

"במהלך השינה מתרחש במוח תהליך של הטמעת פריטי המידע שנרכשו במשך היום"

מהו זיכרון? ומה כבר ידוע על תפקיד השינה בגיבוש הזיכרון? וכיצד כל זה יקדם את אפשרויות הטיפול והמניעה של מחלות של המוח?

ד"ר נועה ברגמן בשיתוף איכילוב



ד"ר נועה ברגמן | צילום: ליאור צור

בשנים האחרונות ישנם מחקרים רבים שמצביעים על כך ששינה היא תהליך הכרחי ומרכזי ליצירה של זיכרונות חדשים. למעשה, אנו יודעים כיום כי התפקיד העיקרי של השינה איננו "מנוחה" של המוח, אלא ההיפך - בזמן שגופנו "נח" ויש מעט מאה, אם בכלל, קליטה של מידע חדש מן החושים, זהו הזמן בו המוח מעבד את כל המידע אשר נרכש במשך היום. במקביל, מתרחשים במוח תהליכים ביולוגיים מורכבים שמטרתם לשמור על תקינות הרקמה. תהליך זה שנקרא "הומאוסטזיס" הוא קריטי לשמירה על רקמת המוח ויכולותיה הרבות. הרבה דומה למערכת מחשוב בחברת ענק עם המוני משתמשים: כאשר כל המשתמשים מחוברים למסופי המחשב שלהם ומכניסים מידע, יהיה קשה למשל לעבד את המידע, לגבות אותו ולעשות פעולות תיקון לתקלות. כל אלה יעשו בשעה שאין עובדים מחוברים למסופי המחשב.

אז מה הקשר בין שינה וזיכרון?

אנו יודעים היום כי במהלך השינה מתרחש במוח תהליך מורכב של הטמעת פריטי המידע אשר נרכשו במהלך שעות הערות (במשך היום) לצורך שימורו לטווח הארוך - זהו הזיכרון. במשך היום, מהרגע שאנו פוקחים את העיניים ועד שאנו נרדמים, המוח שלנו חשוף לכמות עצומה של פריטי מידע: כל מה שאנחנו רואים, שומעים, חשים, טועמים ומריחים, וגם - מחשבות, רגשות, מסקנות ועוד. מתוך מיליוני פריטי מידע אליהם המוח חשוף מדי יום, ישנם פריטי מידע "לא חשובים" ופריטי מידע "חשובים". ההחלטה איזה פריט מידע חשוב ואיזה לא נעשית ברובה באופן לא מודע על ידי המוח שלנו, ותהליך המיון, הכולל כך קריטי הזה, נעשה רובו ככולו במהלך השינה. המידע שנרשם כש במשך היום איננו "יציב", ורק בתהליך הטמעת המידע (לאחר מיון פריטי המידע החשובים) המידע דע יהפוך ליציב ויוכל להישמר במוח לטווח הארוך. תהליך הטמעת המידע נקרא "קונסולידציה" והוא מתרחש במהלך השינה, בשלבים מסוימים של השינה. מידע שעבר הטמעה הופך לקבוע ועמיד יותר ולחלק מהידע הקיים במוח. מידע שלא עבר הטמעה לא יישמר ולא ייווצר ממנו זיכרון לטווח ארוך.

מה משפיע על הסיכוי של מידע להיזכר לטווח ארוך?

ישנם מצבים ופעולות שיגבירו את הסיכוי של מידע כלשהו ליצור קשרים חזקים יותר, שגם יתחזקו קו במהלך השינה. כך למשל, לרגשות, אירועי חיים משמעותיים, מידע אליו אדם נחשף פעמים רבות (למשל חומר ששונן לפני מבחן), מידע "סומן" באופן מודע כ"חשוב" - לכל אלו סבירות גבוהה

על בעיה כלשהי לפני השינה ולא מוצא לה פתרון, וכאשר קם בבוקר הפתרון "צץ" לפתע. הפתרון הוא למעשה ידע חדש שנוצר במהלך הלילה כתוצאה מתהליך עיבוד המידע החדש והישן. גם רגשות הם פריטי מידע וגם הם עוברים עיבוד במהלך השינה. כך למשל אדם יכול לכעוס על דבר מה לפני השינה, וכאשר יקום בבוקר הכעס יעלם כלא היה. מהו המנגנון שעומד בבסיס הטמעת זיכרון?

