

# הידרדרות מהירה

## מה גורם למטופל לחזור לאמבולנס להערכה נוספת?

### תחילת האירוע

גרי, גבר בן 47, נמצא בביתו. מחוץ לביתו מתפתחת סופה חורפית טיפוסית שבמהלכה ביתו נפגע מברק והחשמל מתנתק. גרי שם לב לריח של עשן וניגש למרתף לבדוק זאת. הוא שם לב כי העשן מגיע מארון החשמל המרכזי וישנה להבת אש קטנה מעליו. הוא פותח את ארון החשמל ומנסה לכבות את האש ללא הצלחה. הוא חוזר לקומת הכניסה ומחייג לשירותי החירום.

### הקריאה

האמבולנס ורכב של חברת החשמל מגיעים למקום בתוך 6 דקות. מייד בהגעתם הם שמים לב כי ישנו מעט עשן היוצא מהדירה. גרי עומד בתצר ומכווין את הרכבים לעבר מקור העשן. הם מכבים את האש תוך 10 דקות בערך. רכב חברת החשמל והאמבולנס נשארים בזירה על מנת לבצע הערכה לגרי שמצהיר כי הוא חש בטוב ומסרב לקבל טיפול או להתפנות.

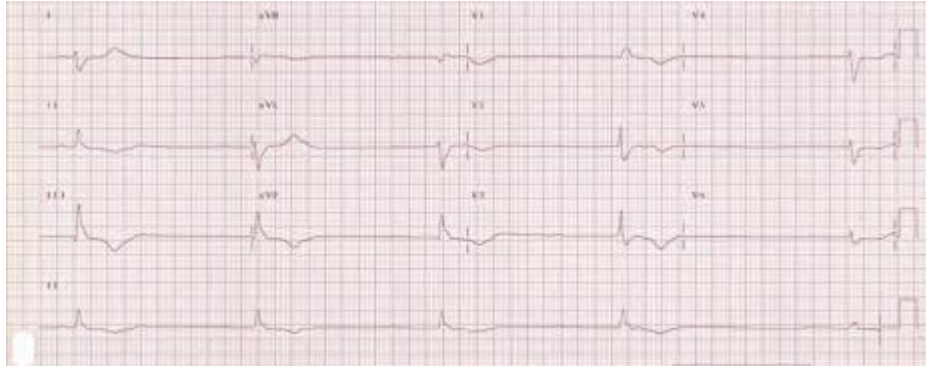
אולם, גרי חוזר לאמבולנס לאחר כרבע שעה ומדווח כי הוא חש קושי בנשימה. הוא מועלה לאמבולנס ומוערך בשנית. ההיסטוריה הרפואית של גרי כוללת יתר לחץ דם ומחלת לב. הוא נמצא בהכרה מלאה, חיוור ומזיע, בקושי נשימתי ברור כשבהאזנה ישנם צפצופים אקספירטוריים דו-צדדיים וקצב נשימות של 22 בדקה. סימנים חיוניים נוספים כוללים לחץ דם 154/82, דופק 102 וסאטורציה 91%. בא.ק.ג מודגם סינוס טאכיקרדיה ללא שינויי מקטע ST.

גרי מסכים להתפנות לבי"ח והוא נלקח לבית החולים הקרוב ביותר. במהלך הפינוי מספקים לו חמצן במסיכת העשרה עם זרימת חמצן של 12 LPM, משיגים גישה ורידית ומבצעים שטיפה עם סליין. כמו כן, מבצעים לגרי אינהלציית ונטולין + ארובנט. אולם, מצבו של גרי מחמיר ומניחים עליו מסיכת CPAP. בעזרת מסיכה זו מצבו משתפר מעט.

### הטיפול בבית החולים

גרי מגיע למר"ד בבית החולים כשהוא בהכרה מלאה אך ברדיקרדי. מבוצע א.ק.ג חוזר המדגים חסימת הולכה מדרגה שלישית עם דופק 30 בדקה. לחץ הדם שלו נותר 160/70 למרות הברדיקרדיה.

א.ק.ג של המטופל  
המדגים חסימת הולכה  
מדרגה שלישית



הוא מטופל בסלולמדרול 125 מ"ג לווריד וממשיכים בביצוע אינהלציית הונטולין. מורידים מפניו את מסיכת ה-CPAP ומניחים במקומה מסיכת BiPAP. מצבו משתפר בעזרת טיפולים אלו במהלך 15 הדקות הבאות. אולם, 5 דקות לאחר מכן לחץ הדם שלו צונח ל-70/30 והדופק מאט ל-20 פעימות בדקה. מנסים לבצע קיצוב חיכוני וכן קיצוב דרך גישה ורידית ללא הצלחה.

במהלך הדקות הבאות מצבו מידרדר לדום לב כשבמוניטור מופיע PEA. מבצעים החיאה שבמהלכה מספקים אדרנלין ומבוצעת אינטובציה. לאחר בערך 4 דקות חשים דופק קרוטידי חלש עם דופק 40 בדקה. מספקים דופמין, אדרנלין וואזופרסין בטפטוף על מנת לשמור על לחץ הדם. משיגים במהירות גישה עורקית {ARTERIAL LINE} לצורך ביצוע הערכה מדויקת יותר.

