



222 8564

TRI PB 99-0116

## חיוב חבישת קסדה לרוכבי אופניים

תשובה לשאלתא של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

מאת  
דן מוקואס



פרסום

פרוייקט 5115-26

חיפה, אוגוסט 1999



000006251529



הטכניון מכון טכנולוגי לישראל

**1. מבוא**

הסיכון ברכיבה על אופניים איננו זניח וחשיפתו של הרוכב לפגיעה לאחר נפילה או התנגשות בכלי רכב אחר גוררת נזקי גוף חמורים יחסית, בגלל חוסר מיגון של האופניים. לפיכך, ובעקבות הנסיון הבין-לאומי על יעילות חבישת קסדה אצל רוכבי אופנוע ברוב הארצות המפותחות, הולכת ומתרחבת המגמה לחייב גם את רוכבי האופניים לחבוש קסדת מגן, אמנם קלה יותר, אך המספקת מיגון אפקטיבי והמצמצמת את חומרת הפגיעה בחלק ניכר מתאונות בהן מעורב רוכב אופניים. לפי מחקרים רבים המצוטטים על ידי Henderson (1999), הסיכון לפגיעה בראש במקרה של תאונה, גדול פי שלושה לגבי הרוכב ללא קסדה לעומת הרוכב החבוש. הסיכון לפגיעה קטלנית גדול פי עשרים לרוכב החשוף לעומת הרוכב החבוש כשנבדקים רוכבים שהיו מעורבים בתאונה ונפגעו בראשם.

ב-1990 הוחל חוק חובת חבישת קסדה לרוכבי אופניים במדינת ויקטוריה באוסטרליה. רמת הציות לחוק עלתה בהרבה מעל לשיעור החבישה הספונטני אך לא במידה דומה לרמה שהושגה לגבי חגורת הבטיחות. נראה שבקרב רוכבים רבים נתפסה הקסדה כמסורבלת, וכמנוגדת לרוח הרכיבה החופשית והמשוחררת מכללים נוקשים. לעיתים קרובות נמצא שגם בקרב החובשים נשמרו התנהגויות בלתי תקינות של חבישה מרושלת ללא סגירת הרצועות או חבישה לא בטיחותית של הקסדה על העורף. בקרב ילדים קטנים האכיפה איננה מעשית ללא שיתוף פעולה של ההורים ובדרך כלל גם רוכבים מבוגרים נוטים להתעלם מדרישות החוק לגבי המשתמש בדרך. תופעה נוספת המשפיעה על קבלת הקסדה כציוד סטנדרטי לרוכב האופניים, היא ההתנגדות העקרונית של אירגוני רוכבים ואגודות שונות הרואות בדרישת חוק החבישה יוזמה המנוגדת לזכויות האזרח. גופים אלו חוששים לירידה בהיקף פעילות הרוכבים כתוצאה מדרישה המכבידה והמסרבלת את הרוכב, כמו שרוכבי אופנוע מסויימים התנגדו בזמנם לקסדה. ההצדקה לחיוב חבישת קסדה מבוססת על המחקר הרפואי. בדיקת פגיעות רוכבי אופניים מעלה את מרכזיות הפגיעה בראש בקרב הרוכבים. אופניים אינם כלי רכב בטוח למרות יתרונותיו האקולוגיים. בארץ בין 15 ל-20 רוכבים נהרגים וכ-900 נפגעים ברמות חומרה שונות בממוצע שנתי. בארה"ב למעלה מחצי מיליון איש נפגעים בתאונות אופניים השנה, מהם 90% רוכבים והיתר הולכי רגל שנפגעו מהאופניים. בקרב הרוכבים כשליש מהפגיעות הן בראש ופנים ושיעור זה מגיע ל-50% בקרב רוכבים צעירים (Rodgers 1995).

**2. מאפייני תאונות של רוכבי אופניים**

סקירת הנתונים מארצות שונות המסוכמת על ידי Henderson מדגישה את שכיחות המאפיינים הבאים:

- א. רוב ההתנגשויות של רוכבים עם כלי רכב אחר מתחוללות בצמתים
- ב. הפגיעה השכיחה ביותר היא בגוליים אך הפגיעה השנייה בשכיחותה היא בראש.
- ג. רוכבים צעירים (מתחת לגיל 10) נפגעים לעיתים קרובות ביציאה לכביש בקטעי דרך.
- ד. רבע מתאונות אופניים קטלניות במדינת ויקטוריה מתרחשות בחשיכה ובמיוחד כשהפגיעה היא מאחור ועל ידי רכב עוקף.
- ה. ניתוח מדגם תאונות קטלניות בלונדון מבליט את חלקן של המשאיות בסיכון לרוכבים.
- ו. תאונות התנגשות בין רוכב למכונית שנבדקו בגרמניה מראות כיצד מתחולל תהליך "מגרפה" כשחזית המכונית מרימה את גוף הרוכב ומפנה אותו ברוב המקרים לפגיעה בראשו על ידי מכסה המנוע או מסגרת השמשה הקדמית. לאחר מכן נזרק הרוכב על המסעה וסובל מפגיעה חוזרת בראשו.

