

1

אנטומיה ופיזיולוגיה...

שבץ מוח, כפי שנראה בהמשך, נגרם עקב הפרעה בזרימת הדם לאזורים מסוימים במוח וכתוצאה מכך נגרמת הפרעה תפקודית לאחד מאזורים הגוף. לכן, לפני שניכנס לעובי הקורה ונפליג בהסברים על שבץ המוח, נראה כי יש חשיבות רבה להבנת המבנה והפעילות הבסיסיים של המוח לצורך הבנת התופעות הנוירולוגיות הנגרמות עקב שבץ מוחי. הפרעה בזרימת הדם לאזורים שונים במוח עלולה להתבטא באופנים שונים.

כך למשל, פגיעה באזור מוחי אחד תגרום לחולשה, וייתכן שתגרום אף לשיתוק של חצי גוף, המלווה לעתים בצניחת זווית הפה באותו צד, ואילו פגיעה באזור אחר במוח עלולה לגרום להפרעה בתחושה במחצית הגוף, ואחרת להפרעה בדיבור ובשפה.

ננסה לתאר, על קצה המזלג, את מבנה המוח ומערכת זרימת הדם - אותה צורת המספקת את אותו מצרך החיוני כל כך למוח-הדם. המוח, יחד עם חוט השדרה, מהווה המוח את מערכת העצבים

המרכזית. המוח מורכב מהמוח הגדול (Cerebrum), המוחון (Cerebellum) וגזע המוח (Mid Brain). המוח עטוף בשלושה קרומים הנקראים קרומי המוח ויושב בתוך קופסה גרמית נוקשה היא הגולגולת. לגולגולת ולקרומים יש תפקיד חשוב בהגנה על המוח, אך היות שהגולגולת קשיחה ואיננה יכולה להתרחב, די בעלייה קלה בלחץ התוך גולגולתי (Intra Cranial Pressure), העלולה להיגרם בעקבות דם תוך מוחי גדול או בצקת מוחית, כדי ללחוץ על מרכזים חיוניים במוח ואף לסכן את חיי החולה.

המוח הגדול מחולק לאורכולשני חצאים - החציזורים (Hemispheres), הימני והשמאלי. החציזור הימני מפקח על פעילות פלג הגוף השמאלי, והשמאלי על פלג הגוף הימני. חלקו החיצוני של המוח נקרא קליפת המוח (Cortex), והוא עשוי מחומר אפור (Grey Matter). החומר האפור כולל את גרעיני תאי העצב-הנוירונים, המעבירים ומקבלים מידע מכל חלקי הגוף. האזורים הפנימיים, התת-קורטיקליים בנויים מחומר לבן (White Matter), שהוא למעשה שלוחות ארוכות של תאי עצב הנקראות אקסונים. האקסונים מצופים בחומר שומני בשם מיאלין. המיאלין הוא זה המקנה לאזור התת-קורטיקלי את צבעו הלבן, ומכאן שמו, החומר הלבן. יש לציין כי בחוט השדרה הסיידור הפוך, כלומר החומר הלבן נמצא בהיקף ואילו החומר האפור נמצא במרכז.

