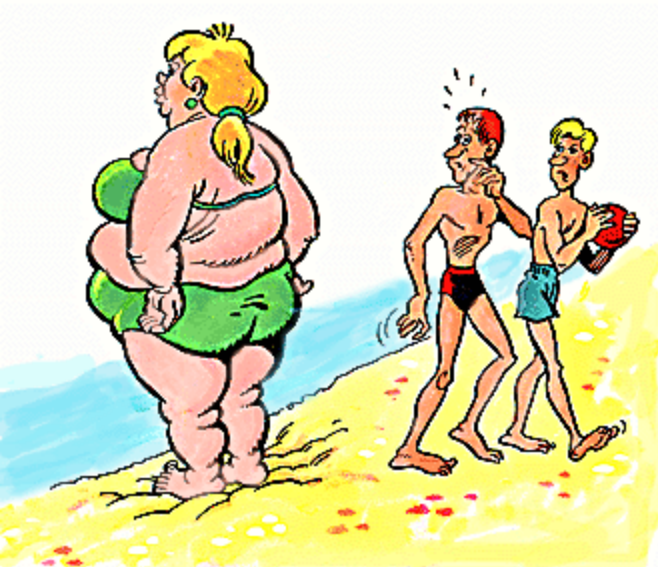


הגישה לחולה ההיפוקסמי



ד"ר מרב ברזילי
פנימית ב' תל השומר



תיאור מקרה

■ בת 60, ברקע - COPD, DM.

עברה ניתוח שאיבת שומן בהרדמה

מלאה יומיים טרם קבלתה. במהלך הבתר

ניתוחי, אירוע של קוצר נשימה וירידה בסטורציות שפורש
כאטלקטזיס. טופלה בקלקסן מניעת. השתחררה לביתה
לאחר שיפור קליני. היום הגיעה למיון עם החמרה בקוצ"נ
מזה מספר שעות.

■ מה עוד תרצו לדעת?

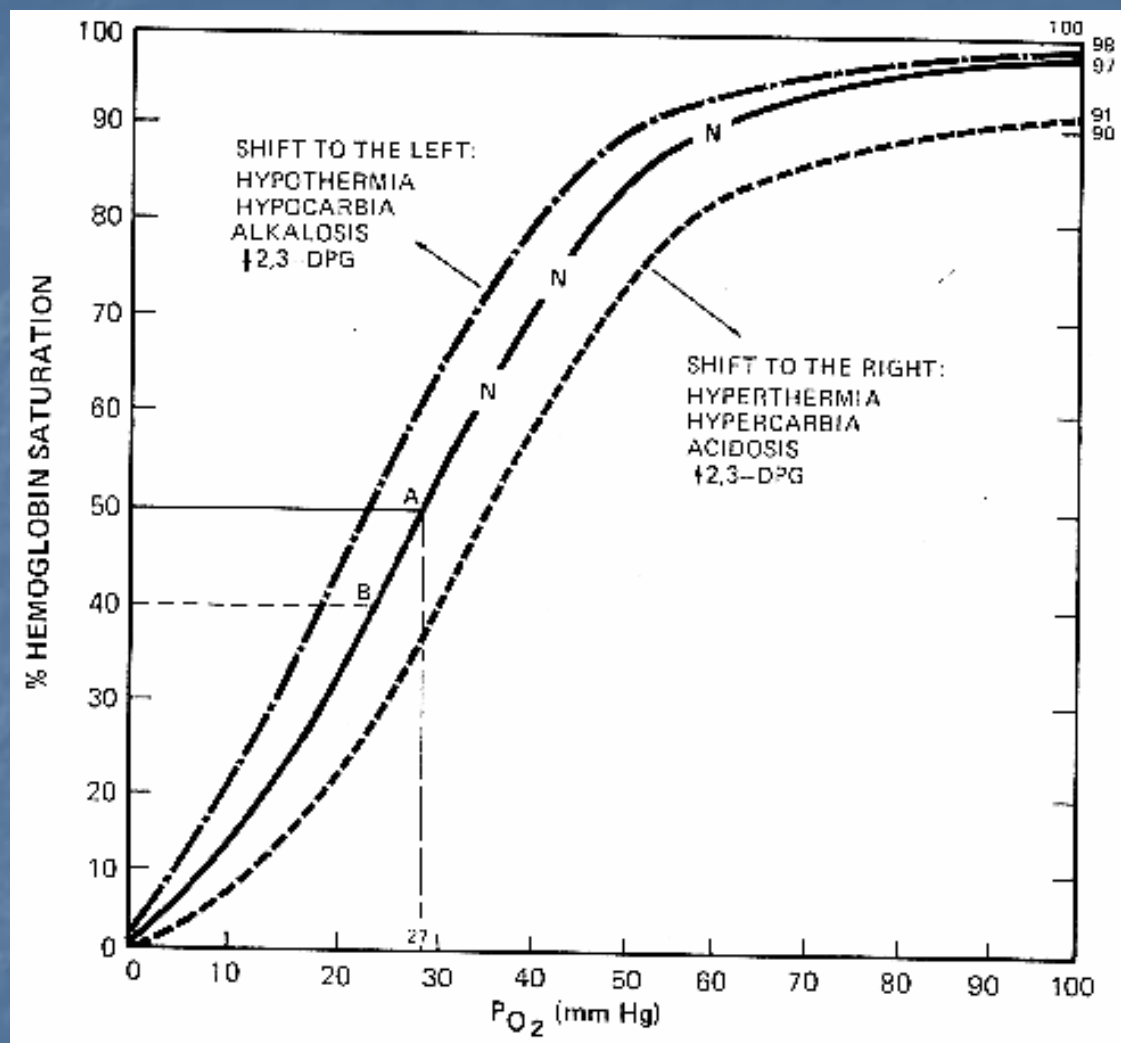
■ דופק 120, ל"ד 145/85, 27 נשימות לדקה, סטורציה
88% בא"ח.