3. מאפייני הקסדה לרוכבי אופניים  
תיכנון קסדות לרוכבי אופניים צריך לקחת בחשבון את הדרישות בסיסיות למיגון ראשו של הרוכב, תוך כדי התייחסות לאילוצי משקל, נוחיות ומחיר השונים בהרבה מאלו העומדים במקרה של קסדת אופנוע. שתי דרישות עומדות בפני המתכנן:

א. ספיגת האנרגיה הנוצרת בפגיעה

ב. חלוקת המאמצים הפיסיים על פני הקסדה

קסדות אופניים מתוכננות בצורה קלה ומגינה פחות מאשר קסדות אופנוע, במיוחד אלו המיועדות לילדים קטנים. דבר זה נובע בעיקר מהפחתת חומר הספיגה כתוצאה של אילוצי גודל ומחיר. בניגוד לקסדות ספורט ואופנוע, מיועדות קסדות האופניים לשימוש חד-פעמי לאחר התאונה כלומר שיש להחליפן כמו שהדבר נעשה עם חגורות הבטיחות במכונית. תנאי זה מאפשר שימוש בחומרים פלסטיים בלתי קפיציים המשמרים את הדפורמציה שנוצרה בפגיעה, אך כיון שצורת הקסדה מתוכננת ליצירת מגע מיטבי בין הראש וחומר הספיגה, כל שינוי בצורה גורע מעילות הקסדה. הקסדה המודרנית לרוכבי אופניים בנוייה מפוליאוראתן מוקפץ או מקצף פוליסתירן. בשנים האחרונות הופיע חומר חדש ממשפחת הפוליסתירן (GESET) המשלב מספר חומרי שרף (resin) והמשיג חוזק מירבי עם צורך מופחת בחומרי ספיגה.

#### 4. מחקרים על יעילות הקסדה

המחקרים הראשונים שנעשו בנושא זה בוצעו באוסטרליה. נמצא שהסיכון למות מפגיעת ראש גבוהה פי שלושה לרוכב חשוף לעומת רוכב חבוש בקסדה באיכות בינונית ופי עשרה לעומת רוכב המצויד בקסדה באיכות גבוהה (Henderson 1999). מחקר שוודי בשנים 1983-1984 מוביל להערכת יעילות הקסדה במונחים של הפחתת סיכון פי שלושה לתאונות קלות ופי שניים לגבי תאונות בינוניות. בדיקה של מדגם של 432 קסדות של רוכבים מעורבים בתאונה באוסטרליה מראה שבשליש מהמקרים מדובר בתאונות יחיד וביתר המקרים בהתנגשות. הבדיקות הראו שהקסדות עמדו בדרך כלל בדרישות התקן ואף מעבר לנדרש, ושברוב המקרים מקום הפגיעה בקסדה איננו מקום הנבדק בבדיקות התקן השגרתיות. במקרים רבים היתה פגיעה קשה ברוכב החבוש מפני שהקסדה נפלה בגלל אי סגירת הרצועה או בגלל חבישה בלתי תקינה. מחקרים רבים מבליטים את שכיחות פגיעת הראש בקרקע ובמסעת הכביש ולא רק באופן ישיר בכלי הרכב. לנתון זה משמעות רבה בעיצוב הקסדה. יש לציין שנתוני הנפגעות המרוכזים בבתי חולים מספקים הערכת חסר ליעילות הקסדה שכן רוכבים שהיו מעורבים בתאונה אך לא נחבלו תודות למיגון הקסדה אינם כלולים בסטטיסטיקה. רוכבים לא חבושים מתחת לגיל 14 נמצאים בסיכון לפגיעת ראש בחלקו העליון גדול פי 2.7 מאשר בני גילם החבושים והסיכון לאובדן הכרה גדול פי 7.3. באנגליה (Maimaris 1994) הוערך הסיכון לפגיעה בראש כגדול פי 3.2 בקרב הלא חבושים כך שממצאים בשנים שונות ובמקומות מגוונים מתכנסים בסך הכל לערכים דומים ולמצאים אלו יש אם כן תקפות כנראה גם למדינות אחרות. טיעון שהועלה לעיתים הוא שרמת הסיכון הנמוכה יחסית של החובשים איננה תוצאה של החבישה בלבד כיון שרוכב הנוהג לחבוש קסדה הוא מן הסתם אדם זהיר יותר כך שמעורבותו בתאונות נמוכה מלכתחילה. היבט זה נבדק במחקר האנגלי ובוצעה השוואה בין פגיעות גוף אחרות של אותם רוכבים חבושים לעומת רוכבים לא חבושים. לא נמצאו הבדלים במאפייני הפגיעות האחרות שאינן מושפעות מנוכחות הקסדה כך שההשערה המבדילה בין שתי הקבוצות נדחתה.