בנקודת זמן זו המחשבה היא כי הפרעת הקצב מתאימה להרעלת ציאניד. גרי מטופל בערכת נוגדי ציאנידים המכילה הידרוקסוקובלמין {HYDROXOCOBALAMIN}, טיפול המביא לשיפור מיידי בקצב הלב ולחץ הדם. הצוות מתארגן להעביר את גרי לבית חולים שבו ישנו שירות טיפול ברעלים. גרי מועבר לשם בפינוי אווירי.

זמן קצר לאחר ההמראה גרי נכנס שוב לדום לב ומדגים קצב לב מסוג PEA. מותחלת החיאה עם הטיפולים המקובלים עפ"י ה-ACLS בשילוב עם הידרוקסוקובלמין וסודיום תיאורטולפט {SODIUM THIOSULFATE}. מבצעים החיאה במשך כמעט 15 דקות עם חזרת דופק ספונטני בהגעה לבית החולים. צוות טיפול נמרץ מקבל את גרי החווה שיפור מסוים במהלך השבועות הקרובים.

צוות בית החולים משוחח עם המשפחה על ניתוק ממכשירי ההנשמה ומסביר כי אין יותר תקווה, אך בשבוע הרביעי לאשפוזו מצבו מתחיל להשתפר ובסופו של דבר הוא ניגמל מהנשמה. הסיבה שהביאה לשיפור דווקא בשבוע הרביעי לא ידועה. באופן מפתיע, מצבו של גרי ממשיך להשתפר והוא משוחרר מבית החולים לביתו ללא נזק נוירולוגי.

## דיון

חשיפה לרעלן ציאניד עלולה להיות טריקית. כפי שמודגם במקרה זה, המופע עלול לחקות מצבים רפואיים אחרים כגון בצקת ריאות, אירוע קורונרי חריף או מחלת ריאות פעילה. חשיפה לציאניד יכולה להתרחש מגז, נוזל או מוצק כך ששאיפה, בליעה או ספיגה הן דרכי חשיפה אפשריות.

ציאניד משומש לרוב בחומרי הדברה, מכשירי צילום וחומרי ניקוי מתכתיים. פולימרים סינטטיים רבים כגון פוליאורתן {POLYURETHANE}, ניילון וגומי סינטטי יפלטו ציאניד במהלך

בעירה. חומרים אלו הם שנדמה כי גרמו לחשיפה של גרי ובייחוד שכבת הבידוד של חוטי החשמל בארון החשמל שנשרפה. צמר ומשי יפלטו גם כן גז ציאניד במהלך בעירה.

חומרים טבעיים המכילים ציאניד כוללים זרעי תפוחי עץ, גרעיני אפרסקים, משמשים ושקדים. חומרים טבעיים אלו מביאים לעיתים נדירות להרעלה. סודיום ניטרופרוסיד { SODIUM NITROPRUSSIDE } במיון גבוה עלול גם כן לגרום להרעלה ובמיוחד במטופלים עם כשל כלייתי.

ברגע שציאניד חודר לגוף הוא נספג במהירות ומכניע את יכולת הגוף לפרק ולסלק אותו. חשיפה ל 300 חלקיקי ציאניד פר מיליון היא כמעט תמיד קטלנית. חשיפה ל 100 חלקיקים פר מיליון למשך לפחות חצי שעה מביאה להצטברות רמות רעלן מסכנות חיים. ציאניד נקשר לציטוכרום אוקסידאז a3. הציטוכרום אוקסידאז אחראי על תהליך הפוספורילציה החימצונית { OXIDATIVE PHOSPHORYLATION } המאפשר למיטוכונדריה המצויה בתא להשתמש באדנוזין בעל שלושה הפוספטים { ADENOSINE TRIPHOSPHATE- ATP }. ללא ATP התא לא מסוגל לקלוט חמצן או לייצר אנרגיה, תהליך המוביל למטבוליזם אנאירובי. תהליך זה מוביל להידרדרות נוספת המביאה להיפוקסיה תאית, ייצור לקטט וחמצת. חשוב להבין כי הנושא הבעייתי איננו מחזור החמצן אלא אי היכולת של התא לקלוט ולהשתמש בחמצן הזמין.

ההיפוקסיה התאית היא הגורם לסימנים והסימפטומים הקליניים של הרעלת ציאניד. מערכות הגוף העיקריות המושפעות מהתהליך הן מערכת העצבים ומערכת הלב וכלי הדם.

