



טיפול בהיפונתרמיה היפוקלמיה והיפופוספטמיה בילוד/פג

טיפול בהיפונתרמיה (hyponatremia) בילוד:

1. **ככלל – נתון ניתן כחלק מ TPN.** תכולת נתון בתמיסות השונות בפגיה ממצורפת בסוף.
2. **תוספת נתון לא דחופה** תקבע על פי הרופא המטפל ותינתן באפשרויות הבאות כתלות בדרך ההזנה של הילוד:
 - א. **במתן תוך ורידי** – תוספת ל TPN. בעדיפות תוספת שתבוצע בבית מרקחת (TPN אישי), ואם לא – תוספת על ידי אחיות הפגיה בהכנת ה TPN – שימוש ב **NaCl 20%** (ראה מטה). ההוראה הרפואית תיכתב תוך ציון ריכוז תמיסת ה-NaCl, והכמות הכוללת של נתון ב-mmol, שיש להוסיף ל-TPN.
 - ב. **תוספת לחלב אם/תמ"ל** – על ידי שימוש ב **NaCl 20%** לכל או חלק מהארוחות. ההוראה הרפואית תיכתב תוך ציון ריכוז תמיסת ה-NaCl, הכמות הכוללת של נתון ב-mmol שיש להוסיף לכל ארוחה, ומספר הארוחות ביממה בהן נדרשת תוספת הנתון.
3. **תיקון היפונתרמיה חמורה** (רמת נתון בדם מתחת ל 125 mmol/L וסימפטומטי או מתחת ל 120 בכל מקרה)

שלבים לתיקון:

1. חישוב כמות הנתון (במילימול) הנדרשת לתיקון ל 125 mmol/L

כמות נתון נדרשת :

$$[125 \text{ mmol/L} - \text{serum Na (mmol/L)}] \times \text{body weight (kg)} \times 0.7 \text{ L/kg}$$

2. כמות נתון בתמיסות השונות הזמינות ברמב"ם:

- **0.9% NaCl** : 154 mmol/L) 1מ"ל = 0.154 מילימול
- **3% NaCl** : 513 mmol/L) 1מ"ל = 0.513 מילימול
- **20% NaCl** : 3420 mmol/L) 1מ"ל = 3.4 מילימול

חישוב נפח תוספת הנתון הרצויה לפי בהתאם לנתונים בסעיפים 1+2.



3. במטופלים סימפטומטיים (פרכוסים)

- ניתן להשתמש ב NaCl 3% ללא מיהול או ב NaCl 20% עם מיהול במים סטרילים
- יש לתת את הנפח המחושב בעירוי תוך-ורידי למשך 60 דקות.
- יש לחזור על בדיקת ריכוז הנתרן בסרום לפני מתן מינונים נוספים לתיקון.

4. במטופלים אסימפטומטיים עם נתרן מתחת ל 120:

- ניתן להשתמש ב NaCl 3% ללא מיהול או ב NaCl 20% עם מיהול במים סטרילים
- יש לתת את הנפח הנדרש בעירוי בקצב מקסימלי של 0.5–1 mmol/kg/hr
- יש לחזור על בדיקת ריכוז הנתרן בסרום לפני מתן מינונים נוספים לתיקון.

אוסמולריות של 3% NaCl היא גבוהה (Osmolality: 1,027 mOsmol/L) – לכן יש להיזהר במתן לוריד פריפרי, קרי – עדיפות למתן וריד מרכזי אם יש, ואם יש לתת בכל זאת דרך עירוי בוריד פריפרי, יש לוודא כי העירוי תקין על ידי:

- שטיפה טרם חיבור התמיסה לעירוי לוודא כי העירוי תקין.
- בהמשך בדיקת מקום העירוי כל 15 דקות במהלך מתן התמיסה. בכל חשד לעירוי שאינו במקום יש להפסיק מיד את מתן התמיסה.

מקורות :

1. Boston Manual of neonatal care 4th edition
2. Neo-fax online edition
(<https://www.micromedexsolutions.com/micromedex2/librarian>)
3. BC Children Hospital Online Drug reference
(<https://www.pedmed.org/DrugApp/neoshowdrug.php?drugID=14>)



טיפול בהיפוקלמיה (hypokalemia) בילוד

(1) **ככלל – אשלגן ניתן כחלק מ TPN.** תכולת נתרן בתמיסות השונות בפגיה ממצורפת בסוף.

