

2. חשיפה תעסוקתית לכספית – Hg

הכספית [Hg] היא מתכת, בעלת גוון לבן-כסף, היחידה מבין כל המתכות המופיעה במצב נוזלי, בטמפרטורה רגילה. הכספית עוברת למצב מוצק בטמפרטורה של -38.87°C ורתחת בטמפרטורה של 356.9°C . הכספית מסוגלת להתאדות, בכמות גדולה, בטמפרטורה רגילה של חדר העבודה. במצב כזה הריכוז שלה באוויר חדר העבודה יהיה גבוה במידה ניכרת מהרמה המשוקללת המירבית המותרת, מה שעלול לגרום לנזק בריאותי מצטבר לעובדים במקום. תכונת הפיזור של הכספית המתכתית, בצורת כדורים, והקושי באיסופם מאפשרת את המשך ההתאדות וגם מגבירה את האפשרות לחדירתה לגוף העובד איתה או בקירבתה. גם התרכובות האורגניות של כספית מתאדות באופן משמעותי בטמפרטורת החדר, ולכן מסוגלות לגרום לנזק בריאותי.

הרעלת כספית ותרכובותיה מוכרת ברוב ארצות העולם, כבר שנים רבות, כמחלת מקצוע. בישראל קיימת חובת הודעה למפקח עבודה אזורי על כל מקרה של הרעלת כספית ותרכובותיה בהתאם **לפקודת התאונות ומחלות מקצוע (הודעה), 1945**. החובה הזאת קיימת עוד מתקופת המנדט הבריטי במסגרת 15 מחלות המקצוע הראשונות. עם הקמת המוסד לביטוח לאומי (אפריל 1954) הוכללה הרעלת הכספית **בתקנות הביטוח הלאומי (ביטוח מפני פגיעה בעבודה)** ברשימת מחלות המקצוע המוכרות לצורך פיצוי.

משרד העבודה והרווחה התקין כבר **בשנת 1962 את תקנות הבטיחות בעבודה (בדיקות רפואיות של עובדים בכספית)**, אשר הורחבו **בשנת 1985 והפכו ל"תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בכספית)**. התקנות החדשות כוללות גם את הניטור הסביבתי וגם את הניטור הביולוגי של העובדים, את תקני החשיפה המירביים המותרים ואת אמצעי הגיהות התעסוקתיים שיש לנקוט כדי לשמור על בריאות העובדים, ולמנוע מהם מלחלות במחלת המקצוע "הרעלת כספית".

מקומות ותהליכי עבודה שיש בהם שימוש וחשיפה לכספית

תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בכספית), 1985 (ק"ת 4746) מגדירות:

"כספית" - לרבות תרכובותיה האורגניות והאנאורגניות, וכן אמלגם ותערובות המכילות כספית מתכתית או תרכובות אורגניות ואנאורגניות של כספית בכל צורה שהיא."

להלן רשימה של מקומות עבודה ותהליכי העבודה העיקריים שיש בהם שימוש בכספית וחשיפה לכספית ולתרכובותיה:

כספית מתכתית

1. ייצור, תיקון, פירוק וחיידוש של: **מדי-חום, ברומטרים, מדי-לחץ** (לרבות רפואיים); מדי זרם חשמלי ישירים; נורות אדי כספית; מכשירים מדעיים שיש בהם כספית; כיוול של ציוד מעבדתי;

2. ייצור, שימוש ופירוק של **אמלגמות** (= תמיסת מתכות בכספית), כגון:
 - **כספית + בדיל** - משמשת לציפוי זכוכית מלוטשת בייצור מראות;
 - **כספית + זהב, נחושת ואבץ** - חומר מילוי ל"סתימות" ברפואת השיניים;
 - **כספית + נתרן** - משמשת במעבדות כגורם מחזר;
 - **כספית + אבץ** - משמשת בייצור סוללות חשמליות;
3. ייצור, שימוש ופירוק מיישרי קשת חשמלית והופכי זרם חילופין חשמלי לזרם ישר, הפועלים על בסיס של כספית;
4. ייצור, שימוש ופירוק **משאבות ואקום על בסיס של כספית**, לרבות משאבות **במלטשות אוטומטיות של יהלומים** ובייצור נורות איקס, נורות ניאון ונורות פלואורצנטיות;
5. **זיקוק כספית לא נקייה**;
6. שימוש **בהלחמות מיוחדות** כשהחומר המולחם מורכב **מכספית + בדיל + עופרת**;
7. שימוש בכספית כנוזל למגעים במפסקים חשמליים וכן כמגע חשמלי בייצור חוטי מוליבדן;
8. שימוש בכספית לצורך **אנליזות במעבדות**;
9. שימוש ותיקון תאים **לייצור כלור בשיטת האלקטרוליזה**, כשהכספית המתכתית משמשת כקתודה;

