

אוניברסיטת תל-אביב
הפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר
המדרשה לתארים מתקדמים ע"ש מרים ושלדון ג' אדלסון
החוג להפרעות בתקשורת

מאפייני קול ואיכות חיים אצל נשים טרנסג'נדריות

עבודה זו מוגשת כחלק מהדרישות לשם קבלת תואר "מוסמך אוניברסיטה"
מטעם אוניברסיטת תל אביב, בפקולטה לרפואה ע"ש סאקלר,
בית הספר למקצועות הבריאות, החוג להפרעות בתקשורת

מוגש על ידי: נעה דיאמנט
ת.ז.: 026611962

שם המנחה: פרופ' עופר אמיר

ספטמבר 2019

חתימה המנחה: _____

העבודה מוקדשת לזכרה של נטלי וייסברג ז"ל

תודות

לפרופ' עופר אמיר על הליווי המקצועי והמסור, על השיתוף בידע הבלתי נלאה שלך, ועל הנדיבות והאמונה שלך בי. בזכות כל אלו הצלילה שלי לעולם התוכן המרתק של העבודה היתה מעמיקה ומלאה משמעות. כתיבת העבודה הזו, בעזרתך, היוותה נדבך משמעותי בהתפתחות המקצועית שלי.

לנשים הטרונסג'נדריות שהתנדבו להשתתף במחקר, על שהשקעתן מזמנכן, תרמתן את קולכן ושיתפתן אותי בעולמכן. המפגשים וההיכרות איתכן היו שווים את הכל.

לקרן המלגות על שם מורן צפרייר על המלגה וההכרה בחשיבותה של עבודה זו לפיתוח המחקר בנושא חציית זהות מגדרית וטרנסג'נדריות.

לעמותת מעברים על העזרה בגיוס משתתפות.

למאזינים ולמתרגמים שתרתם בהתנדבות מרצכם ומזמנכם.

לאילן רוטינר על הייעוץ בניתוח הסטטיסטי.

לד"ר נועם אמיר על בניית מטלת ההאזנה הממוחשבת.

לאפרת רמות נעמן וכרמל ביץ על העזרה בארגון, עיבוד וניתוח הנתונים.

לאלון אחי היקר על התמיכה ועל העזרה בענייני מחשב.

לגילה שברגעים של ייאוש עזרת לי לחזור לאופטימיות ולראות את התמונה הגדולה.

לאיתה, אפי, לירון ועודד שכניי היקרים על בישולים טבעוניים וטעימים בדיוק כשהיו נחוצים, ועל בכלל.

לחברותיי וחבריי הטובים שתרתם מהידע שלכם ומחשיבתכם היצירתית לפתרון בעיות שצצו בשלבים שונים של העבודה, שהתלהבתם איתי עם כל שלב שהושלם, ולא פחות על כך שהבנתם אותי בתקופות ש"נעלמת" לכם.

לאלי אהובי שעודדת וחזקת אותי, ועזרת לדחוף להבאתה של העבודה לידי גמר.

להורים שלי היקרים מכל, אילנה ואריק, אין מילים כדי לתאר את העזרה והכוחות שנתתם לי, ואת התמיכה שלכם בי בכל שלב בתהליך, בדברים הקטנים והגדולים. אהבתי ותודתי נתונות לכם תמיד.

תוכן העניינים

6	.....	תקציר	
7	.....	מבוא	1.
9	.....	סקירת ספרות	2.
9	.....	קול וזהות	2.1.
9	.....	מגדר הקול	2.2.
15	.....	טרנסג'נדריות	2.3.
18	.....	הערכה עצמית של הקול	2.4.
22	.....	סיכום	2.5.
23	.....	שיטה	3.
23	.....	מטרת המחקר	3.1.
23	.....	שאלות המחקר	3.2.
23	.....	אוכלוסיית המחקר	3.3.
25	.....	כלים	3.4.
31	.....	הליך	3.5.
32	.....	תוצאות	4.
32	.....	סטטיסטיקה תיאורית	4.1.
37	.....	בדיקת משתני רקע	4.2.
38	.....	שאלת המחקר הראשונה	4.3.
43	.....	שאלת המחקר השנייה	4.4.
45	.....	שאלת המחקר השלישית	4.5.
48	.....	ממצאים נוספים	4.6.
50	.....	סיכום עיקרי התוצאות	4.7.
52	.....	דיון	5.
52	.....	מאפיינים אקוסטיים ותפישת מגדר הקול	5.1.
58	.....	מאפיינים אקוסטיים ואיכות החיים הקשורה לקול	5.2.
59	.....	תפישת מגדר הקול ואיכות החיים הקשורה לקול	5.3.
60	.....	הקשר בין טיפול הורמונלי לבין מאפייני קול	5.4.
62	.....	מגבלות במחקר	5.5.

64	.....	סיכום	5.6
66	.....	ביבליוגרפיה	6
75	.....	נספחים	7

	מאפייני רקע של הדוברות	נספח א'
	שאלון פרטים אישיים לדוברות	נספח ב'
	שאלון פרטים אישיים למאזינים/ות	נספח ג'
	חומרי הגירוי והוראות למטלות ההקלטה	נספח ד'
	טבלת המרה מסולם Hertz לסולם מוזיקלי ודירוג מספרי של התווים	נספח ה'
	שאלון TVQ ^{MIF} להערכת איכות חיים הקשורה לקול	נספח ו'
	סקאלת דירוג מגדר הקול והוראות למטלת ההאזנה	נספח ז'
	טופס הסכמה מודעת לדוברות	נספח ח'
	טופס הסכמה מודעת למאזינים/ות	נספח ט'
	מטריצת מתאמי פירסון בין כל המדדים האקוסטיים במחקר	נספח י'
	מטריצת מתאמי פירסון בין מדדים אקוסטיים בסולם הרץ לבין המדדים המקבילים להם בחצאי טון	נספח יא'
	ערכי התדירות הבסיסית f_0 והפורמנטים f_1, f_2, f_3 עבור כל דוברת על פי סדר עולה של דירוג מגדר הקול על ידי מאזינים	נספח יב'

תקציר

בעבודה זו נחקר הקשר שבין מאפיינים אקוסטיים בקולן של נשים טרנסג'נדריות לבין תפישת מגדר הקול על ידי מאזינים ועל ידיהן, ולבין איכות החיים הקשורה לקול. הוקלטו 30 דוברות טרנסג'נדריות (גיל ממוצע 28.47 שנים) בהפקת התנועה /a/, בקריאה ובדיבור חופשי. מההקלטות נותחו מדדים אקוסטיים שכללו את התדירות הבסיסית הממוצעת (f_0), פורמנטים (f_1, f_2, f_3) ומדדים של טווח התדירות הבסיסית בדיבור (f_0 range) ו-Min f_0 ו-Max f_0). בנוסף, טווח התדירות הבסיסית שנמדד הומר לטווח בחצאי טון. הדוברות דירגו את מגדר קולן באמצעות סקאלה של שבע דרגות, ומילאו את השאלון Transsexual Voice Questionnaire (Male-to-Female) - TVQ^{MtF}. דגימות מהקלטות אלו הושמעו ל-20 מאזינות ומאזינים נאיביים, אשר דירגו את מגדר הקול באמצעות אותה הסקאלה. חושבו מתאמי פירסון לבדיקת הקשרים בין המדדים האקוסטיים לבין הדירוג העצמי ודירוג המאזינים של מגדר הקול ולבין ציוני השאלון. כל המדדים האקוסטיים נמצאו בקשרים חזקים ומובהקים עם דירוג מגדר הקול על ידי המאזינות והמאזינים ועל ידי הדוברות עצמן, למעט f_2 שקושר לדירוג מאזינים אך לא לדירוג העצמי, ו- f_3 שלא קושר לדירוג מגדר הקול כלל. לא נמצא קשר בין הטווח הקולי בחצאי טון בקריאה ובדיבור לבין דירוג מגדר הקול. דוברות עם ערכי f_0 Min ו- f_0 Max גבוהים יותר בתנועה ובקריאה קיבלו באופן מובהק ציון נמוך יותר בשאלון TVQ^{MtF}, כלומר דיווחו על איכות חיים טובה יותר. יחד עם זאת, המנבא העיקרי לציוני השאלון היה דווקא הדירוג העצמי של מגדר הקול, כך שמי שתפשה את קולה כנשי יותר דיווחה על איכות חיים טובה יותר. הממצאים מספקים עדות מחקרית לכך שהעלאת ערכי התדירות הבסיסית הממוצעת והפורמנטים f_1 ו- f_2 מאפשרת קול שנתפש נשי יותר בקרב נשים טרנסג'נדריות, ומנגד לא נמצאה תמיכה להרחבת המנעד הקולי בדיבור כמטרה בנישוי קול. מוצע כי התמקדות בהעלאת ערכי התדירות הבסיסית הינה בעלת חשיבות לשיפור איכות החיים הקשורה לקול, אך לא זאת בלבד אלא שהתפישה הסובייקטיבית של אישה טרנסג'נדרית את נשיות קולה, היא מימד משמעותי מעין כמוהו, וההתייחסות אליו בקליניקה הנה חיונית להצלחת טיפול קול במונחים של השתתפות פסיכו-סוציאלית ואיכות חיים.

1. מבוא

קול הוא סממן בולט של מגדר, ובשל כך מי שזהותם המגדרית אינה תואמת את המגדר אליו שויכו בלידתם (כלומר, אנשים טרנסג'נדרים) עלולים לחוש אי נוחות או מצוקה עקב קול שאינו הולם מגדרית, ואף להמנע מדיבור. במצבים אלו אנשים טרנסג'נדרים עשויים לפנות לאנשי מקצוע במטרה לשנות ולהתאים את קולם. הדבר נכון במיוחד במקרה של נשים טרנסג'נדריות, שמאפייני הקול שלהן לעתים קרובות עשויים להחשב גבריים, ולכן אינם תואמים את זהותן הנשית. טיפול קול באנשים טרנסג'נדרים הוא תחום חדש יחסית בהפרעות בתקשורת, והצרכים הקוליים והתקשורתיים של מטופלות ומטופלים מאוכלוסייה זו קיבלו תשומת לב מעטה עד לאחרונה. הטיפול בקול באנשים טרנסג'נדרים נכלל בסטנדרט המקצועי המומלץ של ארגון הבריאות העולמי לבריאות טרנסג'נדרים (World (WPATH Professional Association for Transgender Health רק במהדורתו השביעית (Coleman et al., 2012). יש הרואים בעת הנוכחית עת של מהפיכה מגדרית, ובמקביל לכך עולה צורך הולך וגובר בקרב אנשי מקצוע וחוקרים בתחומי הקול, הדיבור והתקשורת בתשתית איתנה של ידע מבוסס מחקרית שיעלה ויבקש לענות על שאלות תיאורטיות וקליניות קריטיות, ושיתמוך באפקטיביות של טיפול קלינאי תקשורת באנשים טרנסג'נדרים (Adler, Hirsch & Pickering, 2018).

מטרת המחקר הנוכחי היתה לתרום לידיע הקיים באשר לתפישת מגדר הקול בכלל ובנשים טרנסג'נדריות בפרט, ולאופן שבו מאפייני הקול האקוסטיים והתפישתיים בנשים טרנסג'נדריות קשורים באיכות חייהן. על מנת להרחיב את הידע בנושאים אלו נבדקו קשרים בין מאפיינים אקוסטיים של קולן של נשים טרנסג'נדריות לבין הנשיות של קולן כפי שנתפשת על ידיהן ועל ידי מאזינים, ולבין הדיווח שלהן על רמת איכות חייהן הקשורה לקול. העמקת הידע הקיים באשר לקשרים הללו עשויה להוסיף נדבך חשוב בעל משמעות תיאורטית והשלכות קליניות גם יחד.

המחקר הנוכחי מציע תרומה ייחודית לתחום בכמה היבטים. ראשית, הוא מספק ידע מחקרי ראשון מסוגו באשר למגדר הקול בנשים טרנסג'נדריות דוברות עברית, ובוחר מאפיינים שנמצאו קשורים למגדר הקול בשפות אחרות (באנגלית בעיקר). שנית, הוא כולל מדידה אקוסטית של קול ודיבור, שקיבלה התייחסות מעטה בספרות ושהממצאים לגבי חשיבותה בתפישת המגדר אינם עקביים (טווח התדירות הבסיסית). שלישית, הוא כולל את התפישה העצמית של נשים טרנסג'נדריות את קולן ואת חוויות היום-יום שלהן עם קולן, מימד משמעותי שלעתים קרובות נעדר ממחקרי קול

בנשים טרנסג'נדריות. רביעית, כחלק מהמחקר הנוכחי, תורגם והותאם לעברית שאלון ה-Transsexual - TVQ^{MF} (Voice Questionnaire (Male-to-Female) להערכת איכות החיים הקשורה בקול, וסופקה עדות ראשונית לתוקף הכלי. השאלון נספח לעבודה זו וזמין לשימוש מחקרי וקליני כחלק מתהליכי אבחון וטיפול. לבסוף, המשך ביסוס הידע באשר למאפיינים אקוסטיים של הקול שמאפשרים לנשים טרנסג'נדריות להתפש כנשים או כבעלות קול נשי, מהווה צעד נוסף וחשוב לעבר קיומן של תוכניות התערבות יעילות, מוצלחות ומדוייקות יותר של קלינאי תקשורת עבור נשים טרנסג'נדריות.

2. סקירת ספרות

2.1. קול וזהות

לקול תפקיד מרכזי באינטראקציה האנושית. הוא נושא מידע בנוגע לזהות, לאישיות ולמצב הרגשי של הדובר. הקול מבדיל בין אנשים ומאפשר להם להציג עצמם לאחרים באופן שייחודי רק להם (Baumann & Belin, 2010). מאזינים שאינם מכירים ואינם רואים את הדובר יוצרים לעצמם "תמונה מנטלית" של האדם לו הם מאזינים על סמך קולו, ומסיקים ממנו על הגיל והמגדר שלו, ועל מגוון מאפיינים ביולוגיים, פסיכולוגיים וסוציאליים (Kreiman, Vanlancker-Sidtis & Gerratt, 2005). השיפוט על סמך הקול הוא סובייקטיבי ואינו נכון בהכרח, והוא מושפע ממאפייני הקול עצמו אך גם מידע מוקדם שאותו מביא המאזין. למרות זאת, נמצא שמאזינים מבצעים את השיפוט באופן עקבי למדי, ומסיקים באופן אחיד לגבי הסממנים האישיותיים של הדובר (Aronovitch, 1976). מעבר להיותו אמצעי תיווך בין האדם לעולם החיצון, הקול מאפשר גם חיבור של האדם לפנימיותו, ל"אני האוטנטי" שלו, וקשור באופן שבו האדם תופש את עצמו ולדימוי העצמי שלו (Austin & Musgrave, 2008). קול התואם את הזהות, ובפרט את הזהות המגדרית, הינו בעל חשיבות רבה לרווחתו הפסיכו-סוציאלית, הכלכלית, ולבטחונו האישי של האדם. לעומת זאת, קול שאינו תואם מגדרית עלול להוביל למצוקה (Davies & Goldberg, 2006).

2.2. מגדר הקול

מגדר הקול, כלומר המגדר הנתפש על סמך האזנה לקול, מתואר בספרות בדואליות מסורתית לפיה הוא נחלק באופן דיכוטומי לשניים - גבר או אישה. נטען כי לכל מגדר קול יש סטים מוגדרים ומנוגדים של מאפיינים וכי מאזינים מבצעים הכרעה חד משמעית בנוגע להמצאותם של דוברים באחד מצדי המתרס (Lee et al., 1995 in Delph-; Janiurek, 1999). היכולת לקטלג את מגדר הקול באופן הזה נצפתה גם אצל פעוטות בגיל מוקדם מאד (Miller, 1983; Miller, Younger & Morse, 1982). במחקרים תפישתיים הודגם כי יכולתם של מאזינים להבחין בין גברים ונשים סיסג'נדרים¹ על סמך קולם הנה מוצלחת למדי. מאזינים מסוגלים לזהות מגדר של דוברים בוגרים על סמך קולם ברמת

¹המונחים 'סיסג'נדר' ו'סיסג'נדרית' מתייחסים למי שאינו טרנסג'נדר או טרנסג'נדרית. אדם סיסג'נדר הוא "אדם אשר תחושת הזהות האישית שלו תואמת למין ולמגדר שיוחסו לו או לה בלידה (בניגוד לאנשים טרנסג'נדרים) (Bauer, Lieber & Plag, 2015). השימוש במונח זה מאפשר בהירות בניסוח העבודה, ונעשה על אף לבטים רבים, לאור העובדה כי הוא שנוי במחלוקת ואינו אהוד בקרב רבים.

דיוק שעמדה על 84.2% זיהוי של גברים ו-73.8% של נשים (Gelfer & Mikos, 2005). Amir, Engel, Shabtai and Amir (2012) חקרו את אותו עניין בקרב ילדים ונוער דוברי עברית, ובאופן דומה דיווחו על רמת דיוק גבוהה למדי של זיהוי מגדר הדובר (85.6% מקולות הבנים ו-78% מקולות הבנות).

אלא שחלוקת המגדר עולה כיום יותר ויותר לדיון בשיח הפופולרי וכן בשיח המדעי ומצטיירת תמונה מורכבת ומגוונת יותר של זהויות מגדריות. גם אלו הדבקים בקיטלוג המסורתי של גברים ונשים, מכירים יותר במגוון הקיים בתוך כל קבוצה, ומוצאים בו עניין. על אף רמת הזיהוי המגדרי הגבוהה שנמצאה במחקרים, ישנם מקרים בהם מאזינים מבצעים שיפוט שגוי, אותו ניתן לייחס לקולות שאינם חד משמעיים המספקים למאזין מידע עמום בנוגע למגדר הדובר (Simpson, 2009). כאשר בוחנים קולות לא טיפוסיים, כגון קולות של אנשים טרנסג'נדרים, המשימה השמיעתית-תפישתית של זיהוי מגדר הדובר הופכת לפחות אוטומטית, והמאזין נדרש לשקול באופן מודע יותר את זיהוי הקול (Hancock & Pool, 2017). הכללת דוברים ודוברות עם זהויות מגדריות שונות ומגוונות במחקרים של תפישת מגדר הקול, עשויה לאפשר הבנה מעמיקה יותר של האופן בו מאזינים מייחסים לקול שיוך מגדרי.

2.2.1 הגורמים להבדלי קול בין מגדרים

הבדלי קול בין המגדרים מיוחסים להבדלים באנטומיה ופיזיולוגיה, כמו גם להבדלים אחרים הקשורים בהתנהגות נלמדת, ואולם עדיין לא ברורים יחסי הגומלין בין הגורמים השונים (Simpson, 2009). הטענה לפיה מגדר הקול נקבע ביולוגית, מבוססת על קיומו של הבדל גופני בין דוברים והוא זה שקובע את מגדר הקול כאירוע אקוסטי. ככל שהגוף גדול יותר, צפוי לבקוע ממנו קול "גברי יותר" מבחינה אקוסטית, וככל שהגוף קטן כך צפוי הקול להיות "נשי יותר". על פי נקודת מבט זו, הגודל האנטומי (אורך ועובי קפלי הקול ומסלול הקול) הוא האחראי העיקרי ל"מגדור" הקול (Azul, 2013). בגיל ההתבגרות, עלייה ברמות הטסטוסטרון בנערים, גורמת להאצה בגדילת קפלי הקול, הגרון ומסלול הקול, ומובילה לקול גברי. בסיום תהליך זה, קפלי הקול של הגברים עבים וארוכים יותר בכ-60%, ומסלול הקול שלהם ארוך בכ-10% עד 20% בהשוואה לנשים (Abitbol, Abotbol & Abitbol, 1999; Titze, 2000). אורך קפלי הקול בגברים סיסג'נדרים בוגרים מגיע לכ-23 מ"מ לעומת כ-15 מ"מ בנשים, ואורכו הממוצע של מסלול הקול בגברים הינו

17-18 ס"מ, לעומת 14-14.5 ס"מ בנשים. ואולם, יש הטוענים כי אין זה הגיוני לייחס את ההבדלים האקוסטיים בין המגדרים להבדלים אנטומיים באופן בלעדי (Simpson, 2009). לפי גישה זו, מגדר הקול מיוחס גם להתנהגויות נלמדות, שמקורן אינו מוכתב ביולוגית אלא נתון להשפעות תרבותיות, והיא עולה בקנה אחד עם תאוריות כגון תאוריית המגדר של Butler, שהתוותה את התפישה של מגדר כביצוע (Performance) (Butler, 1990). בהתאם לכך, הקול המופק מושפע מההתנהגות הקולית של הדובר (האופן שבו הדובר מפעיל את איבריו) (Azul, 2013), ולכן הוא אמצעי ביטוי ל"ביצוע" מגדרי. גישה זו מניחה שדוברים מסגננים ו"מבצעים" את מגדר קולם (Simpson, 2009). Delph-Janiurek (1999) טענה שדוברים עשויים לסגנן באופן מכוון את קולם כדי להתאימו להקשר ייחודי ולביצוע תפקיד מגדרי מסויים. תמיכה לטענה זו מתקבלת מקיומם של הבדלים בדפוסי דיבור בין ילדים וילדות לפני ההתבגרות המינית, אשר אינם מציגים שוני אנטומי מובהק, אך מציגים דפוסי דיבור וקול אשר מתאימים למגדר שבו הם מזדהים (Azul, 2013). במחקר שבחן ילדים בגילאי 8-12 שנים, כלומר לפני השינוי הקולי של גיל ההתבגרות, זוהו בנים בדיוק של כ-60% בהתבסס על האזנה לתנועות (Vowels) ובדיוק של כ-80% בהתבסס על משפטים. בנות זוהו באופן עקבי של כ-80% בשני סוגי הגירויים (Amir, Engel, Shabtai & Amir, 2012). החוקרים הציעו שהילדים והילדות הצעירים התאימו את דפוס הדיבור שלהם באופן שונה אלו מאלו, התאמה שאיפשרה למאזינים לזהות את המגדר שלהם כבר בגיל צעיר, באופן שאינו תלוי ישירות במאפיינים האנטומיים שלהם.

2.2.2. מאפיינים אקוסטיים של מגדר הקול

בספרות מתוארים מאפיינים אקוסטיים המבדילים בין קולותיהם של גברים ונשים דוברי אותה שפה. בתת פרק זה מתוארים המאפיינים המרכזיים שנמצאו קשורים במגדר קול והאופן שבו הם עשויים להיות מושפעים ממאפיינים אנטומיים, פיזיולוגיים והתנהגותיים של הדובר.

Fundamental Frequency (f_0) and Formants – תדירות בסיסית ופורמנטים

תדירות בסיסית (f_0) וערכי הפורמנטים נחשבים למאפייני מפתח בעלי חשיבות ביצירת גוון הקול של הדובר. הם אינם תלויים זה בזה באופן ישיר, והם עשויים להשתנות באופן משמעותי בין דוברים שונים. ניתן להסביר את המאפיינים האקוסטיים הללו באמצעות ה-"Source-Filter Model" (Stevens, Kasowski & Fant, 1953), לפיה

תהליך הפקת הקול מתחיל במעבר אוויר מהריאות דרך קנה הנשימה, אשר מגיע אל קפלי הקול שבגרון ומרטיט אותם. התדירות הבסיסית של הקול המופק (שנתפשת כגובה הטון) נקבעת על ידי קצב הרטיטה של קפלי הקול. האנרגיה האקוסטית הנוצרת בקפלי הקול ממשיכה במסלול הקול, בו היא עוברת דרך חללי הלוע, הפה והאף, בהם היא עוברת סינון, ולבסוף יוצאת דרך פתחי הפה והאף. העיבוד שעובר גל הקול במסלול הקול משמש כמסנן אשר מגביר תדירויות מסוימות ומנחית אחרות. התדירויות המוגברות נקראות פורמנטים, ואלו מעוצבים על ידי אורך וצורת מסלול הקול, ומשתנים במהירות במהלך הדיבור באמצעות תזוזת איברי ההיגוי (Fitch, 2000). ערכי הפורמנטים הראשון, השני, והשלישי (f_1, f_2, f_3 בהתאמה) משמשים לעתים קרובות למדידת ההשפעה של "המסנן" (מסלול הקול) על הקול. בעוד ערכי הפורמנט הראשון והשני נחשב לגורם העיקרי שמאפשר להבחין בין תנועות שונות (vowels), וקובע את איכותן, כל שלושת הפורמנטים ביחד משקפים את האורך הכללי של מסלול הקול (Carew, Dacakis & Oats, 2007). ההבדלים המגדריים בערכי התדירות הבסיסית והפורמנטים מיוחסים בראש ובראשונה למימדי הגרון וחללי התהודה במסלול הקול (Rendall, Kollias, Ney & Lloyd, 2005). כתוצאה מכך שבאנטומיה הנקבית הגרון קטן יותר וקפלי הקול קצרים וקלים יותר, מהירות הרטיטה של קפלי הקול גבוהה יותר, ולכן התדירות הבסיסית של הקול גבוהה בכאוקטבה משל זכרים (Klatt & Klatt, 1990; Titze, 1989). ערכי ה- f_0 הממוצעים בקולות של גברים סיסג'נדרים נעים בין 100Hz ל-146Hz (= Hertz = הרץ, מספר מחזורים לשניה) ובקולות של נשים סיסג'נדריות נעים בין 188Hz ל-221Hz (Baken & Orlikoff, 2000). ערכי הפורמנטים גבוהים בנשים בכ-20% יותר מערכי הפורמנטים בגברים (Coleman, 1983). ערכים נורמטיביים של הפורמנטים דווחו בדוברי אנגלית (Peterson & Barney, 1952) ובדוברי עברית² (Most, Amir & Tobin, 2000), כמו גם בשפות אחרות.

בנוסף, הבדלים בערכי התדירות הבסיסית והפורמנטים קשורים להבדלים באופן שבו נשים וגברים מניעים את קפלי הקול ומסלול הקול שלהם. שינוי אקטיבי באורך ומסת קפלי הקול משפיע על התדירות הבסיסית ושינוי תצורת וגודל חללי התהודה של מסלול הקול משפיע על ערכי הפורמנטים (Delph-Janiurek, 1999; Raphael, Borden &

² ערכי הפורמנטים f_1, f_2, f_3 בתנועה /a/ (Hz), על פי דיווחם של Most, Amir and Tobin, 2000.

	SD	M		SD	M		SD	M	
גברים	48	626	f_1	90	1182	f_2	185	2417	f_3
נשים	77	859		115	1560		245	2821	

(Harris, 2007), הוצע שלעומת גברים, נשים עושות שימוש רב יותר במתיחת השפתיים (היצרות הדוקה וארוכה יותר בין השפתיים), במנח קדמי יותר של הלשון, ובהיצרות הדוקה יותר בין גב הלשון והחיך הרך (Fant, 1966; Gelfer, 2005 & Mikos), הבדלים אלו מאפשרים התאמת הפורמנטים לסטראוטיפי הגברי או הנשי (Gunzburger, 1995).

טווח התדירות הבסיסית – Fundamental Frequency Range (f_0 Range)

טווח התדירות הבסיסית בדיבור הינו מדד של דינמיות קולית (אינטונציה). דוברים משתמשים בשינוי של תדירויות בסיסיות כדי לסמן ולהדגיש מילה, משפט, צורת הצהרה ותוכן רגשי. בהתאם לכך, במדידה אקוסטית, הדיבור אינו מונוטוני (בעל תדירות בסיסית קבועה) אלא מתאפיין בגיוון של התדירות הבסיסית ומתפרש על טווח של ערכי f_0 . גודל הטווח מהווה את ההפרש בין ערכי המינימום והמקסימום של התדירות הבסיסית שבה נעשה שימוש בדיבור (Baken & Orlikoff, 2000). האינטונציה הינה המאפיין הסופרה-סגמנטלי המתועד ביותר בספרות כסממן של מגדר קול. השימוש ביותר גלישות של ערכי ה- f_0 כלפי מעלה, ובתנודות תכופות יותר (כלומר, באינטונציה דינמית ומשתנה יותר), נחשב כמאפיין נשי של הפקה קולית, בעוד שימוש בסגנון של אינטונציה "שטוחה" נחשב לגברי יותר (Pickering, Hu & Baker, 2012). כמו כן, מחקרים דיווחו שנשים משתמשות בטווח דינמי רחב יותר של התדירות הבסיסית מגברים (Graddol & Swann, 1983; Hudson & Holbrook, 1981; Stoicheff, 1981). אך בעוד שישנה הסכמה לפיה לנשים תדירות בסיסית ממוצעת גבוהה יותר, ישנו חוסר הסכמה באשר לקיומו של הבדל בטווח התדירויות הבסיסיות בין מגדרים. ניתן להסביר את המחלוקת על ידי הבדלים מתודולוגיים בין מחקרים. במחקרים אקוסטיים נהוג לבטא את התדירות הבסיסית בהרץ, אך בעוד זהו מדד פיזיקלי המבטא את תדירות הרטיטה של קפלי הקול, הוא עשוי להתאים פחות כדי לתאר את האופן שבו מאזינים תופשים את גובה הטון של הקול המופק. הסיבה לכך הנה שהתפישה השמיעתית אינה לינארית. ככל שגובה הטון עולה (תפישתי), כך ההבדל הפיזיקלי של התדירות גדול יותר על מנת שההבדל התפישתי בין שני טונים יישאר זהה. למשל, הכפלת התדירות 100Hz ל-200Hz או הכפלת התדירות 200Hz ל-400Hz נתפשת שמיעתית כעליה זהה בגובה הטון. מסיבה זו, כאשר נעשית השוואה בין מגדרית של הפקת דיבור, נהוג להמיר את ההפרשים שנמדדו בהרץ להפרשים שמיוצגים ביחידות לוגריתמיות, אשר מתאימות יותר לשקף את האופן שבו אנו תופשים את התדירות (Graddol, 1986; Henton, 1989). בעוד ישנה הכרה בכך שערכי התדירות הבסיסית הממוצעת והטווח שלה הם גבוהים יותר בדיבור של נשים מאשר בגברים (בסולם הרץ

הלינארי), המחלוקת שנותרה באשר לטווח התדירות נעוצה באופן שבו יש למדוד אותו. יחידת מדידה לוגריתמית שנעשה בה שימוש במחקרים קודמים, ויעשה בה שימוש גם במחקר הנוכחי, הנה חצי טון (Semitone) (Simpson, 2009).

