטרלי, סטרנוק-לידומסטואיד, דיגסטריק, טרפזיוס, ואוקסי-פיטליס.

- יתרונות הטיפול בבוטולניום בכאב מיופציאלי:

i. הטיפול יכול לתת עזרה ראשונה לכאב בהיותו בעל תוצאה מהירה ובכך לפתוח חלון הזדמנויות להוצאת המטופל ממעגל הכאב, ולרתום אותו לבצע שינויים באורח החיים, פיזיותרפיה, והתרגלות לסד בצורה קלה ועם שיתוף פעולה גבוה.

ii. הטיפול בבוטולניום יכול לשמש כתוסף לשאר אופציות הטיפול הקיימות ולתרום להפחתת הכאבים.

iii. באותם מטופלים הסובלים מכאב מיופציאלי ומיגרנה, הבוטולניום יכול להעניק הקלה גם לכאבים המיגרנוטיים (על אף שכאב מיגרנוטי הוא וסקולרי בעיקרו) – הן מבחינת עוצמתם והן מבחינת תדירות הופעת ההתקפים.

iv. שאר היתרונות זהים ליתרונותיו בטיפול בברוקסיזם.

- חסרונות ומגבלות הטיפול בבוטולניום בכאב מיופציאלי:

i. יחד עם חסרונותיו בטיפול בברוקסיזם, ישנם עוד כמה מגבלות כאשר הראשונה בהן היא שעל פי רוב הטיפול אינו מהווה קו טיפול יחיד בכאב מיופציאלי שיש בו כדי לייתר את שאר המודליות הטיפוליות, אלא חלק מטיפול מולטי-מודלי שבו טווח השפעת ותרומת הבוטולניום יכולה לנוע ממינורית למאג'ורית.

- יש חשיבות רבה להבדלה בין כאב ראש ממקור TMD לכאבי ראש אחרים ובמיוחד אלו המהווים דגלים אדומים (כאב ראש חזק ופתאומי, כאב ראש חדש באדם מבוגר, כאב ראש עם חוסרים נוירולוגיים ועוד). לדוגמא, כאב ראש המוחמר בלעיסה, עלול להיות ביטוי של temporal arteritis הדורש הפנייה דחופה לחדר המיון. לפיכך, בכל מצב של אבחנה לא ברורה ודגלים אדומים יש להפנות את המטופל להמשך בירור טרם הבחירה בטיפול שמרני. נושא זה מדגיש את החשיבות הקריטית ברכישת הידע על ידי רופא השיניים שבחר לטפל בבוטולינום במטופל הסובל מכאבי ראש.

3. פריקה/דיסלוקציה של מפרקי הלסת:

- היפרמוביליות ופריקות חוזרות של מפרק הלסת (יציאת המפרק ממקומו) מתבטאת קלינית בחוסר יכולת לסגור את הפה. מדובר בהפרעה קשה שגורמת לכאב, דיספונקציה, חרדה משמעותית והימנעות, ולפיכך פוגעת משמעותית באיכות החיים.

מבין הגורמים להפרעה אפשר למנות גמישות יתר, טראומה אקוטית או כרונית למפרק הלסת, הרגלים מזיקים, תופעת לוואי של תרופות פסיכיאטריות, והפרעות תנועה נוירולוגיות. הטיפול בהפרעה מתבצע בהתאם לאטיולוגיה וכולל פיזיותרפיה לחיזוק שרירי הלעיסה הסוגרים, ביטול הרגלים מזיקים, החלפת טיפול תרופתי פסיכיאטרי, הזרקת חומרים סקלרוזנטיים לתוך מפרק הלסת, וניתוחים לעיצוב מחדש של המבנים הגרמיים של מפרק הלסת.

הזרקת בוטולינום לשרירי הלעיסה הפותחים (שרירי הדיגסטריק הקדמי ושריר הפטריגואיד הלטרלי) במטרה להחלישם הוא טיפול חדש יחסית אשר מציע כמה יתרונות. הטיפול מפחית את יכולת הפתיחה המקסימלית ובכך "שומר" על המפרק בטווח תנועה "בטוח" שלא נפרק^{35,34,6,1}.

- יתרונות הטיפול עם בוטולינום בדיסלוקציה של מפרק הלסת:

i. אפשר לשלב טיפול זה עם מודליות טיפוליות נוספות, וכך למשל החלשה מבוססת-בוטולי-נום של השרירים הפותחים בשילוב חיזוק השרירים הסוגרים עם פיזיותרפיה, יכולה להשיג תוצאות טובות יותר.

ii. הטיפול מפחית את הצורך במודעות יתר מצד המטופל לכל פעולה שדורשת פתיחת פה רחבה.

iii. הטיפול אינו כרוך בהתערבויות כירורגיות (בשונה מהזרקה תוך מפרקית או ניתוחים) לעיצוב מחדש של מפרק הלסת).

- חסרונות ומגבלות הטיפול בבוטולינום לדיסלוקציות של מפרק הלסת:

i. הטיפול מפחית את טווח הפתיחה המרבי של הפה.

ii. השפעת הבוטולינום בטיפול היא בדרך כלל קצרה מ-3 חודשים מפני שלרוב מתרחש תהליך קומפנסציה של שרירים אקססוריים אשר עוזרים להשיג חזרה את טווח הפתיחה המקורי.

iii. ההזרקה לשריר הפטריגואיד הלטרלי דורשת שימוש במכשיר אלקטרומיוגרפיה EMG כדי לוודא את הימצאות המחט במקום הנכון. הזרקה לשריר הדיגסטריק הקדמי דורשת שימוש במכשיר EMG או במכשיר על-קול US. הזרקה לא מדויקת לאזור הדיגסטריק הקדמי עלולה לגרום לדיפוזיה של הרעלן לשרירי רצפת הפה ולגרום להפרעת בליעה. הזרקה לא מדויקת לשריר הפטריגואיד הלטרלי עלולה לגרום דיפוזיה של הרעלן לשרירי הטמפורליס או הפטריגואיד המדיאלי (ובמקרה כזה נקבל תוצאה הפוכה של הטיפול) או לשרירי החך הרך טנסור וולי פלטיני ולוואטר וולי פלטיני (ובמקרה כזה לגרום לדיבור נזלי).

4. החלשת שרירים סביב ניתוחי לסתות ופנים:

- בכל מקרה שבו מעוניינים להחליש את כוחות שרירי הלעיסה או את ההבעה סביב ניתוחים בלסתות, אפשר להמליץ על הזרקת בוטולינום טוקסין באופן סלקטיבי לשרירים הרלוונטיים.