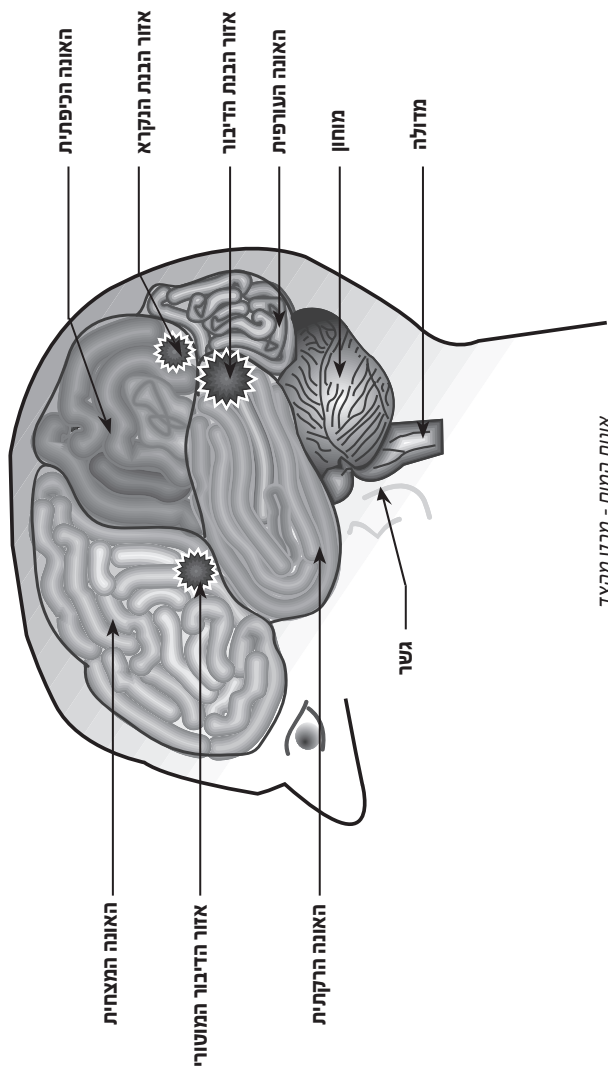
קליפת המוח מחולקת לארבע אונות בכל חציזור. כל אונה אחראית לכמה תפקודים מיוחדים. האונה המצחית (Frontal Lobe) נמצאת בחלקה הקדמי של קליפת המוח. תפקודה העיקריים של האונה

המצחית כוללים את המערכת המוטורית, דהיינו, פיקוח על התנועות הרצוניות של שרירי השלד. האזור המוטורי נמצא בחלקה האחורי של האונה המצחית. הפקודה להרמת יד, לדוגמה, מתחילה מאזור זה. כמו כן אחראית האונה המצחית ל"תפקודים מנהליים" (Executive Functions), הכוונה ליכולות הנדרשות מכל מנהל טוב. תכונות כגון חריצות, ריכוז, התמדה, לקיחת יוזמה והיכולת לקבל החלטות ולהפעיל אנשים אחרים. גם מרכזים האחראים לתכונות התנהגותיות ורגשיות אחרות, כגון אמוציונליות או עכבות, נמצאים באונה המצחית. תפקודים אחרים של אונה זו כוללים את יכולת הדיבור והפיקוח על תנועת גלגלי העיניים. חשוב לציין כי אצל כל אדם קיים חציזור אחד דומיננטי. בקרב כל האנשים הימניים, כלומר אלה הכותבים ביד ימין,

החציזור השמאלי הוא הדומיננטי. בקרב כ-30 אחוזים מהשמאליים החציזור הדומיננטי הוא הימני. באונה המצחית בחציזור הדומיננטי נמצא המרכז המוחי ע"ש ברוקה (Broca) האחראי ליכולת המוטורית של הדיבור, כלומר הוצאת הדיבור מהכוח והמחשבה אל הפועל.

הגבול האחורי העליון של האונה המצחית גובל באונה הקודקודית (Parietal) המהווה את כיפת המוח. האונה הקודקודית אחראית, בין היתר, ליכולות התחושה, קריאה וכתיבה וליכולת להבחין בין ימין לשמאל.





אונות המוח - מבט מהצד

האונה הרקתית

האונה הרקתית (Temporal) נמצאת בצדי קליפת המוח. אונה זו אחראית, בין היתר, על הזיכרון, יכולת השמיעה וההבנה.

האונה העורפית

האונה העורפית (Occipital) מהווה את מרכז הראייה הראשוני. פגיעה באזור זה עלולה לגרום להפרעה במחצית שדה הראייה אם נפגעת אונה אחת, ואף לעיוורון אם נפגעות שתי האונות העורפיות. עיוורון זה נקרא "עיוורון קורטיקלי".

