



מכה בראש יכולה לגרום ללקות שקופה שמשפיעה על הגוף שלכם, ומעבר!

Janet Le¹, Sara Emily Morgan¹, Andrew W. Porter¹, Nicole Osier^{1,2*}

¹המחלקה לניורולוגיה, בית ספר לרפואה של דל, אוניברסיטת טקסס באוסטין, אוסטין, טקסס, ארצות הברית
²בית הספר לסיעוד, אוניברסיטת טקסס באוסטין, אוסטין, טקסס, ארצות הברית

סוקרות צעירות

BIHAN

גיל: 14



DIBA

גיל: 13



פגיעה מוחית טראומטית יכולה להתרחש כשמישהו מקבל מכה בראשו או בראשה, או חווה סוג אחר של טראומה במוח. לפגיעה מוחית טראומטית יכולות להיות השפעות ארוכות טווח על הגוף, על הרגשות, ועוד! פגיעה מוחית טראומטית היא שכיחה, אולם אנשים לעיתים קרובות אינם מבינים עד כמה חמורה היא יכולה להיות. הבנה טובה של פגיעה מוחית טראומטית ושל ההשפעות שלה חשובה כדי שרופאים ואנשי סיעוד יוכלו לאבחן אותה ולטפל בה כראוי. אנשים שסובלים מהפגיעות האלה עשויים לחוות תנודות במצב הרוח, קשיי ריכוז, או שינויים אחרים מאיך שהם נהגו להרגיש. מאחר שזה עלול להיות לא פשוט לזהות מייד בהתחלה שהבעיות האלה קשורות לפגיעה מוחית טראומטית, אנו לעיתים קרובות מתייחסים להשפעות ארוכות הטווח של פגיעה מוחית טראומטית כלקויות שקופות. במאמר הזה נדבר על הגורמים לפגיעה מוחית טראומטית, על הלקויות השקופות שאנשים חווים אחרי פגיעה מוחית טראומטית, ועל האופן שבו עובדי בריאות הציבור מנסים לקדם את ההחלמה ממנה.

פגיעה מוחית טראומטית ולקויות שקופות

פגיעה מוחית טראומטית (Traumatic Brain Injury, TBI)

נזק מוחי כתוצאה ממכה חזקה או זעזוע לראש.

לקות שקופה (Invisible Disability)

לקות פיזית, מנטלית, או נוירולוגית שאחרים אינם יכולים לראות. דוגמאות ללקויות שקופות הן פגיעה מוחית טראומטית, דיכאון וחרדה.

פגיעה מוחית טראומטית נגרמת בדרך כלל על-ידי פגיעה בראש או כתוצאה מתיקול בעת משחק ספורט, מעורבות בתאונת דרכים, או חבלה מעצם קשיח. פגיעה מוחית טראומטית יכולה לנוע מקלה לחמורה, כשחלק מהאנשים חוזרים מהר לפעילות ספורטיבית בבית הספר, ואחרים סובלים מנזק מוחי קבוע. התוצאות של פגיעה מוחית טראומטית נחשבות **ללקות שקופה** מאחר שהן יכולות להתרחש בחיי היומיום, אולם כלפי חוץ לא נראה שלאדם יש בעיה מאחר שאין צורך בכיסא גלגלים, בהליכון, או בקביים. לדוגמה, מישהו שמחלים מפגיעה מוחית טראומטית עשוי להתמודד עם שינויי עדינים במצב הרוח, בראייה ובתחושות ברגליים.

מאחר שהרבה תסמינים של פגיעה מוחית טראומטית אינם ברורים מאליהם, זה יכול לגרום לאנשים אחרים להעריך בהקטר את מידת החומרה האפשרית של פגיעה מוחית טראומטית. אנשים עלולים לחשוב שמישהו משתמש בפגיעה שהתרחשה לפני כמה חודשים כדי לתרץ ציונים גרועים. בלבול אחר הוא שאנשים יכולים להחלים מהר יותר מפגיעה מוחית טראומטית אם הם מתאמצים יותר בבית הספר או בפיזיותרפיה. זה לא נכון, ואם התסמינים של פגיעה מוחית טראומטית רציניים מספיק, ביצוע של פיזיותרפיה עלול להיות מאתגר [1]. לקויות שקופות הן מגוונות, כפי שאפשר לראות באיור 1, ויכולות לגרום למגוון של אתגרים פיזיים, רגשיים ואתגרים בלמידה או בזיכרון שהם חשובים לא פחות, או אפילו יותר מכל לקות נראית לעין שנגרמת על-ידי פגיעה מוחית טראומטית.