תרכובות אנאורגניות של כספית

1. ייצור ושימוש **בפיגמנטים ובצבעים על בסיס של תרכובות כספית**, כגון:
 - אוקסיד של כספית, לצבעי אנטי-פאולינג לאוניות (למניעת היווצרות "זקן" על תחתית האוניות);
 - אצטאט של פניל הכספית, לצבעי לאטקס (לצביעה פנימית של מבנים);
 - סולפיד של כספית, לוורמיליון (שהינו צבע אדום);
2. ייצור ושימוש **במוצרים פרמצבטיים בענף הרקחות**, כגון:
 - כלוריד הכספית - לייצור תרופות, ותחבושות אנטיספטיות.
 - כרומאט הכספית - לייצור תמיסות מחטאות (מרקורוכרום);
3. **חיסון ושימור של עצים** (כלוריד הכספית);
4. להגברת החדות של תמונות בתצלומים (כלוריד הכספית);
5. לייצור גז ציאניד (ציאניד הכספית);
6. להפקת זהב וכסף מעפרות פיריט (סולפאט הכספית);
7. להפקת כספית מתכתית מעפרות "צינאבאר" (סולפיד הכספית);

תרכובות אורגניות של כספית

1. ייצור ושימוש בנוזלים ובאבקות **לחיטוי זרעים**, (למניעת התפתחות פטריות על זרעים) ועיכוב נביטתם - תרכובות אלקיל (מתיל הכספית);
2. ייצור ושימוש **בכספית רועמת** המשמשת כמרכיב בתוך הנפץ של חומרי נפץ.

הנזק הבריאותי הנובע מחשיפה לכספית

דרכי החדירה של הכספית לגוף האדם והפרשתה ממנו

הכספית יכולה לחדור לגוף האדם ב-3 דרכים עיקריות:

- **דרכי הנשימה:** הדרך העיקרית לחדירת אדים ואבקות המכילים כספית. 80% מאדי הכספית חודרים לגוף דרך דרכי הנשימה.
- **דרכי העיכול:** הכספית המתכתית חודרת לגוף בכמות מזערית דרך דרכי העיכול. גם תרכובות של כספית המסיסות במים חודרות לגוף דרך דרכי העיכול.
- **דרך העור:** מספר תרכובות אורגניות ואנאורגניות של כספית יכולות לחדור לגוף האדם גם דרך העור. בעבר שימשו תרכובות אורגניות מסוימות של כספית, כגון: כלוריד הכספית; כרומאט הכספית "מרקורורום" כחומר חיטוי לעור.

הכספית המתכתית החודרת לגוף האדם מתחמצנת מהר ליונים של Hg^{2+} , אשר נוטים להתחבר עם קבוצות של סולפידריל [SH]. **הריכוז הגבוה ביותר של כספית בגוף האדם נמצא בכליות ובכבד.** הכספית יכולה לעבור דרך "מחסום הדם" למוח ולשלייה (פלצנטה).

למתיל הכספית, הנחשב לרעיל מאוד (ולכן תקן החשיפה שנקבע עבורו נמוך מאוד, בהשוואה לכספית המתכתית), יש נטייה מיוחדת לעבור **למוח ולשלייה**. מכאן הסכנה הרבה לנזק פוטנציאלי לעוברים.

כ-90% מהכספית הנמצאת במחזור הדם מרוכזת בכדוריות האדומות. מכאן החשיבות הרבה שיש לבדיקת ריכוז הכספית בדם (רמה גבוהה מ-1.5 מיקרוגרם של **כספית אנאורגנית לכל 100 סמ"ק של דם נחשבת כפתולוגית**).

התרכובות של פניל ומתוקסי-אתיל של כספית הופכות במהירות לכספית אנאורגנית, שהמטבוליזם שלה בגוף האדם דומה למטבוליזם של הכספית המתכתית. גם המטבוליזם של תרכובת אריל הכספית דומה לזו של הכספית המתכתית. המטבוליזם של תרכובות אלקיל הכספית, לרבות מתיל-כספית, בגוף האדם הוא איטי מאוד ואיננו מהיר כמו זה של התרכובות האנאורגניות. מחצית החיים הביולוגית של הכספית האנאורגנית הוא כ-6 שבועות.