נשיפתיות - Breathiness

קיים הבדל מגדרי גם באיכות הקול, שעשוי לנבוע מהבדל פיזיולוגי באופן בו קפלי הקול רוטטים. הוצע כי ההבדלים בעובי קפלי הקול משפיעים על אופן סגירתם בעת הפקת קול. לגרון הנקבי תופעה נורמלית של סגירה לא מלאה באיזור האחורי של קפלי הקול בעת הפקת קול, המאפשרת זרימת אוויר מתמדת ביניהם שתוצאתה איכות קול נשיפתית (Breathy voice) (Simpson, 2009; Södersten & Lindestad, 1990). הנשיפתיות נחקרה באמצעות מדדים אקוסטיים של איכות קול (כמו גם מדדים אירודינמיים), וישנה הסכמה בספרות שקולות נשיים נוטים להתאפיין בנשיפתיות רבה יותר מקולות גבריים (King, Brown & McCrea, 2011; Klatt & Klatt, 1990). לסיכום חלק זה, המדדים האקוסטיים המרכזיים שהודגמו בספרות כמבחינים בין מגדרים הם התדירות הבסיסית והפורמנטים. בנוסף, קול נשי צפוי להיות בעל טווח דינמי רחב יותר של תדירות בסיסית עם אינטונציה מגוונת יותר בעלת הטיות תכופות יותר של התדירות הבסיסית כלפי מעלה, ונוטה לנשיפתיות רבה יותר. מידת ההשפעה של מאפיינים אלו על תפישת המגדר של דוברים עדיין נדונה בספרות (Thorne et al., in: Klatt & Klatt, 1990).

2.2.3. הערכה תפישתית של מגדר הקול

במחקרי תפישת מגדר קול מתבקשים שופטים להעריך באופן סובייקטיבי מאפיינים שונים של הקול לו הם מאזינים. אחד הכלים המקובלים להערכת מגדר הקול הוא סקאלה ויזואלית אנלוגית (Visual Analog Scale) VAS, שעל גביה מדרגים השופטים את בחירתם הסובייקטיבית (Carew, Dacakis, & Oates, 2007; Owen & Hancock, 2010; Van Borsel, Janssens & De Bodt, 2009). השתמשו במחקרם ב-18 סקאלות שבאמצעותן המאזינים התבקשו לדרג קולות שונים. בסקאלות הללו נעשה שימוש בתיאורים סמנטיים של הקול כגון 'גברי-נשי', 'טון גבוה-טון נמוך', 'חזק-חלש', 'חלק-מחוספס', 'מהדהד-צווחני', 'מתנגן-צורד', 'ציב-רועד' וכיו"ב. נמצא ששתי הסקאלות 'גברי-נשי' ו'טון גבוה-טון נמוך' היו המבחינות ביותר בין נשים סיסג'נדריות לבין גברים סיסג'נדרים). הקולות שדורגו כנשיים יותר דורגו באופן מובהק כבעלי טון גבוה יותר, ובנוסף, הקולות הנשיים נתפשו

כ'מתנגנים', 'נשיפתיים' ו'חיים' יותר, באופן עקבי למדי (Andrews & Schmidt, 1997). McNeill, Wilson, Clark and Deakin (2008) מצאו גם הם שדירוג מגדר הקול על סקאלת 'גברי'-נשי' מהווה כלי מהימן ותקף להערכה התפישתית של מגדר הקול, ולפיכך גם במחקר הנוכחי יעשה שימוש בסקאלה זו.

2.3. טרנסג'נדריות

המונח טרנסג'נדריות (Transgenderism) מתייחס לטווח רחב של אנשים אשר זהותם המגדרית, כלומר החוויה הפנימית של שייכות למגדר מסוים, שונה מהמגדר אליו שויכו בלידתם עקב מינם הביולוגי. בספרות מקובלת הבחנה בין מין ביולוגי אשר נקבע על פי היבטים ביולוגיים-גופניים (זכר או נקבה), לבין מגדר שהוא הביטוי החברתי למין (גבר או אישה). בעוד טרנסג'נדרים רבים מזהים עצמם באופן מלא ומובהק כשייכים למגדר הנגדי אליו שויכו (גבר או אישה), קיים גם מגוון של זהויות מגדריות שאינן תואמת את התפישה הבינארית של מגדר (על פיה קיימות רק שתי אפשרויות – גבר או אישה). לדוגמא, יש טרנסג'נדרים שמזדהים הן כגברים והן כנשים, חלקם אינם מזדהים מגדרית כלל או בעלי זהות מגדרית ייחודית אחרת. לעתים הזהות המגדרית היא תנועתית ומשתנה עם הזמן (גרינברג, 2009). בעקבות תחושת חוסר ההלימה בין זהותם המגדרית לבין מינם, ישנם טרנסג'נדרים, אם כי לא כולם, החווים אי נוחות או מצוקה נפשית. מצוקה זו מוגדרת במדריך ה-DSM-V תחת האבחנה 'דיספוריה מגדרית' (Gender Dysphoria) (American Psychiatric Association, 2013). מומחים מכירים כיום בכך שיש להתאים את הטיפול בדיספוריה המגדרית באופן אינדווידואלי: יש שיזדקקו לטיפול פסיכולוגי או פסיכיאטרי על מנת להקל את מצוקתם, ללא צורך בשינוי גופני כלל, ויש שזקוקים רק לטיפול הורמונלי או ניתוחים, בעוד אחרים צריכים שילוב או אף אחת מאפשרויות הללו (Coleman et al., 2012). הנתונים אודות תפוצת האוכלוסייה הטרנסג'נדרית מבוססים על הערכות גסות בלבד. בדו"ח שהתבסס על מאגרי מידע בארצות הברית, הוערך שכ-0.6% מאוכלוסיית ארצות הברית בשנת 2014 הזדהו כטרנסג'נדרים, כלומר כ-1.4 מיליון איש (Flores, Herman, Gates & Brown, 2016). על פי אומדן זה, ניתן להעריך באופן זהיר כי ישנם בישראל כ-48,000 אנשים בעלי זהות טרנסג'נדרית.

בקרב אנשים טרנסג'נדרים, נכללות נשים טרנסג'נדריות, אשר נולדו במין זכר אך זהותן נשית. בשל כך הן בוחרות לחיות כנשים ולאמץ ביטוי מגדרי המזוהה באופן מסורתי עם המין הנשי (נשים אלו מכונות בספרות גם

"טרנסקסואליות" או "Male to Female"). במקרים רבים המטרה שלהן היא "לעבור" ("to pass"), כלומר להיתפש כנשים בהקשרים חברתיים ותעסוקתיים שונים (Thornton, 2008). המחקר הנוכחי עוסק בקבוצת נשים זו.

2.3.1. התאמה מגדרית של הקול

נשים טרנסג'נדריות המבקשות לעבור שינוי בגופן נוהגות לפנות לטיפול הורמנלי אשר ימשך לאורך חייהן. מלבד זאת, הן עשויות לפנות להתערבויות ניתוחיות נרחבות יותר להשגת שינויים והתאמות גופניות אחרות. הטיפול ההורמנלי הנפוץ עבור נשים טרנסג'נדריות כולל אסטרוגן ואנטי-אנדרוגנים והנו בעל השפעה על גדילת עצם, על סחוסים ועל שרירים (Manieri et al., 2008), אולם אין לו השפעה משמעותית על הקול, ולכן הן עשויות לפנות לכיווני התערבות נוספים כדי להתאים את קולן. אפשרות אחת היא ניתוח במיתרי הקול (Phonosurgery) הקרוי בספרות "ניתוח נישוי קול" (Voice-feminization Surgery), והוא מיועד להעלאת התדירות הבסיסית וטווח התדירויות של הקול, כמו גם למניעת השימוש בטווח תדירויות נמוך. קיימות מספר גישות כירורגיות להעלאת התדירות הבסיסית, ולכל אחת יתרונות וסיכונים משלה (Gelfer & Van dong, 2013; Mészáros et al., 2005).

אפשרות יעילה נוספת להתאמת הקול היא טיפול קול ותקשורת, הזוכה בשנים האחרונות להכרה רחבה כמרכיב חיוני בטיפולים הניתנים לנשים טרנסג'נדריות (Adler, Hirsch & Mordaunt, 2012). מטרת הטיפול הן לסייע לנשים טרנסג'נדריות לפתח צורת תקשורת שתשקף את הזהות המגדרית הייחודית של כל אחת, ולגבש סגנון קולי חדש אשר לא יגרום נזק לקפלי הקול ויהיה נוח לשימוש על בסיס יומי ללא עייפות קולית (Thornton, 2008). התהליך הטיפולי נעשה באופן של אימון התנהגותי ובו המטופלות מתרגלות הפקה ושימוש במאפייני קול ודיבור (למשל תדירות בסיסית, אינטונציה, תהודה וקצב דיבור) ודפוסי תקשורת לא מילוליים (למשל מחוות גוף, יציבה, תנועה והבעות פנים), אשר מאפשרים להן לחוות הלימה בין קולן לבין הזהות המגדרית שלהן ואשר משקפים את תחושת העצמי שלהן. טיפול קול ותקשורת יכול לסייע בהפחתת דיספוריה מגדרית, ולהוות צעד חיובי נוסף לעבר השגת הביטוי המגדרי הרצוי (Coleman et al., 2012). לא ידוע מהספרות על אחוז הנשים הטרנסג'נדריות (או הגברים הטרנסג'נדרים) שעשויות להזדקק להתאמת הקול וצורת התקשורת שלהן כחלק מהתהליך ההתאמה המגדרית (Oates & Dacakis, 2015). יחד עם זאת, דווח כי 50% מהנשים הטרנסג'נדריות שפנו לניתוח "נישוי קול" דירגו את נישוי צורת התקשורת שלהן כחשובה

להן מאד (Neumann, Welzel, Gonnermann & Wolrafdt, 2002). יותר מכך, נשים טרנסג'נדריות לעתים מעידות כי קול הולם מגדרית חשוב להן אף יותר משינוי פיזי של החזה ואיברי המין (Oates & Dacakis, 2015).

2.3.2. מאפייני קול של נשים טרנסג'נדריות

במחקרים תפישתיים הודגמו מאפייני קול שבאופן עקבי תורמים להבחנה של נשים טרנסג'נדריות כבעלות קול נשי, ונגזרו מכך סטנדרטים עולמיים עדכניים לטיפולי קול בנשים טרנסג'נדריות (Davies, Papp, & Antoni, 2015). ככלל, כאשר אישה טרנסג'נדרית מתקרבת לערכים הנורמטיביים של הקול של נשים סיסג'נדריות, היא תתפש כנשית יותר או כאישה. כלומר, העלאת התדירות הבסיסית לכיוון הטווח הנשי תעלה את נשיות הקול (McNeill, Wilson,) (Clark & Deakin, 2008; Owen & Hancock, 2010). התדירות הבסיסית הנה המאפיין האקוסטי המרכזי בו התמקדו במחקרי קול בנשים טרנסג'נדריות, אף על פי כן, אין הסכמה לגבי המידה שבה על התדירות הבסיסית לעלות. מחקרים הציעו ערכי ממוצע מינימליים שונים הנעים בין 155-180Hz (Davies, Papp & Antoni, 2015). עם זאת, מוסכם כי תדירות בסיסית גבוהה אינה הפרמטר היחיד שמביא לתפישת קול כנשי (Gorham-Rowan & Morris,) (2006; Mount & Salmon, 1988), וחלק מהטרנסג'נדריות שמסוגלות להעלות את התדירות הבסיסית שלהן מעל הטווח הגברי האופייני, עלולות עדיין להפיק קול שנתפש כגברי (Coleman, 1983; Gelfer & Schofield, 2000;) (Childers & Wu, 1991). תופעה זו ניתנת להסבר על ידי תאוריית ה-"Source-Filter" ומשוייכת לפורמנטים. מחקרים שהעריכו את הפורמנטים בקולן של נשים טרנסג'נדריות הציגו עדויות ראשוניות ומעורבות לקשר בין ערכי הפורמנטים לבין תפישת מגדר קולן, והוצע כי גם על ערכי הפורמנטים לעלות ולהתקרב לערכים הנורמטיביים אצל נשים סיסג'נדריות על מנת שהקול יתפש כנשי. במחקר התערבותי בנשים טרנסג'נדריות, הן אומנו להפיק תנועות תוך מיקום קדמי של הלשון ומתיחה לטרלית קלה של השפתיים. לאחר האימון נמדדה עלייה מובהקת בתדירות של כל שלושת הפורמנטים (עם שינוי ניכר ב- f_3), ודווח שקולן נתפש נשי יותר. החוקרות הדגישו את החשיבות בבחינת התדירות הבסיסית והפורמנטים במשולב, כבעלי תפקיד משותף בתפישת המגדר (Carew, Dacakis, & Oates, 2007). בספרות המקצועית דווחו ממצאים לא עקביים בנוגע לטווח התדירות ודפוסי אינטונציה בנשים טרנסג'נדריות. במחקר שהשווה בין נשים טרנסג'נדריות שמאזינים דירגו כבעלות קול נשי לבין נשים טרנסג'נדריות שלא דורגו כך,

נמצא כי הגבול העליון של טווח התדירות הבסיסית היה באופן מובהק גבוה יותר אצל הקבוצה הראשונה. לא נמצא הבדל מובהק בין שתי הקבוצות ברוחב הטווח, אולם אלו שנתפשו כנשים הציגו באופן עקבי גבול תחתון בעל ערכים גבוהים יותר, כמות גבוהה יותר של דפוס אינטונציה עולה וטווח גדול יותר של חצאי טון בדפוסי האינטונציה היורדים (Gelfer & Schofield, 2000). לעומת זאת, ובאופן שנוגד את ההנחה הרווחת, במחקר אחר נמצא שדווקא דוברות עם טווח צר יותר נתפשו כנשיות יותר (Owen & Hancock, 2010). במחקר עדכני יותר נמצא כי דוברות שהשתמשו בטווח חצאי טון רחב יותר נתפשו על ידי מאזינים כנשים. במחקר זה נמצא גם שדוברות שנתפשו כנשים השתמשו בכמות רבה יותר של דפוסי אינטונציה עולים (Hancock, Colton & Douglas, 2014). במחקרים הללו נעשתה מדידה של הטווח בסולם חצאי טון, אולם נצפה הבדל מתודולוגי במטלות השפתיות שניתנו לדוברות כגירוי. Gelfer and Schofield (2000) השתמשו בקטע קריאה, ובאחרים נעשה שימוש במטלת תיאור תמונה. הבדל זה יכול להסביר חלק מההבדל בממצאי המחקרים, מכיוון שכל מטלה שפתית מזמנת מאפיינים שונים של אינטונציה. בשל חוסר העקביות בין ממצאי המחקרים, והצורך במחקר נוסף של היבט חשוב זה של הפקת הקול אצל נשים טרנסג'נדריות מתרבויות שונות (Davies, Papp, & Antoni, 2015; Hancock, Colton & Douglas, 2014), בחרנו לכלול את טווח התדירות הבסיסית כמשתנה אקוסטי במערך המחקר הנוכחי. מאפיינים נוספים של קול אשר נחקרו בקרב נשים טרנסג'נדריות כללו נשיפתיות, עוצמה ו-Vocal fry, והוצע כי התייחסות אליהם בטיפול עשויה לתרום להשגת קול נשי יותר, ואולם התרומה של מאפיינים אלו לתפישת מגדר הקול עדיין אינה ברורה (Adler, Hirsch & Mourdant, 2012; Holmberg, Oates, Dacakis & Grant, 2010).

2.4. הערכה עצמית של הקול

האמונות והתפישות של אדם את קולו וההשפעה של קולו על חיי היום-יום שלו, מוכרות כרכיבים חשובים בהערכת קול (Dacakis, Davies, Oates, Douglas & Johnston, 2013). הבנת החשיבות שבהערכה העצמית הסובייקטיבית של הקול, מתיישבת עם תפישה ה- International Classification of Functioning, Disability and Health - ICF, לפיה יש לבחון את המצב הבריאותי של הפרט מנקודת המבט שלו (World Health Organization, 2001). נשים טרנסג'נדריות עלולות להרגיש כי קולן אינו הולם את זהותן המגדרית ולהידרש למאמץ

ולריכוז לצורך הפקת קול, ואלו עשויים להשפיע על ההשתתפות החברתית והתעסוקית שלהן ועל מצבן הרגשי, ואף להוביל להימנעות מפעילויות מהן נהנו בעבר, ובכך להגביל את איכות חייהן (Davies & Johnston, 2015). ישנה חשיבות בהערכת ההיבטים הללו, שכן הערכת מאפייני הקול בלבד לא בהכרח משקפת את האופן שבו הקול משפיע על חיי היום-יום שלהן (Geneid, Rihkanen & Kinnari, 2015; Remacle et al., 2011). קיימים כלים המיועדים להערכה של היבטים שונים בתפישה העצמית של התפקוד הקולי והשפעתו על חיי היום-יום, ומתאימים למגוון רחב של הפרעות קול. שני שאלונים שנמצאים בשימוש רווח ביותר בקליניקה ובמחקר שימשו גם במחקרי קול בנשים טרנסג'נדריות. האחד הוא ה-VHI – Vocal Handicap Index (Jacobson et al., 1997), אשר פותח לצורך דיווח עצמי של מטופלים עם הפרעות קול ומטרתו לכמת את מידת "הנכות הקולית" שחוווה המטופל. שאלון זה תורגם ותוקף לשפות שונות, ביניהן גם לשפה העברית (Amir, Ashkenazi, Leibovitch, Michael, Tavor & Wolf, 2006). השאלון השני הינו ה-V-RQOL – Voice-Related Quality-of-Life Scale (Hogikyan & Sethuraman, 1999) ומטרתו לכמת את השפעת הפרעת הקול על איכות החיים של הפרט.

2.4.1. שאלון ה-TVQ^{MtF} - Transsexual Voice Questionnaire (Male-to-Female)

השאלונים שהוזכרו לעיל מיועדים לאנשים עם מגוון רחב של הפרעות קול, ואולם נשים טרנסג'נדריות מוטרדות לעתים קרובות מנושאים ייחודיים שאינם נוגעים לקשיי קול אחרים, ואשר לא נכללו בשאלונים הללו. ולכן, במחקרים שבהם נעשה שימוש בשאלונים הכלליים הללו, נטען כי הם אינם משקפים את המגבלה הייחודית שהנשים הטרנסג'נדריות חוות. דוגמא לנושא ייחודי שכזה הובאה במחקר בו נשים טרנסג'נדריות דיווחו על קושי להתפש כנשים כשהן משוחחות בטלפון (T'Sjoen et al., 2006). במטרה לספק כלי ממוקד אוכלוסיה, אשר יבחן השפעות רלוונטיות וספציפיות, פותח שאלון בשם Transgender Self-Evaluation Questionnaire - TSEQ (Davies & Goldberg, 2006), שהתבסס על שאלון ה-VHI. מספר פריטים של שאלון ה-VHI נמחקו או שונו, ואחרים הוספו, ובגרסתו הסופית כולל שאלון ה-TSEQ 30 פריטים, ששליש מהם נלקח מה-VHI. לאחר פרסומו, הלך וגבר השימוש הקליני והמחקרי בשאלון ה-TSEQ בשל היותו כלי ייחודי ומותאם לאוכלוסיה זו, אולם נוצר קושי שכן שאלון זה פותח כמענה לצורך קליני מיידי, תוך התבססות על מדגם קטן, ולא נעשתה לו בדיקת תוקף מדעית. במחקר המשך ב-2013, נותחו המאפיינים

הפסיכומטריים של ה-TSEQ, והוא הוביל ליצירתו של השאלון TVQ^{MtF} - Transsexual Voice Questionnaire (Male to Female) (Dacakis, Davies, Oates, Douglas, & Johnston, 2013). השאלון פותח באמצעות צוות קלינאיות תקשורת בעלות ניסיון בעבודה עם אוכלוסייה זו, אשר עדכנו אותו בהתבסס על תוצאות מחקר איכותני שכלל ראיונות עומק עם 14 נשים טרנסג'נדריות (Byrne, 2007). במחקר תומללו, תומצתו וקודדו חוויות הקשורות לקול מתוך סיפוריהן של המרואיינות. חוויות אלו סווגו באמצעות שימוש במודל ה-ICF לפי Activity, Participation and Psychosocial Well-Being (World Health Organization, 2001). צוות הפיתוח של השאלון החדש זיהה שלושה נושאים החסרים בשאלון ה-TSEQ: השפעת המצב הרגשי על הקול, בעיות באיכות הקול ותגובות חברתיות לקול. בהתאם לממצאים נכללו פריטים חדשים בשאלון, בעוד פריטים אחרים הותאמו או נמחקו.

שאלון ה-TVQ^{MtF} נמצא כבעל עקיבות פנימית גבוהה (α של קרונברך = 0.964) ומהימנות מבחן חוזר מצוינת (Dacakis, Davies, Oates, Douglas & Johnston,) intraclass correlation coefficient - ICC=0.979 (2013; Dacakis, Oates, & Douglas, 2017b). בהמשך דווחו ממצאים נוספים התומכים בתוקף השאלון ומהווים אינדיקציה לכך שה-TVQ^{MtF} הנו כלי מבוסס המספק תמונה תקפה ומהימנה לתפישותיהן של נשים טרנסג'נדריות באשר לקולן ולהשפעתו על חיי היום-יום שלהן (Dacakis, Oates, & Douglas, 2017a, Davies & Johnston, 2015). כיום, השאלון נחשב ככלי המספק הערכה רלוונטי לאיכות החיים הקשורה לקול בקרב מי שמעוניינות בקול נשי (Dacakis, Oates, & Douglas, 2017a). צוות הפיתוח של השאלון הכיר לאחרונה בצורך בשינוי שם השאלון מאחר והמונח (Male to Female) MtF אינו תואם את המינוח המועדף על רבות מחברות הקהילה הטרנסית ברחבי העולם. מפתחות השאלון שוקלות לשנות את שמו ומקיימות בימים אלו סקר בקרב מטופלות, קולגות ומתרגמי השאלון ברחבי העולם. הוא תורגם עד כה לתשע שפות נוספות: שוודית, גרמנית, פורטוגזית, קרואטית, דנית, פינית, הולנדית, ספרדית וצרפתית (Davies, available at: <http://www.shelaghdavies.com>). כחלק מהעבודה הנוכחית גובשה גרסה עברית לשאלון ונבדקו תוקפה ומהימנותה.

2.4.2. איכות החיים הקשורה לקול בקרב נשים טרנסג'נדריות

במחקרים שעסקו באיכות חייהן של נשים טרנסג'נדריות ישנם דיווחים חוזרים על כך שתפישה עצמית סובייקטיבית של נשיות הקול קשורה באיכות חיים. שביעות הרצון של נשים טרנסג'נדריות מקולן (על הסקאלה 'very happy'-'very unhappy') נמצאה במתאם חזק וחיובי עם המידה בה הן תופשות את קולן כנשי. בניגוד לכך, לא נמצא קשר בין ערכי התדירות הבסיסית לבין שביעות הרצון שלהן מקולן. מסקנת החוקרות היתה כי אספקטים אקוסטיים אחרים של הקול עשויים להיות חשובים יותר בהשפעה על שביעות הרצון של מטופלות (McNeill et al., 2008). במחקר נוסף נמצא מתאם חזק בין ציוני שאלון TSEQ לבין המידה שבה נשים טרנסג'נדריות דירגו את נשיות קולן ואת המידה שבה הן אוהבות את קולן (על סולם של like-dislike). במחקר זה נמצא מתאם בינוני של ציוני השאלון עם דירוג הנשיות של הקול על ידי מאזינים. לא נמדדו בו מאפיינים אקוסטיים אך החוקרות הציעו את האפשרות שאלו עשויים להיות קשורים באיכות החיים בשל היותם קשורים בתפישת מגדר, ולכן הציעו להמשיך ולבדוק זאת במחקר עתידי (Hancock, Krissinger & Owen, 2011). Dacakis, Oates and Douglas (2017a) שיחזרו את הממצא ומצאו קשר חזק בין התפישה העצמית של נשיות הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול, אותה הן מדדו באמצעות שאלון ה-TVQ^{MIF}. הממצא מדגים שבקבוצת הנשים הטרנסג'נדריות שהן חקרו, דירוג נמוך של מידת הנשיות היה מקושר לתדירות גבוהה יותר של חוויות שליליות. ואולם, הן לא מצאו קשרים מובהקים בין איכות החיים לבין מדדים אקוסטיים (תדירות בסיסית ומדדים של איכות קול: jitter, shimmer ו-Harmonic to noise ratio-HNR). פרשנות צוות המחקר לעובדה שאיכות החיים נמצאה במתאם עם תפישה עצמית סובייקטיבית אך לא עם המאפיינים האקוסטיים של הקול, היתה, ששני המדדים הללו מאבחנים היבטים שונים, ושהחוויה הסובייקטיבית של איכות החיים הקשורה לקול (activity ו-participation במונחי ה-ICF) מושפעת מגורמים נוספים מלבד התפקוד הקולי, ולכן יתכן שאין לצפות שיהיה קשר חזק ביניהם. על אף ממצא ראשוני זה, המשך החקירה של קשרים אפשריים בין איכות החיים לבין סממנים נשיים נוספים של קול ודיבור, ובפרט תהודה (למשל, על ידי מדידת ערכי פורמנטים), עשוי לסייע באיתור מאפיינים אקוסטיים הקשורים בהשפעת הקול על חיי היום-יום בנשים טרנסג'נדריות (Dacakis, Oates, & Douglas, 2017a).

2.5. סיכום

אנשים טרנסג'נדרים מתמודדים עם פער בין זהותם המגדרית לבין המגדר שבו הם נתפשים על ידי החברה עקב מינם הביולוגי. הקול הוא אמצעי בסיסי באמצעותו מקרינים אנשים את זהותם לעולם והינו אספקט חשוב להתייחסות בתהליך התאמה מגדרית. נשים טרנסג'נדריות אשר מעוניינות שקולן ייתפש על ידי הסביבה באופן שהולם את זהותן המגדרית הנשית, עשויות להתמודד עם 'דיספוריה מגדרית' עקב קול שנשמע גברי. בספרות מתוארים מחקרים שמטרתם להגדיר את ערכי המדדים האקוסטיים הנדרשים על מנת לאפשר לנשים טרנסג'נדריות להתפש כנשים על סמך קולן, אולם זוהי סוגיה מורכבת שטרם הוסברה במלואה. מטרה ראשונה במחקר הנוכחי היתה להוסיף על המידע הקיים בסוגיה זו. הוצע כי ניתוח אקוסטי של מאפייני הקול והערכה של תפישת הקול על ידי מאזינים אינם בהכרח משקפים את שביעות הרצון של נשים טרנסג'נדריות מקולן ואת האופן שבו חוויות היום-יום שלהן מושפעות ממנו. במבנה המחקר הנוכחי משתקפת גישה זו, הטוענת לחשיבות שבשילוב הערכת התפישה העצמית של הקול, במחקר ובקליניקה, כדי לקבל תמונה מלאה של המצב הקולי. לבחינת טענה זו בדקנו כיצד מאפיינים אקוסטיים של הקול קשורים באופן שבו נשים טרנסג'נדריות תופשות את מגדר קולן. בנוסף לכך, בדקנו אם קיים קשר בין מאפיינים אקוסטיים לבין חוויות וקשיים קוליים שאיתם מתמודדות הנבדקות בחיי היום-יום. העמקת הידע בדבר קשרים כאלו תוכל לסייע לנשים טרנסג'נדריות לפתח ביטוי קולי ההולם את תחושת הזהות שלהן, לשפר את תפקודן הקולי בחיי היום-יום, לסייע להן להרגיש בטוחות ונינוחות יותר, ובכך להפחית תחושת דיספוריה מגדרית ולשפר את איכות החיים שלהן.

3. שיטה

3.1. מטרת המחקר

לבחון את הקשר שבין מאפייני הקול של נשים טרנסג'נדריות לבין תפישת מגדר הקול ואיכות החיים הקשורה לקול.