למרבה המזל, פיתוחים במחקר הובילו להבנה טובה יותר של תסמינים שונים של פגיעה מוחית טראומטית. ישנן כמה שיטות חקר שמדענים משתמשים בהן כדי לחקור פגיעה מוחית טראומטית. לדוגמה, חלק מהמדענים מבקשים ממטופלים לתאר את החוויות שלהם במילים שלהם, דרך ריאיון. חוקרים אחרים משתמשים בשאלונים או במבחני מעבדה. אפשר לאסוף את הנתונים בנקודת זמן בודדת, או בנקודות זמן שונות אחרי הפגיעה. במחקרים רבים, כולל זה שנתאר בהמשך, מטופלים נחקרים במשך תקופות זמן ארוכות אחרי שהם נפגעו,

איור 1

חיים עם לקות שקופה אחרי פגיעה מוחית טראומטית יכולים להשפיע על הפעילויות היומיומיות של אנשים. פגיעות מוחיות טראומטיות יכולות לגרום לאתגרים פיזיים או רגשיים, ולאיתגרים בלמידה או בזיכרון. חשוב שניצולי פגיעה מוחית טראומטית יחפשו תמיכה עבור הלקויות השקופות שלהם.



איור 1

כך שהחוקרים יכולים לראות מה יקרה להם במהלך השיקום. כמו כן, ניסויים לעיתים קרובות מוֹרְצִים על דגימות של מטופלים (כמו דם ורוק) כדי למדוד את הרמות של חלבונים מסוימים. כמויות של חלבונים שונים בדגימה יכולות לקבוע כמה הפגיעה המוחית הטראומטית קלה או חמורה, והרמות האלה יכולות לשמש למעקב אחרי השיקום עם הזמן. באמצעות הידע שנצבר מהמחקרים האלה, חוקרים מקווים לחנך את הציבור טוב יותר לגבי פגיעות מוחיות טראומטיות, ולעבוד לקראת שיפור הטיפולים העכשוויים.

פגיעות ראשונית ושניונית

לפגיעות ראש טראומטיות יש שני שלבים. פגיעת הראש הראשונה נקראת פגיעת ראש ראשונית ויכולה להיות שטף דם במוח או סדק בגולגולת. חומרת הפגיעה הראשונית יכולה לקבוע את זמן השיקום ואם החלמה מלאה מסתברת או לא [1]. אחרי הפגיעה הראשונית, המוח לעיתים קרובות סובל מ**פגיעות שניונית** כמו למשל **עקה חימצונית**, דלקת, **אקסיטוטוקסיות והיפוקסיה** [2]. עקה חימצונית מתרחשת כשמולקולות מסוימות במוח יוצאות מאיזון, וזה יכול לגרום לנזק קבוע לתאים במוח, שהם תאים ששולחים למוח מידע על העולם החיצוני [2]. דלקת היא התנפחות במוח, לעיתים קרובות כתוצאה מרמות גבוהות של חלבונים מסוימים, והיא יכולה לגרום לנזק גדול יותר לרקמות מאשר הפגיעה הראשונית [3]. באקסיטוטוקסיות, המוח והתאים שלו נעשים פעילים מדי. בגלל שהתאים צריכים לנוח, ממש כמונו, אקסיטוטוקסיות יכולה למנוע תפקוד מיטבי של התאים [2]. לבסוף, היפוקסיה היא מצב שבו מעט מאוד חמצן מגיע למוח, שזו בעיה מאחר שחמצן נדרש כדי להזין את המוח ולשמור על פעילותו התקינה. הסיבה העיקרית לכך שאכפת לנו מהפגיעות השניונית האלה היא שהן לעיתים קרובות תורמות ללקויות שקופות קבועות. מאחר שהפגיעות השניונית האלה לעיתים קרובות נמשכות זמן מה אחרי הפגיעה הראשונית, טיפול בפגיעות השניונית עשוי להיות הכרחי. לדוגמה, אם מוחו של אדם נמצא במצב של דלקת, ייתכן שתרופות נוגדות דלקת כמו אספירין יהיו מועילות.

