

درمان هیپرکالمی در کودکان

دکتر زهرا پورنصیری فوق تخصص
نفرولوژی کودکان
دانشگاه ع.پ شهید بهشتی

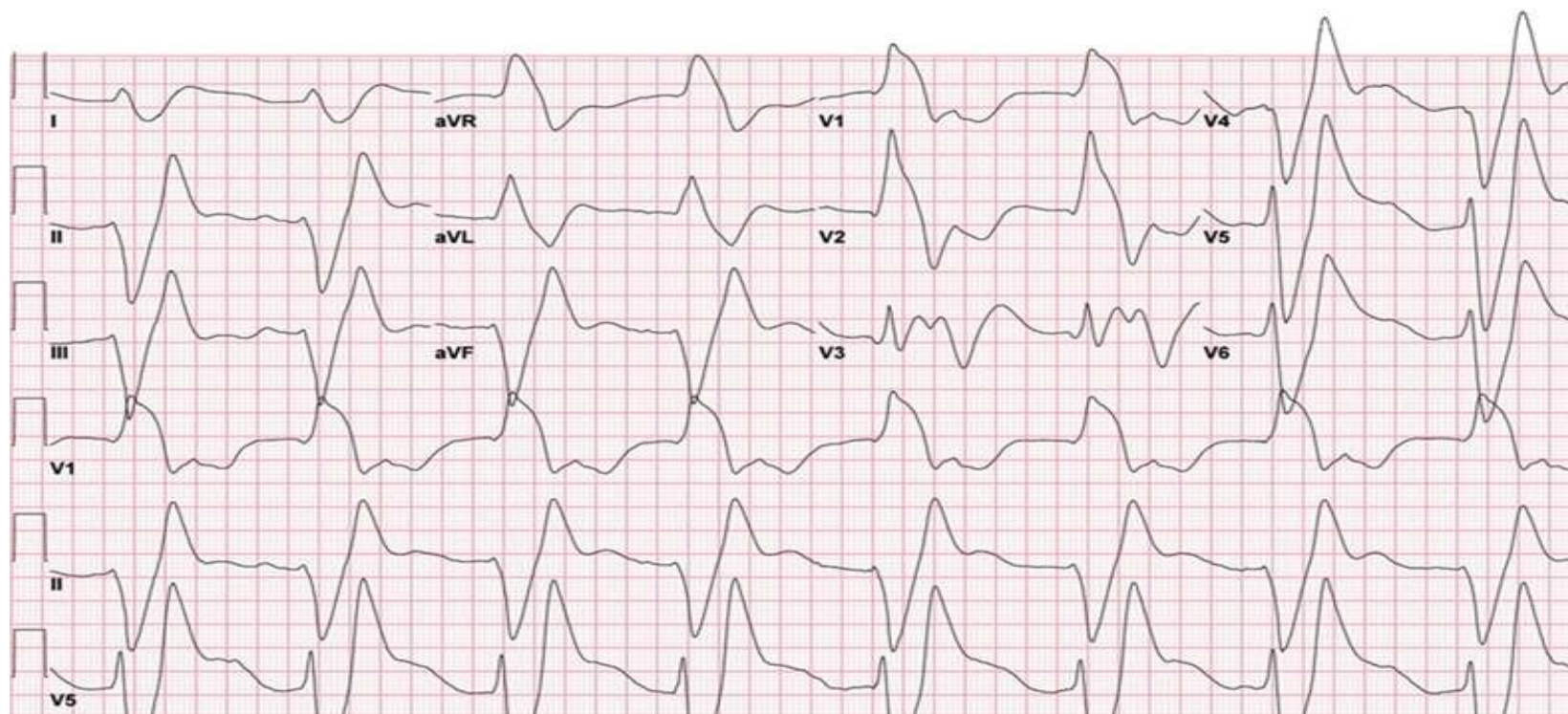
www.drpournasiri.com

- هیپرکالمی به پتاسیم بالای 5/5 میلی اکی والان در لیتر میگویند.

case

- پسر 6 ساله با وزن 20 کیلو گرم به علت دیسترس شدید تنفسی در زمینه پنومونی در آی سی یو بستری شده و به دستگاه تهویه مصنوعی وصل شده است. بعد از سه هفته بتدریج از دستگاه جدا میشود. مجددا یک روز بعد به علت افت ساچوریشن با **etomidate 0/3** میلی پرکیلووریدی و **succinylcholine** 1 میلی پرکیلو وریدی انتوبه میشود و مجددا به دستگاه تنفسی وصل میشود. بعد از انتوبیشن بیمار دچار تغییرات نوار قلب به صورت موج تی **tall** بر روی مونیتور شده و بلافاصله بعدش **pulseless** میشود. در نوار قلب تاکی کاردیای بطنی و سپس فیبریلاسیون بطنی پیدا میکند.

