

פרק ט'

לחץ הדם בבהמה אחרי השחיטה, וזרימת הדם בעורק החולייתי כתוצאה מכך

אספקת הדם, לאבר מסוים, תלויה באספקת הדם האמיתית והתנגדות צינורות הדם והרקמה (בעסט Best וטיילור Taylor, 1961). הדם המגיע למוח הוא ההפרש בין הדם הנכנס בעורקים לזה היוצא דרך הוורידים.

בתוך תחום מסוים, יכול המוח לווסת בעצמו את אספקת הדם לרקמה שלו. קליינרמן (Kleinerman) וחבריו (1958) הראו שהורדת לחץ הדם עד כדי 60 - 70 מ"מ כספית ע"י אנאסטזיה (הרדמה מקומית של חוט השדרה, המשתקת גם חלק ממכווצי צינורות הדם), אין למעשה השפעה על אספקת הדם למוח. זאת, מכיוון שהורדת לחץ וזם הנכנס יכולה להיות מווסתת ע"י התאמת ההתנגדות הוורידית. לעומת זאת, אם השנוי מעל לתחום מסוים, הויסות העצמי איננו יעיל. במקרים כאלו יראו סימני חוסר חמצן (פינרטי Finnerty וחבריו, 1954). אפשרות נוספת לויסות תהיה, ניצולת יעילה יותר של החמצן בדם עצמו, שהיתה יכולה להתבצע בתנאי לחץ נורמאליים במחזור הדם של המוח. זה נכון, אך יחד עם זאת יש לזכור, שהמגמה לא כל כך ברורה, מכיוון שירידת לחץ הדם מקטינה את הלחץ במוח עצמו. זה מצד עצמו מקטין את הקשר בין צינורות הדם לרקמת המוח. זה יוכל לפעול גם בכיוון הפוך.

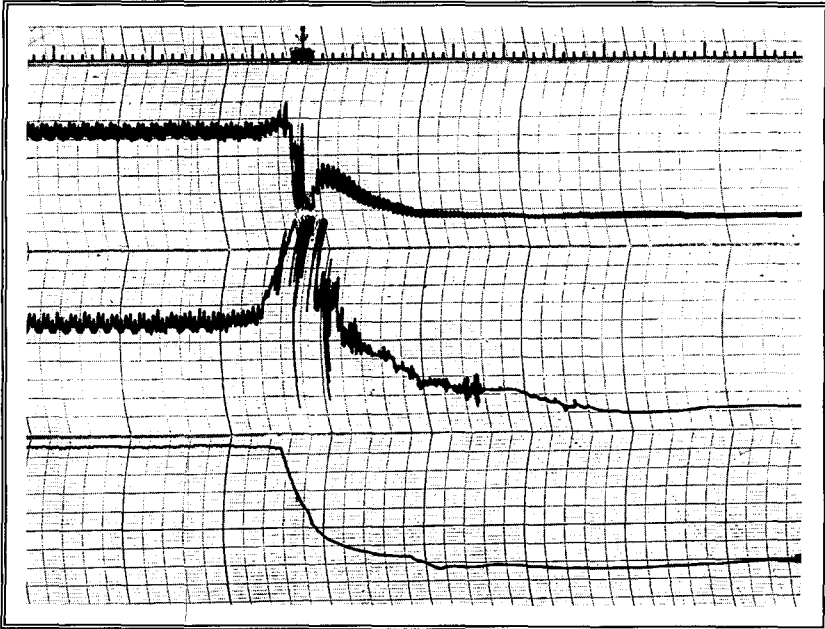
לאור האמור, כדאי לברר את מהות מחזור הדם, ואת מהות לחץ הדם, וההשפעה של השחיטה עליהם. כיצד יתנהג לחץ ומחזור הדם כתוצאה מהשחיטה?

לחץ הדם בגוף הבהמה כתוצאה מחיתוך עורקי הצוואר

מדידות לחץ דם בעורקים השונים אחרי השחיטה נעשו ע"י חוקרים רבים. כך מוצאים אנו מדידות בעורק הירך, בעורק הזרוע, בעורק הצוואר, בעורק החולייתי, בעורק הלסת (העליונה) הפנימי, בבסיס המוח ובצינור הראשי המספק דם לראש ולזרוע (ליבן Lieben, 1925; לוינגר Levinger, 1961; שפורי Spörri, 1965; דיוקס Dukes, 1958).

התוצאות מובאות בטבלאות ט' - י' ובתמונות כ"ג - כ"ד והתמונה ברורה.

ככל שהחור בהערכת כלי הדם גדול יותר, נופל לחץ הדם מהר יותר וממוטט את כל מערך זרימת הדם. ליבן (Lieben, 1925) הראה שגם הלחץ בעורק החולייתי נופל מיד עם חיתוך עורקי הצוואר (תמונה כ"ה).



תמונה כ"ג: השפעת השחיטה על לחץ הדם, בכבש, בעורק הירך (עקומה שניה מלמעלה), על לחץ המוח (עקומה שלישית), על זרימת הדם בעורק הלסת (התחתונה) הפנימי. העקומה העליונה מסמלת זמן (בשניות),

בשעת החזקת הצוואר לחץ המוח עולה, אך בו בזמן כבר רואים נפילה בלחץ הדם בעורק הלסת (העליונה) הפנימי. החץ מראה את זמן השחיטה.

