איגרת המערך לבטיחות הטיפול

התלקחות אש בחדר ניתוח

חדרי הניתוח הם סביבה עשירת חמצן. ריכוז החמצן בזמן ניתוח עלול לעמוד על כ-22% באוויר החדר ואף למעלה מכך בקרבת מקור החמצן. אם ברז החמצן במכונת ההרדמה הושאר פתוח במשך 8 שעות, ריכוז החמצן בחדר הניתוח עלול להגיע אף ל-25% (במיוחד בחדר לא גדול).

התלקחות אש בשדה הניתוחי היא תופעה מוכרת ומתרחשת בעיקר בניתוחי ראש וצוואר ובניתוחים בהם מעורבים גזי הרדמה וגזי מערכת העיכול. גורמים נוספים המעלים את הסיכון להתלקחות הם מגבות, פדים, כיסויים ,חומרי חיטוי לעור ומכשור חשמלי כגון לייזר, צריבה חשמלית, מקדחים , כבלים של סיב אופטי וכו' .

במערך לבטיחות הטיפול התקבלו דיווחים על אירועי כוויות בחדר ניתוח עקב התלקחות השדה הניתוחי. אגרת זו תפרט את הסיבות להתלקחות ואת דרכי המניעה והטיפול בשריפה.

דוגמאות לאירועי התלקחות השדה הניתוחי:

אירוע 1-
מטופלת בת 67, התקבלה לניתוח אלקטיבי לתיקון צניחת עפעפיים. במהלך הניתוח היא הורדמה באמצעות חומר מטשטש דרך הוריד וחוברה למשקפי חמצן. בשלב מתקדם של הניתוח, נעשה שימוש בדיאטרמיה לצריבת כלי דם מדמם. מספר שניות לאחר תחילת השימוש, הופיע לפתע ניצוץ ומיד לאחריו התלקחה אש שאחזה במשקפי החמצן. הבערה כובתה תוך מספר שניות ע"י הצוות המנתח ע"י כיסויה בסדינים.
בסיום הניתוח אובחנה המטופלת עם כוויות בדרגה ראשונה ושנייה בלחיים, בנחירי האף ובשפה העליונה.

אירוע 2-
מטופלת בת 35, בשבוע 40 להריונה, אושפזה לצורך ניתוח קיסרי. בהכנתה לניתוח היא הושכבה בתנוחת ליטוטומי ובוצעה רחצה בחומר חיטוי מכיל אלכוהול . לפני הרחצה, הונחו סדינים לצידי גופה של היולדת וניילון מתחת לעכוזה להגנה מפני רטיבות. בגמר הרחצה הוצאו הניילון והסדינים מצדי הגוף. לפני ביצוע החתך, המנתח רחץ פעם נוספת את אזור הניתוח עם תמיסה אלכוהולית (שנשפכה לצדדים לאזור הירכיים) וניגב עם מפית סטרילית את אזור החתך הניתוחי . עם חיתוך החתך התת עורי בעזרת הדיאטרמיה הופיע עשן באזור הירכיים והשריפה כובתה עם תמיסת סליין.
בגמר הניתוח האזורים הפגועים נחבשו בחבישות סילברול ונדרשה השתלת עור באזור העכוז והירכיים .

מינהל איכות ושירות
בטיחות הטיפול
ת.ד.1176 ירושלים 91010
טל: 02-5080356 **פקס**: 02-5655962

קול הבריאות *5400

Quality and Service Administration
Health Care Safety
P.O.B 1176 Jerusalem 91010
Tel: 02-5080356 **Fax**: 02-5655962

גורמים להתלקחות השדה הניתוחי

דליקה בחדר ניתוח נגרמת בדרך כלל ע"י שילוב של שלושה מרכיבים: **חומר דליק, ניצוץ וגז מחמצן.**
אזורים עשירים בגזים מחמצנים בחדר הניתוח (כמו לדוגמא חמצן ,NITROUS OXIDE) מעלים את הסיכון לבערה. ומהווים סיבה ל74% מהמקרים של התלקחות השדה הניתוחי.

האזורים בסיכון להתלקחות הם החללים של מערכות הנשמה סגורות או חצי סגורות (כמו מסיכת חמצן) , דרכי הנשימה של החולה, וכיסי אוויר הנוצרים בין הסדינים המכסים את החולה.

ניצוץ באזור עשיר בחמצן עשוי בקלות לגרום לשריפה. הניצוץ יכול להיווצר מאלקטרודות, לייזר, פרובים מחוממים, כפות דפיברילטור ועוד.
כל חומר שעלול להתלקח יחשב כחומר דליק ,חומרי חיטוי, פדים, סדינים, גזים ממערכת העיכול, קטטרים לשאיבה ועוד.