השלכות ארוכות טווח של פגיעה מוחית טראומטית

כל פגיעה מוחית טראומטית היא שונה, מה שמוביל למגוון רחב של לקויות שקופות. מאחר שהמוח שולט על הכול, פגיעה מוחית טראומטית יכולה לגרום לשינויים רבים בחושי התנועה של בן אדם, ברגשות ובזיכרון. לעיתים השינויים האלה נמשכים כמה חודשים אחרי פגיעה מוחית טראומטית, אולם במקרים אחרים הם קבועים! מרבית הסוגים השכיחים של לקויות שמגיעות אחרי פגיעה מוחית טראומטית, ודרכי הטיפול בהן, מסוכמים בטבלה 1.

אתגרים פיזיים

אחרי פגיעה מוחית טראומטית יכולים להיות אתגרים פיזיים שכוללים תנועות ותפקודים של החושים. ניצולי פגיעה מוחית טראומטית עלולים להיות בעלי תנועות איטיות יותר, קושי בהרמת עצמים, חולשה בידיים או ברגליים, או גמלוניות או חוסר קואורדינציה. בעוד שהתסמינים האלה עשויים להיות נראים לאחריהם אם הם חמורים, בעיות קלות יותר עשויות להיות לקויות שקופות [4]. פיזיותרפיה ותרגילים יכולים לסייע למטופלי פגיעה מוחית טראומטית לקבל מחדש כוח וקואורדינציה. שינויים פיזיים אחרים שלרוב אינם נראים לעין לאחרים כוללים שינויים בריח, בטעם, במגע, בשמיעה, או בראייה [4] שינויים חושיים יכולים

פגיעה שניונית

(Secondary Injury)

פגיעה בלתי ישירה כתוצאה מתהליכים שהתחילו על-ידי פגיעה ראשונית.

עקה חימצונית

(Oxidative Stress)

פגיעה מוחית שניונית; נגרמת על-ידי עודף במולקולות מסוימות וחוסר במולקולות אחרות.

אקסיטוטוקסיות

(Excitotoxicity)

פגיעה שניונית שבה המוח ומערכת העצבים נעשים פעילים מדי, מה שמונע תפקוד תקין.

היפוקסיה

(Hypoxia)

פגיעה מוחית שניונית שבה המוח לא מקבל מספיק חמצן.

1 טבלה

לקויות אפשריות שנגרמות על-ידי אסטרטגיות טיפול בפניעה מוחית טראומטית [4].

אסטרטגיות טיפול	לקויות שקופות שעשויות להופיע אחרי פניעה מוחית טראומטית	קטגוריה
<ul style="list-style-type: none"> - הישארו פעילים מנטלית באמצעות תשחצים, קריאה וכדומה - ערכו רשימת מטלות או השתמשו בכלי עזר לתכנון - נוחו מספיק - אכלו מזונות בריאים - עשו פעילות גופנית 	<ul style="list-style-type: none"> - קושי בפתרון בעיות - אובדן זיכרון - קשיי תקשורת - חוסר ריכוז 	<p>זיכרון ולמידה</p> 
<ul style="list-style-type: none"> - בקרו אצל רופא העיניים באופן קבוע - השתמשו בעדשות מגע או הרכיבו משקפיים בעת הצורך - הרכיבו משקפי שמש - השתמשו בגודל פונט גדול יותר במחשבים ובטלפונים הניידים 	<ul style="list-style-type: none"> - ראייה כפולה - ראייה מטושטשת - רגישות לאור - מחסור בתפיסת עומק - ראייה פריפריאלית חלשה 	<p>ראייה</p> 
<ul style="list-style-type: none"> - אכלו מגוון מזונות רחב - השתמשו ביותר תבלינים כדי להפעיל את בלוטות הטעם - התאמנו על אכילה מודעת, וחוו את המזון עם כל החושים - צחצחו שיניים והשתמשו בחוט דנטלי באופן קבוע 	<ul style="list-style-type: none"> - שינויים בטעם - חוסר יכולת להריח 	<p>טעם וריח</p> 
<ul style="list-style-type: none"> - דברו עם רופא או יועץ - פנו זמן לאינטראקציות עם חברים ואהובים 	<ul style="list-style-type: none"> - עלייה וירידה ברגשות - מחסור באנרגיה - איבוד עניין בפעילויות - רצון להיות יותר לבד - שינה רבה יותר - תחושת רעב לעיתים רחוקות יותר 	<p>רגשות</p> 
<ul style="list-style-type: none"> - השתמשו במדיטציה ובתרגילי הירגעות - התאמנו על נשימות עמוקות - הקשיבו למוזיקה - דברו עם יועץ 	<ul style="list-style-type: none"> - התקפי זעם - התנהגות אימפולסיבית - תסכול - פחד וחרדה מדברים קטנים 	<p>מזג</p> 