6. הזעת יתר Hyperhidrosis:

- לאחר ניתוחים לבלוטת הפרוטסיס ולעיתים גם לאחר ניתוחים פתוחים במפרק הלסת, יכולה להתרחש רה-אינרווציה אברנטית (Aberrant Re-innervation) של העצבים באזור ולגרם להזעת יתר ברקה בעת אכילה, תופעה הקרויה gustatory sweating או Frey's Syndrome. הזרקת בוטולינום לאזור ההזעה משתקת את בלוטות הזיעה באותו אזור ובכך מעלימה תופעה לא רצויה זו.^{46,12}

- נוסף על האינדקציה הנזכרת לעיל המתייחסת למצב הזעה פתולוגי, כל הזרקת בוטולינום טוקסין לתת-עור באזור הפנים מפחיתה את ההזעה. השפעת הבוטולינום על בלוטות הזיעה לרוב נמשכת יותר מ-3 חודשים ולעיתים התוצאות נשמרות לכ-6 חודשים.

3/ הפרעות ניירולוגיות המתבטאות באזור הפה והלסתות:

1. הפרעות תנועה ניירולוגיות אורומנדיבוריות: הפרעות תנועה באזור הפה והלסתות יכולות להיות ביטוי של מחלה ניירולוגית (כמו פרקיניסון, ALS, ווילסון, ועוד), תופעת לוואי של תרופות ניירולפטיות, תוצאה של פגיעה מוחית, חלק מטיקים אורו-פציאליים, או להיות אידיופטיים ללא סיבה ברורה. התנועות כוללות פתיחה לא רצונית של הפה, הידוק לסתות, הטיה הצידה של הלסת, פרטרוזיה של הלסת, דחיפת לשון, וכיווץ, נשיכה, או הבלטה של השפתיים, ורעד של החיך. אפשר לאפיין את התנועות לפי התבניות שלהן כאשר התנועה יכולה להיות בתבנית של דיסטוניה (התכווצות-יתר ממושכת של שריר) או דיסקיניזיה (תנועה לקויה ומחזורית). הפרעות התנועה הניירולוגיות משפיעות על התפקוד היום יומי (אכילה, דיבור, ושאר תפקודים אורליים), גורמות לעיוות חזותי במראה המטופל, ופוגעות באיכות החיים.

אידאלית וככל שניתן, ההזרקה תיעשה לפני הניתוח כדי להגיע להשפעה מרבית בעת הניתוח ומיד לאחריו.

הניתוחים שיכולים "ליהנות" מהחלשה של שרירי הלעיסה כוללים ניתוחים לטיפול באנקי לוזה של מפרק הלסת ובתוך זה ניתוח הקורו-נואידקטומי^{37,36}, ניתוחים אורתוגנטיים במקסי-לה שכוללים רכיב של תוספת גובה ורטיקלי Maxillary downgrafting, Maxillary (disimpaction) אשר חשופים-ביתר ל-Relapse ואובדן חלק מתוצאות הניתוח⁴⁰⁻³⁸, שברים בעצמות הלסתות והפנים שחשופים להעתקה של קווי השבר משנית למשיכת שרירים^{41,11,8,6}, וניתוחים שיש בהם סיכון להיווצרות צלקות היפרטרופיות או רחבות על רקע משיכת השרירים משני צידי החתך^{43,42}.

5. דלקת - שרירית פוסט - קרינתית Post-radiation myositis:

- שרירי הלעיסה יכולים לספוג קרינה כחלק מטיפול אונקולוגי רדיותרפי לגידולים באזור הראש והצוואר. ככל שמינון הרדיותרפיה גבוה יותר, עולה הסיכון להתפתחות נזקים לרקמות המוקרנות והרקמות הסמוכות, כולל לשרירי הלעיסה. הנזק הקרינתי לרוב מתחיל להתפתח בשנה הראשונה שלאחר הטיפול והוא כולל תהליכים דלקתיים שגורמים לפיברוזיס (קשחת) וירידה בווסקולריזציה של השרירים הפגועים. נוסף על גורמים אלו, הכאב בשריר המוקרן נובע גם מהתכווצות סיבי שריר בעוצמה נמוכה ובתדירות גבוהה. הביטוי הקליני יהיה הגבלה בפתיחת הפה. הטיפול במיוזיטיס פוסט-קרינתית מאתגר ולעיתים מתסכל. מבין הטיפולים שאפשר ליישם אנו יכולים למנות תא לחץ היפרברי, תרופות, ניתוחים לשחרור הצטלקויות, פיזיותרפיה מודרכת ועצמית, ולבסוף גם הזרקת בוטולינום טוקסין לשרירים המעורבים כדי להפחית את המיקרו-התכווצויות שמתפתחות בשרירים הפגועים^{45,44}.

iv. כמו בכל הזרקה לאזור הפה, הפנים והלסתות, דיפוזיה של הבוטולינום לשרירים סמוכים יכולה לגרום לתופעות לוואי לא רצויות. להפחתת סיכון זה יש צורך בשימוש במכשיר EMG בהזרקה שרירים עמוקים (פטריגואיד מדיאלי, פטריגואיד לטרלי, דיגסטריק אחורי, דיגסטריק קדמי, שרירי הלשון, ושרירי החך הרך).

2. שיתוק עצב הפנים Facial nerve palsy:

- שיתוק/חולשה של עצב הפנים תתאפיין בשיתוק/חולשה בשרירי ההבעה באותו צד. ההפרעה יכולה להיות אידיופטית (Bell's palsy), משנית למחלה וירלית, תוצאה של טראומה, ניתוח, שבץ, גידול, ועוד. מקרים אשר לא מתאוששים במשך הזמן גורמים למצוקה רבה ודיספונקציה משמעותית לחולים. רעלן הבוטולינום יכול לעזור לחולים עם חולשה קבועה בעצב הפנים במספר אופנים:

i. במשך הזמן יכולות להתפתח תנועות לא רצויות (סינקיניזיס) או התכווצות יתר (מיוספאזם) בצד הפגוע אשר מוסיפות למצוקה ולעיוות החזותי של החולים. הזרקת בוטולינום סלקטיבית לשרירים הסינקיניטיים ו/או המיוספסטיים יכולה להקל את ההפרעה.^{52,9}

ii. כאשר החולשה מתבטאת בקושי בעצימת העין, ישנה סכנה להתייבשות ונזק לקרנית. אפשר להזריק בוטולינום לשרירים האמונים על פקירת העין (שריר מולר ושריר לזאטור פאלפברה סופריריס) כדי לגרום לעצימה/פטוזיס תרפואטי הגנתי על העין.^{12,6}

iii. בחלק מהמטופלים מתפתחת הפרעה של דמעת. הדבר יכול לנבוע מחוסר יכולת לעצום את העין, מסינקיניזיס, או מחיבורים עצביים אברנטים. במקרה כזה אפשר נוסף על הטיפול לים שהוזכרו לעיל להזריק בוטולינום ישירות לבלוטת הדמע כדי להפחית את ייצור הדמע.^{53,9}

iv. אפשר לעשות טיפול הסוואה שמטרתו שיפור הסימטריה של הפנים על ידי הזרקה לשרירי ההבעה בצד הלא פגוע ולהחליש את התנועות התקינה שלו בכדי לקבל מראה פנים הרמוני יותר.^{11,6}