המוחון

המוחון, נמצא באספקט אחורי-תחתון ביחס למוח הגדול. המוחון אחראי בעיקר על יכולת שיווי המשקל והקואורדינציה. כך למשל, אלכוהול פוגע באופן ישיר במוחון, ולכן שיכרות מתבטאת בהליכה לא יציבה ובהפרעות קשות בקואורדינציה.

גזע המוח

גזע המוח, מקשר בין המוח לחוט השדרה וכולל שלושה חלקים. חלק עליון Mid Brain, חלק אמצעי - גשר (Pons) וחלק תחתון (Medulla Oblongata). מהמדולה ממשיך חוט השדרה היוצא מקופסת הגולגולת דרך פתח רחב בתחתיתה - הפורמן מגנום ("החור הגדול"). בגזע המוח התחתון, באזור המדולה, נמצאים מרכזים האחראים לתפקודים חיוניים הכוללים נשימה, דופק ולחץ דם. פגיעה במרכזים אלו או לחץ עליהם עלולים לגרום למוות. בגזע המוח נמצאים גם

הגרעינים של 12 עצבי הגולגולת. עצבים אלה מעבירים מידע הנוגע לתפקודים שונים הממוקמים באזור הגולגולת. תפקודים אלה כוללים, בין היתר, את חושי ההרחה, הראייה, הטעם והשמיעה, וכן את תנועת שרירי הפנים והלעיסה, גלגלי העיניים, שרירי הלשון, בליעה, תחושה בפנים וכדומה. תהליכים פתולוגיים בתוך קופסת הגולגולת, הלוחצים על גרעיני עצבים אלו בגזע המוח או על העצבים עצמם, יגרמו לפגיעה בודדת או משולבת בתפקודים שנמנו. כך, למשל, פגיעה בגזע המוח עלולה לגרום להגבלה ולהפרעה בתנועות העיניים.

בגזע המוח עוברים גם המסלולים המקשרים בין המוח לחוט השדרה. שניים מהמסלולים החשובים הם המסלול התחושתי והמסלול המוטורי. המסלול התחושתי הוא מסלול עולה, דהיינו מעביר מידע של תחושת כאב וטמפרטורה (הבחנה בין קור לחום) מההיקף אל המרכז, כלומר מהעור אל האזור בקליפת המוח האחראי על התחושה. תחושת הכאב והטמפרטורה נקלטת על ידי קולטנים מיוחדים הנמצאים על פני העור, ומועברת דרך עצבים היקפיים אל עצבים הנכנסים לחוט השדרה - עצבי השדרה. מיד עם כניסתו לחוט השדרה, המידע התחושתי עובר הצטלבות לצד השני, כלומר, תחושת הכאב הנגרמת על ידי עקיצת דבורה בזרוע השמאלית תעבור, מייד עם כניסתה לחוט השדרה, לצדו הימני. משם התחושה תטפס במעלה חוט השדרה, תיכנס לגזע המוח ומשם לאזור בתת-קורטקס המשמש כתחנת מעבר - תת-מחשב המעבד ראשונית את המידע התחושתי. אזור זה נקרא תלמוס (Thalamus). מהתלמוס המידע מגיע לאזור בקליפת המוח, המהווה את המרכז התחושתי הראשוני המפענח את אופי התחושה ומקורה.

אזור זה נמצא, כזכור, באונה הפריאטלית בצד הנגדי למקום העקיצה. המסלול המוטורי-תנועתי מעביר מהמוח "פקודות" להנעת שרירי השלד. מסלול זה הוא מסלול יורד, כלומר האנפורמציה המוטורית יורדת מהמוח אל השרירים. המסלול מתחיל מהאזור המוטורי הראשוני בקליפת המוח הנמצא, כאמור, באונה המצחית. משם ה"פקודה" יורדת בצורת מערכת סיבי עצב הפרושה כמניפה והנקראת - קורונה רדיאטה (Corona Radiata), ומתנקזת כמשפך בצרור צפוף לאזור הנקרא הקופסית הפנימית (Internal Capsule) ומשם לגזע המוח. במדולה, המהווה את חלקו התחתון של גזע המוח, עוברים הסיבים המוטוריים הצטלבות לצד הנגדי, כלומר, פקודה שיצאה מהאונה המצחית הימנית, תעבור כעת לצדה השמאלי של המדולה. מהמדולה המידע ממשיך לרדת דרך חוט השדרה, עצבי השדרה, עצבים פריפריים ובסופו של דבר הפעלה של שריר מוטורי בצד הנגדי לצד בקליפת המוח, ממנו החלה הפקודה.