1 טבלה

להשפיע על חיי היומיום. לדוגמה, טעמו של המאכל האהוב על בן אדם עלול להיות תפל. חוש הריח יכול להיות קריטי; לדוגמה, אם מישהו מתקשה בהרחה והוא או היא מתרחקים מהמטבח בזמן הבישול, ייתכן שהם לא יריחו את העשן אם משהו נשרף! שינויים בראייה, כמו ראייה מטושטשת או כפולה, יכולים גם הם להתרחש [4]. אם זה קורה, ייתכן שהמטופלים יזדקקו למשקפיים או לעדשות מגע.

אתגרים רגשיים

אתגרים רגשיים מכמה סוגים יכולים להתרחש אחרי פגיעה מוחית טראומטית. השינויים האלה יכולים להיות כל כך קטנים שכמעט ואי אפשר להבחין בהם, או כל כך ברורים שהאדם נראה שונה מאיך שהיה לפני הפגיעה המוחית הטראומטית. אתגרים רגשיים שכוחים אחרי פגיעה מוחית טראומטית כוללים מחסור במוטיבציה, תחושת עצבות לעיתים קרובות, תחושות של חרדה, רצון לבלות זמן לבד, תחושות של עייפות מוגברת, התרגשות מופחתת לגבי תחביבים אהובים, ועוד [4]. רגשותיהם של אנשים קשורים במי שהם, כך שהשינויים הרגשיים האלה שמתרחשים אחרי פגיעה מוחית טראומטית יכולים להיות קשים גם עבור האנשים עם הלקויות השקופות, וגם עבור האנשים שאוהבים אותם. לכן, חשוב להיות סבלניים ונדיבים עם מישהו שמשתקם מפגיעה מוחית טראומטית. הנפגעים לא מנסים בכוונה להתנהג אחרת מאיך שהם בדרך כלל.

אתגרי למידה וזיכרון

יכולת למידה, ידע, זיכרון, תשומת לב, פתרון בעיות, ארגון ותקשורת יכולים כולם להיות מושפעים על-ידי פגיעה מוחית טראומטית [4]. קשיים במיקוד בשיעורי הבית ומחסור במוטיבציה להשלים מטלות יכולים להיות סימנים ללקות שקופה. אחרי פגיעה מוחית טראומטית, יכול להיות קשה יותר לזכור דברים כמו שמות של אנשים או מיקום של עצמים. דרכים להתמודד עם שינויי הזיכרון האלה כוללות למידה באמצעות קלפים נשלפים, עריכת רשימות של משימות ושימוש ביישומים של טלפונים ניידים.