Vent. rate	100	BPM	Left axis deviation Non-specific intra-ventricular conduction block Anteroseptal infarct, possibly acute Lateral injury pattern *** ACUTE MI / STEMI ***
PR interval	•	ms	
QRS duration	160	ms	
QT/QTc	288/371	ms	
P-R-T axes	• -84	204	

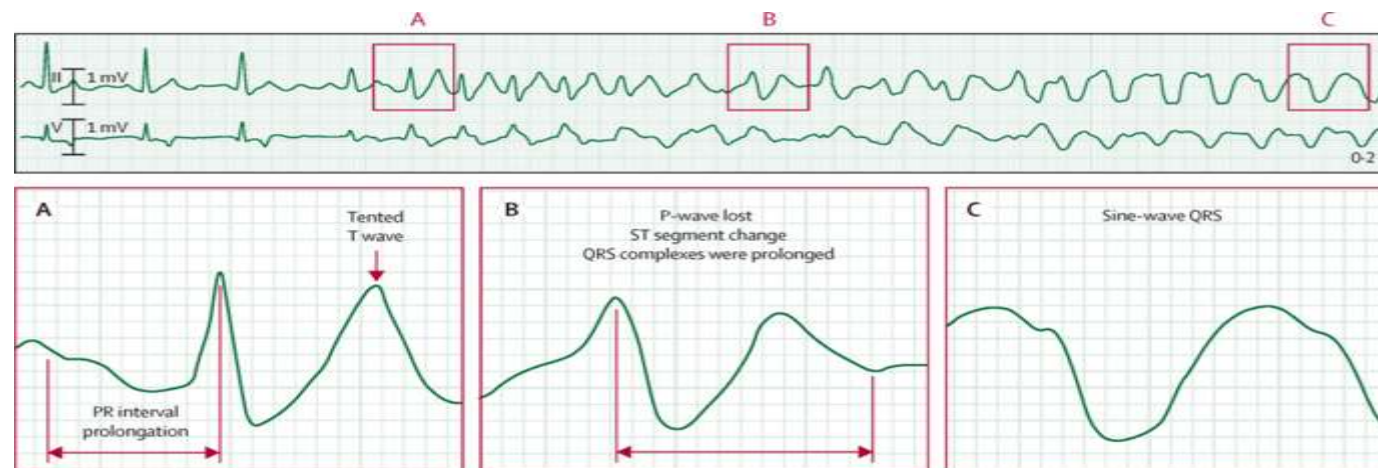


- بلافاصله اقدامات احیا شروع شده و گازخونی وبا توجه به **tall t** **wave** در مونیتور ،الکتروولیت به صورت اورژانسی چک میشود واز آزمایشگاه پتاسیم 9 اطلاع داده میشود .
- درمان های لازم هیپرکالمی انجام میشود و دو ساعت بعد پتاسیم بیمار 5 گزارش میشود.

