# אור ירוק אלכוהול ונהיגה

פרק מתוך הספר:

**Traffic Safety and Human behavior**
by David Shinar, Oxford, England: Elsevier 2007

**מוגש במסגרת יום עיון בינלאומי בנושא אלכוהול ונהיגה,**
**15 באוקטובר 2007**

# אלכוהול ונהיגה

פרק מתוך הספר:

**Traffic Safety and Human behavior**
by David Shinar
Oxford, England: Elsevier 2007

**"את התשוקה הוא מעורר,**
**אך מהביצוע - גורֵע"**

*שייקספיר, מקבת, מערכה 2, תמונה 3.*

**"תאונות דרכים הנגרמות בשל צריכת אלכוהול אינן בגדר תופעה חדשה. כבר בעידן הטרום־תעשייתי ידעו כולם שהשיכורים סיכנו את חייהם שעה שרכבו על סוסיהם או על מרכבותיהם רתומות הסוסים. אלא שהסוס - אם היה מיומן - יכול היה לחפות על ליקוייו של רוכבו, לפצות על חולשות אנוש, ולהתנהל בעצלתיים אל עבר היעד בבטיחות יחסית. התפתחותה של המרכבה נטולת הסוסים הביאה לקיצו את אותו עידן סלחני בתחבורה".**
**(Ogden and Moskowitz 2004)**

שייקספיר צדק: אלכוהול אכן משמח לבב אנוש, אך הוא גובה מחיר. השילוב בין אלכוהול לנהיגה הוא שילוב קטלני. השילוב בין שתייה לנהיגה, או כפי שנהוג לומר נהיגה בהשפעה (DUI - Driving Under the Influence) או נהיגה בעת שיכרות (DWI - Driving While Intoxicated), הוא כנראה התורם האחד הגדול ביותר למוות בדרכים בעולם המערבי. בארצות הברית המודעות לבעיה כה גבוהה עד כי חישובי תוחלת חיים מביאים גורם זה בחשבון. בשל מרכזיותה של התופעה כגורם מוות והמאמצים הבלתי נלאים הנעשים על מנת להיאבק עמה, חלה ירידה ניכרת בתדירות הנהיגה לאחר שתיית אלכוהול בארצות הברית כפי שעולה הן מדיווח עצמי בסקרים שנתיים שעורכת המדינה בקרב נהגים (Shinar et al., 1999), והן מהסטטיסטיקות של הרוגים בתאונות דרכים; מ־51% מכלל ההרוגים בתאונות דרכים בשנת 1989 ל־39 אחוזים מכלל ההרוגים ב־2004 (NHTSA, 2005b). לשינוי חיובי זה יש כנראה גורמים רבים, אבל לפחות שניים מהם הם: הופעתן והשפעתן של קבוצות אזרחים מן השורה (כגון אמהות נגד נהיגה תחת השפעת אלכוהול־MADD) והחלתם של חוקים יעילים בנושא (Allen, 2006).

המאמצים הנעשים על מנת להלחם בתופעת הנהיגה לאחר שתיית אלכוהול לא התרחשו בוואקום מדעי. כפי הנראה אין תחום הקשור לבטיחות בדרכים שזכה ליותר תשומת לב מצד החוקרים מזה של נהיגה ושתייה. למעשה, גוף הידע המדעי בתחום זה כל כך רחב יחסית למאמצים הננקטים בפועל על מנת לצמצם את הבעיה, שבכנס חוקרים מובילים בתחום הבטיחות בדרכים שנערך לאחרונה, איש מבין המשתתפים לא ציין שהצורך במחקר בתחום נמצא בקדימות גבוהה. לא משום שחשבו שהנושא אינו חשוב, אלא משום שהיו סבורים שההתקדמות בתחום נבלמת בעיקר בשל יישום לא מספיק של הידע שכבר קיים ולא בשל חוסר ידע (Hedlund, 2006).

על מנת לרדת לעומקה של בעיית הנהיגה תחת השפעת אלכוהול ואמצעי הנגד הננקטים למיגורה, יש תחילה לדון בתהליך בו אלכוהול משפיע על תפקודים שונים בגוף האדם, ובהשפעה שיש לו על נהיגה ועל מיומנויות הקשורות לנהיגה. אחר כך אתייחס להשפעת השתייה על תאונות, ועל אמצעי הנגד השונים הננקטים על מנת לצמצם את הבעיה.

## ספיגת האלכוהול וסילוקו, וריכוז אלכוהול בדם

אלכוהול, הידוע גם בכינויו "הסם הרטוב" הינו סם פסיכואקטיבי. הוא מצוי בדרך כלל במשקאות (למרות שהודות לטכנולוגיה הוא כבר אינו חייב להימצא במצב נוזלי; AWOL, 2006). האלכוהול המצוי במשקאות - אתנול או כוהל אתילי - הינו אחד מתוך משפחה של תרכובות המוגדרות כאלכוהול. מדובר בנוזל חסר צבע הנמהל בנוזלים אחרים ליצירת נוזל הומוגני. אלכוהול נספג במחזור הדם במהירות רבה כיוון שהוא אינו דורש עיכול, והוא חודר במהירות למחזור הדם באמצעות דופן הקיבה (בערך 20%) ודופן המעי הדק (80%). אז הוא מתפשט במחזור הדם ומגיע במהירות לרקמות רבות, לרבות מרכזי עצבים במוח שם הוא מפעיל את השפעתו על תפקודי הזיכרון, על תפקודים תפיסתיים, קוגניטיביים ומוטוריים רבים - כולם קריטיים לנהיגה בטוחה (Ogden and Moskowitz, 2004). בשל העובדה שהוא מתפשט דרך מחזור הדם, ריכוזו הגבוה ביותר נמצא ברקמות עשירות בדם הנמצאות במוח, בכבד ובשרירים. קצב ספיגת האלכוהול במערכת הדם מואט אם האלכוהול נכנס לגוף יחד עם מזון, כיוון שנוכחות המזון במערכת העיכול מאטה את הספיגה. סילוק

האלכוהול מהגוף הינו תהליך הרבה יותר אטי. כמויות מזעריות נפלטות באמצעות הנשימה, הזיעה והשתן, אך רוב הכמות נפלטת באטיות רבה באמצעות חילוף החומרים בכבד.

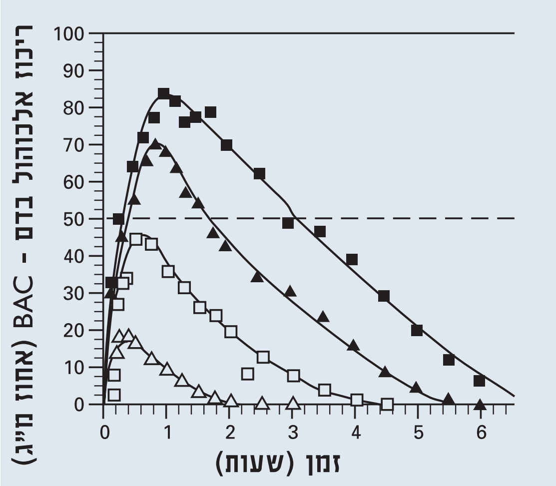
המדידה הסטנדרטית של אלכוהול בדם מבוטאת במונחים של אחוז האלכוהול במיליגרמים למיליליטר דם. למרות שזהו יחס של משקל לנפח, אנו מתייחסים ליחס זה כאל חסר ממדים כיוון שמשקל הדם ומשקלו של האלכוהול כמעט זהים: משקלו של 1 מיליליטר מים הוא 1.00 גרם ו־1 מיליליטר דם שוקל 1.05 גרם. כך, אנו נוהגים לבטא את כמות האלכוהול כאחוז ריכוז האלכוהול בדם (BAC - Blood Alcohol Concentration). ריכוז של 1 גרם אלכוהול ב־1 מיליליטר דם יבוטא כ־BAC=100% ו־1 מיליגרם אלכוהול (אלפית הגרם) למיליליטר דם נבטא כ־BAC=0.1%. תיאור מפורט של מדדי ריכוז אלכוהול בדם וגורמים המשפיעים על אותם מדדים ניתן למצוא אצל בריק (Brick 2006).

בהכירנו עובדות אלה, נוכל עתה לכמת את שיעור הספיגה והסילוק של כמויות שונות של אלכוהול.

איור 1 (מבוסס על נתונים של Wilkinson et al., 1977) מציג את ריכוז האלכוהול בדם במועדים שונים לאחר שתיית אלכוהול, כאשר הוא נצרך בבת אחת על קיבה ריקה. יש לשים לב למספר דברים באיור זה. ראשית, כפי שניתן לראות מהגראפים הרבים שבאיור, רמת השיא של האלכוהול והזמן שלוקח לגוף לפלוט אותו נמצאים ביחס ישר לכמות האלכוהול שנצרך. שנית, ספיגת האלכוהול מהירה בהרבה מאשר חילוף החומרים והסילוק. הסילוק הוא יחסית איטי, בממוצע 0.017% לשעה (NHTSA, 1994); הקצב יהיה מהיר במקצת אצל שתיין מנוסה וקצת יותר איטי אצל שתיין לא מנוסה. כך, אדם המגיע לריכוז אלכוהול בדם של 0.05% זקוק ליותר משלוש שעות על מנת לסלק את האלכוהול מגופו. שלישית, אל רמת השיא של ריכוז אלכוהול בדם מגיעים כ־30 עד 60 דקות לאחר השתייה.

פירוש הדבר שאדם שעצר בבר ושתה מספר כוסות יגיע לרמת BAC גבוהה יותר ולכן יהיה שיכור יותר - פרק זמן מסוים לאחר שכבר החל לנהוג, מאשר בשעה שעזב את הבר ונכנס למכוניתו. פירוש הדבר גם שאדם ירגיש "בסדר" שעה שייכנס למכוניתו, ורק אחר כך יתדרדר מצבו מבלי שיהיה מודע לכך כלל.

שתי עובדות חשובות שלא באות לידי ביטוי באיור 1. ראשית, רמת האלכוהול המקסי'




**איור 1.**
שיעורי הספיגה והסילוק, ורמות שיא של ריכוז אלכוהול בדם אליהן מגיע הגוף לאחר שתיית 1,2,3 ו־4 כוסות משקה. העקומות מבוססות על שתיית מלוא הכמות בבת אחת, על קיבה ריקה, על־ידי גבר שמשקל גופו ממוצע.
(ע"פ Boggan, 2005, המתבסס על נתונים מ־Wilkinson et al., 1977 ברשותה האדיבה של Springer Science and Business Media).

בדם תהיה יותר נמוכה אם אדם צורך את המשקאות בשילוב עם אוכל (כמו במסעדה), ולאורך זמן. זאת כיוון שמזון מאט את תהליך הספיגה ומשך זמן השתייה מאפשר לחלק מכמות האלכוהול להיפלט למרות שאלכוהול נוסף עדיין נצרך. שנית, ההבדלים האינדיבידואליים בשיעור הספיגה והסילוק משמעותיים למדי, בעיקר בנוגע לסילוק. פירוש הדבר גם שהרמות המוחלטות של ריכוז אלכוהול בדם בזמנים שונים בעקומות שבאיור 1 עלולות להטעות כיוון שתהליך הסילוק יכול להיות מהיר מעט יותר אצל חלק מהאנשים, ואיטי הרבה יותר אצל אחרים (Boggan, 2005).

מינו של האדם השותה גם הוא גורם חשוב. כללית, אותה כמות אלכוהול הנלגמת על־ידי גבר ואישה בעלי משקל זהה יגרמו לריכוז אלכוהול בדם גבוה יותר אצל האישה לעומת הגבר. הסיבה לכך היא שהשפעת האלכוהול היא פועל יוצא של דילולו בדם, ובעוד מים מהווים 58% ממשקלו הממוצע של גבר, הם מהווים רק 49% ממשקל האישה.

המדידה של ריכוז אלכוהול בדמם של נהגים בדרך כלל אינה מבוססת על מדידה ישירה של תכולת הדם. הנהגים מתבקשים לנשוף למכשיר מדידה נייד הבודק את האוויר הנפלט מריאותיהם. כיוון שריכוז האלכוהול בנשימה נמצא ביחס לריכוז אלכוהול בדם על־פי גורם יחס של

**תחומים ומטלות התנהגותיים, על־פי מאמרים ורמות ריכוז אלכוהול בדם**

| תחום | מטלות | מספר מאמרים | מספר רמות ריכוז אלכוהול בדם |
|---|---|---|---|
| תגובות לוואי | בדיקת השפעות אלכוהול שיוריות מדודות על ביצועי הנהג לאחר השתייה וחזרתו של השותה לרמת BAC= 0. נעשה שימוש במטלות רבות מכל התחומים | 12 | 25 |
| מטלות קוגניטיביות | חילוף ספרות־סמלים, היסקים מתמטיים ומילוליים, זיכרון, זיהוי תבניות, הבזקים חזותיים, מיון כרטיסיות | 31 | 145 |
| Critical Flicker Fusion | קביעת התדירות הנמוכה ביותר בה אור קטוע נתפס כקבוע | 7 | 18 |
| חלוקת קשב | ביצוע בו־זמני של שתיים או יותר מטלות כגון מעקב אחר תנועה, סריקה חזותית, ניטור מספרים, וגילוי גירויים שמיעתיים | 18 | 52 |
| מיומנויות נהיגה | נהיגה בפועל, סימולציה של נהיגה, סימולציה של טיסה, סימולציה של רכיבה על אופנוע | 25 | 50 |
| תפיסה | זיהוי גירויים חזותיים ו/או שמיעתיים, הערכת זמן, זיהוי סיכונים בדרך, זמן צפייה מראש | 12 | 35 |
| מטלות פסיכו־מוטוריות | הקשה באצבעות, שיווי משקל של הגוף, יציבות יד, תפעול מקדחה, הרכבת רכיבים אלקטרוניים | 18 | 57 |
| זמן תגובה - בחירה | זמן תגובה נדרש לבחירה, זמן תגובה נדרש לבחירה עם הסחה שמיעתית | 15 | 37 |
| זמן תגובה - פשוט | גירוי יחיד הדורש תגובה יחידה | 5 | 20 |
| מעקב אחר תנועה | שמירה על מסלול, תיקון ופיצוי על סטייה ממסלול, שמירה קריטית | 11 | 23 |
| דריכות | דריכות | 9 | 18 |
| תפקודים חזותיים | רגישות לקונטרסט, תפיסת עומק, מעקב חלק, מהירות שיא סקאדית, saccadic latency, אי־דיוק סקאדי, נדידת עיניים ועוד | 19 | 63 |
| נמנום | מבדק משך הרדמות (Multiple sleep latency test), מבדק חוזר של ערנות ממושכת | 6 | 13 |
| **סה"כ** | | **112** | **556** |

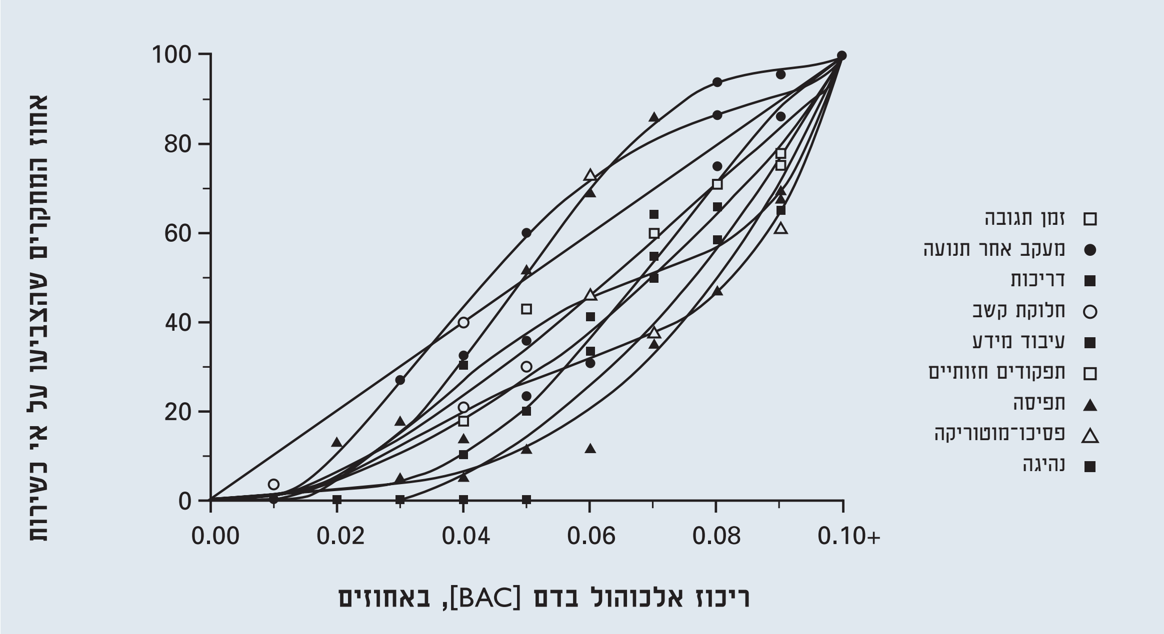
**טבלה 1.**
תחומי התנהגות וסוגי מטלות, כפי שזוהו על־ידי מוסקוביץ' ופיורנטינו (Moskowitz and Fiorentino 2000) שנבדקו באשר להשפעת רמות שונות של BAC על מיומנויות הקשורות בנהיגה.
הערה: רבים מהמאמרים בדקו יותר מתחום התנהגותי אחד.

2.2727 (Vanlaar, 2005), ניתן בקלות להמיר את תכולת האלכוהול בנשיפה לריכוז אלכוהול בדם. לדוגמה, ריכוז אלכוהול בנשיפה של 0.22 מ"ג אלכוהול לליטר של אויר נשוף שווה ל־0.5 ג' לליטר דם, או ל־BAC של 0.05%.

## השפעת אלכוהול על נהיגה, על מטלות הקשורות לנהיגה ועל תחושות סובייקטיביות

### השפעת האלכוהול על תפקודים קוגניטיבים ופסיכומוטוריים

אלכוהול משפיע כמעט על כל היכולות שלנו, והדרדרות בביצועים תועדה כמעט בכל מטלה שנבחנה בתחומים הקשורים בתפיסה, קשב, קבלת החלטות, זיכרון ופסיכו־מוטוריקה. למעשה, השפעות האלכוהול כל־כך עמוקות ועקביות עד כי ארגון הבריאות העולמי המליץ להשתמש בכשלי תפקוד הקשורים באלכוהול כאמת־מידה




**איור 2.**
אחוז המחקרים המצביעים על פגיעה בתפקוד הנובעת מצריכת אלכוהול ברמות שונות של ריכוז אלכוהול בדם עבור קטגוריות שונות של תפקודים הקשורים לנהיגה (ע"פ Moskowitz and Robinson, 1988).

להערכת כשלים תפקודיים אחרים (Willette and Walsh, 1983). כפי שניתן לצפות, באופן כללי מתקיים יחס ישר בין מינון־תגובה כך שמידת הליקוי קשורה ישירות לכמות האלכוהול הנכנסת לדם. את ההשפעות המזיקות ניתן להדגים כבר ברמות נמוכות מאוד של אלכוהול וככל שעולה כמות האלכוהול בדם, עולה מספר התפקודים הנפגעים ומידת הפגיעה גוברת (Moskowitz and Robinson, 1988; Moskowitz and Fiorentino, 2000; Ogden and Moskowitz, 2004).

הספרות אודות השפעות האלכוהול על נהיגה ועל התפקודים הקשורים לנהיגה מקיפה והממצאים עקביים: אלכוהול, כמעט בכל כמות שהיא, פוגם בנהיגה ובכישורים הקשורים לנהיגה. בסקירת הספרות בנושא, מוסקוביץ' ורובינסון (1988) נתחו את תוצאותיהם של 177 מחקרים שבדקו את ההשפעה של רמות נמוכות של אלכוהול (רמות ריכוז אלכוהול בדם של 0.10% או פחות) על תפקודים והתנהגויות הקשורים בנהיגה. הם סיכמו את התוצאות במונחים של סיכוי לליקוי כפונקציה של ריכוז אלכוהול בדם עבור תשע קטגוריות שונות הקשורות בנהיגה המופיעות באיור 2: זמן תגובה, מעקב אחר תנועה, דריכות, חלוקת קשב, עיבוד מידע, תפקוד חזותי, תפיסה, מיומנויות פסיכו־מוטוריות ומיומנות נהיגה. היבטים אחרים של ממצאיהם הם משמעותיים. בראש וראשונה, ככל שרמת ריכוז האלכוהול בדם עולה, עולה גם הסבירות לקיומו של ליקוי. מסקנה זו נכונה לגבי כל התפקודים שנבדקו. שנית, ברמת BAC של 0.10%, כל המחקרים שנסקרו (100% מהמחקרים בכל קטגוריה שהוערכה) הצביעו על כך שכל ההיבטים של התנהגויות הנהיגה נפגמים. שלישית, קיים שוני בין התפקודים באשר לרגישותם לאלכוהול. התפקוד הרגיש ביותר הסובל מאי־כשירות כבר ברמה נמוכה מאוד של ריכוז אלכוהול בדם היה חלוקת קשב. כ־50 אחוזים מהמחקרים מצביעים על פגם ביכולת חלוקת הקשב כבר ברמת ריכוז אלכוהול בדם הנמוכה מ־0.05%. התפקוד השני ברגישותו היה מעקב אחר תנועה, עם אחוזים דומים המצביעים על פגיעה בתפקוד כבר בריכוז אלכוהול בדם של 0.05%. ממצאים אלה משמעותיים למדי עבור נהיגה בטוחה כיוון שיכולת מעקב אחר תנועה וחלוקת קשב טבועים כמעט בכל מטלות הנהיגה. התפקוד הפחות רגיש היה דריכות, ומעטים המחקרים שהצביעו על פגיעה בתפקוד זה ברמת ריכוז אלכוהול בדם הנמוכה מ־0.08%.

המסקנה החשובה ביותר אליה הגיעו מוסקוביץ' ורובינסון על בסיס התוצאות הייתה ש"אין סף נמוך שמתחתיו לא קיימת ירידה בתפקוד כתוצאה מצריכת אלכוהול". (עמ' VII). כך, למרות שיש אנשים המושפעים פחות ואחרים המושפעים יותר מריכוזים נמוכים, פירושה של מסקנה זו הוא שכמדיניות לאומית אין רמת אלכוהול בטוחה לנהיגה.

בסקירת ספרות מעודכנת (Moskowitz and Fiorentino, 2000) סקרו החוקרים 112 מחקרים שנערכו בין השנים 1981 ל־1997.

טבלה 1 מציגה סיכום של המיומנויות, התפקודים והמטלות שהוערכו, רמות ה־BAC שבהן בוצעה ההערכה ומספר המחקרים שמדדו כל תפקוד. למרות שהחלוקה לקטגוריות אינה זהה לתפקודים שהופיעו במחקר הקודם, קיימת חפיפה ניכרת בין שתי החלוקות.

עם סך של 556 רמות BAC שנבדקו ב־112 מחקרים, ניתן היה לקבוע בדיוק את הסבירות הסטטיסטית של ליקויים בתפקודים שונים ברמות שונות של ריכוז אלכוהול בדם. סיכום תוצאות ההערכה מובא בטבלה 2, וחלק מן הממצאים ראויים לעיון מעמיק.

ראשית, אפילו ברמות הנמוכות ביותר שנבדקו (ריכוז אלכוהול בדם נמוך מ־0.01%) קיימים כשלים בשליטה על כלי הרכב ובביצועי חלוקת קשב - מיומנויות קריטיות לנהיגה בטוחה. לא זו בלבד שהכשלים התגלו כבר ברמה זו, אלא שהם התגלו על־ידי יותר מ־50% מהמחקרים

**טבלה 2.**

השפעות של רמות שונות של BAC על תפקודים שונים; במונחים של רמת ה־BAC הנמוכה ביותר שהביאה להשפעה מובהקת, והרמה בה לפחות 50 אחוזים מהמחקרים הצביעו על השפעה מובהקת. הסיכום מבוסס על 109 מחקרים מתוך 112 שנסקרו (מתוך Moskowitz and Fiorentino, 2000).

| ריכוז אלכוהול בדם - (BAC mg/ml) | התפקוד הראשון שנפגע באותה רמת BAC | רמת BAC שבה 50 אחוזים מהבדיקות הצביעו על אי כשירות עקבית |
|---|---|---|
| 0.100 | תדירות בה אור קטוע נראה קבוע (Critical Flicker Fusion) | זמן תגובה פשוט, תדירות בה אור קטוע נראה קבוע |
| 0.060-0.069 | | מטלות קוגניטיביות, מיומנויות פסיכו־מוטוריות, זמן תגובה בבחירה |
| 0.050-0.059 | | מעקב |
| 0.040-0.049 | זמן תגובה פשוט | תפיסה, תפקודים חזותיים |
| 0.030-0.039 | דריכות, תפיסה | דריכות |
| 0.020-0.029 | זמן תגובה לבחירה, תפקודים חזותיים | |
| 0.010-0.019 | נמנום, מיומנויות פסיכו־מוטוריות, מטלות קוגניטיביות, יכולת מעקב | נמנום |
| 0.001-0.009 | נהיגה, טיסה, חלוקת קשב | נהיגה, טיסה, חלוקת קשב |

שהעריכו ביצועים באותן רמות נמוכות. שנית, ההשפעות המדכאות של אלכוהול - הבאות לידי ביטוי בתחושת נמנום - גם הן התגלו על־ידי לפחות מ־50% מהמחקרים ברמות BAC נמוכות של 0.01 - 0.02. דריכות - הנמדדת במונחים של יכולת לגלות אירועים על־ספיים אך נדירים יחסית (כגון מכשול בדרך) - נפגמת ברמות ריכוז אלכוהול בדם של 0.03-0.04%. לבסוף, רוב המחקרים שהעריכו ביצועים מורכבים יותר (כגון מעקב אחר תנועה) ומטלות קוגניטיביות (כגון זיכרון וקבלת החלטות), מצאו כשלים ברמות BAC של החל מ־0.05%.

למעשה, שום יכולת שנבחנה לא הייתה חסינה להימצאות אלכוהול בדם, בכל רמה שהיא. כפי שכתב המחבר עצמו: "סקירה זו של הספרות מספקת ראייה חותכת לכך שליקוי בחלק מהמיומנויות הקשורות לנהיגה מתחיל ברגע שרמת האלכוהול בדם שונה מאפס. ברמה של 0.050 גרם לדציליטר (BAC=0.05%) מרבית המחקרים דיווחו על פגיעה בתפקוד. ברמה של 0.080 גרם לדציליטר, 94% מהמחקרים שנסקרו דווחו על פגיעה בתפקוד". התפקוד הרגיש פחות - critical flicker fusion - השלב בו אור קטוע נתפס לראשונה כקבוע - הוא אולי המדד הכי פחות רלבנטי לנהיגה. לסיכום, סקירה עדכנית זו, גם היא הצביעה על כך שאין רמה קריטית של אלכוהול שמתחתיה עיבוד המידע והיכולת הקוגניטיבית אינם נפגעים. יתירה מזאת, נראה שהרמה הנמוכה ביותר בה מתגלה לראשונה ליקוי מובהק סטטיסטית הינה פונקציה של שיטת המחקר; בעיקר גודל המדגם והרגישות של אמצעי המדידה בהם השתמש המחקר.

גרסאות פשוטות יותר המציגות את העליה במספר התפקודים הנפגעים עם העליה ברמות

| ריכוז אלכוהול בדם - BAC | השפעות אופייניות | השפעות צפויות על נהיגה |
|---|---|---|
| .02% | אבדן מסוים של כושר שיפוט, רוגע, חמימות גוף, שינוי מצב רוח | ירידה בתפקודים ויזואליים (מעקב מהיר של מטרה ניידת), ירידה ביכולת לבצע שתי מטלות בו־זמנית (חלוקת קשב) |
| .05% | התנהגות מוגזמת, יכול להופיע אובדן שליטה על שרירים קטנים (למשל, מיקוד עיניים), שיפוט לקוי, תחושה טובה בדרך כלל, דריכות נמוכה מהרגיל, שחרור מעצורים | קואורדינציה מופחתת, יכולת מעקב אחר מטרות זזות מופחתת, קושי בהיגוי, תגובה מופחתת למצבי חירום בנהיגה |
| .08% | קואורדינציה של שרירים מתדרדרת (שיווי משקל, דיבור, ראייה, זמן תגובה, שמיעה), קושי לזהות סכנה, שיפוט, שליטה־עצמית, הסקת מסקנות, וזיכרון - לקויים | ריכוז, אובדן זיכרון לטווח־קצר, בקרת מהירות, כושר עיבוד מידע מופחת (זיהוי אותות, סריקה חזותית), תפיסה לקויה |
| .10% | התדרדרות ברורה של זמן תגובה ושליטה, דיבור לא ברור, קואורדינציה לקויה, מחשבה איטית | יכולת מופחתת לשמור על מיקום בנתיב הנסיעה ולבלום כנדרש |
| .15% | שליטה על שרירים פחותה במידה ניכרת, הקאה (מלבד אם ההגעה לשלב זה איטית או אדם פיתח סיבולת אלכוהול), אובדן שיווי משקל חמור | כשל ניכר בשליטה על כלי הרכב, בתשומת לב למטלת הנהיגה ובעיבוד מידע ויזואלי ושמיעתי |

**טבלה 3.**
השפעת רמות שונות של BAC על נהיגה (NHTSA, 2005a).

הערה: המידע בטבלה מראה את רמת ה־BAC בה ההשפעה ניכרת בדרך כלל לראשונה. המידע לוקט ממקורות שונים לרבות הרשות לבטיחות בדרכים בארה״ב, המרכז הלאומי (האמריקאי) להתמכרות לאלכוהול, איגוד הרופאים האמריקאי, הוועדה הלאומית נגד נהיגה בשיכרות וכן www.webMD.com.

ה־BAC, פורסמו עבור הנהגים, ע״י ארגוני בטיחות בדרכים. בטבלה 3 מופיע סיכום כזה שפורסם על־ידי הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים בארה״ב (2005a).

### השפעות אלכוהול על תחושות סובייקטיביות של ״שכרות״ ופגיעה בתפקוד

כל המחקרים שנסקרו לעיל התמקדו בהשפעות האלכוהול על תפקודים תפיסתיים, קוגניטיביים ומוטוריים. חשובות לא פחות השפעות האלכוהול על מצב הרוח ועל תחושות סובייקטיביות של שכרון. השילוב בין שני ההיבטים - מיומנויות ותחושות - קריטי ומסוכן. זאת כיוון שרבים מבין התפקודים הקשורים לנהיגה נפגעים בשלבים בהם אנשים עדיין מרגישים שהכול בסדר. כך, באורח ערמומי ומטעה, אנשים אינם מודעים לכך שהם שיכורים ושתפקודם לקוי בעוד רמת האלכוהול בדמם נחשבת כמסוכנת במרבית המדינות - רמה בה הנהג מוגדר שיכור ובלתי כשיר לנהיגה (BAC=0.05%) (Shinar and Waisel, 2005).

התפקודים הקוגניטיביים והפסיכו־מוטוריים הקשורים לנהיגה, של מרבית האנשים לקויים למדי עוד לפני שהם מודעים לכך ומרגישים ״שיכורים״. בסקירה של הספרות שעמדה לרשותנו לפני ארבעים שנה, ציינה ועדה בחסות ארגון הרופאים האמריקאי ש־50% מהאנשים מבחינים בתחושה של שיכרון רק כאשר ריכוז האלכוהול בדמם עולה על 0.10% (ועדה לבעיות רפואיות־חוקיות, 1970). ייתכן שבשל חינוך ופעילות הסברתית ענפה שהתנהלו מאז, אנשים כיום יותר מודעים להשפעותיו של האלכוהול. בסקר שערכנו ובבדיקות של BAC למעלה מ־500 ממבקרי הפאבים בישראל מצאנו שהמספר החציוני של כוסות משקה להן חושבים השותים שהם זקוקים כדי להשתכר הינו 3.5 (פירוש הדבר ש־50 אחוז מהשותים מרגישים שהם אינם שיכורים אם שתו פחות מ־3.5 כוסות), אך המספר החציוני של משקאות שהם מאמינים שביכולתם לשתות לפני שכושר נהיגתם יפגע הינו רק 2.3. למרות זאת, 41 אחוזים מהאנשים שיצאו מפאבים עם ריכוז אלכוהול בדם גבוה

מ־0.05% (הסף שנקבע בישראל) התכוונו לנהוג הביתה (או לפאב הבא) בעצמם. כך, עם כמות אלכוהול בינונית או נמוכה שיכולה כבר לפגום בנהיגה, אנשים רבים עדיין חשים שהם פיכחים ומסוגלים לנהוג באופן בטיחותי ולפיכך לוקחים את ההגה לידיהם. למעשה, בסקר שלנו 21 אחוזים מהמבקרים בפאבים שחשו שהם שיכורים יצאו מהפאב ובכל זאת נהגו. ואם לא די בכך - אנשים שנהיגתם נפגעת כתוצאה מצריכת אלכוהול נוטים לנהוג יותר מהר מאשר הם נוהגים כאשר אינם בהשפעה (Ronen et al., 2004). לסיכום, בשל חוסר ההתאמה בין יכולותינו בפועל לבין תחושותינו בנידון, תחושותינו הן מדריך מסוכן מאוד לקביעה אחראית של גבולות שתייה.