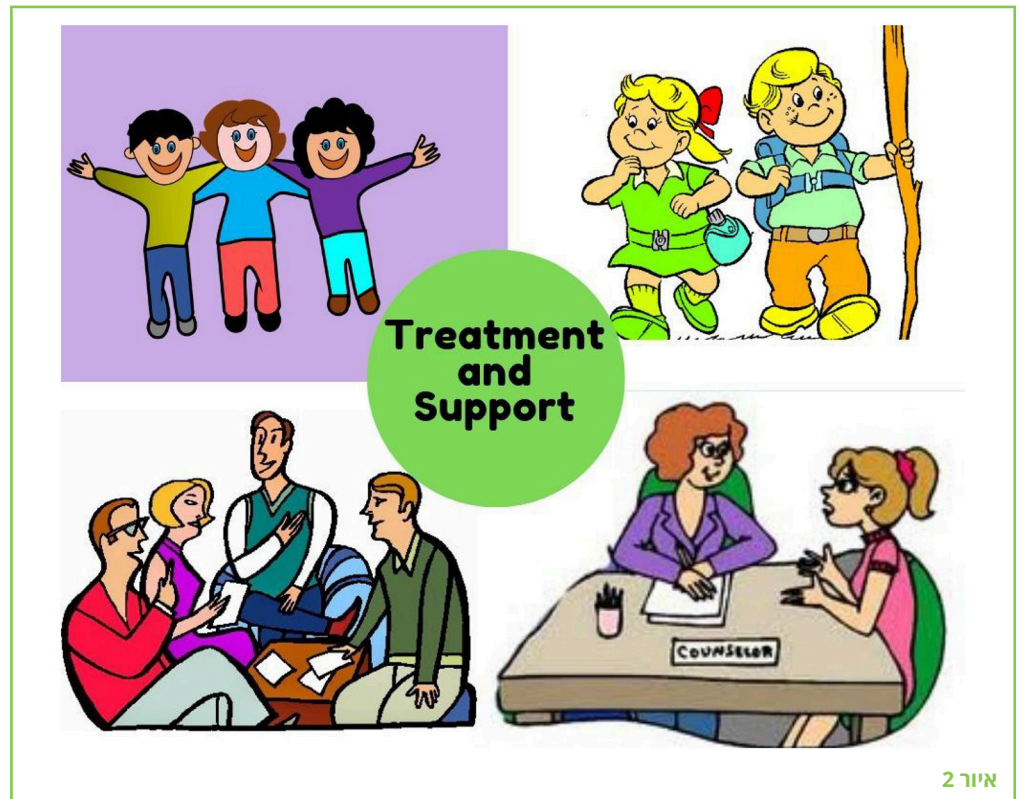
תוכניות טיפול ושירותי תמיכה

לאנשים שחווים לקות שקופה אחרי פגיעה מוחית טראומטית יש צרכים מיוחדים. טיפולים עכשוויים של אנשים עם לקויות שקופות, כמו למשל דיסטרופיה שרירית או עיוורון, לא תמיד מסייעים לאנשים שמחלימים מפגיעה מוחית טראומטית. הנתונים מראים כי אנשים שמשתקמים מפגיעה מוחית טראומטית מעדיפים להתמקד בהשגה מחודשת של כישורים חשובים כך שהם יוכלו לשוב לאורח החיים שהיה להם לפני הפגיעה [5]. הצרכים השכיחים ביותר שמבוטאים על-ידי ניצולי פגיעה מוחית טראומטית הם שיפור הזיכרון, חיזוק יכולות פתרון הבעיות, קבלת חינוך, פיתוח כישורי עבודה וניהול רגשות [5]. ניצולי פגיעה מוחית טראומטית לעיתים קרובות אינם מקבלים סיוע עם טיפול בעצמם ובאהוביהם, או בהשתכרות וניהול של כסף [5]. צרכים חשובים אחרים של ניצולי פגיעה מוחית טראומטית כוללים שחזור של הזיכרון והשליטה ברגשות [5]. כפי שאפשר לראות באיור 2 למטה, דברים מסוימים חשובים להתאוששות מפגיעה מוחית טראומטית, כולל בילוי זמן עם אנשים שאוהבים, עשיית דברים מהנים שמובילים לשמחה, שיחה עם רופא על מה שמתרחש והשתתפות בקבוצות תמיכה עבור אנשים שחיים עם לקויות שקופות. חשוב באותה המידה להתייחס לכל לקות שקופה, כשם שחשוב להתייחס ללקויות הנראות, מאחר שביראות חושית, נפשית וקוגניטיבית משפיעה על חיי היומיום.

חשוב גם לוודא שישנה תמיכה מהמשפחה ומחברים שעשויים להיות מושפעים על-ידי שינויים אצל אוהביהם אחרי פגיעה מוחית טראומטית כמו למשל שינויים בתקשורת, בהשפעת החיבה ובהתנהגות [4]. נכון להיום, מרבית הסיוע שזמין עבור משפחות וחברים של ניצולי פגיעה

איור 2

ארבע דוגמאות מהחיים האמיתיים של דרכים שונות שניצולי פגיעה מוחית טראומטית יכולים לקבל תמיכה עבור לקויות שקופות. מהפינה השמאלית, עם כיוון השעון: שיטות אלה כוללות בליווי זמן איכות עם משפחה וחברים, עשיית פעילות גופנית כמו למשל טיול עם חברים, הליכה לרופא או למטפל והשתתפות בקבוצת תמיכה לאנשים שחווים חוויות דומות. האיור הופק מחדש [6]. Clipart Library-



