

הוראות בטיחות לאוטוקלבים

- אוטוקלב משתמש בקיטור חם ובלחץ על-אטמוספרי כדי לעקר תמיסות/חפצים מאורגניזמים חיים.
- בשל הסיכונים הפיזיקליים והביולוגיים הטמונים בעבודה עם האוטוקלב, עובדים/סטודנטים המפעילים את האוטוקלב, אמורים לקבל הכשרה מיצרן/ספק המכשיר ומהגורם שמונה כאחראי על המכשיר.
1. בכל מעבדה/יחידה המפעילה אוטוקלב, יש למנות אחראי על המכשיר, שמתפקידו יהיה להנחות את המבקשים לעבוד עם המכשיר ולבדוק את תקינותו, אחת לשבוע.
 2. יש לוודא כי האוטוקלב נבדק אחת לשנה (על ידי בודק מורשה) וכי הודבק תו תקינות.

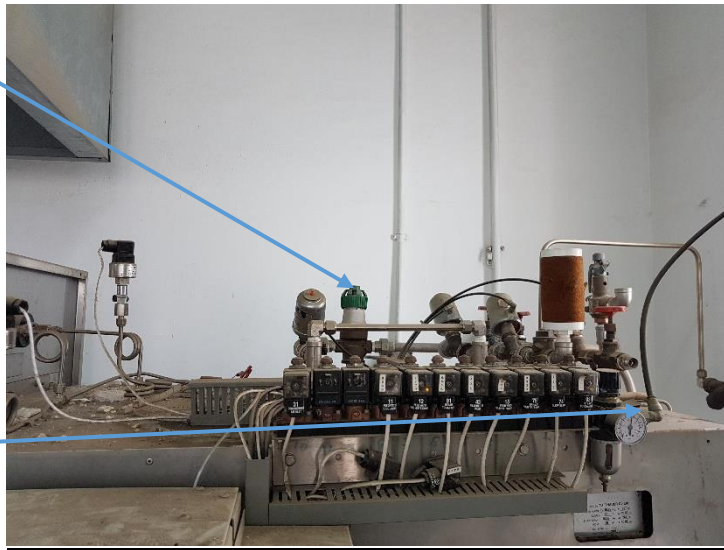


3. האחראי יקבל מספק האוטוקלב הנחיות הפעלה ותרגול מעשי.
4. את ההנחיות יש להציב בסמיכות למכשיר, יחד עם מספרי הטלפון של הספק ורשימת אנשים שהוכשרו לעבודה עם האוטוקלב.
5. בנוסף, בסמוך למכשיר יש להשאיר מספרי טל. לתקשורת עם של האחראי ושל טכנאי החברה.
6. מתפקידו של האחראי, יהיה לבצע בדיקת תפקוד/יעילות, בעזרת קיט: *Bacillus Stearothermophilus Spore test* אחת לחודש, לפחות (פירוט בסעיף תוספות).

מבנה האוטוקלב:

שסתום ביטחון

אספקת קיטור



ניקוז נוזלים



קו אספקת קיטור:

מחולל מקומי:

הקיטור מסופק לאוטוקלב ממאגר מים שהוא חלק מהאוטוקלב. יש לפעול בהתאם להוראות היצרן, לגבי כמות ואיכות המים.

מחולל מרכזי:

הקיטור מסופק לאוטוקלב, דרך צנרת, ממאגר מים מרוחק. חשוב להימנע מזיהום הצנרת והמאגר, במידה וניקוז הנוזלים בתום התהליך, הינו חזרה למחולל הקיטור.

שסתום הבטיחות:

נפתח במקרה של על- לחץ בתא. יש לוודא את תקינותו לפני כל שימוש באוטוקלב (בדיקה חיצונית). אין להשתמש באוטוקלב אם השסתום התעקם או נחסם.

ניקוז נוזלים:

בסום תהליך העיקור, הקיטור מתעבה והופך לנוזל, המתנקז דרך פתח הניקוז, המצוי בתחתית האוטוקלב לתוך: מאגר- באוטוקלב עם **מחולל מקומי**, או, לתוך מערכת הביוב או חזרה למחולל הקיטור, במקרה של- **מחולל מרכזי**.
במידה ופתח הניקוז חסום, יש לנקותו מיד, כדי לאפשר את ניקוז הנוזלים מחלל האוטוקלב.



אין להשתמש באוטוקלב כל עוד המסנן חסום.