הטיפול בהפרעת התנועה תלוי באטיולוגיה, וכולל תרופות, פיזיותרפיה, קלינאות תקשורת, התקנים אורליים, ניתוחי מוח להתקנת קוצבים, ועוד. הטיפול ברעלן הבוטולינום חולל מהפכה בתחום בכך שהוא אפשר החלשה סלקטיבית של השרירים המעורבים ועל כן החלשה ואף ביטול של התנועות הלא-רצויות.⁵¹⁻⁴⁷ השריריים המוזרקים כוללים את שרירי הלעיסה הסוגרים (מאסטר, טמפורליס, מדיאל פטריגואיד), שרירי הלעיסה הפותחים (לטראל פטריגואיד ודיגסטריק), שרירי הלשון (לרוב הג'ניגולוסוס והסופרירור לונגיטודינל), שרירי ההבעה הפרי-אורליים (אורביקולריס אוריס, זיגומטיקוס מיינור, דיגומטיקוס מייג'ור, לזאטור לאבי סופרירוריס, לזאטור לאבי סופרירוריס אלקי נאזי, לזאטור אנגולי אוריס, דפרסור אנגולי אוריס, דפרסור לאבי אינפרירוריס, ומנטליס), ושרירי החך הרך (לזאטור וולי פלטיני וטנסור וולי פלטיני).

- יתרונות הטיפול כוללים:

i. השפעה מקומית ללא תופעות לוואי סיסטמיות (בשונה מתרופות).

ii. היעדר צורך בשיתוף פעולה מצד המטופל (בשונה מטיפולים פונקציונליים והתנהגותיים) שדורשים קואופרטיביות מלאה, כאשר יתרון זה בולט אצל מטופלים שלא יכולים לשתף פעולה בגלל פגיעה מוחית או מחלה נוירולוגית מתקדמת).

- חסרונות, מגבלות, ותופעות לוואי של הטיפול כוללים:

iii. החלשה של שריר פונקציונלי יכולה להיות כרוכה בהחלשת או ביטול התפקוד של אותו שריר. כאשר התועלת מביטול התנועה של השריר עולה על ההפסד מביטול התנועה, האינדיקציה לטיפול ברורה. כך למשל אם התנועה הלא-רצונית של דחיפת הלשון תגרום למצוקה בריאותית או חברתית, תהיה אינדיקציה להזרקת שרירי הלשון גם במחיר של התפתחות הפרעה מסוימת לדיבור.

פתח ההפרשה של בלוטות הרוק ללוע, והקרנות ממוקדות לבלוטות. לכל הטיפולים הללו תופעות לוואי רבות שלעיתים קרובות גורמות למטופל ומשפחתו להעדיף להישאר עם הריוור מאשר להתמודד עם תופעות הלוואי והסיכונים.

הטיפול עם בוטולינום חולל מהפכה בטיפול בהפרעה זו. התיאור הראשון של הזרקת בוטולינום לבלוטות הרוק הופיע בסוף שנות ה-90 של המאה הקודמת, וכיום זהו אחד הטיפולים היותר-מקובלים להפרעה⁵⁷⁻⁶¹. הפעולה נעשית תחת הדרכת על-קול US כדי לוודא הזרקה מדויקת לתוך הפרנקימה של הבלוטה. השפעת הבוטולינום בבלוטות הרוק לרוב נמשכת יותר מהשפעתו בשרירים ויכולה להגיע ל-6 חודשים.

יתרונות הטיפול כוללים:

i. הימנעות מתופעות לוואי סיסטמיות (בשונה מטיפול תרופתי אנטי-כולינרגי שיכול לגרום לטשטוש ראייה, ישנוניות, עצירות, אצירת שתן, סחרחורת, ובחלק מהחולים הנירולוגים להלוצינציות).
ii. הימנעות מסיכונים ניתוחיים הכרוכים בפרוצדורות הכירורגיות (פגיעה תחושתית בלשון, פגיעה מוטורית בשרירי ההבעה ועוד).

החסרונות והסיכונים של הטיפול כוללים:

iii. צורך במכשור מיוחד – מכשיר US וידע בסיסי בדימות US.

iv. אחד הסיכונים בהזרקת בוטולינום לבלוטות הרוק הסבמנדיבולריות (תת-ליסטיות) הוא התפתחות קושי בבליעה בשל דיפוזיה של הרעלן לשרירי רצפת הפה המשתתפים בפעולת הבליעה. במקרים קשים אף תיתכן הפרעת בליעה עד כדי צורך בהזנה דרך צינור נזוגסטרי לתקופה של מספר שבועות, ולכן החשיבות של הזרקת תחת הדרכת על-קול US וידע ושליטה טובים בטכניקה זו.

v. בהזרקת לבלוטות הרוק התת-ליסטיות יש סיכון לדימום ויצירת המטומה מקומית. במטופלים המקבלים תרופות נוגדות טסיות או נוגדות קרישה יהיה צורך בהתאמת הטיפול התרופתי.

3. עווית של מחצית הפנים Hemifacial spasm

a. ההפרעה של עווית של מחצית הפנים HFS לרוב נוצרת בעקבות לחץ על עצב הפנים. הגורם הלוחץ הוא בדרך כלל כלי דם באזור יציאת העצב מבסיס הגולגולת, אך הגורם יכול גם להיות גידול. בחלק מהמקרים אין גורם ברור והמצב מוגדר אידיופטי. ההפרעה מתאפיינת בהתכווצות לא רצונית של אזור העין והפה, כאשר ההתכווצות יכולה להיות ממושכת או להופיע לסירוגין.

b. הטיפול לרוב כולל הזרקת בוטולינום טוקסין להרפיית השרירים המכווצים או ניתוח דה-קומפרסיה של העצב לשחרור הלחץ באזור בסיס הגולגולת⁵⁴⁻⁵⁶.