הפרשת הכספית המתכתית והתרכובות האנאורגניות של הכספית מגוף האדם
נעשית בעיקר באמצעות **דרכי השתן**, בעוד שהתרכובות האורגניות של הכספית מופרשות בצואה. **ערכים הגבוהים מ-35 מיקרוגרם של כספית אנאורגנית לגרם קריאטינין של שתן נחשבים כפתולוגיים.**

מחקרים אחדים שנערכו בשנות ה-90 מראים שריכוז הכספית האנאורגנית בדם יכול להגיע לערכים פתולוגיים גם בגלל הימצאותן של "סתימות" בשיניים שבוצעו באמלגם. מן הראוי לציין שכיום, מרבית הסתימות הללו נעשות בחומרים נטולי כספית.

הריכוזים של כספית בגוף בקרב כלל האוכלוסייה, שמקורם בכל סיבה שהיא (מזון, מים, אוויר, סביבה וכו'), הם כדלקמן:
- **כספית כללית בדם:** עד $0.5\mu\text{g}/100\text{ml}$;
- **כספית כללית בשתן:** עד $5\mu\text{g}/\text{G Creatinine}$.

הרעלות כספית

הרעלת הכספית יכולה להיות חדה או כרונית. בנוסף, יכולות להופיע תופעות מקומיות.

הרעלת כספית חדה (חריפה)

ההרעלה הזאת נדירה בתעשייה ומתרחשת, בדרך כלל, כתאונה או באופן רצוני (התאבדות), מחדירה של כספית לגוף דרך מערכת העיכול, מתרכובות מסיסות של כספית (כגון: כלוריד הכספית או "סובלימאט קורוזיבי"). ההרעלה גורמת לנקרוזה מקומית (הרס רקמות ונמק) בפה ובמערכת העיכול, לבחילות ולהקאות ואף לאי-ספיקה חדה של הכליות עם אוליגוריה ואנוריה. יש לציין שתרכובות בלתי מסיסות של כספית (כגון: קאלומל) משמשות כתרופות משלשות.

חשיפה קצרה לריכוז גבוה של אדי כספית יכולה לפגוע בדרכי הנשימה ולגרם לגירוי הסימפונות ולפנוימוניטיס מלווה בקוצר נשימה (דיספניאה וטקיפניאה), בשיעול ובחום, וכן לסטומטיטיס ולהפרשה מוגברת של רוק.

הרעלה חדה של כספית עלולה להסתיים, לעתים נדירות, גם במוות.

הרעלת כספית כרונית

זהו סוג ההרעלה שבה נתקלים בתעשייה, ואשר גורמת להתפתחות מחלת מקצוע. התופעות העיקריות של הרעלת כספית כרונית מתפתחות במערכת העצבים, בדפוסית ההתנהגות ובמערכת הכליות. התסמונות של הרעלת כספית כרונית יכולות להופיע לאחר חשיפה תעסוקתית הן לתרכובות אנאורגניות והן לתרכובות אורגניות של כספית. התופעות הפסיכיאטריות הבאות לביטוי בהשפעת הכספית קשורות לתרכובות האנאורגניות של הכספית יותר מהתופעות הניורולוגיות.

מכל מקום, קיים שוני בין תסמונות הפגיעה הגופנית בהתאם לסוג הכספית שבחשיפה:

■ **הרעלה כרונית של כספית מתכתית ושל תרכובות אנאורגניות של כספית** (לרבות מלחים ואוקסידים):

א. תסמונת מוקדמת: בחילות, כאבי ראש, עייפות, שלשולים כרוניים.

ב. תסמונת אופיינית מאוחרת:

- **בפה:** טעם מתכתי, הפרשת רוק מוגברת, סטומטיטיס, דימום בחניכיים, כיבים בחניכיים, התרופפות השיניים.

- **רטט בשרירים:** מתחיל באצבעות הידיים ואח"כ מתפשט ופוגע גם בלשון, בשפתיים, בעיניים ובגפיים התחתונות. הרטט מתבטא בזמן ביצוע פעולות מוגדרות, כגון כתיבה, אשר נעשית לא סדירה ואפילו בלתי קריאה. בדיקת הכתיבה (מספר משפטים בכתב יד) ובדיקת הרטט בידיים הן בדיקות חובה על פי התקנות.

- **הפרעות נפשיות:** מופיעות כהיעדר בטחון עצמי, רגישות יתר, פחדים ודיכאון. בשלב מאוחר יותר מוצאים לעתים גם תופעות של אובדן הזיכרון ושינויים פסיכויטיים (הלוצינציות ופגיעה באינטלקט). בהקשר לכך יש להזכיר את תופעת **הארתיזם (Erethism)** המתבטאת בהופעת ביישנות והופעת מצב נוירוטי של חרדה. מאוחר יותר מתפתחים מצבי רגישות יתר, אפאתיה, שיכרון חושים וכאבי ראש.