3.2. שאלות המחקר

- א. מהו הקשר בין המאפיינים האקוסטיים של הקול (ערכי תדירות בסיסית, טווח תדירות בסיסית ותדירויות פורמנטים) לבין תפישת מגדר הקול של נשים טרנסג'נדריות, כפי שהיא מוערכת על ידי מאזינים ועל ידי הנשים עצמן.
- ב. מהו הקשר בין המאפיינים האקוסטיים של הקול (ערכי תדירות בסיסית, טווח תדירות בסיסית ותדירויות פורמנטים) לבין 'איכות החיים הקשורה לקול' בקרב נשים טרנסג'נדריות, כפי שנמדדת באמצעות שאלון TVQ^{MIF} .
- ג. מהו הקשר בין תפישת מגדר הקול של נשים טרנסג'נדריות, כפי שהיא מוערכת על ידי מאזינים ועל ידי הנשים עצמן, לבין 'איכות החיים הקשורה לקול', כפי שנמדדת באמצעות שאלון TVQ^{MIF} .

3.3. אוכלוסיית המחקר

3.3.1. הדוברות

במדגם נכללו 30 נשים טרנסג'נדריות בגילאי 18 עד 42 שנים ($M=28.47$, $SD=6.07$) דוברות עברית כשפת אם וללא לקות בשמיעה או בדיבור. כל הנבדקות השתתפו בהתנדבות וגויסו למחקר באמצעות מודעות ברשתות חברתיות, שיחות טלפון ו"מפה לאוזן". בשלב הראשון הוקלטו 34 מתנדבות, אולם ארבע מהן לא תאמו את קריטריוני ההכללה (עקב גיל ו/או לקות שמיעה) ולכן לא נכללו במדגם הסופי בניתוח הנתונים.

מאפייני רקע נוספים: כל 30 הדוברות דיווחו כי הן חיות בזהותן הנשית לפחות בחלק מסביבות היום-יום שלהן: עשרים וארבע מהן חיות כנשים באופן רציף בכל סביבות היום-יום, ארבע חיות כנשים מרבית שעות היום, ושתיים ציינו כי הן חיות כנשים כמחצית משעות היום (למשל, מזדהות כגברים בעבודה בלבד). כולן, למעט אחת, הביעו כוונה לחיות בעתיד כנשים בכל סביבות היום-יום. עשרים ואחת מהנבדקות עובדות באופן מסודר ותשע האחרות אינן עובדות. שבע

מהנבדקות סטודנטיות או לומדות במסגרת פורמלית, ושלוש מקיימות פעילות התנדבותית קבועה. כל דוברת התבקשה לדווח מתי החלה את תהליך ההתאמה המגדרית שלה, בקשה שנתגלתה כמעניינת ונתונה לפרשנות אישית מאחר וכל דוברת ייחסה אירוע אחר בחייה כתחילת התהליך שלה. למשל, יש שציינו את התקופה בה שיתפו לראשונה מישהו מקרוביהן בתחושתיהן באשר לזהותן המגדרית. לעומתן, אחרות (11 נבדקות) ציינו את מועד תחילת הטיפול ההורמונלי כלומר הן תופשות את תחילת השינוי הגופני שלהן כ"אבן דרך" ראשונה בתהליך. טווח השנים שצוין מאז האירוע אליו בחרו להתייחס נע בין פחות משנה ועד 18 שנים ($M=5.67$, $SD=4.2$). שתיים מהדוברות החלו לחיות כנשים לפני פחות משנה, אחת עשרה מהן לפני שנה עד שנתיים, אחת עשרה לפני שלוש עד חמש שנים, שתי דוברות החלו לפני שש עד תשע שנים, ועשר דוברות לפני עשר שנים או יותר. עשרים ושמונה מהדוברות דיווחו על קבלת טיפול הורמונלי כיום. משך הטיפול ההורמונלי המדווח נע בין פחות משנה ל-18 שנים ($M=3.98$, $SD=4.23$). שתיים קיבלו טיפול הורמונלי בעבר וכיום הן אינן מטופלות. חמש עשרה דיווחו על נטילת תרופות קבועות, לטיפול במצב רפואי גופני ו/או פסיכיאטרי. ארבע נבדקות עברו ניתוח לשיוף הגרוגרת, מתוכן שתיים עברו גם ניתוח לנישוי הקול. עשרים מכלל הדוברות מתרגלות או תירגלו בעבר שינוי של הקול. עשר מתוכן השתפו בטיפול קבוצתי (בכמות משתנה של מפגשים), אחת בטיפול פרטני אצל קלינאית תקשורת, אחת בשיעורי פיתוח קול ושמונה תירגלו לבד בעזרת מידע מהאינטרנט או חברות. עשר לא תירגלו מעולם. סיכום מאפייני הרקע בנספח א'.

3.3.2. המאזינים והמאזינות

עשרים מתנדבים נאיביים, שלא היו מודעים לזהות אוכלוסיית המחקר, כללו עשר נשים ועשרה גברים בגילאים 20-40 ($M=32.4$, $SD=4.14$) דוברי עברית כשפת אם וללא לקות בשמיעה או בדיבור. על מנת להפחית הטיה אפשרית של מגדר או נטיה מינית, המאזינים והמאזינות שנכללו הזדהו כולם כהטרסקסואליים סיסג'נדרים, וכן נכלל מספר זהה של גברים ונשים. שניים מהמאזינים העידו על היכרות קרובה עם נשים טרנסג'נדריות, שמונה דיווחו על היכרות רחוקה, שישה דיווחו שהם נחשפו לנשים טרנסג'נדריות באמצעי תקשורת, וחמישה מאזינים דיווחו שהם לא מכירים נשים טרנסג'נדריות. המאזינים והמאזינות גויסו למחקר באמצעות מודעות ברשתות חברתיות, שיחות טלפון ו"מפה לאוזן".

3.4. כלים

3.4.1. שאלוני פרטים אישיים

במחקר הנוכחי נעשה שימוש בשאלונים שונים עבור הדוברות והמאזינים (נספחים ב' ו-ג' בהתאמה). הדוברות סיפקו נתוני רקע כללי וכן מידע רלוונטי על מצבן הקולי ועל תהליך המעבר המגדרי שלהן. השאלון לדוברות כלל שאלות אודות גיל, עיסוק, ארץ לידה ושפת אם, קיומן של הפרעות בשמיעה, דיבור או קול, רקע רפואי והיגיינה קולית. כמו כן, נכללו שאלות אודות משך הזמן מאז החלו בתהליך המעבר ויחס הזמן בו הן מזדהות כנשים (חיות "מחוץ לארון"), טיפול הורמונלי או טיפולים אחרים, ניתוחים בגרון ובמיתרי הקול וביצוע תרגול קול בעבר ובהווה. השאלון למאזינים ולמאזינות כלל גם הוא שאלות אודות גיל, עיסוק, ארץ לידה ושפת אם, וקיומן של הפרעות בשמיעה, דיבור או קול. הם דירגו גם את מידת הקרבה וההיכרות שלהם עם קהילת הלהט"ב ועם נשים טרנסג'נדריות בפרט, על גבי שתי סקאלות נפרדות בנושאי דרגות (אני חלק מהקהילה; היכרות קרובה; היכרות רחוקה; מכיר/ה מהתקשורת; לא כל כך מכיר/ה; לא מכיר/ה את המושג). מטרת שאלוני הפרטים האישיים היתה לאמוד את מאפייני הרקע של הדוברות והמאזינים וכן לאפשר בחינה, במידת הצורך, של תרומת משתנים אלו בבדיקת הקשרים בין משתני המחקר.

3.4.2. הקלטות

כל דוברת הוקלטה באופן פרטני. סדר מטלות ההקלטה היה אקראי והשתנה מדוברת לדוברת. ההקלטות נערכו בחדר שקט במקום מפגש מוסכם על פי בחירתה של כל נבדקת, בפגישה אחת שארכה כ-30 דקות וכללה הקלטות ומענה על שאלונים. ההקלטות בוצעו באמצעות מיקרופון ראש מסוג Audio-Technica BP892Cw-TH אשר מוקם במרחק קבוע של כ-5 ס"מ מפי הדוברת. נעשה שימוש בקדם מגבר מסוג Centrance 24-bit/96kHz. ההקלטות התבצעו באמצעות מחשב נייד Lenovo IdeaPad U330p ובתוכנת Audacity, ver. 2.1.2, בתדירות דגימה 48kHz (16Bit). במהלך מטלות ההקלטה, הדוברות קיבלו הוראות בעל פה בנושא אחיד, על מנת לשמור על אחידות בהקלטות (נספח ד').

מטלות ההקלטה

קולה של כל דוברת הוקלט תוך ביצוע שלוש מטלות ההקלטה הבאות:

(1) הפקה ממושכת בת 3-5 שניות של התנועות /a/, /i/, ו-/u/. כל תנועה הוקלטה שש פעמים. סדר ההקלטה של התנועות היה אקראי והשתנה מדוברת לדוברת. עבור מטלה זו הוצג לפני הדוברות דף מודפס ובו נכתבו שלוש התנועות בעברית ובכתיב פונטי.

(2) הקראת שתי פסקאות מאוזנות פונמית, מתוך קטע קריאה "אלף האיים" (Amir & Levine-Yundof, 2013).

(3) דיבור חופשי רציף (Connected speech), במשך כ-5 דקות. כל דוברת דיברה באופן ספונטני על נושא לבחירתה מבין מספר אפשרויות קבועות שהוצגו לפניה מראש (נספח ד').

שלוש המטלות נבחרו על מנת לאפשר ייצוג מגוון של מאפייני הקול של כל דוברת, ובנוסף כדי לבחון את ההשפעה של אופי המטלות הקוליות על תפישת המגדר על ידי המאזינים והמאזינות. מטלת הדיבור הרציף מייצגת מצב יום-יומי ומכילה, בין היתר, יותר רמזים לשוניים ומטה-לשוניים. קטע הקריאה האחיד מייצג מצב דומה, תוך צמצום ההבדלים הלשוניים בין הנבדקות. לבסוף, גירוי התנועה נועד לאפשר מדידה של תדירות בסיסית ותדירויות פורמנטים במצב יציב, תוך צמצום מירבי של רמזים פרוזודיים וארטיקולטוריים.

ניתוח אקוסטי

ניתוח אקוסטי של ההקלטות התבצע באופן ממוחשב באמצעות תוכנת Praat (ver. 6.0.10) (Boersma & Weenink, 2016). לאחר ההקלטה, כל הקבצים עברו נורמליזציה של עוצמת הסיגנל ושל ה-Cutoff point. לצורך עבודה זו נותחו הגירוים הבאים עבור כל נבדקת:

א. שש ההקלטות של התנועה /a/. נדגם מה-'steady state' של כל תנועה, מקטע שמשכו שניה אחת בדיוק. התנועה /a/ נבחרה לניתוח בשל היותה הנפוצה ביותר בשפה העברית, ובשל העובדה שבמרבית המחקרים שעושים ניתוחים אקוסטיים נעשה שימוש בתנועה זו. התנועות /i/ ו-/u/ לא נותחו בעבודה הנוכחית.

ב. 12 משפטים מוקראים, המהווים את הפסקה השניה והשלישית של קטע הקריאה "אלף האיים". המשך הממוצע של המבעים היה 4.5 שניות עם סטיית תקן של 0.67 שניות.

ג. 20 מבעים שנדגמו באופן אקראי מתוך הדיבור הרציף והחופשי. על מנת שבאופן הדגימה יתאפשר ביטוי לדינמיות הקולית, הוחלט להגדיר במחקר הנוכחי קריטריון הכללה לפיו כל מבע שנותרה כלל לפחות שלוש מילים שכללו יחד חמש הברות או יותר. כל מבע קצר יותר נפסל לניתוח, ובמקומו נדגם מבע אקראי אחר של אותה הנבדקת. המשך הממוצע של מבעי כל הדוברות היה 3.47 שניות עם סטיית תקן של 0.68 שניות.

משתנים אקוסטיים

לאור הדיון התיאורטי הקיים בספרות באשר לאופן המדידה של טווח התדירות הבסיסית של הדיבור, נעשתה בעבודה זו המדידה באמצעות שני סולמות: סולם תדירויות אקוסטי (Hertz [Hz]) וסולם תפישתי כרומטי (Semitones [ST]). בוצע ניתוח של המדדים הבאים:

א. **Mean Fundamental Frequency – f_0 [Hz]** - התדירות הבסיסית הממוצעת חושבה עבור התנועה /a/, עבור הקריאה ועבור הדיבור הרציף. דגימות הקול נבדקו באופן ידני, על מנת לתקן שגיאות בזיהוי התדירות הבסיסית (Octave error).

ב. **First, Second and Third Formant – f_1, f_2, f_3 [Hz]** - התדירויות הממוצעות של הפורמנטים הראשון, השני והשלישי נמדדו עבור התנועה /a/.

ג. **f_0 Range [Hz]** - טווח התדירות הבסיסית חושב עבור דיבור בקטע הקריאה והדיבור הרציף. ניתוח זה נבחר כמייצג לדינמיות הקולית (אינטונציה). הוא חושב על ידי החסרת ערך התדירות הבסיסית המינימלית (minimum f_0) מערך התדירות הבסיסית המקסימלית (Maximum f_0).

ד. **Semitone [ST]** - חושב גובה הטון הממוצע עבור התנועה /a/, עבור הקריאה ועבור הדיבור הרציף. לשם כך התדירות הבסיסית שחושבה בסולם הרץ (שהנו לינארי) הומרה לסולם מוזיקלי כרומטי (שהנו לוגריתמי), המכיל בכל אוקטבה את כל 12 התווים האופייניים למוזיקה המערבית, במרווחים של חצאי טון זה מזה. ההמרה התבצעה על פי הסימון המקובל לפיו התו דו המרכזי (261.63 הרץ) מסומן כ-C4 (טבלת ההמרה בנספח ה'). על מנת להכריע מהו התו המדויק ביותר להמרה (כלומר, לבצע "עיגול" מערכי ההרץ שנמדדו) נעשה חישוב אוטומטי ביחידות של סנט (Cent) באמצעות תוכנה אינטרנטית (Botros A., 2001). הסנט הוא יחידת מדידה לפיה כל חצי טון מחולק ל-100 יחידות לוגריתמיות (Eliss A. J. in Stock, 2007), באמצעות השימוש במערכת הסנט, חושב בתוכנה מהו

התו שתדירותו בהרץ היא הקרובה ביותר לתדירות בסיסית נתונה. לאחר מכן, על מנת לייצג את סדר התוים באופן לינארי רציף, כל תו קיבל דירוג מספרי בין 1 ל-36 (נספח ה').

ה. **Semitone Range [ST]** – טווח חצאי הטון חושב עבור דיבור בקטע הקריאה והדיבור הרציף. טווח התדירות הבסיסית הממוצעת שנמדד ב-Hz הומר לחצאי טון באמצעות מחשבון אינטרנטי לחישוב טווח חצאי טון (De Pijper, available at: <http://users.utu.fi/jyrtuoma/speech/semitone.html>).

3.4.3 סקאלות דירוג עצמי

כל דוברת התבקשה לדרג באופן כללי את מגדר קולה על סקאלה להערכה עצמית של מגדר הקול בת שבע דרגות הנעה בין 'גברי' ל'נשי' ואת שביעות הרצון שלה מקולה, על סקאלה להערכה עצמית של שביעות רצון בת שבע דרגות הנעה בין 'מאד מרוצה' לבין 'מאד לא מרוצה' (נספח ב'). שימוש בסקאלות דירוג מסוג זה נעשה במחקרים תפישתיים בעלי פרדיגמות דומות (Carew, Dacakis & Oates, 2007; McNeill, Wilson & Deakin, 2008), ובמחקר הנוכחי נבחר לאמץ פורמט דומה.

3.4.4 שאלון TVQ^{MiF} לדיווח עצמי סובייקטיבי על איכות החיים הקשורה לקול

בעבודה זו נעשה שימוש בגרסה עברית של שאלון Transgender Voice Questionnaire - TVQ^{MiF} (Dacakis et al., 2013) לצורך הערכת איכות חיים הקשורה לקול בקרב הדוברות. בשאלון הוצגו לדוברות 30 מצבים הקשורים בשימוש היום-יומי בקול והן התבקשו לדרג את התדירות שבה הן חוות כל אחד מהמצבים (למשל, אני נמנעת משימוש בטלפון בגלל הקול שלי) על ידי בחירת אחת מתוך ארבע אפשרויות (אף פעם או לעתים רחוקות; לפעמים; לעתים קרובות; בדרך כלל או תמיד). הציון התבצע על ידי סכימת הדירוגים (טווח הציונים נע בין 30 ל-120), כאשר ציון נמוך מהווה אינדיקציה לתדירות נמוכה של חוויות שליליות הקשורות לקול, ובכך לאיכות חיים טובה יותר בקשר לקול. בנוסף לשאלון, הוצגו לדוברות שתי סקאלות נפרדות בנות חמש דרגות: מאד נשי; די נשי; נייטרלי; די גברי; מאד גברי. הדוברות התבקשו לדרג את מגדר הקול שלהן כיום ולאחר מכן להגדיר את מגדר הקול האידיאלי שלהן (כיצד היו רוצות שקולן ייתפש מגדרית).

הליך תרגום והתאמת שאלון ה-TVQ^{MtF} לעברית

כשלב מקדים למחקר בוצע הליך תרגום והתאמה של שאלון ה-TVQ^{MtF} לעברית (נספח ו'). בכל שלב בהליך הושם דגש על שמירת רוח המשפטים ומשמעותם. כלומר, בנוסף לצורך לשמור על תרגום מדויק ככל שניתן, ניתנה תשומת לב מיוחדת גם לשמירה על המשמעות ועל ה"תחושה" העולה מהמשפט. תחילה התבצע Forward translation. בשלב זה תורגם השאלון מאנגלית לעברית על ידי שלושה מתרגמים שונים. לצורך כך התנדבו שלוש קלינאיות תקשורת דו-לשוניות דוברות עברית ואנגלית כשפות אם. עבור שלוש גרסאות אלו התבצע Back-translation, בו הן תורגמו חזרה לשלוש גרסאות באנגלית, על ידי שלושה מתרגמים שונים שהנם דו-לשוניים דוברי עברית ואנגלית כשפות אם. לאחר מכן לוכדו שלוש הגרסאות בעברית לגרסה עברית אחת, וכך גובשה הגרסה הסופית של השאלון על ידי שני קלינאי תקשורת. השאלון הועבר לקבוצה של נשים טרנסג'נדריות כחלק מתהליך התיקוף. לאחר מילוי השאלון בעברית על ידי 34 נשים טרנסג'נדריות, מהימנותו נבדקה על ידי מקדם אלפא של קרונבך ונמצאה עקיבות פנימית ברמה גבוהה ($\alpha=0.95$).

לבדיקת התוקף החיצוני של השאלון נבחן הקשר בין הציון הכולל של השאלון לבין דירוג שביעות הרצון מהקול באמצעות מבחן פירסון³ ונמצא קשר שלילי מובהק בעוצמה חזקה מאד ($r=-0.80, p<0.01$). לבדיקה נוספת של התוקף בוצע מבחן פירסון לבדיקת הקשר בין הציון הכולל של השאלון לבין דירוג עצמי של מגדר הקול. מבחן זה חשף קשר שלילי מובהק בעוצמה חזקה מאד ($r=-0.74, p<0.01$).

נבדקה האפשרות לחלוקת השאלון לתת נושאים, בדומה לדיווחים ממחקרים קודמים. Davies and Johnston (2015) קיבצו את פריטי ה-TVQ^{MtF} לשישה נושאים (תקשורת חברתית, רגשות, זהות מגדרית, מאמץ, היבטים פיזיים וגובה טון) ודיווחו על קשר חיובי מובהק בין הקטגוריות הללו לבין הנושאים שהופיעו בראיונות של חמש נשים טרנסג'נדריות. עם זאת, לא נמצא תוקף מבחין לחלוקה זו של השאלון בעברית. Dacakis, Oates and Douglas

³בעבודה זו פרשנות עוצמת הקשר של מקדם המתאם פירסון נעשתה על פי כללי אצבע מקובלים (לא רשמיים). בחלוקה הבאה: כש- $[0 < r < 0.2]$ הקשר חלש מאד או לא קיים, כש- $[0.2 < r < 0.3]$ הקשר חלש, כש- $[0.3 < r < 0.5]$ הקשר בינוני, כש- $[0.5 < r < 0.7]$ הקשר חזק, וכש- $[0.7 < r < 1]$ הקשר חזק מאד. למתאם שלילי עוצמת הקשר פורשה על פי אותה חלוקה, כאשר ערכי ה-r שליליים.

(2017b) ביצעו ניתוח גורמים, ומצאו שהשאלון נחלק למבנה בעל שני גורמים. האחד כולל 14 פריטים ומייצג את התפקוד הקולי, השני כולל 12 פריטים ומייצג את ההשתתפות החברתית, וארבעה פריטים נותרו ללא שיוך. במחקר עדכני נוסף שמטרתו היתה ארגון פריטי השאלון, בוצע ניתוח גורמים לפיו השאלון נחלק לשלושה גורמים שתויגו תחת הנושאים חרדה והמנעות, זהות קולית ותפקוד קולי (Bultynck, Pas, Defreyne, Cosyns & T'Sjoen, 2019). לבדיקת תוקף מבנה השאלון בעברית, והאפשרות לחלקו לתת נושאים, בוצע ניתוח גורמים ובו נמצא גורם אחד בלבד. דהיינו, הנתונים במחקר הנוכחי לא תומכים בחלוקת השאלון לגורמים. בשל כך המדד שבו נעשה שימוש בעבודה זו היה הציון הכולל של השאלון לכל 30 הפריטים יחד.

3.4.5. מטלת האזנה וסקאלת דירוג מאזינים

כל המאזינים והמאזינות ביצעו מטלת האזנה אשר הועברה באמצעות מחשב נייד מסוג Lenovo IdeaPad U330p עם מסך בגודל 13.3 אינץ'. נעשה שימוש באוזניות מסוג Sony MDR-CD380. המטלה בוצעה באמצעות תוכנת SuperLab ונבנתה על ידי ד"ר נעם אמיר לצורך עבודה זו. המטלה כללה האזנה להקלטות של כל הדוברות, בהפקתן את התנועה /a/ (שלושה ביצועים אקראיים שונים של כל דוברת) ובקריאת משפטים מתוך הקטע "אלף האיים" (שלושה משפטים שונים של כל דוברת שנדגמו מהפסקאות באופן אקראי והשתנו מדוברת לדוברת). בחרנו שלא לכלול את משפטי הדיבור הרציף במטלת ההאזנה של העבודה הנוכחית, מפני שבדיבור רציף יתכנו, כמוזכר לעיל, רמזים לשוניים שעשויים להשפיע על תפישת המגדר. הגירויים הוצגו בסדר רנדומלי שהשתנה ממאזין למאזין, על מנת למנוע הטייה הקשורה לסדר ההשמעה. כל גירוי הושמע פעם אחת בלבד ומיד לאחריו התבקש המאזין לדרג את מגדר הקול, באמצעות סימון עם העכבר על גבי סקאלה בת שבע דרגות, הנעה בין 'גברי' ל'נשי' (נספח ז'). לא היתה הגבלת זמן אך לא ניתנה אפשרות להאזנה חוזרת ולא ניתן היה לחזור אחורה לשנות דירוג של גירוי קודם. כל נבדק יכול היה להתאים את עוצמת השמע לעוצמה נוחה עבורו. משך מטלת ההאזנה היה כ-20 דקות. ניתנה למאזינים אפשרות להפסקה קצרה להתרעננות במהלך המטלה, אולם כל המאזינים והמאזינות בחרו לבצע את המטלה ברציף. בתחילה ניתן הסבר בעל פה בנוסח אחיד (נספח ז'). העקיבות הפנימית של השופטים במטלת ההאזנה חושבה על ידי מקדם אלפא של קרונבך וערכו 0.98. על מנת לחשב מהימנות תוך שופטית, 10% מסך הגירויים חזרו על עצמם במטלת השיפוט, וחושב מתאם פירסון

עבור זוגות הדירוגים הללו. המתאם החציוני עבורם מבטא מהימנות test-retest וערכו 0.858. כל מאזין דירג בסך הכל 200 גירויים (90 תנועות + 10 חזרות לבדיקת מהימנות) + [90 משפטים + 10 חזרות לבדיקת מהימנות].

ניתוח דירוג מאזינים

בסקאלה שהוצגה למאזינים הדירוג '1' מייצג קול שנתפש בקיצון הגברי של הסקאלה והדירוג '7' מייצג קול שנתפש בקיצון הנשי שלה. בעבודה זו נעשתה בחירה לקבץ ולפרש את הנתונים כך שהדירוג '4', שהנו מרכז הסקאלה, מייצג קול עמום מבחינה מגדרית, כזה שמאזינים לא הכריעו לגביו. נעשה מיון לטווחים כך שהמאזינות שדורגו בטווח של כחצי נקודה מעל ומתחת למרכז הציר (בין 3.50 ל-4.49), הוגדרו בטווח הקולות שנחשבים עמומים תפישית והוגדרו כקולות 'נייטרליים' מבחינה מגדרית. דירוג של 3.49 ומטה הוגדר כקול שנתפש גברי, ודירוג של 4.50 ומעלה הוגדר כקול שנתפש נשי (תרשים 1). פרשנות זו של הדירוג נעשתה לצורך דיון איכותני בלבד ולא לצרכים סטטיסטיים.

תרשים 1. ניתוח דירוג המאזינים



3.5. הליך

לפני ביצוע המחקר התקבל אישור מועדת האתיקה של אוניברסיטת תל אביב. כל הדוברות, המאזינים והמאזינות חתמו על טופס הסכמה מודעת (נספחים ח' ו-ט') טרם השתתפותם במחקר. כל המשתתפים והמשתתפות ביצעו את המחקר באופן פרטני בנוכחות הבודקת, בחדר שקט במקום מפגש מוסכם על פי בחירתם, בפגישה אחת שארכה כ-30 דקות. בשלב הראשון בוצעו מפגשים עם הדוברות שכללו הקלטות, מילוי שאלון TVQ^{MiF}, דירוג מגדר הקול ושאלון פרטים אישיים. לאחר מכן בוצע ניתוח אקוסטי של ההקלטות שנאספו, ונבנתה מהן מטלת האזנה ממוחשבת. לסיום, בוצעו מפגשים עם המאזינים והמאזינות, שכללו מטלת שיפוט מגדר קול ושאלון פרטים אישיים. על מנת להפחית את האפשרות להשפעה של שאלון הפרטים האישיים על התנהלות הדוברות בעת ההקלטה או על שיפוט המאזינים, כל המשתתפים והמשתתפות במחקר מילאו שאלון זה לאחר סיום כל המטלות האחרות.

4. תוצאות

בעבודה זו נבדקו קשרים בין מאפיינים אקוסטיים של הקול לבין תפישת מגדר הקול ולבין איכות החיים הקשורה

לקול בקרב נשים טרנסג'נדריות.

4.1. סטטיסטיקה תיאורית

טבלאות 1 ו-3 מסכמות את נתוני המדדים האקוסטיים שנתקבלו מניתוח קולותיהן של 30 הדוברות במחקר.

מוצגים הערכים הממוצעים, סטיות התקן וערכי המקסימום והמינימום עבור כל מדד. כל טבלה כוללת בחלקה העליון

ערכי תדירות בסיסית ממוצעת שנלקחו מתנועות, מקריאה ומדיבור חופשי רציף. בחלקה האמצעי של הטבלה ערכי

פורמנטים שנלקחו מתנועות. בתחתית מוצגים ערכים דינמיים של תדירות בסיסית, שמייצגים את טווחי ההפקה של

הדוברות בקריאה ובדיבור חופשי רציף.

טבלה 1. סטטיסטיקה תיאורית של מדדי התדירות הבסיסית, הפורמנטים והאינטונציה של הדוברות בשימוש בסולם הרץ ($N=30$).

Min	Max	SD	M		
90.77	248.32	35.89	155.37	[Hz] /a/- ב- f_0	תדירות בסיסית
108.05	250.75	33.48	151.37	[Hz] בקריאה f_0	
103.08	247.67	31.53	147.62	[Hz] בדיבור f_0	
356.15	911.73	138.70	696.12	[Hz] /a/- ב- f_1	פורמנטים
1121.70	1637.32	132.27	1386.79	[Hz] /a/- ב- f_2	
1950.33	3454.96	360.06	2618.90	[Hz] /a/- ב- f_3	
71.70	204.73	27.95	106.11	[Hz] Min f_0 בקריאה	מאפיינים דינמיים של התדירות הבסיסית
150.39	384.09	52.59	226.77	[Hz] Max f_0 בקריאה	
48.14	194.66	35.90	120.66	[Hz] f_0 Range בקריאה	
75.33	203.69	27.02	109.62	[Hz] Min f_0 בדיבור	
157.33	384.97	47.56	219.37	[Hz] Max f_0 בדיבור	
51.59	181.28	32.06	109.75	[Hz] f_0 Range בדיבור	

בטבלה 1 ניתן לראות כי ערכי ה- f_0 בשלוש המטלות היו דומים ונעו סביב 150Hz. ערכים אלו נמצאים בטווח ביניים מבחינה מגדרית מפני שנחשבים ערכים גבוהים מאד עבור גברים אך נמוכים ואינם מתאימים לערכים של נשים. התדירות הבסיסית הממוצעת נעה בין מינימום שקרוב ל-100Hz ומקסימום של בערך 220Hz במטלות קריאה ודיבור, כאשר טווח התדירויות בקריאה היה מעט רחב יותר מאשר בדיבור. ערכי הפורמנטים שהתקבלו תואמים לערכים שהתקבלו בספרות בשפה עברית (Most, Amir & Tobin, 2000), אך אינם אופייניים במיוחד לערכים של גברים או לנשים, אלא נמצאים גם הם בערכי ביניים.