4. ריוור-יתר Drooling

ריוור-יתר מוגדר כיציאת רוק לא מבוקרת מחלל הפה שלרוב נגרמת מהפרעת בליעה, אך יכולה לנבוע גם מייצור עודף של רוק Hypersalivation. פעולת הבליעה דורשת סנכרון של שרירי הלעיסה, השפתיים, רצפת הפה, הלשון, החך, והלוע. הרקע להפרעה יכול להיות מחלה נירולוגית כמו פרקינסון, ALS, שבץ, או שיתוק מוחין. כמו כן, מצבים כמו ירידה קוגניטיבית ודמנציה יכולים גם הם לגרום לריוור. יתרה מזאת, אחת מתופעות הלוואי של ניתוחים כמו מנדיבולקטומי ולרינג'קטומי יכולה להיות ריוור יתר. זאת ועוד, תרופות אנטי-פסיכוטיות ואנטי-אפילפטיות יכולות לגרום להגברת הפרשת הרוק ולריוור. חשוב לציין שריוור יכול להיות קדמי ולהתבטא בזליגת רוק לכיוון השפתיים, הסנטר, והצוואר, אך הוא יכול להיות אחורי ולהתבטא באספירציה לריאות.

ריוור יכול לגרום לשלל תופעות רפואיות: גירוי העור מסביב לשפתיים, הרטבת בגדים ומכשי-רי חשמל, קושי בתקשורת, דלקות ריאות, ועוד. הריוור אף גורם למצוקה חברתית גדולה ביותר למטופל וסביבתו הקרובה.

הטיפול כולל תרופות אנטיכולינרגיות, ניתוחים לכריתת בלוטות רוק, ניתוחים להסרת

5. מיגרנה:

- מיגרנה מופיעה ככאב ראש, לרוב חד צדדי, בעוצמה בינונית עד חזקה. אופי הכאב פועם ולרוב מלווה בתסמינים כמו בחילות, הקאות, רגישות לאור, או רגישות לרעש. משך זמן ההתקף נע בין שעות אחדות למספר ימים, והמיגרנה יכולה להיות אפיזודית או כרונית. הטיפול נקבע על פי תדירות ההתקפים. יש לזכור כי מיגרנה עלולה להתבטא גם ככאב פנים ללא כאב ראש ובכך לדמות לכאב ממקור הלסתות או השיניים, ולכן תפקידו של רופא השיניים הוא לבצע אבחון מיגרנה ושילית גורמי כאב אחרים.

- הזרקת בוטולינום לטיפול במיגרנה כרונית אושר על ידי ה-FDA בשנת 2010. מנגנון הפעולה אינו ברור וככל הנראה כולל השפעה על קצות עצבים פריפראליים וגם על מערכת העצבים המרכזית. מטופלים הסובלים מהתקפים מיגרנוטיים בתדירות גבוהה שאינם מגיבים לטיפול תרופתי, עשויים להפיק הטבה מטיפול מניעתי עם בוטולינום בכך שהוא מקטין את תדירות הופעת התקפי המיגרנה ו\או את עוצמתם.^{62,13}

6. תסמונת העצב המשולש Trigeminal Neuralgia:

- תסמונת העצב המשולש Trigeminal Neuralgia היא מצב בו מתפתחים התקפי כאב קצרים שלרוב נמשכים מספר שניות (ותמיד פחות משתי דקות) בעוצמה חזקה מאוד. ההתקפים נוטים לחזור וכן ייתכנו תקופות רמיסיה. המטופלים מתארים כאב שמורגש כמו זרם חשמלי, כאב חד או שורף באופיו. מצב זה הוא לרוב חד-צדדי והכאב הוא על פי מסלולו של העצב המשולש הטריגמינלי, בד"כ לאורך אחד או שניים משלושת סעיפיו. עוצמתו של הכאב ומיקומו בחלל הפה הם הסיבה לכך שהאבחנה המבדלת כוללת פולפיטיס. אפשר להבדיל בין נויורלגיה לפולפיטיס לפי הטריגרים שיכולים לעורר כאב בנוירלגיה (כמו משברוח, גילוח הפנים, או מגע קל) והעובד דה שנוירלגיה לרוב אינה מעירה משינה.

לרופא השיניים תפקיד חשוב באבחון ובהפניה לנזירולוג להמשך בירור וטיפול.

- האטיולוגיה מאחורי התסמונת היא לרוב אידיופוטית, אך המצב יכול לנבוע מפגיעה טראומטית או כירורגית לעצב המשולש, לחץ על העצב ממקור כלי דם, ציסטה או גידול, להיות תוצאה של מחלת טרשת נפוצה ועוד.

- הטיפול הקלאסי בתסמונת הוא תרופתי. טיפולים נוספים כוללים דהקומפרסיה כירורגית של מוצא העצב הטריגמינלי על ידי הרחקת כלי הדם המקיפים אותו, או גרימת נזק מבוקר לעצב הטריגמינלי להפחתת הירי העצבי הכואב (טכניקות כמו סכין גמה, גלי רדיו, הזרקת גליצרו, ועוד). בוטולינום טוקסין מהווה אלטרנטיבה בטוחה עם פחות תופעות לוואי ויכול להיות מוזרק בפיזור הסעיף הסימפטומטי של העצב^{64,63,10}. מנגנון הפעולה ככל הנראה מערב עיכוב בשחרור נזירופפטידים של כאב בפריפריה כגון Substance P ו-Glutamate והשפעה/ מודולציה מרכזית ב-Dorsal root ganglia ו-Trigeminal nucleus caudalis.

התנהלות רפואית נאותה בטיפול מבוסס-בוטולינום:

- רופא השיניים צריך לתת את המינון הנמוך ביותר של הבוטולינום שנותן את היעילות המרבית ללא הופעת תופעות לוואי. לעיתים הדבר יכול לחייב מתן מינון ראשוני נמוך כדי לא להסתכן בתופעות לוואי. הרופא צריך להסביר למטופל שניתן לתת תוספת מינון שבועיים לאחר ההזרקה הראשונית או לחלופין לתכנן הזרקה במינון גבוה יותר בטיפול העוקב לאחר מספר חודשים.

- אין לערבב חומרים מסחריים שונים באותו מטופל מפני שהדבר עלול להגביר את הסיכון להתפתחות נוגדנים כנגד הבוטולינום ולאובדן היעילות שלו^{66,65}. יש 3 חברות בוטולינום בארץ: בוטוקס, דיספורט, וקסאומין. יש להביא בחשבון שהדבר ידרוש לעיתים סנכרון טיפולים שונים שניתנים על ידי רופאים שונים במסגרות שונות.

- o שימוש באנטיביוטיקה ממשפחת האמינוגליקוזידים.
- o זיהום באזור ההזרקה.
- o אלרגיה ידועה לבוטולינום.

היבטים אתיים בטיפולים מבוססי-בוטולינום:

טיפולים מבוססי בוטולינום מעוררים מספר שאלות אתיות בתחום הרפואה, במיוחד בהתייחס לאופן השימוש בחומר והשלכותיו על המטופלים.