## תפקידו של אלכוהול בתאונות דרכים

סגנון החיים הרווח בעולם המערבי כרוך בנהיגה לצורך התערות חברתית (המתקיימת בפאבים, ברים, ומסעדות), ובשתייה כחלק מאותה התערות; ואז אנו נוהגים הביתה (או לפאב הבא). שילוב זה של נהיגה ושתייה הינו צירוף קטלני. בארצות הברית כ־40 אחוזים מכלל ההרוגים בתאונות הדרכים קשורים בצריכת אלכוהול (NHTSA, 2005b). יתירה מזאת, על־פי דיווחי המרכז לבקרת מחלות (סוכנות ממשלתית לבריאות הציבור בארה"ב העוסקת בחקר מחלות ומניעתן), פגיעות כתוצאה מתאונות דרכים הנגרמות עקב צריכת אלכוהול הינן הגורם מספר אחד של מוות בקרב אנשים שגילם נמוך מ־35 (CDC, 2000). מכאן ששתייה ונהיגה היא הסוגיה העיקרית הקשורה בבטיחות בכבישי אמריקה. המצב באירופה אינו הרבה יותר טוב. ההגדרה המדויקת של סטטיסטיקת התאונות הנובעות מנהיגה בהשפעה שונה בין המדינות השונות, אך בסך הכול התמונה דומה. בהתבסס על נתונים משנת 2002, בקרב 28 אחוזים מהנהגים שנפצעו קשה בתאונות דרכים בשוודיה נמצאו ערכים חיוביים של ריכוז אלכוהול בדם; 14 אחוזים מהאנשים שנהרגו בתאונות דרכים בגרמניה היו מעורבים בתאונות שנגרמו מצריכת אלכוהול; בקרב 21 אחוזים מהנהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים קטלניות בארצות הברית נמצא ריכוז אלכוהול בדם גבוה מ־ 0.08%; אצל 15 אחוזים מהנהגים המעורבים בתאונות דרכים קטלניות בצרפת נמצא ריכוז גבוה מ־ 0.05%. נתונים אלה נותרו יציבים למדי מאז אמצע שנות ה־90 (Sweedler et al., 2004). מכאן, שהצירוף בין שתייה ונהיגה היה ועודנו הבעיה הראשונה במעלה בתחום הבטיחות בדרכים בעולם המערבי.

למרות הסטטיסטיקות שלעיל, קשה להעריך את האחוזים המדויקים של תאונות הדרכים הנגרמות כתוצאה מצריכת אלכוהול. זאת בשל השונות בנהלים המשמשים להערכת נוכחות אלכוהול, ואפילו כאשר אותו נוהל מיושם באופן שיטתי עבור כל התאונות ברמת חומרה נתונה (כפי שקורה בתחומי שיפוט רבים בארצות הברית ובאוסטרליה), הערכת תפקידו של האלכוהול כגורם סיבתי נותרת קלושה. לדוגמה, בישראל הימצאותו של אלכוהול בדם אצל נהגים המעורבים בתאונות דרכים נמדדת רק לעתים רחוקות, וכתוצאה מכך הסטטיסטיקות הלאומיות מצביעות על כך שאלכוהול מעורב רק ב־1־2 אחוזים מהפציעות ומהתאונות הקטלניות. לעומת זאת, בארצות הברית, שם דגימות למדידת אלכוהול בדם נלקחות כדבר שבשגרה בכל התאונות בהן יש נפגעים, השיעור מגיע לפי 20 בקירוב. למעשה, נראה שככל שאיסוף המידע אודות נהיגה בהשפעה מדויק יותר, הממצאים הסטטיסטיים חמורים יותר. גולדברג (2000) מצא שבכל הארצות בהן נתוני המשטרה מצביעים על כך שאלכוהול מעורב בפחות מעשרה אחוזים מהתאונות שבהן יש פצועים - בלגיה, איטליה, לוקסמבורג, הולנד ושבדיה - הרמה הכללית של צריכת אלכוהול אינה שונה משמעותית מאשר זו שבארצות המדווחות על יותר תאונות הנובעות מנהיגה בהשפעה. ממצא זה הוביל אותו למסקנה ששיעורים נמוכים של תאונות הנובעות מנהיגה בהשפעה נובעים כפי הנראה מרמה נמוכה של איסוף מידע בנושא ולאו דווקא משיעור נמוך של נהיגה בהשפעה.

בעיה נוספת בפענוח סטטיסטיקות של תאונות הקשורות לצריכת אלכוהול היא שבמקרים רבים, כשנוכחות אלכוהול אינה נמדדת באופן ישיר, מעורבותו מוסקת מסוג התאונה. כך לדוגמה, תאונה הנגרמת כתוצאה מסטייה של רכב יחיד ממסלול הנסיעה בשעת לילה, תפוענח כתאונות הנובעת מצריכת אלכוהול. זאת בשל הקשר ההדוק בין שעת התאונה וסוגה לבין מעורבותו של אלכוהול; וכיוון שאלכוהול מעורב פי שלושה בתאונות המתרחשות בשעות לילה לעומת תאונות המתרחשות במשך היום (NHTSA, 2004b). עם זאת, תהליך שכזה מביא הן לטעויות הנובעות מהשמטה - כיוון שהוא אינו כולל תאונות הנובעות מצריכת אלכוהול המתרחשות בשעות היום וכן התנגשויות של מספר רכבים - והן טעויות הנובעות מהערכת־יתר, שכן לא כל התאונות שבהן רכב יחיד סוטה ממסלולו בשעת לילה נגרמות כתוצאה מצריכת אלכוהול. רבות

מן התאונות הללו נובעות מעייפות והרדמות על ההגה, או מראוּת לקויה הנגרמת בשל המבנה ההנדסי של הכביש. כך, אפילו אחרי שמוציאים מהחישוב בעיות ראות בשעות הלילה, אין התאמה מוחלטת בין מעורבות אלכוהול לבין תאונות בהן מעורב רכב יחיד הסוטה ממסלול הנהיגה בשעת לילה (Owens and Sivak, 1996).

**מאפיינים של נהגים הנוהגים בהשפעת אלכוהול**

לפני חמישים שנה, ההנחה הרווחת בקרב אנשים שנתקלו בנהג הנוהג בהיותו בהשפעה (לרבות שופטים שפסקו בעניין) הייתה, ש״עם טיפת ביש מזל זה יכול היה לקרות גם לי״. השנים שחלפו הוכיחו שאין זה כך. לפחות לא לגבי כולנו. למרות שנהגים רבים הנעצרים בגין נהיגה בהשפעה יכחישו את העובדה שיש להם בעיית שתייה ויגדירו עצמם כ'שותים חברתיים', האמת ברבים מהמקרים שונה.

בסקרים שנערכו בשבדיה ובארצות הברית בקרב נהגים שהורשעו, בהפרש של כ־10 שנים, בקרב 60 אחוזים מהנהגים השבדים ו־70 אחוזים מהנהגים האמריקאים נמצאה תלות באלכוהול (בהסתמך על DSM - Diagnostic and Statistical Manual; Bjerre, 2003 Hingson et al., 2002). בניתוח בדיקות דם של נהגים מלוקסמבורג שנחשדו בנהיגה בהשפעה, ב־88% מהמקרים אכן נמצא אלכוהול בדם, ו־30 אחוזים היו כנראה צרכני אלכוהול כרוניים בהתבסס על בדיקת סמן ביולוגי (Appenzeller et al., 2005). עובדה זו השפיעה על האיחוד האירופי לאמץ תקנות רישוי האוסרות הנפקת רישיון נהיגה לאנשים בעלי תלות באלכוהול. עם זאת, התקנות מאפשרות לחדש את הרישיון לאחר תקופת הימנעות משתייה בכפוף ל״חוות דעת רפואית מוסמכת ובדיקות רפואיות סדירות״ (Gomez–Talegon and Alvarez, 2006, עמ' 202). בעוד שמבחינה היסטורית התלות באלכוהול הייתה מבוססת על שיקול רפואי ותשובות סובייקטיביות לשאלונים - ואי לכך נתונה לאי־דיוקים - טכניקות חדשות הקשורות לסמנים ביולוגיים המזהים תלות באלכוהול הם כיום מדויקים למדי (Brinkmann et al., 2002; Appenzeller et al., 2005).

אז מיהם אותם הנהגים המעורבים בתאונות כתוצאה מהשפעת אלכוהול? נתונים אפידמיולוגים ונתונים אודות תאונות מצביעים על כך שגברים, רווקים, צעירים, נוטים להיות מעורבים בתאונות הנגרמות כתוצאה מנהיגה תחת השפעת אלכוהול יותר מנשים, מנשואים, וממבוגרים (Chou et al., 2006).

נראה גם שרבים מבין הנעצרים בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול נבדלים מכלל אוכלוסיית הנהגים בהיבטים רבים של אישיותם. צוות חוקרים (Cavaiola et al., 2003) ערך את מבחן האישיות (Minnesota Multi–Phasic Personality Inventory) MMPI–2 - אחד ממבחני האישיות המוּבנים הרווחים וכן את ה־(Michigan Alcoholism Screening Test) MAST - מבחן המזהה בעיות שונות הקשורות בשתייה וסימפטומים של אלכוהוליזם - לשלוש קבוצות של נהגים: האחת הייתה מורכבת מנהגים שנעצרו בפעם הראשונה בשל נהיגה תחת השפעת אלכוהול, השנייה - מכאלה שנעצרו בגין ביצוע עבירות חוזרות של נהיגה בהשפעת אלכוהול, וקבוצת ביקורת. למרות שוני בגיל הממוצע בין הקבוצות (קבוצת הביקורת הייתה צעירה ביותר וקבוצת העבריינים החוזרים על העבירה הייתה המבוגרת), החוקרים ציינו שמדדי האישיות והאלכוהוליזם - המיועדים למדוד מאפייני אישיות קבועים - לא הצביעו על רגישות משמעותית להבדלי גיל. הממצא העיקרי של המחקר היה שמבחינת הרכב האישיות, נמצא שוני משמעותי בין שתי קבוצות הנוהגים תחת השפעת אלכוהול לבין קבוצת הביקורת, בעוד שבין שתי קבוצות הנוהגים בהשפעה עצמן, נמצא דמיון. מכאן ניתן להסיק שרבים מבין העבריינים שנתפסו פעם ראשונה הינם מועמדים לחזור על העבירה. מבחינת אישיותם, הנהגים שנמצאו נוהגים בהשפעה נטו להתגונן (ולא להשיב בכנות ולגלות ביקורת עצמית), נטו יותר לבעיות אלכוהול או 'היוו פוטנציאל לבעיות אלכוהול', גילו יותר סימפטומים של סטיות פסיכופאטיות, ונטו לעוינות ולתוקפנות, יותר מאשר הנהגים מקבוצת הביקורת. שונוּת כל כך מובהקת מעידה על כך שעבור רבים מבין עברייני הנהיגה בהשפעה, 'טיפול' מסורתי המורכב מסנקציות, עלול שלא להועיל. יחס דומה בין תוקפנות ואלכוהוליזם מתגלה כאשר דוגמים נהגים הנמצאים במרכזי טיפול באלכוהוליזם. מחקר שנערך בנושא (Yu et al., 2004), מצביע על מתאמים מובהקים בין אלכוהוליזם, אלימות, מעצרים בגין נהיגה רשלנית, נהיגה אגרסיבית ותופעות של נהיגה תוקפנית ואלימות בין נהגים.

אין זה מפתיע שאנשים בעלי עבר של אלכוהוליזם, נוטים יותר להתנגשויות עם החוק ולמעורבות בתאונות מאשר אחרים. מקדונלד ועמיתיו (Macdonald et al., 2004) אישרו זאת כשהשוו את הפרות החוק ונתוני המעורבות בתאונות הדרכים של נהגים שפנו מרצונם לעזרה בבעיות אלכוהול, במרכז לגמילה ולבריאות

הנפש שבטורונטו, קנדה, עם נתונים מקבילים שנצברו בקרב נהגים רגילים באותה קבוצת גיל ומין. למטופלים היו כ־30 אחוזים יותר עבירות תנועה ו־100 אחוזים יותר תאונות מאשר לקבוצת הביקורת. נמצא גם, שאנשים המפגינים התנהגות כביש אלימה ותוקפנית במיוחד סובלים בדרך כלל מבעיות אלכוהול (Butters et al., 2005).

נהיגה באי־כשירות אלכוהולית קשורה לעתים קרובות ל"מסיבות שתייה" - שתיית חמישה משקאות או יותר אחד אחרי השני.

מחקר שנערך בארצות הברית ועקב אחר שכיחות השתייה והנהיגה במהלך תקופה של עשר שנים (1993-2002; המחקר כלל למעלה מ־100,000 ראיונות טלפוניים בשנה) גילה ש־80 אחוזים מהאנשים שדיווחו על כך שנהגו שעה שהיו תחת השפעת אלכוהול דיווחו גם על כך שלקחו חלק במסיבות שתייה (Quinlan et al., 2005). זוהי עובדה חשובה כיוון שבאותו סקר, המבוסס על דיווח עצמי של המשיבים, בקרב אנשים שהשתתפו במסיבות שתייה נמצאה סבירות גבוהה פי 13 לנהיגה תחת השפעת אלכוהול מאשר אצל כאלה שלא השתתפו באירועים שכאלה.

ולבסוף, אזהרה לנהגים בהשפעת אלכוהול: שיעור התמותה בקרב אנשים הנתפסים בשל נהיגה בשיכרות גבוה משמעותית מאשר אצל יתר בני מינם וגילם (Skurtveit et al., 2002).

**הסיכונים שבשתייה ונהיגה**

המחקר הטוב ביותר הידוע בנושא הסיכון לתאונות כתוצאה מהשפעת אלכוהול - הידוע בכינוי מחקר Grand Rapids - פורסם על־ידי Borkenstein et al. ב־1964. מחקר זה ביסס את הסיכון היחסי הקשור בשתייה ונהיגה על־פי נתוני תאונה לא־תאונה אמפיריים. הסיכון היחסי נקבע על־פי השוואת ריכוז האלכוהול בדם שנמדד ל־5,985 נהגים שהיו מעורבים בתאונה לריכוז שנמדד לנהגי קבוצת ביקורת שמנתה 7,590 נהגים.

ידיעת רמת האלכוהול המצוי בדמם של המעורבים בתאונות דרכים לבדה, אינה מאפשרת הערכה של הסיכון. לדוגמה, גם אם נמצא שלמחצית מהנהגים מהקבוצה שהייתה מעורבת בתאונות הייתה רמת אלכוהול הגבוהה מ־0.08%, עדיין לא נוכל להסיק מכך שכמות שכזאת הינה בגדר סיכון. על מנת להגיע למסקנה זו אנו זקוקים למדד חשיפה; מדד אליו נגיע באמצעות קבוצת הביקורת. אם בקבוצת הביקורת נמצא שרק לאחוז נמוך מהנהגים יש רמת אלכוהול בדם הגבוהה מ־0.08%, אזי נוכל לקבוע שרמה שכזו אכן מגדילה את הסיכון לתאונה. על מנת לקבוע מדד כמותי של הסיכון היחסי, היה צורך לבחור קריטריון שביחס אליו ניתן להעריך את הסיכון. הקריטריון הוא כמובן רמת BAC השווה ל־0. הסיכון היחסי נקבע על־פי חישוב היחס בין מספר הנהגים המעורבים בתאונות עם ריכוז נתון לבין מספר הנהגים המעורבים בתאונות עם רמת BAC של 0. נחלק יחס זה ביחס של השכיחויות המקבילות בקבוצת הביקורת. אם נאמר זאת בלשון מדעית - הסיכון להיות מעורב בתאונה ברמת BAC נתונה, יחסית לסיכון להיות מעורב בתאונה ברמת BAC של 0 הוא:

$$RR_{(BAC=i)}=[M_{(BAC=i\%)}/N_{(BAC=0\%)}]/[K_{(BAC=i\%)}/L_{(BAC=0\%)}]$$

כאשר:

**RR:** הוא הסיכון היחסי (relative risk)

**M:** שכיחות הנהגים המעורבים בתאונה עם BAC=0

**N:** שכיחות הנהגים המעורבים בתאונה עם BAC=i

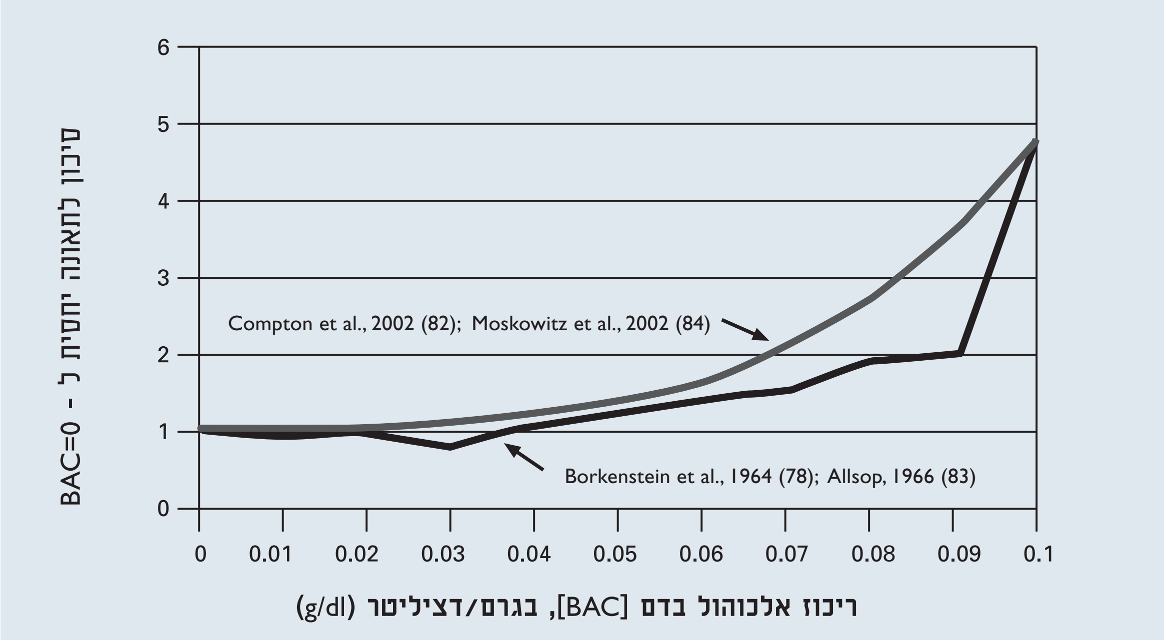
**K:** שכיחות הנהגים שאינם מעורבים בתאונה עם BAC=i

**L:** שכיחות הנהגים שאינם מעורבים בתאונה עם BAC=0.

בנוסחה זו, בהגדרה, הסיכון היחסי לתאונה עבור נהג עם ריכוז אלכוהול בדם של 0% הוא 1.0, והסיכון היחסי בכל ריכוז אחר תלוי בתדירויות יחסיות של אותו ריכוזי אלכוהול בדם בקרב נהגים מהקבוצה שהייתה מעורבת בתאונה ובקבוצת ביקורת. באמצעות נוסחה זו החוקרים (Borkenstein et al.) מצאו שהסיכון היחסי עולה כפונקציה מעריכית (אקספוננציאלית) של ריכוז האלכוהול בדם, כפי שניתן לראות בקו התחתון באיור 3.

ניתוח חוזר של הנתונים של Borkenstein ועמיתיו ומחקרים אחרים שנערכו מאז ברחבי העולם אישרו את הממצאים העיקריים של Borkenstein ועמיתיו. כל המחקרים הצביעו על גידול אקספוננציאלי בסיכון לתאונה ולפציעה כפונקציה של ריכוז האלכוהול בדם, בעיקר הסיכון לפציעות קשות וקטלניות (Hurst, 1985; Traynor, 2005).

גידול אקספוננציאלי זה ניכר לפחות עד רמת ריכוז של 0.20% (McLean et al., 1980) באוסטרליה; (Zador et al., 2000) בארצות הברית;



**איור 3.**
הסיכון לתאונה כאשר BAC>0 יחסית לנהג שלא שתה (על־פי נתונים של Borkenstein et al 1964, וכן נתונים מותאמים של Moskowitz et al ב־2002, וכן Compton et al 2002 עבור רמות ריכוז שוות או קטנות מ־0.1%.

(Maycock 1997) באנגליה. בצרפת, השוואה בין נהגים שנפצעו בתאונות הקשורות לאלכוהול לבין מאושפזים שלא נפצעו בתאונה בעלי גיל ומין זהה, הראתה שהסיכוי למציאת רמות אלכוהול בדם של 0.05% ומעלה (הסף העליון החוקי בצרפת) היה גבוה פי ארבעה בקרב מאושפזים שנפצעו בתאונות דרכים לעומת מאושפזים בני אותו גיל ומין בקבוצת הביקורת (Mura et al., 2003). בשבדיה, בדיקות דם שנערכו ל־920 נהגים שנפצעו אנוש גילו של־22% מהם היה ריכוז אלכוהול ברמת חציון גבוהה מ־0.15% (Holmgren et al., 2005).

למרות הראיות הכול כך ברורות בדבר הקשר ההדוק שבין מעורבות בתאונות דרכים לבין ריכוז אלכוהול בדם, כל הנתונים הללו אינם מרמזים בהכרח על יחס של סיבה ותוצאה. את הקשר הסיבתי מספק מחקר ניסויי אודות היחס בין צריכת אלכוהול לבין ליקויים בתפקודים הקשורים בנהיגה (על־פי הסקירות שהובאו לעיל), ועל־פי ניתוחי עומק נוספים של נתוני תאונות. במחקרים נוספים אלה Borkenstein et al הראו שכאשר תאונות שביצעו נהגים שנמצאו אשמים ותאונות שביצעו נהגים שנמצאו זכאים נבחנו בנפרד, הסיכון היחסי של הנהגים האשמים גדל בשיעור גבוה אף יותר, בעוד שהסיכון היחסי של הנהגים שלא נמצאו אשמים נותר קרוב ל־1.0 בכל רמות ריכוז אלכוהול בדם. ניתוח נוסף של הנתונים של Borkenstein et al., ונתונים מתוך שני מחקרים נוספים (קטנים בהרבה) מצביעים אף הם על סיכון גבוה יותר לתאונה בקרב נהגים אשמים מאשר בקרב אלה שנמצאו זכאים (Hurst, 1973).

אך עדיין נשארו שאלות שלא ניתן להן מענה. מחקר Grand Rapids נערך לפני כמעט 50 שנה והיו סיבות רבות לערוך מחקר מקיף נוסף על מנת להעריך את הסיכון לתאונות הקשור בצריכת אלכוהול. ראשית, למרות שקבוצות המעורבים בתאונות וקבוצות הביקורת היו גדולות למדי, כמה גורמים מכריעים לא הותאמו, לרבות הזמן והמיקום של התאונה וכיוון הנסיעה של הנהגים. הנהגים בקבוצת הביקורת היו נהגים שהזדמנו למאתיים אחרים שנדגמו באקראי מתוך מאגר של אלפיים אחרים באזור בו התרחשה תאונה אחת או יותר, במהלך שלוש השנים האחרונות. הנהגים מקבוצת הביקורת נעצרו לביקורת ביום בשבוע ובשעה בה ארעה תאונה באתר, אך לא במקום ובזמן המדויק בו לנהגים בקבוצת המחקר ארעה התאונה. שנית, למרות שנתונים אודות חלק מהמשתנים הקשורים בצריכת אלכוהול אכן נאספו - כגון גיל, מין, הרגלי שתייה והשכלה - הנתונים הללו לא נלקחו בחשבון בקביעת היחס בין ריכוז אלכוהול בדם לבין הסיכון לתאונה (Moskowitz et al., 2002).

מחדלים אלה עלולים להיות משמעותיים למדי, כיוון שיתכן שהתאמה טובה יותר של משתנים אלה הייתה מביאה למספר גדול יותר

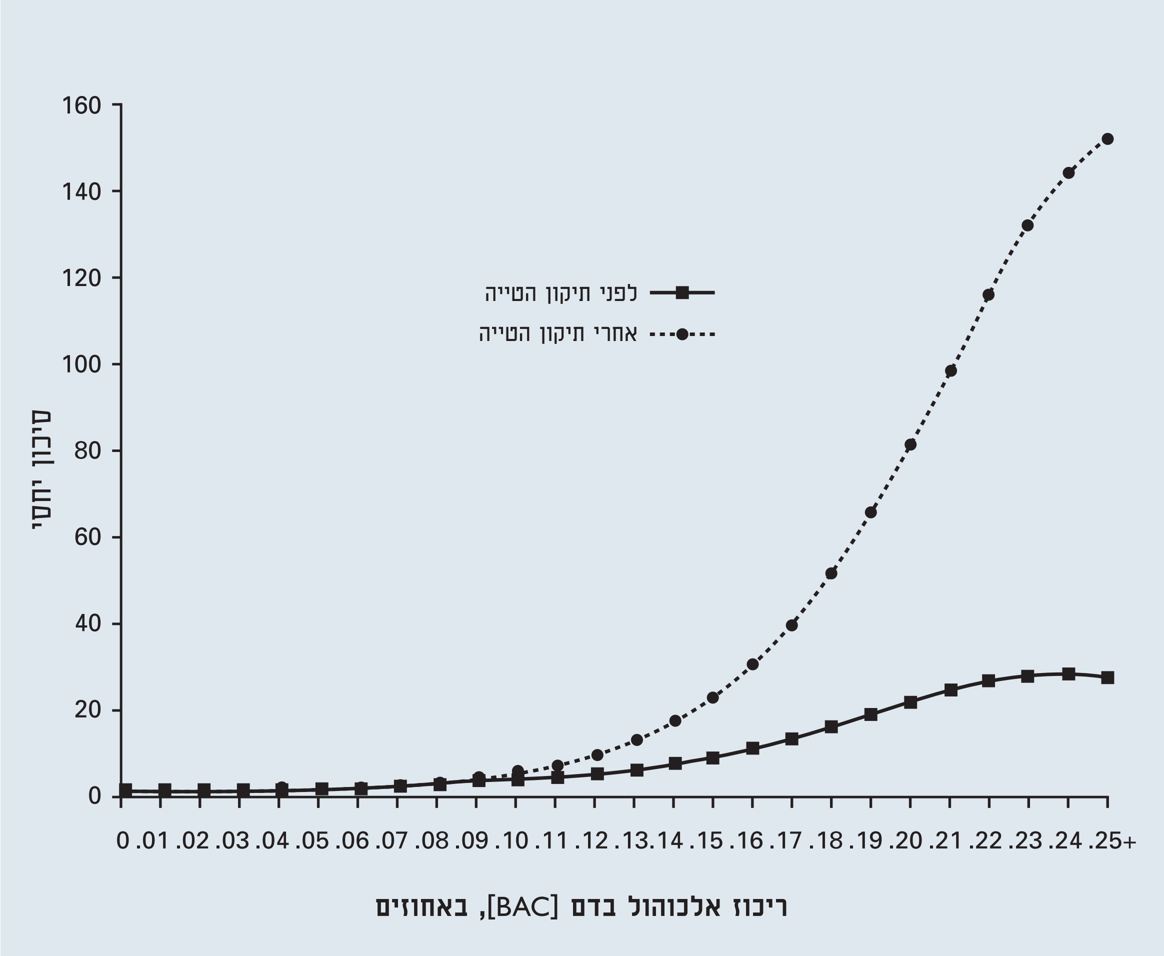
נהגים מקבוצת הביקורת עם אלכוהול בדם. לדוגמה, הסיכוי למצוא אלכוהול בדמם של נהגים מקבוצת הביקורת הנוסעים חזרה מהבר גבוה מהסיכוי למצוא אלכוהול בדמם של אלה הנוסעים אל אותו בר, ונהגים מקבוצת הביקורת שנדגמו במהלך היום - קטן יותר הסיכוי שימצא אלכוהול בדמם מאשר נהגים שנדגמו בשעות הלילה, אז מתרחשות מרבית התאונות הקשורות בצריכת אלכוהול. שנית, הן הטכניקות למדידת ריכוז אלכוהול בדם והן שיטות הניתוח הסטטיסטי השתכללו והן כיום מדויקות יותר מאשר היו לפני ארבעים שנה. שלישית, נתונים אודות משתנים מתערבים, שכיום ידוע שהם רלבנטיים לאלכוהוליזם ולמעורבות בתאונות, או שלא נאספו באותה עת, או - כפי שנאמר לעיל - לא נעשה בהם שימוש על מנת לקבוע את הסיכון לתאונה. רביעית, יתכן גם שבמשך הזמן שחלף, שינויים בהרגלי שתייה ו/או נהיגה ושיפורים בכלי הרכב ובדרכים עשויים היו לשנות את אופי הקשר. לדוגמה, ביפן הסיכון היחסי של מוות בשל נהיגה תחת השפעת אלכוהול לנהגים ברכב פרטי היה 5.5 בשנת 1986 אך עלה ל־8.0 בשנת 2001 (Hitosugi et al., 2003). הסיבה לשינוי יכולה להיות קשורה לשינוי בסביבת הנהיגה או לכמויות גבוהות יותר של אלכוהול שצרכו נהגים בשנת 2001 לעומת שנת 1986. לבסוף, כפי שניתן לראות באיור 3, במחקר המקורי היה שיפוע קל בעקומה ברמות אלכוהול נמוכות, ממנו ניתן להקיש שברמות נמוכות של אלכוהול הסיכון לתאונה בעצם נמוך יותר מאשר ללא אלכוהול. היו שהציעו הסברים לתופעה - בדויים בעיקרם - לרבות העובדה שמדובר בתוצאה של ניתוח סטטיסטי לקוי (Hurst et al., 1994) או, עייפות בקרב נהגי קבוצת הביקורת (Corfitsen, 2003). אך ההסברים הללו ניתנו בדיעבד, והתוצאות כפי שהוגשו התנגשו בעליל עם כל נתוני הניסויים שהצטברו מאז, שהראו שאלכוהול כמעט בכל רמה שהיא פוגם בביצועים במידה תלוית מינון (Moskowitz and Robinson, 1988; Moskowitz and Fiorentino, 2000).

לאור השיקולים הללו, הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים בארצות הברית יזמה מחקר חדש בנושא הסיכון לתאונות בעקבות צריכת אלכוהול (Blomberg et al., 2004). המחקר החדש נערך בפלורידה ובקליפורניה וכלל 4,919 נהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים ו־10,066 נהגים מותאמים בקבוצת ביקורת. עבור כל נהג שהיה מעורב בתאונה, נדגמו שני נהגים מותאמים מקבוצת ביקורת. על מנת להתאים בין שתי הקבוצות באופן מרבי, עבור כל נהג שהיה מעורב בתאונה, שני הנהגים שנבחרו לביקורת נדגמו מתוך זרם התנועה של נהגים שנסעו באותה דרך באותו מיקום באותו יום בשבוע, באותה שעה, ובאותו כיוון נסיעה, שבוע לאחר מועד התאונה.