- **הפרעות בכליות: מופיעות לפעמים עקב חשיפה לכספית מתכתית, ללא יחס ישר לרמת החשיפה.** ב-5% ממקרי החשיפה הכרונית לכספית יכולה להופיע פרוטאינוריה, הנעלמת עם הפסקת החשיפה, אך גם עלולה, לפעמים, להתפתח למחלת כליות כרונית.

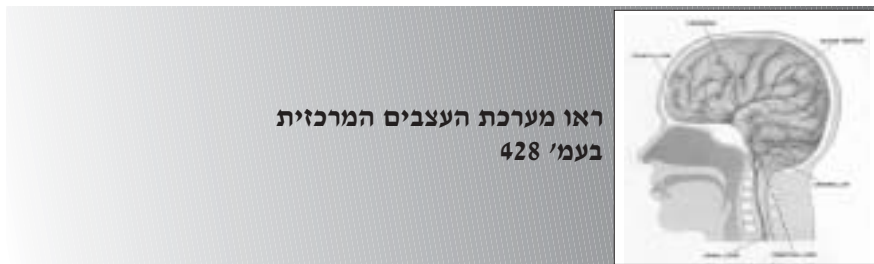
- **פגיעה במערכת החיסונית:** על אף העובדה שהכספית המתכתית איננה נחשבת כגורם מסרטן לבני אדם (מסווגת ע"י ה-ACGIH כ-A4) - היא עלולה לפגוע במערכת החיסונית של העובד. הפגיעה במנגנון החיסון של האדם עלולה להוות, במקרים מסוימים, זרז להופעת לימפומה.

■ **הרעלה כרונית של תרכובות אורגניות של כספית**

- **מתיל ואתיל של כספית - תרכובות אלקיל:** תסמונת של פגיעה אורגנית במערכת העצבים המרכזית:

(א) **סימנים מוקדמים:** עייפות בלתי רגילה; תלונות על נוירואסטזיה מלווה בנימול של אצבעות הידיים ובהונות הרגליים.

ב) **סימנים מאוחרים:** רטט; היעדר קואורדינציה בתנועות (אטאקסיה), קושי לדבר באופן ברור (דיסארטריה); היצרות של שדה הראייה (עד ראיית "תעלה"). אין פגיעה בזיכרון ובאינטלקט אך מופיע אי-כושר גופני כללי.



- **תרכובות אריל (כגון: פניל אצטאט של כספית):** תסמונת דומה לתופעות הנצפות לאחר חשיפה לתרכובות אנאורגניות של כספית, אך בעוצמה נמוכה יותר, מכיוון שתרכובות האריל אינן נדיפות במיוחד.

ובהקשר לכך: בתחילת שנות ה-50 נעשה שימוש בתרכובות אורגניות של כספית (כגון: מתיל כספית) כטיפול אנטי-פטרייתי בזרעי חיטה המאוחסנים לתקופה ממושכת. הטיפולים האלה גרמו למגיפות של הרעלות בכספית אורגנית במקומות שונים בעולם.

ההרעלה הזאת שונה מהרעלה בכספית אנאורגנית, אשר בדרך-כלל נפלטת כמוצרי פסולת של בתי חרושת וכתוצאה מתהליכים גיאולוגיים, ומגיעה לים. החוקר פוג'יטה (Fujita) הוכיח, כי כספית אנאורגנית עלולה להפוך לכספית אורגנית, כתוצאה מפעילות מיקרופלורה. הכספית האורגנית מצטברת בדגים. בארץ דווח ע"י ברדיצ'בסקי (Berdicevsky) וחב' על היווצרות של נגזרת הכספית האורגנית הרעילה ביותר - כספית מתילית, מכספית אנאורגנית במי הים. הם הוכיחו שהנגזרת הזאת נוצרת כתוצאה מפעילות מיקרוביאלית ומשתתפים בה מספר מיקרואורגניזמים. **מגיפת הרעלה כזאת התרחשה בתחילת שנות ה-60 במפרץ מינמטה ביפן.** מאז נוהגים למדוד את תכולת הכספית האורגנית בדגים, במקומות שונים בעולם וגם בארצנו (במיוחד באזור מפרץ עכו) - כדי להבטיח שהריכוזים אינם גבוהים מהתקן המותר.