1. הסכמה מדעת וזכות המטופל לקבל את מלוא המידע:

a. על הרופא להבטיח שהמטופל מקבל מידע מקיף על היתרונות, הסיכונים, והתוצאות האפשריות של הטיפול בבוטולינום. על המידע לכלול הסברים על תופעות לוואי אפשריות כמו חולשת שרירים, תגובות אלרגיות, וסכנת התפשטות החומר מעבר לאזור ההזרקה.

b. שימוש מחוץ לאישור הרשויות: חלק גדול מהטיפולים בבוטולינום לא קיבלו אישור הרשויות הרגולטוריות, כמו ה-FDA וה-CE. מטופלים צריכים להיות מודעים לאופי החדשני של הטיפול ולמשמעותו, כולל הסיכונים האפשריים.

c. כמו בכל טיפול רפואי, יש לכבד את זכות המטופל לקבל החלטות מושכלות לגבי הטיפול, ולהסביר אודות החלופות הטיפוליות הקלאסיות שאינן כרוכות בשימוש בבוטולינום, ולציין את יתרונותיהן וחסרונותיהן ביחס לבוטולינום.

d. הבטיחות של שימוש חוזר בבוטולינום לאורך זמן אינה ידועה במלואה, מה שמעלה שאלות לגבי סיכונים מצטברים או השפעות בלתי צפויות לאורך זמן.

- אין לעשות הזרקות תכופות של בוטולינום בפרקי זמן הקצרים מ-3 חודשים. היוצא מן הכלל הוא מתן זריקת בוסטר שבועיים לאחר ההזרקה הראשונית.

יש להביא בחשבון שהדבר ידרוש לעיתים סנכרון טיפולים שונים שניתנים על ידי רופאים שונים במסגרות שונות.

- הבוטולינום הוא רעלן עצבי, אך הוא נחשב לבטוח ביותר לשימוש בבני אדם. בעוד שהמינון של רוב הטיפולים באזור הפה והלסתות לא עובר את ה-100 יחידות בוטוקס (או 300 יחידות דיספורט), הערך LD50 שלו בבני אדם בוגרים (המינון שעלול להיות פטאלי ל-50% מהאוכלוסיה הבוגרת) הוא ככל הנראה סביב 3,000 יחידות בוטוקס (או 9,000 יחידות דיספורט)⁶⁷. לפי הוראות היצרן אין לעבור את המינון של 500 יחידות בוטוקס או 1,500 יח' דיספורט בטיפול אחד מחשש לבוטוליזם. כאמור, מינונים אלה אינם רלוונטיים לאזור הפה, הלסתות, והפנים, אך מצופה מרופא השיניים לדעת אותם.

- בוטולינום מוגדר קטגוריה C מבחינת היריון והנקה, משמע שאינו מומלץ לשימוש רוטיני, ויש להשתמש בו רק אם התועלת הצפויה לאם עולה על הנזק הפוטנציאלי לעובר⁶⁸.

- הזרקה לאזור התת-ליסתי (שריר דיגסטריק קדמי, בלוטת רוק סבמנדיבולרית), הפוסה האינפרה-טמפורלית (שריר פטריגואיד לטרלי), והפוסה הפטריגו-מנדיבולרית (שריר פטריגואיד מדיאלי, שריר דיגסטריק אחורי) דורשת התייחסות מיוחדת בהיבט של דימום פוטנציאלי בעת ההזרקה. דימום באזורים האלה אינו ניתן לעצירה על ידי לחץ מקומי ישיר, ולכן מטופלים הנוטלים תרופות נוגדי טסיות ונוגדי קרישה דורשים התאמת מינון לפני ההזרקה.

- קונטרהאינדיקציות יחסיות להזרקה בוטולינום טוקסין:

- o היריון והנקה.
- o מחלות עצב-שריר כמו למברט איטון ומיאסתניה גראביס.

למטופלים שלו ולהפנותם למסגרת ייעודית שיכולה להציע להם טיפול מבוסס-בוטולינום. b. מוסדות אקדמיים לרבות בתי ספר לרפואת שיניים צריכים לשאוף להכניס חומרי לימוד אודות השימוש בבוטולינום ברפואת שיניים, ולמלא תפקיד בחינוך הרפואי בתחום זה כדי שציבור הרופאים לא יסתמך אך ורק על קורסים ממומנים של חברות מסחריות.

4. סל הבריאות הציבורי:

a. טיפולים בבוטולינום יכולים להיות יקרים, וחלקם הגדול אינו מכוסה בסל הבריאות, מה שעלול להקשות על מטופלים ממעמד סוציו-אקונומי נמוך.

בדומה לטיפולי שיניים שכן הוכנסו לסל הבריאות, ראוי לקיים דיון אודות חלק מטיפולי הבוטולינום הפונקציונליים שיש לשקול להכניס לסל הבריאות.

5. פרסום ושיווק הטיפול:

a. יש להבטיח שפרסום הטיפול עומד בתקנות הפרסום ברפואת שיניים. פרקטיקות פרסום צריכות להציג מידע מאוזן כדי לעזור למטופלים לקבל החלטות מושכלות.

2. אחריות הרופא, בקיאותו בטכניקת העבודה ובספרות הרפואית:

a. רופא השיניים המתכוון לעסוק בתחום צריך לקבל הכשרה מתאימה הכוללת רקע תאורטי אודות הבוטולינום וההתוויות הקלי-ניות השונות נוסף על תרגול מעשי. הרופא צריך לוודא שהוא מבצע את הטיפולים במסגרת מתאימה.

b. על הרופא לוודא שהטיפול הוא במסגרת עיסוקו ויש לו הכשרה מתאימה לא רק למתן הטיפול אלא גם להתמודד עם תופעות הלוואי במקרה ויתממשו. רופא השיניים צריך להגיב במהירות לכל תופעת לוואי שצצה.

c. על הרופא לעקוב אחר המטופלים שלו ולתעד את תוצאות הטיפול בצורה ברורה, לרבות תופעות לוואי שאינן מוכרות או שהקשר שלהן לטיפול אינו ברור.