בדיקה סטטיסטית של ערכי התדירות הבסיסית

נבדקו שלושה מבחני פירסון לבדיקת הקשרים בין ערכי f_0 בהפקת התנועה /a/, בקריאה ובדיבור רציף. המתאמים שנמצאו בשלושת המבחנים היו מובהקים בעוצמה חזקה מאד (טבלה 2). מטריצת המתאמים המלאה של כל המדדים האקוסטיים בנספח י'.

בנוסף, ההבדלים המספריים בין ערכי f_0 בתנועה, לבין ערכי f_0 בקריאה ולבין ערכי f_0 בדיבור רציף נבחנו באמצעות מבחני t-test מזווגים. ההבדל בין f_0 בתנועה לבין f_0 בדיבור ($M=147.62$, $M=155.37$ בהתאמה) היה מובהק סטטיסטית ($t(29)=2.05$, $p=0.049$). ההבדל בין f_0 בקריאה לבין f_0 בדיבור ($M=147.62$, $M=151.37$ בהתאמה) היה מובהק סטטיסטית ($t(29)=2.17$, $p=0.04$). ההבדל בין f_0 בתנועה לבין f_0 בקריאה ($M=155.37$, $M=151.37$ בהתאמה) אינו מובהק סטטיסטית ($t(29)=1.12$, $p=0.27$).

משמעות תוצאות המבחנים הללו הנה שערכי התדירות הבסיסית שנמדדו בשלושת הגירויים הנם בעלי תוקף מתכנס חזק מאד, אך קיים הבדל מספרי מובהק בין התדירות הבסיסית הממוצעת בתנועה לבין בקריאה.

טבלה 2. מתאמי פירסון בין ערכי התדירות הבסיסית הממוצעת (f_0) בשלוש המטלות.

f_0 בדיבור	f_0 בקריאה	f_0 /a-ב	
0.82***	0.84***	--	/a-ב f_0
0.96***	--		f_0 בקריאה
--			f_0 בדיבור
			* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

בטבלה 3 ניתן לראות שלאחר המרה לחצאי טונים ערכי התדירות הבסיסית הממוצעת נעו סביב D#3 בשלוש המטלות. בקריאה הטווח בחצאי טון נע בין G#2 לבין A#3, ובדיבור הוא נע בין A2 לבין A3, כלומר טווח של בערך אוקטבה גם בקריאה וגם בדיבור.

טבלה 3. סטטיסטיקה תיאורית של מדדי התדירות הבסיסית הממוצעת והאינטונציה של הדוברות אשר הומרו לסולם חצאי טון (N=30).

Min	Max	SD	M		
B3	F#2	3.78	D#3	ST ב-a/	תדירות בסיסית מומרת לחצאי טון
B3	A	3.47	D#3	ST בקריאה	
B3	G#2	3.38	D3	ST בדיבור	
G#3	D2	4.02	G#2	Min ST בקריאה	דינמיות התדירות הבסיסית בהמרה לחצאי טון
G4	D3	3.89	A#3	Max ST בקריאה	
6.66	22.61	3.23	13.24	ST Range בקריאה	
G#3	D2	3.59	A2	Min ST בדיבור	
G4	D#3	3.58	A3	Max ST בדיבור	
6.88	19.44	2.94	11.97	ST Range בדיבור	

הערה: הערכים המספריים שבטבלה מהווים את מספר חצאי הטון, והם חושבו כהפרשים בין התווים המוזיקליים באמצעות טבלת הדירוג שבנספח ה'

בדיקה סטטיסטית של ערכי המדדים לאחר שהומרו לחצאי טון

לבדיקת התוקף של דירוג גובה הטון הממוצע (בין 1 ל-36) ושל טווח חצאי הטון, שנמדדו בהפקת התנועה /a/ בקריאה ובדיבור רציף, חושבו מבחני פירסון בין ערכים אלו לבין הערכים המקבילים שנתקבלו בסולם הרץ. בטבלה 4 ניתן לראות שכל הקשרים שבין ערכי ה- f_0 לבין ערכי ה-ST המקבילים להם נמצאו בקשר מובהק וכמעט מלא ($r=0.99$), $p<0.01$ עבור שלושת הגירויים). מטריצת המתאמים המלאה בין מדדים אקוסטיים למדדים המומרים לסולם חצאי טון בנספח יא'. הקשרים שבין ערכי f_0 Min ו- f_0 Max לבין Min ST ו-Max ST המקבילים להם נמצאו גם הם בקשר מובהק וכמעט מלא ($0.96 < r < 0.99$, $p < 0.01$). יתר על כן, נמצאו קשרים מובהקים בעוצמה חזקה בין f_0 Range בקריאה לבין ST Range בקריאה, ובין f_0 Range בדיבור רציף לבין ST Range בדיבור רציף ($r=0.73$, $p < 0.01$); $r=0.71$, $p < 0.01$ בהתאמה). קשרים אלו מעידים שאופן ההמרה לתווים מוזיקליים ולמרווחים של חצאי טון (שהיתה כרוכה ב"עיגול" ערכים וצמצום השונות), וכן שהדירוג המספרי של התווים, הנם בעלי תוקף חישובי.

טבלה 4. מטריצת מתאמי פירסון בין מדדים אקוסטיים בסולם הרץ לבין מדדים בחצאי טון.

ST בדיבור	ST בקריאה	ST ב-a/	
0.82**	0.86**	0.99**	[Hz] /a- ב f ₀
0.95**	0.99**	0.80**	[Hz] בקריאה f ₀
0.99**	0.94**	0.77**	[Hz] בדיבור f ₀

* p < 0.05 ** p < 0.01

טבלה 5 מסכמת את הציונים שהתקבלו מסקאלות שיפוט מגדר הקול על ידי מאזינים ועל ידי הדוברות עצמן ואת הציון הכולל של שאלון ה-TVQ^{MTF}. ניתן לראות שהדירוג העצמי היה מעט גבוה יותר מדירוג המאזינים (בכחצי נקודה). ניתן להתרשם שהציון הממוצע בשאלון הנו יחסית נמוך, ציון 63.26 שממוקם על סקאלה שנעה בין 120-30. ציון זה תואם את הציון הכולל שהתקבל במחקרים בשפות שונות ברחבי העולם (Dacakis, Oats & Douglas, 2017b; Salm, Hower, Neumann & Ansmann, 2018; Schwarz et al., 2017).

טבלה 5. סטטיסטיקה תיאורית של דירוג מגדר הקול על ידי הדוברות ועל ידי מאזינים (1=גברי, 7=נשי) ושל ציוני שאלון ה-TVQ^{MTF} (30=ללא מגבלה, 120=מגבלה חמורה).

	Min	Max	SD	M	
(n=20)	1.47	6.53	1.47	3.28	דירוג מאזינים של מגדר הקול
(n=30)	2.00	7.00	1.53	3.87	דירוג עצמי של מגדר הקול
(n=30)	30.00	96.00	21.35	63.26	ציון כולל בשאלון TVQ ^{MTF}

4.1.1 התפלגות מגדר הקול של הדוברות

בטבלה 6 מוצגת התפלגות הדוברות על פי מגדר הקול, כפי שהוא דורג על ידי מאזינים. בהתבסס על קיטלוג טווחי הדירוגים, ניתן לסכם ולומר שכ-60% מהדוברות במדגם היו בעלות קול שנתפש גברי, וכ-40% בעלות קול שנתפש 'לא גברי' (דהיינו, קול נשי או קול שהמאזינים לא הכריעו לגביו כגברי או כנשי).

טבלה 6. התפלגות הדוברות על פי מגדר הקול ($n=30$).

מגדר הקול	דירוג המאזינים	התפלגות הדוברות (%)
<u>בתנועה /a/</u>		
גברי	1.00 – 3.49	60.00% ($n=18$)
נייטרלי	3.50 – 4.49	13.33% ($n=4$)
נשי	4.50 – 7.00	26.67% ($n=8$)
<u>בקריאה</u>		
גברי	1.00 – 3.49	60.67% ($n=20$)
נייטרלי	3.50 – 4.49	13.33% ($n=4$)
נשי	4.50 – 7.00	20.00% ($n=6$)

השוואת דירוג מגדר הקול על סמך הגירויים השונים

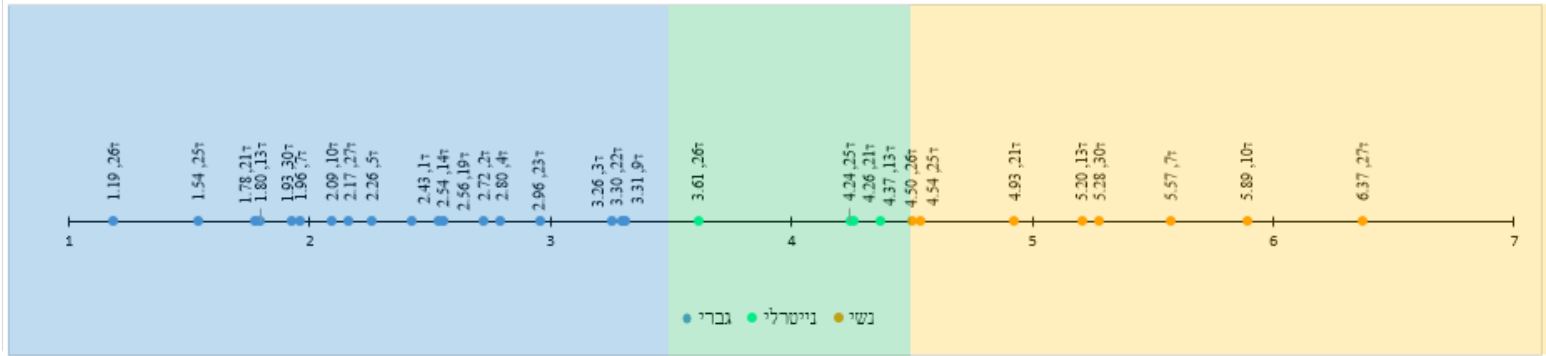
פיזור ההתפלגות של הדוברות על פי מגדר קול מוצג בתרשימים 2 ו-3. הדירוג של כל דוברת עבור כל גירוי מוצג בנפרד, כך שמגדר הקול בהפקת התנועה /a/ מוצג בתרשימים 2 ומגדר הקול בקריאה מוצג בתרשימים 3. כל נקודה בתרשימים מסומנת במספר הסידורי של הדוברת (1 עד 30) ובדירוג הממוצע שקיבלה (בין 1 ל-7).

הקשר בין דירוג מגדר הקול של הדוברות בהפקת התנועה /a/ לבין הדירוג בקריאה נבדק באמצעות מבחן פירסון. נמצא קשר מובהק וחזק מאד ($r=0.92, p<00.1$). לבדיקת ההבדלים המספריים בין דירוגי המאזינים על סמך האזנה לגירוי התנועות לבין הדירוגים על סמך האזנה לגירוי הקריאה נבחנו באמצעות מבחן t-test למשתנים מזווגים. ההבדל בין דירוגי התנועות לדירוגי הקריאה ($M=3.2, M=3.36$ בהתאמה) נמצא לא מובהק סטטיסטית ($t(29)=1.38, p=0.18$).

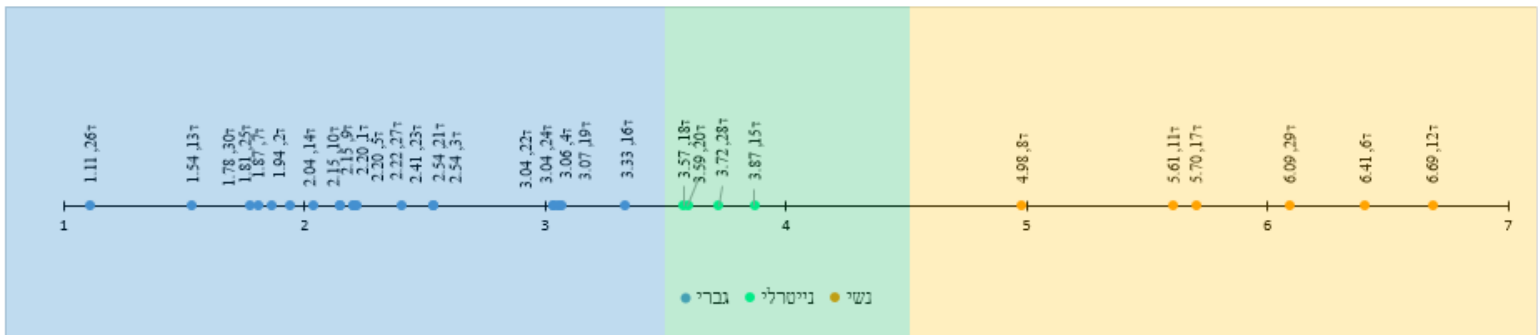
עם זאת, בהתבוננות על ההתפלגות תוך השוואה בין שני הגירויים, ניתן לראות כי קיימים מעברים של דוברות בין הקטגוריות שהוגדרו. משמע, על פי חלוקה זו, מגדר הקול שבו כל דוברת נתפשה על סמך תנועה, לא בהכרח היה זהה למגדר הקול שבו היא נתפשה על סמך קריאה. ניתן לראות שיותר דוברות במדגם נתפשו כבעלות קול נשי על סמך האזנה לקולן בהפקת התנועה /a/ ($n=8$) מאשר על סמך האזנה לקולן בקריאה ($n=6$). חמש דוברות (ד6, ד11, ד12, ד17 ו-ד29), אשר מהוות 17% מהמדגם, דורגו כבעלות קול בטווח הנשי גם על סמך האזנה לתנועות וגם על סמך האזנה

לקריאה. יש לציין שחמש הדוברות הללו קיבלו דירוג ממוצע גבוה מ-5 בכל אחד מהגירויים, וממוקמות כבעלות חמשת הדירוגים הנשיים ביותר עבור כל גירוי.

תרשים 2. דירוג מגדר הקול של הדוברות בהפקת התנועה /a/



תרשים 3. דירוג מגדר הקול של הדוברות בקריאה



4.2. בדיקת משתני רקע

נבחנו קשרים אפשריים בין משתני רקע של הדוברות ושל המאזינים לבין משתני המחקר התלויים (דירוגי מגדר הקול וציון שאלון ה-TVQ^{mtf}). נמצא קשר חיובי בעוצמה בינונית בין משך זמן נטילת הורמונים לבין דירוג מגדר הקול על ידי הדוברות עצמן ($r=0.40, p<0.05$), לפיו ככל שדוברת נטלה הורמונים למשך יותר שנים, כך היא דירגה את קולה כנשי יותר. בשל כך, משתנה זה נכלל בניתוחים הסטטיסטיים על מנת לאמוד את מידת תרומתו לניבוי התפישה העצמית של מגדר הקול. כמו-כן, נמצא קשר חיובי בעוצמה חלשה בין קיומם של צרבת או רפלוקס לבין ציון שאלון ה-TVQ^{MTF} ($r_{pbs}=0.39, p<0.05$), לפיו מי שדיווחו על תופעות אלו קיבלו ציון גבוה יותר בשאלון שמעיד על מגבלה גדולה

יותר של איכות החיים הקשורה לקול. גם משתנה זה נכלל בניחותים הסטטיסטיים על מנת לאמוד את מידת תרומתו לניבוי ציון השאלון. מלבד אלו, לא נמצא קשר נוסף בין משתני רקע לבין משתני המחקר התלויים. קשרים מובהקים אחרים שנמצאו בין משתני רקע לבין מאפיינים אקוסטיים ולבין מדדי דיווח עצמי נוספים (מתוך שאלון הפרטים האישיים) מוצגים בסוף פרק התוצאות בתת הפרק 'ממצאים נוספים'.

4.3. שאלת המחקר הראשונה: הקשר בין מאפיינים אקוסטיים של הקול לבין תפישת מגדר הקול

שאלת המחקר הראשונה בחנה את הקשר בין המאפיינים האקוסטיים לבין תפישת מגדר הקול, על ידי מאזינים ועל ידי הדוברות עצמן. לבחינת השאלה נערך מבחן פירסון לבדיקת מתאם בין משתנים, שתוצאותיו מוצגות בטורים הימניים שבטבלה 7. לבדיקת הקשרים נעשה שימוש בדירוג הממוצע הכולל עבור כל נבדקת בשני הגירויים יחד (תנועה וקריאה).

הקשר בין מאפיינים אקוסטיים לבין דירוג מאזינים

נמצאו קשרים חיוביים מובהקים ובעלי עוצמה חזקה מאד בין ערכי f_0 , f_0 ו- $\max f_0$ בכל הגירויים (תנועה, קריאה ודיבור רציף) לבין דירוג המאזינים. כלומר, דוברות עם תדירות בסיסית ממוצעת גבוהה נתפשו כבעלות קול נשי יותר. בנוסף, נמצאו קשרים חיוביים מובהקים ובעלי עוצמה חזקה בין ערכי הפורמנטים f_1 ו- f_2 בתנועה /a/ לבין דירוג מגדר הקול על ידי המאזינים. כלומר, דוברות עם ערכים גבוהים של הפורמנטים הללו נתפשו כבעלות קול נשי יותר. לעומת זאת, לא נמצא קשר מובהק בין ערכי הפורמנט f_3 לבין דירוג המאזינים.

f_0 Range בקריאה וגם דיבור רציף נמצא בקשר חיובי בעוצמה חזקה עד חזקה מאד עם דירוג מגדר הקול. כלומר, דוברות עם טווח תדירות בסיסית ממוצעת רחב יותר נתפשו כבעלות קול נשי יותר. כמו כן, ערכי f_0 Min ו- f_0 Max בקריאה ובדיבור רציף נמצאו קשורים בדירוג מגדר הקול בקשרים שליליים ומובהקים בעוצמה חזקה מאד. דהיינו, לא רק רוחב טווח התדירות הבסיסית הממוצעת קשור בתפישת הנשיות, אלא גם מיקומו בערכי תדירות גבוהים.

טבלה 7. מתאמי פירסון בין מאפיינים אקוסטיים של הקול לבין דירוג מגדר הקול (1=גברי, 7=נשי).

[ST]-ל		[Hz]-ב			
מגדר הקול	מגדר הקול	מגדר הקול	מגדר הקול		
על פי דירוג עצמי	על פי דירוג מאזינים	על פי דירוג עצמי	על פי דירוג מאזינים		
0.61**	0.82**	0.64**	0.84**	/a-ב- f_0	תדירות בסיסית
0.62**	0.87**	0.61**	0.84**	f_0 בקריאה	
0.52**	0.85**	0.53**	0.84**	f_0 בדיבור	
N/A ⁽¹⁾	N/A ⁽¹⁾	0.49**	0.64**	/a-ב- f_1	פורמנטים
N/A ⁽¹⁾	N/A ⁽¹⁾	0.25	0.71**	/a-ב- f_2	
N/A ⁽¹⁾	N/A ⁽¹⁾	0.31	0.23	/a-ב- f_3	
0.54**	0.71**	0.54**	0.73**	Min f_0 בקריאה	מאפיינים דינמיים של התדירות הבסיסית
0.59**	0.75**	0.63**	0.77**	Max f_0 בקריאה	
0.12	0.01	0.50**	0.56**	f_0 Range בקריאה	
0.51**	0.62**	0.52**	0.68**	Min f_0 בדיבור ⁽²⁾	
0.43*	0.74**	0.46**	0.75**	Max f_0 בדיבור ⁽²⁾	
-0.12	0.05	0.25	0.53**	f_0 Range בדיבור ⁽²⁾	

הערות: (1) לא מוצגים ערכי ST לפורמנטים מכיוון שהמרה לחצאי טון התבצעה עבור מדדי התדירות הבסיסית וטווח התדירות הבסיסית בלבד.

(2) במטלת ההאזנה לא הושמעו הקלטות דיבור רציף, אולם בניתוח הנתונים חושבו קשרים בין המדדים האקוסטיים בדיבור רציף לבין דירוג המגדר על סמך תנועות וקריאה.

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

הקשר בין מאפיינים אקוסטיים לבין דירוג עצמי

חלקה השני של שאלת המחקר הראשונה עסק בקשר שבין המאפיינים האקוסטיים לבין תפישת מגדר הקול על ידי הדוברות עצמן. בטבלה 7 ניתן לצפות בקשרים עם מגמות דומות לדירוג המאזינים. נשים עם ערכי f_0 ו- f_1 גבוהים יותר, ו- f_0 Range רחב יותר בערכים גבוהים יותר (בקריאה) דירגו את עצמן כבעלות קול נשי יותר. עבור ערכי f_0 בתנועה, בקריאה ובדיבור רציף הקשרים חיוביים ומובהקים בעוצמה בינונית, עבור ערכי f_1 קשר מובהק בעוצמה בינונית ($r=0.49, p<0.01$). הקשרים עם ערכי f_2 ו- f_3 חלשים ולא מובהקים. f_0 Range בקריאה

נמצא בקשר מובהק בעוצמה חזקה, אך בדיבור רציף הוא חלש ואינו מובהק. נמצאו קשרים מובהקים בעוצמה בינונית עד חזקה עבור f_0 Min ו- f_0 Max בקריאה וגם בדיבור רציף.

4.3.1. בחינת שאלת המחקר הראשונה בהמרת המדדים האקוסטיים לסולם חצאי טון

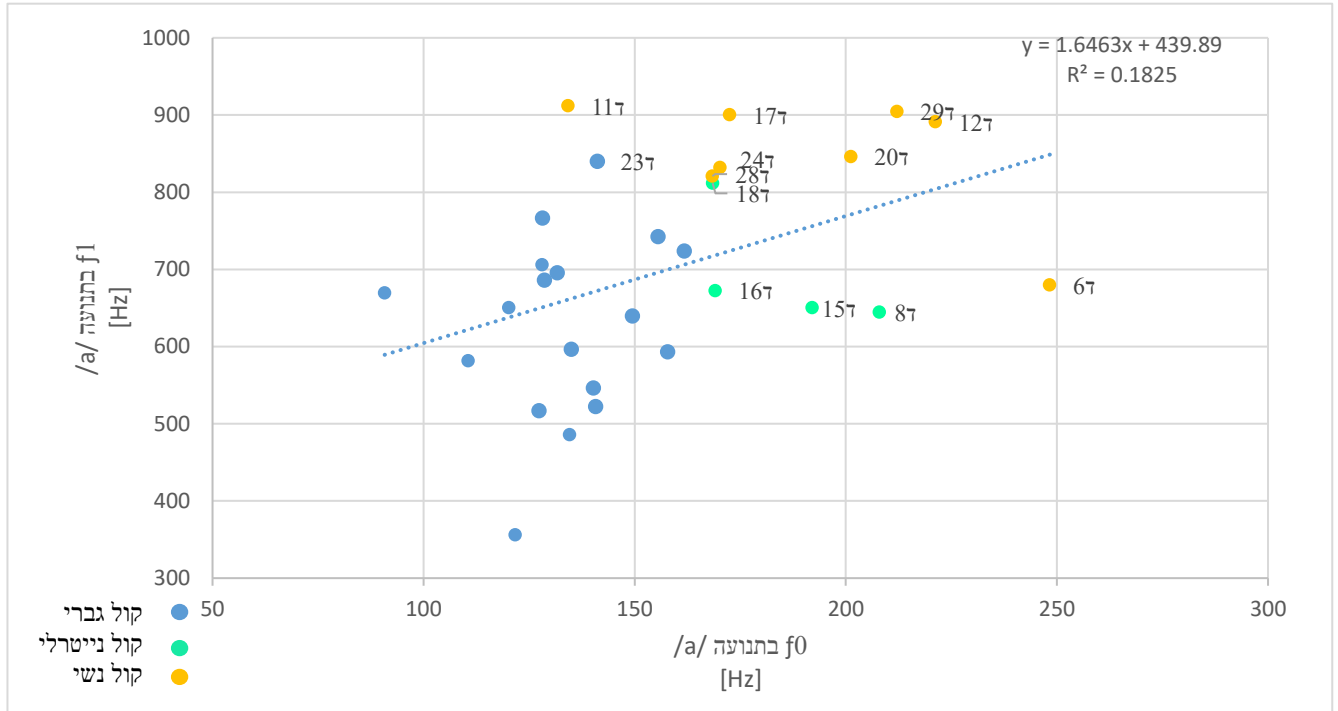
ניתן להתרשם מהנתונים המוצגים בטורים השמאליים שבטבלה 7 כי הקשרים שנמצאו בין דירוג מגדר הקול לבין ערכי ה- f_0 נותרו דומים במובהקותם ובחוזק עוצמתם גם לאחר המרתם לסולם חצאי הטון. דמיון זה של הקשרים מתקיים גם לאחר המרת ערכי f_0 Min ו- f_0 Max בקריאה ובדיבור רציף. בניגוד לכך, טווח חצאי הטון (f_0 Range לאחר ההמרה) לא נמצא קשור לדירוג מגדר הקול על ידי מאזינים או על ידי הדוברות. דהיינו, ההמרה של טווח התדירות הבסיסית מסולם ההרץ האקוסטי והלינארי לסולם חצאי הטון התפשתי והלוגריתמי, גרמה לביטול הקשרים המובהקים שנמצאו בהרץ.

4.3.2. פיזור דירוגי מגדר הקול על פי קשרים בין משתנים אקוסטיים

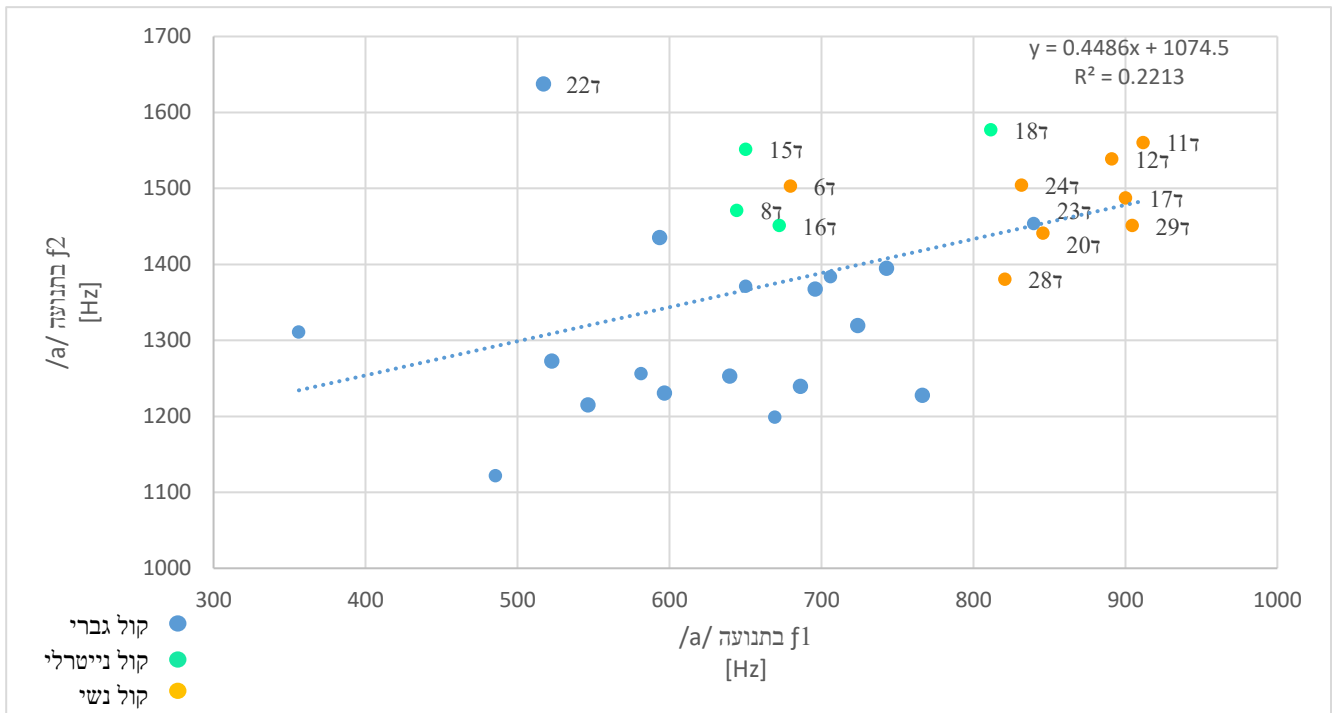
להמחשת הקשרים בין מגדר הקול לבין מאפיינים אקוסטיים, מוצג הפיזור של 30 הדוברות על פני תרשימי הקשרים בין משתני המחקר האקוסטיים בתנועה /a/ שהקשר בינם לבין דירוג המגדר על ידי מאזינים נמצא מובהק. בתרשים 4 מוצג פיזור הקשר בין f_0 לבין f_1 בתנועה /a/, שנמצא חיובי ומובהק בעוצמה בינונית. ניתן לראות שנבדקות עם ערכי f_0 גבוהים הראו גם ערכי f_1 גבוהים. בנוסף, כל הדוברות שהציגו f_0 שערכו 168.4Hz ומעלה דורגו כבעלות קול נשי או נייטרלי, ואף אחת מהן לא נשפטה כבעלת קול גברי. דוברות עם ערכי f_0 נמוכים דורגו ברוב המקרים כבעלות קול גברי, למעט דוברת ד' 11 שערך ה- f_1 שלה הוא הגבוה ביותר במדגם (911.73Hz). בנוסף, ניתן להתרשם שהפורמנט f_1 הבדיל בצורה טובה בין הדוברות שנתפשו עם קול נשי לבין אלו שהוערכו כבעלות קול נייטרלי. בתרשים 5 מוצג פיזור הקשר בין הפורמנט f_1 לפורמנט f_2 בתנועה /a/, שנמצא חיובי ומובהק בעוצמה בינונית. תרשים הפיזור ממחיש כי פורמנט f_1 הבחין בצורה טובה בין דוברות שנתפשו עם קול נשי לבין האחרות, בעוד f_2 הבחין פחות. ניתן לראות שערכי f_2 גבוהים איפשרו לרוב קול שנתפש נשי רק כשהם שולבו עם ערכי f_1 גבוהים, אך כאשר ערכי f_1 היו נמוכים יותר (בשילוב עם ערכים גבוהים של f_2) נותר קול עמום מגדרית.