בזמן העבודה/הפעלה של האוטוקלב יש להשתמש בציוד מגן:

- חלוק מעבדה בעל שרוולים ארוכים
- למפעילי אוטוקלב-קבועים: יש ללבוש סינר גומי מעל החלוק בעת פריקת הציוד מתוך המכשיר.
- כפפות
- כפפות עמידות לחום (אותן יש לעטות אך ורק בעת פריקת ציוד חם)



- משקפי מגן, עם עדיפות למגן פנים.
- נעליים סגורות.
- מגן שרוולים (יש לוודא כי הזרועות מכוסות היטב, כדי להימנע מכוויות חום וקיטור או כתוצאה מתאונת התזה של נוזל חם).

הכנת האוטוקלב:

1. בדקו את מערכת אטמי האוטוקלב. וודאו כי אין סדקים/בליטות או נפיחות במערכת האטימה. האטמים צריכים להיות חלקים וגמישים.
2. יש לוודא כי פתח הניקוז אינו סתום או מכיל שיירים מהפעלה קודמת.
3. במידה ומתגלית בעיה כלשהיא, יש ליצור קשר עם הגורם שמונה כאחראי על האוטוקלב במחלקה/מעבדה.

הכנת הפריטים:

1. אין להכניס לאוטוקלב פריטים: דליקים, ראקטיביים, חומרים שטמפרטורת הרתיחה שלהם נמוכה מ- 100°C , רעלנים (במקרה של ספק, ניתן ליצור קשר עם יחידת הבטיחות), גורמים מעכלים, אקונומיקה, חומרים ציטוטוקסיים, ממיסים אורגניים או חומרים רדיואקטיביים.
2. יש לוודא כי מוצרי הפלסטיק המוכנסים לאוטוקלב, מתאימים ועמידים לחום ולאוטוקלב (ראה בסעיף תוספות).
3. יש לבדוק את כלי הזכוכית ולוודא כי אין בהם סדקים.
4. עבור הכנסת נוזלים לעיקור: יש להשאיר את פקק הכלי, סגור בצורה רופפת או כסה בכל אמצעי שיאפשר כניסה של קיטור לתוך הכלי וכדי למנוע פיצוץ הכלי כתוצאה מיצירת לחץ בתוכו. אין למלא את הבקבוקים בנוזל, מעבר ל- $2/3$ מנפחם, כדי למנוע בריחת נוזלים. יש למקם את בקבוקי הנוזלים בתוך מיכל אגירה ולהוסיף לתוכו 2 ס"מ מים, כדי להשיג פיזור חום אחיד.



5. עבור פסולת ביולוגית (בשקית ביו- הזארד): יש לסגור את השקית בצורה רופפת: יש להשאיר פתח של לפחות 5 ס"מ כדי לאפשר כניסת הקיטור וקבלת עיקור יעיל של הפסולת. במידה ושקית הפסולת מועברת בתוך מיכל, ניתן גם להשאיר את השקית פתוחה. כדי למנוע שפך העלול להיגרם כתוצאה מהתפוצצות שקית ביו-הזארד, כדאי להכניס את השקית לתוך מיכל/דלי מתאים. אין למלא את השקית מעבר ל- $2/3$ מניפחה, כדי לאפשר עיקור יעיל.



6. עבור כלי פסולת חדה: יש לוודא כי פתח שחרור הלחץ פתוח.
7. כדי ליעל את תהליך העיקור של פסולת יבשה, ניתן להוסיף מעט מים (בזהירות כדי למנוע יצירת אוירוסולים) לתוך שקית הפסולת או מיכל הפסולת החדה.
8. עבור עיקור בקבוקים: יש לשחרר את מכסי הבקבוקים. מומלץ לכסות את הבקבוקים בנייר כסף ולהניח את המכסים לצד הבקבוק.

הכנסת הפריטים:

1. בדוק שבזמן הכנסת הפריטים, לא נוצר שפך.
2. הכנס את הפריטים על גבי מגש/כלי בעל קיבולת, למקרה ששפך/פיצוץ. לעולם אין להכניס פריטים על תחתית האוטוקלב.
3. אין להעמיס את האוטוקלב יתר על המידה. יש להשאיר רווח בין הפריטים, כדי לאפשר את הגעת הקיטור לכל מקום.
4. במידה ויש פסולת יבשה, ניתן להוסיף 100 מ"ל מים לתוך השקית/המכל, כדי לייעל את תהליך העיקור.

הפעלה:

1. הפעל את מערכת השאיבה הממוקמת מעל/בסמוך לאוטוקלב.

מערכת שאיבת האדים



2. ודא כי הדלת סגורה היטב, בטרם תפעיל את המכשיר.
3. בחר תכנית עיקור, בהתאם לגורם אותו אתם מעקרים (לדוג': חומרים יבשים-כלים, נוזלים, פסולת ביולוגית וכו').
4. בדוק לאחר 20 דקות מרגע ההפעלה, כי האוטוקלב פועל בצורה תקינה.
5. אין לפתוח את דלת האוטוקלב במהלך תהליך העיקור. במידת הצורך, עצור את פעולת המכשיר והמתן עד שהתא מתייצב מבחינת לחצים.
6. במידה ויש תקלה בהפעלה, יש להודיע על כך לגורם האחראי על האוטוקלב.