(2) **תוספת אשלגן לא דחופה** תקבע על פי הרופא המטפל ותינתן באפשרויות הבאות כתלות בדרך ההזנה של הילוד:

א. **במתן תוך ורידי** – תוספת ל TPN. בעדיפות תוספת שתבוצע בבית מרקחת (TPN)

אישי, ואם לא – תוספת על ידי אחיות הפגיה בהכנת ה TPN

ב. **תוספת לחלב אם/תמ"ל** – לכלל או חלק מהארוחות.



התכשיר הקיים ברמב"ם :

Potassium chloride 14.9% - בריכוז זה 1 מ"ל = 2 מא"ק (= 2 מילימול) של אשלגן

היפוקלמיה קלה עד בינונית: (K 2.8-3.5 mmol/L)

פומי:

PO: 0.5 - 1 mmol (mEq)/kg/dose Q6 - 24 h (usual 1 - 2 mmol (mEq)/kg/day initially).

Titrate dose as required to maintain normal serum potassium.

Maximum daily dose of 5 mmol/kg/day.

לשימוש פומי, ניתן להשתמש בצורה להזרקה יחד עם חלב האם/תמ"ל

למתן IV כתוספת ל TPN:

IV Continuous infusion: 1 to 4 mmol (mEq)/kg/day diluted in 24h maintenance

IV Fluid.



היפוקלמיה חמורה ($K \leq 2.8 \text{ mmol/L}$) - תיקון לא דרך ה TPN במקרים חריגים

- IV Intermittent Infusion: **0.5 to 1 mmol(mEq) /kg /dose.**
- Max IV infusion rate: 0.5 mmol/kg/h (**usual rate: 0.2 mmol/kg/h**; rates > 0.3 mmol/kg/hr should be used only in infant's with severe potassium depletion.)
- Maximum Potassium Concentrations for Intravenous Administration:
Peripheral Line: **0.1 mmol/mL**
Central Line: **0.2 mmol/mL**

מקורות :

4. Boston Manual of neonatal care 4th edition

5. Neo-fax online edition

(<https://www.micromedexsolutions.com/micromedex2/librarian>)

6. BC Children Hospital Online Drug reference

(<https://www.pedmed.org/DrugApp/neoshowdrug.php?drugID=14>)



טיפול בהיפופוספטמיה (hypophosphatemia) בילוד

הגדרות

- לפי הספרות ערכי פוספט תקינים בילוד הם בין 4.6 ל 8.3 מ"ג%. במעבדה ברמב"ם הערך הנמוך התקין מוגדר כ 3.2 מ"ג%
- הטווחים הנורמליים משתנים באופן משמעותי לפי גיל ושיטת בדיקה.
- היפופוספטמיה חמורה אקוטית (מתחת 1.6 מ"ג%) עשויה להיות מלווה בחולשה ואפטיה.
- רמות פוספט ~ מתחת 1 מ"ג% מייצגות מצב חירום רפואי מסכן חיים.
- הטיפול צריך להיות מכוון לסיבה הבסיסית במטרה להחזיר את רמות הפוספט לנורמה.
- יש להפחית מינונים בילדים עם ליקוי כלייתי ולהתייעץ עם מומחים בעת הצורך.

מתן דרך הפה/מערכת העיכול

- מתאים להיפופוספטמיה קלה עד מתונה שאינה סימפטומטית.
- 1-3 mmol/kg/day : ב-2-4 מנות מחולקות.

מתן תוך ורידי – אשלגן פוספט

התוויות: טיפול תוך ורידי בפוספט נדרש בהיפופוספטמיה חמורה או סימפטומטית או בהתווית נגד למתן פומי (למשל ספיגה לקויה חמורה או צום).

אמצעי זהירות:

- יש להתייעץ עם נאנטולוג לפני מתן פוספט תוך ורידי.
- יש לבצע ניטור קרדיאלי, מכיוון שמתן מהיר או מנת יתר עלולים להוביל להפרעות קצב/דום לב.
- יש לבדוק רמות פוספט ואשלגן לפני העירוי וכשעתיים לאחר השלמתו.
- אין להזריק תמיסת פוספט דרך אותו קו ורידי או דרך לומן ניתנות באותה העת תמיסות המכילות מגנזיום או סידן.