דירוג מגדר הקול על סמך האזנה לתנועה /a/

תרשים 4. הקשר בין f_0 לבין f_1 בתנועה /a/ ($r=0.42, p<0.05$).



תרשים 5. הקשר בין f_1 לבין f_2 בתנועה /a/ ($r=0.47, p<0.01$).



4.3.3. ניבוי תפישת מגדר הקול

כחלק משאלת המחקר הראשונה, נבחנה תרומתם של המאפיינים האקוסטיים (בסולם הרץ) לניבוי תפישת מגדר הקול באמצעות ניתוחי רגרסיה⁴. לבדיקת ניבוי תפישת המאזינים נכללו המנבאים הבאים: f_0 , f_1 ו- f_2 בתנועה /a/, ו- f_0 , $\text{Min } f_0$, $\text{Max } f_0$ ו- $\text{Range } f_0$ בקריאה ובדיבור. לבדיקת ניבוי התפישה העצמית נכללו המנבאים: משך הטיפול ההורמונלי, f_1 בתנועה /a/, f_0 בתנועה /a/, בקריאה ובדיבור, $\text{Min } f_0$ ו- $\text{Max } f_0$ בקריאה ובדיבור ו- $\text{Range } f_0$ בקריאה.

(א) ניבוי תפישת מאזינים - ניתן לראות כי במודל הרגרסיה הסופי f_0 בתנועה ובקריאה והפורמנטים f_1 ו- f_2 נמצאו כבעלי תרומה ייחודית מובהקת לניבוי, והסבירו יחדיו 88% מכלל השונות של תפישת מגדר הקול על ידי מאזינים. תרומתם של יתר המנבאים נמצאה לא מובהקת (טבלה 8).

(ב) ניבוי תפישה עצמית - לעומת זאת, לניבוי תפישה עצמית של מגדר הקול, f_0 בתנועה /a/ נמצאה כבעלת תרומה ייחודית מובהקת, והסבירה 41% מכלל השונות. תרומתם של יתר המנבאים נמצאה לא מובהקת (טבלה 9).

טבלה 8. מקדמי הרגרסיה המרובה לניבוי תפישת מגדר הקול על ידי מאזינים.

$R^2 = 0.88, F(4,25) = 44.58, p < 0.001$			
משתנה	β	R^2	F
צעד 1 בקריאה f_0	0.84***	0.71***	69.55***
צעד 2 f_0 בקריאה f_2	0.65*** 0.38***	0.82***	61.23***
צעד 3 f_0 בקריאה f_2 f_1	0.58*** 0.32** 0.21*	0.85***	48.41***
צעד 4 f_0 בקריאה f_2 f_1 /a-ב/ f_0	0.33* 0.26** 0.22* 0.33*	0.88***	44.58***

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

⁴ בעבודה זו נעשה שימוש ברגרסיה מרובה בשיטת forward על פיה מוכנסים מנבאים ברצף, לפי התרומה הייחודית הגדולה ביותר, עד שהתוספת באחוז השונות המוסברת של המודל הופכת לא מובהקת.

טבלה 9. מקדמי הרגרסיה המרובה לניבוי תפישה עצמית של מגדר הקול.

$R^2 = 0.41, F(1,26) = 18.38, p < 0.001$			
F	R^2	β	משתנים
18.38***	0.41***		צעד 1
		0.64***	f_0 בתנועה /a/
		* $p < 0.05$	** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

4.4. שאלת המחקר השנייה: הקשר בין מאפיינים אקוסטיים של הקול לבין איכות חיים

בשאלת המחקר השנייה נבחן הקשר בין המאפיינים האקוסטיים של הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול בקרב נשים טרנסג'נדריות. על מנת לענות על שאלה זו חושב מתאם פירסון בין המדדים האקוסטיים לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{MtF}. תוצאות המבחן מוצגות בטבלה 10. נמצאו קשרים שליליים ומובהקים בעוצמה בינונית בין ערכי f_0 בתנועה /a/ ובקריאה לבין ציוני השאלון. כלומר, דוברות עם f_0 גבוה יותר דיווחו על איכות חיים טובה יותר. עבור גירוי הקריאה, דוברות עם ערכי f_0 Min ו- f_0 Max גבוהים יותר, ו- f_0 Range דיווחו על איכות חיים טובה יותר. לעומת זאת, בכל מדדי הדיבור הרציף הקשרים היו חלשים ולא מובהקים, ובפרט לא נמצא כל קשר בין f_0 Range בדיבור רציף לבין ציוני השאלון. לבסוף, לא נמצא קשר בין ערכי פורמנטים לבין ציוני השאלון.

4.4.1. הקשר בין טווח קולי בחצאי הטון לבין איכות החיים הקשורה לקול

בטבלה 10 ניתן לראות שלאחר ההמרה לחצאי טון חוזק הקשרים עבור מדדי התדירות הבסיסית והדינמיות שלה נותר דומה. יצויין שעבור f_0 ב-a/ המובהקות אמנם התבטלה לאחר ההמרה, אך היא גבולית ($r=-0.35, p=0.06$), וכך גם עבור f_0 Min בקריאה ($r=-0.36, p=0.05$). באופן כללי ניתן להתרשם שלאחר המרת ערכי ההרץ לסולם חצאי טון, נשמרה מגמה של קשרים שליליים בעוצמה בינונית בין המדדים האבסולוטיים של התדירות הבסיסית לבין איכות החיים. מנגד, לא נמצאה עדות לקשר בין טווח דינמי בחצאי טון (מדד יחסי של הפרש) לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{MtF}, בשונה מהקשר שנצפה בקריאה כשמדידת הטווח נעשתה בהרץ.

טבלה 10. מתאמי פירסון בין המאפיינים האקוסטיים של הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול (TVQ^{MIF}).

ציון שאלון TVQ^{MIF}		מדד		
המרה ל-[ST]	מדידה ב-[Hz]			
-0.35	-0.39*	/a-ב- f_0		תדירות בסיסית
-0.38*	-0.39*	f_0 בקריאה		
-0.28	-0.30	f_0 בדיבור		
N/A	-0.13	/a-ב- f_1		פורמנטים
N/A	0.10	/a-ב- f_2		
N/A	-0.05	/a-ב- f_3		
-0.36	-0.36*	Min f_0 בקריאה		מאפיינים דינמיים של תדירות הבסיסית
-0.40*	-0.44*	Max f_0 בקריאה		
-0.01	-0.36	f_0 Range בקריאה		
-0.41*	-0.35	Min f_0 בדיבור		
-0.21	-0.25	Max f_0 בדיבור		
0.20	-0.07	f_0 Range בדיבור		

הערה: התבצעה המרה ל-[ST] עבור מדדי התדירות הבסיסית וטווח התדירות הבסיסית בלבד.

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

4.4.2. ניבוי איכות החיים הקשורה לקול באמצעות מדדים אקוסטיים

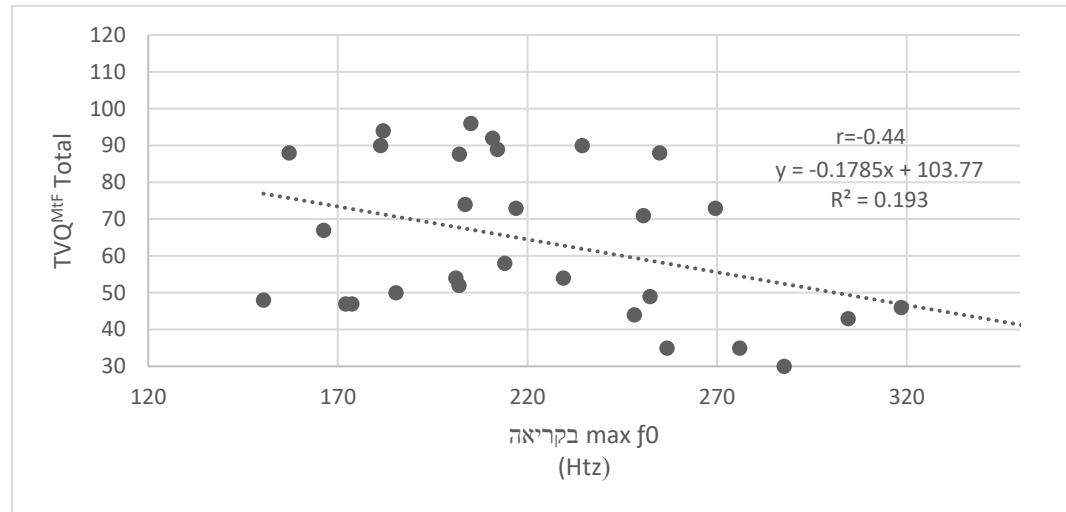
על מנת לבחון אילו מבין המאפיינים האקוסטיים (שנמדדו בהרץ) עשויים לנבא את איכות החיים הקשורה לקול, בוצע ניתוח רגרסיה שכלל את המנבאים האקוסטיים שנמצאו במתאם עם ציוני שאלון TVQ^{MIF} . תוצאות הניתוח מוצגות בטבלה 11. לבדיקה זו נכללו המנבאים: f_0 ב-a/, f_0 ו- f_0 Min ו- f_0 Max בקריאה. לפי המודל התדירות הבסיסית המקסימלית (f_0 Max) הסבירה 19% מכלל השונות המוסברת של איכות החיים הקשורה לקול. תרומתם של יתר המנבאים נמצאה לא מובהקת.

טבלה 11. מקדמי הרגרסיה המרובה לניבוי של איכות החיים הקשורה לקול (מנבאים אקוסטיים בלבד)

$R^2 = 0.19, F(1,28) = 6.7, p < 0.05$			
צעד 1	משתנה	β	R^2
	Max f_0	-0.44*	0.19*
		* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$	
			F 6.7*

תרשים 6 ממחיש את הקשר בין $Max f_0$ בקריאה לבין ציוני השאלון TVQ^{MIF} , לפיו דוברות עם $Max f_0$ נמוך יותר קיבלו ציון גבוה יותר בשאלון. ציון גבוה בשאלון מעיד על תפישות וחוויות שליליות הקשורות לקול בחיי היום-יום. במילים אחרות, דוברות שהגבול העליון של טווח התדירות הבסיסית הממוצעת שלהן בקריאה היה גבוה יותר, דיווחו על איכות חיים טובה יותר.

תרשים 6. הקשר שבין ציוני השאלון TVQ^{MIF} לבין המנבא $Maximum f_0$ ($r=-0.44, p<0.05$).



4.5. שאלת המחקר השלישית: הקשר בין תפישת מגדר הקול לבין איכות החיים

שאלת המחקר השלישית היתה באשר לקשר בין איכות החיים הקשורה לקול של נשים טרנסג'נדריות לבין תפישת מגדר הקול שלהן, כפי שהיא מוערכת על ידי מאזינים ועל ידי עצמן. לבחינת השאלה נערך מבחן פירסון לבדיקת הקשר בין שלושת המשתנים, שתוצאותיו מוצגות בטבלה 12. ממצאי מבחן פירסון מצביעים על קשר שלילי מובהק בעוצמה חזקה מאד בין דירוג עצמי של מגדר הקול לבין הציונים שנתקבלו בשאלון ה- TVQ^{MIF} . כלומר, דוברות שתופשות את עצמן כבעלות קול גברי יותר, חשות מוגבלות יותר בשימוש בקולן ביום-יום ודיווחו על רמת איכות חיים נמוכה יותר. הקשר השלילי שנמצא בין ציון השאלון לבין דירוג המאזינים הנו חלש ולא מובהק.

טבלה 12. מטריצת מתאמי פירסון בין מגדר הקול (סקאלת דירוג) לבין איכות החיים הקשורה לקול (TVQ^{MF}).

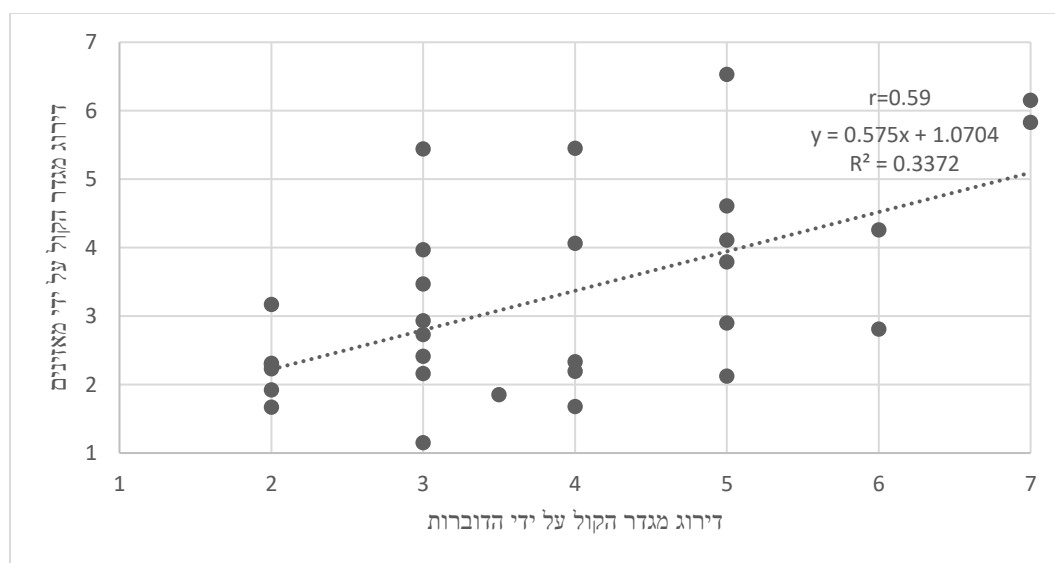
מגדר הקול על פי דירוג עצמי (1=גברי, 7=נשי)	מגדר הקול על פי דירוג מאזינים (1=גברי, 7=נשי)	ציון שאלון TVQ ^{MF} (30=ללא מגבלה, 120=מגבלה חמורה)	ציון שאלון TVQ ^{MF} (30=ללא מגבלה, 120=מגבלה חמורה)
--	--	--	--
--	--	-0.25	מגדר הקול על פי דירוג מאזינים (1=גברי, 7=נשי)
--	0.59**	-0.74**	מגדר הקול על פי דירוג עצמי (1=גברי, 7=נשי)

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

נוסף לכך, נמצא קשר חיובי ומובהק בעוצמה חזקה בין דירוג המאזינים לבין הדירוג העצמי של מגדר הקול.

תרשים 7 ממחיש את מגמת הקשר, לפיה ככל שדוברת דירגה את קולה כנשי יותר, כך גם מאזינים דירגו אותו כנשי יותר. כלומר, דוברות שתופשות את קולן כנשי יותר, נתפשו כבעלת קול נשי יותר גם על ידי מאזינים.

תרשים 7. הקשר שבין דירוגי מגדר הקול על ידי הדוברות והמאזינים ($r=0.59, p<0.01$).



4.5.1. ניבוי איכות החיים הקשורה לקול באמצעות מדדים אקוסטיים ותפישתיים

על מנת לבחון את תרומתם של המאפיינים האקוסטיים והתפישתיים יחד לניבוי את איכות החיים הקשורה לקול,

בוצע ניתוח רגרסיה שתוצאותיו מוצגות בטבלה 13. לבדיקת ניבוי איכות החיים הוכנסו המשתנים: טיפול הורמונלי,

צרכת או רפלוקס, f_0 לתנועה $f_0 - 1/a$ ו- f_0 ו- $f_0 - 1$ לקטע קריאה, ותפישת עצמית של מגדר הקול.

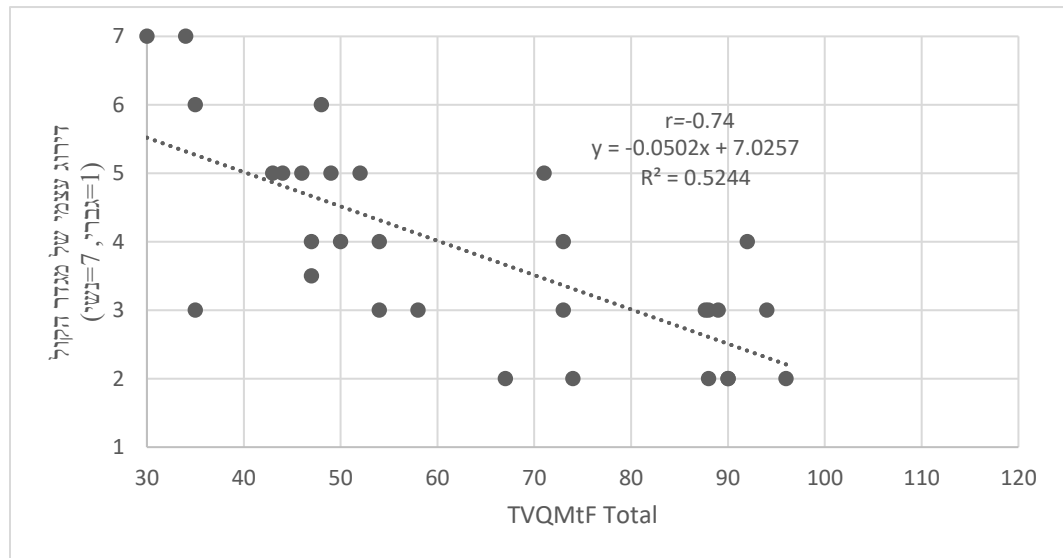
במודל הרגרסיה הזו, תפישה עצמית של מגדר הקול הסבירה 54% מכלל השונות במוסברת של איכות החיים הקשורה לקול. התדירות הבסיסית המקסימלית ($\text{Max } f_0$), כמו גם שאר המנבאים שנכללו, נמצאו לא מובהקים. כלומר, בהשוואה למאפיינים האקוסטיים, תרומתה של התפישה העצמית של מגדר הקול משמעותית יותר, והיא המנבאת העיקרית של איכות החיים קשורה לקול.

טבלה 13. מקדמי הרגרסיה המרובה לניבוי איכות החיים הקשורה לקול (מנבאים אקוסטיים ותפישתיים).

$R^2 = 0.54, F(1,28) = 6.7, p < 0.001$			
משתנים	β	R^2	F
דירוג עצמי של מגדר הקול	-0.74***	0.54***	33.23*
	* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$		

להמחשת הקשר בין דירוג עצמי של מגדר הקול לבין הדיווח העצמי על איכות החיים כפי שנמצא בציוני השאלון TVQM^{MF} , מוצגת בתרשים 8 מגמת הקשר, לפיו ככל שציון השאלון גבוה כך הדירוג העצמי של מגדר הקול היה גברי יותר. דהיינו, תפישה עצמית של הקול כגברי יותר קושרה בחוויה שלילית יותר עם הקול בחיי היום-יום.

תרשים 8. הקשר בין תפישה עצמית של מגדר הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול ($r = -0.74, p < 0.01$).



4.6. ממצאים נוספים

על מנת ללמוד עוד על מאפייני האוכלוסייה, בחרנו לכלול בדיקות של קשרים בין משתני רקע לבין משתנים בלתי תלויים (מאפיינים אקוסטיים) ולבין משתנים תלויים שלא נכללו בשאלות המחקר. קשרים אשר נמצאו מובהקים יוצגו בקצרה.

4.6.1. קשרים בין משתני רקע לבין מאפיינים אקוסטיים של הקול

נמצאו קשרים חיוביים מובהקים בעוצמה בינונית בין משך טיפול הורמונלי לבין f_0 ו- f_1 בתנועה /a/. כלומר, דוברות שדיווחו על שנים רבות יותר של טיפול הורמונלי הציגו ערכי תדירות בסיסית ופורמנט f_1 בתנועה /a/ גבוהים יותר באופן מובהק (טבלה 14). מלבד זאת, נמצא קשר חיובי בין אחוז הזמן מהיום בו הדוברות מזדהות כנשים לבין ערכי הפורמנטים f_1 ו- f_2 בתנועה /a/. לא נמצאו קשרים מובהקים נוספים בין משתני רקע לבין משתנים אקוסטיים.

טבלה 14. מתאמי פירסון בין משתני רקע לבין מאפיינים אקוסטיים שנמצאו קשורים באופן מובהק.

מאפיינים אקוסטיים			משתני רקע
[Hz] /a-ב- f_2	[Hz] /a-ב- f_1	[Hz] /a-ב- f_0	
0.22	0.41*	0.39*	משך טיפול הורמונלי (שנים) ($n=28$)
0.39*	0.52**	0.20	אחוז הזמן מהיום בו הדוברת מזדהה כאשה ($n=30$)

הערה: מוצגים משתנים שנמצאו עבורם קשרים מובהקים בלבד

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

4.6.2. קשרים בין מאפיינים אקוסטיים לבין מדדי דיווח עצמי נוספים הקשורים לקול

בנוסף לקשרים שנמצאו בין מאפיינים אקוסטיים לבין משתני המחקר התלויים (תפישת מגדר הקול ואיכות החיים הקשורה לקול), נמצאו קשרים מובהקים בין מאפיינים אקוסטיים לבין שלושה מדדי דיווח עצמי נוספים: שביעות רצון, הפער שבין נשיות הקול כיום לבין נשיות הקול האידיאלית וחוויה של קושי עם הקול (טבלה 15). שלושת המדדים הללו עשויים לבטא היבטים של איכות החיים הקשורה לקול, והעובדה כי מדדים אקוסטיים נמצאו קשורים להם מהווה תמיכה סטטיסטית נוספת לקשרים שנמצאו בין מאפיינים אקוסטיים אלו לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{FIM}.

דוברות שהציגו ערכים אקוסטיים גבוהים יותר דירגו את שביעות הרצון מקולן כגבוהה יותר. הקשרים שנמצאו מובהקים בין מאפיינים אקוסטיים לשביעות רצון היו בעוצמה בינונית, ונמצאו עבור f_0 בתנועה /a/ Max f_0 בקריאה ו-Range f_0 בקריאה.

טבלה 15. מתאמי פירסון בין משתנים אקוסטיים לבין מדדי דיווח עצמי הקשורים לקול.

מדדי דיווח עצמי הקשורים לקול			
חוויה של קושי עם הקול (כן/לא)	הפער בין נשיות הקול כיום לבין נשיות הקול האידיאלי	שביעות רצון (1=מאד לא מרוצה, 7=מאד מרוצה)	
-0.37*	-0.44*	0.41*	f_0 /a-ב- [Hz]
-0.46**	-0.41*	0.37*	f_0 בקריאה [Hz]
-0.40*	-0.32	0.29	f_0 בדיבור [Hz]
-0.14	-0.41*	0.26	f_1 /a-ב- [Hz]
-0.48**	-0.33	0.31	Min f_0 בקריאה [Hz]
-0.43*	-0.46*	0.41*	Max f_0 בקריאה [Hz]
-0.25	-0.42*	0.36*	f_0 Range בקריאה [Hz]
-0.51**	-0.31	0.29	Min f_0 בדיבור [Hz]

משתנים אקוסטיים

הערות: (1) מוצגים משתנים אקוסטיים שנמדדו בהרץ אשר נמצאו עבורם קשרים מובהקים בלבד. (2) עבור המשתנים הדיכוטומיים חושב מתאם Point-Biserial.

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

מדד נוסף שחושב בניתוח הנתונים הינו ההפרש בין דירוג עצמי של מגדר הקול כיום לבן דירוג הקול האידיאלי על אותה הסקאלה (1=מאד גברי, 2=די גברי, 3=נייטרלי, 4=די גברי, 5=מאד נשי). קיומו של הפרש בין הדירוגים מבטא את הפער בין מידת נשיות הקול של הדוברת לתפישתה ("המצוי"), לבין מידת הנשיות שהיתה רוצה להשיג ("הרצוי"). פער מצומצם יותר "בין הרצוי למצוי" קושר בקשרים שליליים מובהקים לערכים גבוהים יותר של f_0 בתנועה /a/ ובקריאה, f_1 בתנועה /a/ Max f_0 בקריאה ו-Range f_0 בקריאה.

דיווח על חוויה כללית של קושי עם הקול נמצא בקשרים שליליים עם ערכים אקוסטיים, כך שדוברות שדיווחו שאינן חוות קושי עם קולן הציגו באופן מובהק ערכים גבוהים יותר של f_0 בתנועה /a/ בקריאה ובדיבור רציף, ושל Min f_0 בקריאה, Max f_0 בקריאה ו-Min f_0 בדיבור רציף.

בבדיקת הקשרים בין f_0 Range לבין שלושת המשתנים התלויים שבטבלה 15, ניתן לסכם ולומר ככל שהטווח בקריאה רחב יותר כך הדוברת מרוצה יותר מקולה וחווה פער מצומצם יותר בין מגדר הקול "הרצוי למצוי". יחד עם זאת, לא נמצא כל קשר בין טווח חצאי הטון (ST Range) בקריאה לבין שלושת מדדי הדיווח העצמי הללו.

גודל ההפרש "בין הרצוי למצוי" נמצא בקשר שלילי ומובהק בעוצמה בינונית עם משך הטיפול ההורמונלי ($r=-0.47, p<0.05$), כלומר, פער קטן יותר נצפה אצל מי שנוטלת טיפול הורמונלי יותר שנים. כפי שהוזכר בתת פרק 4.2. בבדיקת הקשרים בין משתני הרקע למשתני המחקר התלויים, משך נטילת טיפול הורמונלי קושר גם לתפישה עצמית של נשיות הקול. גם שביעות הרצון מהקול קושרה באופן חיובי מובהק ובעוצמה בינונית עם משך הטיפול ההורמונלי ($r=0.40, p<0.05$), וגם עם מספר השנים שהדוברת חיה כאשה ($r=0.41, p<0.05$). כלומר, מי שחיה יותר שנים כאישה ומטופלת יותר שנים בטיפול הורמונלי מרוצה יותר מקולה.

4.7. סיכום עיקרי התוצאות

במחקר הנוכחי נבדק הקשר בין המאפיינים האקוסטיים של הקול לבין תפישת מגדר הקול אצל נשים טרנסג'נדריות ונמצא כי ערכי התדירות הבסיסית (f_0) בתנועה /a/ ובקריאה והפורמנטים הראשון והשני (f_1 ו- f_2) בתנועה /a/ מנבאים במשותף את מגדר הקול כפי שנתפש על ידי מאזינים ($p<0.001$). באשר לניבוי התפישה העצמית של מגדר הקול, התדירות הבסיסית (f_0) בתנועה /a/ נמצאה כמנבא העיקרי ($p<0.001$). טווח התדירות הבסיסית בקריאה שנמדד בסולם הרץ (f_0 Range), נמצא קשור באופן מובהק בתפישת מגדר הקול על ידי מאזינים וגם בתפישת מגדר הקול על ידי הדוברות עצמן. בניגוד לכך, כשהטווח הומר לסולם תפישתי של חצאי טון (ST Range) לא נמצא כל קשר בינו לבין תפישת מגדר. בנוסף, נבחן הקשר בין מאפיינים אקוסטיים של הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול (ציון TVQ^{MIF}) ונמצאו קשרים מובהקים, כשהתדירות הבסיסית המקסימלית ($Max f_0$) היא בעלת תרומה ייחודית לניבוי איכות החיים הקשורה לקול.

יתר על כך, נבחן קיומו של קשר בין תפישת מגדר הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול (ציון TVQ^{MIF}) ונמצא כי האופן שבו דוברת תופשת את מגדר קולה הינו מנבא חשוב ביותר של איכות החיים הקשורה לקול ($p < 0.001$). בניגוד לכך, הקשר בין תפישת מגדר הקול על ידי מאזינים לבין איכות החיים הקשורה לקול לא היה מובהק. מעבר לשאלות המחקר, נמצאו קשרים מובהקים בין משך נטילת הטיפול ההורמונלי לבין דירוג עצמי של מגדר הקול ושל שביעות רצון מהקול. לא זאת בלבד אלא שמשך הטיפול נמצא קשור באופן מובהק גם בערכים אקוסטיים גבוהים יותר של התנועה /a/. בנוסף, דוברות שדיווחו שהן מזדהות כנשים יותר זמן במהלך היום, הציגו ערכים אקוסטיים גבוהים יותר בתנועה /a/ ודירגו את קולן כנשי יותר. שלושה מדדי דיווח עצמי נוספים - שביעות רצון מהקול, פער שבין דירוג נשיות הקול כיום לבין נשיות הקול האידיאלי, וקושי עם הקול - נמצאו קשורים באופן מובהק למאפיינים אקוסטיים.