צורה נוספת של הרעלה בכספית אורגנית היא אכילת בשרו של בעל חיים אשר ניזון בזרעים מורעלים (שטופלו בכספית אורגנית). בספרות מובא מקרה של בני משפחה בארה"ב שהורעלו לאחר אכילת בשר חזיר שהוץ בגרעיני חיטה מורעלים.

המגיפה הכרונית החמורה ביותר אירעה בעירק בסוף 1971, כאשר כ-72,000 טון זרעים שטופלו בכספית אורגנית שימשו למאכל אדם. ההרעלה קיבלה מימדי מגיפה שכללה על-פי הדיווחים 6,148 מאושפזים. מתוכם נפטרו 452 איש. במיוחד נגעו תינוקות, ילדים ונוער (גילאים 1-19 שנים). התיסמונת הקלינית הבולטת ביותר היתה פגיעה נוירולוגית שכללה: הליכה לא יציבה, "רחישויות" (פאראסתזיות), פרע-דיבור (דיסארטריה), הפרעות נפשיות ובמקרים הקשים - עיוורון, חירשות חלקית, בלבול קשה וחוסר הכרה.

הפגיעה בשאר מערכות הגוף בלטה פחות: שינויים בעדשת העיניים, הארכת זמן הפרותרומבין, אאוסינופיליה, שינויים היפופלסטיים במח-העצם, אנמיה, הפרעות בלתי-ספציפיות במערכת-העיכול ושינויים באק"ג בקטע ST-T.

תופעות מקומיות (עור ועיניים) של כספית ותרבותיה

- תרכובות אנאורגניות של מלחי כספית מסיסים (כגון: כלוריד הכספית) ← פגיעה בעור: דרמטוזיס;
- פניל אצטאט של כספית ← פגיעה קורוזיבית בעור עם היווצרות שלפוחיות;
- כספית רועמת ← פגיעה בעור: דרמטיטיס וזיקולרית (באצבעות); + פגיעה בעיניים: גירוי בתוך העיניים ועל העפעפיים;
- אדים של כספית מתכתית ← פגיעה בעיניים: העלמת הצבע של עדשות העיניים (מרקוריאלנטיס).

תופעות מיוחדות ופרוגנוזה

- על סמך המחקרים הקיימים, לא ניתן לסווג את הכספית המתכתית ותרבותיה האנאורגניות, מבחינת הקרצינוגניות, ואילו מתיל-כספית ייתכן שגורם לסרטן באדם (Possibly Carcinogenic to Humans).
- תרכובות אורגניות של כספית, ובייחוד מתיל כספית, עוברות לעובר דרך השלייה של אישה הרה, וגם דרך חלב ההנקה, וגורמות לפגיעה בעוברים וביולודים רכים.
- לכן, תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות ומוגבלות), 1979 (ק"ת 4045), הקודמות, אסרו להעסיק נשים הרות או מניקות בעבודה שיש בה חשיפה למתיל-כספית ותולדותיו. התקנות האלה הוחלפו (ב-21.3.2001) בתקנות חדשות, בשם "תקנות עבודת נשים (עבודות אסורות, עבודות מוגבלות ועבודות מסוכנות), התשס"א-2001 (ק"ת 6095). שם נקבע שלא תועבד אשה בגיל הפוריות (עד גיל 45) וכן אישה מניקה במקום עבודה שבו האוויר הסמוך לאזור נשימתה מכיל כספית אורגנית ונגזרותיה בריכוז העולה על 0.005 מ"ג/מ"ק.

הפרוגנוזה של הרעלת כספית כרונית טובה יחסית - במקרים שהמשך החשיפה לכספית הופסק לגמרי, ובתנאי שהפגיעה בגוף האדם לא עברה את השלבים המוקדמים.

הטיפול בהרעלת כספית נעשה ע"י Chelating Agents בדרגת הצלחה משתנה: Ca-EDTA ו-BAL.

- **בהרעלת כספית אנאורגנית** - הפסקת החשיפה יכולה להביא לשיפור בסימפטומים במהלך תקופה ארוכה של מספר שבועות;
- **בהרעלת כספית אורגנית** - יש צורך בטיפול פיזיותרפי אינטנסיבי ובטיפול בדיבור. למרות זאת עלולה להישאר נכות קבועה, אם כי דווחה הצלחה מסויימת בטיפול בכלציה.

מי נחשב על פי החוק כעובד בכספית?