■ מה באבחנה המבדלת?

מד סטורציה



- קולט אור בשני אורכי גל שונים
 - הנפלטים מהמוגלובין מחומצן/ לא מחומצן.
 - מודד סטורצית המוגלובין (ולא PaO₂).
 - יתרונות: ניטור רציף, לא כואב
 - חסרונות:
1. לא רגיש לשינויים בPaO₂ > 60 (סטורציה < 90%).
 2. רגיש לשינויים בpH, טמפרטורה...
 3. תלוי בזרימה עורקית - מושפע מוזקונסטריקציה, שינויים בעור.
 4. גם אם הסטורציה < 90, זה לא נותן מדד לגבי PaCO₂ !!!



תיאור מקרה

- חורף...קר...בת 85 מובאת למיון על ידי שכן מודאג. מבולבלת, מתלוננת על כאבי ראש עזים, הקיאה מספר פעמים. בבדיקתה – ללא חום. בולטת דיספנאה 28 לדקה. מד הסטורציה מראה 99% באויר חדר. כניסת אויר לריאות טובה ושווה דו"צ.

מה באבחנה המבדלת?

- מד סטורציה רגיל קולט רק שני אורכי גל ולכן לא אמין בנוכחות צורות אחרות של המוגלובין! (הרעלת CO).

היפוקסמיה $\text{PaO}_2 < 80 \text{ mmHg}$

קיימים מספר פרמטרים שקובעים את מידת החמצון
(שחלוף הגזים) :

- V - אוורור
- Q - פרפוזיה
- V/Q matching
- דיפוזיה

V/Q MATCHING

- ספקטרום שנע בין 0 (שאנט), לאינסוף (dead space).
- מתייחס לאיכות שחלוף הגזים בכל יחידה של אלואולה-קפילרה, שבסופו של דבר משפיעה על PaO_2 Paco_2 הכוללים בדם העורקי.
- גם באדם בריא קיים אחוז מסויים של V/Q mismatch מאחר וה V/Q matching בפסגות הריאה טוב יותר מהבסיסים.
- בגלל צורתה הסיגמואידית של עקומת הסטורציה של המוגלובין, יש פערים מאד גדולים בתכולת החמצן בין אזורים עם לחץ חמצן גבוה וכאלה עם לחץ חמצן >60 .
- לכן האזורים עם V/Q גבוה לא מצליחים לפצות על האזורים עם V/Q נמוך ויש ירידה בסטורציות בעת V/Q mismatch.

PAO₂-PaO₂ alveolar-arterial gradient (A – a gradient)

- מדד להערכת חמצון.

- לחץ החמצן האלואולרי (PAO₂) ולכן גם PaO₂ תלויים באורור האלואולרי (PaCO₂).

$$PAO_2 = FIO_2 \times (P_b - P_{H_2O}) - PaCO_2 / R$$

$$PAO_2 = 150 - 1.25 \times PaCO_2$$

- מחשבים באמצעות PaO₂ מבדיקת גזים עורקיים.

- ערך תקין: >15, עולה ב3 מ"מ כספית כל עשור אחרי 30.

מנגנונים של היפוקסמיה

■ להיפוקסמיה יש ארבעה מנגנונים אפשריים:

1. ירידה בלחץ החמצן הנשאף

2. היפוונטילציה

3. מעקף (שאנט)

4. V/Q mismatch

■ קיימת גם היפוקסמיה על רקע ירידה בדיפוזיה -
נדיר יחסית.