5. דיון

עבודה זו כיוונה לבדוק את הקשר שבין מאפיינים אקוסטיים של הקול בנשים טרנסג'נדריות לבין תפישת מאזינים ותפישה עצמית של מגדר הקול, ולבחון אם וכיצד כל אלו קשורים באיכות החיים הקשורה לקול. לשם כך הושמעו ל-20 מאזינים ומאזינות נאיביים קטעי שמע (תנועות ומשפטי קריאה) שנאספו מ-30 נשים טרנסג'נדריות. המאזינים התבקשו לדרג את מגדר הקולות שהושמעו להם. כמו כן, הנשים הטרנסג'נדריות עצמן דירגו את מגדר קולן באופן כללי וענו על שאלוני איכות חיים הקשורה לקול (TVQ^{MF}). בנוסף, בוצעו ניתוחים אקוסטיים לקולותיהן של הדוברות (תנועות, משפטי קריאה ודיבור רציף). בפרק זה מובאים לדיון ממצאי המחקר תוך התייחסות לידע הקיים ממחקרים קודמים, השלכות קליניות אפשריות, בעיות מתודולוגיות במחקר הנוכחי וכיוונים למחקרי המשך. שלוש שאלות המחקר יידונו בזו אחר זו, על פי סדר הופעתן בפרק השיטה.

5.1. מאפיינים אקוסטיים ותפישת מגדר הקול

שאלת המחקר הראשונה עסקה בקשר בין המאפיינים האקוסטיים לבין תפישת מגדר הקול אצל נשים טרנסג'נדריות. עיקרי התוצאות הראו שדוברות בעלות ערכים גבוהים של f_0 ושל הפורמנט f_1 נתפשו כבעלות קול נשי יותר על ידי מאזינים וגם על ידי עצמן. ערכים גבוהים של פורמנט f_2 קושרו באופן מובהק לנשיות הקול רק לתפישת המאזינים. פורמנט f_3 לא נמצא במתאם לשיפוט מגדר קול. דוברות עם טווח דינמי רחב יותר בקריאה נתפשו כבעלות קול נשי יותר על ידי מאזינים וגם על ידי עצמן, אך רק כאשר הטווח נמדד בהרץ (f_0 Range) ולא בחצאי טון (ST Range).

5.1.1. תדירות בסיסית (f_0) - Fundamental Frequency

ממצאי המחקר הנוכחי תומכים בקונצנזוס לפיו התדירות הבסיסית הנה מאפיין ראשי בתפישת מגדר הקול. ערכי ה- f_0 בשלושת הגירויים (בתנועה /a/ בדיבור ובקריאה) נמצאו קשורים באופן מובהק עם תפישת מגדר הקול על ידי המאזינים וגם על ידי הדוברות ($0.53 \leq r \leq 0.84$). משמעות הממצא היא שדוברות שקולן דורג כנשי, או שתופשות את הקול של עצמן כנשי, הציגו תדירות בסיסית גבוהה יותר. מחקרים קודמים הדגימו קשר בין התדירות הבסיסית בנשים

טרנסג'נדריות לבין דירוג מגדר הקול (McNeill et al., 2008; Owen & Hancock, 2010). המחקר הנוכחי מספק עדות נוספת לכך שדוברות ומאזינים תופשים קול כנשי בהסתמך, בין היתר, על תדירות בסיסית ממוצעת גבוהה יחסית. יחד עם זאת, יש להזהר שלא להסיק את המסקנה שהעלאת ערכי ה- f_0 היא המטרה הסופית בטיפולים של נישוי הקול. בעוד שהעלאת התדירות הבסיסית תאפשר לקול להתפשט כבעל תכונות נשיות, העלאת הערך הממוצע לטווח הנשי עשויים לא להספיק לדוברת להתפשט ו"לעבור" כאישה (Coleman, 1983; Gelfer & Schofield, 2000).

5.1.2 פורמנטים

ערכי f_1 ו- f_2 בתנועה /a/ קושרו באופן מובהק עם דירוג מגדר הקול על ידי מאזינים, באופן שעקבי עם ממצאי מחקרים קודמים. ברגרסיה מרובה ערכי הפורמנטים הללו נמצאו כבעלי יכולת משותפת גבוהה לנבא את מגדר הקול על ידי מאזינים, יחד עם ערכי f_0 בתנועה ובקריאה ($r^2=0.88, p<0.001$). משמעות הדבר היא שדוברות במדגם הנוכחי שהציגו ערכים גבוהים יחסית של f_0 , f_1 ו- f_2 , נטו להתפשט כבעלות קול נשי. בהתאם, Gelfer and Mikos (2005) ו-Pasricha, Dacakis and Oates (2008) דיווחו שהשילוב בין התדירות הבסיסית והפורמנטים של התנועות הוא בעל חשיבות לתפישת המגדר, וככלל, ההנחה המקובלת בספרות היא שפורמנטים מנבאים מגדר קול כשהם באינטראקציה יחד עם עוד פרמטרים אקוסטיים.

עולה השאלה, האם כאשר רק פרמטר אחד בתנועה (התדירות הבסיסית או אחד הפורמנטים f_1 ו- f_2) הוא בעל ערך גבוה, בעוד האחרים נותרים קרוב לערכי הנורמה של קול גברי, דוברת תוכל להתפשט כבעלת קול נשי. במחקר בנשים ובגברים סיסג'נדרים, שינוי ממוחשב של ערכי ה- f_0 או הפורמנטים בלבד כך שיתאים לטווח הערכים שתואם את המגדר הנגדי (באמצעות סינתיסיזר) היה בדרך כלל לא יעיל לשינוי המגדר הנתפש (Hillenbrand & Clark, 2009). המחקר הנוכחי לא עוצב לענות על שאלה זו של הפרדה בין המדדים, ובכל זאת, מעניין ללמוד לגביה מהתבוננות בנתונים (נספח יב'). ניתן לראות שהתדירות הבסיסית 168.4Hz היתה תנאי סף מבחין לתפיסת מגדר קול במדגם הנוכחי. כל מי שדורגה כבעלת קול נשי הציגה ערך גבוה מזה (למעט דוברת ד11, שתובא לדין בהמשך), וכל מי שדורגה כבעלת קול גברי הציגה ערך נמוך מזה. אין דוברות שהציגו ערך f_0 גבוה מ-168.4Hz אשר נמצאות בטווח הגברי של דירוג המאזינים. מנגד, לא ניתן לקבוע תנאי סף כזה עבור f_1 או f_2 מאחר ועבור חלק מהנבדקות עם דירוג של קול גברי נרשמו

ערכי f_1 ו- f_2 שגבוהים יותר מנבדקות שדורגו בטווח הנשי ואף שתואמים את טווח הנורמה בנשים סיסג'נדריות (נספח יב'), ובכל זאת קולן דורג תפיסתית בטווח הגברי של דירוג המאזינים. כל ארבע הדוברות בטווח הנייטרלי תפיסתית הציגו תדירות בסיסית גבוהה יותר מ-168.4Hz, ממצא המרמז על כך שהתדירות הבסיסית אמנם היתה תנאי לדירוג קול שאינו גברי אך קיומו לא הספיק עבור המאזינים כדי להכריע באופן חד משמעי שמדובר בקול נשי. באופן דומה, Mount and Salmon (1988) דיווחו במחקר מוקדם על אישה טרנסג'נדרית שהיתה מסוגלת להעלות את ערך ה- f_0 שלה ל-210Hz (ערך שנמצא בטווח הנורמה הנשי) ובכל זאת לא נתפשה כבעלת קול נשי, ולאחר אימון ממושך למנח קדמי יותר של הלשון, שאיפשר לטענתם את העלאת הפורמנט f_2 , היא החלה "לעבור" כאישה בטלפון. התדירות הבסיסית זוהתה גם במחקר זה כחשובה, ואולי אף כרמז האקוסטי הבולט ביותר של מגדר הקול, ואולם העלאתה ללא העלאת הפורמנטים צפויה שלא להספיק כדי לאפשר קול נשי.

דוברת ד11 במחקר הנוכחי יוצאת דופן בכך שהיא היחידה שערך ה- f_0 הממוצע שלה נמדד בטווח הגברי (134Hz) ובכל זאת קיבלה דירוג ברור של קול שנתפש כנשי (דירוג 5.28). בשל הממצא החריג מבחינה מספרית שנתקבל עבורה, לאחר סיום הניתוחים הסטטיסטיים הוחלט לשוב ולנתח אקוסטית את הקלטותיה. נמצא הסבר מתודולוגי שקשור לשימוש בשיטת מדידה אוטומטית בתוכנה הממוחשבת. ערכי ה- f_0 שנמדדו בששת הביצועים של דוברת ד11 לתנועה /a/ היו: 205.02Hz, 104.51Hz, 104.38Hz, 131.61Hz, 103.91Hz ו-156.08Hz. ניתן לראות הבדל בולט בין המדידה הראשונה (205.02Hz) לבין 5 האחרות. בהאזנה לתנועות, נשמע שכל השש הופקו בגובה טון $G^{\#}_3$ (שמקביל לערך 207.65Hz על פי טבלת ההמרה בנספח ה'). כלומר, מבחינה תפיסתית רק המדידה הראשונה מציגה ערך אקוסטי ותפישתי שתואמים זה לזה. מאפיין תפישתי נוסף שעלה מההאזנה הוא שהדוברת הציגה בהפקת התנועות איכות קול שנתפשת כבעלת חספוס (מסוג "Vocal Fry"), שגרמה ל"טעות" במדידה האוטומטית של התוכנה, ולהנמכת ערכי ההרץ בקפיצה מטה שתואמת ל-6, 8 או 12 חצאי טון. כלומר, ערכי ה- f_0 ה"אמיתיים" בהפקותיה של דוברת ד11 נעים סביב 207.65Hz (בטווח הנשי), באופן שעשוי להסביר את העובדה שהיא דורגה כבעלת קול נשי מאד על ידי מאזינים, אך בפועל נרשמו ערכים נמוכים בהרבה (בטווח הגברי) בשל איכות קולה. יודגש שהגורם לאיכות הקול אנו מיוחס ככל הנראה לפתולוגיה במערכת הפקת הקול, אלא לאופן ההפקה הקולית. מקרה זה מוביל למסקנה שבהערכת קול של נשים טרנסג'נדריות אין להסתמך על מדידה אקוסטית בלבד, ובפרט לא על מדידה שנעשית באופן אוטומטי על

ידי תוכנה, וכי ישנה חשיבות בביצוע מדידה תפישתית באמצעות סולם הצאי טון, על מנת שתתקבל תמונה מלאה של המצב הקולי, ושיתאפשר בדיקת רוחב בין מדדים.

במחקר הנוכחי נמצאה עדות ברורה לתרומתם של הפורמנטים f_1 ו- f_2 לתפישת מגדר הקול על ידי מאזינים, אך הקשר לתפישה העצמית פחות חד משמעית. ערכי f_1 קושרו באופן מובהק עם דירוג עצמי ($r=0.49, p<0.01$) אך לא כך היה עם ערכי f_2 , שעבורו מקדם פירסון הצביע על קשר חלש ולא מובהק ($r=0.25, p=0.17$). לאור העובדה שהערכים המספריים גבוליים, כמו גם הקשר שנמצא בין דירוג מגדר הקול על ידי הדוברות ועל ידי המאזינים, מוצע כי הגדלה של המדגם עשויה לאפשר ממצא סטטיסטי ברור יותר באשר לקשר בין הפורמנטים f_1 ו- f_2 לבין תפישה עצמית של מגדר הקול.

לא נמצאה עדות מובהקת לקשר בין פורמנט f_3 לבין תפישת מגדר על ידי מאזינים או על ידי הדוברות ($r=0.23, p=0.22$; $r=0.30, p=0.1$ בהתאמה). בשל כך, ממצאי המחקר אינם מהווים תמיכה בתוצאות מחקר התערבותי קודם שבו התמקדו בשינוי מאפייני תהודה על ידי אימון לשינוי מנח הלשון והשפתיים. לאחר האימון נצפתה עליה מובהקת בתדירות הבסיסית ובערכי שלושת הפורמנטים בהפקת תנועות (/a/,/i/,/u/), ובעיקר בפורמנט f_3 , שאותו צוות המחקר ייחס למנח מתוח יותר של השפתיים (בעוד f_2 קושר למנח קדמי יותר של הלשון). העליה במדדים הללו קושרה באופן מובהק גם לעליה בתפישת נשיות הקול על ידי מאזינים. יחד עם זאת, מאחר ונצפתה עליה בכל המדדים האקוסטיים, לא ניתן היה להסיק על תרומתו של פורמנט f_3 באופן ספציפי (Carew et al., 2007). גם במקרה של פורמנט f_3 , יתכן שהגדלת המדגם, כמו גם בחינתו בהפקת תנועות נוספות, עשויה לאפשר תמונה חד משמעית יותר באשר לשאלה על תרומתו לקול שנתפש נשי יותר.

5.1.3. טווח תדירות בסיסית וטווח בחצאי טון

ממצאי המחקר הנוכחי תומכים בכך שטווח תדירות בסיסית רחב יותר בקריאה קשור בדירוג נשי יותר על ידי מאזינים וגם לדירוג של הדוברות עצמן ($0.5 \leq r \leq 0.56$). בניגוד לכך, כשערכי טווח התדירות הומרו לחצאי טון, לא נמצא כל קשר בין רוחב הטווח לבין דירוג מגדר הקול. כלומר, לרוחב הטווח, במושגים תפישתיים, לא היה תפקיד מובהק בתפישת המגדר. יתכן שתוצאה זו נובעת מכך שהשינויים ברוחב המנעד היו בעיקר בחלקו הגבוה, ולכן תפישתית היו

בעלי ערך משמעותי פחות כאשר בוצעה המרה חצאי טונים (בשל האופי הלינארי של סולם חצאי טון). בדומה לכך, Henton (1989) המירה ערכי הרץ ממחקרים קודמים שמצאו הבדל בטווח התדירות בין גברים ולנשים סיסג'נדרים ומצאה שבמונחים של חצאי טון, אין עדות לכך שקולותיהן של נשים דוברות אנגלית הם בעלי טווח רחב יותר בדיבור מאשר של גברים. מסקנתה היתה שהסטראוטיפ לפיו קול נשי מתפרש על טווח רחב ודינמי יותר אינו מדויק. ואולם, Gelfer and Schofield (2000), בדקו את טווח חצאי הטון בקריאה, ועל אף שהן לא מצאו הבדל בטווח בין דוברות טרנסג'נדריות שנתפשו כנשים לבין דוברות שלא נתפשו כנשים, הן דיווחו על כך שדוברות שנתפשו כנשיות יותר (אך לא בהכרח עברו כנשים) אכן הציגו באופן עקבי טווח חצאי טון רחב יותר.

במחקר הנוכחי, הגבול העליון ($Max f_0$) והגבול התחתון ($Min f_0$) של הטווח הדינמי נמצאו עם קשר מובהק לתפישת המגדר, גם על ידי הדוברות וגם על ידי מאזינים, בשני סוגי הסולמות (הרץ וחצי טון) גם בקריאה וגם בדיבור רציף ($0.46 \leq r \leq 0.77$). דוברות שהגבול העליון של הטווח הדינמי של קולן היה גבוה יותר, דורגו כבעלות קול נשי יותר גם על ידי מאזינים וגם על ידי עצמן. באותו אופן, גם דוברות עם גבול תחתון גבוה יותר, דורגו כבעלות קול נשי יותר על ידי מאזינים ועל ידי עצמן. מכך ניתן להסיק שכשהטווח ממוקם גבוה יותר כך הדוברת נתפשת נשית יותר. הממצאים הללו מחזקים ומוסיפים על הידע הקיים. במחקר של Gelfer and Schofield (2000) הודגם קשר מובהק בין f_0 Max במטלת קריאה (הקטע "Rainbow Passage") לבין דירוג מגדר הקול על ידי מאזינים. בנוסף, הם דיווחו על כך שדוברות שנתפשו כנשים הציגו באופן עקבי $Min f_0$ גבוה יותר, אך לא מצאו קשר מובהק. לא ידוע לנו על מחקרים נוספים שבדקו את הקשר בין גובה הגבולות של הטווח לבין תפישת מגדר הקול.

ממצאים אלו יחד עשויים להוביל למסקנה שעל מנת להתפשט כבעלות קול נשי יותר בדיבור, על דוברות טרנסג'נדריות להשתמש בטווח שנמצא בתדירויות גבוהות, אך לא בהכרח בטווח רחב. בהתאם לכך, Owen and Hancock (2010) דיווחו שטווח של 17-20 חצאי טון בדיבור רציף, אשר נחשב לטענתן לטווח צר ביחס לדיבור שנתפש כגברי במחקרן, נמצא קשור באופן מובהק לתפישת הדיבור (בתיאור תמונה) כיותר נשי. כאמור, ממצא זה מנוגד למדי למוסכמות עכשוויות של הגדלת הטווח הדינמי בדיבור להשגת דיבור נשי, והוא לא הודגם במחקרים אחרים, כמו גם לא במחקר הנוכחי.

פרשנות זהירה נוספת לכך שטווח חצאי טון גדול אינו קשור בקול נשי, עשויה להיות שכאשר הגבול התחתון של הטווח (כלומר, התדירות הבסיסית הנמוכה ביותר שבה נעשה שימוש בדיבור) היא גבוהה יחסית, נשים טרנסג'נדריות עשויות לצמצם את הטווח הדינמי שבו הן משתמשות מחד, ומאידך גיסא הן לא משתמשות בערכים נמוכים שמאפיינים את הטווח הגברי, ובכך למעשה נמנעות מרמזים אקוסטיים שמאפיינים קול גברי. לפיכך, ניתן להציע כי תדירות בסיסית שמגיעה לתדירויות גבוהות ושלא יורדת לתדירויות נמוכות מדי, עשויה לתרום לתפישת הקול כנשי. Gelfer and Schofield (2000) טענו גם הן שמאפייני הקול החשובים ביותר לזיהוי מגדר הקול עשויים להיות התדירות הבסיסית, טווח תדירות בסיסית בעל גבול עליון גבוה וגבול תחתון גבוה, ויתכן שגם מאפייני תהודה (פורמנטים).

הרחבת טווח התדירות של הדיבור הוצעה כמטרה טיפולית באימון של נישוי קול (Davies, 2015). המחקר הנוכחי, בדומה לחלק מהמחקרים הקודמים, לא מצא עדות לכך שרוחב הטווח התפישתי בקריאה או בדיבור רציף של נשים טרנסג'נדריות מהווה רמז אקוסטי לקול נשי יותר. יחד עם זאת, לא נבדקו בו מדדים אחרים של דינמיות קולית אשר עשויים להיות חשובים. הוצע כי שימוש בתבניות של אינטונציה עולה, ובנפילה יותר חדה של חצאי טון כתבנית האינטונציה של המשפט יורדת, יכולים להשפיע על תפישת המגדר במידה מסויימת. עוד הוצע, כי על מנת להדגיש מבעים גברים נוטים להשתמש בהגברת העוצמה לעומת בהעלאת טון ולכן גם אופן ההדגשות עשוי להקבע כמטרה טיפולית (Adler, Hirsch & Mordaunt, 2012).

Hancock, Colton and Douglas (2014) גרסו שכלל הנראה תפקיד האינטונציה (על היבטיה השונים) בתפישת מגדר הקול הוא מצומצם, אך יכול להשפיע במידה מסויימת ולכן רלוונטי להתייחסות בטיפול נשים טרנסג'נדריות ובמחקרים עתידיים. מוצע כי ישנו ערך למחקר המשך שבו ייבדקו מאפייני הטווח הדינמי, וביניהם גם רוחב הטווח, בהשוואה לקבוצת נשים סיסג'נדריות.

ממצאי העבודה הנוכחית תומכים בטענה שמדידת טווח דינמי בסולם הרץ היא בעלת חשיבות אקוסטית אמנם, אך אינה משקפת את האופן שבו הטווח נתפש. בשל כך, נראה כי במחקרים תפישתיים, כמו גם בעבודה הקלינית עם נשים טרנסג'נדריות, מומלץ שימוש בסולם מוזיקלי של חצאי טון לצורך מדידת מנעד הדיבור.

5.2. מאפיינים אקוסטיים ואיכות החיים הקשורה לקול

שאלת המחקר השניה עסקה בקשר שבין המאפיינים האקוסטיים של הקול לבין איכות החיים הקשורה לקול בקרב נשים טרנסג'נדריות, כפי שנמדדת באמצעות שאלון TVQ^{MtF}. עיקרי התוצאות הראו כי דוברות שקיבלו ציון נמוך ב-TVQ^{MtF} הציגו ערכים גבוהים יותר של f_0 בתנועה /a/ ושל f_0 , $\text{Min } f_0$, ו- $\text{Max } f_0$ בקריאה. במבחן רגרסיה נמצא שמבין כל המדדים האקוסטיים הללו, התדירות הבסיסית המקסימלית ($\text{Max } f_0$) היא בעלת התרומה הייחודית הגדולה ביותר לניבוי איכות החיים הקשורה לקול ($r^2=0.19, p<0.01$). כלומר, דוברות שהגבול העליון של טווח התדירות הבסיסית שלהן בקריאה גבוה יותר, דיווחו על פחות חוויות שליליות עם קולן במהלך היום-יום. גם עבור דיבור חופשי רציף נצפתה מגמה כזו של קשרים בין $\text{Min } f_0$ ו- $\text{Max } f_0$ לבין ציוני השאלון, אולם הם אינם מובהקים.

מחקרים בודדים בלבד בדקו קשר בין מאפיינים אקוסטיים לבין מדדים סובייקטיביים של איכות חיים או שביעות רצון, והקשרים שנמצאו בין מדדי f_0 השונים לבין שאלון ה-TVQ^{MtF} היו לא צפויים בהכרח. Dacakis, Oats and Douglas (2017a) בדקו קשרים בין ציוני שאלון ה-TVQ^{MtF} לבין מאפיינים אקוסטיים שכללו את f_0 (ובנוסף שלושה מדדים של איכות קול) בקרב 34 נשים טרנסג'נדריות, ולא מצאו קשרים מובהקים. הכותבות ציינו כי לא ידוע להן על מחקרים קודמים להן שבדקו את הקשרים הללו. יחד עם זאת, הן ציינו שהיעדר המובהקות עולה בקנה אחד עם ממצאי מחקרים קודמים שבדקו את הקשר בין f_0 לציוני שאלון ה-VHI בקרב נשים טרנסג'נדריות שעברו ניתוח במיתרי הקול וגם אצלם לא נמצאה עדות ברורה לקשר כזה (Mastronikolis, Remacle, Biagini, Kiagiadaki & Lawson, 2013; Remacle et al., 2011). היעדר הקשר במחקרים הללו עשוי להיות מוסבר בשימוש בשאלון שאינו ספציפי לאוכלוסייה. יחד עם זאת, החוקרות הציעו כי מדדים אקוסטיים ומדדים סובייקטיביים של תפישת-עצמית של הקול מספקים מידע שונה לגבי החוויות הקשורות לקול בקרב האוכלוסייה, ולכן יתכן שאין לצפות לקורלציה חזקה ביניהם (Dacakis, Oats & Douglas, 2017a). גם במחקר מוקדם יותר בו נבדק הקשר שבין f_0 לבין דירוג ה"שמחה עם נשיות הקול" ("Happiness with self perceived femininity of the voice") בקרב מדגם קטן של 12 נשים טרנסג'נדריות, לא נמצא קשר מובהק סטטיסטית (Mcneill et al., 2008).

העובדה שבמחקר הנוכחי ערכי ה- f_0 נמצאו קשורים באופן מובהק גם לדירוג שביעות הרצון הכללית של הדוברות מקולן, ובפרט, ש- $\text{Max } f_0$ בקריאה קושר בקשר מובהק בעוצמה בינונית לשביעות רצון ($r=0.41, p<0.05$),

מהווה תוקף לקשרים שנמצאו בין המדדים האקוסטיים הללו לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{FIM}, ומצביעה על כך שדוברות עם תדירות בסיסית גבוהה יותר קיבלו ציון נמוך יותר בשאלון ה-TVQ^{FIM} מפני שכשהתדירות של קולן גבוהה יותר, הן עצמן מרוצות יותר מקולן.

לא נמצא קשר בין ערכי פורמנטים לבין איכות החיים הקשורה לקול כפי שנמדדה בשאלון ה-TVQ^{MIF}. הפורמנטים הודגמו במחקרים עדכניים (כמו גם במחקר הנוכחי) כקשורים בתפישת מגדר הקול, ולכן הם עשויים להיות קשורים בהפחתת ההשפעה של הקול על חיי היום-יום של נשים טרנסג'נדריות. יחד עם זאת, לא ידוע לנו על מחקרים קודמים שבדקו קשר בין ערכי פורמנטים לבין מדדים כלשהם של איכות חיים. יתכן שבחינה של קשר כזה דורשת מדגם גדול שיבטיח חוזק מבחן מספק לבדיקת מתאם רב משתנים (Dacakis, Oats & Douglas, 2017a).

5.3. תפישת מגדר הקול ואיכות החיים הקשורה לקול

שאלת המחקר השלישית עסקה בקשר שבין תפישת מגדר הקול של נשים טרנסג'נדריות לבין איכות החיים הקשורה לקול, כפי שנמדדה באמצעות שאלון ה-TVQ^{MIF}. המדד שנמצא במבחן רגרסיה כמנבא בעל התרומה הייחודית הגדולה ביותר לציון בשאלון, הוא דירוג עצמי של מגדר הקול ($r^2=0.54, p<0.001$). כלומר, ככל שדוברת דירגה את קולה כנשי יותר, כך היא גם דיווחה על איכות חיים גבוהה יותר. במבחן הזה נכללו גם ערכים אקוסטיים אך הם הוסרו באופן אוטומטי מהמודל מפני שתרומתם בהשוואה לדירוג העצמי היתה לא מובהקת. הממצא הזה מהווה שחזור לממצאיהן של Dacakis, Oates and Douglas (2017a) שדיווחו על קשר שלילי חזק בין תפישת עצמית של נשיות הקול לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{MIF}. משמעות הדבר היא שדירוג עצמי נמוך של נשיות הקול קושר אצל הנשים הטרנסג'נדריות בחוויות שליליות תדירות יותר הקשורת לקולן.

נמצא קשר חיובי ומובהק בעוצמה חזקה בין דירוג המאזינים לדירוג העצמי ($r=0.59$). קשר חיובי וחזק שכזה נמצא גם במחקר קודם, וקיומו מציע כי מאזינים ודוברות מגיבים לרמזים תפישתיים דומים בכואם לשפוט את מגדר הקול (Owen & Hancock, 2010). על אף זאת, במדגם הנוכחי לא הודגם קשר מובהק בין תפישת מגדר על ידי מאזינים לבין איכות החיים הקשורה לקול. באופן דומה, באותו מחקר של Owen and Hancock (2010) נמצא קשר חלש בלבד בין דירוג המאזינים את נשיות הקול לבין הדירוג העצמי של הדוברות את מידת הנשיות הכללית שלהן (בהתבסס על

הזהות והביטוי המגדרי כולו ולא רק של הקול), ממצא שלדבריהן מדגים את מה שנאמר להן על ידי מטופלות בקליניקה: קול הוא רק היבט אחד במכלול של האדם (Owen & Hancock, 2010). אכן, דווח כי הצגת הקול במשולב עם הנראות הפיזית גורם לדירוג מאזינים גבוה יותר של נשיות אצל נשים טרנסג'נדריות מאשר כשהקול או הנראות מוצגים בנפרד (Van Borsel, De Cuypere & Van den Berghe, 2001).

5.4. הקשר בין טיפול הורמונלי לבין מאפייני קול

ישנה הסכמה בקרב חוקרי הקול כי טיפול באסטרוגן לנשים טרנסג'נדריות בוגרות, אשר עברו את השפעות הטסטוסטרון על מסלול קולן בגיל ההתבגרות, אינו יעיל בשינוי מגדר הקול. דווח כי הטיפול ההורמונלי לבדו לא גרם לשינוי בתדירות הבסיסית ולא שיפר את שביעות רצונן של נשים טרנסג'נדריות מתפקודן הקולי (Mészáros et al., 2005). באופן בלתי צפוי, במחקר הנוכחי נמצא קשר חיובי מובהק בין משך טיפול הורמונלי לבין f_0 בתנועה /a/ ($r=0.39$) ולבין הפורמנט f_1 ($r=0.41$). אין להסיק מכך כי למי שנוטלת טיפול הורמונלי זמן רב יותר יש קול נשי יותר, ואכן לא נמצא קשר במדגם שלנו בין משך טיפול הורמונלי לתפישת מגדר הקול על ידי מאזינים. יחד עם זאת, האפשרות שטיפול הורמונלי משפיע על הקול נשארה עדיין תחום שיש לחקור אותו ביתר יסודיות (Gorham-Rowan & Morris, 2006).