למחקר החדש היו גם שני מאפיינים שלא נכללו במחקר Grand Rapids. האחד היה מאמץ עז לאתר כל נהג שהיה קשור בתאונת פגע וברח. זה היה חשוב כיוון שנהגים אלה היוו 12 אחוזים מסך הנהגים המעורבים בתאונות דרכים, ול־16 אחוזים מהם שנתפסו תוך זמן קצר מעת אירוע התאונה נמצא ריכוז אלכוהול בדם גבוה בהרבה מאשר לנהגים שהיו מעורבים בתאונות שלא ניסו לברוח מזירת האירוע. מכאן, שהעדר נתונים אודות נהגים שכאלה מהמחקר של Borkenstein et al., יצר הערכת חסר של השפעות האלכוהול. אי לכך, במחקר החדש רמות ריכוז אלכוהול בדם של כל הנהגים שפגעו וברחו מהזירה הוערכו, תוך שימוש בהתפלגות השכיחות של ריכוז אלכוהול בדם שהתקבלה מהנהגים שכן נתפסו (Moskowitz et al., 2002). המאפיין השני של המחקר החדש היה קביעת ריכוז משוער של אלכוהול בדם עבור נהגים שסירבו לעבור בדיקת נשיפה. הדבר נעשה באמצעות שימוש בחיישני אלכוהול פסיביים, המספקים הערכה של רמת ה־BAC על בסיס האוויר הנמצא במרחק 15 ס״מ מפניו של הנהג. בדרך כלל חיישנים אלה משובצים בפנס של השוטר המבצע את המעצר, וניתן להפעילם בסתר בזמן שהשוטר מכוון את הפנס אל עבר פניו של הנהג. טכנולוגיה זו לא הייתה זמינה בשנת 1964 אז נערך המחקר הקודם (זה של Borkenstein et al).

לסיכום, על מנת להגיע לנתונים אודות הקשר בין ריכוז אלכוהול בדם לבין הסיכון לתאונות דרכים, יש צורך לתאם בין שלושה סוגים של משתנים מתערבים המשתנים יחד עם צריכת אלכוהול: (1) גיל הנהג, מינו, משתנים סוציו־אקונומיים ומשתנים דמוגראפיים אחרים שאין להם יחס סיבתי ישיר לאלכוהול אך הם בכל זאת קשורים לשתייה ונהיגה; (2) סירוב לבצע בדיקת ריכוז אלכוהול בדם; (3) ריכוז אלכוהול בדם בתאונות פגע וברח. פונקצית הרגרסיה אליה מגיעים לאחר שמפקחים על גורמים אלה מתוארת בעקומה העליונה של איור 2.

מעניין לגלות שללא ההתאמות הללו, הנתונים הגולמיים שהעלה מחקר זה הביאו גם הם לשיפוע בפונקציה שהצביעה, כביכול, על סיכון יחסי מעט נמוך מ־1.0 עבור ריכוז אלכוהול בדם של 0.01-0.04%. עם זאת, המודל הסופי, לאחר



**איור 4.**
הסיכון לתאונת דרכים כתוצאה מצריכת אלכוהול כפונקציה של רמת ריכוז אלכוהול בדם ברמות של עד 0.25%, אחרי התאמה עבור משתנים מסבירים, סירובים, ונהגים שפגעו וברחו (מתוך Compton et al., 2002).

התאמתו על־פי המשתנים המתערבים, הראה עליה רצופה בסיכון לתאונות דרכים שמגיע למובהקות סטטיסטית ברמות ריכוז אלכוהול בדם של 0.04% ומעלה. כך, ברגע שההטיות הסטטיסטיות מבוקרות, ולמרות שיפורים במערך הכביש - נהג־כלי רכב, נראה שהיחס בין צריכת אלכוהול ומעורבות בתאונות דרכים יציב, ומסוכן באותה מידה בה היה לפני ארבעים שנה (כפי שבא לידי ביטוי במחקר של Borkenstein et al).

השפעת ההתאמות הנוגעות למשתנים מסבירים דמוגראפיים, הנתונים החסרים, ונהגי תאונות הפגע־וברח, בולטת במיוחד ברמות BAC גבוהות יותר, מכיוון שהגורמים המטים הללו - בעיקר רמות האלכוהול בדם של הנהגים שאינם משתפים פעולה - ממלאים תפקיד גדול יותר ברמות ה־BAC הגבוהות. להמחשה, אצל 82% מהנהגים המעורבים בתאונות לא נמצא אלכוהול בדם, ורק אצל 3.2% מהנהגים המעורבים בתאונות דרכים נמצא ריכוז גבוה מ־0.20%. לעומת זאת, בקרב הנהגים שפגעו וברחו ואחר כך נתפסו, רק 31% מהם נמצאו ללא אלכוהול בדמם, ול־22% היה ריכוז הגבוה מ־0.20%. כך, ברמות BAC גבוהות הסטייה של העקומה הלא־מותאמת מהעקומה המותאמת מובהקת, והקשר - האקספוננציאלי והמסוכן מאוד - בין שתייה לבין הסיכון לתאונת דרכים מתהדק, כפי שעולה מאיור 4 ומטבלה 4. לאחר התאמה, ברמת ריכוז של 0.25% (אצל מעט מאד נהגים נמצא ריכוז גבוה יותר), הסיכון היחסי לתאונה גבוה פי למעלה מ־150 מזה של נהג ללא אלכוהול בדם! מובן שעם כמות כזו של אלכוהול בדם, מרבית הנהגים לא יהיו מסוגלים להגיע למכונית בכוחות עצמם, לפתוח את הדלת ולהתניע; שלא לדבר על להגיע הביתה בשלום.

פונקציה אקספוננציאלית תלולה אף יותר של סיכון לתאונות דרכים התקבלה מסקר שנערך בקרב נהגים בניו־זילנד. בסקר זה (Keall et al., 2005) החוקרים השוו בין נהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים לבין נהגים מקבוצת ביקורת

| רמת ריכוז אלכוהול בדם (BAC) | ללא משתנים מסבירים | משתנים מסבירים דמוגראפיים "ללא ריאקטיביים"* | הערכה סופית מותאמת | מחקר Grand Rapids |
|---|---|---|---|---|
| .00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| .01 | .91 | .94 | 1.03 | .92 |
| .02 | .87 | .92 | 1.03 | .96 |
| .03 | .87 | .94 | 1.06 | .80 |
| .04 | .92 | 1.00 | 1.18 | 1.08 |
| .05 | 1.00 | 1.10 | 1.38 | 1.21 |
| .06 | 1.13 | 1.25 | 1.63 | 1.41 |
| .07 | 1.32 | 1.46 | 2.09 | 1.52 |
| .08 | 1.57 | 1.74 | 2.69 | 1.88 |
| .09 | 1.92 | 2.12 | 3.54 | 1.95 |
| .10 | 2.37 | 2.62 | 4.79 | 5.93 |
| .11 | 2.98 | 3.28 | 6.41 | |
| .12 | 3.77 | 4.14 | 8.90 | 4.94 |
| .13 | 4.78 | 5.23 | 12.60 | |
| .14 | 6.05 | 6.60 | 16.36 | 10.44 |
| .15 | 7.61 | 8.31 | 22.10 | |
| .16 | 9.48 | 10.35 | 29.48 | 21.38 |
| .17 | 11.64 | 12.74 | 39.05 | |
| .18 | 14.00 | 15.43 | 50.99 | |
| .19 | 16.45 | 18.31 | 65.32 | |
| .20 | 18.78 | 21.20 | 81.79 | |
| .21 | 20.74 | 23.85 | 99.78 | |
| .22 | 22.07 | 25.99 | 117.72 | |
| .23 | 22.51 | 27.30 | 134.26 | |
| .24 | 21.92 | 27.55 | 146.90 | |
| .25+ | 20.29 | 26.60 | 153.68 | |

**טבלה 4.**

סיכוי לתאונה כפונקציה של ריכוז אלכוהול בדם בהתבסס על נתונים גולמיים של מחקר Grand Rapids, נתונים גולמיים של NHTSA, ומחקר NHTSA לאחר התאמות בשל הטיות (מתוך Compton et al., 2002).

*גיל, מין ומשתנים מסבירים דמוגראפיים וסוציו־אקונומיים אחרים, שאינם בעלי קשר ישיר או סיבתי לרמת BAC.

שנהגו באותו אזור גיאוגרפי ובאותן שעות. במחקרם, יחסית לסיכוי לתאונה ללא אלכוהול, הסיכוי לתאונה עם BAC=0.05% היה 6 ועם BAC=0.08% היה 17. את התוצאות החמורות שהתקבלו במחקר הניו־זילנדי ניתן לזקוף, לפחות בחלקן, לשימוש במדדי סיכון שונים: סיכון לתאונה במחקר האמריקאי והסיכון לפגיעה קטלנית בניו־זילנד. בנוסף להבדלים בין אוכלוסיות, תרבויות וכבישים, סביר שהסיכוי לתאונה קטלנית יהיה יותר גבוה מאשר הסיכוי לתאונה בכלל, שכן תאונות הנובעות מצריכת אלכוהול מתרחשות בדרך כלל במהירויות גבוהות יותר ועל כן הן יותר חמורות מאשר תאונות שבהן אלכוהול אינו מעורב. הפונקציה האקספוננציאלית המתאימה ביותר המבוססת על נתוני המחקר של Keall et) al.) מצביעה על כך שהסיכון לתאונה קטלנית מוכפל לכל גידול של BAC=0.02%. עם זאת, כיוון שמחקרם התבסס על מדגם מצומצם של

103 נהגים שנפצעו למוות (בהשוואה ללמעלה מ־5,000 במחקר האמריקאי) יש להתייחס להערכות בזהירות.

**מיתון השפעות האלכוהול על־פי מאפייני נהג ותאונה**

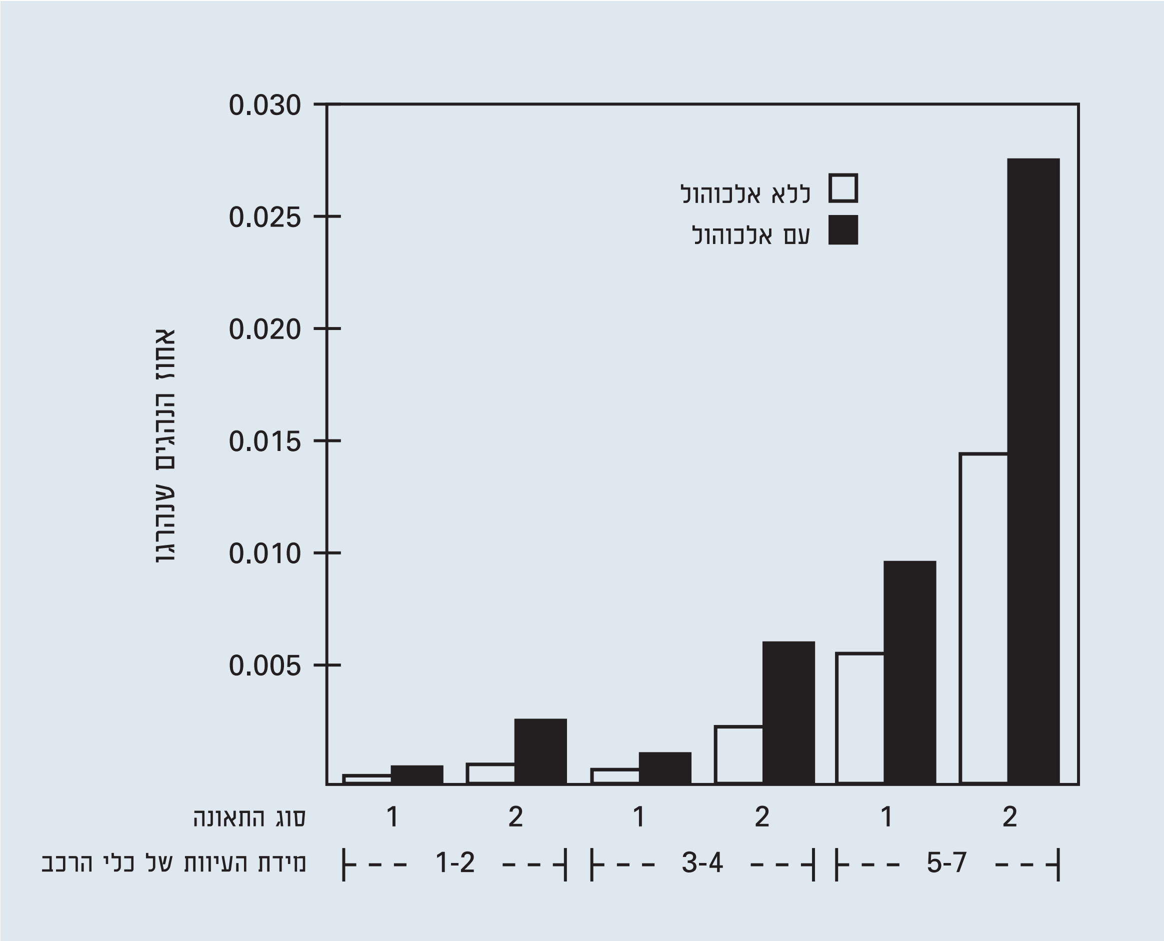
השפעות האלכוהול על הסיכוי לתאונה ועל חומרת הפציעה תלויות גם במאפיינים ספציפיים של התאונה והנהג. השפעות שנחקרו כוללות מהירות בה ארעה ההתנגשות ומאפייני נהג־גיל, מיומנות, וניסיון בצריכת אלכוהול.

• **הסיכוי לתאונה קטלנית כפונקציה של מהירות ההתנגשות.** ההשפעה החזקה של אלכוהול על הסיכוי להרוגים ולפצועים קשה נובעת לא רק מסוג התאונה (לילה, מהירות גבוהה, רכב יחיד), אלא כנראה גם מיכולת הישרדות פחותה של נהג שתוי יחסית לנהג פיכח בתאונות בהן עוצמת ההתנגשות זהה. ניתן לראות זאת ממחקרם של Waller ועמיתיו (1986) שהשוו את שיעורי הנהגים השתויים והפיכחים שנהרגו בתאונות מסוג דומה ומהירות פגיעה דומה (כפי שנקבע על־פי עיוות הצורה שנגרמה לכלי הרכב). המחקר התבסס על הערכת פציעות של למעלה מ־1.3 מיליון נהגים אמריקאים שנפגעו בתאונות. איור 5 מראה את הפרופורציה של הנהגים שנהרגו כפונקציה של הפגיעה הפיזית של התאונה, סוג התאונה, והאם הנהג היה שתוי או לא.

כפי שניתן לצפות, בלי קשר למעורבות אלכוהול, ככל שחומרת התאונה עלתה, עלה גם הסיכוי ליהרג. עם זאת, ואולי באופן פחות צפוי, שיעור הגידול בסבירות ליהרג גבוה הרבה יותר עבור נהגים עם אלכוהול בדמם; ומגיע לסיכוי גבוה פי שניים לנהגים שצרכו אלכוהול לעומת נהגים פיכחים במרבית המקרים של תאונות קשות - חזיתיות, התהפכות, ופגיעה בעצמים נייחים. במחקר שנערך יותר מאוחר (Bédard et al., 2002), העריכו החוקרים את הסיכוי של הנהג

**איור 5.**

יחס משוער של נהגים שנהרגו כפונקציה של העיוות בגוף הרכב, סוג התאונה וצריכת אלכוהול של הנהג. העמודות הכהות מציינות נהגים ששתו. תאונה מסוג 1 היא תאונת פגיעה אחורית זוויתית או תאונת רכב יחיד אחרת; סוג 2 היא התהפכות, תאונה חזיתית או פגיעה בעצם דומם. העיוות בגוף הרכב מדורג בסולם של 7 שלבים, כאשר 1 מסמן נזק מזערי ו־7 מציין נזק מירבי (מתוך Waller et al., 1986 ברשות איגוד הבריאות האמריקאי).



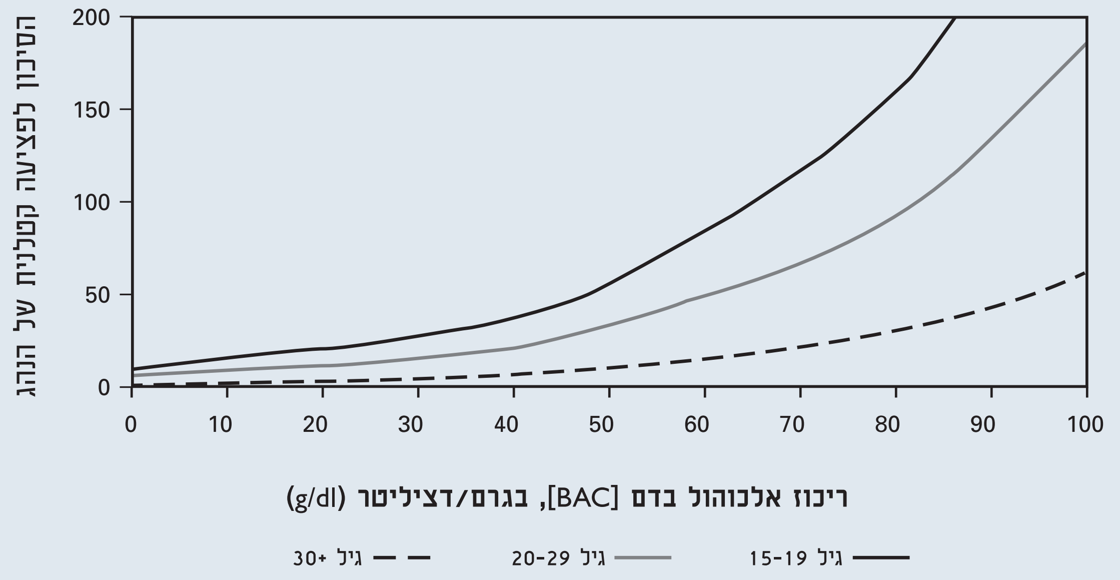
ליהרג בתאונות קטלניות שאירעו בארצות הברית בין השנים 1975-1998, בהן היה מעורב רכב יחיד ולפחות שני נוסעים (משמע שהנהג הוא לא בהכרח זה שנהרג). הם מצאו שאחרי פיקוח על משתני גיל הנהג ומינו, לנהגים עם BAC>0.20%, קיים סיכוי גבוה יותר להיהרג בתאונה מאשר לנהגים ללא אלכוהול, ולנהגים עם BAC>0.30 סיכוי גדול פי יותר משלושה להיהרג בתאונה מאשר לנהגים ללא אלכוהול. שני מחקרים אלה יחדיו מובילים למסקנה שלא זו בלבד שאלכוהול מגדיל את ההסתברות לתאונה, אלא גם חומרת הפציעה עולה משהתרחשה תאונה.

• **סיכון על־פי גיל.** כללית ניתן לומר שנהגים צעירים נמצאים בסיכון גבוה יותר להיפגע בתאונות־אלכוהול מאשר נהגים מבוגרים יותר. במחקר שנזכר לעיל (Keall et al., 2004), נותחו הנתונים בנפרד עבור קבוצות גיל שונות. נמצא שנהגים צעירים רגישים יותר להשפעות אלכוהול מאשר נהגים מבוגרים ומנוסים יותר.

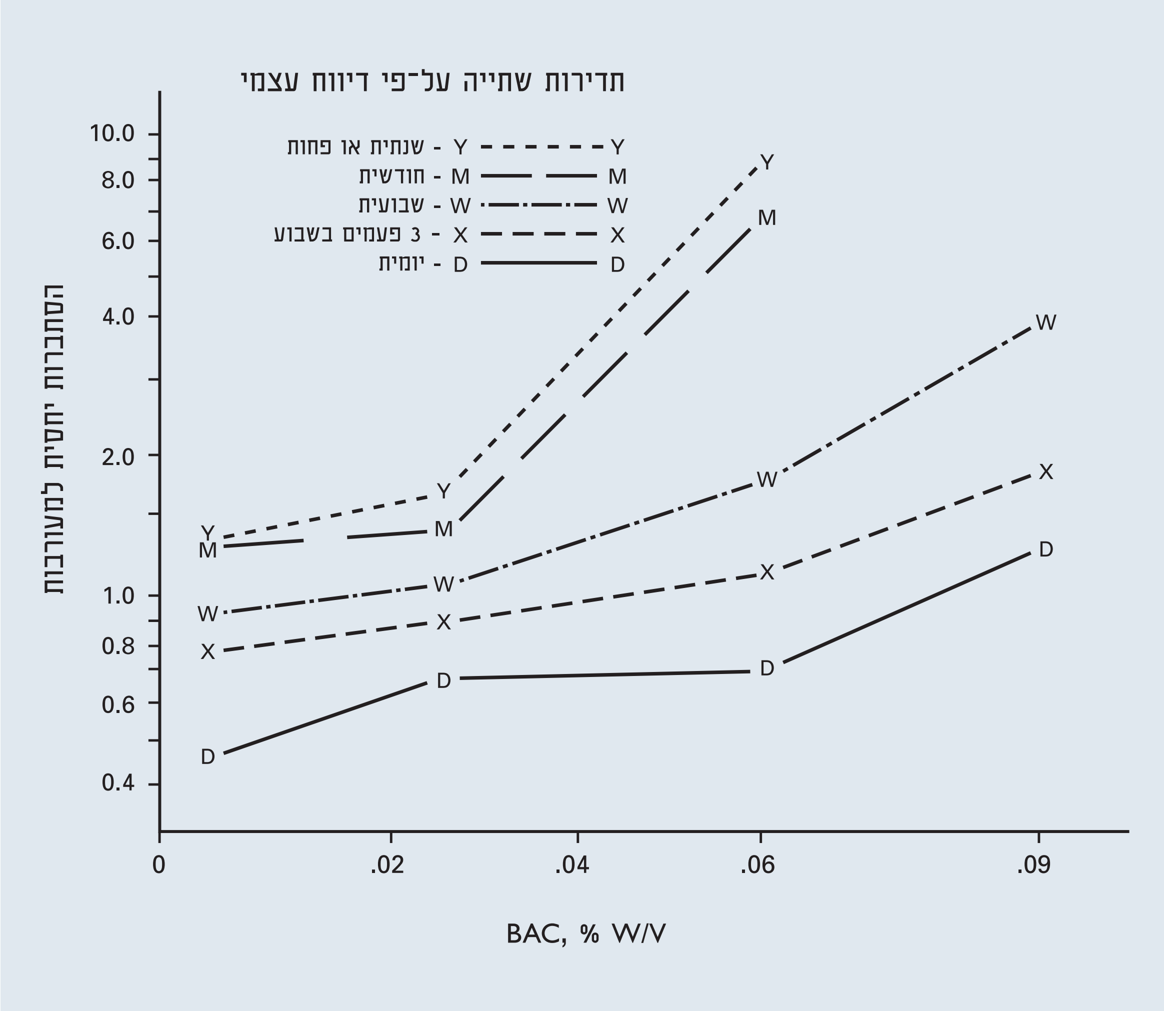
בכל רמות ריכוז אלכוהול בדם הסיכון של נהגים בגיל 15-19 ליהרג גבוה פי חמישה מאשר עבור מבוגרים בגיל 30 ומעלה, והסיכון של בני 20-29 היה גבוה פי שלושה. יתירה מזאת, כפי שצוין לעיל, לכל קבוצת גיל, הסיכון הוכפל עם כל גידול של 0.02% של ריכוז אלכוהול בדם, כפי שניתן לראות באיור 6 (על־פי Keall et al., 2004 כפי שהוצג ב־OECD, 2006). גם על־פי מחקר אחר (Blomberg et al., 2004), נמצא שהסיכון לתאונה של נהגים צעירים יותר גבוה מזה של נהגים מבוגרים יותר, למרות שככל שרמת ריכוז האלכוהול עלתה, הבדלי הגיל קטנו - הסיכון גדל באופן חד, אך היה זהה עבור נהגים מכל הגילים.

• **מיומנות נהיגה.** כיוון שאלכוהול פוגם בתפקודים הקוגניטיביים הקשורים לנהיגה, וכיוון שמרכיבים רבים של נהיגה הם אוטומטיים (ומכאן שאנו יכולים לבצע את רוב המטלות עם תשומת לב מינימאלית), ניתן לשער שכושרם של נהגים מנוסים ומיומנים, שעבורם נהיגה היא תהליך יותר אוטומטי, ייפגע פחות כתוצאה מצריכת אלכוהול. לפחות מחקר אחד תומך בהשערה זו (Harrison and Fillmore, 2005). במחקר זה אומנו נהגים לנהוג בסימולאטור, ואז סופק לחלקם אלכוהול (שהביא אותם לרמת ריכוז של 0.08%) ולאחרים פלסבו. כפי ששיערו החוקרים, ביצועי הנהיגה הורעו אצל הנהגים שצרכו אלכוהול לעומת נהגי הפלסבו, אך נהגים ששליטתם על ההגה הייתה טובה יותר לפני השתייה, נפגעו פחות על־ידי האלכוהול מאשר נהגים בעלי שליטה פחות טובה. עם זאת, עד שיצטברו ראיות נוספות, עדיין מוקדם להניח שנהגים יותר טובים יכולים להתמודד עם נהיגה ושתייה טוב יותר מאשר הנהג הממוצע.

• **סיכון על־פי תדירות שתייה.** כולנו מכירים




**איור 6.**
הסיכון לפגיעה קטלנית כפונקציה של רמת BAC (במ״ג/דציליטר) עבור קבוצות גיל שונות, יחסית לנהגים פיכחים בני 30+ בניו־זילנד (מתוך Keall, Frith and Patterson, 2004 ברשות Elsevier).



**איור 7.**
הסיכוי היחסי לתאונה כפונקציה של ריכוז אלכוהול בדם, לנהגים עם תדירויות שתייה שונות (מתוך Hurst, 1973, בהתבסס על ניתוח חוזר של נתוניה של Borkenstein et al., - ברשות האדיבה של Elsevier).

אנשים שמסוגלים "לשלוט" באלכוהול טוב יותר מאשר אחרים.
אחד התורמים ליכולת זו הוא הניסיון שיש לאותם אנשים בתרגול "יכולת" זו, כלומר, התדירות בה אותם אנשים שותים. תמיכה לאמונה זו לפיה אנשים שרגילים לשתות מושפעים פחות באה מניתוח חוזר של נתוני Grand Rapids (Hurst, 1973). החוקר ניתח את הסיכוי לתאונה כפונקציה של ריכוז אלכוהול בדם בנפרד עבור קבוצות שונות של נהגים שדווחו על תדירויות שתייה שונות, והתוצאות אליהן הגיע מוצגות באיור 7. באיור זה, כל קו מייצג תדירות שונה של שתייה. בנוסף לגידול בסיכון לתאונה ככל שריכוז האלכוהול עולה, ניתן לראות שהסיכון לתאונה נמצא ביחס הפוך לתדירות השתייה: ככל שעולה תדירות השתייה של אדם, סביר פחות שיהיה מעורב בתאונה, בכל אחת מרמות ה־BAC. בקצה האחד נמצאים השתיינים הקבועים שבכל רמות הריכוז שנמדדו במחקרם של Borkenstein ועמיתיו היו ברמת סיכון פחותה או זהה לנהגים פיכחים שנדגמו באקראי. לעומתם, בקצה השני נמצאים אלה ששותים לעתים רחוקות, שתפקודיהם נפגעים גם מכמויות קטנות ביותר של אלכוהול.
כדי שלא יובן מן הדברים שאנו מעודדים שתייה באורח קבוע, חשוב להביא בחשבון שהנתונים לגבי השתיינים בתדירות גבוהה מבוססים על מדגמים קטנים מאוד בקבוצת הביקורת - כנראה כיוון שנהגי קבוצת הביקורת לא נדגמו באותן שעות ומקומות בהן נדגמו הנהגים המעורבים בתאונות. כמו כן, במחקר מבוקר בו נעשה שימוש בסימולאטור ובמבדק חלוקת קשב, החוקרים (Moskowitz et al., 2000) לא הצליחו למצוא הבדלים עקביים במידת אי־הכשירות כתוצאה משתיית אלכוהול בין שתיינים קלים, בינוניים וקשים (קטגוריזציה המתבססת על תדירות, כפי שדווחה על־ידי הנחקרים, וכן על כמות

**איור 8.**
השינוי במספר הרוגים ופצועים בתאונות דרכים לאחר חקיקת החוק בבריטניה, לפיו נהיגה עם רמת BAC=0.08% ומעלה אינה חוקית. התרשים מתאר את המספר החודשי המוחלט של הרוגים ופצועים קשה בלילות סוף שבוע החל מהשעה 22.00 ועד השעה 04.00, באנגליה ובוויילס (מתוך מחקרו של Ross, וברשותה של הוצאת הספרים של אוניברסיטת שיקאגו).

השתייה).
למרות שהמחקר (Moskowitz et al.) התבסס על סימולאטור מלאכותי ועל מטלות הדורשות חלוקת קשב, הוא נהנה מיתרון לפיו ניסיון הנהיגה של קבוצות שונות של שתיינים היה זהה, בעוד שבמחקרי תצפית קיימת קורלציה בין ניסיון שתייה לבין גיל ומכאן גם לניסיון בנהיגה. כך, בניתוח החוזר שעשה Hurst למחקרם של Borkenstein ושותפיו, ניתן לזקוף חלק מהשפעת הניסיון בשתייה לגיל ולניסיון בנהיגה, עובדה שעלולה להטות את תוצאות המחקר. לבסוף, יש לזכור שלשתייה כבדה ותכופה יש השפעות שליליות מובהקות על בריאות ועל תוחלת חיים.

## אמצעֵי־נגד לנהיגה בהשפעת אלכוהול

רשימת האסטרטגיות הבדוקות והמומלצות שנועדו להפחית את מימדי הנהיגה תחת השפעת אלכוהול ארוכה למדי. בדרך כלל נדרש מאמץ משותף של גופים שונים ומנגנוני יישום על מנת שלפעילות תהיה השפעה משמעותית. אין שיטה אחת שיעילותה הוכחה. בדרך כלל אסטרטגיה בודדת לא מיושמת בחלל ריק. אלא, מספר פעילויות מיושמות במקביל והן שמשפיעות על התוצאה ומכאן שלא ניתן בדרך כלל להפריד את התרומה של מרכיב יחיד.

האסטרטגיות שנועדו לטפל בבעיית השתייה בהשפעה מקובצות, להלן, לאמצעי חקיקה, גישות מוטיבציוניות/תקשורתיות, מבצעי אכיפה, נקיטת אמצעים נגד עבריינים סדרתיים, וטכניקות אותן ניתן ליישם לאחר השתייה על מנת לצמצם את מידת הליקוי.

**חקיקה - חוקים לגבי רמות BAC, סובלנות אפס וגיל שתייה חוקי מינימאלי**

**•רמות ריכוז מרביות של אלכוהול בדם לנהגים.**

מרבית המדינות מגדירות סף חוקי מרבי של רמת ריכוז אלכוהול בדם לנהגים. חוק שכזה משמעו שנהג שבדמו מצוי ריכוז גבוה מן המותר נחשב לבלתי כשיר מחמת אלכוהול, בין אם ניתן למצוא אצלו ליקוי התנהגותי גלוי ובין אם לאו. הנהגתם של חוקים אלה - כאשר הם זוכים לפרסום ואכיפה ראויים - הינה אמצעי־נגד יעיל למאבק בנהיגה תחת השפעת אלכוהול. ניתן היה לראות זאת כבר בשנים 1966 ו־1967 - שנתיים ושלוש שנים לאחר פרסום מחקרם של Borkenstein ושותפיו - אז אוסטרליה ובריטניה, בהתאמה, חוקקו חוק לפיו נהיגה עם רמת BAC הגבוהה מ־0.05% (אוסטרליה) ו־0.08% (אנגליה) אינה חוקית. על מנת להמחיש את השפעתו של חוק זה, מספר מקרי המוות והפציעות הקשות שהתרחשו בלילות סוף שבוע באנגליה ובוולס לפני החלתו של החוק ולאחריה מובאות באיור 8. הירידה המיידית של 66 אחוזים של מקרי מוות ופציעות קשות לאחר שהחוק עבר הינה דרמטית ביותר. עם זאת, חשוב לציין שהנתונים הללו מצביעים על סמיכות בין החוק לבין כמות הפגיעות ולא על קשר סיבתי בין שני הגורמים. כמו כן, שינויים דרמטיים שכאלה יש לזקוף באופן חלקי לסיקור התקשורתי המקיף שהקדים את החלת החוק והאכיפה המסיבית שבאה בעקבותיו. אך אפילו בתנאים הללו מקרי ההרג והפציעות הקשות שבו והאמירו זמן קצר לאחר העברת החוק.

אולם חקיקה מספקת רק תשתית עליה ניתן לבסס פעולות נוספות. כאשר הכיסוי התקשורתי והאכיפה נמוכים, עצם הקביעה של גבולות ריכוז אלכוהול בדם אינה יעילה, והחוק שעבר בקנדה - הגבלת ריכוז אלכוהול ל־0.08% בשנת 1969, הוא דוגמה לכך.