מנגנונים של היפוקסמיה

ירידה בלחץ החמצן הנשאף

- סיבות אפשריות: המצאות בגובה (לחץ ברומטרי נמוך), שאיפת גז עם % חמצן נמוך.
- מוריד PAO_2 ולכן גם PaO_2 .
- אין פגיעה בשחלוף גזים – A-a gradient תקין.

היפוונטילציה

- סיבות אפשריות: בעיה מרכזית (דיכוי נשימתי), הפרעה נוירומוסקולרית.
- עליה ב $PACO_2$ ובעקבותיה ירידה ב PAO_2 .
- אין פגיעה בשחלוף גזים – A-a gradient תקין.

מנגנונים של היפוקסמיה

מעקף (שאנט)

- דם שעוקף את תהליך החמצון האלואולרי ומתערבב בדם העורקי המחומצן.
- PaO₂ יורד, ולכן A-a gradient גבוה!.
- סיבות אפשריות: אטלקטזיס, מילוי אלואולרי, שאנט לבבי (R to L), PE מאסיבי.

V/Q mismatch

- המנגנון הכי נפוץ.
- אזורים עם V/Q נמוך מול אזורים עם V/Q גבוה שמורידים את ה-PaO₂.
- סיבות אפשריות: COPD, אסטמה, מחלות ריאה אינטרסטיציאלית, PE.

Shunt VS. V/Q mismatch

האם PaO_2 ישתפר בעקבות מתן חמצן?

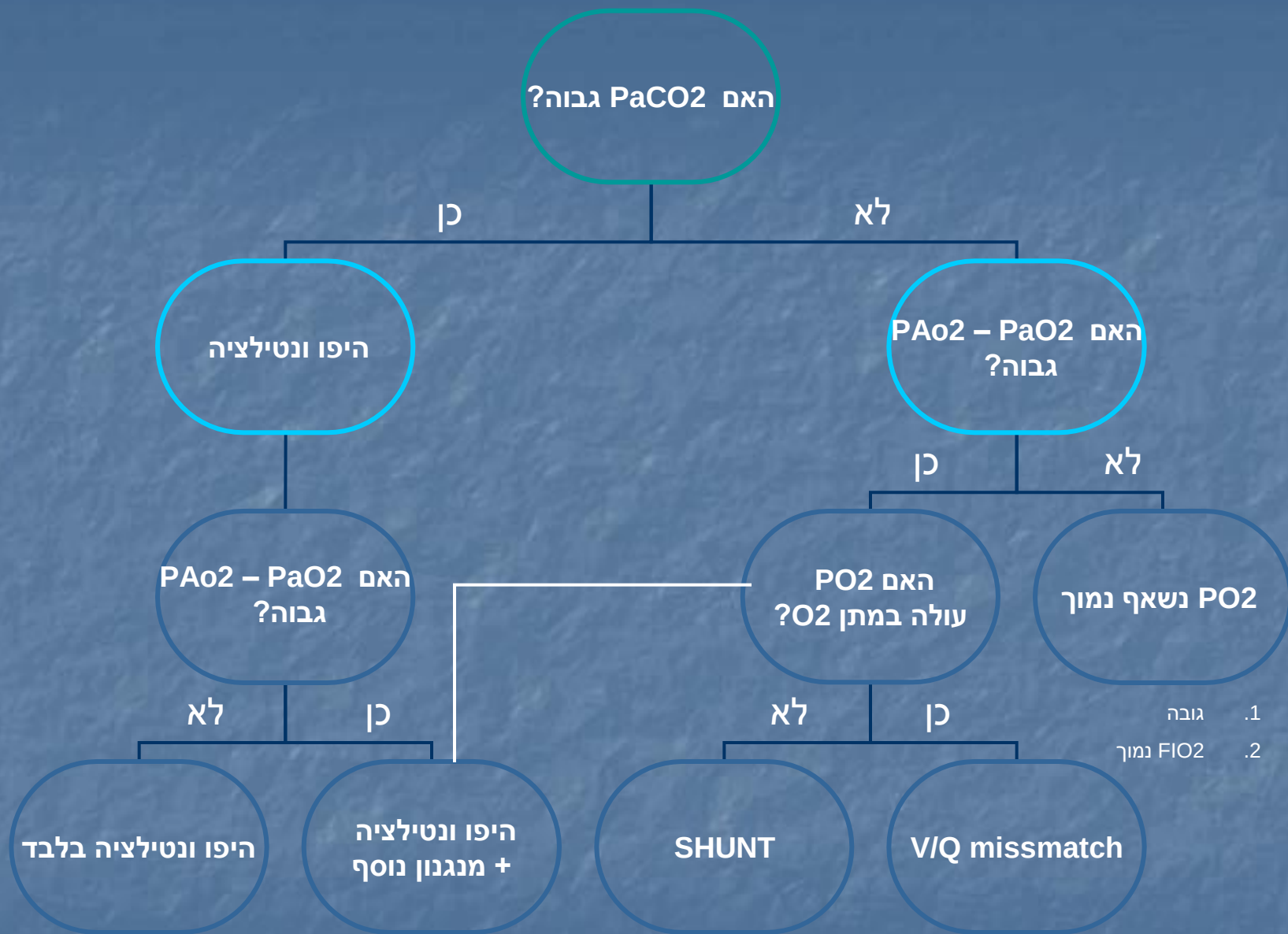
➤ בשאנט – לא! יש דם שפשוט לא עובר חימצון ולכן לא ישנה אם נוסיף חמצן.