בהמשך לכך, מהספרות עולה כי משך הזמן שעבר מאז אישה טרנסג'נדרית החלה לחיות כאישה, וכתוצאה מכך, אולי, גדל משך נטילת תרופות הורמונליות, כנראה לא קשור בתפישת הקול כנשי על ידי מאזינים. נשאלת השאלה האם ישנה השפעה על התפישה העצמית של הקול. במחקר הנוכחי טיפול הורמונלי ומשכו נמצאו קשורים לאופן שבו הדוברות תופשות את קולן, כך שמי שנטלה הורמונים למשך יותר שנים, דירגה את קולה כנשי יותר ($r=0.40, p<0.05$) ודיווחה על שביעות רצון גבוהה יותר מקולה ($r=0.40, p<0.05$). הממצאים הללו עקביים עם מחקר אורך עדכני ויחיד שבו נבדקה השתנות התפישה העצמית של הקול במהלך טיפול הורמונלי באמצעות מדידת ציוני שאלון ה-TVQ^{MtF} בנקודות זמן שונות של הטיפול (Bultynck, Pas, Defreyne, Cosyns, Heijer & T'Sjoen, 2017). דווח כי התפישה העצמית של הקול החלה להשתנות במהלך שלושת החודשים הראשונים, וכי מגמת שיפור המשיכה במהלך 12 החודשים שנבדקו מתחילת הטיפול. מגמת השינוי הצביעה על שיפור בתחושת ההלימה של הקול עם הזהות המגדרית, הפחתה

בחרדה והמנעות מדיבור ותפישה של שיפור באיכות הקול. יחד עם זאת, לא נמצא קשר לינארי בין ירידה ברמות הטסטוסטרון (כתוצאה מטיפול הורמונלי) לבין שינוי בתפישה העצמית של הקול. הממצאים הצביעו על כך שאין לטיפול בהורמונים הנשיים תפקיד מנבא לשינוי תפישה עצמית של הקול, ותמכו בסברה המקובלת לפיה בנשים טרנסג'נדריות, פרצי הטסטוסטרון בגיל ההתבגרות פעלו באופן בלתי הפיך על מיתרי הקול. צוות המחקר סיפק הסבר לשילוב הממצאים הללו והציע את האפשרות שהשיפור בציוני שאלון ה-TVQ^{MtF} קשור בהשפעות אחרות מאשר בהשפעה ישירה של הטיפול ההורמונלי עצמו. הוצעה דוגמא לפיה יתכן שיפור כללי בתחושת ההלימה המגדרית בשל התפתחות השדיים במהלך הטיפול, השפעה שעשויה לשחק תפקיד בשיפור התפישה העצמית של הקול (Bultynck et al., 2017). יש לציין שבאופן מנוגד, במחקר הנוכחי לא שוחזר ממצא זה ולא נמצא קשר בין משך הטיפול ההורמונלי לבין ציוני שאלון ה-TVQ^{MtF}.

ההשערה לפיה במהלך טיפול הורמונלי משתפרת ההלימה בין הזהות המגדרית לבין הביטוי המגדרי הכללי, אשר הופך נשי יותר עקב שינויים גופניים נרחבים, עשויה להתקשר לשינוי בתפישה העצמית של המצב הקולי, בכך שהשינוי הגופני מזמן אצל הנשים הטרנסג'נדריות התנסות, התאמה ו"נישוי" של מאפיינים התנהגותיים וכחלק מכך גם שינוי של ההתנהגות הקולית. כלומר, עם ההתקדמות בתהליך הגופני שלהן (שינויים בצמיחת השיער, שינוי בפיוזור השומן בגוף וכו'), יתכן שהן תופשות עצמן נשיות יותר ולכן מסגלות לעצמן ביצוע מגדרי נשי יותר של הקול, שיתאים בהדרגה לשינוי בנראות הפיזית. זהו הסבר אפשרי שמוצע כאן לקשר שנמצא במחקרינו בין משך הטיפול ההורמונלי, לבין f_0 בתנועה $/a/$ ולבין הפורמנט f_1 , ולבין תפישה עצמית של נשיות הקול. במחקר עדכני שעסק בנושא זה, Weirich & Simpson (2018) בדקו את הקשר בין תפישה עצמית כללית של זהות מגדרית בקרב אנשים סיסג'נדרים הטרוסקסואלים לבין מדדים אקוסטיים במטלת תיאור תמונה. הן דיווחו שגברים שתפשו עצמם כפחות גבריים הציגו תדירות בסיסית ממוצעת גבוהה יותר ומרווחי תנועות גדולים יותר (vowel space - מדד שחושב באמצעות ערכי הפורמנטים f_1 ו- f_2). מסקנתן היתה שהתפישה העצמית של נשיות או גבריות היא גורם פוטנציאלי לשונות בין דוברים בהפקת הדיבור, אפילו בדוברים הטרוסקסואלים.

ממצא נוסף במחקר הנוכחי אשר תומך בהסבר זה כמו גם בהנחה מבוססת המחקר ששינוי התנהגותי של מסלול הקול משפיע על פורמנטים של תנועות, היה באשר למשך הזמן בו הדוברות נמצאות "מחוץ לארון" בחיי היום-יום. נמצא

כי ערכי הפורמנטים הראשון והשני (f_1 ו- f_2) היו גבוהים יותר באופן מובהק אצל אלו שדיווחו שהן מזדהות כנשים יותר זמן במהלך היום, וככל שהדיווח היה על יותר זמן הזדהות כאישה במהלך היום (וכך, אולי, גם יותר זמן דיבור והתנסות בביצוע קול נשי) כך הן דירגו את קולן כנשי יותר באופן מובהק.

הסבר אפשרי נוסף גורס כי שינוי בתפישה העצמית של המצב הקולי קשור בתהליכים רגשיים מקבילים שמתרחשים בתהליך ההתאמה המגדרית, והוא מקבל תמיכה מכך שמשך הטיפול ההורמונלי נמצא בקשר שלילי עם הפער בין דירוג מגדר הקול ה"מצוי" ל"רצוי". המשמעות היא שככל שדוברת היא ותיקה יותר בתהליך ההורמונלי (לא מבוגרת יותר, לא נמצא קשר לגיל), כך היא חווה פחות פער בין נשיות הקול שלה לבין נשיות הקול שהיתה מייחלת לה. במילים אחרות, היא יותר "שלמה" עם קולה, ללא קשר במידת הנשיות בה הוא נתפש, והיא מצפה לשינוי קטן יותר בנשיותו. מנגד, ככל שהתהליך ההורמונלי בשלב התחלתי יותר, כך הדוברות פחות מרוצות מקולן, ללא קשר במידת הנשיות שבה הוא נתפש על ידי מאזינים, וירצו להשיג שינוי גדול יותר בנשיותו.

לא מצאנו קשר בין הזמן שעבר מאז היציאה מהארון או משך הטיפול ההורמונלי לבין תפישת המאזינים את מגדר הקול או לבין איכות החיים הקשורה לקול, אך כן ראינו שככל שהדוברות במחקר דיווחו שהן יותר זמן בטיפול ההורמונלי כך הן גם דיווחו שהן מרוצות יותר מקולן. כלומר, אין להניח שעם הזמן הקול יהפוך לנשי יותר לתפישת הסביבה, ובכל זאת יתכן ומידת שביעות הרצון ממנו תשתפר במשך הזמן אצל אלו העוברות טיפול הורמונלי. המחקר הנוכחי לא עוצב כדי לעסוק בנושא זה, אולם בשל הממצאים הראשוניים הבלתי צפויים הללו מוצע כי עשוי להיות ערך למחקר המשך שבו ייבדק הקשר שבין מאפיינים אקוסטיים ותפישתיים של הקול לבין תפישת הנשיות העצמית הכללית (או תחושת ההלימה בין הזהות המגדרית והביטוי המגדרי הגופני הכללי), ובנוסף, להעמיק בבחינת קיומו של קשר בין כל אלו לבין טיפול הורמונלי בקרב נשים טרנסג'נדריות.

5.5. מגבלות במחקר

התפלגות משתני הרקע שעשויים להשפיע על מאפייני הקול בקבוצת הדוברות היתה לא אחידה. לדוגמא: שתיים מהן עברו ניתוח נישוי קול, 20 מהן תירגלו את קולן באופנים שונים (טיפול קבוצתי, פרטני, שיעורי פיתוח קול או באופן

עצמאי), 11 מעשנות, 15 נוטלות תרופות מסוגים שונים (בנוסף לטיפול הורמונלי). חוסר האחידות עשוי ליצור משתנים מתערבים ולהקשות על הסקת מסקנות מהימנה.

על אף ההטרוגניות במשתני הרקע, המדגם התאפיין בשונות נמוכה של מגדר קול תפישתי, דבר שבא לידי ביטוי בכך שדירוג המאזינים הממוצע של רוב קולות הדוברות היה בצד השמאלי (הגברי) של סקאלת הדירוג. יתכן שהמדגם שלנו לא היה מייצג לכל אוכלוסיית הטרנסג'נדריות בישראל, אלא שהיתה הטיה שנבעה מכך שהתנדבו להשתתפות בו כמות רבה של נשים שמוטרדות מקולן, ובפרט מכך שתופשות את קולן כקול שאינו "עובר". שונות נמוכה בדירוג מגדר הקול מגביל את האפשרות ללמוד באשר למנבאים אקוסטיים של מגדר הקול, ולא איפשרה השוואה סטטיסטית בין קבוצת דוברות שנתפשו כבעלות קול נשי לבין אלו שלא. ככלל, הגדלת המדגם בכל אחת מהקבוצות הללו עשויה היתה לאפשר הסקת מסקנות ברורה יותר. בנוסף לכך, ייצוג מספרי גדול של דוברות שקולן נתפש עמום מגדרית עשוי היה לאפשר מידע חשוב בנוגע לקביעת ערכי סף של ערכים אקוסטיים, שהכרחיים לתפישת הקול באופן עקבי כשייך למגדר מסויים. להעמקה בחקר קבוצה זו ישנה גם משמעות קלינית, מאחר וישנם מטופלים שמגיעים לטיפול קול שאינם מזדהים עם מגדר בינארי, ובהתאם לכך מטרתם בקליניקה תהיה להשיג ביטוי מגדרי בעל אופי נייטרלי יותר.

נעשה שימוש בסקאלת דירוג שכללה שבע דרגות שנעו בין "גברי" בקצה השמאלי לבין "נשי" בקצה הימני, בה לא הוגדר שיפוט דיכוטומי של מגדר הדובר (כלומר, בחירה בין "גבר" או "אישה"). בשל כך, לא ניתן להסיק מהנתונים באופן מפורש כמה דוברות במדגם "עברו" כנשים על סמך קולן. ההוראה שניתנה למאזינות ולמאזינים היתה "...את/ה צריכ/ה לדרג עד כמה הקול שאת/ה שומע/ת הוא לדעתך גברי או נשי", וייתכן שניסוח זה התפרש באופן שונה בקרב מאזינים שונים. חלקם ביקשו הבהרה במהלך ביצוע המטלה ושאלו האם עליהם לדרג את מגדר הקול או את מגדר הדובר, וכדי לא לייצר חוסר אחידות במתן ההוראות התגובה שניתנה להם היתה חזרה על ההוראה המקורית כלשונה. ביטוי מגדרי שמתואר על פני רצף של נשיות וגבריות מזמן התייחסות לחלוקה המסורתית הקונבנציונאלית, כאשר דירוג נשי גבוה מיוחס לאישה יותר "טיפוסית" מאשר דירוג אישה עם דירוג נשי נמוך (כלומר, דירוג גברי). משמעות הדבר היא שיתכן כי ישנם מאזינים שדירגו קולות על צידה הימני של הסקאלה כביטוי לדירוג של דוברות שנשמעו כ"גבר נשי" בעוד אחרים סימנו בצידה הימני של הסקאלה רק כאלו שנתפשו באופן דיכוטומי כנשים. תגובה נוספת של המאזינים שמבטאת את תפישתם של מאזינים לחלק מהדוברות כ"גבר בעל תכונות נשיות" היתה שחלקם חשבו שחלק מהקולות

היו של דוברים הומוסקסואליים (מחשבה שאותה הם שיתפו באופן ספונטני ומיוזמתם במהלך או לאחר מטלת ההאזנה). כלומר, יתכן והם דרגו את הקולות הללו כנשיים יותר בעוד תפשו את הדוברות עצמן כ"גבר נשי" ולא כאישה. בשל האופן שבו עוצב כלי הדירוג, לא ניתן לדעת אילו מהקולות דורגו באופן הזה. זוהי מגבלה שיש לתת עליה את הדעת במחקרים עתידיים כחלק מהשיקולים בבניית מטלת שיפוט מגדר, מאחר ואחת המטרות הנפוצות בטיפול קול עשויה להיות "לעבור" כאישה (כחלק מתפישה בינארית של מגדר), ובשל כך ישנה חשיבות למידע באשר לשאלה האם דוברת נתפשה כאישה או כגבר על סמך קולה.

5.6. סיכום

מחקר זה בחן את הקשר בין מאפיינים אקוסטיים לבין תפישת מגדר הקול ואיכות החיים הקשורה לקול בנשים טרנסג'נדריות, תוך שימוש בשיטות מגוונות הכוללות מדידה אקוסטית של הקלטות, דיווח עצמי ושיפוט מאזינים. לממצאים במחקר זה השלכות משמעותיות, ברמה המחקרית ובהקשר של תכניות התערבות וטיפול. מחקר זה מוסיף על הידע הקיים בנושא תפישת מגדר קול בכלל ובנושא הקשר בין מאפייני הקול ואיכות החיים הקשורה לקול בנשים טרנסג'נדריות בפרט. זאת ועוד, המחקר מספק גוף ידע ראשון מסוגו בנושא זה בקרב דוברות עברית, תוך שהוא מתקף את השאלון TVQ^{MIF} בשפה העברית, לצורך שימוש מחקרי וקליני של אנשי מקצוע. מעבר לכך שהממצאים תומכים בקיומו של קשר בין מדדי תדירות בסיסית והפורמנטים הראשון והשני לתפישת מגדר קול, המחקר גם מספק עדות חדשה לכך שמדדי תדירות בסיסית, ובעיקר התדירות הבסיסית המקסימלית בקריאה, קשורים באיכות החיים הקשורה לקול, כלומר בתדירות החוויות השליליות עם הקול במהלך היום-יום ובשביעות הרצון הכללית של נשים טרנסג'נדריות מקולן. בה בעת, הממצאים מחזקים את ההנחה כי המדדים האקוסטיים מהווים רק היבט אחד של הקול, ו"לא מספרים את כל התמונה", בכך שהמנבא העיקרי של איכות החיים הקשורה לקול הוא הדירוג העצמי הסובייקטיבי של הדוברות את נשיות קולן. תפישה מורכבת זו, המעודדת הבנה מקיפה של מימדי הקול השונים, עומדת בבסיס פיתוח תוכניות התערבות המסייעות לבצע התאמה מגדרית של הקול. מורכבות זו עשויה להביא לשיפור משמעותי בחייהן של נשים טרנסג'נדריות רבות. ברמה הטיפולית היישומית, הבנה טובה יותר של הקשר בין מאפייני קול אקוסטיים ותפישתיים לבין חוויות היום-

יום הקשורות לקול, תוך התחשבות במאפיינים הייחודיים של כל מטופלת, תסייע למטפלים למקד את מטרות הטיפול באופן שיהיה יעיל בהפחתת הדיספוריה המגדרית ובשיפור איכות החיים באופן ייחודי עבור כל מטופלת.

גרינברג, נ' (2009). זהות טרנסג'נדרית – שאלות שמרבים לשאול. אוהזר מתוך:

<http://meyda.education.gov.il/files/Shefi/zeotTrans.pdf>

Abitbol, J., Abitbol, P., & Abitbol, B. (1999). Sex hormones and the female voice. *Journal of Voice, 13*(3), 424-446.

Adler, R. K., Hirsch, S., & Mordaunt, M. (2012). *Voice and Communication Therapy for the Transgender/Transsexual Client: A Comprehensive Clinical Guide*. Plural. Publ., 2nd Edition. San Diego, CA.

Adler, R. K., Hirsch, S., & Pickering, J. (2018). *Voice and Communication Therapy for the Transgender/Gender Diverse Client: A Comprehensive Clinical Guide*. Plural Publ., 3rd Edition. San Diego, CA.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th edition. Washington, DC. Retrieved from <http://dsm.psychiatryonline.org/book.aspx?bookid=556>

Amir, O., Ashkenazi, O., Leibovitzh, T., Michael, O., Tavor, Y., & Wolf, M. (2006). Applying the Voice Handicap Index (VHI) to dysphonic and nondysphonic Hebrew speakers. *Journal of Voice, 20*(2), 318-324.

Amir, O., Engel, M., Shabtai, E., & Amir, N. (2012). Identification of children's gender and age by listeners. *Journal of Voice, 26*(3), 313-321.

Amir, O., & Levine-Yundof, R. (2013). Listeners' attitude toward people with dysphonia. *Journal of Voice, 27*(4), 524.e1-524.e10.

Andrews, M. L., & Schmidt, C. P. (1997). Gender presentation: Perceptual and acoustical analyses of voice. *Journal of Voice, 11*(3), 307-313.

Aronovitch, C. D. (1976). The voice of personality: Stereotyped judgments and their relation to voice quality and sex of speaker. *The Journal of Social Psychology, 99*(2), 207-220.

- Austin, P., & Musgrave, S. (2008). *Voice and Grammatical Relations in Austronesian Languages*. CSLI publications, Stanford, CA.
- Azul, D. (2013). How do voices become gendered? A critical examination of everyday and medical constructions of the relationship between voice, sex, and gender identity. In M. Ah-King (Ed.), *Challenging Popular Myths of Sex, Gender and Biology*. Springer, Cham, Switzerland, pp. 77-88.
- Baken, R. J., & Orlikoff, R. F. (2000). *Clinical Measurement of Speech and Voice*. Cengage Learning, Boston, MA.
- Bauer, L., Lieber, R., & Plag, I. (2015). *The Oxford Reference Guide to English Morphology*. Oxford University Press, New York, NY.
- Baumann, O., & Belin, P. (2010). Perceptual scaling of voice identity: common dimensions for different vowels and speakers. *Psychological Research*, 74(1), 110-120.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2016). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.21, Retrieved from <http://www.praat.org/>
- Botros A. (2001). Frequency to Musical Note Converter. Retrieved from <https://newt.phys.unsw.edu.au/music/note/>
- Bultynck, C., Pas, C., Defreyne, J., Cosyns, M., & T'Sjoen, G. (in press). Organizing the voice questionnaire for transgender persons. *International Journal of Transgenderism*.
- Bultynck, C., Pas, C., Defreyne, J., Cosyns, M., den Heijer, M., & T'Sjoen, G. (2017). Self-perception of voice in transgender persons during cross-sex hormone therapy. *The Laryngoscope*, 127(12), 2796-2804.
- Butler, J. (1990). Gender trouble, feminist theory, and psychoanalytic discourse. *Feminism/Postmodernism*. Routledge, New York, NY.

- Byrne LA. (2007). *My Life as a Woman: Placing Communication within the Social Context of Life for the Transsexual Woman* [doctoral thesis]. La Trobe University Press, Melbourne, Australia.
- Carew, L., Dacakis, G., & Oates, J. (2007). The effectiveness of oral resonance therapy on the perception of femininity of voice in male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 21(5), 591-603.
- Childers, D. G., & Wu, K. (1991). Gender recognition from speech. Part II: Fine analysis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 90(4), 1841-1856.
- Coleman, R. O. (1983). Acoustic Correlates of Speaker Sex Identification: Implications for the Transsexual Voice. *The Journal of Sex Research*, 19(3), 293–295.
- Coleman, E., Bockting, W., Botzer, M., Cohen-Kettenis, P., DeCuypere, G., Feldman, J., et al. (2012). Standards of care for the health of transsexual, transgender, and gender-nonconforming people, version 7. *International Journal of Transgenderism*, 13(4), 165-232.
- Dacakis, G., Davies, S., Oates, J. M., Douglas, J. M., & Johnston, J. R. (2013). Development and preliminary evaluation of the transsexual voice questionnaire for male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 27(3), 312-320.
- Dacakis, G., Oates, J.M, & Douglas, J. (2017a). Associations between the Transsexual Voice Questionnaire (TVQMtF) and self-report of voice femininity and acoustic voice measures. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 52(6), 831–838.
- Dacakis, G., Oates, J. M., & Douglas, J. M. (2017b). Further evidence of the construct validity of the Transsexual Voice Questionnaire (TVQMtF) using principal components analysis. *Journal of Voice*, 31(2), 142-148.
- Davies S. (2019). Transsexual Voice Questionnaire (Male to Female). Available at: <http://www.shelaghdavies.com/questionnaire/questionnaire.html>.

- Davies, S. (2015). A brief overview of the WPATH companion document on voice and communication. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 25(2), 66-74.
- Davies, S., & Goldberg, J. M. (2006). Clinical aspects of transgender speech feminization and masculinization. *International Journal of Transgenderism*, 9(3-4), 167-196.
- Davies, S. & Johnston, J. (2015). Exploring the Validity of the Transsexual Voice Questionnaire for Male-to-Female Transsexuals Explorer la validité du "Transsexual Voice Questionnaire" appliqué aux transsexuels d'homme à femme. *Revue Canadienne d'Orthophonie et d'Audiologie*, 39(1), 40-51.
- Davies, S., Papp, V. G., & Antoni, C. (2015). Voice and Communication Change for Gender Nonconforming Individuals: Giving Voice to the Person Inside. *International Journal of Transgenderism*, 16(3), 117-159.
- De Pijper J.R. (2019). Semitone conversions. Retrieved from <http://users.utu.fi/jyrtuoma/speech/semitone.html>
- Delph-Janiurek, T. (1999). Sounding gender(ed): Vocal performances in English university teaching spaces. *Gender, Place and Culture*, 6, 137–153.
- Fant, G. (1966). A note on vocal tract size factors and non-uniform F-pattern scalings. *Speech Transmission Laboratory Quarterly Progress and Status Report*, 1, 22-30.
- Fitch, W. T. (2000). The evolution of speech: a comparative review. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(7), 258-267.
- Flores, A. R., Herman, J. L., Gates, G. J., & Brown, T. N. T. (2016). *How Many Adults Identify as Transgender in the United States?* The Williams Institute, Los Angeles, CA.
- Gelfer, M. P., & Mikos, V. A. (2005). The relative contributions of speaking fundamental frequency and formant frequencies to gender identification based on isolated vowels. *Journal of Voice*, 19(4), 544-554.

- Gelfer, M. P., & Schofield, K. J. (2000). Comparison of acoustic and perceptual measures of voice in male-to-female transsexuals perceived as female versus those perceived as male. *Journal of Voice*, 14(1), 22-33.
- Gelfer, M. P., & Van Dong, B. R. (2013). A preliminary study on the use of vocal function exercises to improve voice in male-to-female transgender clients. *Journal of Voice*, 27(3), 321-334.
- Geneid, A., Rihkanen, H., & Kinnari, T. J. (2015). Long-term outcome of endoscopic shortening and stiffening of the vocal folds to raise the pitch. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 272(12), 3751-3756.
- Gorham-Rowan, M., & Morris, R. (2006). Aerodynamic analysis of male-to-female transgender voice. *Journal of Voice*, 20(2), 251-262.
- Graddol, D. (1986). Discourse specific pitch behaviour. In C. Johns-Lewis (Ed.), *Intonation in Discourse*. Croom & Helm, London, pp. 221-237.
- Graddol, D., & Swann, J. (1983). Speaking fundamental frequency: Some physical and social correlates. *Language and Speech*, 26(4), 351-366.
- Günzburger, D. (1995). Acoustic and perceptual implications of the transsexual voice. *Archives of Sexual Behavior*, 24(3), 339-348.
- Hancock, A., Colton, L., & Douglas, F. (2014). Intonation and gender perception: Applications for transgender speakers. *Journal of Voice*, 28(2), 203-209.
- Hancock, A. B., Krissinger, J., & Owen, K. (2011). Voice perceptions and quality of life of transgender people. *Journal of Voice*, 25(5), 553-558.
- Hancock, A. B., & Pool, S. F. (2017). Influence of listener characteristics on perceptions of sex and gender. *Journal of Language and Social Psychology*, 36(5), 599-610.
- Henton, C. G. (1989). Fact and fiction in the description of female and male pitch. *Language & Communication*, 9(4), 299-311.

- Hillenbrand, J. M., & Clark, M. J. (2009). The role of f_0 and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *71*(5), 1150-1166.
- Hogikyan, N. D., & Sethuraman, G. (1999). Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *Journal of Voice*, *13*(4), 557-569.
- Holmberg, E. B., Oates, J., Dacakis, G., & Grant, C. (2010). Phonetograms, aerodynamic measures, self-evaluations, and auditory perceptual ratings of male-to-female transsexual voice. *Journal of Voice*, *24*(5), 511-522.
- Hudson, A. I., & Holbrook, A. (1981). A study of the frequency reading fundamental vocal of young black adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *24*(2), 197-201.
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The voice handicap index (VHI) development and validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *6*(3), 66-70.
- King, R. S., Brown, G. R., & McCrea, C. R. (2011). Voice parameters that result in identification or misidentification of biological gender in male-to-female transgender veterans. *International Journal of Transgenderism*, *13*(3), 117-130.
- Klatt, D. H., & Klatt, L. C. (1990). Analysis, synthesis, and perception of voice quality variations among female and male talkers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *87*(2), 820-857.
- Kreiman, J., Vanlancker-Sidtis, D., & Gerratt, B. R. (2005). Perception of voice quality. In D. Pisoni & R. Remez (eds.), *Handbook of Speech Perception*. Malden Blackwell, MA, pp. 338-362.
- Manieri, C., Godano, A., Lanfranco, F., Di Bisceglie, C., Ghigo, E., Maggi, M., Lenzi, A., & Jannini, E. A. (2008). Hormone treatment in gender dysphoria. *Sexologies*, *17*(4), 265-270.

- Mastronikolis, N. S., Remacle, M., Biagini, M., Kiagiadaki, D., & Lawson, G. (2013). Wendler glottoplasty: an effective pitch raising surgery in male-to-female transsexuals. *Journal of Voice*, 27(4), 516-522.
- McNeill, E. J., Wilson, J. A., Clark, S., & Deakin, J. (2008). Perception of voice in the transgender client. *Journal of Voice*, 22(6), 727-733.
- Mészáros, K., Csokonai Vitéz, L., Szabolcs, I., Góth, M., Kovács, L., Görömbei, Z., & Hacki, T. (2005). Efficacy of conservative voice treatment in male-to-female transsexuals. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 57(2), 111-118.
- Miller, C. L. (1983). Developmental changes in male/female voice classification by infants. *Infant Behavior and Development*, 6(2-3), 313-330.
- Miller, C. L., Younger, B. A., & Morse, P. A. (1982). The categorization of male and female voices in infancy. *Infant Behavior and Development*, 5(2-4), 143-159.
- Most, T., Amir, O., & Tobin, Y. (2000). The Hebrew vowel system: Raw and normalized acoustic data. *Language and Speech*, 43(3), 295-308.
- Mount, K. H., & Salmon, S. J. (1988). Changing the vocal characteristics of a postoperative transsexual patient: A longitudinal study. *Journal of Communication Disorders*, 21(3), 229-238.
- Neumann, K., Welzel, C., Gonnermann, U., & Wolfradt, U. (2002). Satisfaction of MtF transsexuals with operative voice therapy—A questionnaire-based preliminary study. *International Journal of Transgenderism* 6(4). Retrieved from http://www.wpath.org/site_page.cfm?pk_association_webpage_menu=1351&pk_association_webpage=4441
- Oates, J., & Dacakis, G. (2015). Transgender voice and communication: Research evidence underpinning voice intervention for male-to-female transsexual women. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 25(2), 48-58.

- Owen, K., & Hancock, A. B. (2010). The role of self-and listener perceptions of femininity in voice therapy. *International Journal of Transgenderism*, 12(4), 272-284.
- Pasricha, N., Dacakis, G., & Oates, J. M. (2008). Communicative satisfaction of male-to-female transsexuals. *Logopedics, Phoniatics, Vocology*, 33(1), 25–34.
- Peterson, G. E., & Barney, H. L. (1952). Control methods used in a study of the vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 24(2), 175-184.
- Pickering, L., Hu, G. G., & Baker, A. (2012). The pragmatic function of intonation: Cueing agreement and disagreement in spoken English discourse and implications for ELT. In J. Romero-Trillo (Eds.), *Pragmatics and Prosody in English Language Teaching*. Springer-Verlag, New York, pp. 199-218.
- Raphael, L. J., Borden, G. J., & Harris, K. S. (2007). *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics, and Perception of Speech*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia PA, 5th edition.
- Remacle, M., Matar, N., Morsomme, D., Veduyck, I., & Lawson, G. (2011). Glottoplasty for male-to-female transsexualism: voice results. *Journal of Voice*, 25(1), 120-123.
- Rendall, D., S. Kollias, C. Ney, and P. Lloyd. (2005). Pitch (F₀) and formant profiles of human vowels and vowel-like baboon grunts: The role of vocalizer body size and voice-acoustic allometry. *Journal of the Acoustical Society of America*, 117(2), 944-955.
- Salm, S., Hower, K., Neumann, S., & Ansmann, L. (in press). Validation of the German Version of the Transsexual Voice Questionnaire for Male-to-Female Transsexuals. *Journal of Voice*.
- Schwarz, K., Fontanari, A. M. V., Mueller, A., Costa, A. B., Soll, B., da Silva, D. C., et al. (2017). Transsexual Voice Questionnaire for male-to-female Brazilian transsexual people. *Journal of Voice*, 31(1), 120-e15.
- Simpson, A. P. (2009). Phonetic differences between male and female speech. *Language and Linguistics Compass*, 3(2), 621-640.