3. חינוך רפואי:

a. מצופה מרופא השיניים המעודכן לדעת אודות ההתוויות הקליניות של טיפולים מבוססי-בוטולינום גם אם אינו מעוניין לעסוק באופן פעיל בטיפולים אלו, ולפתח את היכולת להמליץ



References

1. Abboud W, Schwartz-Arad D, Betzer H, Dobriyan A, Yahalom R. The uses of Botulinum Toxin in Oral and Maxillofacial Surgery. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2019;36(2):17-22.
2. Fedorowicz Z, van Zuuren E, Schoones J. Botulinum toxin for masseter hypertrophy. Cochrane Database Syst Rev. 2009;(3). doi:10.1002/14651858.CD007510.pub2
3. Gonzalez-L MD, Martinez C, Bori y Fortuny I, Suso-Vergara S. Factors in the Efficacy, Safety, and Impact on Quality of Life for Treatment of Drooling with Botulinum Toxin Type A in Patients with Cerebral Palsy. Am J Phys Med Rehabil. 2017;96(2):68-76. doi:10.1097/PHM.0000000000000525
4. França K, Kumar A, Fioranelli M, Lotti T, Tirant M, Rocca MG. The history of Botulinum toxin: from poison to beauty. Wiener Medizinische Wochenschrift. 2017;167:46-48. doi:10.1007/s10354-017-0553-7
5. Dressler D. Botulinum toxin drugs: brief history and outlook. J Neural Transm. 2016;123(3):277-279. doi:10.1007/s00702-015-1478-1
6. Majid OW. Clinical use of botulinum toxins in oral and maxillofacial surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010;39(3):197-207. doi:10.1016/j.ijom.2009.10.022
7. Abboud WA, Hassin-Baer S, Joachim M, Givol N, Yahalom R. Localized myofascial pain responds better than referring myofascial pain to botulinum toxin injections. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;46(11):1417-1423. doi:10.1016/j.ijom.2017.04.020
8. Bhat PR, Janiani P, Trasad VA. Botox: An Advancement In Dentistry: An Overview. Published online 2005:1-6. doi:10.21276/A
9. Srivastava S, Kharbada S, Pal U, Shah V. Applications of botulinum toxin in dentistry: A comprehensive review. Natl J Maxillofac Surg. 2015;6(2):152. doi:10.4103/0975-5950.183860
10. Muñoz Lora VRM, Del Bel Cury AA, Jabbari B, Lacković Z. Botulinum Toxin Type A in Dental Medicine. J Dent Res. 2019;98(13):1450-1457. doi:10.1177/0022034519875053
11. Park KS, Lee CH, Lee JW. Use of a botulinum toxin A in dentistry and oral and maxillofacial surgery. J Dent Anesth Pain Med. 2016;16(3):151. doi:10.17245/jdpm.2016.16.3.151
12. Persaud R, Garas G, Silva S, Stamatoglou C, Chatrath P, Patel K. An evidence-based review of botulinum toxin (Botox) applications in non-cosmetic head and neck conditions. JRSMS Short Rep. 2013;4(2):10. doi:10.1177/2042533312472115
13. Kępczyńska K, Domitrz I. Botulinum Toxin—A Current Place in the Treatment of Chronic Migraine and Other Primary Headaches. Toxins (Basel). 2022;14(9). doi:10.3390/toxins14090619
14. Becker WJ. Botulinum Toxin in the Treatment of Headache. Toxins (Basel). 2020;12(12). doi:10.3390/toxins12120803
15. Sendra LA, Azeredo Alves Antunes L, Barboza EP. Use of botulinum neurotoxin Type A in the management of primary bruxism in adults: An updated systematic review. J Prosthet Dent. 2022;132(1):93-99. doi:10.1016/j.prosdent.2022.05.009
16. Sudri S, Araidy S, Abu El-naaj I. Botulinum toxin and filling materials - way beyond aesthetics. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2024;44(1):17-20.
17. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Salamone M, Salmaso L, Tonello S, Ferronato G. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: A controlled placebo pilot study. Cranio - J Craniomandib Pract. 2008;26(2):126-135. doi:10.1179/crn.2008.017
18. Nayyar P, Kumar P, Nayyar PV, Singh A. Botox: Broadening the horizon of dentistry. J Clin Diagnostic Res. 2014;8(12):ZE25-ZE29. doi:10.7860/JCDR/2014/11624.5341
19. Mijiritsky E, Mortellaro C, Rudberg O, Fahn M, Basegmez C, Levin L. Botulinum toxin type a as preoperative treatment for immediately loaded dental implants placed in fresh extraction sockets for full-arch restoration of patients with bruxism. J Craniofac Surg. 2016;27(3):668-670. doi:10.1097/SCS.0000000000002566
20. Mostafa D. Botulinum Toxin in Dentistry. IntertechOpen; 2018. doi:http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.78950 85
21. Klein FH de M de S, Brenner FM, Sato MS, Robert FMBR, Helmer KA. Lower facial remodeling with botulinum toxin type A for the treatment of masseter hypertrophy. An Bras Dermatol. 2014;89(6):878-884. doi:10.1590/abd1806-4841.20143200
22. Dinker S, Anitha a, Sorake a, Kumar K. Management of gummy smile with Botulinum Toxin Type-A: A case report. J Int oral Heal JIOH. 2014;6(1):111-115. http://europepmc.org/abstract/MED/24653614
23. Hwang WS, Hur MS, Hu KS, et al. Surface anatomy of the lip elevator muscles for the treatment of gummy smile using botulinum toxin. Angle Orthod. 2009;79(1):70-77. doi:10.2319/091407-437.1
24. Lorenc ZP, Corduff N, van Loghem J, Yoelin S. Creating Lift in the Lower Face With Botulinum Toxin A Treatment: An Anatomical Overview With Videos and Case Studies Illustrating Patient Evaluation and Treatment. Aesthetic Surg J Open Forum. 2022;4:1-10. doi:10.1093/asjof/ojac034
25. Han Y, Niu Z, Ma T, et al. Three-dimensional measurement and analysis of botulinum toxin A injection for improving the aesthetic appearance of upper lip. J Plast Reconstr Aesthetic Surg. 2021;74(11):3196-3211. doi:10.1016/j.bjps.2021.06.005
26. Yi KH, Lee JH, Hu HW, et al. Novel anatomical guidelines for botulinum neurotoxin injection in the mentalis muscle: a review. Anat Cell Biol. 2023;56(3):293-298. doi:10.5115/acb.22.266
27. Cohn JE, Greco TM. Advanced Techniques for the Use of Neurotoxins in Non-Surgical Facial Rejuvenation. Aesthetic Plast Surg. 2020;44(5):1788-1799. doi:10.1007/s00266-020-01691-5
28. Sidebottom AJ, Patel AA, Amin J. Botulinum injection for the management of myofascial pain in the masticatory muscles. A prospective outcome study. Br J Oral Maxillofac Surg. 2013;5(3):199-205. doi:10.1016/j.bjoms.2012.07.002
29. von Lindern J, Niederhagen B, Berge S, Appel T. Type A Botulinum Toxin in the Treatment of Chronic Facial Pain Associated With Masticatory Hyperactivity. JOMS. 2001;101(1):39-41. doi:10.1016/S078-2391(03)00153-8