איור 2

מוחית טראומטית הוא דרך בתי חולים, מרכזים רפואיים, קליניקות או קווים חמים. זכרו ששיקום יכול לקחת זמן מה גם עבור המשפחה והחברים. עשוי להועיל לניצולי פגיעה מוחית טראומטית ולאנשים שקרובים אליהם לנסות להיות מעורבים, או להתחיל קבוצת תמיכה עבור אנשים שמתמודדים עם מצבים דומים. קבוצות תמיכה יכולות לחלוק אסטרטגיות התמודדות וטיפים לרגיעה שניצולי פגיעה מוחית טראומטית יכולים להשתמש בהם ברגעים קשים.

מסקנות

פגיעות מוחיות טראומטיות יכולות להיגרם מסיבות שונות, ויכולות לגרום למגוון השפעות ופגיעות שניוניות שגרומות לשינויים בלמידה, בזיכרון, בחושים, ברגשות, ובעבר! הפגיעות השניוניות האלה נגרמות מנזק לתאים או לרקמות במוח שמתרחש אחרי הפגיעה הראשונית. חשוב להבין שפגיעה מוחית טראומטית, וההשפעות האפשריות שלה, משפיעות גם על המטופלים וגם על האנשים שהם מתקשרים איתם. קבלת טיפול כשהפגיעה הראשונית מתרחשת, ובמהלך תקופת השיקום, יסייע לשיפור תוצאות הפגיעה המוחית הטרומטית [4]. חשוב במיוחד לחפש תמיכה מהמשפחה, מהחברים, או מבעלי מקצוע בתחום הבריאות כשמתמודדים עם פגיעה מוחית טראומטית. פגיעות מוחיות טראומטיות יכולות להיות מפחידות ומאתגרות, אולם באמצעות הידע והכלים הנכונים מטופלים יכולים להיות מוכנים ולהתגבר על פגיעה מוחית טראומטית ועל המכשולים שהיא מציבה, גם באופן מיידי וגם בעתיד. אנו מקווים שהמאמר הזה האיר באור חדש את הלקויות השקופות שאנשים מתמודדים איתן אחרי פגיעה מוחית טראומטית, כך שאנו יכולים להיות מודעים יותר לסיכונים של לקויות שקופות. באמצעות היותנו סבלניים יותר ובעלי ידע רב יותר, עם עצמנו או עם אהובינו אחרי פגיעה מוחית טראומטית, אנו יכולים לסייע לשיקום בצורה הטובה ביותר.

מימון

מאמצייה של החוקרת נתמכו בנדיבות על-ידי מענק ניסיוני מבית הספר לסייעוד באוניברסיטת טקסס באוסטין, במרכז סיינט דיוויד למחקר קידום הבריאות ולמניעת מחלות באוכלוסיות מקופחות, כמו גם על-ידי מענק ניסיוני ממרכז משפחת הליברון למחקר בסייעוד.

מקורות

1. Guilmette, T. J., and Paglia, M. F. 2004. The public's misconceptions about traumatic brain injury: a follow up survey. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 19:183–9. doi: 10.1016/s0887-6177(03)00025-8
2. Bramlett, H. M., and Dietrich, W. D. 2015. Long-term consequences of traumatic brain injury: current status of potential mechanisms of injury and neurological outcomes. *J. Neurotrauma* 32:1834–48. doi: 10.1089/neu.2014.3352
3. Simon, D. W., Mcgeachy, M. J., Bayir, H., Clark, R. S. B., Loane, D. J., and Kochanek, P. M. 2017. The far-reaching scope of neuroinflammation after traumatic brain injury. *Nat. Rev. Neurol.* 13:572. doi: 10.1038/nrneurol.2017.116
4. Sander, A. M. 2002. *Picking Up the Pieces After TBI: A Guide for Family Members*. Houston, TX: Baylor College of Medicine.
5. Heinemann, A. W., Sokol, K., Garvin, L., and Bode, R. K. 2002. Measuring unmet needs and services among persons with traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 83:1052–9. doi: 10.1053/apmr.2002.34283
6. <http://clipart-library.com/>

פורסם אונליין: 30 בדצמבר 2021

נערך על ידי: Danijela Serbic

ציטוט: Le J, Morgan SE, Porter AW and Osier N (2021) מכה בראש יכולה לגרום ללקות שקופה שמשפיעה על הגוף שלכם, ומעבר! *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2019.00120-he