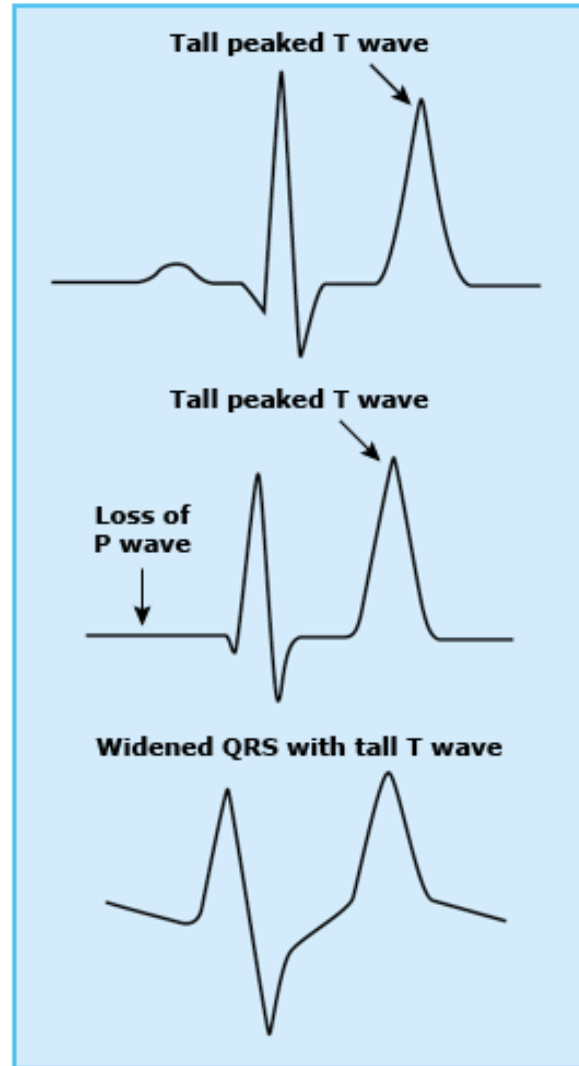
اندیکاسیون درمان اورژانسی

- تغییرات نوار قلب وجود داشته باشد: در پتاسیم بالای 6 گرفتن نوار قلب اندیکاسیون دارد.
- پتاسیم بالای 7
- پتاسیم بین 6 تا 7 و عامل زمینه ای بالقوه مانند سندرم لیز تومور یا **major crush injury**
- پارالیزیا ضعف عضلانی

علائم هیپرکالمی در نوار قلب



Typical electrocardiographic features of hyperkalemia

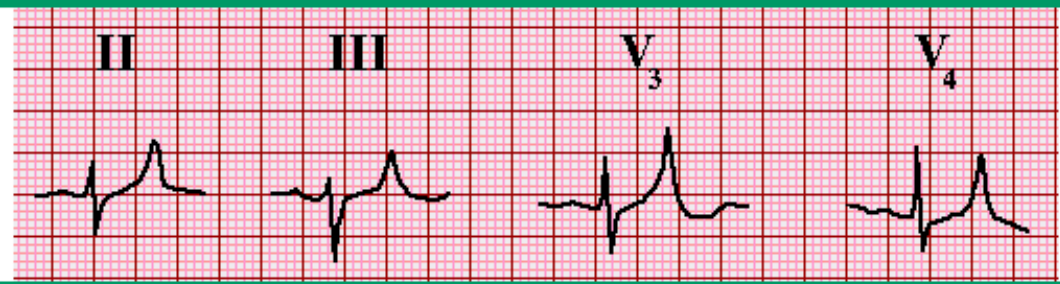


Serum potassium	Major change
5.5-6.5	Tall peaked T waves
6.5-7.5	Loss of P waves
7.0-8.0	Widening of QRS
8.0-10.0	Sine wave, ventricular arrhythmia, asystole

Adapted from: Mattu A, Brady WJ, Robinson DA. Electrocardiographic manifestations of hyperkalemia. *Am J Emerg Med* 2000; 18:721.

UpToDate®

Hyperacute (peaked) T waves



Hyperacute T waves are >5 mm in the limb leads, and usually >10 mm in the precordial leads. They have a peaked, symmetric morphology.

UpToDate®

آیا بیمار رگ وریدی دارد:خیر

- نبولایزر ونتولین و رگ گیری و ارسال نمونه مجدد
- Neonates – 0.4 mg in 2 mL of saline.
- Infants and small children <25 kg – 2.5 mg in 2 mL of saline.
- Children between 25 and 50 kg – 5 mg in 2 mL of saline.
- Older children and adolescents >50 kg – 10 mg in 2 to 4 mL of saline (doses up to 20 mg have been used).
- Inhaled salbutamol may also be administered by metered dose inhaler (MDI) as 4 to 8 puffs with a spacer.