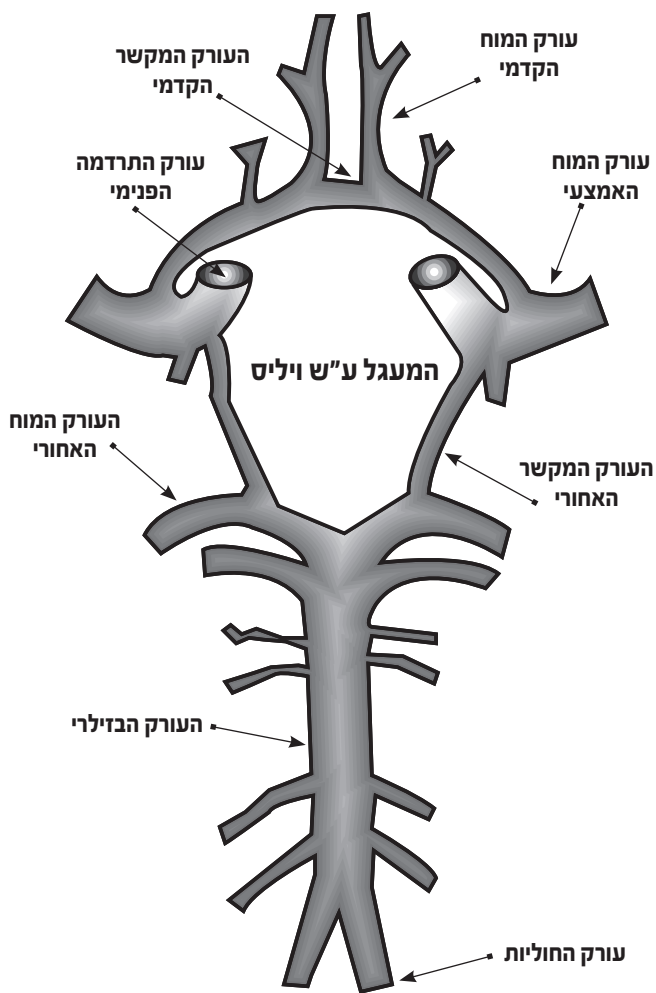
אספקת הדם למוח

לאחר שהבנו באופן בסיסי את המבנה האנטומי של המוח על חלקיו השונים ותפקודיהם הייחודיים, נעבור לתאר כיצד מקבלים אזורים שונים במוח את "סם החיים" שלהם, הדם.

כל רקמה בגוף זקוקה לאספקה סדירה של דם עורקי, כלומר, דם עשיר בחמצן ובגלוקוז-סוכר, לצורך פעילותה הסדירה. אספקת דם עשיר בחמצן למוח נעשית באמצעות צינורות הזרימה, העורקים המחולקים לשתי מערכות זרימה נפרדות, קדמית ואחורית. שתי

מערכות העורקים, מקורן בקשת אבי העורקים (הוותין) היוצא מהחדר השמאלי של הלב. אספקת הדם הקדמית נעשית על ידי שני עורקי התרדמה הפנימיים, הימני והשמאלי (Internal Carotid Arteries). מקור השם קרוטיס (תרדמה) הוא במשחק שהיוונים נהגו לשחק בתקופה העתיקה. במהלך המשחק היו מהדקים פלצור על צווארן של עצים, והעצים, עקב ירידה בזרימת הדם למוח היו שוקעות ב"תרדמה". כשהיו משחררים את הפלצור העצים התעוררו לחיים.