ב"הגדרות", נאמר:

"כספית" - לרבות תרכובותיה האורגניות והאנאורגניות, וכן אמלגם ותערובות המכילות כספית מתכתית או תרכובות אורגניות ואנאורגניות של כספית, בכל צורה שהיא;

"עובד בכספית" - כל אדם החשוף לריכוז של כספית באוויר העולה על מחצית החשיפה המשוקללת המותרת, או העובד בכספית בעבודה או בתהליך עבודה מן הנקובים בתוספת הראשונה, והוא עובד עבודה חלקית או מלאה, **חודש אחד בשנה לפחות**, אלא אם כן קבע מפקח עבודה אזורי תקופה קצרה ממנה;

מההגדרות האלה עולה ש"עובד בכספית" הוא:

1. כל אדם החשוף במקום העבודה לריכוזים של כספית באוויר ברמות שמעל לרמת-הפעולה (=מחצית של רמת החשיפה המשוקללת המירבית המותרת);

או

2. כל אדם העובד באחד מתהליכי העבודה הבאים (גם אם ריכוז הכספית באוויר נמוך מרמת-הפעולה), כמפורט בתוספת הראשונה לתקנות:

" - ייצור, חידוש, תיקון ופירוק של מכשירים מדעיים, רפואיים או מכשירי מדידה שיש בהם כספית;

- ייצור כלור בשיטה אלקטרוליטית;

- ליטוש אוטומטי של יהלומים במלטשות המכילות כספית."

3. ובתנאי שהוא עובד לפחות חודש אחד בשנה קלנדרית, כשהחשיפה לכספית ביום העבודה היא חלקית או מלאה - מתוך 8 שעות עבודה ביממה. (בעתיד תשתנה תקופת החשיפה המינימלית הנדרשת ל-200 שעות בשנה במקום "חודש אחד בשנה" הנדרש כיום).

תקני חשיפה וניטור סביבתי-תעסוקתי של כספית

ישראל אימצה בתחיקה (החל מנובמבר 1983), את תקני החשיפה של ACGIH המקובלים בארה"ב. עם זאת, בישראל נקבע שתקני החשיפה המירביים לכספית ותרכובותיה באוויר, סמוך לאזור הנשימה של העובדים, במפעל או במקום עבודה אשר בו עובדים בכספית, יהיו בהתאם לתיקון האחרון לתקנות: ק"ת 5958 מיום 8.3.1999, כדלקמן:

תקני החשיפה לכספית - STEL+TWA ב-מ"ג/מ"ק אוויר, בישראל בשנת 2007:

חשיפה מירבית מותרת לזמן קצר ב-מ"ג/מ"ק	חשיפה משוקללת מירבית מותרת ב-מ"ג/מ"ק	סוגי הכספית ותרכובותיה
-	0.025	כספית מתכתית ותרכובות אנאורגניות של כספית
0.030	0.010	תרכובות אלקיל של כספית (אורגנית)
-	0.100	תרכובות אריל של כספית (אורגנית)

חובת עריכת בדיקות סביבתיות-תעסוקתיות (תקנה 3)

"(א) במפעל או במקום עבודה שבו עובדים בכספית, יערוך המעביד בדיקות סביבתיות-תעסוקתיות של ריכוזי כספית באוויר, סמוך לאזור הנשימה של העובדים, על ידי בודק מעבדתי מוסמך, בתכיפות של אחת ל-3 חודשים לפחות, אלא אם כן יורה מפקח עבודה אזורי על תכיפות אחרת.

(ב) המעביד ירשום את תוצאות הבדיקות הסביבתיות של ריכוזי כספית באוויר ביומן מעקב, בציון התאריך, השעה ומקום הדגימה, וישלח מיד העתק של התוצאות האלה למפקח עבודה אזורי, למעבדה (הארצית) לגיהות תעסוקתית של משרד העבודה והרווחה (כיום - התמי"ת) ולשירות הרפואי המוסמך המבצע את הניטור הביולוגי לעובדים.

(ג) המעביד יפרסם בתחנות העבודה השונות במפעל את תוצאות הבדיקות הסביבתיות המתייחסות לאותו מקום עבודה, כדי שיובאו לידיעת כל העובדים.

(ד) ערך מעביד בדיקות סביבתיות-תעסוקתיות תקופתיות באמצעות מעבדה מוסמכת שאינה המעבדה לגיהות תעסוקתית של משרד העבודה והרווחה (כיום - התמי"ת), תשלח המעבדה המוסמכת את תוצאות הבדיקות הסביבתיות-תעסוקתיות אשר ביצעה אל המעבדה לגיהות תעסוקתית של משרד העבודה והרווחה (התמי"ת) וכן תשמור אותן למשך עשרים שנים לפחות."