30. Al-Moraissi EA, Conti PCR, Alyahya A, Alkebsi K, Elsharkawy A, Christidis N. The hierarchy of different treatments for myogenous temporomandibular disorders: a systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. *Oral Maxillofac Surg.* 2022;26(4):519-533. doi:10.1007/s10006-021-01009-y
31. Reiter S, Emodi-Perlman A, Kasriel H, et al. Headache Attributed to Temporomandibular Disorders: Axis I and II Findings According to the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. *J Oral Facial Pain Headache.* 2021;35(2):119-128. doi:10.11607/ofph.2863
32. Pihut M, Ferendiuk E, Szweczyk M, Kasprzyk K, Wieckiewicz M. The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache. *J Headache Pain.* 2016;17(1):1-6. doi:10.1186/s10194-016-0621-1
33. Teruel A, Romero-Reyes M. Interplay of Oral, Mandibular, and Facial Disorders and Migraine. *Curr Pain Headache Rep.* 2022;26(7):517-523. doi:10.1007/s11916-022-01054-6
34. Borghol K, Abdelrahman A, Pigadas N. Guided botulinum toxin injection to the lateral pterygoid muscles for recurrent dislocation of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021;59(7):845-846. doi:10.1016/j.bjoms.2020.09.036
35. Yoshida K. Botulinum neurotoxin injection for the treatment of recurrent temporomandibular joint dislocation with and without neurogenic muscular hyperactivity. *Toxins (Basel).* 2018;10(5). doi:10.3390/toxins10050174
36. Shandilya S, Mohanty S, Sharma P, Chaudhary Z, Kohli S, Deo Kumar R. Effect of Preoperative Intramuscular Injection of Botulinum Toxin A on Pain and Mouth Opening After Surgical Intervention in Temporomandibular Joint Ankylosis Cases: A Controlled Clinical Trial. *J oral Maxillofac Surg.* 2020;78(6):916-926.
37. Robiony M. Intramuscular Injection of Botulinum Toxin as an Adjunct to Total Joint Replacement in Temporomandibular Joint Ankylosis: Preliminary Reports. *YJOMS.* 2016;69(1):280-284. doi:10.1016/j.joms.2010.05.042
38. Mücke T, Löffel A, Kanatas A, et al. Botulinum toxin as a therapeutic agent to prevent relapse in deep bite patients. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2016;44(5):584-589. doi:10.1016/j.jcms.2016.01.021
39. Shin SH, Kang YJ, Kim SG. The effect of botulinum toxin-A injection into the masseter muscles on prevention of plate fracture and post-operative relapse in patients receiving orthognathic surgery. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2018;40(1). doi:10.1186/s40902-018-0174-0
40. Kang YJ, Cha BK, Choi DS, Jang IS, Kim SG. Botulinum toxin-A injection into the anterior belly of the digastric muscle for the prevention of post-operative open bite in class II malocclusions: a case report and literature review. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2019;41(1):0-4. doi:10.1186/s40902-019-0201-9
- Lu C, Zhu Y, Zhang W, Xu B. A New Method in Dealing With Children's Condylar Fracture by Botulinum Toxin A Injection in Lateral Pterygoid Muscle. 2024;00(00):1-5. doi:10.1097/SCS.00000000000010450
42. Lin J, Wang X. Effects of botulinum toxin type A in the prevention and treatment of facial hypertrophic scars: A meta-analysis. *Int Wound J.* 2024;21(3):1-9. doi:10.1111/iwj.14796
43. Zhang DZ, Liu XY, Xiao WL, Xu YX. Botulinum toxin type A and the prevention of hypertrophic scars on the maxillofacial area and neck: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2016;11(3):1-10. doi:10.1371/journal.pone.0151627
44. Hartl DM, Cohen M, Juliéron M, Marandas P, Janot F, Bourhis J. Botulinum toxin for radiation-induced facial pain and trismus. *Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2008;138(4):459-463. doi:10.1016/j.otohns.2007.12.021
45. Abboud WA, Hassin-Baer S, Alon EE, et al. Restricted Mouth Opening in Head and Neck Cancer: Etiology, Prevention, and Treatment. *JCO Oncol Pract.* 2020;16(10). doi:10.1200/OP.20.00266
46. Campanati A, Martina E, Gregoriou S, et al. Botulinum Toxin Type A for Treatment of Forehead Hyperhidrosis: Multicenter Clinical Experience and Review from Literature. *Toxins (Basel).* 2022;14(6):1-11. doi:10.3390/toxins14060372
47. Sinclair CF, Gurey LE, Blitzer A. Oromandibular dystonia: Long-term management with botulinum toxin. *Laryngoscope.* 2013;123(12):3078-3083. doi:10.1002/lary.23265
48. Moscovich M, Chen ZP, Rodriguez R. Successful treatment of open jaw and jaw deviation dystonia with botulinum toxin using a simple intraoral approach. *J Clin Neurosci.* 2015;22(3):594-596. doi:10.1016/j.jocn.2014.08.027
49. Singer C, Papapetropoulos S. A comparison of jaw-closing and jaw-opening idiopathic oromandibular dystonia. *Park Relat Disord.* 2006;12(2):115-118. doi:10.1016/j.parkrelidis.2005.07.007
50. Comella CL. Systematic review of botulinum toxin treatment for oromandibular dystonia. *Toxicon.* 2018;147:96-99. doi:10.1016/j.toxicon.2018.02.006
51. Gonzalez-Alegre P, Schneider RL, Hoffman H. Clinical, Etiological, and Therapeutic Features of Jaw-opening and Jaw-closing Oromandibular Dystonias: A Decade of Experience at a Single Treatment. Tremor and Other Hyperkinetic Movements. 2014;4(0):231. doi:10.5334/tohm.194
52. Guntinas-Lichius O, Pregel J, Cohen O, et al. Pathogenesis, diagnosis and therapy of facial synkinesis: A systematic review and clinical practice recommendations by the international head and neck scientific group. *Front Neurol.* 2022;13. doi:10.3389/fneur.2022.1019554
53. Lima-Fontes M, Leuzinger-Dias M, Falcão-Reis F, Sousa C. Injection of Botulinum Toxin A in the Lacrimal Gland for Treatment of Epiphora in Crocodile Tears Syndrome - A Case Report. *Int Med Case Rep J.* 2022;15(September):537-542. doi:10.2147/IMCRJ.S379024
54. Badarny S, Susel Z, Honigman S. Effectivity of Dysport® in patients with blepharospasm and hemifacial spasm who experienced failure with Botox®. 2008;10(7):520-522.
55. Yoshida K. Hemimasticatory spasm: a series of 17 cases and a comprehensive review of the literature. *Front Neurol.* 2024;15(March):11-13. doi:10.3389/fneur.2024.1377289