➤ V/Q mismatch – כן! הוספת החמצן משפרת סטורציה בדם שמגיע מאזורים עם V/Q נמוך.

מנגנונים של היפוקסמיה

על מנת לאפיין את ההיפוקסמיה עלינו לשאול את עצמנו 3 שאלות:

1. האם החולה צובר CO_2 ?
2. האם יש עלייה ב A-a gradient?
3. האם ניתן לתקן את ההיפוקסמיה בעזרת חמצן?

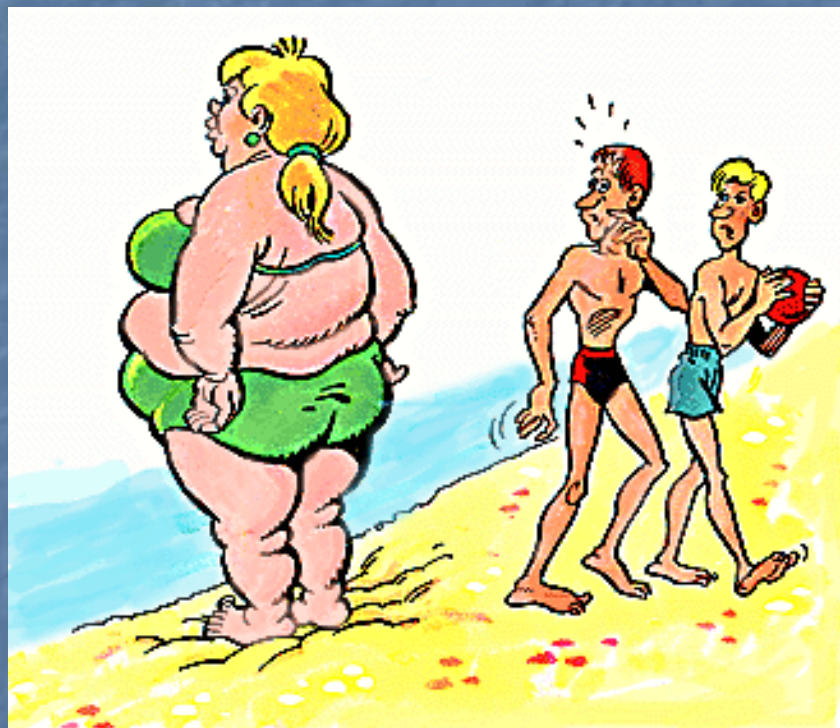


1. דיכוי נשימתי (מרכזי)
2. מחלה נירומוסקולרית

1. אטלקטוזות
2. מילוי תוך אלוואולרי (פנוימוניה, בצקת, דם)
3. שנט לבבי
4. שנט וסקולרי תוך ריאתי (PE מסיבי)

1. מחלת ריאות (אסטמה, COPD)
2. מחלה IS
3. מחלה אלוואולרית
4. בעיה וסקולרית ריאתית – PE

נחזור לגברת



דיפוזיה

- נדיר שבעיות בדיפוזיה הן הגורם להיפוקסמיה.
- המדד: $\text{DLCO} = \text{diffusion capacity of lung for CO}$
- החולה שואף CO בריכוז נמוך, ואח"כ נמדד ריכוז CO באויר הננשף.
- DLCO נמוך: מחלה IS, אמפיזמה, מחלה וסקולרית ריאתית (PE חוזרים, PHT).

שאלת בונים

■ בן 32, התקבל עקב קוצ"נ מיום קבלתו מלווה בשיעול דמי. בבדיקתו : דיספנאה 25 לדקה, ל"ד 100/80, דופק 120 לדקה, סטורציה 86% בא"ח, לא משתפרת עם חמצן. מה מהממצאים הבאים הכי סביר שנמצא בחולה זה?

1. DLCO מופחת.

2. מעל 3 גר' חלבון ל24 שעות באיסוף שתן.

3. Anti GBM בביופסיית כליה.

4. A-a gradient תקין