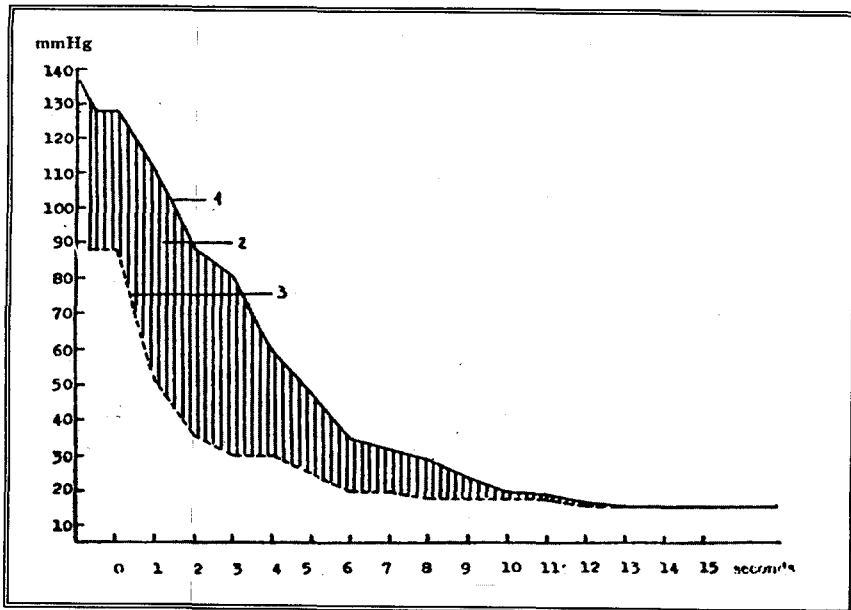
דיוקס (Dukes, 1958) בדק את לחץ הדם אחרי חיתוך העורקים והוורידים בצוואר. התוצאות שלו בכבשים ובעגלים מובאות בטבלא י"א. בשלש השניות הראשונות לאחר השחיטה היתה נפילת הדם בממוצע לשניה כדי 46.8 מ"מ כספית בכבש ו- 50.2 מ"מ כספית בעגל.

טבלא ט': ניסיון טיפוסים המראה את הלחץ הסיסטולי בעורק הירך בכבש לאחר השחיטה (לוינגר, Levinger, 1961)

| לחץ (מ"מ כספית) | זמן בשניות לפני השחיטה |
|--------------------|------------------------|
| 132 | 10 |
| 138 | 1 |
| 128 | 0.5 |
| לאחר השחיטה | |
| 110 | 1 |
| 88 | 2 |
| 80 | 3 |

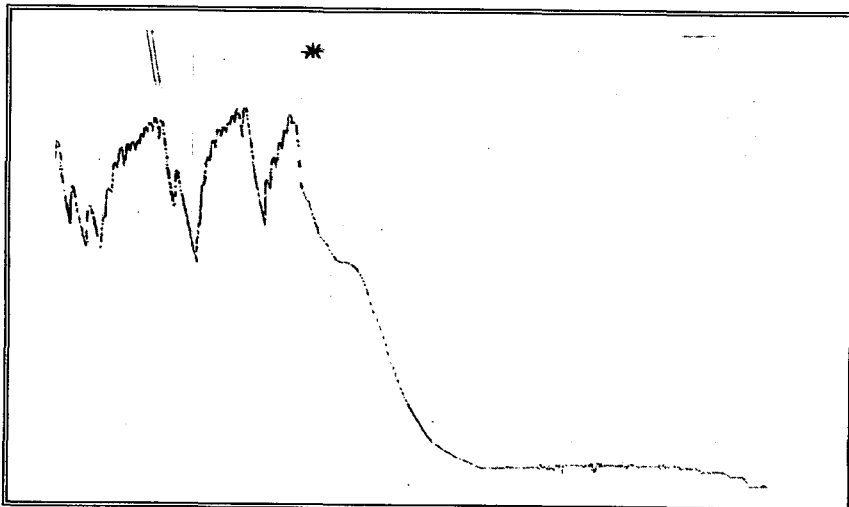
טבלא י': ניסיון טיפוסים המראה את הירידה בלחץ הדם בעורק הזרוע ובעורק הירך של כלב לאחר חיתוך עורקי הצוואר (לוינגר, Levinger, 1976)

| עורק הירך | | | עורק הזרוע | | | זמן |
|--------------------|----------|---------|------------|----------|---------|-------------|
| תנודה | דיאסטולי | סיסטולי | תנודה | דיאסטולי | סיסטולי | |
| 30 | 125 | 155 | 40 | 130 | 170 | לפני החיתוך |
| אחרי החיתוך | | | | | | |
| 25 | 85 | 110 | 40 | 85 | 125 | 1 |
| 25 | 75 | 100 | 30 | 75 | 105 | 2 |
| 20 | 75 | 95 | 25 | 75 | 100 | 3 |
| 25 | 60 | 85 | 25 | 60 | 85 | 4 |
| 15 | 55 | 70 | 15 | 55 | 70 | 5 |
| 10 | 40 | 55 | 10 | 50 | 60 | 7 |
| 15 | 25 | 40 | 5 | 40 | 45 | 10 |



תמונה כ"ד: תיאור גרפי של לחץ הדם אחרי השחיטה
(לוינגר Levinger, 1961)

1. לחץ סיסטולי
2. לחץ דיאסטולי
3. תנודה



תמונה כ"ה: לחץ הדם בעורק בסיס המוח
(ליבען Lieben, 1925)

הכוכב מראה את השחיטה. שים לב שמיד אחרי השחיטה נעלמים גלי הנשימה על תרשים לחץ הדם.