آیا بیمار رگ وریدی دارد:بله

- نمونه گیری مجدد و تزریق وریدی نیم تا یک سی سی پر کیلو کلسیم گلوکانات 10 درصد (حداکثر دوز 20 سی سی)
- انجام نوار قلب مجدد: در صورت عدم برگشت تغییرات نوار قلب تزریق مجدد کلسیم گلوکانات
- و شروع سرم قندی و انسولین : 5 سی سی پر کیلو قندی 10 % به علاوه 0/1 واحد پرکیلو انسولین (حداکثر 10 واحد) در عرض نیم تا یک ساعت انفیوز شود.

سایر اقدامات

- مونیتورینگ قلبی
- قطع سرمهای حاوی پتاسیم
- قطع داروهای نگهدارنده پتاسیم
- درمان دهیدراتاسیون
- اگر بیمار اسیدوز متابولیک دارد: 1 سی سی پر کیلو سدیم بی کربنات در عرض 15 دقیقه
- در صورت نیاز به تزریق کورتون قبل از تزریق: یک نمونه خون لخته برای کورتیزول و ACTH
- چک قند هر 6 ساعت و چک پتاسیم هر دو ساعت
- در صورت شک به CAH یا نارسایی آدرنال کورتون: درمانهای اختصاصی

برداشت پتاسیم از بدن

- بعد از انجام درمان اورژانسی یا در صورتی که بیمار هیچ کدام از اندیکاسیونهای درمان اورژانسی در اسلاید اول را از همان ابتدا نداشته باشد انجام میشود:
- فورزوماید 1 میلی پر کیلو وریدی هر 6 ساعت
- پودر کی اغزالات 1 گرم پر کیلو (حداکثر 30 گرم) به صورت انمای احتباسی یا خوراکی، در صورت نیاز هر 4 ساعت قابل تکرار است به علاوه یک ملین خوراکی مانند لاکتولوز یک سی سی پر کیلو روزی دوبار (حداکثر 60 سی سی) یا پودر پیدرولاکس

کانتراندیکاسیونهای تجویز کی اگزالات

- بعد از عمل دستگاه گوارش
- بیماران با ایلئوس یا کسائی که اپوید استفاده کرده اند
- بیماران با انسداد روده
- شیرخواران نارس
- در نوزادان ترم، کی اگزالات خوراکی ممنوع است
- در نوزادان ترم ولی با احتمال **NEC** انمای کی اگزالات هم ممنوع است

سایر رزینها

- patiromer: پتاسیم را با کلسیم تبادل میکند و ده برابر قوی تر است

• Sodium zirconium cyclosilicate or ZS-9

دیالیز

- در کودکانی که پتاسیم بالای 6/5 دارند و درمانهای قبلی موثر واقع نشده یا اختلال شدید کارکرد کلیه دارند
- برای دیالیز، همودیالیز سریعتر و انتخاب اول است هر چند دیالیز صفاقی هم میتوتند موثر باشد

Hyperkalemic periodic paralysis

□ به علت اختلال ژنتیکی غالب غیرجنسی در کانال سدیم است. که دیر بسته میشود و سدیم زیاد وارد سلول میشود و باعث میوتونی میشود. و بدنبال ضعف و پارالیز پتاسیم از سلول خارج میشود.

- نبولایزر ونتولین در حملات
- پیشگیری با تغذیه با کربوهیدرات های بالا و دیورتیکهای تیازیدی یا استوزولامید
- اجتناب از مصرف غذاها با پتاسیم بالا (موز، گوجه، مرکبات، خربزه، کشمش، زردآلو خشک، آجیل)
- اجتناب از سرما، ورزش شدید، گرسنگی

• در هیپر کالمی ناشی از مسمومیت با دیجوکسین تزریق کلسیم وریدی کشنده است.

نوزاد نارس

- عدم استفاده از رزها
- قند و انسولین و نبولایزر و نتولین میدهم

case

- پسر 6 ساله با وزن 20 کیلو گرم به علت دیسترس شدید تنفسی در زمینه پنومونی در آی سی یو بستری شده و به دستگاه تهویه مصنوعی وصل شده است. بعد از سه هفته بتدریج ازدستگاه جدا میشود. مجددا یک روز بعد به علت افت ساچوریشن با **etomidate 0/3** میلی پرکیلووریدی و **succinylcholine** 1 میلی پرکیلو وریدی انتوبه میشود و مجددا به دستگاه تنفسی وصل میشود. بعد از انتوبیشن بیمار دچار تغییرات نوار قلب به صورت موج تی **tall** بر روی مونیتور شده و بلافاصله بعدش **pulseless** میشود. در نوار قلب تاکی کاردیای بطنی و سپس فیبریلاسیون بطنی پیدا میکند.