אמצעי גיהות סביבתיים ואישיים

אמצעי גיהות סביבתיים (תקנה 4)

"במפעל או במקום עבודה שבו עובדים בכספית, על המעביד לנקוט אמצעי גיהות אלה:

(1) להתקין ולקיים אמצעי יניקה, ניקוז ופליטה, טובים ויעילים, או כל שיטה יעילה אחרת, בכל מקומות העבודה, באופן שריכוז הכספית באוויר יהיה נמוך מהחשיפה המשוקללת המרבית המותרת ובצורה שלא תזיק לבריאות העובד או לבריאות הציבור;

(2) להתקין ולקיים מינדפים טובים ויעילים, בעלי כוח יניקה מספיק, בזמן העבודה בשקילה או בבדיקה של אבקות או נוזלים המכילים כספית, לרבות במעבדות;

(3) לדאוג לאיסוף וסילוק מידי של פסולת המכילה כספית, מתחנות העבודה, באופן שלא תגרום למיטרד או נזק לבריאות העובד או לבריאות הציבור;

(4) לספק לכל עובד בכספית מברשת שיניים ומשחת שיניים לצחצוח השיניים, וכן מברשת וסבון לניקוי הידיים והציפורניים;

(5) לספק לכל עובד בכספית בגדי עבודה מתאימים, כולל נעליים וגרביים המיועדים אך ורק לעבודה;

(6) לדאוג לניקוי וכביסה של בגדי העבודה במרוכז במפעל או במקום אחר, שהובא לידיעתו של מפקח עבודה אזורי;

(7) להתקין מלתחות כפולות לכל עובד, אחת לבגדי עבודה ואחת לבגדים נקיים; וכן מקלחות עם מים חמים; סבון ומגבות אישיות במספר נאות; המלתחות והמקלחות ימוקמו קרוב ככל האפשר לאזור הכניסה למפעל;

(8) לקבוע חדרים מיוחדים לאכילה ולשתייה, לעישון ולמנוחת העובדים;

(9) להתקין במקום שבו עובדים בכספית רצפה חלקה ללא אריחים, ללא שקעים, וללא חריצים, בהמשך רציף, ולהשתמש בשיטה יעילה וטובה לאיסוף שירי כספית הנמצאים על הרצפה."

ציוד מגן אישי (תקנה 5)

"(א) במצבים מיוחדים, אשר בהם עלול העובד בכספית להיות חשוף לריכוזים חריגים של כספית באוויר, הגבוהים מההגבלות שנקבעו בתוספת השלישית, יספק המעביד לעובד ציוד מגן אישי יעיל ובאיכות טובה, והעובד יהיה חייב להשתמש בו;

(ב) ציוד המגן יהיה אישי, לא יועבר לעובד אחר ויכלול בין השאר ולפי הצורך:

(1) **מסיכת מגן לפנינים**, מצוידת במסנן מתאים לתרכובות הכספית עמן בא העובד במגע; המסנן יוחלף במסנן חדש בתכיפות הנדרשת לפי הוראות היצרן או מפקח עבודה אזורי;

(2) **בגד מגן** כפי שיורה מפקח עבודה אזורי.

(ג) המעביד ידאג, לכך שהעובד ישמור על ניקיון ציוד המגן האישי שנמסר לו וידריכו בכך.

(ד) אין באספקת ציוד מגן אישי לעובדים בכספית כדי לשחרר מעביד מן החובה לתקן תנאים סביבתיים במפעל ולהקטין את רמת הכספית באוויר אל מתחת לרמות החשיפה המירביות המותרות שנקבעו.

אמצעי גיהות אישיים (תקנה 7)

"(א) לא יאכל עובד, לא ישתה ולא יעשן במקום שבו עובדים בכספית, אלא בחדרים המיוחדים שהתקין לענין זה המעביד;

(ב) עובד בכספית יצחצח את שיניו במברשת שיניים וינקה את ידיו וציפורניו במברשת, בסבון ובמים, בגמר העבודה ולפני שהוא הולך לאכול או לשתות.

(ג) בתום יום העבודה העובד בכספית יסיר את בגדי העבודה וישאיר אותם במלתחות המיועדות להם במפעל, וכן יתקלח לפני לבישת הבגדים הנקיים."

בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי לעובדים בכספית

תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים בכספית), 1985 (ק"ת 4746) והתיקונים השונים שפורסמו לאחר מכן, קבעו חובה לבצע בדיקות רפואיות תקופתיות לעובדים בכספית על ידי רופאים מורשים המועסקים בשירותים רפואיים מוסמכים (שירותי בריאות כללית, מכבי שירותי בריאות, קופת חולים לאומית, מכונים רפואיים ומרפאות של מפעלים). ובלשון התקנות:

חובת בדיקות רפואיות (תקנה 8)

"(א) לא יועבד אדם בכספית, אלא אם כן עבר **בדיקה רפואית ראשונית תוך החודש שלפני תחילת העבודה**, בידי רופא מורשה, שיקבע את התאמתו או אי התאמתו להתחיל לעבוד בכספית.