הוצאת הפריטים:

1. לאחר השלמת התהליך, יש לוודא כי טמפרטורת התא ירדה, בהתאם למצע המעוקר וכי מד הלחץ בתא הגיע ל-0.
2. טמפרטורות הסף הנדרשות לפתיחת דלת האוטוקלב :
 - בעבור פריטים יבשים : אין לפתוח את דלת התא בטרם הגיעה הטמפרטורה ל- 80°C .
 - עבור פריטים רטובים : אין לפתוח את דלת התא בטרם הגיעה הטמפי' ל- 60°C .
3. לבש ציוד מגן, כדי להגן על עצמך מפני חום וקיטור.
4. פתח את הדלת קלות (לא פתיחה מלאה), כדי לאפשר לאדים החמים לצאת. אל תעמוד מול פתח הדלת, אלא בצד המוגן.
5. אפשר לפריטים להישאר בתוך האוטוקלב למשך 10 דקות, בטרם תיגע בהם.
6. בזהירות הוצא את הפריטים והנח אותם בצד כדי שיתקררו. אל תזעזע את המכלים/שקיות/בקבוקים, כדי למנוע את התפרצותם של נוזלים, המצויים במצב של רתיחה או חימום יתר, מתוך הכלים (במידה ומזיזים אותם מהר מידי). עבור מטען עם

- קיבולת חום גבוהה, רצוי להמתין 15 דקות נוספות, לפני טלטולם/הזזתם. **כלי המכיל נוזל חם עלול להתפוצץ בעקבות טלטול, בזמן הקירור.**
7. את הפסולת הביולוגית, שעברה עיקור באוטוקלב, ניתן לסלק לתוך מכלי הפסולת העירונית, לאחר שסמל הביוהזארד נמחק (או סומן על X).

שיטות לבדיקת יעילות העיקור:

1. בדיקה כימית: על ידי שימוש בטייפ עם פסים המשנים את צבעם בהשפעת חום. שינוי בצבע הפסים בסרט אינו מעיד על יעילות הליך העיקור, אלא אך ורק על השגת חימום באוטוקלב.



2. בדיקה ביולוגית: על ידי שימוש בקיט המכיל נבגים: *Bacillus Stearothermophilus*. הערכה המסחרית משמשת כבקרת איכות ליעילות תהליך עיקור. הערכה המכילה נבגים עמידים לחום. הנבגים מומתים ב 121°C לאחר משך זמן של 13 דקות. הצלחת השמדתם תנבא את יעילות תהליך העיקור. חשוב להציב את הגלאי הביולוגי במרכז המטענים.

Spore Ampoules Test Results

14

- **Weekly Verify:**
- Record negative (no growth) results after 48h incubation.
 - No color change in the purple media indicates proper sterilization.
- Any positive (turbidity and/or color change from purple to yellow) result should be reported immediately to a supervisor.
 - Corrective action is considered
 - Returned the autoclaved back to hazard bin



- שינוי בצבעו של הגלאי (אמפולה) לאחר אינקובציה (55°C) למשך 24 שעות, מעיד על הליך עיקור שאינו יעיל.

תוספות:

עמיד באוטוקלב	אינו עמיד באוטוקלב
זכוכית בורוסיליקט (Pyrex)	זכוכית רגילה
פולילרופילן (PP)	פוליסטירן (PS)
כלי נירוסטה	פוליאאתילן (PE)
פלדת אל-חלד	
שקיות ביו-הזארד	

סיכונים בעבודה עם אוטוקלב:

1. שבירת כלי זכוכית או שפיכת מכלים המכילים נוזלים ביולוגיים מזוהמים, בעת הכנסתם לאוטוקלב.
2. כוויות כתוצאה ממגע עם דפנות פנימיות (ולעיתים גם חיצוניות) של האוטוקלב.
3. הצטברות קיטור ומים, עקב חסימת מסנן הניקוז.
4. שחרור גזים רעילים.
5. התפוצצות כלי זכוכית, מכלי נוזלים ושקיות פסולת, תוך כדי פעולת המכשיר.
6. בריחת קיטור בזמן פתיחת דלת האוטוקלב (בסיום פעולתו).
7. בריחת נוזלים חמים בזמן הוצאת "המטען", בתום תהליך העיקור.
8. פתיחת דלת האוטוקלב באמצע העבודה, כתוצאה מפגיעה באטימות המכשיר, שחרור שסתום הבטיחות ולעיתים גם פיצוץ האוטוקלב.