**טבלא י"א: לחץ הדם בעורק החולייתי לפני ואחרי
חיתוך עורקים והורידים בצוואר
(דיוקס ,Dukes, 1958)**

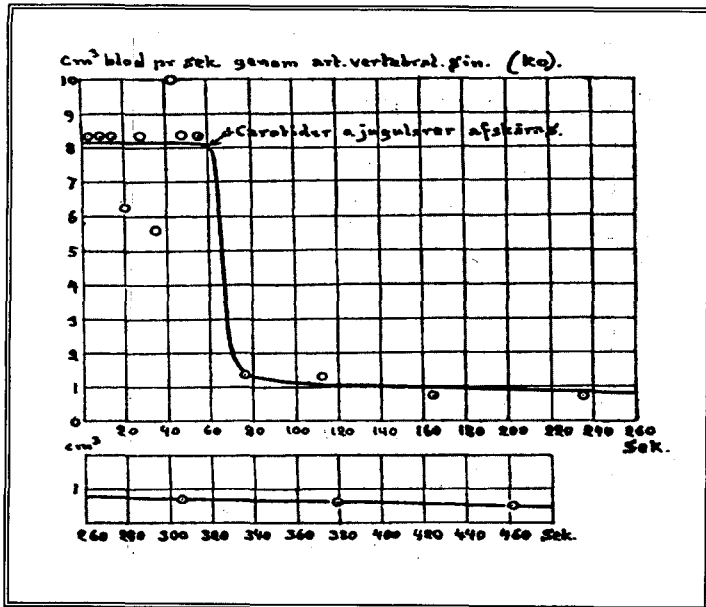
| זמן (בשניות) | ירידת לחץ הדם (מ"מ כספית) ל- מ- | מספר הבהמה |
|-----------------|---------------------------------------|------------|
|-----------------|---------------------------------------|------------|

א. בכבש

| | | | |
|-----|------|-------|------|
| 0.6 | 0.0 | 85.0 | X84 |
| 1.0 | 35.0 | 135.0 | X100 |
| 0.8 | 50.0 | 125.0 | X25 |
| 3.0 | 75.0 | 150.0 | X65 |
| 3.0 | 70.0 | 115.0 | X77 |
| 1.8 | 50.0 | 145.0 | 230 |
| 1.2 | 35.0 | 90.0 | X24 |
| 2.0 | 50.0 | 125.0 | 098 |
| 2.4 | 25.0 | 125.0 | 095 |
| 1.6 | 50.0 | 135.0 | X145 |
| 0.8 | 50.0 | 125.0 | X101 |
| 1.2 | 75.0 | 115.0 | 094 |
| 1.4 | 5.0 | 135.0 | X240 |

ב. בעגל

| | | | |
|------|------|-------|-----|
| 2.4 | 0.0 | 135.0 | 031 |
| 2.0 | 50.0 | 150.0 | 083 |
| 0.36 | 70.0 | 135.0 | 048 |
| 2.4 | 50.0 | 140.0 | 044 |
| 2.2 | 60.0 | 160.0 | 032 |
| 1.6 | 90.0 | 150.0 | 045 |



תמונה כ"ו: זרימה בעורק החולייתי
(סהלסטד ,Sahlstedt, 1928)

חץ מסמל את חיתוך עורקי וורידי הצוואר.

ניתוח התוצאות של שנויי לחץ הדם בעורקים השונים, מיד אחרי החיתוך, מראה שלחץ הדם יורד במהירות הגדולה ביותר בעורק הלסת (העליונה) הפנימי ורק מאוחר יותר בחלקים אחרים של עורק הראש והזרוע. שנויים באזורים מרוחקים יותר, כמו בעורק הירך, נראים מאוחר עוד יותר.

זה ניתן להסביר ע"י זרימת הדם לכוון הפצע. לכוון הפצע זורם דם רב וההתנגדות היא קטנה בפצע מאשר ברקמות הגוף. התוצאה שבמקום הפצע הלחץ הוא אפס וככל שמתרחקים הלחץ הולך וגדל, עד שכל המערכת מתמוטטת, ע"י מחסור בדם בתוך הצינורות.

השפעת הירידה בלחץ הדם על אספקת הדם למוח

כפי שהוזכר מכבר, אספקת דם לאבר תלוייה בדם הנכנס ובדם היוצא. ככל שלחץ הדם קטן גם אספקת הדם לאיבר הולכת וקטנה, אם אין שנויי התנגדות של הרקמה או צינורות הדם.

באופן תיאורטי, יוכל המוח לקבל את דמו ע"י העורק החולייתי. זאת בתנאי שלחץ הדם יישמר או אפילו יעלה. עם ירידת לחץ הדם.

זרימת הדם בעורק החולייתית, לא בלבד שאינה עולה, אלא יורדת. כתוצאה מכך, אפילו הדם הזורם באופן רגיל דרך העורק הזה, לא יעבור דרכו. תיאור המצב נראה בתמונה כ' (צורה ג').