(ב) לא יועבד עובד בכספית אלא אם כן עבר **בדיקה רפואית חוזרת**, בידי רופא מורשה, שיקבע את המשך התאמתו לעבוד בכספית; בדיקה רפואית חוזרת תבצע לראשונה **שלושה חודשים לאחר תחילת עבודתו בכספית**, ולאחריה **מדי שישה חודשים**.

(ג) עובד בכספית שנעדר מעבודתו, בשל התערבות כירורגית או בשל מחלה ממושכת, מעל לחדשיים, לא יועבד בכספית, אלא אם כן עבר **בדיקה רפואית נוספת**, בידי רופא מורשה, שיקבע את המשך התאמתו לעובד בכספית.

(ד) רופא מורשה ומפקח עבודה שהוא רופא רשאים להורות על ביצוע בדיקות רפואיות, כאמור, בתאריכים מוקדמים יותר מן האמור בתקנת משנה (ב) וכן להחיל את חובת ביצוע הבדיקות הרפואיות גם לגבי עובד שאינו עובד בכספית כהגדרתו בתקנה 1.

(ה) לא הופיע עובד לבדיקות רפואיות חוזרות במועד שנקבע לו, ישלח השירות הרפואי המוסמך הודעה על כך למעביד והעתק ממנה למפקח עבודה אזורי.

הבדיקות הרפואיות שיש לבצע לעובדים בכספית תכלולנה בדיקות חובה ובדיקות רשות, כאמור בתקנות הבאות:

היקף הבדיקות הרפואיות (תקנה 9)

"(א) **בדיקה רפואית ראשונית, חוזרת או נוספת, תכלול לפחות:**

- (1) אנמנזה רפואית כללית ותעסוקתית;
- (2) בדיקה קלינית כללית, לרבות בדיקה נירולוגית;
- (3) תמונת דם כללית, לרבות רמת ההמוגלובין, רטיקולוציטים וטרומבוציטים;
- (4) בדיקת שתן כללית;
- (5) בדיקת שתן לבדיקת רמת הכספית בשתן;
- (6) בדיקת כתיבה (של מספר משפטים), ובדיקת רטט הידיים;
- (7) בדיקת דם לקביעת רמת הכספית בדם (תיקון לתקנות המקוריות - ק"ת 5255, 15.3.1990).

(ב) אלה בדיקות רשות:

- (1) רמת הבילירובין הכללי, האלקלין-פוספטזיה והטרנסאמינזה (SGPT ו-SGOT) בדם;
- (2) רמת האוריאאה (שינן) בדם;
- (3) רמת הקריאטינין (Creatinine) בדם;
- (4) בדיקה לגילוי חוסר באנזים G6PD;
- (5) כל בדיקה קלינית או מעבדתית נוספת, לפי ראות עיניו של הרופא המורשה הבודק.

אי-התאמה לעבוד בכספית (תקנה 13)

”יראו עובד כמי שאינו מתאים להיות עובד בכספית אם נתקיים בו אחד מאלה:

- (1) הוא סובל מהרעלת כספית חדה או כרונית;
- (2) נמצאה אצלו רמה של 100 מיקרוגרם ויותר של כספית אנאורגנית לגרם קריאטינין של שתן, אפילו בהעדר כל ממצא קליני או מעבדתי אחר;
- (3) היא אשה הרה או מניקה העובדת עם מתיל-כספית ותולדותיו;
- (4) טרם מלאו לו 18 שנים;
- (5) נמצאו אצלו מחלות כרוניות של מערכת העצבים ושל הכליות;
- (6) נמצאה אצלו אי התאמה אחרת לדעת הרופא המורשה הבודק;
- (7) נמצאה אצלו רמה של 1.5 מיקרוגרם ויותר של כספית אנאורגנית לכל מאה סמ"ק של דם, אפילו בהעדר כל ממצא קליני או מעבדתי אחר.”

**הערכים של הסמנים הביולוגיים לחשיפה תעסוקתית לכספית (BEI)
המקובלים ב-ACGIH ובישראל בשנת 2007 הם:**

ACGIH		ישראל		החומר הנבדק
בשתן	בדם	בשתן	בדם	
35µg/G Creatinine	1.5µg/100ml	35µg/G Creatinine	1.5µg/100ml	כספית אנאורגנית כללית