חקיקתו של חוק מספקת לרשויות האכיפה כלי רב־עצמה, כיוון שהן אינן נדרשות להציג שום תסמינים גלויים אחרים (שלפעמים לשוטר לא קל לגלותם בלילה בצדי הכביש). טבלה 5 מציגה את גבולות ריכוז האלכוהול בדם במדינות שונות. בהכירנו את ההשפעה שיש לרמות BAC שונות, ואת העובדה שכמעט כל כמות מדידה של אלכוהול פוגעת בתפקודים הקשורים לנהיגה, מפתיע לגלות שמרבית המדינות מתירות רמות שונות מ־0. הדבר נובע מכך שרמת סף חוקית הינה החלטה פוליטית המבוססת על פשרה

**טבלה 5.**

האחוז החוקי של ריכוז אלכוהול בדם ב־82 מדינות (מתוך האתר של DSL, שנת 2006). הערה: לא כל הנתונים מקורם בתיעוד ממשלתי רשמי. חלקם מגיע ממקור שני (מצוין ב־*. בשוויצריה, מקורות שונים מספקים רמות שונות).

| BAC | מדינות |
|---|---|
| אפס | ארמניה, אזרבייג'אן, צ'כיה, הונגריה, ירדן, קירגיסטאן, רומניה, סלובקיה, אוזבקיסטאן (9 מדינות) |
| 0.01% | אלבאניה |
| 0.02% | אסטוניה*, נורבגיה, פולין, סודאן, שבדיה (5) |
| 0.03% | סין, גרוזיה*, הודו, יפן, מולדובה, טורקמניסטאן (6) |
| 0.04% | בלרוס, ליטא* (2) |
| 0.05% | ארגנטינה, אוסטרליה, אוסטריה, בלגיה, בוסניה הרצגובינה, בולגריה, קוסטה ריקה, קרואטיה, קפריסין, דנמרק, פינלנד, צרפת, גרמניה, יוון, איסלנד, ישראל, איטליה, לאטביה, מקדוניה, מונקו, נמיביה, הולנד, פורטוגל*, רוסיה*, סרביה, סלובניה, דרום אפריקה, דרום קוריאה, ספרד, שוויץ, טייוואן, תאילנד, טורקיה, יוגוסלביה (35) |
| 0.06% | פרו* |
| 0.08% | בליז, ברזיל, קנדה, צילה, אקוודור, פיג'י, גאנה, אירלנד, ג'מייקה, לוקסמבורג, מלזיה, מלטה, מאוריציוס, ניו־זילנד, פורטו־ריקו, סינגפור, טנזניה, אוגנדה, בריטניה, ארצות הברית, זימבבוואה (21) |
| 0.10% | כנראה סוואזילנד, אך ראה 0.15% להלן (רבות ממדינות ארצות הברית התירו ריכוז זה אולם דלאוור הייתה האחרונה שחתמה על סף של 0.08%, ביולי 2004) |
| 0.15% | סוואזילנד* (1) |
| הערה | לפחות 72 אחוזים (כלומר 60 מתוך 82 המדינות קבעו ספי BAC ≤0.05% (מבלי למנות חמש מדינות בהן הסף של 0 נקבע על־פי חוקי הדת: בחריין, מאלי, פקיסטאן, ערב הסעודית, ואיחוד האמירויות הערביות) |

בין דרישות הציבור ותעשיית האלכוהול לבין רצונה של קהילת שוחרי הבטיחות, ולא החלטה המבוססת על מניעי בטיחות בלבד.

כמו כן, קיימים חוקים רבים המורכבים יותר מאשר ציון רמת ריכוז אחת עבור כל הנהגים בכל הנסיבות. ככלית ניתן לומר, שהורדת הסף החוקי מלווה בצמצום משמעותי של תאונות דרכים הקשורות בצריכת אלכוהול. ניתן היה לראות זאת בבירור בארצות הברית, בהערכה של ההשפעה של הנמכת ריכוז האלכוהול המותר בדם מ־0.10 ל־0.08%. בהתבסס על ניתוח ההשפעות שהתקבלו מ־19 תחומי שיפוט בנושא תאונות לילה, הסיקו Bernat ועמיתיו (2004) שלחוק עצמו היתה השפעה על הפחתה בשיעור תאונות קטלניות של רכב יחיד בשעות הלילה ב־5.2%. הערכה בלתי תלויה של השינוי ב־BAC בקבוצת מדינות דומה בארצות הברית, נערכה על־ידי Tippetts ועמיתיו בשנת 2005. עם זאת, החוקרים השתמשו במדד יעילות יותר ישיר: מספר הנהגים עם ריכוז אלכוהול בדם גדול מ־0 שנהרגו בתאונות דרכים. באמצעות מדד זה, יכלו החוקרים לכלול במחקרם גם תאונות בהן היו מעורבים מספר כלי רכב ולהוציא מהמחקר תאונות בהן היה מעורב כלי רכב יחיד שלא היו קשורות בצריכת אלכוהול ואי לכך לא נחשבו כרלבנטיות. בניתוח נפרד של כל תחום שיפוט, החוקרים מצאו שחל צמצום מובהק מבחינה סטטיסטית במספר ההרוגים בתאונות דרכים שאלכוהול נמצא בדמם, ב־9 מתוך 19 תחומי השיפוט. סיכום הנתונים שהצטברו בכל אזורי השיפוט מצביע על כך שבסך הכל ההשפעה הייתה משמעותית, גם במובן סטטיסטי וגם במובן המעשי: היא הביאה להפחתה ממוצעת של 15 אחוזים בהרוגים. הניתוח המפורט שעשו החוקרים הראה גם שההשפעה הייתה רבה יותר במדינות בהן הציבו נקודות בדיקה בצדי הדרכים וחוקקו חוקים שאפשרו שלילת רישיון מנהלית (ראה להלן). ביפן, (על־פי - Hitosugi et al., 2003) הפחתת סף ריכוז האלכוהול החוקי בשנת 2002 מ־0.025% ל־0.015% הביאה להפחתה של 5 אחוזים בכלל ההרוגים מתאונות דרכים - הפחתה ניכרת, בעיקר אם מביאים בחשבון את הסף הנמוך ממילא. עדיין, יש לשים לב לכך שלמרבית הנהגים המעורבים בתאונות הקשורות לצריכת אלכוהול יש רמות ריכוז אלכוהול בדם גבוהות משמעותית מהסף החוקי. לדוגמה, בארצות הברית עוד בשנת 2003 נמצא שאצל 84% מהנהגים שהיו מעורבים בתאונות קטלניות בהן היה מעורב אלכוהול, היה ריכוז אלכוהול גבוה מ־0.08% ול־50% מהנהגים היה ריכוז גבוה מ־0.16% - כפול מהסף החוקי או יותר (NHTSA, 2004b).

עם זאת, הפחתת רמת האלכוהול בדם לא תמיד מביאה לירידה הצפויה בתאונות הקשורות לצריכת אלכוהול. הערכה של השינוי בהגבלה שנעשה בדנמרק, מ־0.08 ל־0.05, הראתה שלמרות שאנשים היו מודעים לשינוי ודיווחו על־כך ששינו את הרגלי השתייה שלהם בהתאם, לא הייתה הפחתה בכמות התאונות הקשורות לצריכת אלכוהול. למעשה, לאחר החלת החוק חלה עלייה בכמות התאונות הקטלניות הקשורות בצריכת אלכוהול; למרות שרמות האלכוהול המעורבות היו נמוכות במקצת מאשר בטרם השינוי, (Bernhoft and Behrnsdorff, 2003).

במקביל, העלאת רמת הריכוז לא מביאה עמה בהכרח עלייה במספר התאונות הקשורות לנהגים הנוהגים בהיותם בהשפעה. דוגמה לכך ניתן לראות בגרמניה (Vollrath et al., 2005). לאחר איחוד גרמניה המזרחית והמערבית בשנת 1993 הסף העליון בגרמניה המזרחית הועלה מרמה מחמירה של אפס לרמה המותרת בגרמניה המערבית - 0.08%. ניתוח השפעות השינוי על הרגלי השתייה והנהיגה של נהגים מזרח־גרמניים ועל מעורבותם בתאונות הקשורות לאלכוהול, יחסית לשינויים ולמגמות שחלו במערב גרמניה באותה תקופה, הראה שההשפעות היו זניחות. לא נמצאו השפעות ניכרות על מגמות המעורבות בתאונות־אלכוהול ומספר הנהגים שנמצאו נוהגים בהשפעת אלכוהול לא השתנה. ההשפעה המובהקת היחידה של השינוי הייתה שרמות ה־BAC של הנוהגים בהשפעת אלכוהול עלו, בעיקר בקרב נהגים צעירים. בניסיון לפענח את התוצאות, החוקרים (Vollrath et al., 2005) הציעו, שהתוצאות עולות בקנה אחד עם כל מה שאנו כבר יודעים אודות הקושי שבצמצום מימדי תופעת הנהיגה בהשפעה. או כפי שהם עצמם אמרו זאת "נראה ששינויים בחקיקה ממלאים תפקיד משני במניעת אירועים של נהיגה בהשפעה. קביעת ספי ריכוז אלכוהול בדם היא כמובן דרישת־קדם הכרחית עבור המשטרה והחברה על מנת שיוכלו לנקוט באמצעים נגד אירועים שכאלה. עם זאת, השאלה אם נהגים יקבלו ספי BAC אלה, תלויה בגורמים אחרים כגון העמדות החברתיות הרווחות ופעילות המשטרה". משמעותה של אמירה זו היא שסף של 0% שהיה נהוג במזרח־גרמניה לא נאכף באופן עקבי, והחוק במקרים רבים לא היה רלבנטי.

**● אפס סובלנות לנהגים חדשים וצעירים וחוקים**

**להגבלת גיל השתייה**

למרות לחצים מצד תעשיית האלכוהול, ישנן מדינות שקבעו סף 0 (ראה טבלה 5). כמו כן, מדינות רבות שקבעו סף גבוה מאפס מיישמות את כלל "אפס סובלנות" או BAC=0 לתת־אוכלוסיות מסוימות - בעיקר נהגים חדשים ונהגים צעירים (לדוגמה, ארצות הברית וישראל). גישה יעילה נוספת להתמודדות עם שתייה ונהיגה בקרב צעירים היא קביעת גיל שתייה מינימאלי גבוה מגיל קבלת רישיון הנהיגה. בארצות הברית, לאחר פעילות נמרצת של הקונגרס שעודד את כל המדינות לקבוע את גיל 21 כגיל מינימאלי לשתייה, גיל השתייה המינימאלי אכן הועלה בכל המדינות עד שנת 1987. השפעתו של חוק זה הן על הרגלי השתייה של צעירים והן על תאונות דרכים בהן היו מעורבים נהגים צעירים הייתה משמעותית למדי. החוקרים (Wagenaar and Toomey 2002) סקרו 241 (!) הערכות אמפיריות בדבר השפעתו של שינוי זה ומצאו שמתוך המחקרים שענו על דרישותיהם באשר למתודולוגיה ולהיקף אנליטי, 58 אחוזים מצאו ירידה בתאונות בעקבות העלאת גיל השתייה, ואף לא אחד מצא עלייה במספר התאונות. אם לוקחים בחשבון את השיטות השונות בהן בוצעו המחקרים, והתנאים השונים - רמות אכיפה, ומאפיינים סוציו־דמוגראפיים - וכן את האמצעים השונים שננקטו על מנת להעריך את השפעתו של החוק, ניתן לומר בצורה שאינה משתמעת לשני פנים שהעלאת גיל השתייה מביאה להפחתה בצריכת האלכוהול בקרב נהגים צעירים ומצמצמת את מעורבותם בתאונות הנובעות משתייה ונהיגה. עם זאת, יעילותם של חוקים מסוג זה הינה פונקציה של המערכת בכללותה. לדוגמה, החוקרים (Ferguson and Williams 2002) השוו את רמת המודעות לחוקי האפס סובלנות בשלוש מדינות בארצות הברית ומצאו, כפי שציפו, שבמדינה בה החוק היה קשה יותר לאכיפה, המודעות לחוק בקרב נהגים צעירים הייתה הנמוכה ביותר והסבירות להיתפס ולשלילת רישיון, על־פי תפיסת הצעירים, הייתה אף היא הנמוכה ביותר. יכולת האכיפה של החוק תלויה לא רק במשטרה, אלא גם בקהילה. ככל שהקהילה יותר מעורבת במניעת מכירה והפצה של אלכוהול לצעירים, החוקים יותר אפקטיביים (Dent et al., 2005). לבסוף, השפעתו של החוק תלויה בנהלים ובאמצעים הנקטים על מנת להעריכו. (Carpenter, 2004) השתמש בדיווחים עצמיים מתוך סקר רחב היקף שנערך בארצות הברית ועשה שימוש בטכניקות דגימה כמותיות. המסקנה הייתה שחוקי אפס סובלנות יעילים בהפחתת אירועי "שתייה כבדה" (צריכת 5 או יותר משקאות בבת אחת) בקרב גברים צעירים ב־13 אחוזים, אך הם לא הביאו להפחתה כוללת באירועי נהיגה תחת השפעת אלכוהול.

**•פסילה מנהלית של רישיון הנהיגה**

גישה תחיקתית נוספת היא מתן סמכות לפסילת רישיון נהיגה מיידית בגין נהיגה בהשפעת אלכוהול. חוקים אלה מאפשרים פסילה מיידית של רשיון הנהיגה מבלי שיידרשו נהלים משפטיים ארוכים, יקרים ומייגעים. אמצעי זה מאפשר חיזוק הקשר בין העבירה לעונש: הן על־ידי העלאת הוודאות לעונש והן ע"י הפיכתו למיידי. מחקר פסיכולוגי מקיף מראה שהקשר בין ההתנהגות לתוצאה שהיא גוררת עמה, הידוע בשם "חוק התוצאה" (Law of Effect) של ת'ורנדייק (Thorndike), הינו קריטי על מנת להשיג שינוי התנהגותי (Watson, 1997). מחקר אחר (Bernat et al., 2004) שהעריך את ההשפעה של הורדת ריכוז האלכוהול בדם מ־0.10 ל־0.08, הראה שהחוק המתיר פסילת רישיון מיידית, הביא לירידה נוספת של 10.8% בתאונות קטלניות בהן מעורב כלי רכב אחד המתרחשות בשעת לילה.

**•מידת הענישה בגין נהיגה בהשפעת אלכוהול**

בניגוד לתגובתם האוטומטית של מחוקקים רבים לנהיגה בהשפעה, החמרת העונשים בגין שתייה ונהיגה לא מביאה לתוצאות העקביות הרצויות. על־פי בחינת עלות־תועלת, ה'עלות' של נהיגה בהשפעת אלכוהול, כפי שזו נתפסת על־ידי הנהג, צריכה להיות פועל יוצא של הסבירות לפיה ייתפס הנהג וכן של חומרת העונש. במודל תיאורטי זה שני הגורמים הינם בני חילוף. הנוסחה מספקת למחוקקים פתרון מפתה: במקום להגדיל את הסיכוי להיתפס (באמצעות הגברת מאמצי אכיפה), ניתן להגדיל את הקנסות, בתקווה שזה יגרום לכך שנהיגה מסוכנת תהיה "פחות כדאית". עם זאת, תיאוריית העלות־תועלת פותחה בהקשרים כלכליים, כאמצעי להגדיר את התנהגותו של 'האדם הרציונאלי', ובמציאות נראה שהיא אינה פועלת, בעיקר באירועים שהסתברותם נמוכה. כאשר ההסתברות הנתפסת להיתפס בגין נהיגה בהשפעת אלכוהול נמוכה מאוד, אנשים נוטים לתפוס אותה כאפס, ואז חומרת העונש אינה רלבנטית (שאם לא כן אנשים יימנעו משתייה תחת השפעת אלכוהול מכיוון שהעונש הכרוך בכך - תאונת דרכים ואולי אף מוות - יספיק על מנת להרתיע). ככלל, ניתן לומר שרובנו רגישים יותר לעצם הסיכוי שניעצר מאשר למידת העונש (Shinar and McKnight, 1986). כך, אין זה מפתיע שהערכה לגבי מידת ההשפעה

| משקאות | משקל בק"ג* | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 44 | 53 | 62 | 70 | 79 | 88 | 97 | 106 | |
| 0 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | הכמות היחידה לנהיגה בטוחה |
| 1 | .04 | .03 | .03 | .02 | .02 | .02 | .02 | .02 | כישורי נהיגה לקויים |
| 2 | .08 | .06 | .05 | .05 | .04 | .04 | .03 | .03 | |
| 3 | .11 | .09 | .08 | .07 | .06 | .06 | .05 | .05 | |
| 4 | .15 | .12 | .11 | .09 | .08 | .08 | .07 | .06 | |
| 5 | .19 | .16 | .13 | .12 | .11 | .09 | .09 | .08 | |
| 6 | .23 | .19 | .16 | .14 | .13 | .11 | .10 | .09 | שכרות על־פי החוק |
| 7 | .26 | .22 | .19 | .16 | .15 | .13 | .12 | .11 | |
| 8 | .30 | .25 | .21 | .19 | .17 | .15 | .14 | .13 | |
| 9 | .34 | .28 | .24 | .21 | .19 | .17 | .15 | .14 | |
| 10 | .38 | .31 | .27 | .23 | .21 | .19 | .17 | .16 | סכנת מוות |

**טבלה 6.**
הערכת ריכוז אלכוהול בדם לגברים בעלי משקל שונה כפונקציה של מספר המשקאות שצרכו. משקה אחד שווה למנת וויסקי, או כוס בירה אחת של 1/3 ליטר, או כוסית יין (0.14 ליטר). על מנת להעריך את הרמה הנדרשת לנשים, יש להכפיל את הנתון בגורם של 1.18.
www.alcohol.vt.edu/students/alcoholeffects/index.htm

*יחידות המשקל המצויינות בטבלה זו הן המרה של היחידות המצויינות במקור בפאונדים, ביחס של 1 פאונד (1lb) = 0.44 ק"ג

שתהיה להגדלה משמעותית של העונש בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול באוסטרליה הראתה שלא הושגה הפחתה במספר התאונות בהן מעורב כלי רכב יחיד המתרחשות בשעת לילה, להיפך, הייתה עלייה במספר תאונות שכאלה, למרות שבמידה פחותה מאשר הגידול שחל בכל סוגי התאונות לאחר שינוי החוק (Briscoe, 2004).

**גישות קוגניטיביות וצעדים מעודדי שינוי שנועדו להרתיע נהיגה תחת השפעת אלכוהול**

הציבור "מופצץ" במידע בנושא בטיחות בדרכים, מסרים בנושא - מסחריים ברובם - מתחרים ביניהם על תשומת לבו של הנהג. נתאר חלק מהגישות הרווחות לשימוש בהפצת מידע לציבור במטרה ליידע את הנהגים אודות הסכנות הטמונות בשתייה ונהיגה ולעודדם לשנות את התנהגותם בנושא זה.

- **יידוע ציבור הנהגים באשר לריכוז האלכוהול בדמם**

תופעה חוזרת בתוכניות מחקר ובסקרים רבות היא הממצא (המפתיע?) שנהגים רבים אינם מודעים לחוקים האוסרים נהיגה בהשפעת אלכוהול ולהגבלות רמת ה־BAC הנהוגים בארצם (Shinar and Waisel, 2005). הם אינם מבינים את המושג "ריכוז האלכוהול בדם", ובמקרה שהם מכירים את החוק והמושג, הרי שאינם יודעים כיצד לתרגם את המידע לכללים מנחים אישיים במובן של כמות האלכוהול שהם יכולים לצרוך לפני שהם נחשבים שיכורים בעיני החוק (Johnson and Voas, 2004; Shinar and Waisel, 2005). על מנת להביא לשיפור במצב, רבות מבין חוברות הרישוי והבטיחות מספקות תיאורים של האופן בו אלכוהול משפיע על התנהגותנו, של הקשר בין ריכוז אלכוהול בדם לבין נהיגה, וטבלה של רמות BAC ממוצעות אליהן יגיעו אנשים, על־פי משקלם, לאחר שתיית כמויות שונות של אלכוהול. כיוון שיש גורמים נוספים רבים שיכולים להשפיע על ריכוז האלכוהול בדם - לרבות משך השתייה, כמות המזון שנאכלה יחד עם השתייה, והזמן שעבר מאז השתייה - הטבלאות הללו אינן מדויקות. יתירה מזאת, הטבלאות שונות לגבי נשים וגברים. אותה כמות אלכוהול הנצרכת על־ידי גבר ואישה שמשקלם זהה תביא לרמת BAC גבוהה יותר אצל האישה מאשר אצל הגבר. כפי שצוין לעיל, הדבר נובע מכך שהשפעת האלכוהול היא פונקציה של דילולו בדם ובמים וגוף האישה - בדרך כלל - מכיל פחות מים מאשר גוף הגבר (49% לעומת 58%). טבלה 6 מציגה נתונים לגבי גברים. על מנת להעריך את הרמה הנדרשת לנשים, יש להכפיל את הנתון בגורם של 1.18 (כלומר יחס של 58/49).

למרות שסביר להניח שכל הנהגים ראו טבלה זו בהזדמנות זו או אחרת, רמת הידע שמפגינים הנהגים נמוכה מאד. לכן, תוכניות בטיחות רבות תומכות בחינוך הנהגים בנושא. הצורך בחינוך מודגש על־ידי הממצא החוזר על עצמו - בעיקר בקרב צעירים - לפיו נהגים חושבים שהם יכולים לשתות הרבה יותר מאשר הם אכן יכולים בטרם יגיעו לסף החוקי, ורק חלק קטן מהנהגים מבינים כמה מעט עליהם לשתות בטרם יגיעו לסף המותר. עובדה זו שבה ועלתה במדינות המרוחקות זו מזו גיאוגרפית ותרבותית כמו ישראל (Shinar and Waisel, 2005) וניו־זילנד (Kypri and Stephenson, 2005).

קל להתגבר על בורותם של נהגים בנושא הגבולות והמגבלות כפי שניתן היה לחשוב, והתועלת שבכמה מן התוכניות שניסו לעשות זאת אינה ברורה. נראה שאפילו כשלנהגים יש מידע אודות ריכוז האלכוהול, בעיקר אם הם שתו יותר מן המותר, הם נוטים להתעלם ממנו ולסמוך על תחושתם הסובייקטיבית. היות ושתיית אלכוהול מגבירה את הביטחון העצמי, אנשים הנוהגים לאחר ששתו נוטים לחשוב שמידת אי־הכשירות שלהם פחותה מאשר היא באמת (Johnson and Voas, 2004).

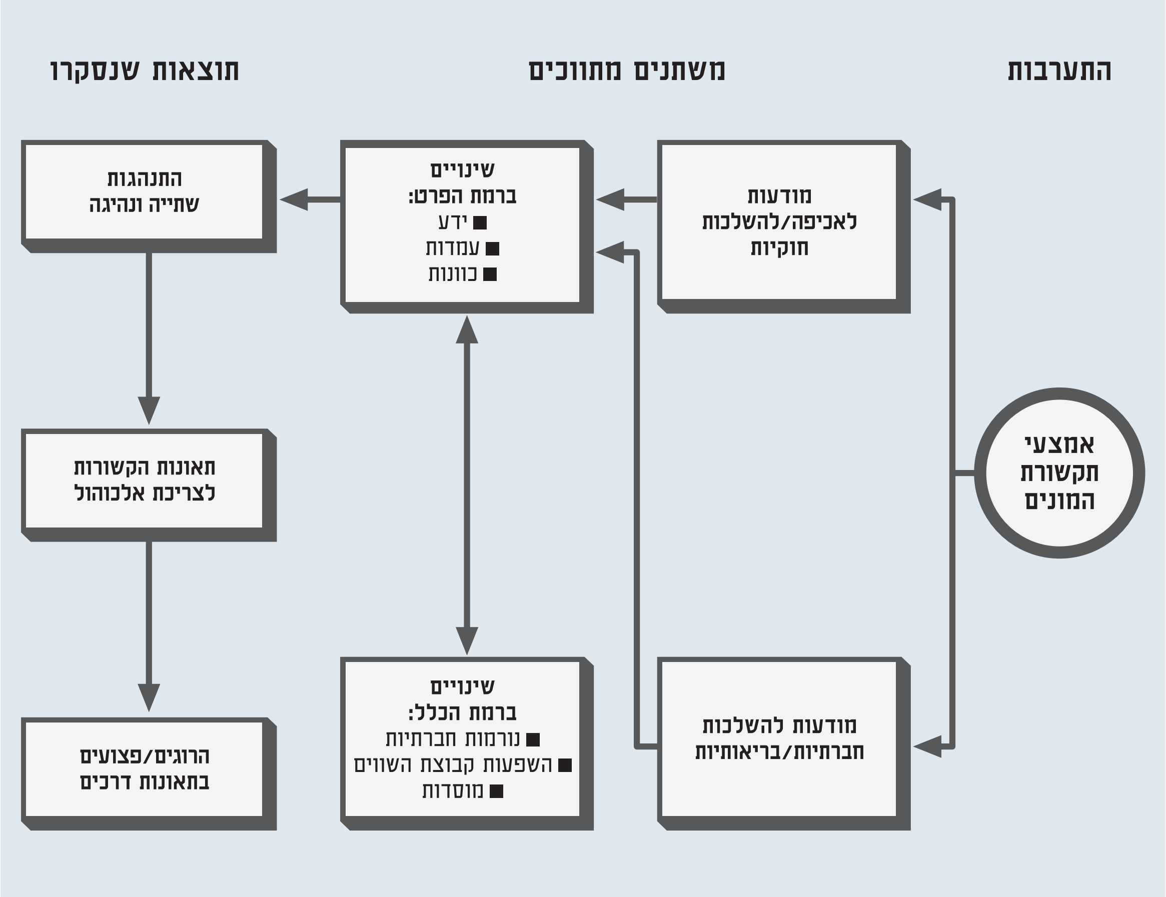
רק כאשר נספק לנהגים מידע תקף, תפור למידתם, בזמן ובמקום המתאים - למשל, אם יבצעו בדיקת נשיפה ממש לפני שהם יוצאים מהבר - ובנוסף, נשלב את המידע באכיפה כבדה - כמו נקודות בדיקה רבות לצד הדרך - רק אז אכן ייקחו אותם נהגים שתויים את המידע לתשומת לבם. הדבר נבדק במלבורן שבאוסטרליה, במהלך מסע הסברה שכלל שימוש נרחב במידע חזותי ששודר באמצעי התקשורת ואכיפה מוגברת, לרבות בדיקות נשיפה אקראיות תכופות. בהקשר הזה מצאו החוקרים (Haworth et al., 1997) ש־16 אחוזים מהנהגים שיצאו מברים והתכוונו לנהוג, שינו את דעתם שעה שנוכחו לדעת באמצעות הבדיקה כי ריכוז האלכוהול בדמם גבוה מ־0.05%. זוהי השפעה משמעותית, אך בשל הסיכון המיידי שאכן ייתפסו בגין נהיגה בהשפעה, אין זה מפתיע, ובעיקר יש לשים לב לעובדה שאפילו בתנאים הללו, יותר מ־80% מהאנשים שבדמם נמצא ריכוז גבוה מ־0.05% בכל זאת התכוונו לנהוג.

**• מסע הפצת מידע לציבור**

מסעות הסברה בהם מופץ מידע לציבור, המתבצעים באמצעות הטלוויזיה, העיתונות, הרדיו ושלטי חוצות נערכים בכל מקום. בנושא של בטיחות בדרכים מסעות הסברה שכאלה הדנים בחגורות בטיחות ואלכוהול הם חלק מהנוף התקשורתי. בארצות הברית אזהרות נגד שתייה ונהיגה מופיעות על כל המשקאות האלכוהוליים ואומרות "צריכת משקאות אלכוהוליים פוגמת ביכולתך לנהוג מכונית ולהפעיל מכונות, ועלולה לגרום לבעיות בריאות". עדיין, רבים מצרכני האלכוהול אינם מודעים למסר זה (HHS, 1997).

על מנת שיהיו יעילים, מסעות הסברה באמצעי התקשורת צריכים לחדור את זרם המידע המומטר עלינו, ואז, באיזשהו אופן, לגרום לנו לשנות את גישתנו והתנהגותנו. חוקרים (Elder et al., 2004) הציעו מודל - המתואר באיור 9 - שמתאר את התהליכים שבאמצעותם מסעות הסברה המספקים מידע עשויים להשפיע על התנהגויות הקשורות לשתייה ונהיגה ומכאן גם על תאונות דרכים. האתגר הראשון הוא למשוך תשומת לב. זאת ניתן להשיג באמצעות הומור (כפי שנעשה על לוחות מודעות בניו־זילנד), תמונות עקובות מדם (כפי שנעשה בתשדירי טלוויזיה בוויקטוריה שבאוסטרליה), גרפיקה איכותית (פוסטרים באנגליה), ומשחקי מילים (כפי שנעשה בתשדירים בארצות הברית). נראה שכל הגישות הללו פועלות טוב למדי. הצעד הבא - הראשון במודל של Elder ושותפיו למחקר - הוא לעורר את מודעות הציבור לנושא המוצג. מבחינת התוכן, ניתן לסווג את המסרים המועברים במסעות ההסברה לשתי קטגוריות: מסרים המכילים מידע אודות אכיפה ו/או אודות ההשלכות החוקיות של העבירה, ו/או מסרים המכילים מידע אודות ההשלכות הבריאותיות ברמה האישית. לעתים קרובות מדי, ההערכות באשר ליעילות מסעות ההסברה נפסקות בשלב זה בכך שהן מראות שאחוז ניכר מכלל האוכלוסייה נחשף למסר, ושאחוז קטן יותר גם זוכר אותו (HHS, 1997). עם זאת, יהיה זה נמהר, ואף נאיבי, לטעון על בסיס זה שהגישה יעילה. זכירת המסר ומדדי שינוי עמדה קשורים רק באופן רופף לשינוי התנהגותי ממשי (Wilde, 1995).

התהליך הבא במודל הוא זה של הפנמת המסר: זכירת המידע, שינוי עמדות בהתאם למידע החדש שנרכש ושינוי התנהגות. זהו השלב הקריטי כיוון שהוא קשור בשינוי עמדה. עמדות הן תבניות היפותטיות המורכבות ממערך אמונות בנושא מסוים, תחושות לגבי אותו נושא ונטייה התנהגותית כלפיו (Krech et al., 1962). עמדה נחרצת אודות נושא (כדוגמת שתייה ונהיגה עבור אנשים שאוהבים לשתות באירועים חברתיים) כרוכה ביחס עקבי בין שלושת המרכיבים, וכל ניסיון לשינוי עמדה חייב להתייחס אל כל



**איור 9.**
מודל תפיסתי של התהליך באמצעותו תקשורת המונים יכולה להשפיע על הידע, הגישה וההתנהגות בכביש של הפרט, ומכאן, על תאונות ועל נפגעים (מתוך Elder et al., 2004 ברשות Elsevier).

המרכיבים. זהו השלב בו נכשלים רבים מבין מסעות ההסברה. אספקת מידע חדש והצגה חזותית מפחידה במקרה הטוב יביאו ליצירת עמדה לא יציבה, כיוון שהידע החדש שהופך מהמידע ותחושות חדשות שעורר ההצגה החזותית לא עולים בקנה אחד עם הנטיות ההתנהגותיות (לשתות ואחר כך לנהוג). במקרה הגרוע, מסרים אלה יגרמו לאדם להימנע מלהיחשף למסרים בכלל, או יצרו אי־אמון בתכניהם. כך, מסע הסברה יעיל חייב לספק גם אסטרטגיות התנהגותיות חלופיות ומעשיות לאותו נהג שתוי פוטנציאלי. לא קל להביא לכך שנהג יאמץ נטיות התנהגותיות חדשות. אפילו הצהרת כוונות באשר לשינוי התנהגות אינה בגדר ראייה מספקת לשינוי עמדה וליעילותה של תוכנית, כיוון שיש חשש שהכוונות לא ימומשו בזמן הנכון - כלומר לאחר השתייה. זה, למשל, היה המצב במפגשים שנערכו בין נהגים לבין קורבנות או קרובי משפחתם, כפי שיתואר להלן בהקשר של אמצעי־נגד (Shinar and Compton, 1995).