בעזרת שעון מודד זרם (נוזלים) מדד סהלסטד (1928 Sahlstedt) את הזרימה הממשית בעורק החולייתית. התוצאות של המדידה מובאות בתמונה כ"ו. מיד אחרי השחיטה יורדת הזרימה לכדי חמישית. אם באופן רגיל היתה זרימת הדם כ - 25% מתצרוכת המוח, הרי שעתה יעבור דרך העורק הזה רק $1/25$ - $1/30$ מהכמות שהמוח זקוק לה. למעשה רק כמות זו תעבור עכשיו דרך העורק החולייתית. עדיין לא ברור איזה חלק מדם זה יגיע למוח ואיזה יצא דרך הפצע שבכלי הדם. ברור שהדם שיגיע למוח, לא יספיק לאפשר פעולה סדירה של המוח. אם הוורידים היוגולריים (וריד הצוואר) ייחתכו אף הם (דבר שנעשה בשחיטה) יפול הלחץ במוח עוד יותר מהר (הוק Hook, 1927). על כך נשוב לדון מאוחר יותר.

דיוקס (Dukes, 1958) מדד את לחץ הדם בקצה החתוך של עורק הראש מכוון הראש. הוא מצא שהלחץ הגיע לאפס תוך פחות מ 0.2 שנייה, תקופה כה קצרה שלא היה אפשר למדוד אותה בכלל. בנסיונות בהם נמדד הלחץ בעורק הלסת (העליונה) הפנימי נראה שירידת לחץ הדם מהירה ביותר.

מסקנות

לחץ הדם יורד מהר מאוד בעקבות חיתוך עורקי הצוואר. השנוי אינו שווה במהירותו בחלקי מחזור הדם. ככל שהמדידה נעשית יותר קרוב למקום החתך, מהירות הנפילה בלחץ הדם גדולה יותר.

בעורק הלסת (העליונה) הפנימי וכן בקצה עורק הראש החתוך מכוון הראש, לחץ הדם מגיע לנקודת האפס תוך שניה מהשחיטה. בחלקים אחרים באזור הצוואר והזרוע השינוי הוא בערך 40 - 50 מ"מ כספית לשניה בממוצע תוך שלוש השניות הראשונות. בעורק הירך השינוי הוא 15 - 20 מ"מ כספית בממוצע לשניה בשלש השניות הראשונות.

הירידה בזרימה בעורק החולייתית עומדת ביחס, פחות או יותר, ישר לנפילה בלחץ הדם הכללית.

אם נסתכל על כל השנויים האמורים סביר שלא מגיע דם למוח כבר בשניה הראשונה לאחר השחיטה.

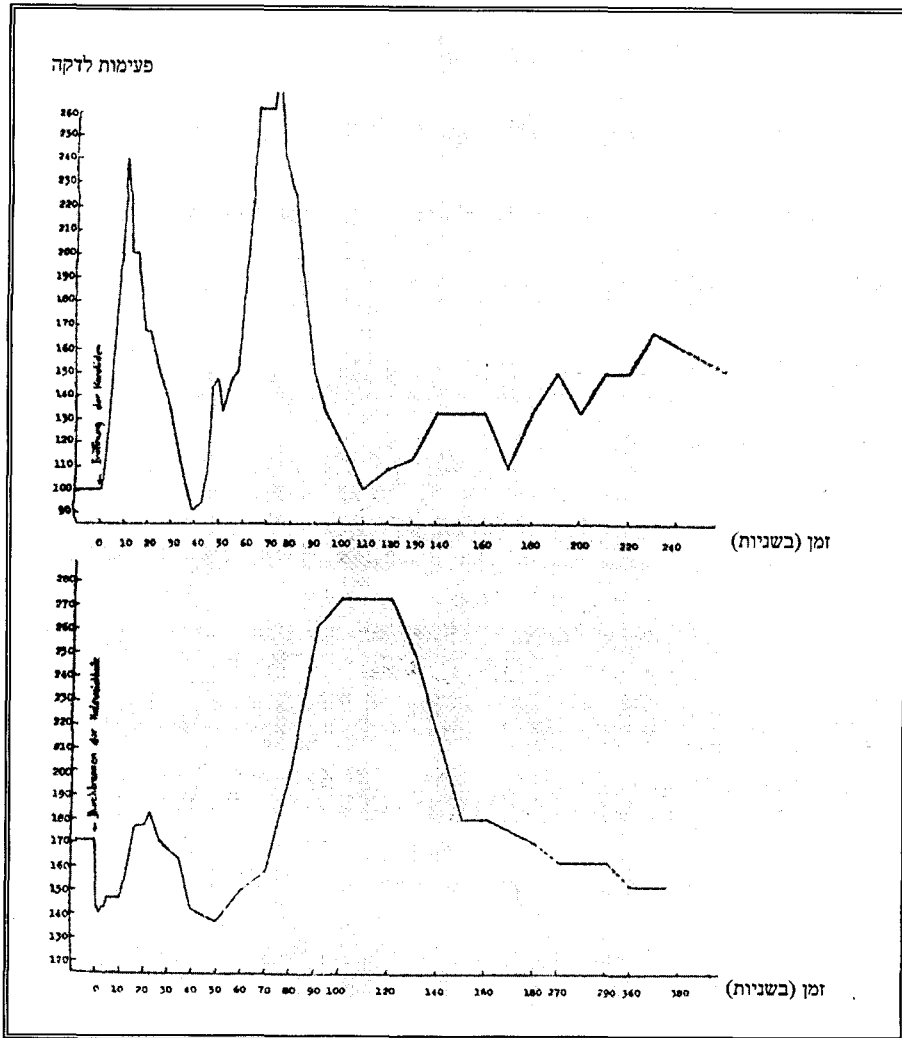
פרק י' השפעת השחיטה על הלב

פעולת הלב בנוייה על פעילות קוצב לב פנימי, הגורם לפעילות אוטומטית של הלב. הלב מסוגל לפעול גם אחרי הוצאתו מהגוף, אם תנאי פעולתו מובטחים (בעסט Best וטיילור Taylor, 1961). ויסות פעולת הלב נעשית באמצעות מערכת העצבים הסימפאתטית והפאראסימפאתטית, המקבלות את פקודותיהם באופן בלתי ישיר מן המוח. הריסת המוח תגרום, באופן בלתי ישיר, לפעילות לא נורמאלית של הלב. עפ"ר נגרמת הפסקת פעולת הלב מגורמים של חילוף החומרים, כשאחד החשובים שבהם הוא המחסור בחמצן. אספקת הדם העורקי ללב נעשית באמצעות העורקים הכליליים, העוזבים את אבי העורקים סמוך ליציאתו מהחדר השמאלי של הלב. (סתירת עורקים כליליים גורמת להתקף לב).

בשחיטה נחתכים עורקי וורדי הצוואר וכן עצב הוואגוס (שהוא המפקד על הפעילות הפאראסימפאתטית). ניתוק עורקי הצוואר יגרום לירידה בלחץ באבי העורקים ולכן פחות דם יגיע לעורקים הכליליים, שהם גורמים חיוניים לפעילות הלב עצמו. חיתוך עצב הוואגוס, אף הוא משפיע על קצב הלב ופעילותו. מחסור בחמצן יגדיל את קצב הלב בניסיון לאיזון המחסור.

תמונה כ"ז מראה את השינוי שבא כתוצאה מהשחיטה על פעילות הלב בשעה: א. אם רק העורקים נחתכו, ב. אם גם העצב נחתך. בשני המקרים, האלקטרוקארדיוגרם ניתן לרישום למשך יותר מחמש דקות (קיירולוב Kirolow, 1843).

שפורי (Spörri, 1965) מדד את לחץ הדם בעליה הימנית ומצא שהלחץ נשאר יציב במשך הדקה הראשונה אחרי השחיטה. דבר זה מוכיח שהדם נשאב עוד זמן מה מהמערכת הוורידית ונדחף הלאה לכיוון הפריפריה. דבר זה מסביר גם מדוע בשחיטה יציאת הדם, יחסית לשאר השיטות של הטביחה, הוא טוב.



תמונה כ"ז: פעילות הלב אחרי חיתוך עורקי הצוואר (למעלה) ואחרי השחיטה (למטה).

מסקנות

הלב דוחף דם דרך חדריו לפחות דקה אחרי השחיטה. אח"כ פעילותו הולכת ונחלשת - גם מחוסר דם המגיע אל הלב. פעילות זו של הלב מאפשרת דחיסה נוספת של דם דרך הלב. לדבר זה משמעות לגבי יציאת הדם - ראה בפרק ט"ו.

פרק י"א

השפעת השחיטה על מערכת העצבים

השחיטה היא שיטת טביחה שאינה פוגעת מיכנית במערכת העצבים (לוינגר Levinger, 1973). לפי זה, יתכן להניח שמערכת העצבים המרכזית, תמשיך לפעול כתקנה במשך זמן מה אחרי השחיטה. המוח ומערכת העצבים בכללה רגישים מאוד למחסור בחמצן, ולכן ייתכן ומחסור קטן בחמצן, יגרום כבר לשיבושים רציניים בפעולת מערכת העצבים.

בפרק זה נדון בשאלה: כמה זמן אחרי השחיטה מסוגלת מערכת העצבים לפעול כתקנה? וכמה זמן יכול מצב ההכרה של בעל החיים להמשך אחרי השחיטה? כלומר: כמה זמן מסוגלת הבהמה להרגיש את הנעשה בסביבתה ולהגיב על גרויים חיצוניים ועל כאב ופחד?

ניסיונות קימה אחרי השחיטה

בהמות במצב רגיל נוטות ליישר את תנוחתן ולהגיע למצב שהראש למעלה. בהסתכלות על הבהמה ניתן לראות, באיזו מידה הבהמה נוטה לעשות זאת. הסתכלויות כאלו תוארו בפרק ו', ונמצא שבעיקר בבהמות שעורקי הצוואר שלהם לא נחתכו לגמרי, נראתה נטייה ליישור הראש (ואולי אפילו לקום).

אם הבהמות נשחטו כדבעי, כלומר: שגם צינורות הדם נחתכו לגמרי, כמעט ואין לראות תופעות אלו.

רק במקרים מאוד נדירים, אשר משמעותם טרם נחקרה לגמרי, קורה שלמרות החיתוך השלם של צינורות הדם, יציאת הדם אינה מושלמת. כנראה שהדבר תלוי בזווית החיתוך. במקרים אלו ייתכן והעורק החתוך נמשך לתוך רקמת השרירים המקיפה אותו או שהוא מתכווץ כלפי מרכזו וכמעט נסגר. במקרים אלו לחץ הדם אינו יורד מספיק מהר, והזרימה ההיקפית תזון גם את המוח.

אם השחיטה מבוצעת בבהמה העומדת על רגליה, היא נופלת כעבור 10 שניות. לאור העובדה שהבהמה עומדת, ניתן להניח שאינה משותקת, שכן אין היא נופלת מיד. מצד שני, אינה נוטה לא להתנגד ולא ליישר את עמדתה. דבר זה מחזק את ההשערה, שהבהמה אינה בהכרה. דבר זה יכול להיות כתוצאה מחוסר חמצן, המגיע אל המוח (קרוג Krogh, 1926). עכ"פ יש להניח, שהמוח עדיין פעיל למשך זמן מה. לאור זאת, יש להסביר את חוסר הפעילות של הבהמה בצורה אחרת. אחת האפשרויות להסביר היא באמצעות פעולת הלם, כתוצאה מירידה פתאומית בלחץ במוח.

החזר (רפלקס) הקרנית

החזר הקרנית מסוגל לתת מידע מסויים על פעולת המוח. הוא נבדק לאחר השחיטה. הניסיונות הראו, שהוא נעלם הרבה יותר מהר בכבשים ובעזים מאשר בבקר. במעלי הגירה הקטנים הוא נעלם תוך 10 שניות, בעוד שבבקר הוא נמשך עשרים שניות ויותר (ראה טבלאות ה - ו). הניסיונות דלעיל אינם מתאימים לרישומים שנמסרו ע"י הופמן (Hoffmann, 1900), אך מתאימים לאלו שנמסרו ע"י באזעל (Basel, 1927).

נגרוני וקנט (Kennett, Nangeroni, 1963) בדקו את ההחזרים השונים לאחר השחיטה, ומצאו בכל ההחזרים שנבדקו על ידם, החזר הזנב, החזר הפלפברל, החזר הקרנית, החזר העקב שכולם היו פעילים יותר זמן, משנאמר ע"י החוקרים שלפניהם. העלמות ההחזרים היתה כדלקמן: ההחזר הפלפברלי נעלם ראשון, לאחריו הקרנית והאחרים מאוחר יותר. רפלקס הזנב נעלם ראשון בכבשים, בעוד שבעגלים הוא נמשך כמו החזר הקרנית, ולפעמים אפילו יותר זמן. נגרוני וקנט (Kennett, Nangeroni, 1963) מזכירים גם שההחזרים נמשכים גם לאחר שקליפת המוח מזמן חדלה לתפקד כדבעי (טבלא "ב).

טבלא "ב: התנהגות ההחזרים השונים לאחר השחיטה

(נגרוני וקנט Kennett, Nangeroni, 1963)

| החזר הרגל (העקב) | החזר הקרנית | החזר הפלפברל | החזר הזנב | הזמן הנחוץ עד לסיום הדמום הגס | הזמן הנחוץ להפסקת פעולת המוח | עגל מספר |
|------------------|-------------|--------------|------------|-------------------------------|------------------------------|----------|
| 224.4 שני' | 135.8 שני' | 99.6 שני' | 195.0 שני' | 28.9 שני' | 18.8 שני' | 2 |
| 267.4 שני' | 188.2 שני' | 166.0 שני' | 256.6 שני' | 41.5 שני' | 139.2 שני' | 3 |
| 358.7 שני' | 167.3 שני' | 129.2 שני' | 307.2 שני' | 84.4 שני' | 23.8 שני' | 5 |
| 288.1 שני' | 230.3 שני' | 105.1 שני' | | 84.9 שני' | 24.9 שני' | 6 |
| 206.5 שני' | 152.5 שני' | 117.9 שני' | 206.5 שני' | 30.9 שני' | 20.6 שני' | 8 |

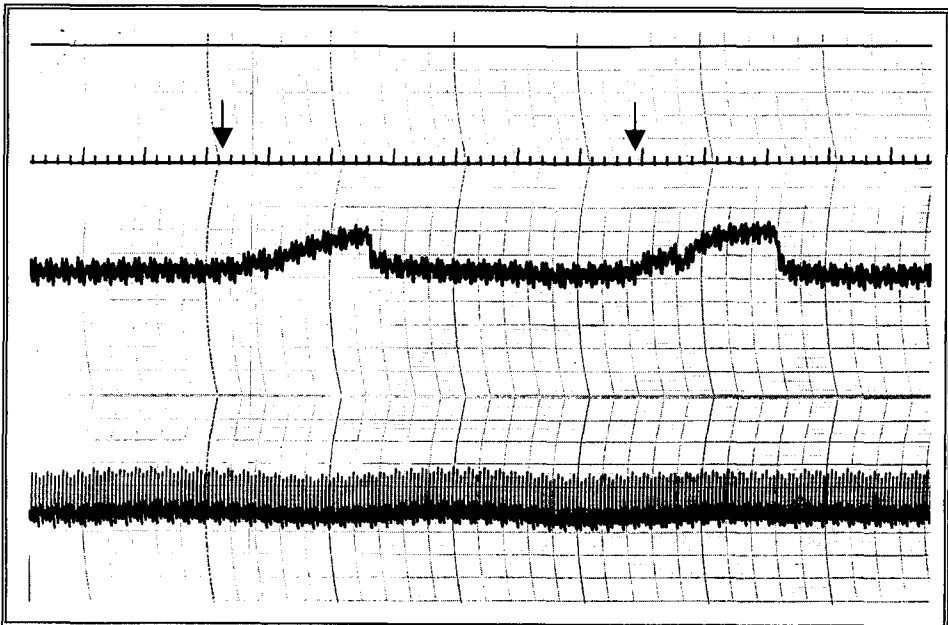
לחץ נוזל המוח וחוט השדרה

התפקיד העיקרי של נוזל המוח וחוט השדרה הוא, לשמור על יחסי הלחץ בתוך המוח (דווסון Davson, 1960). שנויים בלחץ נוזל המוח וחוט השדרה מביאים לשינויים בולטים בהתנהגות. לוינגר (Levinger, 1970) תאר מקרה בו הוצאו 3 סמ"ק נוזל ממוח של חתול. החתול נראה חסר כל פעילות והאישונים גדלו כמו בשעת המוות,

לא הגיב על גרויי הסביבה ונשכב כמת ארצה. עם החזרת הנוזל פנימה חלה התאוששות תוך שניות. הדבר מראה שהחיה הגיבה בהלם, שיכול להיות דומה לזה שבשעת השחיטה.