פריטי מידע נאגרים במוח בצורה של קשרים בין תאי עצב ויוצרים רשתות עצביות שלהן פעילות חשמלית ייחודית. הקשרים נוצרים באמצעות צמתים שנקראים "סינפסות". בצמתים אלו מתרחשים תהליכים ביוכימיים מורכבים שמאפשרים



במהלך שינה עמוקה, יש "שיח" בין אזורי מוח שונים, בין השאר ההיפוקמפוס, האיבר במוח שמתווך חלק גדול מרכישת המידע, ובין קליפת המוח

לתאי העצב במוח לתקשר זה עם זה וכך לקודד מידע. במהלך היום, כאשר אנו ערים, נוצרים המון קשרים חדשים בין תאי העצב ונוצרות רשתות עצביות. רשתות אלו מייצגות זיכרונות. הזיכרון נותן הללו הינם זמניים מאחר שהרשתות שמייצגות אותם אינן חזקות דיו.

יותר להפוך יציבים במהלך הלילה. בנוסף לשימור המידע, מתרחשים במהלך השינה תהליכים נוספים של עיבוד מתקדם יותר. המוח יוצר קשרים מורכבים בין פריטי המידע החדשים ובין המידע הקיים, ליצירת ידע חדש אשר לא היה קודם לכן. כך למשל, קורה לא פעם שאדם חושב

ההשערה היא שגיבוש הזיכרון במהלך השינה מתווך על ידי דיאלוג בין ההיפוקמפוס לקליפת המוח. במהלך שינה עמוקה, יש "שיח" בין אזורי מוח שונים, בין השאר ההיפוקמפוס, האיבר במוח שמתווך חלק גדול מרכישת המידע, ובין קליפת המוח. "שיחה" מסונכרנת ומתוזמנת זו תביא לחיזוק הקשרים וכך לשימור המידע לטווח הארוך. שינה מסייעת למספר סוגי זיכרון ובכללם: זיכרון הצהרתי תלוי היפוקמפוס - זהו זיכרון מודע שכולל בתוכו זיכרון אפיוודי (זכירה של אירועים) וזיכרון סמנטי (זיכרון לעובדות, הכולל בתוכו גם אוצר מילים), זיכרון פרוצדורלי (זיכרון לרצף של פעולות. למשל, רכיבה על אופניים, שימוש במספריים ועוד ועוד), למידה רגשית ועוד.

מה הקשר בין אלצהיימר ודמנציה לפגיעה בתפקוד ההיפוקמפוס?

מחלת האלצהיימר היא המחלה הניונית השכיחה ביותר בגיל המבוגר אשר מובילה לפגיעה ביכולות החשיבה ובסופו של דבר לדמנציה (ירידה דה קשה ביכולות החשיבה אשר פוגעת בתפקוד העצמאי של האדם). במחלה זו תאי העצב במוח נפגעים ומתנוונים, במיוחד בהיפוקמפוס ובאונה הרקתית האמצעית סביבו. אחד הסימנים המוקדמים של מחלת האלצהיימר הוא ירידה בזיכרון האפיוודי (זיכרון לאירועים). יצירה והטמעה של זיכרון אפיוודי תלויות במידה רבה בדיאלוג בין ההיפוקמפוס לקליפת המוח בזמן שינה. הפרעות שינה מסוגים שונים שכיחות מאד במחלות של המוח בכלל ובאלצהיימר בפרט. ישנם מחקרים שמראים כי יש פגיעה במבנה התקין של השינה ("ארכיטקט" טורת השינה") בחולים עם מחלת אלצהיימר. בנוסף, יש מחקרים שמראים כי הפרעות השינה עלולות להאיץ את תהליכי הניוון של תאי העצב והפגיעה בזיכרון. שינוי בשלבי שינה מסוימים יכול להשפיע על מרכיבים משמעותיים במנגנונים העומדים בסיס מחלת האלצהיימר, בין השאר, ביצירה ופניו של משקעי חלבונים כגון עמילואיד, החלבון ה"רעיל" ששוקע ברקמת המוח של חולים במחלת אלצהיימר ומגדיר את המחלה.

ישנה חשיבות רבה להמשך המחקר ולהבנת של תפקיד השינה בגיבוש הזיכרון. הבנת של התהליכים כיום הקורים ברקמת המוח במהלך השינה ועומדים בבסיס הטמעת הזיכרון ושמירה על תקינות רקמת המוח, תקדם אפשרויות טיפול ומניעה של מחלות של המוח.

ד"ר נועה ברגמן היא מנהלת היחידה לנוירולוגיה קוגניטיבית, המרכז הרפואי איכילוב ת"א

בשיתוף המרכז הרפואי איכילוב ת"א