ניתוח בסיכון גבוה לשריפה מוגדר כניתוח בו קיימת סביבה עשירה בחמצן המגבירה את הסיכון לשריפה (לדוגמא, ניתוח להוצאת שקדים, טרכאוסטומיה, ניתוח לתיקון קטרקט).
בניתוח לביצוע טרכאוסטומיה, לדוגמא, התלקחות השדה הניתוחי היא אמנם נדירה, אך במידה ומתרחשת השלכותיה עלולות להיות חמורות ולגרום לכוויות בפנים, נזק לקנה הנשימה וחסימתו.

רוב נוזלי החיטוי מבוססים על אלכוהול שהוא נוזל דליק. שימוש בדיאטרמיה כשחומר החיטוי לא יובש לפני כיסוי החולה יכול לגרום לניצוץ ולהתלקחות. כך גם שימוש בלייזרים, בכבל סיב אופטי ובדומיהם שעלולים לגרום לחימום יתר של המקום ובכך לגרום לניצוץ ולהתלקחות במגע עם הרטיבות של חומר החיטוי.

סיכון גבוה להתלקחות קיים בניתוחי קיבה, ניתוחים לפרוסקופיים, ניתוחי מעיים שונים וניתוחי ראש - צוואר בהם יש גורמי סיכון מצטברים.

המלצות למניעת התלקחות השדה הניתוחי על סמך הנחיות ארגון המרדימים האמריקאי וה- JCI:

דרכי המניעה להתלקחות השדה הניתוחי הן פשוטות ומבוססות על הגברת המודעות לסיכון של ההתלקחות ומניעתו על בסיס הערכה מוקדמת שלו.

- בכל הניתוחים:
  - ✓ סדינים סטריליים לכיסוי החולה צריכים להיות מעוצבים בצורה שבה ייווצרו כמה שפחות כיסי אוויר עם גזים מחמצנים.
  - ✓ מומלץ לחטא את העור באמצעות ספוג או אפליקטור ולהתקדם מאזור החתך לפריפריה.
  - ✓ ע"פ נוהל חיטוי עור, משך הניקוי והחיטוי יימשך דקות וגודל השטח אותו מנקים ומחטאים לא יעלה על 15 ס"מ משולי החתך הניתוחי.
  - ✓ חשוב לבדוק ששטח הניתוח יבש לפני כיסויו בסדין, שאין הצטברות של חומר חיטוי מתחת למטופל או למכשירים ושציוד הספוג בתמיסת החיטוי הוצא.

- ✓ כדאי שפדי הגזה והספוגים שישמשו בניתוח יהיו לחים ולא יבשים לפני השימוש בקרבת מכשירים היכולים לגרום לניצוץ.

- בניתוחים בעלי סיכון יתר לדליקה:
  - ✓ מומלץ כי המנתח יידע את המרדים על שימוש במכשיר שעלול לגרום לניצוץ עם הגז המחמצן במקרה של קרבת יתר בין השניים.
  - ✓ רצוי להימנע ממתן חמצן בריכוז יתר .

- בניתוחים בהם נעשה שימוש בלייזר:
  - ✓ יש לעשות שימוש ב tracheal tubes העמידים לסוג הלייזר בו משתמשים .מומלץ כי הבלונית של הצינור הטרכיאלי תהיה מלאה בסליין צבוע (למשל מתילן בלו).
  - ✓ מומלץ להרחיק את הרגליות (דוושות ההפעלה) של מכשיר הלייזר מאלו של מכשיר הדיאטרמיה על מנת למנוע הפעלה שגויה של מכשיר הלייזר.
  - ✓ רצוי להימנע מלהאיר במכשירי לייזר על סדיניות וסדינים בחדר הניתוח כדי למנוע את התלקחותם.
  - ✓ מומלץ כי המנתח יודיע לחברי הצוות לפני תחילת השימוש בלייזר ואז על המרדים להוריד את אחוז החמצן הניתן בהנשמה לרמה המינימלית ללא סכנת היפוקסיה, להפסיק את השימוש ב nitrous oxide, ולהמתין זמן מספק לאחר הפסקת/הורדת הגזים לפני השימוש בלייזר.

- בניתוחים בהם נעשה שימוש בניצוץ ובניתוחים בדרכי האוויר:
  - ✓ מומלץ להשתמש בצינורות לטרכיאה עם בלונית מלאה בנוזל.
  - ✓ לפני השימוש במכשיר הכולל ניצוץ יש להוריד את כמות החמצן לרמה המינימלית האפשרית, ללא היפוקסיה, ולהמתין מספר דקות לפני השימוש במכשיר.
  - ✓ בניתוחים מסוימים (כמו ניתוחי אורופרינקס),מומלץ להשתמש בסקשן כדי להוריד את כמות החמצן בשדה הניתוחי.