אם אנשים רבים נחשפים לאותו מסר ומפנימים אותו באורח דומה, נהיה עדים לשינוי בנורמות חברתיות. הנורמות החברתיות החדשות, בתוך שכאלה, מפעילות השפעה חזקה על נטיותיו של הפרט להתאים עצמו לאליהן. מהפכה שכזו בנורמות חברתיות אכן ארעה בתחום של שתייה ונהיגה. לפני מספר עשורים היה זה מקובל מבחינה חברתית לנהוג ואחר כך לדדות למכונית ולנהוג (או לנסות לנהוג). עתה, ברוב המדינות המתועשות אין הדבר כך. לפחות חלק מהשינוי בנורמות החברתיות ניתן לזקוף לתנועות אזרחים מן השורה כגון אמהות נגד שתייה ונהיגה (MADD - Mothers Against Drunk Driving), וסטודנטים נגד שתייה ונהיגה (SADD - Students Against Drunk Driving) בארצות הברית.

שינוי בנורמות של הפרט ובנורמות חברתיות אינו המטרה הסופית של מסעות ההסברה. שינויים אלה הם רק בבחינת אמצעי ביניים, תנאי שחייב להתקיים על מנת להגיע ליעד: שינוי התנהגות בכביש שממנו נגיע לצמצום במספר תאונות הדרכים והנפגעים.

המבחן המכריע של כל מסע הסברה המפיץ

מידע לציבור בענייני בטיחות הוא, אי לכך, באם הוא הביא לשינוי בהתנהגות ומכאן, לצמצום בתאונות, או לא. אשר על כן נשאל - האם מסע הסברה המספק מידע לציבור הוא אכן יעיל ומביא לשינוי התנהגות? מסתבר שהתשובה לשאלה פשוטה זו כלל אינה פשוטה. הסיבה לכך היא שרוב מסעות ההסברה הללו אינם מתנהלים בחלל ריק, אלא בשילוב עם תוכניות נוספות שעיקרן אכיפה מוגברת. בניסיון להעריך את יעילותם של מסעות הסברה שעניינם הפצת מידע בנושא נהיגה בהשפעה, סרקו החוקרים (Elder et al., 2004) את הספרות המדעית בחיפושם אחר מחקר מבוסס. הם מצאו שמונה מחקרים שונים שנערכו באוסטרליה, ניו־זילנד וארצות הברית שענו על דרישותיהם: כולם סיפקו נתונים אובייקטיביים במונחים של תאונות ובכולם התקיימה בקרה לגבי חשיפה על מנת להוציא מכלל אפשרות השפעת גורמים מתערבים חיצוניים (כדוגמת מגמת ירידה כללית בתאונות על פני הזמן, או שינויים בחוק שחלו לפני או במהלך מסע ההסברה). מרכיב קריטי המשותף לכל מסעות ההסברה הללו היה שרמת האכיפה באזור הסיקור הייתה גבוהה למדי, וביסודה זהה לפני מסע ההסברה ובמהלכו. כך, כל הפחתה בתאונות הקשורות לצריכת אלכוהול הייתה יכולה להיות מיוחסת להשפעת מסע ההסברה, ולא להגברת האכיפה. אולם, וזהו 'אולם' חשוב, כיוון שרמות האכיפה כבר היו גבוהות למדי האזהרה בדבר ההשלכות החוקיות וסכנת המעצר האפשרי נתפסו, ובצדק, כאמינות. במסעות ההסברה שהתמקדו בהשלכות האישיות והחברתיות של שתייה ונהיגה שיעור האכיפה לא תמיד היה קבוע. מסע ההסברה המפורסם ביותר בנושא בטיחות - שנערך בוויקטוריה אוסטרליה - הסתמך על קטעי וידיאו קצרים, גראפיים ומבעיתים בעיקרם, שהציגו את הקורבנות ואת אתרי התאונה עצמם. עם זאת, במסע ההסברה הייתה מעורבת גם הגברה מסיבית של האכיפה, לרבות נקודות ביקורת בהן בדקה המשטרה רמות אלכוהול.

כאשר תוצאות המדידות של שמונת המחקרים שולבו, הם הראו ירידה משמעותית בתאונות יחסית לתקופה שקדמה למסע ההסברה: המספר הממוצע של תאונות מכל הסוגים פחת ב־13%, ותאונות עם פצועים פחתו ב־10%. בשלושה מהאתרים אפשר היה להעריך את יחס העלות־תועלת, ובשלושתם התוצאה הייתה חיובית והתועלת החברתית עלתה במידה ניכרת על העלויות. למרות הממצאים החיוביים הללו, המסקנות הנובעות מהערכה זו אינן חד משמעיות. מספר ההערכות היה נמוך למדי, היו מספר גורמים מתערבים שלא בוקרו במחקרים, תכולת המסרים הייתה שונה ממקרה למקרה, וההפחתה במספר התאונות הייתה שונה בשיעורה ממקרה למקרה - מ־5 ל־16 אחוזים בכל הנוגע לתאונות קטלניות (עם שתי הערכות בלבד), ומ־6 ל־18 אחוזים לתאונות עם פצועים. Elder ועמיתיו (2004), שהיו מודעים לליקויים אלה ואחרים, ציינו גם ששמונת המחקרים אותם סקרו בחנו מדגם נבחר של מסעות הסברה, כאלה שתוכננו היטב, המסר שהעבירו - הן מבחינת סגנון והן מבחינת תוכן - נבחן מראש על מנת להבטיח יעילות מרבית, וכן הייתה הקפדה על האורך ועל משך החשיפה לקהל היעד.

לעתים קרובות, בשל חוסר מיומנות ומחסור בתקציב, זה אינו המקרה. והתוצאה - יישום לקוי של תוכנית טובה ביסודה, ואז גם ההערכה לה זוכה התוכנית שלילית למדי. על מנת להימנע ממלכודות שכאלה, אלדר ושותפיו למחקר טוענים ש"חובה על המתכננים להעריך באם עומדים לרשותם משאבים מתאימים וסביבה תומכת על מנת ליישם מסע הסברה תקשורתי יעיל. אם לאו, אין להתחיל במסע כלל". זוהי עצה טובה אך לא תמיד קל לממשה, בהתחשב בלהיטות "לעשות משהו" עם המשאבים הקיימים. מכאן שמרבית מסעות ההסברה יוצאים לדרך ללא תכנון ראוי, והיקפם מבוסס על התקציבים הזמינים - כאלה שבדרך כלל אינם מאפשרים את תוספת העלות הדרושה על מנת לבצע הערכה מוקדמת (הנתפסת לעתים קרובות על־ידי אנשים הנוטים לצדד בתוכניות מכוונות־פעולה, ככסף מבוזבז). אולם כאשר פועלים בדרך זו, והאכיפה בגין נהיגה בהשפעה נמרצת, מסע הסברה שתוכנן היטב עשוי לצמצם תאונות דרכים הנגרמות בשל נהיגה בהשפעה ולהוכיח עצמו מבחינת עלות־תועלת.

ניתן להשתמש במודל של אלדר ושותפיו גם לקידום שיווק חברתי. שיווק חברתי מצריך שימוש באסטרטגיות שיווקיות על מנת לקדם תוכניות בריאות ציבוריות. הוא מתבסס על הרעיון הבסיסי לפיו ניתן לפתות את הצרכן - במקרה זה הנהג, השותה הפוטנציאלי - לבחור בין חלופות - לנהוג שעה שהוא שיכור לעומת לא לנהוג לאחר ששתה (או לא לשתות לפני הנהיגה). על מנת שהחלופה השנייה תהיה יותר מפתה, החוקרים (Rothschild et al., 2006) קיימו קבוצות מיקוד רבות בהן השתתפו אנשים ששתו ונהגו במטרה לקבוע מדוע נהגו לאחר ששתו. החוקרים גילו שמרבית הנהגים היו מודעים לחוסר הכשירות שלהם ובכל זאת בחרו לנהוג כיוון שהרגישו שלא עומדת לרשותם חלופה מעשית הולמת.

בתום לילה של שתייה הם לא ששו להשאיר את רכבם בסמוך לבר, ו/או שלא היה בידם די כסף על מנת לקחת מונית (הם בזבזו את כל כספם על קניית אלכוהול), ו/או רצו להמשיך לשתות בזמן שהם נוהגים הביתה, ו/או לא אהבו לנסוע במונית. החלופה המושכת מבחינה חברתית וכלכלית שרוטשילד ושותפיו למחקר פיתחו הייתה מורכבת משירות נהגים מאורגן על־ידי הקהילה, במכוניות יוקרתיות, שהסיעו את הצעירים אל הבר בתחילת הערב ומהבר בסיומו (בשעה שביקשו). השתיינים שילמו עבור הנסיעה הלוך וחזור מראש ויכלו להמשיך לשתות גם כשהיו בדרך לביתם. למרות שהתוכנית לא הביאה לקיצה את תופעת השתייה והנהיגה בקהילה, מספר הנסיעות המוזמנות היה גבוה למדי ומספר אירועי השתייה שנהיגה בעקבותיה צומצם משמעותית, בעיקר בקרב קבוצת המטרה - גילאי 34-21. כך, בנוסף לתרומתה של התוכנית עצמה, היא הדגימה את התועלת שבמאמץ קהילתי שיטתי התורם הן לבטיחות חברי הקהילה והן ל"צרכי" השתייה של הפרט.

**•תוכנית נהג תורן**

נהג תורן הוא אדם בקבוצת אנשים ש־(1) נבחר מראש, עוד בטרם החלה השתייה, על מנת להביא את חבריו הביתה בסוף הערב, (2) עליו להימנע משתיית אלכוהול במהלך האירוע החברתי (Ditter et al., 2005). ארגוני בטיחות בדרכים בארצות הברית, אירופה, אוסטרליה ומדינות נוספות, כדוגמת ישראל, מעודדים גישה זו. מוסדות שתייה רבים גם הם מעודדים את השיטה ומציעים לנהג התורן משקאות לא־אלכוהוליים חינם.

הגישה קוסמת לקבוצות עניין רבות בציבור כיוון שיישומה אינו דורש משאבים, היא אינה דורשת שינוי התנהגותי גדול, היא עולה בקנה אחד עם נורמות חברתיות, ואפילו תעשיית האלכוהול מתייחסת אליה בעין יפה (כיוון שיישומה מתיר באופן סמוי לחברי הקבוצה האחרים לשתות יותר). למרות קידום התוכנית ויתרונותיה, הערכות של מסעות ההסברה שנועדו לקדם את התוכנית לא הראו גידול עקבי בשימוש בנהג תורן (Ditter et al., 2005). או צמצום ניכר בתאונות דרכים הקשורות לצריכת אלכוהול (האיחוד האירופי, 2002). בעיה אחת היא שההגדרה של נהג תורן אינה אחידה. ובנוסף, אופן המימוש שונה מההגדרה שלעיל. לעתים קרובות מדי הנהג התורן לא נבחר מראש, לא נמנע משתייה לפני המפגש החברתי, ולעתים אף שותה עם כולם - וכל ההבדל הוא בכך שהוא שותה פחות (Ditter et al., 2005). הדבר יכול לנבוע מהקושי שיש לנהגים צעירים להחליט באם להתנדב לתפקיד או להצטרף לאחרים ולנסות לשכנע מישהו אחר לקחת על עצמו את התפקיד (האיחוד האירופי, 2002). באחד המחקרים שנערך בקרב סטודנטים בקליפורניה, ריכוז האלכוהול בדמם של נהגים תורנים שיצאו מהבר עם חבריהם הייתה 0.066 (Timmerman et al., 2003), רמה בה הם נחשבים שיכורים על־פי החוק ברבות מן המדינות (ראה הערה בטבלה 5).

הסיכום הטוב ביותר של תוכנית הנהג התורן הוא אולי הדברים שנאמרו בהערות המסכמות אודות השפעת תוכנית הנהג התורן בבלגיה בשנים 2001-2002 (תוכנית הידועה בכינויה "Bob"): "מצד אחד יש לנו מסע מניעה מוצלח ביותר ומן הצד השני, מספר בדיקות האלכוהול מצטמצם ומספר הנהגים בהשפעה מאמיר. לרוע המזל, אין השפעה חיובית על מספר תאונות הדרכים. דבר זה שב ומוכיח שמניעה ואכיפה הם שני אמצעים שחייבים להתקיים בד בבד. כשהסיכון להיתפס נמוך (סיכון אובייקטיבי וסובייקטיבי), מסע מניעה, ולא חשוב עד כמה הוא טוב, לא יכול להיות יעיל. על מנת להביא לשינוי התנהגות אמיתי, יש צורך בהרתעה" (האיחוד האירופי, 2002, עמ' 16). כך, למרות הפרסום הנרחב לה זכתה תוכנית הנהג התורן בבלגיה, צרפת, יוון והולנד; למרות כל ממצאי הסקרים שהראו שמסע ההסברה בנושא נהג תורן מתקבל בציבור היטב; ולמרות מסקנות הדוח המעריך, שמסעות ההסברה "מביאים לכך שאנשים יהיו מודעים לסכנות הטמונות בשתייה ונהיגה" (האיחוד האירופי, 2002, עמ' 43); למרות כל הסימנים החיוביים הללו, הרי שבהעדר אכיפה, תוכניות אלה נכשלות במבחן המכריע, מבחן התועלת, כפי שהוגדר במודל של אלדר ושותפיו למחקר: צמצום הנהיגה תחת השפעת אלכוהול וצמצומן של התאונות הנגרמות בשל כך.

**•הכשרת מגישי משקאות**

כ־40 עד 60 אחוזים מהנהגים הנתפסים שעה שהם נוהגים בהשפעה או כאלה המעורבים בתאונות דרכים הנגרמות בשל מעורבות אלכוהול, עושים זאת זמן קצר לאחר ששתו יותר מדי (בדרך כלל בירה) בבר, פאב או מסעדה, ובדרך כלל לא אחרי מסיבה שהתקיימה בבית פרטי. ממצא זה שב ועלה בסקרים ומחקרים שנערכו בארצות הברית (McKnight, 1991; O'Donnell, 1985), בקנדה (Single and McKenzie, 1989) ובאוסטרליה (Stockwell, 1994). תוכנית פעולה הגיונית שתכסה נתח ניכר מקהל היעד יכולה להיות: חינוך צוות

המוזגים, בברים ובפאבים, לאתר את אותם אורחים השותים לשכרה ולהימנע מלמכור להם משקאות נוספים. למרות שגישה זו עלולה להביא לניגוד אינטרסים - הרי אין להתעלם מהעובדה שמטרתו של המוזג או המלצר היא למכור כמה שיותר משקאות - בעלי הברים והפאבים בדרך כלל תומכים בתוכניות שכאלה, כנראה גם בגלל העובדה שבתחומי שיפוט רבים מכירת אלכוהול לאדם שיכור אינה חוקית. תוכניות הדרכה רבות פותחו, ונערכו מחקרים רבים לבדיקת יעילות השיטה ביצירת תשתית למכירה "אחראית" של אלכוהול. תוצאות המחקרים הללו סיפקו ראיות סותרות באשר ליעילות השיטה. מסקנה זהירה אליה הגיעו החוקרים בדוח שהוגש לקונגרס האמריקאי ב־1977 הייתה ש"הראיות מראות שהשפעות קצרות־טווח של הדרכה שכזו הן מצומצמות, באשר להשפעות ארוכות הטווח, הידע מועט" (HHS, 1997).

יש לפחות שתי סיבות, הקשורות זו לזו, להעדר תועלת משמעותית של תוכניות שכאלה. האחת היא שקשה לשנות את הסתייגותם של המוזגים בברים מלהימנע מהגשת אלכוהול, גם כשיש להם מוטיבציה לעשות זאת. הסיבה השנייה היא שהחוקים הרלבנטיים אינם הולמים. בניתוח של 23 חוקים הנוגעים ל"הגשה" במדינות שונות בארצות הברית החוקרים (Mosher et al., 2002) זיהו חמישה מרכיבים הכרחיים בחוקים הנוגעים ל"הגשה אחראית" על מנת שאלה יהיו יעילים: דרישות התוכנית, דרישות אדמיניסטרטיביות, אמצעי אכיפה של החוק, עונשים בגין אי ציות לחוק, הטבות בגין השתתפות בתוכניות ההדרכה. הם ציינו שכמעט בכל המדינות בהן היו חוקים כאלה, הייתה חולשה לפחות באחד מהמרכיבים הללו, עובדה שגרמה להחלשת יעילותו של החוק. הממצאים הללו עולים בקנה אחד עם המסקנות אליהן הגיעו חוקרים עשר שנים קודם לכן (McKnight, 1991), שמצאו שהדרכת מגישים הייתה יעילה במונחים של שיפור יכולתו של המוזג לגלות ולהציע ללקוח השיכור לחדול מלשתות, אולם ההשפעה על מתן השירות עצמו, באם הלקוח דרש זאת - והלקוחות בדרך כלל אכן דרשו זאת - שאפה לאפס. המרכיב הקריטי בו תלויה יעילות תוכנית שכזו או כישלונה הוא אכיפה. כשזו מתקיימת, הסיכוי ליעילות גבוה בהרבה מאשר שעה שזו חסרה (McKnight and Streff, 1993).

אפילו כאשר יש אכיפה, עדיין מדובר בתמריץ אחד בלבד. חוקרים (Liang et al., 2004) ראיינו 862 מוזגים ומלצרים מתוך מדגם מייצג (יחסית) של 545 ברים ומסבאות בארצות הברית על מנת למצוא אילו תמריצים היו מעודדים אותם להגיש באחריות. כפי שניתן היה לצפות, הבעיה העיקרית עם התוכניות השונות היא שהן צריכות לפעול בניגוד לתמריצים הכספיים, כלומר לתשר הצפוי מהאורחים, שהוא במקרים רבים המקור העיקרי להכנסתם של המגישים. החוקרים מצאו שהעובדים הרוויחו יותר כשהם הגישו באורח העלול להביא לנהיגה בהשפעה, ולא זכו לתמריץ כספי כלשהו שעה שהתנהגו באורח שעשוי להביא לצמצום התופעה. עדיין, העובדים נטו יותר לפעול בצורה אחראית כשחשבו שקיים סיכוי גבוה לכך שמעסיקם יתבע אותם לדין. מכאן, שמעורבותו של בעל הבר בתהליך היא קריטית. אך גם זו בעיה, כיוון שגם בפני בעלי הברים עומד אותו ניגוד אינטרסים. מעניין לציין, שבעוד שהבעלים היו מוטרדים מהאחריות החוקית, המגישים לא הוטרדו בגינה. עבורם האחריות החוקית לא הייתה בבחינת גורם מרתיע יעיל, דבר המצביע על כך שגם במהלך עבודתם הנושא החוקי לא עומד בראש מעייניהם. לסיכום, על מנת שחינוך מגישים יהיה יעיל, יש לשלבו הן בהשלכות החוקיות והן באכיפה, בין אם באמצעות סוכני אכיפת החוק (ואלה בדרך כלל טרודים בעניינים אחרים) ובין אם באמצעות בעלי הברים.

**אכיפה**

בבחירה בין המקל לגזר, בתחום צמצום הנהיגה בלתי־כשירה, הבחירה במקל היא זו הרווחת. אפילו בהקשר של גישות המעודדות מוטיבציה - כגון מסע הסברה בתקשורת, נהג תורן, והדרכת המגישים - הצורך ללוות זאת באכיפה ברורה וממושכת מודגש שוב ושוב. לאחר סקירת "המלצות הקדימות" המובאות בדוחות הערכה מובנים של תוכניות להתמודדות עם נהיגה בלתי־כשירה ב־38 מדינות בארצות הברית, ג'ונסון (2004) הגיע למסקנה שההמלצה הראשונה במעלה בכל המדינות כללה "הגברת השפעת ההרתעה על־ידי מתן קדימות לאמצעי אכיפה והגברת מעצרים, העמדה לדין ותהליכי פסיקה" (Johnson 2004). המלצה זו עולה בקנה אחד עם המחקרים הרבים שהראו שאכיפה המתמקדת בנהגים שיכורים יכולה לצמצם את מספר תאונות הדרכים בממוצע של 3-12 אחוזים, תלוי בסוג התאונה. למרבה המזל ההשפעה גבוהה בכל הקשר לתאונות חמורות (Elvik et al., 1997).

הבעיה באכיפה היא שכאשר הדברים אינם מלווים בכיסוי תקשורתי ובגישות המעודדות מוטיבציה, יחול שינוי התנהגותי, אך שינוי זה לא ילווה בשינוי גישה מצד הנהג. בעוד שיש הסבורים

כי שינוי גישה אינו רלבנטי לבטיחות בדרכים, הדבר אינו נכון. שינוי התנהגותי המתרחש רק בשל תמריץ חיצוני (ואין ספק שאכיפה מוגברת היא תמריץ חיצוני יעיל), וללא שינוי גישה, לא ייצור דיסוננס קוגניטיבי. דיסוננס קוגניטיבי הוא מצב בו אחד המרכיבים המייצרים עמדה של פרט עומד בסתירה לשאר המרכיבים (Festinger, 1957, 1964). לדוגמה, אם אני מאמין ששתיית 3 כוסות יין אינה פוגמת בכישורי הנהיגה שלי (של אחרים אולי כן, אבל לא שלי), ואני אוהב לשתות, אזי, ללא אכיפה, אני אשתה ואנהג. כך, אמונתי, רגשותיי והמערך ההתנהגותי שלי עולים בקנה אחד. אבל, אם קיימת אכיפה אזי אוכל להצדיק את הימנעותי מנהיגה בהשפעה. אולם ברגע שתוסר האכיפה, לא תהיה לי סיבה לא לשוב לשתות ואחר כך לנהוג. כך, אכיפה שאינה מלווה בשינוי גישה הינה מאמץ סיזיפי: אינסופי, דורש מאמץ, ובטווח הארוך - לא יעיל.

**•הרתעה ותפיסת הסיכון להיעצר**

מנקודת מבט של בטיחות, המטרה העיקרית של אכיפה הינה הרתעה. תוכנית אכיפה יעילה צריכה להרתיע נהגים מביצוע עבירות, ולאו דווקא לתפוס את הנהגים לאחר שכבר ביצעו אותן. קיימים שני סוגי הרתעה - ספציפית וכללית - וכל סוג דורש גישה שונה. תחילה נעסוק בהרתעה הכללית, ואז נעבור לדון בהרתעה ספציפית המיושמת לגבי עבריינים חוזרים.

בהקשר של שתייה ונהיגה, הרתעה כללית מכוונת להניא את כל הנהגים מנהיגה לאחר ששתו, והטקטיקה הכללית המשמשת לכך כרוכה ביצירת רושם שכל נהג עלול להיעצר ולהיאסר אם ימצא נוהג שעה שהוא נתון בהשפעת אלכוהול. מנקודת מבט של הנהג, הסיכון הכרוך בנהיגה בהשפעה, כפי שהוא תופס אותו, הינו פועל יוצא של הסיכוי שייתפס וייעצר והעונש הכרוך בזה. כפי שצוין לעיל, בידינו שפע של מחקרים המראים כי שני המרכיבים אינם זהים, ושסיכוי גבוה - על־פי תפיסת הנהג - להיעצר, הרבה יותר אפקטיבי מאשר עונש חמור. הסיכוי להיתפס, על־פי תפיסת הנהג, תלוי ברמת האכיפה - גם כאן, על־פי תפיסת הנהג. נקודה זו כה חשובה עד כי על־פי ארגון הבריאות העולמי (2004), במסגרת הנושא הרחב יותר של בריאות הציבור "האסטרטגיה היחידה היעילה לאורך זמן לטיפול בבעיית צריכת אלכוהול מוגברת היא להגדיל את תחושת הסיכון להיתפס. תחושת סיכון היתפסות גבוהה נחשבת להרתעה טובה יותר מאשר החומרה או המיידיות של הקנס". למרבה הצער, במרבית המדינות - למעט אוסטרליה וסקנדינביה - רמת האכיפה בפועל, כמו גם על־פי תפיסת הנהגים, נמוכה למדי (WHO, 2004). בישראל, לדוגמה, סקרים הנערכים מדי שנתיים בקרב אנשים היוצאים מפאבים מצביעים על כך שהסיכון - כפי שהם תופסים אותו - שייעצרו בגין שתייה בשכרות נמוך מאוד, נמוך אף יותר מהסיכון - שוב על־פי תפיסתם - לתאונה הקשורה לאלכוהול (Shinar and Waisel, 2005).

ניתן להשפיע על תחושת הסיכון להיתפס לא רק על־ידי תגבור רמת האכיפה, אלא גם באמצעות הפצת מידע בקרב הציבור המתריע בפני הנהגים על כך שקיימת אכיפה מוגברת (Shinar and McKnight, 1986). זוהי הסיבה לכך שגופים העוסקים בבטיחות בדרכים מפרסמים את העובדה שקיימת אכיפה מוגברת בערבי חג. ההשפעה המשולבת של אכיפה וכיסוי תקשורתי עשויה להיות משמעותית למדי ויכולה להגביר את תחושת הסיכון להיתפסות בגין נהיגה בהשפעה, וכך להביא לירידה בכמות תאונות הדרכים הנגרמות בשל כך (Voas et al., 1997).

**•סמני שכרות ומבחן שדה תקני הבודק שכרות**

בשל המגוון הרחב של תפקודים פסיכו־מוטוריים וקוגניטיביים הנפגעים כתוצאה מצריכת אלכוהול אך טבעי שייעשו ניסיונות לספק לקציני משטרה כלי שימושי באמצעותו יוכלו לבצע מבדקים בשטח על מנת להעריך אי־כשירויות הנובעות משתיית אלכוהול. שני מכשירים שכאלה אכן פותחו: הנחיות לאיתור סמני שכרות ומבחן שדה תקני (Standardized Field Sobriety Test (SFST).

הנחיות לאיתור סמני שכרות פותחו על יד הרשות האמריקאית לבטיחות בדרכים על מנת לסייע לשוטרי תנועה לזהות נהגים שנהיגתם לקויה עקב שתיית אלכוהול. הן מכילות רשימת התנהגויות נהיגה בהן יכול השוטר לצפות, והסתברויות לכך שנהגים אצלם נצפות התנהגויות אלה אכן בלתי־כשירים. הרשימה המקורית, שפותחה על־ידי הרים (1980), התבססה על ראיונות שנערכו בקרב שוטרי תנועה ורישום הסמנים בהם הבחינו השוטרים ב־643 אירועים בהם ציינו סמני נהיגה תחת השפעה. לאחר אימוץ הגבלת ריכוז האלכוהול בדם של 0.08% בכל המדינות בארצות הברית, הרשות הלאומית האמריקאית לבטיחות בדרכים פיתחה גירסה חדשה של המדריך לגילוי נהיגה בהשפעה; כזה שניתן יהיה להשתמש בו לגילוי הנהגים שחרגו מהתחום (NHTSA, 2006a). המדריך, המופיע בטבלה 7, מבוסס על תצפיות של שוטרי תנועה במהלך 12,000 עצירות אכיפה. התנהגויות

| קטגוריה | התנהגויות | P(DWI) |
|---|---|---|
| בעיות בשמירה על מסלול | נהיגה בזיג־זג, מעבר "מזגזג" בין מסלולים, סטייה מקו ההפרדה, סיבובים חדים, פניות ברדיוס רחב, היסחפות, כמעט פגיעה ברכב אחר או בעצמים כלשהם | 0.50-0.75 |
| בעיות מהירות ובלימה | בעיות עצירה (רחוק מדי, קרוב מדי, פתאומי מדי), האצה או האטה ללא סיבה נראית לעין, נהיגה במהירות משתנה, נהיגה איטית מאוד (+15 קמ"ש מתחת למהירות התקנית) | 0.45-0.70 |
| בעיות דריכות | נסיעה במסלול נגדי או בכיוון ההפוך בכביש חד סטרי, תגובה איטית לתמרורים, תגובה איטית או חוסר תגובה לאיתותי שוטר התנועה, עצירה באמצע הדרך ללא סיבה, נהיגה בלילה בלי אורות*, איתות שאינו תואם את הפעולה או אי איתות* | 0.55-0.65 |
| בעיות שיפוט | אי שמירת מרחק, מעבר נתיבים לא בטוח/לא תקין, פנייה לא תקינה או לא חוקית (מהר מדי, חד מדי, קופצני, וכו'), נהיגה שלא על הכביש, עצירה לא תקינה בתגובה לאיתות שוטר, התנהגות לא הולמת או מוזרה (השלכה, ויכוח, וכו'), חזות משובשת | 0.35-0.90 |
| סמנים לאחר העצירה | קושי בשליטה על הרכב, קושי ביציאה מהרכב, "הסתבכות" עם הניירת בזמן מסירתה לשוטר התנועה, חזרה על שאלות או הערות, התנדנדות, חוסר יציבות, בעיות שיווי משקל, השענות על הרכב או על עצמים אחרים, דיבור לא ברור, תגובה איטית לשוטר/השוטר צריך לחזור על דבריו, מסירת מידע שגוי, שינוי תשובות, ריח אלכוהול עולה מהנהג | 0.85< |
| הערה: נהיגה ב"זיג־זג" + סמן אחר כלשהו 0.65; p>2 סמנים נוספים כלשהם p>0.50. | | |
| הערה: הסתברות איתור נהגים הנוהגים תחת השפעת אלכוהול בהתבסס על עצירה אקראית למטרות אכיפה בשעות הלילה היא p=0.03. | | |

**טבלה 7.**

הסתברויות משוערות של שכרות עבור נהגים אצלם נצפו תסמינים שונים - בזמן הנהיגה, לאחר שנעצרו, ולאחר שהתבקשו לצאת מהמכונית (מתוך NHTSA, 2006a).

הנהיגה באו לידי ביטוי בבעיות ב־(1) שמירה על מיקום בנתיב, (2) מהירות ובלימה, (3) דריכות, וכן, (4) כושר שיפוט. הרשימה מכילה גם "סמנים שלאחר העצירה" אותם יכול לראות שוטר התנועה לאחר שעצר את הנהג. ביניהם, קושי בשליטה על הרכב, קושי ביציאה מן הרכב, קושי בשליפת הרישיונות, וחזרה על השאלות או ההערות של השוטר. לבסוף, לאחר שהנהג נדרש לצאת מרכבו השוטר יכול לצפות בסמנים נוספים, לרבות התנדנדות, חוסר יציבות, בעיות שיווי משקל, השענות על כלי הרכב, דיבור לא ברור, איטיות במתן תשובות לשאלות, מסירת מידע שגוי, וריח אלכוהול. שוטר התנועה שישים לב לכל הסמנים הללו יקבל התוויה טובה למדי לגבי אי־כשירותו של הנהג אף בטרם יבצע את מבחן הנשיפה הרשמי. בניגוד להסתברות הגבוהה של שכרות הקשורה בהתנהגויות אלה, ההסתברות שנהג שיכור ייעצר באקראי בשעת לילה על־ידי משטרת התנועה בארצות הברית שואפת ל־0.03.

כלי העזר השני העומד לרשות שוטרי התנועה הוא מבחן שדה תקני לשכרות (Standardized Field Sobriety Test - SFST). מבחן זה פותח בשנות ה־70 עבור הרשות הלאומית האמריקאית לבטיחות בדרכים (Burns and Moskowitz, 1974; Tharp et al., 1981). המטרה הייתה להעריך ולתקנן קבוצה קטנה של מבחני התנהגות שלתוצאותיהם תהיה קורלציה מובהקת עם ריכוז האלכוהול בדם (BAC), מבחנים אותם יכול שוטר התנועה לקיים בשולי הכביש. ההערכה הראשונה של סוללת מבחנים זו התייחסה למגוון רחב של מבחני התנהגות שהיו ידועים כשימושיים על־פי מחקרים קודמים ועל־פי ניסיונם של שוטרי התנועה (כדוגמת קירוב האצבע לקצה האף, מעקב מבוך, וספירה לאחור). לאחר סקירה והערכה של גירסאות רבות של מבחנים שונים, החוקרים הציעו סוללה של שלושה מבחנים שבעזרתם ניתן להבחין בצורה הטובה ביותר בין הפיכחים לבין השיכורים (עם ריכוז אלכוהול בדם של 0.10% ומעלה). הסוללה מכילה שלושה מבחנים - הליכה וסיבוב, עמידה על רגל אחת, ותנועת גלגל העין במבט אופקי (Horizontal Gaze Nystagmus – HGN). להלן תיאור המבחנים.