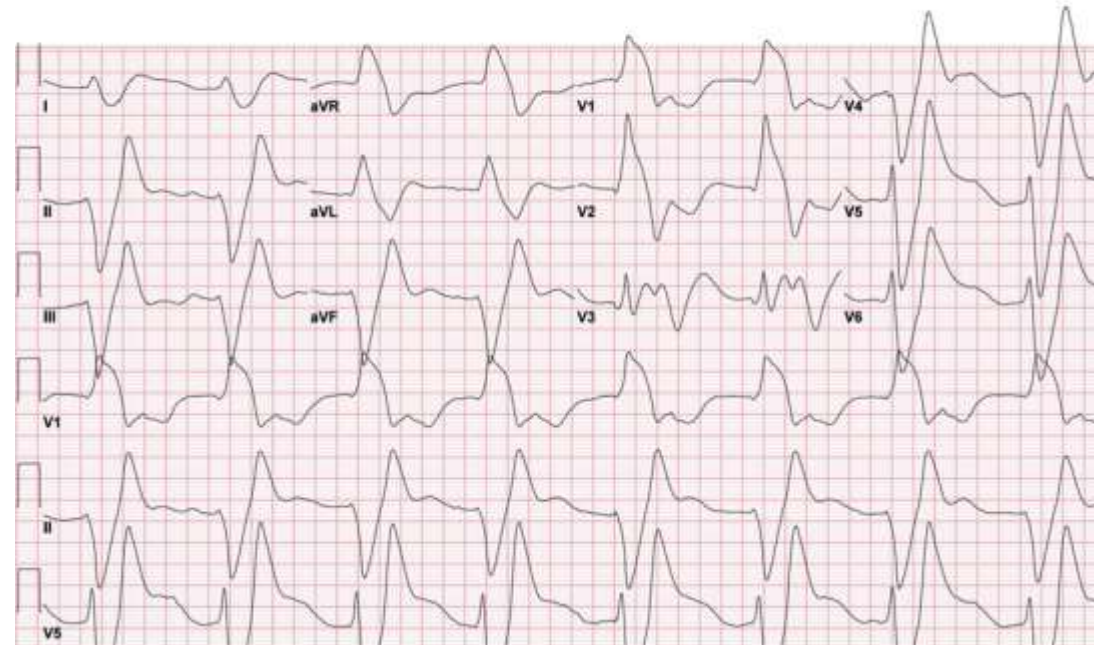
پتاسیم مجدد = 9/2

گاز خونی

$\text{PH}=7.35, \text{PCO}_2=41, \text{HCO}_3=22$

Vent. rate 100 BPM
PR interval 160 ms
QRS duration 218/271 ms
QT/QTc 44 204
P-R-T axes

Left axis deviation
Non-specific intra-ventricular conduction block
Anteroseptal infarct, possibly acute
Lateral injury pattern
*** ACUTE MI / STEMI ***



$W_t=20 \text{ kg}$

- Take ECG
- IV fluid: without potassium
- NPO
- Take K, VBG emergency
- Calcium gluconate 10% 10 cc / 15 min with checking HR
- Take ECG after calcium gluconate again
- Iv fluid 100 cc D10% +2 unite regular insulin/30 MIN
- CHECK BS with glucometer q1h then q6 h
- Ventolin 2.5 mg in 2 mL of saline nebulize continuously
- K.EXALATE 20 gram retention enema (evacuate after 1 hour)
- LACTULOSE SYR 20 CC gavage BD
- Check k Q2H
- Hydrocortison ?fluodrocortison? (according suspicious disease)

- علت هیپرکالمی در این بیمار داروی سوکسینیل کولین بوده است. این دارو بلاک کننده نوروماسکولار و فلج کننده عضلانی است که از طریق گیرنده های نیکوتینیک استیل کولین که در محل اتصال عصب و عضله وجود دارد منجر به خروج پتاسیم از داخل سلول به پلاسما میشود. در آنهایی که آتروفی عضلانی دارند دادن ساکسینیل کولین این اثر شدیدتر دیده میشود و میتواند ایجاد هیپرکالمی کشنده بکند.