- בניתוחים המשלבים הרגעה (סדציה) בינונית או עמוקה, שימוש במכשיר הגורם לניצוץ וניתוח באזור הפנים, ראש וצוואר:
  - ✓ לפני הניתוח יש לערוך תכנית לקביעת רמת הסדציה והצורך של המטופל בתוספת חמצן.
  - ✓ אם יש צורך בסדציה עמוקה או בינונית, יש לשקול הרדמה כללית ומתן חמצן באמצעים אטומים כמו laryngeal mask.
  - ✓ אם אין צורך בסדציה עמוקה או בינונית, ניתן להשתמש במערכת חמצן פתוחה (לדוגמא, מסיכת פנים).
  - ✓ לפני השימוש במכשיר הגורם לניצוץ יש להוריד את אחוז החמצן הניתן (לרמה המונעת היפוקסיה) ולהמתין מספר דקות לפני השימוש במכשיר.

Quality and Service Administration
Health Care Safety
P.O.B 1176 Jerusalem 91010
Tel: 02-5080356 **Fax**: 02-5655962

קול הבריאות *5400

מינהל איכות ושירות
בטיחות הטיפול
ת.ד.1176 ירושלים 91010
טל: 02-5080356 **פקס**: 02-5655962

המלצות לטיפול בהתלקחות השדה הניתוחי על סמך הנחיות ארגון המרדימים האמריקאי וה- JCI:

- במקרה של סימני אזהרה ראשוניים (עשן, ריח עשן או חום, קולות פיצוץ), יש להפסיק את הניתוח ולהעריך את המצב.
- התלקחות בדרכי הנשימה או בצינורות ההנשמה:
  - ✓ הוצאת הטובוס.
  - ✓ הפסקת הזרמת הגזים למטופל.
  - ✓ הסרת כל החומרים הדליקים מאזור דרכי הנשימה.
  - ✓ שפיכת סליין או מים לתוך דרכי הנשימה של המטופל.
  - ✓ לאחר כיבוי השריפה יש לחדש את ההנשמה באמצעות מסיכה ולהימנע במידת האפשר ממתן עודף של חמצן ו nitrous oxide.
  - ✓ יש לבדוק את אזור דרכי הנשימה ולוודא שלא נשארו חלקיקי צנרת בדרכי הנשימה. במקרה הצורך, יש לעשות ברונכוסקופיה על מנת להעריך את הפגיעה האפשרית בדרכי הנשימה.
- התלקחות באזורי גוף אחרים:
  - ✓ הפסקה מידית של כל הגזים לדרכי הנשימה.
  - ✓ הסרת הסדינים המכסים את המטופל וכל החומרים הדליקים.
  - ✓ כיבוי כל החומרים הדליקים באמצעות סליין ,מים ואם אין תגובה אז מטף כיבוי של פחמן דו חמצני co2.
  - ✓ לאחר כיבוי השריפה יש לאמוד את מצבו של המטופל ולאמוד אפשרות של שאיפת עשן.
- במצב בו לא ניתן להתגבר על השריפה:
  - ✓ הפעלת אזעקת האש.
  - ✓ יש להשתמש בחומר כיבוי המכיל פחמן דו חמצני .
  - ✓ אם לא ניתן לכבות את אזור פצע הניתוח באמצעות סליין\מים , יש להשתמש בחומר הכיבוי.
  - ✓ חילוץ המטופל מהחדר ע"פ פרוטוקול החירום.
  - ✓ סגירת הדלת לחדר.
  - ✓ סגירת אספקת הגזים הרפואיים לחדר.
  - ✓ קריאה למכבי האש.

Quality and Service Administration
Health Care Safety
P.O.B 1176 Jerusalem 91010
Tel: 02-5080356 **Fax**: 02-5655962

קול הבריאות *5400

מינהל איכות ושירות
בטיחות הטיפול
ת.ד.1176 ירושלים 91010
טל: 02-5080356 **פקס**: 02-5655962

מקורות

Apfelbaum et al. (2013). Practice advisory for the prevention and management of operating room fires: an updated report by the American society of anesthesiologists task force on operating room fires. *Anesthesiology*, 118(2): 271-90. doi: 10.1097/ALN.0b013e31827773d2.

Keiko, N., Makiko, K., Mitsuhaur, K. & Yasuko, T. (2010). Crisis in the operating room: fires, explosions and electrical accidents. *Journal of Artif organs*, 13:129-33. Doi: 10.1007/s10047-010-0513-0.

The Joint Commission International. (2003). *Sentinal Event Alert*, Issue 29-June 24. http://www.jointcommission.org/assets/1/18/sea_29.pdf

FDA Safety Communication: Preventing Surgical Fires. Oct 13, 2011. http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm275189.htm

חוזר מס' 23/2006- מניעת התלקחות השדה הניתוחי בחדרי ניתוח. מנהל רפואה, משרד הבריאות.