

Hypokalemia

定義： Hypokalemia is defined as a potassium level less than 3.5 mEq/L. Moderate hypokalemia: 2.5-3 mEq/L. Severe hypokalemia: < 2.5 mEq/L.

原因：

- (I) **攝取不足**: 但是單純攝取不足造成低血鉀症並不常見。
- (II) **流失增加**: 尤其如果再加上攝取不足是造成低血鉀症最常見的原因。
 - 1) **腎臟流失**：利尿劑; 原發或次發性 mineralocorticoid 過多; 或如 osmotic diuresis 引起之尿量增加.
 - 2) **腸胃道流失**：最常見的原因是腹瀉，嘔吐雖也會引起，其機轉卻是經由尿液流失.
- (III) **細胞內外間之移動**: 鉀離子由細胞外向細胞內移動. 常是陣發性，而且自己會恢復。

臨床表現：不管什麼原因，造成低血鉀症之症狀都一樣，主要以 **muscular or cardiac function 為主**.

疲倦無力，氣促，便秘腹脹，偶而會出現四肢癱瘓的症狀。

在嚴重低血鉀症的病人，會有抽筋，以及 rhabdomyolysis 引起之肌肉疼痛。

病史詢問重點：

詢問病人飲食習慣，變化，為什麼吃不好

詢問病人是否使用利尿劑，尿量，有沒有嘔吐、腹瀉等腸胃道症狀

詢問病人是否以前曾經有類似四肢無力症狀，或目前有無使用

High-dose beta agonist 治療(尤其有呼吸道症狀或病史的病人)。

身體檢查重點：血壓，肌力，深肌腱反射

高血壓暗示病人也許有 primary hyperaldosteronism, renal artery stenosis, licorice ingestion, 或較少見的疾病如 congenital adrenal hyperplasia, glucocorticoid remediable hypertension, or Liddle syndrome.

略低的血壓暗示 occult laxative use, diuretic use, bulimia, Bartter syndrome or Gitelman syndrome. 最常見的是 occult diuretic use 病人深肌腱反射為減低或消失。

實驗室檢查：

第一步：單次尿液鉀離子，鈉離子，滲透壓，血清鉀離子，滲透壓，24 小時尿液鉀離子總量，BUN，creatinine，arterial blood gas, Mg

A **spot urine potassium**:

- Low urine potassium (<20 mEq/L) 表示可能攝取不足，腸胃道流失，細胞間鉀離子的移動
- High urine potassium (>40 mEq/L) 表示腎臟流失鉀離子

A spot urine sodium

- <20 mEq/L with a high urine potassium level 表示可能 secondary hyperaldosteronism.

Transtubular potassium gradient (TTKG):

- $TTKG = (\text{Urine potassium} \times \text{serum osm}) / (\text{serum potassium} \times \text{urine osm})$ 當尿液滲透壓小於血清滲透壓時，不要使用此公式

TTKG < 3 表示腎臟不是鉀離子流失的主因， > 7 表示腎臟流失過多鉀離子。

24 小時尿液鉀離子總量: 比較正確的評估尿液鉀離子流失的方法

- < 20 meq/24hr: 表示在低血鉀的狀態下，腎臟適當保留了鉀離子。

Serum bicarbonate level

- A low serum bicarbonate level 代表可能 renal tubular acidosis, diarrhea, 或使用 carbonic anhydrase inhibitors.
- A high serum bicarbonate level 表示 primary or secondary hyperaldosteronism.

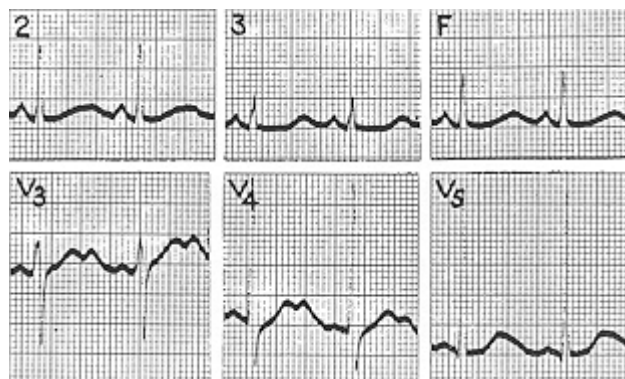
Magnesium: 嚴重的低血鉀症常常合併鎂離子過低，此時要先補充鎂離子，否則鉀離子無法矯正回來

影像學檢查

初步評估低血鉀症，一般不需要影像學檢查

其他檢查:

ECG: 偵測低血鉀症對心臟產生的影響。ECG 可出現 atrial or ventricular tachyarrhythmias, decreased amplitude of the P wave, or appearance of a U wave.



- note the prominent U wave in leads V3 and V4 giving the conjoined T-U wave the appearance of a "camel's hump"
- note the "apparently" prolonged QT interval in leads S2 and AVF - which is due to the fact that the T wave is actually a U wave with a flattened T wave merging into the following U wave

以下檢查視需要而做，一般不放在第一線

- Serum renin, aldosterone, cortisol
- Pituitary imaging to evaluate for Cushing syndrome
- Adrenal imaging to evaluate for adenoma
- Renal angiogram to evaluate for renal artery stenosis
- Enzyme assays for 17-beta hydroxylase deficiency

治療

-以下三種情形需要 ECG monitoring 1) profound hypokalemia (< 2.5 meq/L), 2) if cardiac arrhythmias are present, 3) if IV potassium is going to be rapidly administered

-以下三種情形 1) extreme hypokalemia causing respiratory muscle paralysis 2) hypokalemia-induced malignant arrhythmias 才使用快速靜脈注射鉀離子 (5 - 10 meq over 10 minutes)

- 快速靜脈注射鉀離子 需經由 central line，而且在 30 分鐘後重測血清鉀離子濃度

-一般靜脈注射鉀離子 需以食鹽水稀釋，濃度不超過 40 meq/L (peripheral lines) or 60 meq/L (central lines)，速度為 10 - 20 meq/hour (一般成人身材)

- 如果為輕至中度低鉀血症，病人可以吃東西，而且腸胃道可以忍受，最好的鉀離子補充方法是口服投予，口服鉀離子可以快速被吸收。一天劑量可為 80 - 160 meq/分次給予。

(* 血清鉀離子濃度與體內鉀離子確實缺少量並沒有很好的線性關係，一般粗估血清鉀離子濃度小於 4 meq/L 時，每降 1 meq/L，則體內鉀離子缺少 200 - 400 meq)

- 當治療低血鉀症時，要同時想到病人是否合併低血鎂的可能- 尤其在酗酒、末期癌症之營養不良的病人。記得要矯正低血鎂症，才能有效治療 低血鉀症。

-當血清 magnesium < 1 meq/L 時，須 靜脈補充 magnesium

- 起始劑量 0.5 - 1 g of magnesium (10% MgSO₄ 1Amp 20 ml, Mg=0.4g) can be given IV over 15 minutes, followed by ~ 0.5 g/hour by continuous IV infusion prn.