מינון:



רמב"ם-הקרית הרפואית לבריאות האדם

- 0.32 מילימול לק"ג IV (אם פוספט 1-3.2 מ"ג%) ו 0.44 מילימול לק"ג IV (אם פוספט מתחת ל 1 מ"ג%)
 - ניתן לחזור על המינון במידת הצורך
- יש לקחת בחשבון את תכולת האשלגן בהכנת הפוספט התוך ורידית בשימוש באשלגן-פוספט. (0.32 מילימול פוספט הם 0.47 מא"ק אשלגן , ו 0.44 מילימול פוספט הם 0.64 מא"ק אשלגן)

צורות מתן פוספט ברמב"ם נכון לינואר 2025: למתן IV או כתוספת לחלב/תמ"ל

<p>Sodium phosphate</p> <p>20 ml</p> <p>למתן IV או תוספת לכלכלה</p> <p>כל מ"ל מכיל:</p> <p>0.6 מילימול פוספט</p> <p>1 מילימול נתרן</p>		<p>Sodium phosphate</p> <p>10 ml</p> <p>למתן IV או תוספת לכלכלה</p> <p>כל מ"ל מכיל:</p> <p>3 מילימול פוספט</p> <p>4 מא"ק נתרן</p>	
			

			<div>Potassium phosphate</div> <div>10ml</div> <div>למתן IV או תוספת לכלכלה</div> <div>כל מ"ל מכיל:</div> <div>3 מילימול פוספט</div> <div>4.4 מא"ק נתרן</div>	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



ניהול מתן:

- **דילול:** יש לדלל את התמיסה לפני השימוש.
 - ליין פריפרי: לדלל ל-0.05 mmol/mL או פחות.
 - ליין מרכזי: לדלל ל-0.12 mmol/mL או פחות.
- מתן דרך עירוני איטי לאורך 6 שעות.
- **קצב המינן:** לא יעלה על 0.2 mmol/kg/h
- ערבוב יסודי לאחר הדילול חיוני למניעת ריכוז יתר מקומי.

מעקב אחר תופעות לוואי:

1. היפרפוספטמיה (עקב תיקון יתר).
2. תופעות לוואי אפשריות:
 - ברדיקרדיה, לחץ דם נמוך, הפרעות קצב.
 - היפרקלמיה, היפוקלצמיה.
 - פגיעה כלייתית חריפה.
 - קוצר נשימה, בצקת.
 - פציעות אקסטרוזציה (דליפת עירוי).

מקורות:

1. Clinical Practice Guidelines . The Royal Children's Hospital
https://www.rch.org.au/clinicalguide/guideline_index/Hypophosphataemia/
2. Canada. TW et al. ASPEN Fluids, Electrolytes, and Acid-Base Disorders Handbook. 2015. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. U.S.A.

3. In Micromedix: NeoFax [electronic version]

Quantity per 100ml								
term		Preterm				Start		
גלוקוז 12.5%	גלוקוז 10%	גלוקוז 12.5%	גלוקוז 10%	גלוקוז 10%	גלוקוז 7.5%	גלוקוז 10%	גלוקוז 5%	
D12.5P 2.3EL	D10P2. 3EL	D12.5P 2.8EL	D10P2. 8EL	D10P3E L	D7.5P3 EL	D10P3. 5WO	D5P2.8 WO	
12.5	10	12.5	10	10	7.5	10	5	glucose (g)
2.3	2.3	2.8	2.8	3	3	3.5	2.8	amino acids (g)
3	3	3	3	3	3			sodium (mEq)
2	2	2	2	2	2			potassium (mEq)
2.6	2.6	3	3	3	3	2.6	2.6	calcium (mEq)
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			magnesium (mEq)
1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5			phosphate (mmol)
		0.5	0.5	1.5	1.5			Acetate (mEq)
peditrac e-1ml	peditrac e-1ml	peditrac e-1ml	peditrac e-1ml	peditrac e-1ml	peditrac e-1ml			trace elements

רמב"ם-הקרית הרפואית לבריאות האדם

500	500	300	300	300	300	300	200	Total Volume (ml)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------------------------

תמיסות TPN בשימוש בפגיה