הגנת רוכב האופניים מפגיעה בראשו מושגת אם כן בצורה יעילה למדי על ידי חבישת קסדה. הצורך במיגון הראש איננו שונה עקרונית מהצורך בהגנת ראשו של רוכב אופנוע. עם זאת נשארה קסדת האופניים אופציונלית בלבד בהרבה ארצות ובעיקר באירופה, אך גם ברוב מדינות ארה"ב, בהן מתנהל מאבק סוער של אירגוני רוכבים נגד חקיקת חוק המחייב חבישת קסדה. גם במקומות בהם הוחל חוק מסוג זה, רבים המקרים בהם החוק מסוייג לילדים או בני נוער בלבד או לדרכים בין עירוניות.

## 5. חוקי חבישת קסדה לרוכבי אופניים

א. ארה"ב: במדינות הבאות נחקקו חוקי חבישה (מקור: IIHS 1999):

לרוכבים מתחת לגיל 18 : קליפורניה

" " " : 17 טנסי

" " " : 16 אלהבמה, דלאוור, פלורידה, ג'ורג'יה, מאיין, מרילנד, אורגון, רוד איילנד.

" " " : 15 קונקטיקט, ווסט וירג'יניה

" " " : 14 ניו-יורק ( החוק הוחל ב-1989 מגיל 5 לגבי הנוסע וב-1994 הוא הורחב לכל הרוכבים מתחת לגיל 14).

" " " : 13 מאסשוסטס

" " " : 12 פנסילוניה

במספר מדינות מוגדר גם גיל מזערי (בדרך כלל שנה) לחיוב החבישה על ידי הנוסע. אך חשוב לציין שבכל המקרים החוק מוגבל רק לקבוצות גיל נמוכות ולא למבוגרים וזאת לא מפני שאלו נמצאים בסיכון מופחת אלא בגלל לחצי קבוצות בעלי עניין, מלבד מספר מחוזות או ערים מסויימות במדינה נתונה. בסך הכל ונכון ליוני 1999, 16 מדינות ו-60 מחוזות וערים חוקקו בארה"ב חוק חבישת קסדה לרוכבי אופניים.

### ב. אוסטרליה:

חבישת חובה הוחלה לראשונה במדינת ויקטוריה ב- 1990. השפעת החיוב בחבישה על השימוש באופניים נבדקה על ידי ספירות תנועה לפני ואחרי החלת החוק ואכן נצפתה ירידה בשימוש באופניים בעיקר בקרב הצעירים. תופעה זו נצפתה בצורה דומה במדינת ניו סאוט וולס בה הוחל החוק לגבי כלל הרוכבים, ללא הבדלי גיל ב- 1991 (Robinson 1996). תצפיות אלו היו מלוות בסקרים ובהערכת מעורבות בתאונות שאכן הראו עלייה משמעותית בשיעור החבישה, וירידה במספר נפגעי הראש. תוצאה זו משלבת אם כן שני גורמים: החבישה המגינה על ראש הרוכבים המעורבים בתאונה, והירידה במספר הרוכבים המשפיעה לטובה על מספר המעורבים. יתר על כן, תופעה זו נצפתה במדינות אלו בתקופה של ירידה כללית בנפגעות בתאונות דרכים באוסטרליה, כך ששיפור רמת הבטיחות של רוכבי האופניים כולל בתוכו מרכיב של שיפור רמת הבטיחות הכללית, כנראה על רקע של ירידה משמעותית במהירות הנסיעה, כתוצאה של אכיפה מוגברת בשנות ה-90 באוסטרליה. הוכחה עקיפה לטיעון זה היא הירידה החדה במספר הולכי רגל שנהרגו במדינת ויקטוריה: בין 1989 ו- 1992, חלה ירידה של 42% ! גם שיעור הפניות לחברות הביטוח בענין פגיעת ראש ירד בצורה דומה בקרב רוכבים והולכי רגל.