<u>סימנים מאוחרים</u>	<u>סימנים מוקדמים</u>
ירידה במצב ההכרה	חרדה
פרוסים	כאב ראש
חוסר יכולת אוורור	בלבול
ירידה בלחץ הדם	טאכיפנאה
הפרעות קצב לב: חסמי הולכה צמתיים, פרפור חדרים, טאכיקרדיה על-חדרית	טאכיקרדיה

שאיפה והזרקה מהירה של החומר גורמים להידרדרות מהירה יותר מאשר חשיפה ע"י בליעה. כמו במקרה של גרי, הסימפטומים שהוצגו עלולים לעיתים קרובות להראות כמו מצבים רפואיים אחרים ולכן על המטפלים לשקול חשיפה לציאניד כאפשרות. על המטפלים להיות מוכנים להידרדרות מהירה ואי יכולת גופנית לפצות על התהליך כגון חמצת והיפוקסיה העלולות להתפתח במהירות.

## טיפול

הטיפול בחשיפה לציאניד הוא בעיקר תרופתי. הטיפול הראשוני הוא הרחקת הנפגע מהגורם החושף וחיטוי בשילוב טיפולים סטנדרטיים כגון חמצן בזרימה מהירה, השגת גישה ורידית וניטור לבבי. אולם, כיוון שציאניד עלול להיקלט גם אצל המטפלים, על המטפלים לנקוט בצעדים

הגנתיים על מנת למנוע חשיפה משנית. אפילו קיא של המטופל עלול להביא לחשיפה משנית אם דרך החשיפה שלו הייתה פומית.

ישנן שתי ערכות של אנטידוט להרעלת ציאניד. הערכה הישנה יותר מכילה אמיל ניטראט { AMYL NITRATE }, סודיום ניטראט וסודיום טיאוסולפאט. הערכה השנייה היא נפוצה יותר - הציאנוקייט המכילה הידרוקסוקובלמיין.

את האמיל ניטראט בערכה הנוגדת ציאניד חייבים לשבור ולאחר מכן לשאוף את האדים עד שמשגים גישה ורידית. יש לספק סודיום ניטראט במינון של 10 מ"ג לק"ג במתן תוך ורידי על פני מספר דקות. אמיל ניטראט וסודיום ניטראט מעודדים מטהמוגלובינמיה { METHEMOGLOBINEMIA }, תהליך הגורם לציאניד להיקשר למטהמוגלובין במקום לציטוכרום אוקסידאז. מכיוון שאלו הם ניטראטים עלול להיווצר תת לחץ דם. הסודיום טיאוסולפאט מסייע לגוף להפוך את הציאניד המצוי בתוכו לבלתי רעיל. הגוף יפרק את הציאניד לטיאוציאנט { THIOCYANATE } בלתי רעיל, תהליך המתרחש בכבד ע"י תגובה אנזימטית המערבת את האנזים RHODANESE. לאחר מכן, הטיאוציאנט מופרש החוצה ע"י הכליות. סודיום טיאוסולפאט פועל ע"י תרומת מולקולת סולפה לאנזים RHODANESE ובכך הוא מעודד אותו להפוך עוד חומר לטיאוציאנט בלתי רעיל. יש לספק 12.5 מ"ג של סודיום טיאוסולפאט במתן תוך ורידי על פני 30 דקות.

הידרוקסוקובלמיין היא תרופה שהרבה יותר קל לספק אותה דרך גישה ורידית. היא נקשרת באופן ייחודי לציאניד ויוצרת יחד איתה ציאנוקובלמיין { CYANOCOBALAMIN } שהוא למעשה ויטמין B12. לאחר מכן, הציאנוקובלמיין מופרש בשתן. יש לספק הידרוקסוקובלמיין במתן תוך ורידי על פני 15-30 דקות במינון 5 גרם למבוגרים ו-70 מ"ג לק"ג לאוכלוסייה הפדיאטרית.

ניתן לספק סודיום טיאוסולפאט והידרוקסוקובלמיין במקביל. אולם, לא באותו הוריד. להרעלה בינונית עד קשה מומלץ לשלב את שתי התרופות.

## מסקנות

זיהוי מוקדם ומתן אנטידוט מתאים לקורבנות הרעלת ציאניד הם הכרחיים. כל מטופל החשוד ככזה ששאף עשן צריך לעורר חשד להרעלת ציאניד. כמו במקרה של גרי, אפילו הרעלה קטנה או קצרה לגז רעיל זה עלולה להביא להידרדרות קשה.

ציאניד יביא לתוצאות שונות לחלוטין משאיפה עשן רגילה, בעיקר בהקשר של הפרעות קצב לב ואי יציבות המודינאמית. טיפולים תומכים סטנדרטיים יספקו שיפור מוגבל וקצר. מתן נכון של אנטידוטים יגרום לתהליך ההרעלה התאית לדעוך. על המטפלים בדרג הקדם בית חולים להבטיח כי המטופל יקבל את הטיפולים מצילי החיים הללו. כעת יהיה זה זמן טוב לחזור שוב על הפרוטוקול הטיפולי או לייצר אחד כזה לצורך מתן אנטידוט לציאניד.

[המאמר פורסם בגיליון JEMS 6/15, תורגם ונערך ע"י איתי טילינגר -](#)

[פרמדיק מרחב ירקון](#)