56. Park CK, Lim SH, Park K. Clinical Application of Botulinum Toxin for Hemifacial Spasm. *Life*. 2023;13(8):1-7. doi:10.3390/life13081760
57. Waseem A, Abboud, Sahar Nadel, Sharon Hassin-Baer, Abigail Arad, Alex Dobriyan, Ran Yahalom. Ultrasound-Guided Botulinum Toxin Injections into the Salivary Glands for the Treatment of Drooling. *Isr Med Assoc J*. 2019;21:116-119.
58. Hassin-Baer S, Scheuer E, Buchman AS, Jacobson I, Ben-Zeev B. Botulinum toxin injections for children with excessive drooling. *J Child Neurol*. 2005;20(2):120-123. doi:10.1177/08830738050200020701
59. Ellies M, Laskawi R, Rohrbach-Volland S, Arglebe C. Up-to-date report of botulinum toxin therapy in patients with drooling caused by different etiologies. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003;61(4):454-457. doi:10.1053/joms.2003.50086
60. Vashishta R, Nguyen SA, White DR, Gillespie MB. Botulinum Toxin for the Treatment of Sialorrhea: A Meta-analysis. *Otolaryngol – Head Neck Surg*. 2013;148(2):191-196. doi:10.1177/0194599812465059
61. Shehee L, O'Rourke A, Garand KL. The Role of Radiation Therapy and Botulinum Toxin Injections in the Management of Sialorrhea in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review. *J Clin Neuromuscul Dis*. 2020;21(4):205-221. doi:10.1097/CND.000000000000273
62. Azam A, Manchanda S, Thotapalli S, Kotha SB. Botox Therapy in Dentistry: A Review. *J Int oral Heal JIOH*. 2015;7(Suppl 2):103-105. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26668495>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4672850>
63. Hu X, Xia Y, Li J, et al. Efficacy and Safety of Botulinum Toxin Type A in the Treatment of Trigeminal Neuralgia: An Update on Systematic Review with Meta-analyses. *Clin J Pain*. 2024;40(6):383-392. doi:10.1097/AJP.0000000000001207
64. Dubner R, Yang KY, Kim MJ, et al. Antinociceptive Effects of Botulinum Toxin Type A on Trigeminal Neuropathic Pain. *J Dent Res*. 2016;95(10):1183-1190. doi:10.1177/0022034516659278
65. Corduff N, Park JY, Calderon PE, et al. Real-world Implications of Botulinum Neurotoxin A Immunoresistance for Consumers and Aesthetic Practitioners: Insights from ASCEND Multidisciplinary Panel. *Plast Reconstr Surg – Glob Open*. 2024;12:1-12. doi:10.1097/GOX.0000000000005892
66. Brin MF, Nelson M, Ashourian N, Brideau-Andersen A, Maltman J. Update on Non-Interchangeability of Botulinum Neurotoxin Products. *Toxins (Basel)*. 2024;16:266. doi:10.3390/toxins16060266
67. Fonfria E, Marks E, Foulkes LM, et al. Replacement of the Mouse LD50 Assay for Determination of the Potency of AbobotulinumtoxinA with a Cell-Based Method in Both Powder and Liquid Formulations. *Toxins (Basel)*. 2023;15(5). doi:10.3390/toxins15050314
68. Brin MF, Kirby RS, Slavotinek A, et al. Pregnancy Outcomes in Patients Exposed to OnabotulinumtoxinA Treatment: A Cumulative 29-Year Safety Update. *Neurology*. 2023;101(2):E103-E113. doi:10.1212/WNL.00000000000207375



Botulinum Toxin in Dentistry

Abboud W.*,, Slutzky H.***,****, Cohen A.*****, Rubin P.****, Reiter S.*****, Shamir D.*****,
Finkelshteyn A.*****, Katsap L.*****, Betzer H.*******

* Institute of Movement Disorders, Sheba Medical Center, Affiliated to Tel Aviv University Faculty of Medicine

** Unit of Oral and Maxillofacial Surgery, Bnai Zion Medical Center, Affiliated to Technion Faculty of Medicine, Haifa, Israel

*** Chief Dental Surgeon, SHILA Medical Services

**** Department of Oral Rehabilitation, Goldschleger School of Dental Medicine, Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Israel

***** Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hadassah Medical Center, Hebrew University Jerusalem, Israel

***** Department of Oral Pathology, Oral Medicine, and Maxillofacial Imaging, Goldschleger School of Dental Medicine, Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Israel

***** Head, Unit of Oral and Maxillofacial Surgery, Bnai Zion Medical Center, Affiliated to Technion Faculty of Medicine, Haifa, Israel

***** Unit of Oral Medicine, Sheba Medical Center Tel HaShomer, Israel

***** President of the Israel Dental Association

***** Coordinator of Aesthetic Medicine Studies, Goldschleger School of Dental Medicine, Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Israel

Abstract

The use of botulinum toxin in dentistry is a developing field that has been gaining increasing popularity in recent years. Botulinum, which was mainly known for its use in the field of aesthetics, has found its way very quickly to the field of dentistry, in where it is used for a wide variety of treatments. Dentists possess three notable advantages with regard to botulinum toxin treatments:

- Comprehensive knowledge of oral and maxillofacial anatomy,
- Proficiency in performing precise injections in these delicate areas,
- Broad aesthetic understanding of the oral and facial regions.

This paper categorizes the clinical indications for botulinum toxin injections in dentistry into three groups:

1. Routine Dental Practice Indications: these include conditions commonly encountered in dental practice, where, after appropriate training, dentists can expand their treatment offerings. Such conditions include bruxism, muscle hypertrophy, excessive gingival display when smiling, as well as perioral wrinkles.

2. Functional Disorders of the Masticatory System and Facial Area: these require the dentist's prior knowledge regarding accurate diagnosis. Dentists interested in providing these treatments should acquire in-depth understanding and advanced training. Indications include hypermobility and recurrent dislocations of the temporomandibular joint, myofascial pain, post-radiation myositis, and the indication for botulinum injections around oral and maxillofacial surgeries.

3. Neurological Disorders Affecting the Mouth and Jaws: these encompass diseases and neurological conditions that manifest primarily in the oral and maxillofacial regions. Dentists should be able to identify these conditions and address patients for further investigation and treatment. Dentists wishing to treat these indications with botulinum toxin must undergo specialized professional training. Treatments should be based on a confirmed medical diagnosis and/or administered within a dedicated neurological framework. These conditions include oromandibular movement disorders, facial nerve palsy, hemifacial spasm, excessive salivation, migraine, and other pain conditions.