### ג. ספרד:

ב- 1999 החליט בית הנבחרים התחתון לחייב רוכבי אופניים בחבישת קסדה בנסיעה בדרכים בין-עירוניות, (The Bicycle News Agency 1999).

### ד. איסלנד:

חוק חבישת קסדה החל מ- 1997 מחייב רוכבים מתחת לגיל 15, (Olafsson 1999).

### ה. קנדה:

במדינת בריטיש קולומביה חלה חובת חבישה בכל גיל מ- 1996. במדינת נובה סקוטיה חלה חובה כללית מ- 1997. במדינת קויבק חל חוק זה במחוזות מסויימים.

### ו. ניו זילנד:

החוק הוחל ב- 1994.

## 6. הדיון בעד ונגד חיוב חבישת קסדה:

בארצות בהן נעשה שימוש נרחב באופניים מתנהל דיון ציבורי סוער לגבי הצורך בחיוב הרוכבים בחבישת קסדה. לעומת התועלת המיידית הברורה של הפחתת הסיכון לפגיעת ראש, מונים המתנגדים לחיוב את הטיועונים הבאים:

א. חוק חבישה גורר ירידה במספר הרוכבים. תופעה זו אכן נצפתה באוסטרליה לפי Robinson ובקנדה, בסקרים המצוטטים על ידי ארגון רוכבי האופניים הקנדי (the Bicycle News Agency).

ב. חוק החבישה איננו ניתן לאכיפה יעילה כיון שחלק גדול מהרוכבים הם ילדים אשר אינם מצייתים בדרך כלל לרוב חוקי התנועה. אכן בקליפורניה בה החוק שריר וקיים רמת הציות איננה תמיד נאותה. לדוגמה מחקר שנעשה במחוז Yuba הראה שרק שליש מהרוכבים לבית הספר חובשים קסדה ורק ילד אחד מתוך 11 רוכב חבוש בקסדה ברכיבה שכונתית (Kedjidian 1999).

ג. תהליך הפיצוי המוכר ממצבי תחבורה אחרים יכול לשחק שוב לרעת הבטיחות. Kobayashi (1998) הראה שבקרב נהגים שרכשו רכב מצויד בכריות אויר חלה הרעה בתנאי הבטיחות במונחים של מעורבות יתר בתאונות עם נפגעים לעומת נהגים ברכב דומה ללא כריות. אמנם במחקר זה נמצא שבסך הכל יש רווח בטיחותי מבחינת החומרה אך ללא ספק קיימת נטייה אצל המשתמש בדרך המצויד באמצעי מיגון חדש לקחת יותר סיכונים מתוך הרגשה מוטעת שמצבו הבטיחותי עלה ומתוך הפרזה בערכה של הקסדה במקרה של התנגשות עם מכונית.

ד. זיכוי השימוש באופניים מחוסר רצון לרכוש קסדה או מתוך תחושת אי נוחיות המנוגדת לעקרון הרכיבה החופשית. תופעה זו דוחפת את הרוכב המאוכזב לשימוש באמצעי תחבורה אחרים. יתר על כן, הירידה במספר הרוכבים גוררת עליה בסיכון לגבי אלו שממשיכים לרכוב על אופניים על פי עקרון הנדירות שלפיו נהג הרגיל פחות לנוכחות רוכבים יודע פחות טוב להתנהג כשרוכב מופיע בדרכו.

לעומת כל הטיועונים הללו, מציג Robinson הערכת הפחתה של הסיכון לפגיעת ראש תודות לקסדה בסדר גודל של 24%–32. אך מספרים אלו מתייחסים לסיכון לאלו שהיו מעורבים בתאונה. לעומת זאת, למרות עליה בסדר גודל של 75% של מספר הרוכבים החבושים באוסטרליה לאחר החלת החוק, הירידה במספר הרוכבים הנפגעים בראשם איננה גבוהה מ-13%. יתר על כן, שיפור יחסית צנוע זה מכיל, כמו שהדבר הוצג לעיל, מרכיב של שיפור הבטיחות הכללית שאיננו תלוי בקסדה. בנוסף אפשר לטעון שבאופן פרדוקסלי, אם מספר הנפגעים יורד בחלקו בגלל ירידה בחשיפה כתוצאה של שימוש מוקטן באופניים, כשפחות אנשים רוכבים מפני שהם לא רוצים לחבוש קסדה, רמת הסיכון של אלו שממשיכים לרכוב נוטה בפועל לעלות! יש לציין שקסדת הרוכב מגינה בצורה חלקית בלבד מפגיעת כלי רכב מנועי ומיועדת יותר לספיגת מכה הנגרמת בעת נפילה ללא מעורבות של רכב אחר. לפי Maimaris (1994), כמחצית פגיעות הראש של רוכבי אופניים בבריטניה נובעות מנפילות או פגיעות בהולך רגל ולא במכונית. ההשפעה הכוללת של חיוב חבישת הקסדה תהיה כנראה פחותה מההערכה התאורטית על סמך נתוני נפגעים מעורבים בתאונה.