מבחן ההליכה והסיבוב בוחן חלוקת קשב. על האדם להקשיב ולמלא הוראות ואז לבצע מטלה

לפיה עליו לצעוד תשעה צעדים קדימה, עקֵב לאגודל, להסתובב אחורה על רגל אחת ולצעוד חזרה לנקודת ההתחלה. המבחן מצביע על 8 מדדי אי־כשירות: החשוד לא יכול לשמור על שיווי משקל בזמן שהוא מקשיב להוראות, הוא מתחיל בביצוע בטרם מסתיים שלב ההוראות, עוצר בזמן ההליכה על מנת לחזור לשיווי משקל, אינו דורך על כל כף הרגל - מהעקב לאגודל, שומר על רגל מונחת שעה שהוא מסתובב על עקבו, אינו צועד לאורך קו ישר, משתמש בזרועותיו לשיווי משקל, לא מסתובב באופן יציב, או לא שומר על מספר הצעדים הדרוש. מבחן התקפות (נערך על־ידי Burns and Moskowitz) הראה ש־68 אחוזים מהנבדקים שהראו שניים או יותר סמנים מתוך המבחן, ריכוז האלכוהול בדמם היה 0.10% או יותר.

עמידה על רגל אחת, גם היא נחשבת לבחינה של חלוקת קשב בה האדם מתבקש לעמוד כשרגלו האחת תהיה במרחק 15 ס"מ מהקרקע ולספור בקול רם מאלף והלאה (אלף ואחת, אלף ושתיים, וכו') עד שיקבל הוראה להניח את רגלו. החשוד נמדד במשך 30 שניות. למבחן ארבעה סמני אי־כשירות: התנדנדות בעודו מנסה לשמור על שיווי משקל, שימוש בזרועות לשמירה על שיווי משקל, קפיצה על מנת לשמור על שיווי משקל, הורדת הרגל. מחקרים קודמים הראו שבקרב 65% מהנבדקים שהציגו שני סמנים או יותר בעת ביצוע המבחן, רמת ה־BAC היא 0.10% ומעלה.

ניסטגמוס (התרוצצות גלגל העין) בהתבוננות אופקית (Horizontal Gaze Nystagmus HGN) היא סטייה אי־רצונית של גלגל העין המתרחשת שעה שהמבט מופנה לקצה שדה הראייה. בנסיבות נורמאליות, התופעה מתרחשת כשזווית סיבוב גלגל העין גדולה מ־45 מעלות מהמבט הישר. אך כאשר קיימת אי־כשירות הנובעת מצריכת אלכוהול, הניסטגמוס מוגבר ומתרחש בזוויות יותר חדות. לאדם הסובל מאי־כשירות הנגרמת עקב צריכת אלכוהול יהיה גם קושי לעקוב בצורה חלקה אחר חפץ זז (Citek et al., 2003). במבחן זה, שוטר התנועה מעביר חפץ כלשהו, עט לדוגמה, מצד לצד מול פניו של החשוד שמתבקש לעקוב במבט אחר תנועת החפץ. שוטר התנועה בוחן את תזוזת העיניים על מנת לגלות שבירה בתזוזה החלקה. קיימים שלושה סמני אי־כשירות בכל אחת משתי העיניים: חוסר יכולת לעקוב אחר החפץ הזז בצורה חלקה, ריצוד ברור של גלגל העין כאשר העין מגיעה לסטייה מרבית וזווית התחלת התרוצצות גלגל העין הקטנה מ־45 מעלות מהמרכז. הסמן האחרון - זווית התחלת התרוצצות גלגל העין - נמצא ביחס הפוך לרמת האלכוהול בדם. אם מתקיימים ארבעה סמנים או יותר כאשר מודדים את ביצועי כל עין בנפרד, אזי קיים סיכוי גבוה שלחשוד ריכוז אלכוהול בדם של 0.10% או יותר. מחקר התוקף המוקדם הראה שמבחן זה מביא למיון נכון של כ־77 אחוזים מהחשודים. מאז שפותח ותוקף לראשונה, מבחן HGN נמצא תקף גם ברמות ריכוז של 0.08% (Stuster and Burns, 1998; Stuster, 2006). המחקר התוקף בחן 298 נהגים מקליפורניה שנעצרו בגין חשד לנהיגה בהשפעה עברו מבחן נשיפה וכן HGN. שוטרי התנועה נתבקשו לחשב את הביצועים של שלושת המבחנים התקניים וכן להעריך את רמת ה־BAC של החשודים. כאשר בוצעה הצלבה בין תוצאות המבחן וריכוזי אלכוהול שנמדדו, המתאמים היו חיוביים כולם וטובים למדי (אך לא מצוינים). התוצאות היו $r=0.45$ לעמידה על רגל אחת, $r=0.61$ להליכה וסיבוב, ו־$r=0.65$ למבחן הניסטגמוס. כאשר השתמשו בתוצאות המשולבות של כל שלושת המבחנים, המתאם עלה במידת־מה, ל־$r=0.69$. גם ניתוחים אחרים הראו שסוללת המבחנים הינה שימושית למדי לקביעת אי־הכשירות יחסית לקריטריון ה־0.08%. הקצינים זיהו נכונה 98% מתוך 214 הנהגים הבלתי־כשירים (עם רמת ריכוז גבוהה מ־0.08%), וכן זיהו נכונה כלא בלתי־כשירים 71% מהנהגים שריכוז האלכוהול בדמם היה קטן מ־0.08%. סך שיעור הטעויות (גם לתוצאות חיוביות שגויות וגם לפסילות שגויות) היה 9.4 אחוזים בלבד.

למרות התוצאות הטובות, רצוי להיזהר מכמה מלכודות. ראשית, ברור שרגישותם של שוטרי התנועה מושפעת מכמות האלכוהול שנמצאה בקרב משתתפי המדגם. ככל שהנהגים יותר שיכורים, המטלה יותר פשוטה. במדגם הספציפי הזה הריכוז הממוצע שנמדד היה 0.12%. ערך זה דומה לריכוז שנמדד במחקרים אחרים של נהגים שנעצרו בגין שתיית אלכוהול, אך ברור שהמטלה במקרה זה פשוטה יותר מאשר עם מדגם אנשים שכמות האלכוהול שצרכו קטנה יותר. שנית, כיוון שהתכונה הסטטיסטית של מקדם המתאם, מקדם של 0.69, משמעותה ששלושת המבחנים יחדיו אחראים לפחות מ־50 אחוזים מהשונות בריכוז האלכוהול בדם ($100 \times 0.69^2$), הרי שמחצית מהשונויות בריכוזים אינן באות לידי ביטוי במבחן התקני. שלישית, בעוד שלמבחן ההליכה והסיבוב וכן לעמידה על רגל אחת יש מידה מסוימת של תוקף פנים - אנו מצפים מנהגים שיכורים

למעוד ולהתקשות בשמירה על שיווי משקל - למעשה הם מנבאים חלשים יותר של אי־כשירות הנובעת מצריכת אלכוהול בהשוואה למבחן HGN. ה־HGN, שתוקפו אינו מובן מאליו לגבי מרבית האנשים (ומרבית השופטים) הוא למעשה בעל כושר הניבוי הטוב ביותר, וקיימות ראיות מדעיות לגבי רגישותו לאי־כשירויות אלכוהול גם ברמות ריכוז נמוכות (Citek et al., 2003; Lehti, 1976; Wilkinson, et al., 1974). יתרה מזאת, מבחן HGN חסין בפני סטיות קלות בנוהל הבחינה (כמו מרחק וגובה בו מוחזק המחוון, ומהירות תנועתו) (Burns, 2003), ולכן נוח להשתמש בו בתנאי שדה. אי לכך, שני מבחני ההתנהגות מוסיפים רק מעט להסבר השונות בריכוז האלכוהול בדם. הוספת מבחן ההליכה והסיבוב וכן העמידה על רגל אחת למבחן הניסטגמוס אחראית על תוספת של 5 אחוזי שונוּת בלבד. כך, ויתור על המבחנים צורכי הזמן הללו לא יגרע מתקפות המבחן; אך יתכן שיגדיל את הזמן שיידרש בבית המשפט על מנת לשכנע את השופטים שהתנהגות גלגל העין רלבנטית לכושר הנהיגה.

**איור 10.**

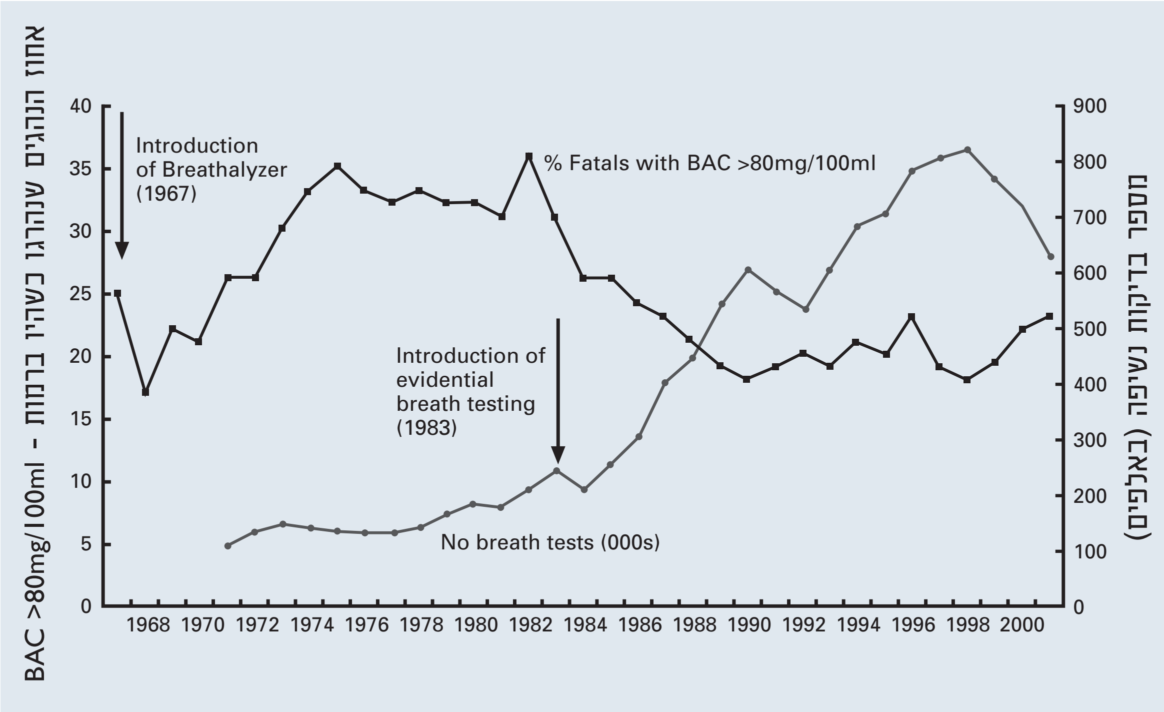
בריטניה, מגמות באחוזים, נהגים שנהרגו כשבדמם ריכוז אלכוהול גבוה מ־0.08% (הסף החוקי בבריטניה) יחסית לכלל ההרוגים בתאונות דרכים, ומספר בדיקות נשיפה שנערכו לצד הדרך בכל שנה (מתוך Sweedler et al., 2004 ברשות Taylor and Francis Group, LLC., http://www.taylorandfrancis.com)

**• בדיקות נשיפה: נקודות בדיקה, בדיקות נשיפה אקראיות ובדיקות נשיפה מחוייבות ע"פ חוק.**

אמצעי אחד להרתעת נהגים שיכורים וסילוקם מהכביש הוא נקודות בדיקה לשכרות. על־פי שיטה זו, המשטרה בוחרת אתר בעל סיכון גבוה (במונחים של שכיחות נהיגה בהשפעה) ועוצרת את כל כלי הרכב, או מדגם אקראי, על מנת להעריך את מצב הנהגים. לנהגים שלא נראים שתויים יורה שוטר התנועה להמשיך בדרכם מיד, ונהגים אחרים ייבדקו, ובמידה ואכן ימצא אלכוהול בדמם ייעצרו - ועל־פי המקרה - יישלחו למעצר או ישוחררו לביתם.

הערכות שונות הראו שנקודות בדיקה הן אמצעי יעיל להפחתת תופעת הנהיגה בהשפעה ותאונות הכרוכות בכך (Elder et al., 2002; Fell et al., 2003). לרוע המזל, סוכני אכיפה רבים מתייחסים לתהליך כמייגע מדי ויקר ובמקום להשקיע מחשבה בניסיון לצמצם את ההשקעה הכרוכה בכל נקודת בדיקה, נמנעים מלהציבן כלל, למרות שנקודות בדיקה שכאלה המאוישות בצוות קטן של שוטרי תנועה יכולות להיות לא פחות יעילות מתחנות גדולות (Fell et al., 2003; 2004). על מנת לעודד את המדינות להפעיל אתרים שכאלה, הרשות לבטיחות בדרכים האמריקאית פיתחה הנחיות ספציפיות ליישום יעיל של "נקודות באיוש נמוך" (NHTSA, 2006b).

הערכה גסה של היעילות הפוטנציאלית של נקודות בידוק שכאלה מובאת באיור 10 המראה את המגמה בבריטניה בין השנים 1967 ל־2001

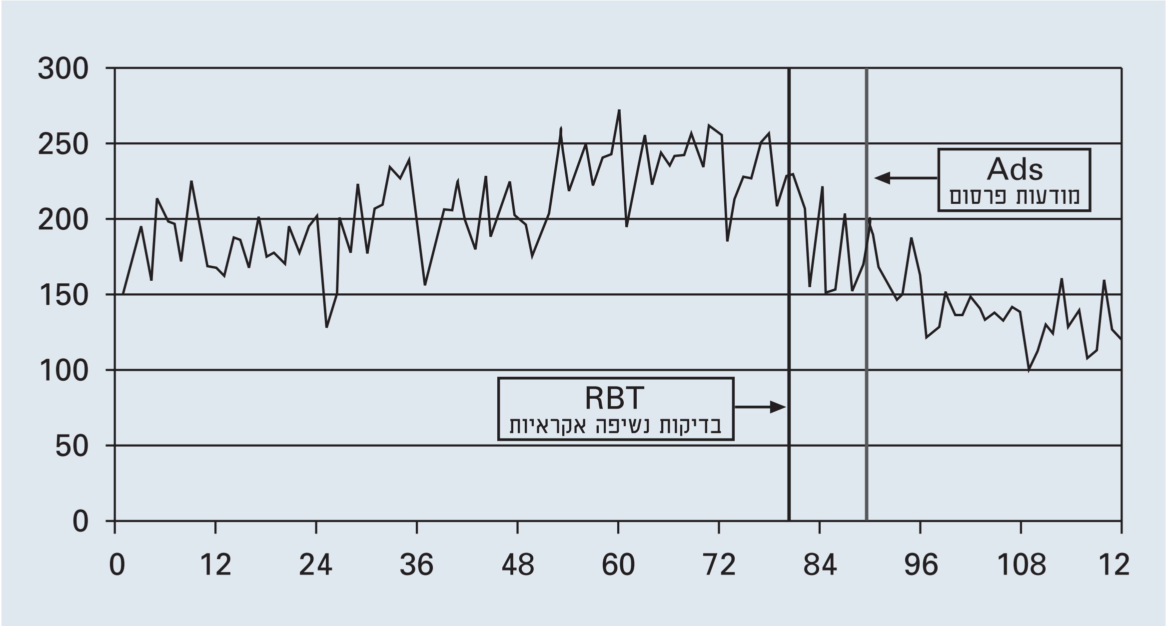


במונחים של נהגים שנהרגו כשבדמם ריכוז אלכוהול גבוה מ־0.08% ואת מספר בדיקות הנשיפה שנערכו (Sweedler et al., 2004). למרות שמגמות שכאלה תלויות במשתנים נוספים רבים, היחס בין שתי המגמות ניכר בבירור. בין השנים 1968 ל־1975 אחוז מקרי המוות כתוצאה משתיית אלכוהול הוכפל מכ־17 אחוזים ל־35 אחוזים. אז חלה ירידה בשיעור נמוך מאד ושוב קפיצה בשנת 1983, קפיצה שהביאה לעריכת בדיקות נשיפה בתחנות משטרה ולגידול ניכר בנקודות בדיקה לצד הדרך. הגידול במספר נקודות הבדיקה לצד הדרך השתקף באופן כמעט מיידי בירידה במספר התאונות הקשורות בצריכת אלכוהול. היחס ההפוך בין השניים המשיך עד שנת 1990 ואז, הגדלה נוספת בכמות הבדיקות - מכ־600,000 לשנה לכ־800,000 כבר לא השפיעה. כך, במידה ששתי העקומות משקפות יחס סיבתי (ואין ספק שכך אכן הדבר), הן משקפות הן את היתרונות והן את המגבלות שבבחינות הנעשות לצד הדרך.

וריאציה על הנושא של נקודות בדיקה היא בדיקת נשיפה מחויבת על־פי חוק (CBT Compulsary Breath Testing), הנהוגה בניו־זילנד. על־פי נוהל זה אכיפה גלויה ומתוקשרת מלווה בבידוק של כל נהג הנעצר בנקודת בידוק. על מנת שהתהליך יהיה יעיל, בדיקת הנשיפה היא תהליך המורכב משלושה שלבים: תחילה מתבצע סינון - גלאי פסיבי מסייע בניפוי הנהגים שצרכו אלכוהול, בשלב השני, אם אכן אותר אלכוהול, רמתו נמדדת, ואם היא עולה על הערך המותר בחוק (0.08% וסובלנות אפס לצעירים), אזי נערכת בדיקת נשיפה שתוצאותיה יהוו ראיה משפטית. נוהל זה יושם בהרחבה באזורים רבים בניו־זילנד, ויעילותו בצמצום תאונות ליליות (כמדד תחליפי לתאונות הקשורות באלכוהול) הוצגה על־ידי החוקרים (Miller et al., 2004) שהגיעו למסקנה שהוא הביא לצמצום של 22 אחוזים בתאונות דרכים ליליות. כששולב במסע הסברה תקשורתי רחב מימדים, וניידת אלכוהול ('booze bus'), הצמצום בתאונות ליליות הגיע לכדי 50 אחוזים. בעוד תוצאות אלה מרשימות כשלעצמן ראוי לשים לב אליהן במיוחד כיוון שניתוח־עלות תועלת הראה שהן מאוד יעילות מבחינת יחס עלות תועלת עם יחסי עלות/תועלת חברתית של 14-26, תלוי באם הבדיקות לוו במסע הסברה לציבור ובניידת אלכוהול. גם כאשר מביאים בחשבון רק את העלויות לממשלה, התוכנית הייתה יעילה, כך סיכמו הכותבים, "הממשלה חסכה יותר משהוציאה על התוכנית, בעיקר עם ניידת האלכוהול".

וריאציה נוספת של גישת נקודות הבדיקה היא בדיקות נשיפה אקראיות (RBT - Random Breath Testing), כפי שהונהגו בוויקטוריה, אוסטרליה בשנת 1983. על־פי שיטה זו נהגים נעצרו באקראי בשעות שיא של צריכת אלכוהול ועברו

**איור 11.**
תאונות עם פצועים במהלך שעות שתיית אלכוהול "כבדה" באוסטרליה, לחודש, מינואר 1983 לדצמבר 1992. בדיקות נשיפה אקראיות החלו להתבצע ביולי 1989 ופרסומות מפחידות המציגות פצועים - שכינון בעיתונות היה "פרסומות מוות" - החלו להתפרסם בדצמבר 1989 (מתוך Tay, 2005, ברשות Elsvier).



בדיקת נשיפה. זהו שיקול מעשי, כיוון שנהיגה תחת השפעת אלכוהול לא מתפרסת באופן שווה על פני ימי השבוע ושעות היממה. לדוגמה, בסקר נרחב שנערך בבלגיה, בצד הדרך, אחוז הנהגים עם ריכוז גבוה מ־0.05% (הסף המותר על־פי החוק הבלגי) היה 7.7 אחוזים בלילות סוף השבוע, 3 אחוזים בימי סוף השבוע ולילות השבוע, ו־1.8 אחוזים בימי השבוע (Vanlaar, 2005). במחקר האוסטרלי בדיקות נשיפה אקראיות בוצעו מ־4 אחר הצהריים עד 6 לפנות בוקר בימי השבוע, ולמשך פרקי זמן ארוכים יותר - התחלה בשעה יותר מוקדמת וסיום בשעה יותר מאוחרת - בסופי שבוע. הבידוק הכבד הביא לירידה מיידית של תאונות עם פצועים בשעות האלה, ירידה שהתגברה לאחר פרסום מודעות עם תמונות מפחידות על תוצאות של תאונות, אותן כינתה העיתונות "פרסומות של מוות". איור 11 מתאר את קציר הדמים החודשי של תאונות עם נפגעים ועם הרוגים בוויקטוריה שבאוסטרליה בין ינואר 1983 לדצמבר 1992. ניתוחים רבים של הנתונים הללו הראו שהירידה הכוללת בתאונות לאחר הנהגת בדיקת הנשיפה האקראית והפרסומות, יציבה ומרשימה למדי, למרות שמתוך הנתונים הללו לא ניתן להפריד בין תרומת האכיפה לבין תרומת הפרסום (Tay, 2005).

ככל שהטכנולוגיה מתקדמת, משתפרת יכולתם של קציני המשטרה לאתר רמות אלכוהול של נהגים. מכשירי בדיקה ניידים הם עתה מספיק מדויקים על מנת שתוצאותיהם יהיו קבילות בבית משפט בחלק מאזורי השיפוט. כמו כן, טכנולוגיה חדשה של חיישני אלכוהול - הידועה בכינוי "חיישני אלכוהול פסיביים" - מאפשרת גילוי אלכוהול באוויר המכונית בסביבת הנהג מבלי שהנהג יידרש לנשוף לתוך ההתקן. מערכות כאלה מותקנות בדרך כלל בפנס של שוטר התנועה כדי שניתן יהיה לבצע בדיקת אלכוהול בזמן שהשוטר מכוון את הפנס אל פניו של הנהג. למרות שייתכן שלא כל הנהגים השיכורים יזוהו, הסבירות לזיהוי שגוי (בה תמצא שכרות שעה שזו לא קיימת) נמוכה. על־פי מחקר הערכה של יעילותן בתנאי שדה (Farmer et al., 1999) עולה שהמערכות יכולות לזהות 75% מהנהגים שבדמם ריכוז אלכוהול של 0.10% ומעלה, ו־70% מהנהגים עם ריכוז אלכוהול של 0.08% ומעלה. כשההערכה מתבצעת בתנאי מעבדה מבוקרים, אחוז הזיהויים הנכונים גבוה אף יותר. ניתוח הנתונים במחקר רחב היקף של סיכון לתאונות שתואר לעיל (Blomberg et al., 2004; Compton et al., 2002; Moskowitz et al., 2002), שהישווה רמות ריכוז אלכוהול בדם שהתקבלו באמצעות החיישנים הפסיביים לרמות שהתקבלו על־ידי מכשירי מדידה ניידים הראה קורלציה של r=0.88, ו־73 אחוזי זיהוי נכון של נהגים שהיו מעורבים בתאונות כשבדמם רמת אלכוהול שווה או גבוהה מ־0.08% (Voas et al., 2006). בעוד רמות דיוק אלה עלולות להיות לא מספיקות על מנת להרשיע אדם בנהיגה בהשפעה, הן מספיקות על מנת לספק לשוטר התנועה "תחושה" הרבה יותר טובה באשר למצבו של הנהג לפני ביצוע בדיקת נשיפה. חיישני אלכוהול פסיביים אכן שימשו לסינון מהיר בתוכנית 'מבדק נשיפה חובה' שנערכה בניו־זילנד.

**•הרתעה כלכלית**

הגישה הכלכלית כרוכה בתמחור מווסת ומיסוי משקאות אלכוהוליים. לגישה זו תועלת כפולה: תוספת כסף לאוצר המדינה מחד גיסא והרתעת אנשים מהוצאת כסף רב על משקאות אלכוהוליים מאידך גיסא. עם זאת, היחס בין תמחור וצריכה אינו זהה עבור כל המוצרים. כלכלנים מתארים את היחס במונחי גמישות מחירים, או רגישות הצריכה למחיר המוצר. לדוגמה, גמישות = -1.0 כאשר ייקור של אחוז מסוים במחיר המוצר מביא להפחתת הצריכה באותו אחוז. אם גמישות האלכוהול הייתה -1.0, אזי הכפלת המחיר של משקה אלכוהולי תפחית את צריכתו ב־50 אחוזים. הגמישות של משקאות אלכוהוליים שונים הוערכה במדינות שונות ועל בסיס 73 הערכות שכאלה, מצא (Evans 2004) שהגמישות הממוצעת של בירה היא -0.41, הגמישות הממוצעת של יין היא 0.76 - והגמישות הממוצעת של משקאות חריפים יותר "כבדים" היא 0.78. כלומר, מיסוי בירה - המשקה הרלבנטי ביותר לנהיגה בשכרות - כנראה לא יהיה יעיל לצמצום הצריכה כפי שניתן היה לצפות, כיוון שגמישות המוצר מתונה (ונמוכה בהרבה מזה של משקאות כבדים יותר). עדיין, הערכות אלה מצביעות על כך שהעלאת המחיר או המס על משקאות אלכוהוליים יכולה להוות אסטרטגיה יעילה יותר על מנת לצמצם את הצריכה מאשר הגבלות שונות ופעילויות אכיפה. צמצום הצריכה, בתורו, צריך להביא לצמצום תופעת הנהיגה בהשפעה (Howat et al., 2004). על־פי הערכה אחת, העלאת מחירם של משקאות אלכוהוליים בארצות הברית ב־10 אחוזים צריכה להביא לצמצום של 7 אחוזים בתופעת הנהיגה בהשפעה עבור גברים ושל 8 אחוזים עבור נשים (Babor et al., 2003). לרוע המזל, למרות שגישה זו מפתה למדי מסיבות בריאות ובטיחות, משיקולים שונים וברורים, גם התעשייה וגם הממשלה

נמנעות מלהעלות את מחיר האלכוהול על מנת לצמצם את צריכתו.

**מניעת עבירות חוזרות וטיפול בעבריינים בעלי הרשעות קודמות**

הרתעה ספציפית מכוונת לקבוצות ספציפיות וכרוכה בשפע טקטיקות, המותאמות לקבוצה. בהקשר של נהיגה תחת השפעת אלכוהול, הרתעה ספציפית מכוונת בדרך כלל כלפי עבריינים בעלי עבירות חוזרות ונהגים צעירים, שגילם נמוך בדרך כלל מגיל השתייה המינימאלי הקבוע בחוק.

נהיגה בהשפעה אינה אירוע אקראי בו יכולים להיות מעורבים כל הנהגים באותה המידה. אנשים שמתנזרים משתיית אלכוהול חסינים כמובן בפני התופעה שעלולה לקרות לאנשים ששותים באופן סדיר. לא מפתיע, אם כן, שלמרות העונשים החמורים הנהוגים כמעט בכל מקום, חלק ניכר מהנהגים הנעצרים בגין נהיגה בהשפעה הם עבריינים חוזרים. היחס המדויק משתנה כפונקציה של החוקים, ההגדרות הספציפיות של נהיגה בהשפעה, המקום והזמן. בארצות הברית, לכשליש מהנהגים שנעצרו או הורשעו בגין נהיגה בהשפעה יש הרשעות קודמות בגין אותה עבירה (NHTSA, 2004a). במונחים של מעורבות בתאונה, המספרים המשוערים נמוכים בהרבה ועבריינים חוזרים מהווים כ־8 אחוזים מהמעורבים בתאונות קטלניות הנגרמות עקב צריכת אלכוהול, ו־1 עד 2 אחוזים מכלל התאונות הקטלניות (Jones and Lacey, 2000). החוקרים DeJong and Hingson, במחקר שפורסם בשנת 1998, סיכמו זאת באופן יותר דרמטי: "בשנה נתונה, אם כל נהג שנעצר שנה קודם לביצוע העבירה בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול היה מורד מהכביש, פחות מ־5 אחוזים מהתאונות הקשורות לצריכת אלכוהול היו נמנעות".

למרות שבמונחים אבסולוטיים האחוזים הללו נמוכים, הם משמעותיים ומספקים קבוצת מטרה ספציפית לאכיפה ממוקדת, פסיקה וטיפול. באשר לפסיקה, זוהי הקבוצה היחידה אליה יכול השופט לפנות. אך ככל שבתי המשפט יהיו יעילים בהורדת העבריינים החוזרים, בעלי הסיכון הגבוה, מהכביש, כפי שצוין לעיל, ההשפעה הכוללת על תאונות הדרכים תהיה קטנה. כיוון שבתי המשפט מתייחסים בחומרה רק כלפי נהגים בעלי סיכון גבוה (כדוגמת עבריינים חוזרים), תפקידם והשפעתם על תופעת הנהיגה בהשפעה בכללותה מוגבלים למדי (Woodall et al., 2004).

למרות כל זאת, נערכו מחקרים רבים רחב אודות יעילותם של אמצעים שונים לטיפול בעבריינים חוזרים בתקווה למנוע או לפחות לצמצם עבריינות חוזרת. טווח האופציות, לרבות סנקציות והתערבות פסיכולוגית, רחב וכך גם טווח העלויות הכרוכות.

בעיה מתודולוגית אחת מלווה את מרבית המחקרים בתחום. כיוון שתוכניות אלה כרוכות בפעילות ממשית מצד הרשויות הרלבנטיות, בדרך כלל קשה לתכנן מחקרי הערכה על־פי עקרונות תכנון אקספרימנטלים. העיקרון עליו מתפשרים בדרך כלל הוא האקראיות של הנבדקים. לדוגמה, על מנת לבצע הערכה נכונה של טיפול - כדוגמת מפגש עם נפגעים או בני משפחותיהם (נושא שיידון בהמשך), יש צורך להבטיח שהקבוצה הטיפולית זהה לקבוצת הביקורת שאינה מקבלת טיפול. לרוע המזל, בדרך כלל זה אינו כך. שופטים שונים וסוגי נהגים שונים עלולים להיות מעורבים, וייתכן שקבוצת הביקורת מקבלת טיפול אחר. יתירה מזאת, קיימת "שחיקת" נבדקים, כיוון שאחרי חלק לא ניתן לעקוב; קרוב לוודאי שאלה הם בדיוק הנבדקים שמגיבים לתוכנית פחות. לכן, כאשר מדווחים על השפעה מובהקת סטטיסטית, יש להתייחס לכך בזהירות בשל ריבוי המשתנים המתערבים הפוטנציאליים שיכולים להיות מעורבים. אי לכך, כאשר אסטרטגיה טיפולית מוצגת כיעילה, בדרך כלל השפעתה המשוערת גבוהה מהשפעתה בפועל.

**• שלילת רישיון או פסילתו**

שלילת רישיון הוא אחד העונשים השכיחים הניתנים לנהגים המורשעים בנהיגה בהשפעה. לדוגמה, ברוב מדינות ארצות הברית נהוגה שלילה מנהלית לנהגים הנתפסים עוד בטרם מגיע המקרה לבית משפט. הטעם לכך כפול: שלילה נתפסת כעונש חמור, ובמהלך השלילה הנהג החשוד מורד מהכביש - לפחות תיאורטית. סייג זה מביא לכך שהגישה בעייתית. נראה שנהגים רבים מתייחסים לשלילת רישיון כאל עונש קשה מנשוא, והם שבים לנהוג במהלך תקופת השלילה. ראינו זאת במחקר (McCartt et al., 2003) במהלכו בלשים עקבו בסתר אחר נהגים שרישיונם נשלל למשך שישה חודשים בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול. המחקר התנהל בשני מקומות: מילווקי וויסקונסין (המדורגת כעיר "השיכורה ביותר באמריקה" על־ידי מגזין פורבס; Ewalt, 2006) ובמחוז ברגן, ניו ג'רזי. במשך שמונה שעות התנהל מעקב אחר 93 נהגים שרישיונם נשלל. למרות שוני ניכר בין הנהגים בשני האתרים, בשניהם נהיגה במהלך תקופת השלילה הייתה תופעה נפוצה: 53 אחוזים מהנהגים בניו ג'רזי ו־22 אחוזים מנהגי מילווקי שרישיונם נשלל, נצפו כשהם נוהגים. המצב היה חמור אף יותר כאשר האחוזים חושבו רק יחסית

לאנשים שנסעו ברכב בזמן המעקב. מתוך אלה שנצפו כשהם נוסעים ברכב, 88 אחוזים מנהגי מילווקי ו־36 אחוזים מנהגי ניו ג'רזי ממש נהגו. קבוצות מיקוד של נהגים בשלילת רישיון גילו שהם נוהגים מדי פעם למרות השלילה כיוון שעל־פי תפיסתם העונש שקיבלו קשה מדי וכיוון שלהערכתם, הסיכוי שייתפסו נמוך למדי. כך, בהעדר אמצעי לסימון נהגים אלה על מנת שניתן יהיה לעצרם בקלות על־ידי המשטרה, לגישה זו מגבלות ניכרות. כל זה נכון עוד יותר כיוון שלעתים קרובות, למפרי חוק אלה מספר רב של עבירות אחרות, כך שעוד עונש אחד, בעיקר אם הוא אינו נאכף בהקפדה, אינו מספק את ההרתעה שהוא אמור לספק. לאור הממצאים הללו אין זה מפתיע שבמחקר מוקדם יותר החוקרים (De Young et al., 1997) העריכו שכמעט 10 אחוזים מנהגי קליפורניה הנמצאים על הכביש בכל זמן נתון נוהגים מבלי שיש בידם רישיון תקף, ונהגים שרישיונם נשלל מעורבים בתאונות קטלניות - כמעט פי ארבעה.

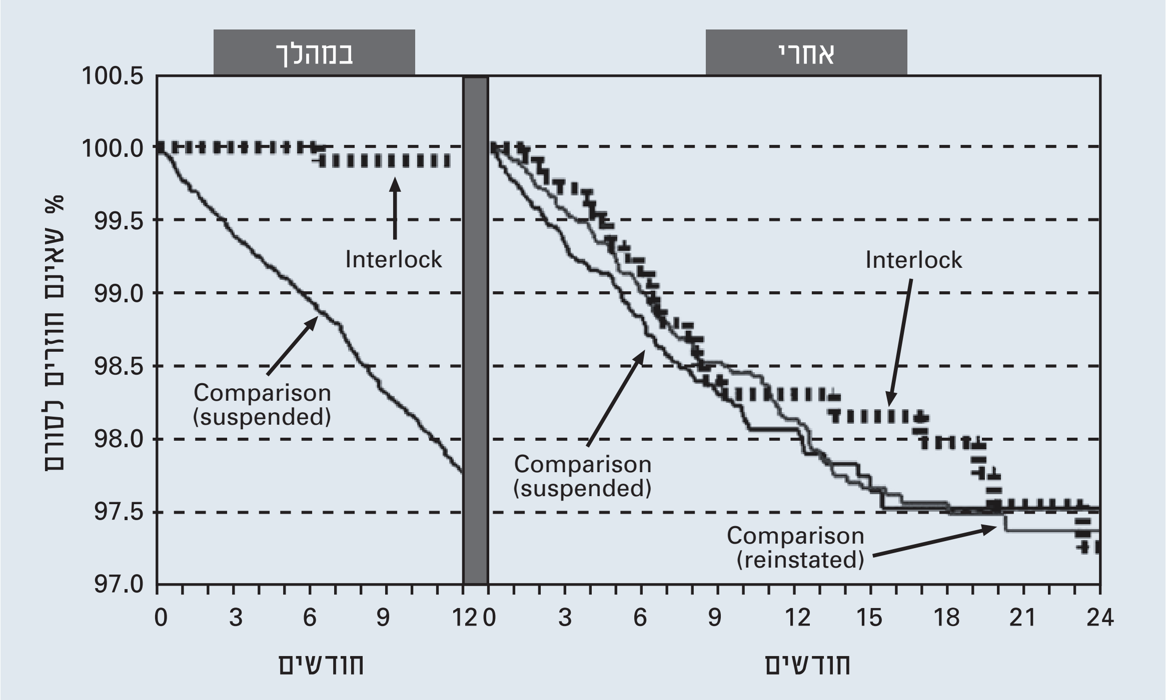
**•מפגשים עם קורבנות או קרובי משפחתם**

על־פי גישה זו, שפותחה וקודמה על־ידי עמותת בשם "אמהות נגד נהיגה בשכרות" (Mothers Against Drunk Driving - MADD), נדרשים המורשעים להשתתף במפגשים בהם עליהם להקשיב לקבוצת קורבנות תאונות דרכים שנגרמו כתוצאה מנהיגה תחת השפעת אלכוהול: אנשים שנפצעו על־ידי נהגים שיכורים ומשפחות של אנשים שנהרגו או היו לנכים בגלל נהגים שיכורים. ההיגיון העומד מאחורי גישה זו הוא, שנהגים ששותים ואחר כך נוהגים ממעטים לחשוב על ההשלכות שיש למעשיהם על הקורבנות. המפגשים הללו אמורים לפתח בקרב אותם נהגים רגישות כלפי שאר משתמשי הכביש והזדהות רגשית עמם. חברי הפאנל מציגים את סיפורם האישי, וכך מכריחים את הנהגים המשתתפים במפגש לחוש את הסבל העצום לו גרמו, מתוך תקווה שיזדהו איתו במידה שתגרום להם להימנע משתייה ונהיגה בעתיד. למפגשים אכן יש השפעה רגשית מיידית על המשתתפים; השפעה שמביאה עמה הצהרות על כך, שלעולם לא ישובו לשתות ולנהוג. עם זאת, לצפות לכך שלפנייה רגשית חד־פעמית המתרחשת בסיטואציה כל כך מנותקת מסביבת הנהיגה בשיכורות תהיה השפעה ארוכת טווח על הרגלים שנרכשו במהלך שנים רבות, ציפייה כזאת אינה עומדת במבחן המציאות. למרות שכמה הערכות שנערכו בחסות ארגון MADD הראו השפעה חיובית על עבריינות חוזרת (כפי שדווח על־ידי Wheeler et al., 2004) הרי שהערכות אחרות בלתי־תלויות, ומבוססות על בקרה טובה יותר, לא הצליחו להוכיח שלמפגשים עם הפאנל הייתה השפעה על עבירות, לא במונחים של צריכת אלכוהול והתנהגות שתיה ונהיגה של המשתתפים, ולא בשיעורי העבירות החוזרות (Shinar and Compton, 1995; Wheeler et al., 2004). ממצאיה של Wheeler חשובים במיוחד כיוון שבשונה ממחקרים אחרים הערכתה התבססה על הקצאה אקראית של נהגים לקבוצות טיפול וביקורת, ולכן היתה נקיה מהשפעתם של משתנים מתערבים.

**•תוכניות המבוססות על כלי הרכב: החרמת הרכב, פסילת רישוי רכב והחרמתו, ומערכות נעילת התנעה**

נהיגה ללא רישיון תקף - בעיקר בזמן שלילת רישיון - הינה תופעה רווחת במדינות רבות. אנשים יכולים לנהוג גם אם אין בידם רישיון, אך לנהוג כשאין לך כלי רכב - קשה יותר. כצעד קיצוני במאבק בנהיגה בהשפעה, מדינות רבות בארצות הברית ובמקומות אחרים (לדוגמה ניו־זילנד וישראל) חוקקו חוקים לפיהם משטרת התנועה רשאית להחרים את כלי הרכב. למרות שתיאורטית יכול הנהג לנהוג בכלי רכב אחר, הרי שרכב שכזה בדרך כלל לא יהיה נגיש לעבריינים רבים ומכאן שסנקציה כזו עשויה להיות יעילה למדי בצמצום העבריינות החוזרת (Voas et al., 2004). עם זאת, החרמת רכב ואחזקתו במגרשים המיועדים לכך לא הוכחה כיעילה מבחינה כלכלית, כיוון שכרוכות בה עלויות, שבעלי הרכב עלולים שלא לשלם. במקום זאת הם משאירים את מכוניתם במגרש שמור בעוד עלויות האחסנה תופחות. פרוצדורה פחות יקרה היא פשוט להחרים את לוחית הרישוי של הרכב. אך גם הליך זה דורש מנגנון איסוף של לוחות זיהוי והנושא יכול להיות בעייתי באם המכונית משמשת גם נהגים אחרים. באזורי תקיפה בהם החוק מתיר לשוטר תנועה להסיר את לוחית הזיהוי בזמן שהוא תופס את הנהג העבריין, גישה זו אכן הביאה לצמצום העבריינות החוזרת (Voas et al., 2004).

כאשר חינוך, תקנות רישוי ונהיגה ואפילו אכיפה ופסיקה מסורתיים נכשלים, נפנה לטכנולוגיה. במשך ארבעים השנים האחרונות מכשירים רבים - הנקראים יחידות נעילת מצת אלכוהול ("מנעולי אלכוהול") - הוצעו כפתרון למניעת עבריינות חוזרת. היחידות, המשמשות כמדדי אי־כשירות, מחוברות למנגנון ההצתה של הרכב. הן מותקנות - בהוראת בית משפט - ברכבם של אנשים שהורשעו בנהיגה בהשפעה. לאחר שהותקנו, על מנת להתניע את המכונית



**איור 12.**

השפעות המצטברות של התקנת "מנעול אלכוהולי" לעומת שלילת רישיון למשך 12 חודשים על הסבירות שעבירות אלכוהול חוזרות לא יתרחשו. קבוצת ההשוואה מחולקת גם לכאלה שרישיונם הושב להם בסוף התקופה ולכאלה שלא קיבלוהו (מתוך Marques et al., 2003 ברשות Blackwell Publishing).

על הנהג לעבור תחילה מבחן פיכחות. בראשית דרכן הכילו היחידות מבחני ביצוע שונים כדוגמת זיכרון, זמן תגובה וגילוי אותות - מבחנים שתוכננו על מנת לקבוע אם הנהג כשיר, מבחינה התנהגותית, לנהיגה. לרוע המזל שום מבחן או סוללת מבחנים לא נמצאו גם מספיק רגישים (על מנת לגלות אי־כשירויות מחמת אלכוהול) וגם מספיק מדויקים (על מנת לגלות כשירות כשהנהג פיכח). עם הופעתם של חוקים שקבעו במפורש שנהג אינו כשיר לנהוג רק על בסיס ריכוז האלכוהול בדמו, פותחו יחידות שיסתמכו על בדיקות נשיפה בלבד. הבדיקות מחייבות את הנהג לנשוף לתוך המכשיר היחידה ועל בסיס כמות האלכוהול שנמצא באוויר שנשף, נקבע ריכוז האלכוהול. על מנת למנוע מצב שחבריו של הנהג "יסייעו" לו במלאכה, היחידות דורשות נשיפות חוזרות במהלך הנסיעה.

מנעולי־אלכוהול הותקנו בהצלחה באוסטרליה, קנדה, שוודיה וכמה מדינות בארצות הברית. האיחוד האירופי החל בתוכנית ניסיונית בארבע ממדינות האיחוד על מנת להעריך את קבלתם ויעילותם (Marques, 2005). מחקרים רבים עסקו ביעילותם של המכשירים במניעת עבריינות חוזרת. בהקשר זה, יש לשמור על אבחנה חשובה בין יעילות המכשיר עצמו, בגילוי נכון של אי־כשירות אלכוהול (עם אחוז נמוך של "פספוסים" ואזעקות שווא), לבין יעילותה של התוכנית הכוללת את השימוש במכשירים מסוג זה. יעילות התוכנית תלויה בחוקי המקום, בנטיית השופטים ליישם את החוקים הללו בעקביות, בהתאמת האכיפה והניטור של התקנת היחידה ותחזוקתה, ובעיקר - באחוז האנשים שבאמת יקיימו את הצו ויתקינו את היחידה במכוניתם, ואחר כך יקפידו לנהוג אך ורק באותה מכונית. אין ספק שמנקודת המבט של בטיחות בדרכים, חשוב לבחון את יעילותה של התוכנית השלמה ולא רק את יעילות המכשיר עצמו. החוקרים (Beirness and Marques 2004) סקרו הערכות של 11 תוכניות שונות (שנערכו בשוודיה, בשני מחוזות בקנדה ובשבע מדינות בארצות הברית), וציינו שכל התוכניות, ללא יוצא מהכלל, הביאו לשיעורים נמוכים יותר של עבריינות חוזרת בהשוואה לתוכניות אחרות שהופעלו באותה עת.

באחת ההערכות היותר מקיפות, שנערכה על נתונים שהגיעו מקנדה, החוקרים (Marques et al., 2003) איתרו את שיעורי העבריינות החוזרת של עברייני אלכוהול משנת 1982 שבמכוניתם הותקנה מערכת נעילה והשוו את שיעור העבריינות החוזרת לזה של 17,857 עברייני אלכוהול שרישיונם נשלל. הממצאים העיקריים מובאים באיור 12,

והם מצביעים על יתרון מובהק לגישה של מערכת הנעילה. השעיית רישיון - אפילו במהלך תקופת ההשעיה עצמה - לא מנעה מחלק מהנהגים לבצע עבירות חוזרות. למעשה, עם תום שנה אחת של השעיית רישיון, כמעט שני אחוזים מהנהגים שבו ונעצרו בגין עבירות אלכוהול חוזרות; אחוז נמוך מאלה שנהגו בפועל. לעומת זאת, מערכת הנעילה - כל עוד הייתה מותקנת - הראתה יעילות של 100 אחוזים, ועבירות חוזרות ששיעורן שואף לאפס. לרוע המזל, עם תום התקופה בה הייתה המערכת מותקנת, כמו גם עם תום תקופת השלילה, נצפתה עבריינות חוזרת בשיעור דומה אצל שתי הקבוצות. על בסיס הממצאים הללו, החוקר Marques ועמיתיו המליצו על הארכת תקופת התקנת היחידה; המלצה הגיונית לאור העובדה שבניגוד לשלילת רישיון - המערכות אינן מונעות נהיגה שעה שהנהג פיכח.

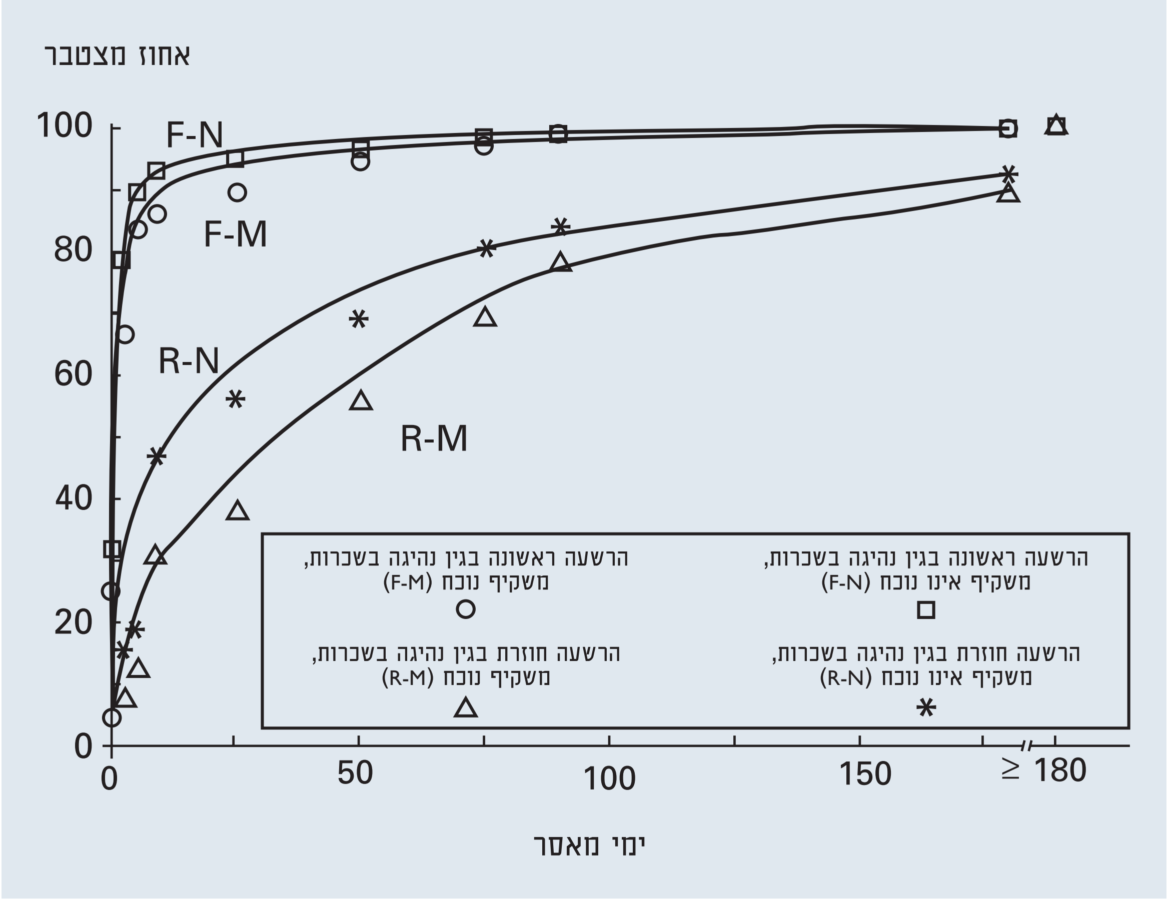
גישה יותר מקיפה לטיפול בבעיה היא לשלב התקנתה של מערכת נעילה עם טיפול כלשהו בבעיית האלכוהול של הנהג. הערכת יעילות המערכת בשילוב עם ייעוץ ובדיקות רפואיות תקופתיות של הנהגים שהורשעו בנהיגה תחת השפעת אלכוהול בשבדיה (Bjerre, 2005) הראתה שהתוכנית הייתה יעילה ביותר בצמצום הרגלי שתיית אלכוהול מסוכנת (בהתבסס על ירידה בסמני אלכוהול ביולוגיים), וכן במספר הנהגים עם 'הרגלי אלכוהול מסוכנים ומזיקים'. חשובה אף יותר מבחינת בטיחות בדרכים היא העובדה שהעבריינות החוזרת ירדה מחמישה אחוזים לאפס, ושיעור המעורבות בתאונות עם פצועים ירד פי שבעה, מ־2.2 אחוזים לשנה לפני הכניסה לתוכנית ל־0.3 אחוזים לאחר מכן. למרות הצלחתה, לכאורה, של התוכנית, פענוח הנתונים קשה לפחות משתי סיבות. ראשית, התוכנית הייתה התנדבותית והמעורבים בה היו מראש בעלי מוטיבציה לשינוי הרגלי השתייה והנהיגה שלהם יותר מאלה שסירבו להשתתף (ושרישיונם נשלל) ושהתגוררו באזורי שיפוט בהם התוכנית לא הופעלה. שנית, נהגים שהורשעו בנהיגה בהשפעת אלכוהול שלא סיימו את התוכנית או שסירבו להשתתף בה ושרישיונם נשלל, או שלא התגוררו באזור השיפוט בו התנהלה התוכנית, לכולם היו שיעורי תאונות נמוכים יותר במהלך אותה תקופה לעומת תקופה קודמת. כך, כשלעצמם או בהשוואה לטיפולים אחרים, הממצאים הללו אינם מספקים תמיכה חד־משמעית לתוכנית הנעילה השוודית. עדיין, רישומים שהתקבלו ממערכות הנעילה מעידים על מספר משמעותי של ניסיונות התנעה עם רמת BAC גבוהה מ־0.02% (הסף החוקי בשבדיה), ובמקרים אלה נהגים, שכפי הנראה היו שיכורים, לא עלו על הכביש.

לסיכום, למרות שכל המחקרים שהעריכו את תוכניות יחידת הנעילה מצאו שהיא יעילה בהפחתת עבריינות חוזרת, למעט מחקר אחד (Beck et al., 1999) כל המחקרים לקו בהקצאת נהגים לא אקראית לקבוצות המחקר השונות. כך, עד שתהיינה בידינו תוצאות של מחקרים בהם המדגם בוקר כהלכה, ניתן להתייחס לשיטה כמבטיחה אך דורשת הערכות מבוקרות יותר טובות.

**● משקיף בבית המשפט**

גישה זו פותחה על־ידי ארגוני אזרחים מן השורה, MADD ו־SADD. על־פי הגישה, מתנדב של אחד הגופים נוכח בבית המשפט כאשר מתנהל דיון בנושא נהיגה בהשפעת אלכוהול. החוקים להתנהגות המשקיף בבית המשפט וכללים לגבי הקשר שלו עם השופט מוגדרים בקפידה: המתנדב מצווה ליידע את השופט, וכן את נציגי התביעה וההגנה על כך שהוא נוכח, ואז להימנע מלומר דבר. אסור לו לשאול שאלות, להעלות התנגדויות, או להתערב בהליכים בכל דרך שהיא כל עוד המשפט מתנהל. לאחר מתן פסק הדין, מומלץ שהנציג ידון במקרה עם השופט על מנת לעורר את רגישותו לעניינה של קבוצת האזרחים, לדאגתם ולשביעות או אי־שביעות רצונם מהדרך בה טופל המקרה. כך, כשנטיית בית המשפט אינה עולה בקנה אחד עם החוק, על המתנדב להעלות את הנושא ולדון בו עם השופט אבל כאמור רק עם תום ההליך השיפוטי. בדיון זה למשקיף תפקיד חינוכי: כזה שאמור להשפיע עם מקרים עתידיים. כך, תפקידו של המשקיף משולב: הוא מחנך, הוא מעין כלב שמירה, ואזרח מודאג, השופט את התנהגות השופט והתביעה. בארצות הברית שם השופטים ועורכי הדין מטעם התביעה הם נבחרי הציבור, למשקיף עשויה להיות השפעה על בחירתם המחודשת.

מטרת המשקיפים היא לוודא, שנהגים שהואשמו בנהיגה תחת השפעת אלכוהול יועמדו לדין, יורשעו ויענשו במלוא החומרה. כך, בהקשר של הרתעה ספציפית, המשקיף יכול להגדיל את סיכויי ההרשעה ואת חומרת העונש; למרות שזה המרכיב הפחות חשוב במשוואת ההרתעה. במסגרת תפקידם המוגבל, נראה שהמשקיפים אפקטיביים למדי. בהשוואה בין פסקי דין וגזרי דין של 397 מקרי נהיגה בהשפעה בהם השתתפו נציגי ציבור, לבין 9137 מקרים בהם לא השתתפו, במדינת מיין, עולה כי שופטים שמשקיף שהה




**איור 13.**
השפעת נוכחותו של המשקיף בבית המשפט על פסיקות של עבריינים שזו להם עבירתם הראשונה בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול ושל עבריינים חוזרים, במונחים של ימי מאסר (מתוך שנער, 1992, ברשות Elsevier).

במחיצתם נטו להרשיע נאשמים ולפסוק ביתר חומרה. במשפטים בהם נכח משקיף, הסיכוי שהשופט ישחרר את הנאשם היה נמוך ב־50 אחוזים, ומבין המקרים בהם השופט לא שחרר את הנאשם הסיכוי להרשעה, בעת נוכחותו של המשקיף, היה 0.92 לעומת 0.87 כשמשקיף לא היה נוכח. שעה שהרשיעו נהגים, שופטים שבמהלך המשפט נכח משקיף פסקו עונשי מאסר שהיו ארוכים ב־50 אחוזים מאשר שופטים ללא משקיף (ממוצע של 31 ימים לעומת 20 ימים) (Shinar, 1992). השפעתם של משקיפי בית המשפט הייתה רבה ביותר במקרים בהם נשפטו עבריינים חוזרים, כפי שמתואר באיור 13. לדוגמה, האיור מראה שבמקרה של עבריינים שזו עבירתם הראשונה, למעלה מ־50 אחוזים מהעבריינים לא קיבלו עונש מאסר, למרות נוכחותו של המשקיף. במקרה של עבריינים חוזרים, המצב שונה. האורך הממוצע של המאסר היה 10 ימים כאשר לא נכח משקיף בבית המשפט ו־26 ימים כשהמשקיף נכח. למרות שבמחקר המקרים בהם נכח משקיף לא נבחרו באקראי (כפי שהיה רצוי מבחינת המחקר), השוואה בין המקרים בהם נכח משקיף לבין המקרים בהם הוא לא נכח גילתה שמבחינת גורמים מתערבים המקרים היו זהים: מבחינת הגיל הממוצע של הנהגים, אחוז הגברים, ריכוז אלכוהול ממוצע וממוצע הרשעות קודמות בגין עבירות הכרוכות באלכוהול. המחקר הראה בצורה משכנעת למדי שנוכחות משקיפים בבית המשפט אילצה את השופטים להגיב לרגישותם ומכאן, להתאים את פסקי הדין וגזרי הדין לאוכלוסיית הנהגים.

**•טיפול פסיכולוגי ופסיכיאטרי**

אם נביא בחשבון את שכיחותם של המכורים לאלכוהול בקרב הנהגים הנעצרים בגין נהיגה בהשפעה או כאלה הנתפסים בתאונות הנגרמות בשל כך, אין זה מפתיע שאחת הגישות לטיפול בבעיה היא באמצעות טיפול פסיכיאטרי או פסיכולוגי כפוי. למרות שזה פתרון יקר, קיימות ראיות לכך שתוכניות מעין אלה הן אכן יעילות, ייתכן שיעילות יותר מאשר גישות ענישה מסורתיות. למעשה, אם לא תטופל בעיית האלכוהול עצמה, רבים יהיו חסינים בפני שינוי גם כאשר העונש

יהיה ודאי, חמור ומיידי (Yu et al., 2006).

ההערכה המקיפה ביותר של יעילות הטיפול נעשתה על־ידי החוקרת Wells–Parker ועמיתיה בשנת 1995. בניתוח משולב של תוצאות 215 מחקרים שעסקו בדרכים שונות להתמודדות עם עבריינים שהורשעו בגין עבירות הקשורות בנהיגה תחת השפעת אלכוהול, מצאו החוקרים שטיפול ושיקום ההתמכרות לאלכוהול תצמצם את העבריינות החוזרת והמעורבות החוזרת בתאונות דרכים הנובעות מצריכת אלכוהול ב־8 עד 9 אחוזים. למרות שצמצום זה לא נראה גדול, הוא עדיין גדול יותר מהתוצאות המושגות על־ידי אמצעי הענישה המסורתיים, כדוגמת קנסות ושלילת רישיון.

בהערכה שנעשתה בשנת 2006 (Gomez–Talegon and Alvarez) על מדגם מצומצם של 176 נהגים שעברו טיפול פסיכיאטרי בשל התמכרות לאלכוהול, החוקרים מצאו ששכיחות עבירות התנועה שנה לאחר תחילת הטיפול הייתה 4.3 אחוזים בהשוואה ל־15.9 בשנה שקדמה לטיפול.

כשבית המשפט פוסק טיפול פסיכולוגי כפוי הוא משלב גם אמצעים נוספים כדוגמת קצין מבחן, פיקוח (לעתים בשילוב אמצעים אלקטרוניים), ודרישה להימנעות מוחלטת מצריכת אלכוהול. למרות שהגישות המקיפות הללו יקרות ומורכבות מבחינת הפיקוח עליהן, הן עשויות להיות יעילות למדי; ולהביא לצמצום של עד 50 אחוזים עבירות חוזרות של נהיגה תחת השפעת אלכוהול (Lapham et al., 2006).

טיפול פסיכולוגי יכול להיות משולב במאסר, ואז הוא יסופק במסגרת בית הכלא - סביבה מבוקרת ומובנית (אם להשתמש בלשון המעטה). הערכה של תוכנית טיפול משולבת במאסר בניו מקסיקו שבארצות הברית, הראתה שבקרב נהגים שקיבלו טיפול שכזה היו 40 אחוז פחות מעצרים חוזרים מאשר בקרב קבוצת הביקורת שכללה נהגים שנתפסו בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול אך לא קיבלו עונש מאסר ששולב בתוכנית טיפולית (Woodall et al., 2004). אם ניקח בחשבון את ההטרוגניות של קבוצת הביקורת (שכללה גם נהגים שבית המשפט החליט לא להרשיעם) קשה להגיע למסקנה באשר לגורם להפחתה. על מנת להיטיב להבין את הרלבנטיות של הטיפול והמאסר, החוקרים (Delaney et al., 2005) ניתחו מחדש את אותם נתונים תוך בקרה סטטיסטית של גורמים מתערבים שעשויים להשפיע על פסיקת השופט. לדוגמה, בניו מקסיקו הם שמו לב לכך שהשופטים נטו להחמיר את הפסיקה כלפי היספאנים וילידים (אינדיאנים) לעומת נהגים לבנים.

ניתוח הנתונים הותאם סטטיסטית בהתחשב במשתנה זה, כמו גם לגבי מינו של הנהג ומספר העבירות הקודמות. עדיין, גם אחרי ההתאמות הללו, הסבירות של מעצר חוזר בגין נהיגה תחת השפעת אלכוהול הייתה נמוכה עבור הקבוצה שהורשעה ונשפטה למאסר משולב בטיפול לעומת זו של נהגים שהורשעו ונשפטו למאסר בלבד, או הורשעו ולא נאסרו או לא הורשעו כלל. כך, יתרונות הטיפול ניכרים; בעיקר כיוון שנראה שהגישה הגרועה ביותר היא לא להרשיע את הנהג כלל או להרשיע ולגזור עליו תקופת מאסר ללא טיפול. בקרב שתי קבוצות אלה לא נמצא שוני בכל הקשור לעבריינות חוזרת.

לבסוף, נמצא שטיפול שנעשה מתוך בחירה, ולא כתוצאה מהרשעה בנהיגה בהשפעה, גם הוא עוזר. החוקרים (Macdonald et al., 2004), במחקר המוקדם שהוזכר לעיל, מצאו שמטופלים שנכנסו מרצונם למרכז גמילה הפחיתו את הסיכון למעורבות בתאונות דרכים ביותר מ־50 אחוזים. עם זאת, ייתכן שעצם הכוונה לטפל בבעיה (באמצעות הפנייה למרכז הגמילה) עשויה הייתה לתרום לתוצאה זו יותר מאשר ההשתתפות עצמה. את זה ניתן לבדוק על־ידי הקצאה אקראית של טיפול רק לחלק מהנהגים שמתנדבים להשתתף בו.

**נטרול השפעת האלכוהול באמצעות קפאין**

נהגים רבים היו רוצים פתרון קסמים, בנוסח "הגלולה של הבוקר שלאחרי", פתרון בדיעבד. לרוע המזל גלולה שכזאת טרם הומצאה, למרות שיש חומר בעל השפעת־נגד חיובית, אם כי מוגבלת - הקפאין. באופן תיאורטי זוהי גישה חיובית כיוון שקפאין מעורר את מערכת העצבים המרכזית בעוד שאלכוהול מדכא מערכת זו. עם זאת, סקירה של מחקרים ראשונים שנעשו על השפעות הקפאין לאחר שתיית אלכוהול הראו תוצאות מעורבות ועורכי הסקירה (Fudin and Nicastro, 1988) הגיעו למסקנה ששילובם של שני החומרים גורם להשפעות סינרגטיות ומתנגדות כאחת, תלוי במינון ובמטלה המסוימת המשמשת להערכת ההשפעה.

שני מחקרים שערכו (Burns and Moskowitz 1990) הראו שקפאין יכול לבטל חלק מהליקויים הנגרמים כתוצאה מצריכת אלכוהול, אך לא את כולם. קפאין ממתן את ההשפעות השליליות של אלכוהול על סריקה חזותית, יכולת מעקב וזמן תגובה, אך נראה שאינו משפיע על חלוקת קשב (המעורב במטלת סריקה חזותית של מטרות

בזמן המעקב אחר סמן הנע על פני המסך) וכן על visual BACkward masking (בו אחרי חשיפה קצרה של אותיות הופיעה תמונה של 'חלקי אותיות שבורים'). יתירה מזאת, יחסי המינון־תגובה אינם פשוטים. נראה שקפאין יעיל ביותר כאשר גם רמות הקפאין וגם רמות ריכוז האלכוהול בדם היו נמוכות (BAC=0.05%). ברמות BAC הגבוהות מ־0.10% לקפאין לא הייתה שום השפעה או שלפעמים אף הייתה לו השפעה סינרגטית, שהעצימה את אי־הכשירות. מחקרים מאוחרים יותר תומכים באותן מסקנות. לדוגמה, (Mackay et al.,2002) מצאו שקפאין פעל באופן חלקי לצמצום הפגיעות בתפקוד שגורם האלכוהול על מטלות הקשורות לזיכרון לטווח קצר (מבחן המרת ספרות וסימנים), אך לא על שיעור השגיאות באחת מתוך שתי מטלות בחירה שבדקו זמן תגובה. החוקרים (Marsden and Leach, 2000) העריכו את ההשפעות של אלכוהול וקפאין על ביצועי מטלות ניווט ימי, ומצאו שאי־כשירות אלכוהול צומצמה על־ידי קפאין על־פי מטלה בה צריך היה לבצע סריקה חזותית וכן בפתרון בעיות ניווט ימי, אך לא במונחים של הזמן הנדרש לאחר פריט המופיע על טבלת ניווט.