תורגם והותאם:

Le J, Morgan SE, Porter AW and Osier N (2019) Hitting Your Head Can Result in Invisible Disability That Affects Your Body and Beyond! *Front. Young Minds* 7:120. doi: 10.3389/frym.2019.00120

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

© 2019 © Le, Morgan, Porter and Osier. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרות צעירות



BIHAN, גיל: 14

אני תלמידה בחטיבת ביניים. התחלתי ללמוד ביולוגיה מאז כיתה א ומעניין אותי ללמוד על יצורים שחיים על כדור הארץ. אני אוהבת פעילויות חוץ-כיתתיות בביולוגיה. הסודות של גוף האדם מרתקים אותי מאוד. אני אוהבת לחקור את ההתנהגות של אנשים.



DIBA, גיל: 13

אני רוקדת הרבה ורוכבת על סוסים, אולם כשאני עייפה אני אוהבת לקרוא ספרים או לצפות בסדרות תיעודיות. אני אוהבת לשאול הרבה שאלות.

הכותבים



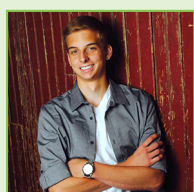
JANET LE

אני סטודנטית לתואר ראשון באוניברסיטת אוסטיין בטקסס, ואני עושה תואר במדע בביולוגיה אנושית, כמו גם תארים משניים בהיסטוריה ובאתיקה ומנהיגות בבריאות הציבור. אחרי שאסיים את התואר, אני מקווה להתקבל לבית ספר לרפואה ולהיות רופאה. בזמני הפנוי, אני אוהבת לעשות סקי (עם קסדה, כמובן), לנסות מסעדות חדשות, או לצפות בסרטים. lej Janet123@gmail.com



SARA EMILY MORGAN

אני בוגרת תואר ראשון במדע בקינזילוגיה ותואר ראשון נוסף במחקר כללי עם מיקוד בביולוגיה, בפסיכולוגיה ובסוציולוגיה באוניברסיטה הטכנולוגית של טקסס. כיום אני עובדת בתחום הרפואה, ומקווה להתקבל לתואר מתקדם ולהיות סיעת לרופאים שמתמחה ברפואה פנימית. בזמני הפנוי אני נהנית לבלות עם שני הכלבים שלי, לטייל ולרוץ. saraemmorgan@gmail.com



ANDREW W. PORTER

אני סטודנט לתואר ראשון באוניברסיטת טקסס באוסטיין. כיום אני לקראת סיום תואר ראשון במדע, חברה וכלכלה כמו גם קבלת תעדה בשירותים עסקיים בבריאות הציבור. אני מקווה להתקבל לבית ספר לרפואה ולהיות רופא בעתיד. אני מתכנן ליישם את הידע שלי בעסקים ובהכשרה כדי להיכנס לתחום של אדמיניסטרציה של בריאות הציבור, במטרה לשפר את היעילות והאיכות של הטיפולים. חלק מהתחביבים ותחומי העניין שלי כוללים נגינה בכינור, גלישה על וויקיבורד וטיול. andrew.porter@utexas.edu



NICOLE OSIER

אני חוקרת ראשית באוניברסיטת טקסס באוסטיין. יש לי תארים ראשונים במדעי התזונה ובסיעוד מהאוניברסיטה של מדינת מישיגן, ודוקטורט מאוניברסיטת פיטסבורג. המטרה שלי היא להבין טוב יותר מה מאפשר לאנשים מסוימים להשתקם טוב יותר מאחרים אחרי פגיעת ראש. המטרה הסופית שלי היא ליישם ידע חדש במטרה לסייע לרופאים ולאחיות לטפל באנשים עם פגיעת ראש, כך שמתופלים יחלימו כמה שיותר טוב. כדי ללמוד עוד על המעבדה שלי, בקרו באתר שלי:

osierlaboratory@ב-אחריי או עקבו <https://nicoleosier.wixsite.com/osierlaboratory/>,
 בפייסבוק, בטוויטר, או באינסטגרם. בזמני הפנוי, אני נהנית לבלות עם בעלי והחתולים שלנו, ולטייל בעולם.
 *nicleosier@utexas.edu

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (נ.ר.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
 Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת גרסה עברית
 Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK