



נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה

טיפול ווטרינרי - חדרי ניתוח (515) – Veterinary – Health Care

Operating Rooms

יוני 2020

תוכן עניינים

2	מבוא
2	הקונספט של "בריאות אחת"
3	סיכונים בריאותיים בשירותים ווטרינריים
3	הגדרה
3	שלבים עיקריים בביצוע עבודה בחדרי ניתוח ווטרינריים
4	הכנת חדר ניתוח, המטופל וצוות המנתח
7	ניתוח, הרדמה והדמיה תוך ניתוחית
7	הרדמה
9	ניתוח
11	הדמיה תוך ניתוחית
13	הוצאת מטופל וחומרים ויציאת הצוות מחדר הניתוח. חדר התאוששות
14	סיכונים בטיחותיים
14	פגיעה בעובד מבעלי חיים
14	פגיעה בעובד עקב החלקה, מעידה ונפילה
15	סיכוני אש
15	סיכוני פגיעה מחשמל
15	סיכונים גיהותיים
15	חשיפה לגורמים מדבקים
16	חשיפה לחומרים כימיים ולעשן כירורגי
16	פגיעה במערכות שריר ושלד של עובדים כתוצאה מבעיות ארגונומיות
16	חשיפה לקרינה מייננת
17	חשיפה לשדה מגנטי
17	מניעת מפגעים (נוהג טוב)
18	ביבליוגרפיה



דיוקן של קלוד בורז'לאט. מקור התמונה: Claude Bourgelat and the creation of the first veterinary schools. By Christophe Degueurce. *Portrait de Claude Bourgelat par Vincent de Montpetit*. *Biologies* 335 (2012) 334–342. <https://reader.elsevier.com/>

הטיפול הרפואי בבעלי חיים התחיל בתקופה המוקדמת של האנושות, עם ביותם של בעלי החיים. בתקופה זו אנשים נאלצו לטפל בבעלי חיים חולים.

עדויות על טיפול רפואי בבעלי חיים התקבלו מזמנים מוקדמים מאוד, החל בטקסטים של אירוודה (Ayurveda) בהודו משנת ה-3000 לפני הספירה המתעדים טיפול בבקר, סוסים, גמלים ופילים ובהמשך תיאורי מחלות של בעלי חיים אצל המצרים והיוונים הקדומים [1].

באופן רשמי האב לווטרינריה כמדע נחשב קלוד בורז'לאט, האריסטוקרט מהעיר ליון (Lyon) שלמד משפטים והתכוון לעסוק בהם, אך, בגלל האהבה שלו לסוסים, התחיל ללמוד מכתבים של מומחים ברכיבה על סוסים. הוא הפך לאחד הטובים ביותר באמנות האימונים ורכיבה על סוסים ובשנת 1740, בגיל 28, קיבל מינוי כמנהל האקדמיה לסוסים של ליון.

בורג'לאט היה סופר ומדען, התכתב עם דמויות הגדולות בזמנו כמו וולטר (Voltaire) ואחרים, וכתב מאמרים לאנציקלופדיה הראשונה של דידרו (Diderot) וד'אלמבר (d'Alembert).

בשנת 1750 בורז'לאט פרסם ספר בשם "אלמנטים של עקרונות האמנות הווטרינרית", או "ידע חדש על רפואה וסוסים". בהקדמה ל-"אלמנטים" הוא כתב: "מי שמתכוון לרכוש מיומנויות באמנות ווטרינרית, לא יוכל לקבל רמה ראויה של השכלה, מכיוון שאין לנו בתי ספר להוראה בתחום זה".

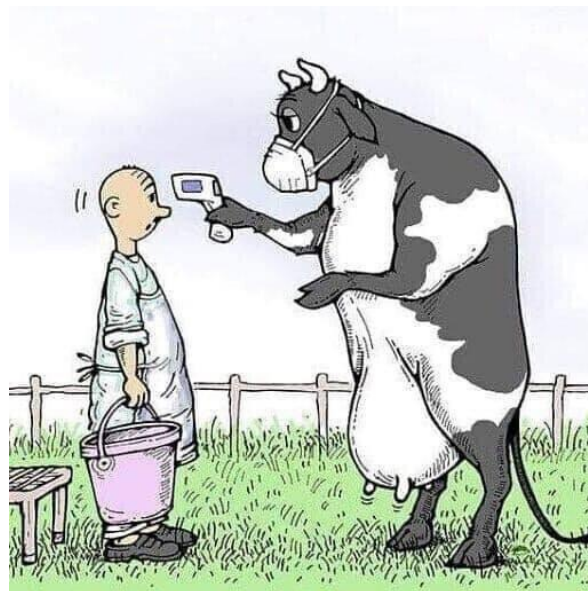
כעבור עשור, בשנת 1761, כאשר ממשלתו של המלך לואי ה-XV החליטה לפעול למניעת מחלות בקר, להגן על אדמות מרעה ולהכשיר חקלאים, נפתח בעיר ליון בראשותו של בורז'לאט בית הספר הראשון לווטרינריה. בשנת 1764, ביוזמתו של בורז'לאט, הוקם ביה"ס השני לווטרינריה באלפור (Alfort) שליד פריז, ומאז החלו להתפתח בתי הספר לווטרינריה נוספים גם בצרפת וגם במדינות אחרות באירופה.

בורז'לאט, על ידי הקמת מוסדות ההכשרה הווטרינריים הראשונים בעולם, ייסד את מקצוע הווטרינריה כפי שהוא קיים כעת [2].

הקונספט של "בריאות אחת"

בעולם הביו-רפואי מתפתחת לאחרונה גישה חדשה שמסמלת שינוי ביחס כלפי עולם החי והסביבה. גישה זו נקראת "בריאות אחת" (One Health) ומטרתה הינה קידום הבריאות של בני האדם ובעלי החיים כאחד וגם שימור הסביבה. הגישה מחברת יחד רופאים, ווטרינרים, מומחים לבריאות הציבור ומדעני סביבה, ומקדמת שיתוף פעולה ביניהם.

בני אדם ובעלי חיים חולקים במידה רבה סיכונים ביולוגיים וסביבתיים, כגון פתוגנים וטוקסינים. עם זאת, קיים מתאם חיובי בין שינוי האקלים, הידרדרות של המערכות האקולוגיות והתפרצות של מחלות.



מקור התמונה לא ידוע.

מעקב אפידמיולוגי אחרי תחלואה אצל בעלי חיים הוא נדבך נוסף ומשמעותי ביותר בהבנה הוליסטית של התפרצות מחלות בקרב בני האדם.

כיום, במרבית המקרים, מעקב לאומי ובין-לאומי אחר מחלות אצל בעלי חיים ובני אדם מתרחש בנפרד: אנשי בריאות הציבור עוקבים אחר מחלות אצל בני אדם, ואנשי רפואה ווטרינרית עוקבים אחר מחלות אצל בעלי חיים. מעקב במסגרת "בריאות אחת" מכיר בכך שבעלי חיים ובני אדם

יכולים לשמש זקיפים זה לזה. "בריאות אחת" קוראת לשיתוף פעולה בין שתי מערכות המידע.

על פי הגישה, בני האדם יכולים להרוויח ישירות מקידום בריאותם של בעלי החיים, ומנגד, בעלי חיים יכולים להרוויח ישירות מקידום הבריאות של בני האדם. שניהם, בני אדם ובעלי חיים מתקיימים יחד באותה הסביבה, ושניהם רגישים לאותם סיכונים סביבתיים [3].

סיכונים בריאותיים בשירותים ווטרינריים

טיפול בבעלי חיים כרוך בסיכונים בריאותיים לא מעטים, שהעיקריים ביניהם: פגיעות שנגרמו על ידי בעלי החיים, חשיפה לחומרים כימיים כולל תרופות, פגיעות גב עקב הרמת בעלי חיים ועוד. המקצועות הווטרינריים נחשבים למסוכנים מבחינת הבטיחות והבריאות בעבודה. כך, בדוח השנתי של הלשכה לסטטיסטיקה בעבודה של ארה"ב, בשנת 2018 השירותים הווטרינריים מדורגים במקום השלישי מבין כל המקצועות בשיעור של פגיעות ומחלות לא קטלניות שקשורות לעבודה [4].

הגדרה

טיפול רפואי ווטרינרי – חדרי ניתוח הינו טיפול כירורגי בבעלי חיים בתנאים של מרפאה ווטרינרית בחדרים המיועדים לניתוחים כירורגיים ותוך שימוש בציוד מיוחד הנמצא בחדרים האלה.

חדר ניתוח במרפאה ווטרינרית יכול להכיל מספר חדרים עם תפקידים שונים, שביניהם חדר הכנה לניתוח, חדר ניתוח וחדר התאוששות, וגם חדרי עזר כמו חדר לרחצה והלבשה של הפרסונל.

שלבים עיקריים בביצוע עבודה בחדרי ניתוח ווטרינריים

למעשה, קיימים שלושה שלבים עיקריים בניתוח:

א. הכנת חדר ניתוח, המטופל וצוות המנתח;

ב. הניתוח עצמו, בו קיימות שתי פעולות נלוות – הרדמה והדמיה תוך ניתוחית;

ג. הוצאת המטופל והחומרים ויציאת הצוות מהחדר.

הכנת חדר ניתוח, המטופל וצוות המנתח

ניקוי חדרי ניתוח

חדרי ניתוח הם מהמקומות הרגישים ביותר מבחינת סכנות הזיהום. בזמן הניתוח, החדר עצמו וגם הציוד שנמצא בו חייבים להיות סטריליים, לכן הפעולות העיקריות שמבצעים בהכנת החדרים הינן ניקוי וחיטוי, אשר מבצעים אותן בשלושה שלבים, בהתאם לפרוטוקול הבא:

שלב 1: הסרה מכאנית של כל חומר אורגני (צואה, שתן, דם, הפרשות נשימה ולכלוך).

שלב 2: ניקוי המשטח היטב עם סבון, שטיפה וייבוש. ברגע שהמשטח נקי ויבש יש למרוח את חומר החיטוי ולהשאיר אותו למשך המגע הנדרש.

שלב 3: יש לשטוף את חומר החיטוי במטלית לחה ולייבש היטב את האזור [5].

להלן תמונות להמחשת תהליך ניקוי חדר ניתוח וטרינרי.



מקור התמונה: Duplex®. Veterinary Clinic
Steaming and Cleaning.
<https://www.duplexcleaning.com.au/>



מקור התמונה: Louisville Family Animal
Hospital. Surgery.
<http://www.caringforyourpets.com/>

לעיתים קרובות הניקוי מתבצע באזורים לא נוחים לגישה, בתנחות לא נוחות, בסביבה עם מכשירים חשמליים והתשתיות שלהם (כבלים, זרועות של תאורה ומכשירים אחרים וכו') עם סיכוני התקלות. כמו בכל ניקוי, גם בניקוי חדרי ניתוח קיים סיכון מוגבר להחלקות.

בדיקה והכנה של ציוד ומכשור

פעולה נוספת שמתבצעת לפני ניתוח הינה בדיקה והכנה של ציוד התאורה, ציוד הניתוח, מכשירי ההרדמה (כולל אספקת גזי הרדמה ועוד), ציוד ההדמיה ועוד.

הכנת כלים כירורגיים

כלים כירורגיים (פינצטות, איזמלים, מחזיקי מחט וכו') מכינים באזור סטרילי של חדר הניתוח על ידי פרסונל שהתרחץ והתלבש בבגדים סטריליים.

להלן דוגמה להמחשת הכנה של כלים כירורגיים.

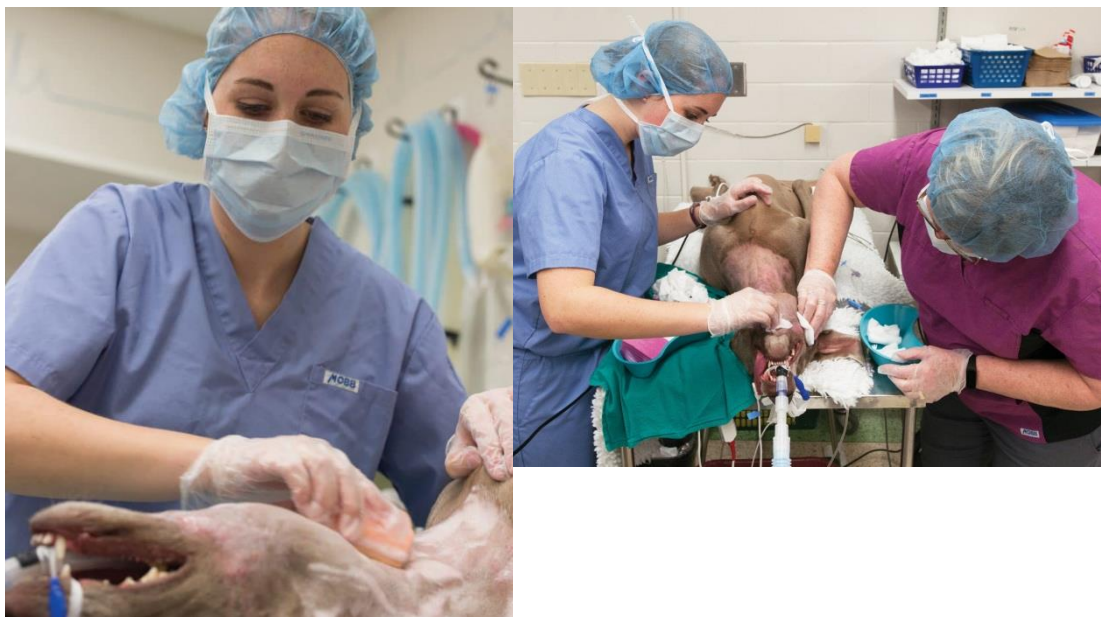


מקור התמונות: Today's Veterinary Nurse. Preoperative Roles and Responsibilities of the Veterinary Surgical Nurse. By Danielle Browning and Karen Tobias. Jul/Aug 2016. <https://todaysveterinarynurse.com/>

הכנת מטופל לניתוח

הכנת בעלי חיים לניתוח כוללת בד"כ רחיצה של בעל החיים, הורדת שערות, ניקוי וחיטוי אזור הניתוח. הורדת שערות וחיטוי אזור הניתוח מבצעים לפעמים אחרי הרדמה וכשבעל החיים מונשם.

להלן דוגמאות להכנת אזור הניתוח אצל מטופל.



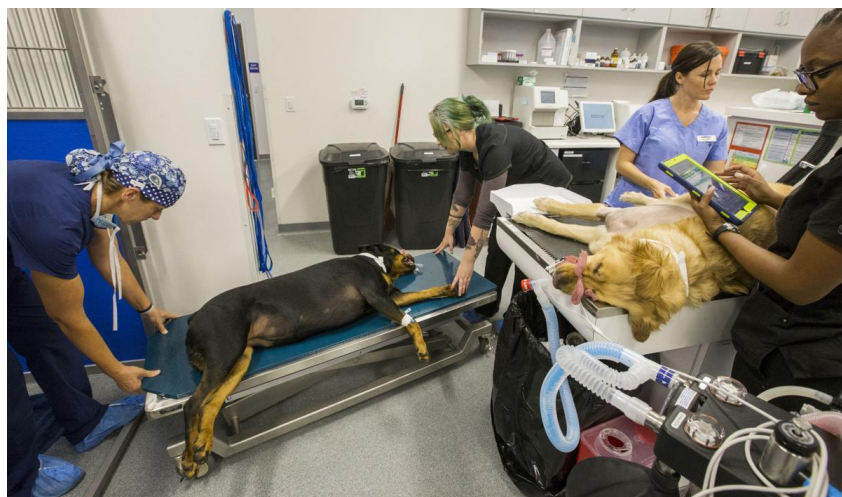
מקור התמונות: Today's Veterinary Nurse. Preoperative Roles and Responsibilities of the Veterinary Surgical Nurse. By Danielle Browning and Karen Tobias. Jul/Aug 2016. <https://todaysveterinarynurse.com/>

אחת הפעולות שמבצעים בהכנת המטופל הינה העברה של בעל החיים לשולחן הניתוח. לבעלי חיים גדולים משתמשים באמצעי הרמה מכאניים, בעלי חיים שאינם גדולים מרימים לשולחן באופן ידני, מה שמהווה בעיה למערכת השריר שלד מכיוון שבעלי החיים יכולים להיות די כבדים.

להלן דוגמאות להמחשת העברה של בעלי החיים לשולחן הניתוח.



The Time of Israel. At Israel's main equine hospital, wild patients call for מקור התמונה: creative solutions. By Oded Balilty December 2015. <https://www.timesofisrael.com/>



הצוות מטפל בשני כלבים, אחד (משמאל) אחרי הניתוח עובד לחדר התאוששות, השני נכנס לניתוח.

טכנאי ווטרינרי מעביר כלב לניתוח



Bakersfield.com. A cut above: Veterinary surgical specialist brings skills to מקור התמונות: Bakersfield. By Kelly Ardis. August 2018. <https://www.bakersfield.com/>

הכנת צוות מנתח

הכנת הצוות לניתוח כוללת רחצת ידיים ולבישת בגדים סטריליים. את הרחצה והלבישה מבצעים בשיטות תקניות על מנת לשמור על סטריליות. לרחצת ידיים משתמשים בסבון וחומרי חיטוי.

להלן דוגמאות לרשימת ידיים ולהלבשה של צוות לפני הכניסה לחדר הניתוח.



מקור התמונה: Scott Veterinary Clinic.
Dedicated Vet Services Throughout
Bedfordshire.
<https://scottveterinaryclinic.co.uk/>



מקור התמונה: Study.com. The Surgical Suite in a Veterinary Hospital. Chapter3, Lesson 8. Video. <https://study.com/>

ניתוח, הרדמה והדמיה תוך ניתוחית

הרדמה

הניתוח מתחיל בהרדמה. ניתן לבצע את הרדמה מקומית או אזורית באמצעות הזרקת תכשיר הרדמה ליד מקום הניתוח או לאזור העצב האחראי על התחושה באזור מסוים של הגוף, או הרדמה כללית, כאשר המטופל מוכנס למצב ללא הכרה באמצעות הזרקת תכשיר הרדמה לווריד או באמצעות החדרת גזי הרדמה למערכת הנשימה.

החדרת גזי הרדמה למערכת הנשימה ניתן לבצע באמצעות מסכה או באמצעות טובוס – צינור שמוכנס לקנה הנשימה. החדרת גזים מתבצעת תוך שימוש במכונת הרדמה כאשר האוויר מוכנס לריאות המטופל ומוצא מהם על ידי המכונה, ובכך נוצר מעגל נשימה סגור. בקליניקה וטרינרית את תהליך ההרדמה ומעקב אחריה מבצעים על יד אחיות וטרינריות.

להלן תמונות להמחשת תהליך הרדמה ומעקב אחריה.



AVMA. JAVMA News. Interested in מקור התמונה: veterinary anesthesia? This organization may be for you. By Scott Nolen, December 2019.

<https://www.avma.org/>

מכונת הרדמה. מקור התמונה: Evaluation of Waste Anesthetic Gas Exposure and Miscarriages at a Veterinary Hospital. HHE Report No. 2017-0077-3336. March 2019. <https://www.cdc.gov/>



Texas A&M University. Veterinary Medicine and Biomeical Sciences. מקור התמונה: Surgery Suites. <https://vetmed.tamu.edu/>

גזי הרדמה

גזי הרדמה כוללים שני סוגים שונים של כימיקלים: תחמוצת חנקן (ניטרס אוקסיד) וחומרים הלוגנים. גזים הלוגנים הנמצאים כיום בשימוש וכוללים האלותן (halothane (Fluothane®)), אנפלוראן (enflurane), איזופלראן (isoflurane (Forane®)), דספלוראן (desflurane (Suprane®)) וסבופלוראן (sevoflurane (Ultane®)).

גזי הרדמה יכולים לדלוף לחלל חדר הניתוח ממרכיבים שונים של מערכת הנשמה. מקורות דליפה פוטנציאליים כוללים שסתומים של מכלים, חיבורי מכונה בלחץ גבוה ונמוך, חיבורים במעגל הנשימה, פגמים בצינורות גומי ופלסטיק, שקיות, מפוחים ועוד [6].

כמו כן, גזי הרדמה משתחררים לאוויר מהריאות של המטופלים כאשר הם נמצאים בחדר התאוששות.

לפרטים על השלכות על הבריאות של גזי הרדמה ניתן לפנות לתיאור גורמי סיכון הבאים: [ניטרס אוקסיד](#), [איזופלוראן](#), [סבופלוראן](#).

מניעת חשיפה לגזי הרדמה בחדרי ניתוח כוללת:

א. שימוש במערכת הדחה של גזי הרדמה, איסוף וסילוק הגזים מחדר ניתוח, גילוי ותיקון דליפות הגזים;

ב. אספקת אוורור הולם בסוויטה הכירורגית בכדי לשמור על ריכוז גזי ההרדמה מתחת לרמות החשיפה התעסוקתית המותרות. מערכת האוורור בחדר ניתוח חייבת לספק לפחות 15 החלפות אוויר בשעה, כולל לפחות 3 החלפות של אוויר נקי (חיצוני).

בחדר התאוששות מערכת האוורור חייבת לספק לפחות 6 החלפות אוויר בשעה, כולל לפחות 2 החלפות של אוויר נקי;

ג. בקרה על חשיפות עובדים לגזי הרדמה באמצעות ניטור תקופתי [7].

רגולציה

דרישות חוק בנוגע למניעת חשיפה לגזי הרדמה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשע"א-2011. רובם, פרט לדספלוראן, הוגדרו כחומרים טעונים ניטור. התקנות דורשות עריכת בדיקות סביבתיות תעסוקתיות, נקיטת אמצעים הנדסיים וניהוליים להורדת החשיפה מתחת לרמות מרביות מותרות.

ניתוח

בעת הניתוח, בנוסף לחשיפה לגזי הרדמה, קיימים סיכונים רבים להם הצוות עלול להיחשף.

חשיפה לגורמים מדבקים

נכון להיום בווטרינריה לא ידועים פתוגנים שמהם ניתן להידבק עקב חשיפה לדם בעלי חיים (כמו הפטיטיס ו-HIV אצל בני אדם).

עם זאת, פגיעה במהלך ניתוח ווטרינרי מסוכנת מבחינת החשיפה לגורמים ביולוגיים אחרים כמו אדנווירוס (arboviruses), חיידקים מעור של בעלי החיים, כמו סטפילוקוקים (Staphylococcus), סטרפטוקוקים (Streptococcus) ועוד.

מניעת הידבקות בחיידקים אלה במהלך הניתוח כוללת:

א. בקרה הנדסית ושיטות עבודה בטוחות (מחסים, מחברים וכו', שיטות להעברת כלים כירורגיים כמו טכניקת העברה תוך הנחת כלים באזור מיוחד על שולחן או העברה באמצעות מגש (hands free) ועוד);

ב. שימוש באמצעי הגנה אישיים (כפפות, מסכות, משקפיים);

ג. סילוק מהיר, עד כמה שניתן, של הכלים אחרי השימוש באמצעות מכלים מיוחדים (sharp containers);

ד. רחיצת ידיים מיד או בהקדם האפשרי לאחר הסרת כפפות או ציוד מגן אישי אחר [OSHA2].

מחלות זואונוטיות

מחלות זואונוטיות הן מחלות זיהומיות שמגיעות לבני האדם דרך בעלי חיים. עובדים בשירותים ווטרינריים נמצאים בסיכון מוגבר להדבקות ממחלות האלה.

המחקר, שבוצע בשנת 2012 בקנדה בכ-800 ווטרינרים, הצביע על כך שכ-17% מהם הובחנו כחולים במחלות זואונוטיות בחמש שנים אחרונות. המחלות להן נדבקו הווטרינרים היו גזזת (Ringworm), כלבת (Rabies), קמפילובקטרוזיס (Campylobacteriosis), ג'יארדיה (Giardia), אנתרקס (Anthrax) ועוד [8].

פגיעות מבעלי חיים

אחת הפגיעות השכיחות ביותר במקצוע הווטרינריה הינה פגיעות מבעלי חיים, הכוללת נשיכות, בעיטות, שריטות ומחיצות על ידי ציוד המשמש לריתוק בעלי החיים. פגיעות הקשורות לבעלי חיים, בעיקר נשיכות של כלבים ונשיכות ושריטות של חתולים, הן רציניות מאוד בגלל הפתוגנים הנישאים בפה או בציפורניים. הנשיכות של בעלי חיים עלולות לגרום לצלוליטיס, מורסות, ולהשלכות חמורות יותר כמו אלח דם, דלקת פרקים, אנדוקרדיטיס ותהליכים זיהומיים במערכת העצבים המרכזית [Epp].

בעיות ארגונומיות

במהלך העבודה בחדרי הניתוח הצוות הרפואי עומד עמידה ממושכת, בתנחות סטאטיות או בתנחות לא נוחות הכוללות כיפוף צוואר ואחזקת הזרועות בגובה לא אופטימאלי ועוד.

כמו כן, הניתוח דורש תנועות מדויקות מאוד של האצבעות. אצל כירורגים העוסקים בלפורסקופיה קהות אצבעות הינה בעיה ידועה, כמו גם מאמץ יתר של עיניים (eye strain) [9].

הרמת משאות כבדים כמו הרמת בעלי חיים וגם הרמת מכשירים או מגשים עם כלים כירורגיים הינה בעיה נפוצה אצל אחיות בחדרי ניתוח.

להלן תמונות להמחשת בעיות ארגונומיות אצל מנתחים.

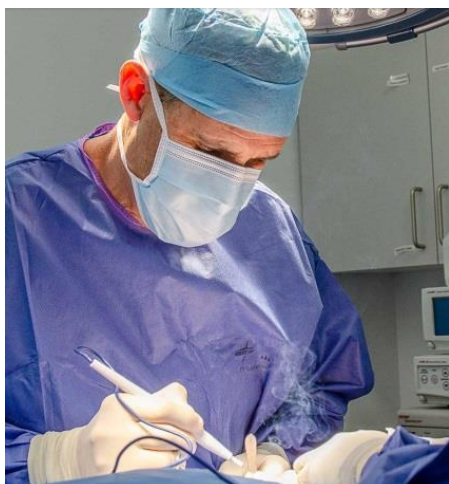


מקור התמונה: <https://millerandswannvets.co.uk/> Miller & Swann Veterinary Practice.



מקור התמונה: American Best Racing. Visit Horse Country: Rood and Riddle a Benchmark Equine Hospital. March 2019. <https://www.americasbest racing.net/>

עשן כירורגי



מקור התמונה: South Paws. Specialist Surgery.

<https://www.southpaws.com.au>

בניתוח באמצעות מכשירי לייזר או בעזרת חשמל (אלקטרוכירורגיה) נוצר עשן כירורגי (surgical smoke or plume). העשן עלול להכיל גזים רעילים ואדים כמו בנזן, מימן, ציאניד, פורמלדהיד. כמו כן, הוא מכיל אווירוסולים של חומר ביולוגי כולל שברי דם ונגיפים.

המחקרים להערכת נזק בריאותי מעשן כירורגי מוגבלים, אך ייתכן שקיים פוטנציאל ליצירת שברי נגיפים זיהומיים, במיוחד במהלך טיפול ביבלות מין.

כמו כן, קיים חשש כי העשן עשוי לשמש וקטור לתאים סרטניים העלולים להישאף על ידי הצוות הכירורגי.

על מנת להקטין את רמת החשיפה והסיכון לנזק בריאותי מעשן כירורגי יש:

- א. לסילוק העשן יש להשתמש בשואבי עשן ניידים או במערכות ליניקת נוזלים של חדר הניתוח עם מסננים מתאימים; ליניקה יעילה יש לשמור את פתחי היניקה בטווח של 5 סנטימטרים ממקום היווצרות העשן;
- ב. יש לשמור את מערכות היניקה במצב "פועל" כל זמן היווצרות העשן;
- ג. ליניקת עשן יש להשתמש רק בצינורות חדשים ולהחליף מסננים במערכות היניקה בהתאם להוראות היצרן. יש להתייחס אל רכיבים של מערכות היניקה כמו אל פסולת מזהמת;
- ד. יש לבדוק באופן קבוע את מערכות פינוי העשן בכדי להבטיח תפקודן תקין.

קרינת לייזר

למרות שיש מאות סוגים שונים של לייזרים, רק כתריסר מערכות לייזר נמצאות בשימוש קליני יומיומי. כמעט כל מוצרי הלייזר המשמשים בניתוחים שייכים למוצרי לייזר עם רמת סיכון 4 (Class 4), מסוכנים ביותר, מכיוון שהם נועדו לספק קרינת לייזר להרס רקמות ביולוגיות.

בהתאם להגדרה של תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובטיחות העוסקים בקרינת לייזר), תשס"ה-2005, מוצר לייזר ברמת סיכון 4 הוא "מוצר לייזר שפגיעתו בעין ובעור מסוכנת הן באלומה ישירה והן באלומה מוחזרת ומפוזרת; אלומתו של מוצר כזה עלולה להצית חומרים דליקים".

כמו כן, קרינה של מוצרי לייזר ברמת סיכון 4 גורמת להיווצרות מזהמים באוויר (עשן כירורגי) ולהופעת קרינת פלזמה.

הרגולציה למניעת מפגעים עקב שימוש בלייזרים בחדרי ניתוח ווטרינריים בארץ מתבצעת בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובטיחות העוסקים בקרינת לייזר), תשס"ה-2005.

הדמיה תוך ניתוחית

ניתוחים מורכבים לעיתים קרובות דורשים הדמיה תוך ניתוחית (intraoperative imaging) המאפשרת לקבל מידע מדויק על מיקומם של גידולים עמוקים, לפקח על התערבויות בהן מוחדר קטטר או מכשיר, כדי לא לפגוע במבנים חיוניים.

הדמיה תוך ניתוחית ניתן לבצע באמצעות מכשירים ניידים, אך כאשר נדרשת איכות ההדמיה גבוהה, יש צורך בשימוש במכשירים ניחים.

המערכות בהן משתמשים כדוגמת מכשירי שיקוף רנטגן (כולל CT), מכשירי אולטרסאונד ומכשיר MRI. להלן תמונות להמחשת מכשירי הדמיה ושימוש בהם במרפאה ווטרינרית.



OR Technology. The stationary X-ray system for your veterinary practice. מקור התמונה: <https://www.or-technology.com/>



UCDavis Veterinary Medicine. Diagnostic Imaging Services. מקור התמונה: <https://www.vetmed.ucdavis.edu/>

קרינה מייננת ושדות מגנטיים

במהלך ביצוע הדמיה הצוות נחשף לגורמי סיכון פיזיקליים כמו קרינת רנטגן ושדה מגנטי, תלוי במכשירים הנמצאים בשימוש.

קרינת רנטגן

במקרים מסוימים רמות החשיפה של הפרסונל לקרינת רנטגן עלולות להיות משמעותיות. מכשירי הדמיה באמצעות קרינת רנטגן, כגון בדיקות שיקוף (פלואורוסקופיה) וטומוגרפיה ממוחשבת (Computed Tomography, CT), נמצאים תחת פיקוח בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העוסקים בקרינה מייננת), תשנ"ג-1992.

על פי הפרסום של מינהל הבריאות והבטיחות של הממשל הבריטי (HSE), עובדים בבדיקות התהודה המגנטית (Magnetic Resonance Imaging, MRI) עלולים להיחשף לשדות מגנטיים ברמות יחסית גבוהות [10].

בהתאם לתקנות תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011, הרגולציה של חשיפה תעסוקתית לשדות מגנטיים בארץ מבוססת על המלצות ההתאגדות האמריקאית של הגיהותנים התעשייתיים הממשלתיים (ACGIH).

הוצאת מטופל וחומרים ויציאת הצוות מחדר הניתוח. חדר התאוששות

לאחר הניתוח מעבירים את בעל החיים לחדר התאוששות בו הפרסונל מפקח על הסימנים החיוניים שלו וממתינים עד שיעברו השלכותיה של הרדמה.

כאמור, הפרסונל בחדר התאוששות נחשף לגזי הרדמה המשתחררים לאוויר מריאות של מטופלים.

מחדרי הניתוח מוציאים פסולת ובגדים, שחלקם מזוהם בחומר ביולוגי. הצוות מוריד בגדים ואמצעי הגנה אישיים בהם ביצע את הניתוח ומתקלח.

לאחר הוצאת הפסולת מבצעים בחדר ניקוי עם דטרגנט וחומר חיטוי.

להלן דוגמה להמחשת חדר התאוששות ווטרינרי.



חדר התאוששות. מקור התמונה: Seneca Falls Veterinary Hospital. <https://www.senecafallsvet.com/>



Evaluation of Waste Anesthetic Gas Exposure and Miscarriages at a Veterinary Hospital. HHE Report No. 2017-0077-3336. March 2019. <https://www.cdc.gov/>

סיכונים בטיחותיים

פגיעה בעובד מבעלי חיים

זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש עקב נשיכה, שריטות, בעיטה על ידי בעלי חיים או עקב מחיצה של עובד על ידי ציוד המשמש לריתוק בעלי חיים.

נשיכות כלבים ונשיכות ושריטות של חתולים, הן רציניות מאוד בגלל הפתוגנים הנישאים בפה או בציפורניים והן עלולות לגרום להשלכות חמורות כמו אלח דם, דלקת פרקים, פגיעה בלב כמו אנדוקרדיטיס ותהליכים זיהומיים במערכת העצבים המרכזית.

בקרה:

בעת טיפול ווטרינרי בבעלי חיים יש להיזהר מהתנהגות אלימה של המטופלים. בעת הטיפול בהם יש להשתמש בכפפות מיוחדות להגנה נגד נשיכות.

במקרה שהפגיעה התרחשה יש לפנות מיד לקבלת טיפול רפואי בפצעים.

פגיעה בעובד עקב החלקה, מעידה ונפילה

זיהוי:

במהלך העבודה בחדרי הניתוח, העובדים עלולים להחליק על רצפה רטובה או על פסולת (תחבושת, דם וכו') שנפלת על הרצפה במהלך הניתוח.

כמו כן, קיימת סכנת מעידה ונפילה עקב היתקלות בציוד נייד או בכבלי חשמל הנמצאים על הרצפה.

בקרה:

א. יש לשמור על חדר הניתוח נקי ומסודר;

ב. יש לשמור מעברים ללא חסימות שעלולות ליצור סכנת היתקלות;

- ג. הציוד יתחבר לשקעי תקרה או רצפה כדי להבטיח כי כבלי החשמל לא מהווים מכשול במעברים או בעמדות העבודה בהם נמצא צוות העבדים;
- ד. יש לסמן ציוד נייד (למשל, כסאות) בצבע בהיר, שיהפוך אותם נראים יותר ומובלטים מהרצפה.

סיכוני אש

זיהוי:

הימצאות חומרים דליקים עלולה לגרום להתלקחות. חלקיקים חמים או קרני לייזר עלולים להגיע לחומרים הדליקים ולגרום לפרוץ שריפה.

בקרה:

עבודה לפי נוהל "בטיחות בעבודות חמות" המבטיח נקיטת אמצעי הגנה וזהירות למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים במהלך ביצוע העבודות. נוהל זה יכלול התייחסות לאמצעי זהירות ומגן שיש לנקוט לפני התהליך.

סיכוני פגיעה מחשמל

זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות/מכת חשמל הנובעים משימוש בציוד חשמלי לא תקין. מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיסיולוגיות שליליות. חומרת הנזק תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

בקרה:

- א. לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות יש להשתמש בציוד חשמלי תיקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד – 1954 ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990;
- ב. מכשור חשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.

סיכונים גיהותיים

חשיפה לגורמים מדבקים

זיהוי:

פגיעה במהלך הניתוח ווטרינרי מסוכנת מבחינת חשיפה לגורמים ביולוגיים כמו אדנווירוס (arboviruses), חיידקים מעור של בעלי החיים, כמו סטפילוקוקים (Staphylococcus), סטרפטוקוקים (Streptococcus) ועוד.

בקרה:

- א. יש להשתמש בכלים עם הגנה הנדסית נגד דקירה (מחטים, מחברים וכו') ובשיטות עבודה בטוחות כמו טכניקת העברה על ידי הנחת הכלי באזור מיוחד על שולחן או העברה באמצעות מגש ועוד);
- ב. שימוש באמצעי הגנה אישיים (כפפות, מסכות, משקפיים);
- ג. סילוק מהיר, עד כמה שניתן, של הכלים אחרי השימוש באמצעות מכלים מיוחדים;
- ד. רחיצת ידיים מיד או בהקדם האפשרי לאחר הסרת כפפות או ציוד מגן אישי אחר.

חשיפה לחומרים כימיים ולעשן כירורגי

זיהוי:

עובדים בחדרי ניתוח ווטרינריים עלולים להיות חשופים לגזי הרדמה ולחומרי חיטוי ולחומרים כימיים אחרים הנמצאים בשימוש במהלך הניתוח.

כמו כן, בעת שימוש במכשירי לייזר או ביצוע ניתוח באמצעות מכשירי חשמל נוצר עשן כירורגי אשר מכיל אדים וגזים רעילים. העשן הכירורגי מכיל גם אווירוסולים של חומר ביולוגי כולל שברי דם ונגיפים.

הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים של החומרים שנפלטים לאוויר בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחבורת ערכים גבוליים מותרים של ACGIH.

בקרה:

- א. הפעלת אוורור מאולץ בחדר ניתוח;
- ב. הפעלת אוורור מסוג יניקה מקומית במהלך העבודה עם חומרים כימיים או בעת ניתוח באמצעות לייזר או מכשיר חשמלי;
- ג. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: שימוש בבגדי עבודה בעלי שרולים ארוכים והרכבת משקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997;
- ד. ביצוע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בעמדות העבודה בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011.

פגיעה במערכות שריר ושלד של עובדים כתוצאה מבעיות ארגונומיות

זיהוי:

במהלך הניתוח לעיתים הצוות עומד עמידה ממושכת בתנוחות סטטיות או תנוחות לא נוחות הכוללות כיפוף צוואר והחזקת הזרועות בגובה לא אופטימאלי, נאלץ לבצע תנועות מדויקות מאוד של האצבעות, במיוחד בעבודה עם ציוד לפרוסקופי אשר גורמת גם למאמץ יתר של העניים.

כמו כן, אחיות וטכנאים בחדרי ניתוח ווטרינריים נאלצות להרים משאות כבדים - מטופלים או ציוד.

בקרה:

- א. יש לבצע התאמה של הציוד הרפואי לממדים האישיים של המנתחים, למשל, להשתמש במשטח עמידה מתכוונן לגובה כדי להתאים את גובה אזור הניתוח לגובה של המנתח, וכו';
- ב. יש להימנע, עד כמה שניתן, מהרמת משאות כבדים, ובמקרים שלא ניתן להימנע, לבצע את הרמה בשיטות נכונות;
- ג. יש להדריך את הצוותים הכירורגיים בנושאים של ארגונומיה בחדרי הניתוח.

חשיפה לקרינה מייננת

זיהוי:

תוך ביצוע הדמיה רפואית באמצעות מכשירים פולטי קרינת רנטגן הצוות נחשף לקרינה.

בקרה:

יש לפעול בהתאם לדרישות תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העוסקים בקרינה מייננת), תשנ"ג-1992, ובפרט:

- א. יש להקטין עד כמה שניתן את זמן החשיפה של עובדים;

- ב. יש להגדיל את המרחק ממקור הקרינה למיקום המצאות העובדים;
- ג. יש להשתמש באמצעי הגנה אישיים נגד קרינת רנטגן – סינר, צווארון, משכפיים;
- ד. יש לארגן מעקב ורישום של רמות החשיפה לקרינה בקרב העובדים בהתאם לדרישות התקנות.

חשיפה לשדה מגנטי

זיהוי:

בעת ביצוע בדיקות הדמיה מסוג תהודה מגנטית (MRI) העובדים עלולים להיחשף לשדה מגנטי ברמות יחסית גבוהות.

בקרה:

יש לבצע מיפוי של השדה המגנטי ליד מכשיר ה-MRI ולהקפיד על הימצאות העובדים באזורים בעלי רמות חשיפה נמוכות.

יש לארגן פיקוח על רמות החשיפה של העובדים לשדה המגנטי בהתאם להמלצות של ההתאגדות האמריקאית של הגיהותנים התעשייתיים הממשלתיים (ACGIH).

מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות בעבודה בחדרי ניתוח ווטרניריים תוך הקפדה על התנאים הבאים:

1. כללי

קיום הדרכה לפחות אחת לשנה בדבר מניעת סיכונים והגנה מפניהם באמצעות בעל מקצוע מתאים אשר יודא שכל עובד הבין את הסיכונים והוא בקיא דיו בנושאי ההדרכה, בהתאם לתפקידו ולסיכונים שלהם הוא חשוף.

ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש או שינוי בעמדת העבודה של העובד יש לדאוג לביצוע הדרכה ביחס לסיכונים בעבודה, אמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [11].

שילוט הסיכונים הבטיחותיים באזור העבודה. שילוט בדבר הצורך בשימוש בצידוד מגן אישי.

הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות בתהליך העבודה, באמצעות מחזיק במקום העבודה. העברת מידע מהעובדים להנהלת האתר, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות, כמעט תאונות או תאונות עבודה.

2. פגיעה על ידי בעלי חיים

בעת מגע עם בעלי חיים יש להיזהר מהתנהגות אלימה שלהם. בעת הטיפול בהם יש להשתמש בכפפות מיוחדות להגנה נגד נשיכות.

במקרה שהפגיעה התרחשה יש לפנות מיד לקבלת טיפול רפואי בפצעים.

3. סיכוני אש

למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים או התפוצצותם במהלך ביצוע תהליך יש לדאוג ל:

- א. הרחקת עבודות עם אש גלויה או עבודות חמות מהאזור;
- ב. קיום אמצעי כיבוי אש עפ"י הנחיות אשר נקבעו ע"י הרשות הארצית לכבאות והצלה;
- ג. אזור אזור העבודה;
- ד. תכנון עמדת העבודה בכדי למנוע הצטברות אדים או אבקות בחללים והיווצרות אווירה נפיצה;

ה. התקנת גלאים במידת הצורך.

4. סיכוני פגיעה מחשמל

- א. ביצוע עבודות חשמל רק על ידי חשמלאי מוסמך;
- ב. שימוש בציוד חשמלי תיקני, תקין ובדוק;
- ג. בדיקה תקופתית של הציוד החשמלי.

5. חשיפה לחומרים כימיים

- א. ציוד עמדות העבודה באזורר מאולץ מסוג יניקה מקומית;
- ב. ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית;
- ג. ביצוע ניטור סביבתי לחומרים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.

6. חשיפה לחומר ביולוגי

- א. מניעת מגע ישיר עם חומר ביולוגי תוך שימוש באמצעים הנדסיים (הגנה נגד דקירות) ושיטות עבודה מיוחדות;
- ב. שימוש באמצעי הגנה אישיים (כפפות, משקפיים, בגדים);
- ג. סילוק פסולת ביולוגית באמצעים מיוחדים;
- ד. רחיצה מיד אחרי סיום העבודה עם חומר ביולוגי.

7. חשיפה לקרינה מייננת

- א. הקפדה על שלושה עקרונות של הגבלת החשיפה: קיצור זמן החשיפה, הגדלת המרחק ממקור הקרינה ושימוש במיסקר מפני הקרינה (במקרה חדרי ניתוח – אמצעי הגנה אישיים);
- ב. מעקב עם רישום אחרי חשיפת עובדים.

8. בעיות ארגונומיות

- א. יש להדריך עובדים לגבי בעיות ארגונומיות בעבודתם ומניעת מחלות שריר ושלד;
- ב. יש להימנע עד כמה שניתן מעבודה בתנחות לא נוחות מאמצעות התאמה של ציוד לממדים אישיים של עובדים;
- ג. יש להימנע מהרמת משאות כבדים ובמידת הצורך לבצע ההרמות בשיטות נכונות.

ביבליוגרפיה

1. Samad M. A.: Veterinary Medical Education and Profession Past, Present and Future with Especial Emphasis to Biomedical Sciences and One Health Concept in Bangladesh. BD Vet. Med. Rec. 2 (1): 1-28. <https://www.researchgate.net/>
2. Pioneering a profession. The birth of veterinary education in the Age of Enlightenment. By Malinda Larkin. AVMA® American Veterinary Medical association, December 2010. <https://www.avma.org/javma-news/2011-01-01/pioneering-profession>
3. זוהר לדרמן ופיטר רבינוביץ'. 'בריאות אחת' - רפואה, בריאותם של בני אדם ושל בעלי חיים ושימור הסביבה. אקולוגיה והסביבה 2014: 5(4): 310 – 318. <http://magazine.isees.org.il/ArticlePage.aspx?ArticleId=478>

-
4. U.S. Bureau of Labor Statistics. Industry Injury and Illness Data. TABLE SNR01. Highest incidence rates¹ of total nonfatal occupational injury and illness cases, 2018. <https://www.bls.gov/iif/oshsum.htm#16Quartile>
 5. Veterinary Practice News. Disinfection protocols: A clean start. By Jackie Brown, January 2018. <https://www.veterinarypracticenews.com/disinfection-protocols-a-clean-start/>
 6. OSHA1. U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Anesthetic Gases: Guidelines for Workplace Exposures. <https://www.osha.gov/dts/osta/anestheticgases/>
 7. OSHA2. U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Hospital eTool. Surgical Suite. <https://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/surgical/surgical.html>
 8. Epp T., Waldner C.: Occupational health hazards in veterinary medicine: Zoonoses and other biological hazards. Can Vet J. 2012 Feb; 53(2): 144–150. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3258827/>
 9. Hemal A.K., Srinivas M., Charles A.R.: Ergonomic Problems Associated with Laparoscopy. Journal of Endourology. Vol. 15, No. 5, 2014. <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/089277901750299294>
 10. HSE. Electromagnetic fields at work A guide to the Control of Electromagnetic Fields at Work Regulations 2016. Health and Safety Executive, HSG281, 2016. <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg281.pdf>

11. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999.