- Södersten, M., & Lindestad, P. Å. (1990). Glottal closure and perceived breathiness during phonation in normally speaking subjects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 33*(3), 601-611.
- Stevens, K. N., Kasowski, S., & Fant, C. G. M. (1953). An electrical analog of the vocal tract. *The Journal of the Acoustical Society of America, 25*(4), 734-742.
- Stock, J. P. (2007). Alexander J. Ellis and his place in the history of ethnomusicology. *Ethnomusicology, 51*(2), 306-325.
- Stoicheff, M. L. (1981). Speaking fundamental frequency characteristics of nonsmoking female adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 24*(3), 437-441.
- Thornton, J. (2008). Working with the transgender voice: The role of the speech and language therapist. *Sexologies, 17*(4), 271-276.
- Titze, I. R. (1989). Physiologic and acoustic differences between male and female voices. *The Journal of the Acoustical Society of America, 85*(4), 1699-1707.
- Titze, I. R. (2000). *Principles of Voice Production* .2nd edition. Iowa City, IA: National Center for Voice and Speech.
- T'Sjoen, G., Moerman, M., Van Borsel, J., Feyen, E., Rubens, R., Monstrey, S., et al. (2006). Impact of voice in transsexuals. *International Journal of Transgenderism, 9*(1), 1-7.
- Van Borsel, J., De Cuyper, G., & Van den Berghe, H. (2001). Physical appearance and voice in maleto-female transsexuals. *Journal of Voice, 15*(4), 570-575.
- Van Borsel, J., Janssens, J., & De Bodt, M. (2009). Breathiness as a feminine voice characteristic: A perceptual approach. *Journal of Voice, 23*(3), 291-294.
- Weirich, M., & Simpson, A. P. (2018). Gender identity is indexed and perceived in speech. *PLoS one, 13*(12), e0209226.
- World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. World Health Organization Geneva.

7. נספחים

נספח א'. מאפייני רקע של הדוברות ($n=30$).

<i>n</i>	מאפיינים	<i>n</i>	מאפיינים
28	טיפול הורמונלי	21	עיסוק
2	כן, כיום	9	עובדת
0	כן, בעבר		לא עובדת כיום
0	לא		
	טיפולים גופניים נוספים (רפואיים/קוסמטיים)	25	ארץ לידה
	כן	5	ישראל
	לא		אחר
	ניתוח נישוי קול		עישון
2	כן	11	כן
28	לא	19	לא
	ניתוח לעיצוב פיקת הגרון		רפלקס או צרבת
4	כן	5	כן
26	לא	25	לא
	תרגול קול		אלכוהול
20	כן, כיום או בעבר	11	כן
10	לא	19	לא
	סוג תרגול הקול ($n=20$)		קפה
1	טיפול פרטני עם קלינאית/ת תקשורת	22	כן
10	טיפול קבוצתי עם קלינאית תקשורת	8	לא
1	אימון עצמאי באמצעות האינטרנט/חברות		
8	שיעורי פיתוח קול		
	חיה ומזדהה כאישה		תרופות קבועות (למעט הורמונים)
0	0% מהזמן	15	כן
0	25% מהזמן	15	לא
2	50% מהזמן		
4	75% מהזמן		
24	100% מהזמן		
	שנים מאז יציאה מהארון		
2	0		
11	1-2		
11	3-5		
2	6-9		
4	+10		
	מתכנת להזדהות ולחיות כאישה בעתיד		
0	0% מהזמן		
0	25% מהזמן		
0	50% מהזמן		
1	75% מהזמן		
29	100% מהזמן		

מס' משתתפת: _____

נספח ב'. שאלון פרטים אישיים לדוברות

תאריך לידה: ____ / ____ / ____

עיסוק (עבודה, לימודים וכו'): _____

ארץ לידה: _____ שפת אם: _____

במידה ולא נולדת בארץ, כמה שנים את חיה בישראל? _____

האם ידוע לך על לקות או קושי בשמיעה? כן/לא, פרטי: _____

האם ידוע לך על לקות או קושי בדיבור? כן/לא, פרטי: _____

הערכת קול:

אנא סמני X באופן שמייצג עד כמה את מרוצה מהקול שלך.

מאד לא מרוצה

מאד מרוצה

אנא סמני X באופן שמייצג את מידת הגבריות או הנשיות של קולך.

גברי

נשי

הסטוריה רפואית:

האם יש או היו מחלות שעשויות להשפיע על הקול? כן/לא, פרטי: _____

האם יש או היו לך בעבר בעיות קול? כן/לא, פרטי: _____

האם נעשתה בדיקת אא"ג של מיתרי הקול? כן/לא, פרטי: _____

האם את לוקחת תרופות? כן/לא, פרטי: _____

האם את סובלת מצרבות או עליית חומצה לגרון? _____

אורח חיים:

כמה כוסות מים את שותה ביום? _____

האם את מעשנת סיגריות? כן/לא _____

כמה שנים את מעשנת? _____

האם את שותה קפה? כן/לא _____

האם את שותה אלכוהול? כן/לא _____

כמה סיגריות ביום בממוצע? _____

אם עישנת בעבר, לפני כמה שנים הפסקת לעשן? _____

כמה כוסות קפה ביום בממוצע? _____

כמה כוסות אלכוהול בשבוע בממוצע? _____

תיאור תהליך המעבר:

מתי התחלת את תהליך המעבר? בחודש _____ בשנה _____

האם עברת טיפולים רפואיים או קוסמטיים? כן/לא, פרטי: _____

-
- האם את נוטלת הורמונים? כן/לא _____ סוג _____
מתי התחלת ליטול הורמונים? בחודש _____ בשנה _____
 - אם לא נוטלת כיום, האם נטלת בעבר הורמונים? _____
 - האם עברת ניתוח לנישוי קול? כן/לא _____ סוג _____ בחודש _____ בשנה _____
 - האם עברת ניתוח לעיצוב פיקת הגרון? כן/לא _____
 - מעבר לכך, האם עברת פרוצדורה רפואית כלשהי שעשויה להשפיע על הקול? כן/לא _____
אם כן, אנא פרטי איזו ומתי: _____
 - האם את מתרגלת או תירגלת בעבר שינוי של הקול? כן/לא _____
אם כן, אנא פרטי מתי, כמה זמן, עם מי וכיצד _____
-
- האם את חווה קשיים עם הקול שלך? כן/לא פרטי: _____
-

0%	25%	50%	75%	100%	כמה אחוז מהזמן את חיה כאשה? הקיפי:
0	1-2	3-5	6-9	10+	כמה שנים את חיה כאשה? הקיפי:
0%	25%	50%	75%	100%	כמה אחוז מהזמן את מתכננת לחיות כאשה בעתיד? הקיפי:

תודה על השתתפותך במחקר!

מס' משתתפת: _____

נספח ג'. שאלון פרטים אישיים למאזינים/ות

מגדר: גבר, אישה, אחר (פרט/י): _____

תאריך לידה: ____ / ____ / ____

עיסוק (עבודה, לימודים וכו'): _____

ארץ לידה: _____ שפת אם: _____

במידה ולא נולדת בארץ, כמה שנים את/ה חי/ה בישראל? _____

האם ידוע לך על לקות או קושי בשמיעה או בדיבור? כן / לא, פרט/י: _____

האם את/ה סובלת/מבעיות קול? _____

עד כמה את/ה מכיר/ה או נפגשת עם נשים טרנסג'נדריות?

מכיר היטב / מכיר / לא כל כך מכיר / לא מכיר כלל

תודה על השתתפותך במחקר!

נספח ד'. תומרי הגירוי והוראות למטלות ההקלטה

1. **התנועות /a/, /i/ ו- /u/** – הוראה למוקלטת: "כעת נקליט צלילים. אמרי /a/ (או /i/, /u/) ארוך למשך 3 עד 5 שניות בעוצמה ובטון שנוחים לך". לאחר שהנבדקת הבינה את המטלה הוסבר: "אמרי באותה צורה כל צליל שאני מצביעה עליו עד שאני מפסיקה להצביע".
2. **קטע קריאה** – הוראה למוקלטת: "הקריאי את הקטע שלפניך בעוצמה ובטון שנוחים לך".
3. **דיבור** – "בדקות הקרובות נשוחח מעט ותוקלטי תוך כדי דיבור. ספרי לי על אחד מהדברים הבאים: (א) הסרט האחרון שראית, (ב) הספר האחרון שקראת, (ג) העבודה שלך, (ד) החופשה האחרונה שלקחת, (ה) מסעדה שאכלת בה לאחרונה, (ו) נושא מעניין שנתקלת בו לאחרונה".

לוח העוזר למטלת התנועות

6	5	4	3	2	1
אָ (i)	אוּ (u)	אָ (a)	אוּ (u)	אָ (i)	אָ (a)
אָ (a)	אָ (i)	אוּ (u)	אָ (a)	אוּ (u)	אָ (i)
אוּ (u)	אָ (a)	אָ (i)	אָ (i)	אָ (a)	אוּ (u)

שתי פסקאות מתוך קטע הקריאה "אלף האיים"

רוטב "אלף האיים" נקרא על שם "ממלכת אלף האיים". זו קבוצת איים קטנים באוקיאנוס ההודי. שלושה רבעים מהאזור מכוסים בים. בשטח היבשתי של הממלכה קיימים אלף וחמש מאות איים, שרק מאתיים מהם מיושבים. האיים הללו הם ראשי הרים תת-מימיים אשר מבצבצים מעל פני הים. באיים אין הרים או גבעות, ולכן הממלכה נחשבת למדינה השטוחה בעולם.

"אלף האיים" היא מדינה עם דגל, חוקים, בתי-ספר ומשטרה. תושבי האיים מנותקים מהעולם וחיים בכפרים קטנים ובעיירות. בכל אי ניתן למצוא כפר או עיירה אחת בלבד. מרבית האיים עשירים בצמחיה טרופית ובעצי קוקוס. ניתן להקיף כל אי תוך עשר דקות, בהליכה איטית על חוף הים הלבן. האיים מאפשרים נופש מיוחד, רגוע או פעיל, על רקע של חופים לבנים, שוניות עשירות ושמיים כחולים.

נספח ה'. טבלת המרה מסולם Hertz לסולם מוזיקלי ודירוג מספרי של התוים.

דירוג	תו	תדירות [Hz]	דירוג	תו	תדירות [Hz]
19	F [#] ₃	185	1	C ₂	65.41
20	G ₃	196	2	C [#] ₂	69.3
21	G [#] ₃	207.65	3	D ₂	73.42
22	A ₃	220	4	D [#] ₂	77.78
23	A [#] ₃	233.08	5	E ₂	82.41
24	B ₃	246.94	6	F ₂	87.31
25	C ₄	261.63	7	F [#] ₂	92.5
26	C [#] ₄	277.18	8	G ₂	98
27	D ₄	293.66	9	G [#] ₂	103.83
28	D [#] ₄	311.13	10	A ₂	110
29	E ₄	329.63	11	A [#] ₂	116.54
30	F ₄	349.23	12	B ₂	123.47
31	F [#] ₄	369.99	13	C ₃	130.81
32	G ₄	392	14	C [#] ₃	138.59
33	G [#] ₄	415.3	15	D ₃	146.83
34	A ₄	440	16	D [#] ₃	155.56
35	A [#] ₄	466.16	17	E ₃	164.81
36	B ₄	493.88	18	F ₃	174.61

סולם דירוג:

1 = אף פעם או לעתים רחוקות
 2 = לפעמים
 3 = לעתים קרובות
 4 = בדרך כלל או תמיד

נספח ו'. שאלון TVQ^{MF} להערכת איכות חיים הקשורה לקול

שם: _____

תאריך: _____

על פי נסיון החיים שלך כאשה, אנא סמני את התשובות הנכונות ביותר עבורך

	1	2	3	4	
					1. אנשים מתקשים לשמוע אותי בחדר רועש
					2. אני חשה חרדה כשאני יודעת שאני צריכה להשתמש בקול שלי
					3. הקול שלי גורם לי להרגיש פחות נשית משהייתי רוצה
					4. גובה הטון של הדיבור שלי נמוך מדי
					5. אני לא יכולה לסמוך על גובה הטון שלי
					6. הקול שלי מפריע לי לחיות כאשה
					7. אני נמנעת משימוש בטלפון בגלל הקול שלי
					8. אני מתוחה כשאני מדברת עם אחרים, בגלל הקול שלי
					9. הקול שלי נעשה צרוד, מחוספס או צורם כשאני מנסה לדבר בקול נשי
					10. הקול שלי מקשה עליי להיות מזוהה כאשה
					11. כשאני מדברת, גובה הטון שלי לא משתנה מספיק
					12. אני מרגישה לא נוח לדבר עם חברים, שכנים וקרובים בגלל הקול שלי
					13. אני נמנעת מלדבר בציבור בגלל הקול שלי
					14. הקול שלי נשמע מלאכותי
					15. אני צריכה להתרכז כדי לגרום לקול שלי להשמע כמו שאני רוצה
					16. אני מרגישה מתוסכלת מהנסיון לשנות את הקול שלי
					17. הקשיים בקול שלי מגבילים את חיי החברה שלי
					18. כשאני לא שמה לב, גובה הטון שלי יורד
					19. כשאני צוחקת אני נשמעת כמו גבר
					20. הקול שלי לא תואם את המראה החיצוני שלי
					21. אני משקיעה מאמץ רב כדי להפיק את הקול שלי
					22. הקול שלי מתעייף מהר
					23. הקול שלי מגביל את סוג העבודה בה אני עוסקת
					24. אני מרגישה שהקול שלי אינו משקף את "האני האמיתי"
					25. אני פחות פתוחה וחברותית בגלל הקול שלי
					26. אני מרגישה מודעת מדי לאופן שבו אנשים זרים תופשים את הקול שלי
					27. הקול שלי "נעלם" באמצע הדיבור
					28. אני חשה מצוקה כשאני נתפשת כגבר בגלל הקול שלי
					29. הטווח של טון הקול שלי בדיבור מוגבל
					30. אני מרגישה שמפלים אותי לרעה בגלל הקול שלי

אנא דרגי את קולך באופן כללי:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	כיום, הקול שלי: מאוד נשי
	די גברי	נייטרלי	די נשי		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	הקול האידיאלי שלי ישמע: מאוד נשי
	די גברי	נייטרלי	די נשי		

נספח ז'. סקאלת דירוג מגדר הקול והוראות למטלת ההאזנה

את/ה עומד/ת לשמוע הקלטות של קולות בהפקת "אה" ארוך או בהקראת משפטים ואת/ה צריכ/ה לדרג עד כמה הקול שאת/ה שומע/ת הוא לדעתך גברי או נשי. כל קול יושמע פעם אחת בלבד. את/ה תקשיב/י לקבצים באמצעות האוזניות ואת/ה יכול/ה לכוון את לעוצמה שתהיה לך נוחה במקשים האלו (הצבעה על המקשים השולטים בעוצמה). המטלה אורכת כ-20 דקות, את/ה תשמע/י 221 הקלטות קצרות, ואת/ה יכול לראות את ההתקדמות שלך למטה. אם את/ה רוצה את/ה יכול/ה לעצור לעשות הפסקה בכל נקודה, ולאחר מכן להמשיך את המטלה מהנקודה בה הפסקת. חשוב לציין שאין תשובות נכונות. דרג/י את הקולות לפי התחושה שלך".

נשי גברי

נספח ח'. טופס הסכמה מודעת (לדוברות)

אני הח"מ _____ , _____ , _____

- | שם | ת.ז. | טלפון |
|---|------|-------|
| א. | | |
| מצהירה בזאת כי אני מסכימה להשתתף במחקר בנושא מאפייני קול ואיכות החיים של נשים טרנסג'נדריות, אשר מבוצע בחוג להפרעות בתקשורת, באוניברסיטת תל-אביב, בהנחיית פרופ' עופר אמיר. | | |
| ב. | | |
| מצהירה בזאת כי הוסבר לי על-ידי נעה דיאמנט הסבר מפורט על המחקר: | | |
| - | | |
| מטרת המחקר היא ללמוד על הקשר בין מאפייני הקול לאיכות החיים. | | |
| - | | |
| למפגש עמי כמה שלבים: | | |
| 1. | | |
| מילוי טופס פרטים אישיים. | | |
| 2. | | |
| הערכת קול עצמית. | | |
| 3. | | |
| הקלטות קול קצרות. | | |
| - | | |
| משך המפגש הינו כ-15 דקות. | | |
| - | | |
| המחקר יתבצע בחדר שקט, במקום אותו אוכל לבחור. | | |
| - | | |
| לצורך המחקר יוקלטו כ-30 משתתפות בגילאים 20-40. | | |
| ג. | | |
| אני חופשיה לבחור שלא להשתתף במחקר ואני חופשיה להפסיק בכל עת את השתתפותי בניסוי, בלי לפגוע בזכויותיי, בלי שיאונה לי כל רע, ובלי שתינקט נגדי סנקציה כלשהי. | | |
| ד. | | |
| ידוע לי שההקלטות שלי יושמעו למאזינים אך מובטחת לי סודיות מוחלטת באשר לזהותי האישית בפני כל המשתתפים במחקר. הפרטים האישיים שלי לא יהיו גלויים למאזינים. | | |
| ה. | | |
| מובטחת לי סודיות באשר לזהותי האישית בפרסומים מדעיים, ובכלל זה בהצגת המחקר בכנסים ובכתובים. | | |
| ו. | | |
| מובטחת לי נכונות לענות לשאלות שיועלו על-ידי, ואפשרות להיוועץ בגורם נוסף באשר לקבלת החלטה להשתתף במחקר, להמשיך בו, או להפסיק את השתתפותי בו. | | |

אני מצהירה בזאת כי את הסכמתי נתתי מרצוני החופשי כי הבנתי את האמור לעיל.

שם המשתתפת	חתימת המשתתפת	תאריך
_____	_____	_____

ההסכמה הנ"ל התקבלה על ידי וזאת לאחר שהסברתי למשתתפת בניסוי כל האמור לעיל וודאתי שכל הסבריי הובנו על ידה.

נעה דיאמנט

שם מבצעת המחקר	חתימה	תאריך
_____	_____	_____

נעה דיאמנט, טלפון: 052-4486144

נספח ט'. טופס הסכמה מודעת (למאזינים/ות)

אני הח"מ _____ , _____ , _____

- | שם | ת"ז | טלפון |
|----|-----|-------|
|----|-----|-------|
- א. מצהיר/ה בזאת כי אני מסכימ/ה להשתתף במחקר בנושא מאפייני קול ואיכות חיים, אשר מבוצע בחוג להפרעות בתקשורת, באוניברסיטת תל-אביב, בהנחיית פרופ' עופר אמיר.
- ב. מצהיר/ה בזאת כי הוסבר לי על-ידי נעה דיאמנט הסבר מפורט על המחקר:
- מטרת המחקר היא ללמוד על הקשר בין מאפייני הקול לאיכות החיים.
 - למפגש עמי כמה שלבים:
 - 1. מילוי טופס פרטים אישיים.
 - 2. האזנה להקלטות ודירוג שלהן.
 - משך המפגש הינו כ-30 דקות.
 - המחקר יתבצע בחדר שקט.
 - במחקר ישתתפו כ-50 נבדקות ונבדקים בגילאים 20-40.
- ג. אני חופשי/ת לבחור שלא להשתתף במחקר ואני חופשי/ת להפסיק בכל עת את השתתפותי בניסוי, בלי לפגוע בזכויותיי, בלי שיאוונה לי כל רע, ובלי שתינקט נגדי סנקציה כלשהי.
- ד. מובטחת לי סודיות באשר לזהותי האישית בפרסומים מדעיים, ובכלל זה בהצגת המחקר בכנסים ובכתובים.
- ה. מובטחת לי נכונות לענות לשאלות שיועלו על-ידי, ואפשרות להיוועץ בגורם נוסף באשר לקבלת החלטה להשתתף במחקר, להמשיך בו, או להפסיק את השתתפותי בו.

אני מצהיר/ה בזאת כי את הסכמתי נתתי מרצוני החופשי כי הבנתי את האמור לעיל.

שם המשתתף/ת	חתימת המשתתף/ת	תאריך
_____	_____	_____

ההסכמה הנ"ל התקבלה על ידי וזאת לאחר שהסברתי למשתתף/ת בניסוי כל האמור לעיל וודאתי שכל הסבריי הובנו על ידו/ה.

שם מבצעת המחקר	חתימה	תאריך
_____	_____	_____

נעה דיאמנט, טלפון: 052-4486144

נספח י'. מטריצת מתאמי פירסון בין כל המדדים האקוסטיים במחקר.

f_0 Range בדיבור [Hz]	Max f_0 בדיבור [Hz]	Min f_0 בדיבור [Hz]	f_0 Range בקריאה [Hz]	Max f_0 בקריאה [Hz]	Min f_0 בקריאה [Hz]	/a/-ב f_3 [Hz]	/a/-ב f_2 [Hz]	/a/-ב f_1 [Hz]	f_0 בדיבור [Hz]	f_0 בקריאה [Hz]	/a/-ב f_0 [Hz]	
											--	[Hz] /a/-ב f_0
										--	0.84**	[Hz] בקריאה f_0
									--	.96**	0.82**	[Hz] בדיבור f_0
								--	0.46*	0.50**	0.42*	[Hz] /a/-ב f_1
							--	0.47**	0.47**	0.50**	0.55**	[Hz] /a/-ב f_2
						--	0.33	0.27	0.04	0.12	0.30	[Hz] /a/-ב f_3
					--	0.18	0.45*	0.31	0.87**	0.88**	0.77**	Min f_0 בקריאה [Hz]
				--	0.77**	0.83	0.45*	0.47**	0.90**	0.95**	0.81**	Max f_0 בקריאה [Hz]
			--	0.87**	0.35	-0.21	0.32	0.44*	0.64**	0.70**	0.59**	f_0 Range בקריאה [Hz]
		--	0.44*	0.79**	0.92**	0.04	0.39*	0.33	0.90**	0.90**	0.69**	Min f_0 בדיבור [Hz]
	--	0.76**	0.70**	0.87**	0.74**	0.05	0.37*	0.42*	0.93**	0.86**	0.75**	Max f_0 בדיבור [Hz]
--	0.84**	0.29	0.66**	0.62**	0.32	0.04	0.23	0.34	0.61**	0.52**	0.54**	f_0 Range בדיבור [Hz]

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

נספח יא'. מטריצת מתאמי פירסון בין מדדים אקוסטיים בסולם הרץ לבין המדדים המקבילים להם בתצאי טון.

ST Range בדיבור	Max ST בדיבור	Min ST בדיבור	ST Range בקריאה	Max ST בקריאה	Min ST בקריאה	ST בדיבור	ST בקריאה	/a-ב ST	
0.06	0.74**	0.59**	0.00	0.77**	0.77**	0.82**	0.86**	0.99**	[Hz] /a-ב f_0
-0.08	0.85**	0.84**	0.04	0.91**	0.85**	0.95**	0.99**	0.80**	[Hz] בקריאה f_0
-0.02	0.91**	0.82**	0.01	0.87**	0.83**	0.99**	0.94**	0.77**	[Hz] בדיבור f_0
-0.31	0.70**	0.87**	-0.39*	0.69**	0.98**	0.83**	0.85**	0.72**	[Hz] בקריאה Min f_0
0.08	0.86**	0.73**	0.28	0.99**	0.72**	0.89**	0.94**	0.76**	[Hz] בקריאה Max f_0
0.36	0.72**	0.38*	0.71**	0.90**	0.29	0.66**	0.71**	0.55**	[Hz] בקריאה f_0 Range
-0.40*	0.72**	0.96**	-0.24	0.73**	0.89**	0.87**	0.85**	0.63**	[Hz] בדיבור Min f_0
0.26	0.99**	0.67**	0.18	0.85**	0.67**	0.92**	0.84**	0.70**	[Hz] בדיבור Max f_0
0.80**	0.86**	0.19	0.47**	0.65**	0.25	0.63**	0.53**	0.50**	[Hz] בדיבור f_0 Range

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

נספח יב'. ערכי התדירות הבסיסית f_0 והפורמנטים f_1, f_2 ו- f_3 עבור כל דוברת על פי סדר עולה של דירוג מגדר הקול על ידי מאזינים

a_f0	a_f1	a_f2	a_f3	דירוג מגדר הקול על ידי מאזינים	
90.77	669.29	1198.64	2456.01	1.19	26ד
110.6	581.4	1256.24	2683.92	1.54	25ד
120.16	650.33	1371.04	2965.55	1.78	21ד
121.74	356.15	1310.77	2115.35	1.80	13ד
134.57	485.63	1121.7	2396.69	1.93	30ד
128.08	706.01	1383.65	2337.26	1.96	7ד
128.62	686.17	1239.29	2240.82	2.09	10ד
131.66	695.9	1367.57	2296.54	2.17	27ד
135.04	596.57	1230.38	2251.81	2.26	5ד
149.45	639.6	1252.92	2428.8	2.43	1ד
140.22	546.41	1215.06	1950.33	2.54	14ד
128.16	766.44	1227.78	2579.07	2.56	19ד
140.74	522.42	1272.61	3165.52	2.72	2ד
157.86	593.52	1435.09	2171.53	2.80	4ד
155.52	742.73	1394.93	3122.72	3.26	3ד
141.19	839.7	1453.64	2880.9	2.96	23ד
127.35	516.94	1637.32	2614.35	3.30	22ד
161.73	723.92	1319.34	2939.74	3.31	9ד
169.06	672.34	1450.94	2488.55	3.61	16ד
207.94	644.43	1470.95	2711.96	4.24	8ד
192.03	650.16	1551.47	3454.96	4.26	15ד
168.47	811.57	1576.99	2603.75	4.37	18ד
168.40	820.82	1380.11	3188.31	4.50	28ד
170.21	831.83	1504.11	2897.66	4.54	24ד
201.25	845.92	1440.93	2866.44	4.93	20ד
172.52	900.22	1487.17	2158.39	5.20	17ד
134.25	911.73	1560.35	2611.82	5.28	11ד
212.14	904.67	1450.89	2559.61	5.57	29ד
248.32	679.62	1502.95	2631.48	5.89	6ד
221.22	891.02	1538.73	2797.28	6.37	12ד

Abstract

In this study, the relationship between voice characteristics of transgender women, the self and listener perception of voice gender, and voice-related quality-of-life were studied. Thirty transgender women (speakers) aged 28.47 on average, were recorded in the production of /a/ vowel, in text reading and in conversational speech. Acoustic measurements of mean fundamental frequency (f_0), formants (f_1, f_2, f_3), f_0 range, Minimum f_0 and Maximum f_0 were analyzed. In addition, the measured f_0 range was converted to a semitone range. The speakers graded their own voice gender through a seven-rating scale, and filled out the Transsexual Voice Questionnaire (Male-to-Female) - TVQ^{MtF}. Samples from these recordings were presented to 20 naïve listeners, who were asked to rate the voice gender using the same scale. Pearson correlations were calculated to examine the relationships between the acoustic measurements, self-rating and listener rating of the gender, as well as the questionnaire scores. The analyses revealed that all acoustic measurements were significantly related to the voice gender rating both by the listeners and speakers, with the exception of f_2 which was significantly correlated with listener ratings only, and for f_3 which was not associated with any of the voice ratings. No statistically significant correlation was found between the semitone range and gender rating. Speakers with higher values of f_0 Min and f_0 Max for vowel and reading were significantly lower in the total score of the TVQ^{MtF} questionnaire. This result indicates that they reported a better quality of life. At the same time, the main predictor of the questionnaire scores was the self-rating of voice gender, so that those speakers who perceived their voice as more feminine reported a better quality-of-life. The findings provide evidence that raising the f_0, f_1 and f_2 values allows the voice of transgender women to be perceived as more feminine, while speech vocal range was not observed an important attribute of voice feminization. It is suggested that raising fundamental frequency values is an

important factor for improving the voice-related quality-of-life, although it is not the only factor. It is suggested in addition that paying clinical attention to the subjective self-perception of voice femininity in transgender women is an essential component to be considered, for successful voice therapy in terms of quality-of-life and psycho-social participation.

Tel-Aviv University
Sackler Faculty of Medicine
School of Health Professions
Department of Communication Disorders

Voice characteristics and Quality of Life in Transgender women

Submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master degree in Health
Science, Department of Communication Disorders, Tel-Aviv University.

Submitted by: Noa Diamant
ID: 026611962

Under the supervision of: Prof. Ofer Amir

Supervisor Signature: _____

September 2019