## 7. סיכום ומסקנות:

- א. קסדה מגינה על רוכב האופניים מפגיעה בראשו במידה מרובה, אם כי יעילותה פחותה בהתנגשות עם כלי רכב מנועי.
- ב. הרווח הבטיחותי המעשי קטן מהרווח התאורטי בגלל שינויים אפשריים ברמת וצורת השימוש באופניים על ידי הציבור לאחר החלת חוק המחייב חבישה, כולל נטילת סיכון מוגברת בקרב החובשים.
- ג. מאז 1990 חל חוק חבישת קסדה במספר מדינות ובמיוחד באוסטרליה ובארה"ב. בארץ זו חובת החבישה מוטלת ברוב המקרים על רוכבים צעירים בלבד, בגילאי 13, 14, 15, וכי. באירופה הנטייה לעת עתה היא לשים דגש על הבטיחות הראשונית של האופניים ולדוגמה נמצא שבצרפת למשל, מעט רוכבים חובשים אמנם קסדה אך רובם מצויידיים בתאורת לילה, בניגוד לרוכב האמריקאי (Osberg 1998). חובת החבישה קיימת באירופה רק באיסלנד ובשלבי חקיקה בספרד.
- ד. ארגוני רוכבים בעיקר בארה"ב מתנגדים עקרונית לחיוב בחבישת קסדה בשם חופש הפרט ובשל חשש מבוסס לירידה בהיקף פעילות הרכיבה. מאידך במקומות בהם אכן חויבו הרוכבים בחבישה, הושגו רמות גבוהות של חבישה כשבוצעה אכיפה נאותה בשילוב עם פעולות הסברה ומבצעי עידוד. יתר על כן אפשר לקוות להתרגלות הציבור לגזירה, כמו שחגורת הבטיחות וקסדת האופנוע התקבלו לעיתים בהסתייגות מסיבות דומות של חופש הפרט וזכו גם להתנגדויות משפטיות.
- ה. יש להקפיד בהחלת החוק על קביעת תקן קסדות איכותי כדי לא לגרום להפצת קסדות זולות בעלות כושר מיגון ירוד. יש לזכור שקסדת אופניים איננה שמישה לאחר תאונה וכדאי לשקול סיבסוד החלפתה וארגון מערכת יעוץ לגבי הצורך להחליף קסדה המציגה פגמים זעירים, למשל על ידי הדרכת מורים הפוגשים את הרוכבים בבית הספר, נציגי הרשות הלאומית, שוטרי תנועה ואנשים אחרים שיש להם קשר עם ציבור הרוכבים.

מראי מקום

- B.H.S. I.(1999): Mandatory helmet laws. <http://www.bhsi.org.doc.513>
- Cameron M.H. et al.(1994): Mandatory bicycle helmet use following a decade of helmet promotion in Victoria. *Acc.Anal. & Prev.* 26, 3, 325-337.
- Henderson M. (1999): The effectiveness of bicycle helmets. Motor Accident Authority of N.S.W., Australia.
- I.I.H.S. (1999): Helmet use laws. <http://www.hwysafety.org>
- Kedjidjian C.B. (1999): Head-up helmet program. *Traffic Safety*, Jan. Feb., 22.
- Kobayashi K. (1998): Automobile safety devices and drivers' offsetting behavior. *I.A.T.S.S*, 22, 2, 94-102.
- Maimaris C. et al. (1994): A comparison of helmet wearers and non-wearers. *Brit. Med. Jour.*, 308, 1537-1540.
- Olafsson O. (1999): Helmet use in Iceland. *Jour. Traff. Med.*, 27, 1-2, 5.
- Osberg J. S. et al. (1998): Bicycle safety behavior in Paris and Boston. *Acc. Anal. & Prev.* 30, 5, 679-687.
- Poulsen E. (1995): Cycle helmets. <http://webhotel.uni>
- Robinson D.L. (1996): Head injuries and bicycle helmet laws. *Acc. Anal. & Prev.* 28, 4, 463-475.
- Rodgers G.B. (1995): Bicycle helmet use patterns in the U.S., *Acc. Anal. & Prev.* 27, 1, 43-56.
- The Bicycle News Agency (1999): Canadian cyclist prepare for yet another helmet battle.  
<http://www.bikenews.org/1999/05.htm>