עורקי התרדמה הפנימיים יוצאים מעורק התרדמה המשותף, המתפצל במעלה הצוואר לחיצוני ולפנימי. אך בעוד עורק התרדמה החיצוני מזין את הפנים ואת הקרקפת, עורק התרדמה הפנימי הוא זה שעולה ישירות להזין את המוח. עורק התרדמה המשותף הוא אותו עורק שבודקים בו דופק כדי לוודא אם אדם עדיין בחיים, כפי שרואים בסרטים. כל אחד יכול להניח אצבע במרכז הצוואר, בחלקו הקדמי, ולחוש את הדופק של עורק התרדמה הפנימי. בכניסת עורקי התרדמה הפנימיים לבסיס הגולגולת (האזור הגרמי שעליו מונח המוח), הם מתפצלים לשני סעיפים; עורק המוח הקדמי (Anterior Cerebral Artery) ועורק המוח האמצעי (Middle Cerebral Artery), המספקים דם לאונות המצחית, הרקתית והקודקודית.



המעגל ע"ש ויליס ועורקי המוח הראשיים

שני עורקי המוח הקדמיים, הימני והשמאלי, מחוברים על ידי העורק המקשר הקדמי (Anterior Communicating Artery). העורק המקשר האחורי (Posterior Communicating Artery) מחבר בין המערכת הקדמית לאחורית. מערכת זרימת הדם האחורית מורכבת משני עורקי החוליות (Vertebral Arteries), העוברים בתוך תעלה גרמית בזיז הרוחבי בחוליות הצוואר ומתאחדים, בגזע המוח בגובה הגשר, לעורק הבזילרי שממנו מתפצלים שני עורקי המוח האחוריים (Posterior Cerebral Arteries). מערכת הדם האחורית מספקת דם עורקי מחומצן לגזע המוח, למוחון ולאונה העורפית. עורקי המוח האחוריים, שמקורם במערכת האחורית, מתחברים למערכת הקדמית באמצעות העורקים המקשרים האחוריים, כך ששתי המערכות, הקדמית והאחורית, מתחברות ויוצרות מעגל אחד, המעגל ע"ש ויליס. החיבורים בין המערכות הקדמית והאחורית ובין הימנית לשמאלית נועדו לגיבוי, כדי לפצות על חוסר בחמצן ובגלוקוז העלול להגרם עקב כשל של אחד מעורקי הצנרת לספק דם לאזור מסוים במוח. זרימת הדם הממוצעת למוח היא כ-55 מ"ל לכל 100 גרם רקמת מוח בדקה. מאחר שמשקל מוח ממוצע הוא כ-1400 גרם, יש צורך באספקת דם למוח של כ-800 מ"ל לדקה. נפח זה מהווה כ-20 אחוזים מתפוקת הלב, כלומר רקמה במשקל שאיננו עולה על קילוגרם וחצי מקבלת כחמישית מאספקת הדם של הגוף. תכונה מעניינת נוספת וייחודית של כלי הדם המספקים דם למוח היא יכולתם לווסת ולשמר באופן עצמאי את זרימת הדם למוח על ידי התכווצות והתרחבות באופן עצמאי, כך שזרימת הדם למוח לא תושפע מלחץ הדם ההיקפי (לחץ הדם הנמדד על ידי שרוול הגומי בעת ביקור אצל הרופא). כלומר, בזמן ירידה בלחץ הדם ההיקפי כלי הדם המוחיים יתרחבו, ובזמן עלייה בלחץ הדם

פרופ' נתן בורנשטיין, ד"ר איתן אוריאל

וזרימת דם ב"עודף" למוח כלי הדם יתכווצו, כך שבסופו של דבר זרימת הדם למוח תישאר ברמה קבועה. למנגנון זה חשיבות רבה, שכן המוח מתקיים מאספקת החמצן והגלוקוז ואין לו כל מקורות אנרגיה חלופיים, כך שהוא דואג לשמר את זרימת הדם השוטפת ברמה קבועה ומספקת.