במובנים מסוימים השימוש בממריץ על מנת לבטל השפעות מדכאות של אלכוהול עשוי להביא לתוצאות הפוכות. הסיבה לכך היא שהממריץ עשוי לגרום לתחושות אופוריות ולתחושה סובייקטיבית טובה, מבלי שהתפקוד בפועל אכן השתפר. (Ferreira et al., 2006) גילו תופעה זו שעה שהשתמשו במשקה אנרגיה על מנת לנסות לנטרל כמויות אלכוהול קטנות עד בינוניות. הם גילו שלמרות שמשקה האנרגיה הפחית את השפעות האלכוהול בכל הקשור בכאבי ראש, חולשה ויובש פה (ובכך הגביר את ההרגשה הטובה), הוא לא שיפר קואורדינציה מוטורית וזמן תגובה חזותי.לעומת זאת, חוקרים אחרים (Ligouri and Robinson, 2001) מצאו שנטילת קפאין עם אלכוהול (בכמויות השוות לשתיים ולארבע כוסות קפה של כ־170 ג'), לא השפיעה על אף אחת מהתחושות הסובייקטיביות הקשורות לאלכוהול (תחושת הבלבול, סחרחורת, שמחה, אי־שקט, סימום ודריכות). יתירה מזאת, כפי שניתן היה לצפות, ביצועים אובייקטיביים אכן נפגמו על־ידי אלכוהול.

לקפאין, עם זאת, היו השפעות מעורבות. הוא לא הביא לשיפור בהתנדנדות הגוף ובזמן התגובה בעת בחירה, אך הוא הפחית את זמן התגובה לעצירה - אך לא לרמה התקינה (כלומר, עם פלסבו). כמו כן, כפי שציינו (Burns and Moskowitz, 1990), המינון היותר גבוה של קפאין לא הביא לשיפור ביצועים ביחס למינון היותר נמוך, ובמקרה של זמן התגובה הנדרש על מנת לבצע מטלת בחירה, הוא אף הגדיל אותו. בהתבסס על הראיות הקיימות לגבי הניסיון לבטל את השפעותיו ההתנהגותיות של אלכוהול באמצעות מתן קפאין, מסתבר שהנושא בעייתי למדי: לעתים מתקבלת תחושת שיפור סובייקטיבית בעוד הביצוע בפועל של המטלות לא משתפר או אף מחמיר. בקיצור, קפאין יהפוך נהג שיכור והמנומנם לנהג שיכור וחסר מנוחה; אך הוא עדיין יהיה שיכור ובלתי כשיר.

## הערות סיכום

השפעותיו של אלכוהול על נהיגה, המידה וההקשר בו אלכוהול מעורב בנהיגה, ומגוון רחב של שיטות, שמטרתן לצמצם שתייה ונהיגה, כל אלה השפיעו באופן ניכר על תופעת השתייה והנהיגה ותרמו לכמות ניכרת של מחקר אמפירי בנושאים אלה. מטרת המחקרים להעמיק ולהרחיב את הידע אודות השפעות האלכוהול על נהיגה ועל תפקודים הקשורים לנהיגה, להגביר את מודעות הציבור באשר לסכנות הטמונות בשתייה ונהיגה, להביא לשינוי בנורמות חברתיות הקשורות בהתקבלות התופעה בחברה, ובסופו של דבר לצמצם באופן ניכר את התופעה. עם זאת, הצמצום לא היה משמעותי, כפי שניתן היה לצפות, בהתחשב בהיקפה של התופעה.

סיבה אחת - המתמיהה חוקרים רבים - היא שרוב המודלים הקיימים בידינו על מנת להסביר, לנבא, ולשנות את התנהגותו של הנהג לא מתאימים במקרה זה. דוגמה ברורה לכך היא חוסר הרלבנטיות של התיאוריה של התנהגות מתוכננת (תיאוריה הקושרת בין עמדות להתנהגות). התנהגותו המתוכננת של נהג עשויה להיות רציונאלית וסבירה לפני שהוא או היא שותים, אך כיוון שלאלכוהול השפעה הפוגעת בכושר קבלת ההחלטות, ברגע ששתה, אותו נהג ישנה את תוכניותיו על מנת שיתאימו לתחושותיו הסובייקטיביות כפי שהן לאחר לגימת המשקה האחרון ולפני הכניסה לכלי הרכב.אמצעי־נגד פשוטים, כדוגמת אכיפה מוגברת והענשה חמורה ועקבית - בנוסף להיותם יקרים - אינם יעילים דיים. נראה שהדרך היחידה לצמצם את תופעת הנהיגה תחת השפעת אלכוהול באופן דרסטי היא לשלב גישות רבות - לרבות חינוך, מסעות הסברה נרחבים, ואכיפה נמרצת וגלויה - יחד עם אסטרטגיות המכוונות לאוכלוסיות נהגים ספציפיות.

## ביבליוגרפיה:


Appenzeller, B. M. R., S. Schneider, M. Yegles, A. Maul and R. Wennig (2005). Drugs and chronic alcohol abuse in drivers. Forensic Sci. Int., 155, 83-90.

AWOL (2006). Alcohol WithOut Liquid, www.awol.com (accessed June 25, 2006).

Babor, T., R. Caetano and S. Casswell (2003). Alcohol, no ordinary commodity; Research and public policy. Oxford University Press, Oxford, England (as cited by Howat et al., 2004).

Beck, K., W. Rauch, E. Baker and A. Williams (1999). Effects of ignition interlock license restrictions on drivers with multiple alcohol offenses: A random trial in Maryland, Am. J. Pub. Health, 89, 1696-1700.

Bedard, M., G. H. Guyatt, M. J. Stones and J. P. Hirdes (2002). The independent contribution of driver, crash, and vehicle characteristics to driver fatalities. Accid. Anal. Prev., 34, 717-727.

Beirness, D. J. and P. R. Marques (2004). Alcohol ignition interlock programs. Traffic Inj. Prey., 5, 299-308.

Bernat, D. H., W. T. M. Dunsmuir and A. C. Wagenaar (2004). Effects of lowering the legal BAC to 0.08 on single-vehicle-nighttime fatal traffic crashes in 19 jurisdictions. Accid. Anal. Prev., 36, 1089-1097.

Bernhoft, I. M. and I. Behrensdorff (2003). Effect of lowering the alcohol limit in Denmark. Accid. Anal. Prev., 35, 515-535.

Bjerre, B. (2003). An evaluation of the Swedish Ignition Interlock program. Traffic Inj. Prev., 4, 98-104.

Bjerre, B. (2005). Primary and secondary prevention of drink driving by the use of alcolock device and program: Swedish experiences. Accid. Anal. Prev., 37, 1145-1152.

Blomberg, R. D., R. C. Peck, H. Moskowitz, M. Burns and D. Fiorentino (2004). Crash Risk of Alcohol Involved Driving. Final report on Contract No. DTNH22-94-C-05001 to the National Highway Traffic Safety Administration. Dunlop and Associates, Inc., Stamford, CT.

Boggan, W. (2005). Alcohol, Chemistry, and You. Chemcases.com. Kennesaw State University, Kennesaw, GA. http://chemcases.com/alcohol/index.htm. Accessed July 11 2006.
Borkenstein, R. F., R. F. Crowther, R. P. Shumate, W. B. Ziel and R. Zylman (1964). The Role of the Drinking Driver in Traffic Crashes. Department of Police Administration, Indiana University, Indiana, USA.

Brick, J. (2006). Standardization of alcohol calculations in research. Alcohol. Clin. Exp. Res.,30(8), 1276-1287.

Brinkmann, B., J. Beike, H. Kohler, A. Heinecke and T. Bajanowski (2002). Incidence of alcohol dependence among drunken drivers. Drug Alcohol Depend., 66, 7-10.

Briscoe, S. (2004). Raising the bar: can increased statutory penalties deter drink-drivers? Accid. Anal. Prev., 36, 919-929.

Burns, M. (2003). The robustness of the horizontal gaze nystagmus (HGN) test. Final report submitted to the National Highway Traffic Safety Administration under contract DTNH22-98D-55079. Southern California Research Institute, Los Angeles, CA.

Burns, M. and H. Moskowitz (1974). Psychophysical Tests for DWI Arrest. NHTSA Report DOT-HS-802-424. U.S. Department of Transportation, Washington DC.

Burns, M. and H. Moskowitz (1990). Two experiments on alcohol-caffeine interaction. Alcohol Drugs Driving, 6(1), 303-315.

Butters, J. E., R. G. Smart, R. E. Mann and M. Asbridge (2005). Illicit drug use, alcohol use and problem drinking among infrequent and frequent road ragers. Drug Alcohol Depend., 80, 169-175.

Carpenter, C. (2004). How do zero tolerance drunk driving laws work? J. Health Econ., 23(1), 61-83.

Cavaiola, A. A., D. B. Strohmetz, J. M. Wolf and N. J. Lavender (2003). Comparison of DWI offenders with non-DWI individuals on the MMPI-2 and the Michigan Alcoholism Screening Test. Addict. Behav., 28, 971-977'.

Citek, K., B. Ball and D. A. Rutledge (2003). Nystagmus testing in intoxicated individuals. Optom., 74(11), 695-710.

Committee on Medicolegal Problems (1970). Alcohol and the impaired driver; a manual on the medicolegal aspects of chemical tests for intoxication (Committee Chairman R. S. Fisher). American Medical Association, Chicago, IL.

Compton, R. P., R. D. Blomberg, H. Moskowitz, M. Burns, R. C. Peck and D. Fiorentino 2002). Crash risk of alcohol impaired driving. In: Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (D. R. Mayhew and C. Dussault, eds.). Montreal., 4-9 August 2002. Montreal., Societe de l'assurance automobile du Quebec, 2002:39-44 http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf, accessed 17 November 2003).

Corfitsen, M. T. (2003). Tiredness! a natural explanation to The Grand Rapids "DIP". Accid. Anal. Prev., 35, 401-406.

DeJong, W. and R. Hingson (1998). Strategies to reduce driving under the influence of alcohol. Ann. Rev. Pub. Health, 19, 359-378.

Delaney, H. D., S. J. Kunitz, H. Zhao, W. G. Woodall, V. Weserberg, E. Rogers and D. R. Wheeler (2005). Variations in Jail Sentences and the Probability of Re-Arrest for Driving While Intoxicated. Traffic Inj. Prev., 6, 106-109.

Dent, C. W., J. W. Grube and A. Biglan (2005). Community level alcohol availability and enforcement of possession laws as predictors of youth drinking. Prev. Med., 40, 355-362.

De Young, D. J., R. C. Peck and C. J. Helander (1997). Estimating the exposure and fatal crash rates of suspended/revoked and unlicensed drivers in California. Accid. Anal. Prev., 29(1), 17-23.

Ditter, S. M., R. W. Elder, R. A. Shults, D. A. Sleet, R. P. Compton and J. L. Nichols (2005). Effectiveness of Designated Driver Programs for Reducing Alcohol-Impaired Driving: a Systematic Review. Am. J. Prev. Med., 28(5S), 280-287.

DSL (2006). Drive and Stay Alive (www.driveandstayalive.com). Accessed 27 June, 2006.

http://www.driveandstayalive.com/articles%20and%20topics/drunk%20driving/artcl—drunk-driving-0005—global-BAC-limits.htm.

Elder, R. W., R. A. Shults, D. A. Sleet, J. L. Nichols, R. S. Thompson and W. Rajab (2004). Effectiveness of Mass Media Campaigns for Reducing Drinking and Driving. Am. J. Prev. Med, 27(1), 57-65.

Elder, R. W., R. A. Shults, D. A. Sleet, J. L. Nichols, S. Zaza and R. S. Thompson (2002). Effectiveness of sobriety checkpoints for reducing alcohol-involved crashes. Traffic Inj. Prev., 3,266-274.

Elliott, M. and J. Broughton (2004). How methods and levels of police affect road casualty rates. TRL Report PR SE/924/04. Transport Research Laboratory, Crowthorne, England.

Elvik, R., A. B. Mysen and T. Vaa (1997). Trafikksikkerhetshandbok. Institute of Transport Economics, Oslo, Norway. As cited by Elliott and Broughton (2004).

European Union (2002). "Euro Bob": European designated driver campaign against drinking and driving 2001-2002. Final report. http://europe.euJnt/comm/transport/road/roadsafetv/behaviour/campaigns/doc/eurobob 2001 2002.pdf.

Evans, L. (1991). Traffic Safety and the Driver. Van Nostrand Reinhold, New York, NY.

Evans, L. (2004). Traffic Safety. Science Serving Society, Bloomfield Hills, MI.

Ewalt, D. M. (2006). America's drunkest cities. Forbes Special Report. Forbes Magazine, August 22.

Farmer, C. M., J. K. Wells, S. A. Ferguson and R. B. Voas (1999). Field evaluation of the PAS III passive alcohol sensor. J. Crash Prev. Inj. Control, 1(1), 55-64.

Fell, J. C, S. A. Ferguson, A. F. Williams and M. Fields (2003). Why are sobriety checkpoints not widely adopted as an enforcement strategy in the United States? Accid. Anal Prev., 35, 897-902.

Fell, J. C, J. H. Lacey and R. B. Voas (2004). Sobriety Checkpoints: Evidence of Effectiveness Is Strong, but Use Is Limited. Traffic Inj. Prev., 5(3), 220-227.

Ferguson, S. A. and A. F. Williams (2002). Awareness of zero tolerance laws in three states. J. Safe. Res., 33, 293-299.

Ferreira, S. E., M. T. de Mello, S. Pompeia and M. L. O. de Souza-Formigoni (2006). Effects of energy drink ingestion on alcohol intoxication. Alcohol. Clin. Exp. Res., 30, 598-605.

Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford University Press, Palo Alto, CA.

Festinger, L. (1964). Conflict, decision, and dissonance. Stanford University Press. Palo Alto, CA.

Fudin, R. and R. Nicastro (1988). Can caffeine antagonize alcohol-induced performance decrements in humans! Percept. Mot. Sk, 67(2), 375-91.

Goldberg, F. (2000). How accurate are statistics concerning unlicensed and drunk driving. Paper presented at the International Conference of Alcohol and Drugs Traffic Safety. Stockholm, May.

Gomez-Talegon, M. T. and F. J. Alvarez (2006). Road traffic accidents among alcohol-dependent patients: The effect of treatment. Accid. Anal. Prev., 38, 201-207.

Harris, D. H. (1980). Visual detection of driving while intoxicated. Hum. Fact., 22(6), 725-732.

Harrison, E. L. R. and M. T. Fillmore (2005). Are bad drivers more impaired by alcohol? Sober driving precision predicts impairment from alcohol in a simulated driving task. Accid. Anal. Prev., 36, 882-889.

Haworth, N., P. Vulcan and L. Bowland (1997). The potential of public breath testing to reduce drunk driving. In: Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (C. Mercier-Guyon, ed.), pp. 989-993. ICADTS, Annecy, France.

Hedlund, J. (2006). Traffic Safety Issues of the Future: A Long Range Research Agenda. AAA Foundation for Traffic Safety, Washington DC. Accessed 10 July, 2006.

http://www.aaafoundation.org/pdf/FuturesReport.pdf.

HHS (1997). Prevention of alcohol problems. 9th Special Report to the U.S. Congress and Alcohol and Health. U.S. Department of Health and Human Services, Rockville, Maryland.

Hingson, R., T. Heeren, S. Levenson, A. Jamanka and R. Voas (2002). Age of drinking onset, driving after drinking, and involvement in alcohol related motor-vehicle crashes. Accid. Anal Prev., 34(1), 85-92.

Hitosugi, M., Y. Sorimachi, A. Kurosu, T. Nagai and S. Tokudome (2003). Risk of death due to alcohol impaired driving in Japan. Lancet, 361, 1132.

Holmgren, P., A. Holmgren and J. Ahlner (2005). Alcohol and drugs in drivers fatally injured in traffic accidents in Sweden during the years 2000-2002. Forensic Sci. Int., 151, 11- 17.

Howat, P., D. Sleet, R. Elder and B. Maycock (2004). Preventing Alcohol-Related Traffic Injury: A Health Promotion Approach. Traffic Inj. Prev., 5, 208-219.

Hurst, P. M. (1973). Epidemiological aspects of alcohol in driver crashes and citations, J. Safe. Res., 5, 130-148.

Hurst, P. M. (1985). Blood alcohol limits and deterrence: is there a rational basis for choice? Alcohol Drugs Driving, 1(1-2), 121-130.

Hurst, P. M., D. Harte and W. J. Frith (1994). The Grand Rapids dip revisited. Accid. Anal. Prev., 26, 647-654.

Johnson, D. W. (2004). Impaired driving program assessments: a summary of recommendations (1991to 2003). National Highway Traffic Safety Administration. Report DOT HS 809 815. U.S. Department of Transportation, Washington DC.

Johnson, M. B. and R. B. Voas (2004). Potential Risks of Providing Drinking Drivers with BAC Information. Traffic Inj. Prev., 5, 42-49.

Jones, R. K. and J. H. Lacey (2000). State of knowledge of alcohol impaired driving: research on repeat DWI offenders. Report to NHTSA Contract No. DTNH22-98-C-05109. U.S. Department of Transportation, Washington DC.

Keall, M. D., W. J. Frith and T. L. Patterson (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. Accid. Anal. Prev., 36, 49-61.

Keall, M. D., W. J. Frith and T. L. Patterson (2005). The contribution of alcohol to night time crash risk and other risks of night driving. Accid. Anal. Prev., 37, 49-61.

Krech, D., R. S. Crutchfield and E. L. Ballachey (1962). Individual in Society: a textbook of Social Psychology. Kogakusha, Tokyo.

Kypri, K. and S. Stephenson (2005). Drink-Driving and Perceptions of Legally Permissible Alcohol Use. Traffic Inj. Prev., 6, 219-224.

Lapham, S. C, L. R. Kapitula, J. C. Baca and G. P. McMillan (2006). Impaired-driving recidivism among repeat offenders following an intensive court-based intervention. Accid. Anal. Prev., 38, 1F62-169.

Lehti, H. M. J. (1976). The effects of blood alcohol concentration on the onset of gaze nystagmus. Blutalkohol, 13, 411-414.

Liang, L., F. A. Sloan and E. M. Stout (2004). Precaution, compensation, and threats of sanction: the case of alcohol servers. Int. Rev. Law Econ., 24, 49-70.
Ligouri, A. and J. H. Robinson (2001). Caffeine antagonism of alcohol-induced driving impairment. Drug Alcohol Depend., 63, 123-129.

Macdonald, S., R. E. Mann, M. Chipman and K. Anglin-Bodrug (2004). Collisions and traffic violations of alcohol, cannabis and cocaine abuse clients before and after treatment. Accid. Anal. Prev., 36, 795-800.
Marques, P. R. (2005). Alcohol Ignition Interlock Devices: Volume II - research, policy and program status. International Council on Alcohol Drugs and Traffic Safety Report of Working Group on Alcohol Ignition Interlocks. Presented at the 61 Annual Alcohol Ignition Interlock Symposium. Annecy, France. September, 25-27.

Marques, P. R., R. B. Voas and A. S. Tippetts (2003). Behavioral measures of drinking: patterns from the Alcohol Interlock Record. Addict., 98 (Supplement 2), 13-19.

Marsden, G. and J. Leach (2000). Effects of alcohol and caffeine on maritime navigational skills. Ergonomics, 43(1), 17-26.

Maycock, G. (1997). Drinking and driving in Great Britain—a review. TRL Report 232. Transport Research Laboratory, Crowthorne, UK.

McCartt, A. T., L. L. Geary and A. Berning (2003). Observational study of the extent of driving while suspended for alcohol impaired driving. Inj. Prev., 9, 133-137.

Mackay, M., B. Tiplady and A. B. Scholey (2002). Interactions between alcohol and caffeine in relation to psychomotor speed and accuracy. Hum. Psychopharmacol. Clin. Exp., 17(3), 151-156.

McKnight, A. J. (1991). Factors influencing the effectiveness of server intervention education. J. Stud. Alcohol, 52(5), 389-397.

McKnight, A. J. and F. M. Streff (1993). The effect of enforcement upon service of alcohol to intoxicated patrons of bars and restaurants. In: Alcohol, Drugs, and Traffic Safety -T92. Proceedings of the 12th International Conference on Alcohol, Drugs, and Traffic Safety. Cologne, Germany Verlag TUV Rheinland, 1993. pp. 1296-1302.

McLean, A. J., O. T. Holubowycz and B. L. Sandow (1980). Alcohol and Crashes: Identification of Relevant Factors in this Association. Road Accident Research Unit, University of Adelaide, Adelaide, Australia.

Miller, T., M. Blewden and J. Zhang (2004). Cost savings from a sustained compulsory breath testing and media campaign in New Zealand. Accid. Anal. Prev., 36, 783-794.

Mosher, J. F., T. L. Toomey, C. Goodman, E. Harwood and A.C. Wagenaar (2002). State laws mandating or promoting training programs for alcohol servers and establishment managers: an assessment of statutory and administrative procedures. J. Pub. Health Policy, 23(1), 90-113.

Moskowitz, H., R. D. Blomberg, M. Burns, D. Fiorentino and R. C. Peck (2002). Methodological issues in epidemiological studies of alcohol crash risk. In: Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (D. R. Mayhew and C. Dussault, eds.), p.p. 45-50. Montreal., 4-9 August 2002. Montreal., Canada. Societe de l'assurance automobile du Quebec, 2002. Accessed 17 November, 2003. http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf.

Moskowitz, H., M. Burns, D. Fiorentino, A. Smiley and P. Zador (2000). Driver characteristics and impairment at various BACs. National Highway Traffic Safety Administration. Report DOT HS 809 075. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

Moskowitz, H. and D. Fiorentino (2000). A Review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills. NHTSA Report DOT HS 809 028. U.S. Department of Transportation, Washington DC.

Moskowitz, H. and C. D. Robinson (1988). Effects of low doses of alcohol on driving-related skills: a review of the evidence. NHTSA Report DOT HS 807 280. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

Mura, P., P. Kintz, B. Ludes, J. M. Gaulier, P. Marquet, S. Martin-Dupont, F. Vincent, A. Kaddour, J. P. Goulle', J. Nouveah, M. Moulsma, S. Tilhet-Coartet and O. Pourrat (2003). Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. Forensic Set Int., 133, 79-85.

NHTSA (1994). Computing a BAC estimate. Office of Program Development and Evaluation, National Highway Traffic Safety Administration. U.S. Department of Transportation, Washington, DC. Accessed 7 July, 2006. http://www.nhtsa.dot.gov/people/iniury/alcohol/bacreport.html

NHTSA (2004a). Repeat intoxicated driver laws. Traffic Safety Facts - Laws. U.S. Department of Transportation, Washington, DC. Accessed 27 June, 2006. http://www.nhtsa.dot.gov/people/iniury/new-fact-sheet03/RepeatIntoxicated.pdf

NHTSA (2004b). Traffic Safety Facts 2003 Data: Alcohol. National Highway Traffic Safety Administration Report DOT HS 809 761. U.S. Department of Transportation, Washington, DC. http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-30/NCSA/TSF2003/809761.pdf

NHTSA (2005a). The ABCs of BAC. NHTSA Document DOT HS 809 844. U.S. Department of Transportation, Washington, DC. Accessed 7 July, 2006. http://www.nhtsa.dot.gov/people/iniury/alcohol/stopimpaired/ABCsBACWeb/page2.htm

NHTSA (2005b). FARS/GES 2004 data summary. NHTSA Report DOT HS 809 920. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

NHTSA (2006a). DWI detection Guide. National Highway Traffic Safety Administration. U.S. Department of Transportation, Washington, DC. Accessed 10 July, 2006. http://www.nhtsa.dot.gov/people/iniury/alcohol/dwi/dwihtml/guide.htm.

NHTSA (2006b). Low staffing sobriety checkpoints. National Highway Traffic Safety Administration Report DOT HS 810 590. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

O'Donnell, M. A. (1985). Research on drinking locations of alcohol-impaired drivers: implications for prevention policies. J. Pub. Health Policy, 6(4), 510-525.

OECD (2006). Young drivers risks and effective countermeasures. European Conference of Ministers of Transport, Joint OECD/ECMT Transport Research Center.

Ogden, E. J. D. and H. Moskowitz (2004). Effects of alcohol and other drugs on driver performance. Traffic Inj. Prev., 5(3), 185-198.

Owens, D. A. and M. Sivak (1996). Differentiation of visibility and alcohol as contributors to twilight road fatalities. Hum. Fact, 38(4), 680-689.

Quinlan, K. P., R. D. Brewer, P. Siegel, D. A. Sleet, A. H. Mokdad, R. A. Shults and N. Flowers (2005). Alcohol-Impaired Driving Among U.S. Adults, 1993-2002. Am. J. Prev. Med., 28(4), 346-350.

Ronen, A., Y. Moed, R. Gertner, T. Oron-Gilad, Y. Cassuto and D. Shinar (2004). Subjective Feeling, Performance and Physiological Strain While Driving Under Alcohol Intoxication. Proceedings of the 17th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety. Glasgow, UK.

Ross, H. L. (1988). Deterrence-based policies in Britain, Canada, and Australia. In: Social Control of the Drinking Driver (M. D. Laurence, J. R. Snortum and F. E. Zimring, eds.), pp. 64-78. University of Chicago Press, Chicago, IL. (as cited by Evans, 1991).

Rothschild, M. L., B. Mastin and T. W. Miller (2006). Reducing alcohol-impaired driving crashes through the use of social marketing. Accid. Anal. Prev., 38, 1218-1230.

Shinar, D. (1992). Impact of court monitoring on the adjudication of driving while intoxicated (DWI). Accid. Anal. Prev., 24(2), 167-179.

Shinar, D. and R. P. Compton (1995). Victim Impact Panels: their impact on DWI recidivism. Alcohol Drugs Driving, 11, 73-87.

Shinar, D. and A. J. McKnight (1986). The combined effects of enforcement and public information campaigns on compliance. In: Human Behavior and Traffic Safety (L. Evans and R. Schwing, eds.). Plenum Press, New York.

Shinar, D., E. Schechtman and R. P. Compton (1999). Trends in safe driving behaviors and in relation to trends in health maintenance behaviors in the USA: 1985-1995. Accid. Anal. Prev., 31, 497-503.

Shinar, D. and S. Waisel (2005). Drinking and Driving of Pub Patrons in 2005. Final report to the National Authority for Highway Safety, Israel Ministry of Transportation. Ben Gurion University, Beer Sheva, Israel, (in Hebrew).

Single, E. and D. McKenzie (1989). The contribution of licensed establishments to impaired driving in Ontario. Report prepared for the Liquor License Board of Ontario, March.

Skurtveit, S., A. S. Christophersen, M. Grung and J. M0rland (2002). Increased mortality among previously apprehended drunken and drugged drivers. Drug Alcohol Depend., 68, 143-150.

Stockwell, T. (1994). Informant Questionnaire for the WHO Project on Public Drinking, Australia.

Stuster, J. (2006). Validation of the Standardized Field Sobriety Test Battery at 0.08% Blood Alcohol Concentration. Hum. Fact., 48(3), 608-614.

Stuster, J. and M. Burns (1998). Validation of the standardized field sobriety test battery at BACs below 0.10 percent. NHTSA Report DOT HS 808 839. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.
Sweedler, B. M., M. B. Biecheler, H. Laurell, G. Kroj, M. Lerner, M. P. M. Mathijssen, D. Mayhew and R. J. Tunbridge (2004). Worldwide Trends in Alcohol and Drug Impaired Driving. TrafficInj. Prev., 5, 175-184.

Tay, R. (2005). Drink driving enforcement and publicity campaigns: are the policy recommendations sensitive to model specification? Accid. Anal. Prev., 37, 259-266.

Tharp, V., M. Burns and H. Moskowitz (1981). Development and Field Test of Psychophysical Tests for DWI Arrest. NHTSA Report DOT-HS-805-865. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

Timmerman, M., E. Geller, K. Glindemann and A. Fournier (2003). Do the designated drivers of college students stay sober? J. Safe. Res., 34, 127-33.

Tippetts, A. S., R. B. Voas, J. C. Fell and J. L. Nichols (2005). A meta-analysis of .08 BAC laws in 19 jurisdictions in the United States. Accid. Anal. Prev., 37, 149-161.

Traynor, T. L. (2005). The impact of driver alcohol use on crash severity: A crash specific analysis. Transportation Res. E, 41, 421-437.

Vanlaar, W. (2005). Drink driving in Belgium: results from the third and improved roadside survey. Accid. Anal. Prev., 37, 391-397.

Voas, R. B., J. C. Fell, A. S. McKnight and B. M. Sweedler (2004). Controlling Impaired Driving Through Vehicle Programs: An Overview. Traffic Inj. Prev., 5, 292-298.

Voas, R. B., H. D. Holder and P. J. Gruenewald (1997). The effect of drinking and driving interventions on alcohol-involved traffic crashes within a comprehensive community trial. Addict., 92, S221-S236.

Voas, R. B., E. Romano and R. Peck (2006). Validity of the Passive Alcohol Sensor for Estimating BACs in DWI-Enforcement Operations. J. Stud. Alcohol, 67(5), 714-721.

Vollrath, M., H. P. Kru'ger and R. Lobmann (2005). Driving under the influence of alcohol in Germany and the effect of relaxing the BAC law. Transportation Res. E, 41, 377-393.

Wagenaar, A. C. and T. L. Toomey (2002). Effects of minimum drinking age laws: review and analyses of the literature from 1960 to 2000. J. Stud. Alcohol Suppl, 14, 206-225.
Waller, P. F., J. R. Stewart, A. R. Hansen, J. C. Stutts, C. L. Popkin and E. A. Rodgman (1986). The potentiating effects of alcohol on driver injury. J. Am. Med. Assn., 256(11), 1461-1466.

Watson, J. B. (1997). Behaviorism. Transaction Publishers, Somerset, NJ. (originally published by W.W.Norton in 1924).

Wells-Parker, E., R. Bangert-Drowns, R. McMillen and M. Williams (1995). Final results from a meta-analysis of remedial interventions with drink/drive offenders. Addict., 90(7), 907-926.

Wheeler, D. R., E. M. Rogers, J. S. Tonigan and W. G. Woodall (2004). Effectiveness of customized Victim Impact Panels on first-time DWI offender inmates. Accid. Anal. Prev., 36,29-35.

WHO (2004). World report on road traffic injury prevention. World Health Organization, Geneva.

Wilde, G. J. (1995). Effects of mass media communications on health and safety habits: an overview of issues and evidence. Addict., 88, 985-995.





Wilkinson, I. M. S., R. Kime and M. Purnell (1974). Alcohol and human eye movement. Brain, 91, 785-792.

Wilkinson, P. K., A. J. Sedman, E. Sakmar, R. H. Erhart, D. J. Weidler and J. G. Wagner (1977). Pharmacokinetics of alcohol after oral administration in the fasting state. J. Pharmacokinet. Biopharm., 5, 207-224.

Willette, R. E. and J. M. Walsh (1983). Drugs, Driving, and Traffic Safety. World Health Organization publication No. 78. World Health Organization, Geneva.

Woodall, W. G., S. J. Kunitz, H. Zhao and D. R. Wheeler (2004). The Prevention Paradox, Traffic Safety, and Driving-While-Intoxicated Treatment. Am. J. Prev. Med., 27(2), 106-111.

Yu, J., P. C. Evans and L. P. Clark (2006). Alcohol addiction and perceived sanction risks: Deterring drinking drivers. J. CriminalJustice, 34, 165-174.

Yu, J., P. C. Evans and L. Perfetti (2004). Road aggression among drinking drivers: Alcohol and non-alcohol effects on aggressive driving and road rage. J. Criminal Justice, 32, 421-430.

Zador, P. L., S. A. Krawchuk and R. B. Voas (2000). Relative risk of fatal crash involvement by BAC, age and gender. NHTSA Report DOT HS 809050. U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

המסמך המצ"ב תורגם מאנגלית ע"י גבי ליה סתיו עבור עמותת אור ירוק.
המחבר אינו אחראי על איכות התרגום והאחריות חלה במלואה על העמותה.

אור ירוק
העמותה לשינוי תרבות הנהיגה בישראל
www.oryarok.org.il