נוזל המוח וחוט השדרה נוצר בתוך הכוריואיד פלקסוס (צינורות דם הנראים כפקעות חוטים) בתקרת חללי המוח (דווסון Davson, 1960, 1964; ברינג Bering, 1964), ע"י מעין סינון של הדם בתקרת ובקיר החדרים (פוליי Pollay וחבריו, 1967). יצירת הנוזל תלויה באספקת הדם העורקי. הנוזל יוצא מחדרי המוח ונכנס לחלל שבין קרומי חוט השדרה דרך החור ע"ש לושקה ונספג ע"י בליטות מסויימות חזרה לתוך הדם הוורידי (וועלך Welch ופרידמן Friedman, 1960).

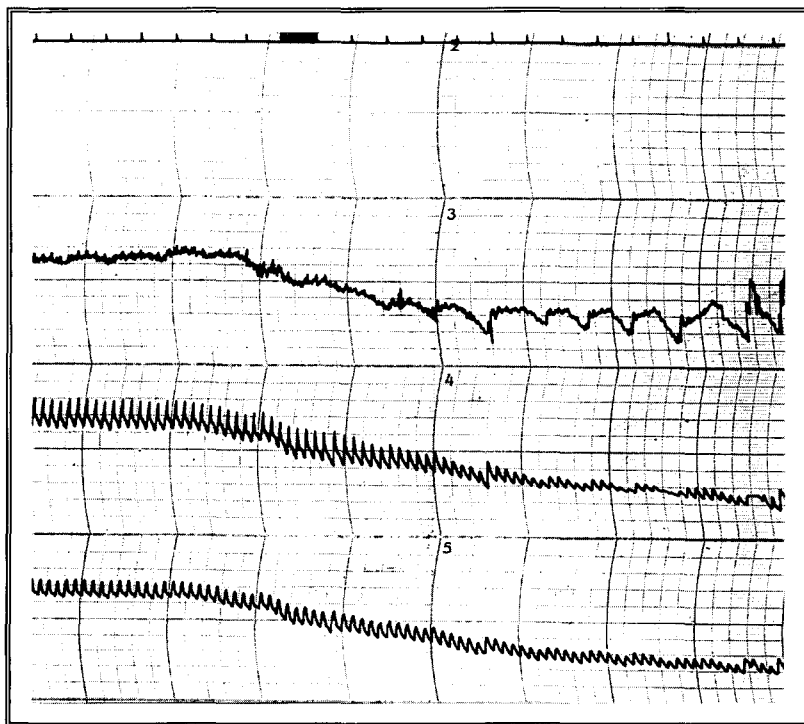
הוראה שההשפעה הורידית על לחץ נוזל המוח וחוט השדרה גדולה מההשפעה העורקית; כלומר: מניעת החזרה הוורידיית בעלת השפעה יותר גדולה מאשר היציאה העורקית (כהן Cohen וחבריו, 1970). סגירת הוורידיים משפיעה ישירות לעלית הלחץ במוח. התופעה מוכרת בשם ניסיון Queckenstedt המשמש גם לבדיקות רפואיות (דורלנד's Dorland's, 1965). התופעה נראית בתמונה כ"ח.



תמונה כ"ח: תופעת קבעקענסטדט
(לוינגר Levinger, 1976)

החיצים מראים את הנקודות בהן לחצו על וורידי הצוואר. בעקומה העליונה הזמן בשניות. באמצעות לחץ נוזל המוח וחוט השדרה, ובתחתונה לחץ הדם.

בשחיטה מנותקים וורידי הצוואר. ההשפעה נבדקה כדלקמן: לתוך חלל המוח הצדדי הוכנסה מחט מטיפוס פלדברג (Feldberg) ושרווד (Sherwood, 1953) בכבשים, בעזים, בכלבים ובחתולים, בהתאם לתיאור שהובא ע"י פפנהיימר (Pappenheimer) וחבריו (1962). במקביל נרשמו לחץ המוח, ולחץ הדם בעורק הזרוע ובעורק הירך. רישום טיפוסי מובא בתמונה כ"ט. הירידה הפתאומית בלחץ המוח מסוגלת להסביר את תופעת ההלם הנגרם עקב השחיטה. בתנאים נורמאליים, ובתחום שניתן לתיקון, המוח מאזן מהר מאוד כל שנויים שנגרמו ללחץ שבתוכו (מערוה Marraw וחבריו, 1992).



תמונה כ"ט: השפעת השחיטה על לחץ המוח וחוט השדרה (עקומה שנייה מלמעלה) על לחץ הדם בעורק הזרוע (עקומה שלישית) ועל הלחץ בעורק הירך (עקומה תחתונה). העקומה העליונה מסמלת את הזמן בשניות, כשהכתם השחור קצת מאחר את מועד השחיטה. הנפילה היחסית בלחץ נוזל המוח וחוט השדרה מהירה יותר.
(לוינגר Levinger, 1976)

ההשפעה המיידית של השחיטה על הבהמה היא מעין הלם, מיד לאחר כך, כעבור מספר (3 - 5) שניות, היא מאבדת סופית את ההכרה כתוצאה משינויי לחץ וממחסור בחמצן. שתי התופעות יחד, ההלם והמחסור בחמצן, קיצוניים יותר בקליפת המוח מאשר ביתר חלקי המוח.

הסחת הדעת ע"י שינוי תנוחת הגוף

שינוי פתאומי של תנוחת הגוף באדם (למשל קימה פתאומית מהמיטה) גוררת אחריה הפרעה קצרה בפעולת המוח (רואים כוכבים לפני העיניים) (גאואר Gauer וטרון Thron, 1965). התופעה ידועה בשם הלם אורתוסטטי. ייתכן וההשכבה המהירה של הבהמה פועלת אף היא בכיוון זה. כל תופעת הלם, מתחלקת לפי פריי (Frey, 1955) לשני שלבים: שלב הלם, המתבטא בחוסר בטחון; ושלב ההסתגלות למצב החדש. משך כל שלב תלוי בתנאים. בהלם האורתוסטטי השלב הראשון ארוך יותר ככל שהשינוי מהיר יותר, וקצר ככל שהשינוי איטי יותר, עד שאם התהליך איטי לא נרגיש כלל בשלב הראשון. ההסתגלות מתחילה כמובן מיד עם השינוי (וילמר Wilmer, 1986). אם התהליכים איטיים, ההסתגלות כה מהירה שאין להבחין בשלב ההלם כלל. אם ההפיכה של הבהמה תהיה מאוד מהירה, יתכן ואפשר יהיה לשלב את השחיטה בתוך שלב ההלם. לפי הל (Hall, 1927) היה אפשר כבר אז לבצע את כל ההפיכה בפחות משלושים שניות.

הגדרת ההלם באופן כללי היא מחסור בדם, פחות או יותר, פתאומי במוח (סיילר Sailer, 1982). אם החיתוך ייעשה תוך שלב ההלם האורתוסטטי, ייגרם הלם טראומטי (מאן Mann, 1992), שיגרמו יחדיו לשלבים שונים של איבוד ההכרה (הולקרוט Holcrott, 1986) - הבהמה לא תסבול לא מאמץ (Stress) ולא כאב.

כאב הנגרם בשחיטה

אפילו אם נניח שהבהמה יכולה להרגיש כאב בזמן השחיטה, ושגרויי כאב אלו יגיעו למרכזי כאב פעילים, עלינו לזכור שאף האדם מסוגל לחתוך את עצמו בסכין חדה ולא ירגיש בכך, עד שתתעורר תשומת ליבו לכך, או עד שקצות החתך יגעו זה בזה.

שפורי (Spörri, 1965) מתאר מקרה של אדם שניסה להתאבד בשחיטה וחתך את קנה הנשימה ואת הוושט. למזלו לא חתך את העורקים ולכן ניצל. הוא תאר אח"כ שהכאבים לא היו חזקים.

לפי פיענעסטאו (Pienetesau, 1933) ולפי שויןרט (Scheunert) וטראוטמן (1965 Trautmann) מעלי הגירה משתייכים לבעלי החיים הפחות רגישים לכאב. הם בוודאי הרבה פחות רגישים מאשר האדם.

נוסף לכך צריך לומר שהקולטים של הכאב רגישים לחומרים כימיים המעוררים את הכאב ונוצרים ע"י התאים הפגועים. ייתכן ועד שהכאב אכן ייוצר, ייקח התהליך כמה שניות, כי הוא נוצר ע"י התאים הפגועים בתנועתם. אם המוח פעיל רק מספר שניות אחרי השחיטה, ייתכן וכאב של חתך חד וחלק יגיע למוח רק אחרי שמרכזי הכאב הפסיקו לפעול. כתוצאה מכך סביר, שהבהמה לא תרגיש את הכאב שעשוי להיגרם ע"י השחיטה. (זה מסביר אולי גם את תופעת הרגיעה אחרי השחיטה).

מסקנות

אחרי השחיטה עוברת מערכת העצבים שורה של שינויים. לחץ הדם ולחץ המוח (הנוזל בתוך המוח) יורדים מהר וגורמים להלם בבהמה. כעבור 8 - 10 שניות גם המרכזים האחראיים לשווי המשקל מאבדים את כושר תפקודם. החזר הקרנית נעלם תוך 10 שניות במעלי גירה קטנים וניתן להפעלה ומעט יותר בבקר. מכיוון שידוע שקליפת המוח רגישה יותר לחוסר חמצן, יש להניח שהמרכזים וקליפת המוח אבדו את כושר תפקודם מוקדם יותר. לפיכך, סביר להניח שהמרכזים במוח הגדול אבדו את כושר תפקודם תוך עשר שניות אחרי השחיטה.

מכיוון שהבהמה אינה מתנועעת תוך עשר שניות, יש להניח שהיא אינה סובלת מהשחיטה. היא אינה משותקת, ולכן היתה יכולה להגיב לכאב. אי ההתגוננות מאפשרת מסקנה שאין תחושת כאב. מצד שני, ההתכווצויות, בתקופה שאחרי תקופת הרגיעה, בוודאי אינן במודע, שכן בשעה שהן מתחילות, קליפת המוח אבדה מזמן את כושר תפקודה. ההתכווצויות הן תגובות על חוסר חמצן של מרכזים נמוכים יותר.