

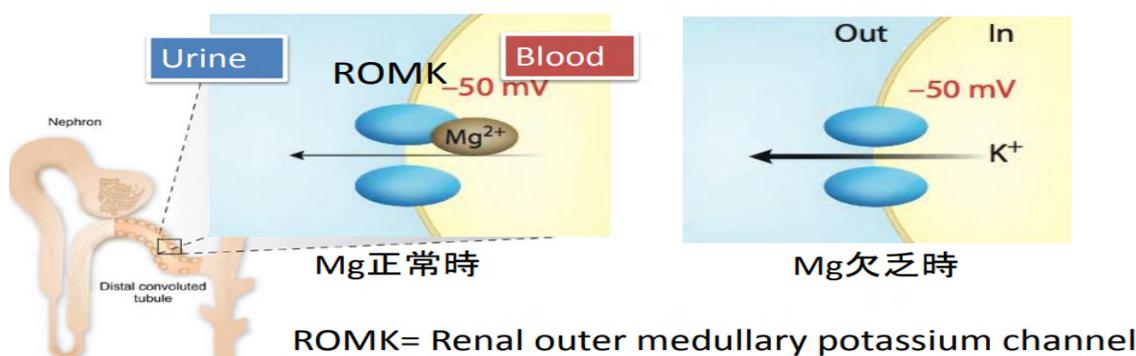
低マグネシウム血症による治療抵抗性低カリウム血症

以前カリウム製剤を投与してもカリウム値の改善が乏しいため、マグネシウムを投与したところ、低カリウム血症が改善したという経験をしました。今回は低マグネシウム血症と低カリウム血症の関係性について調べましたので報告いたします。

まず初めに、カリウムとマグネシウムの基準範囲及び低下した際の症状について下記表にまとめます。

	カリウム	マグネシウム
基準範囲	3.5～5.0mEq/L	1.9～2.5 mg/dL
低下した時の症状	筋力低下、痙攣、線維束性収縮、麻痺性イレウス、低換気、低血圧、テタニー、横紋筋融解症 など	食欲不振、悪心・嘔吐、嗜眠、筋力低下、人格変化、テタニー、振戦 など
主な原因	<ul style="list-style-type: none"> 慢性下痢など消化管からの消失 細胞内へのカリウムの移動 薬剤・障害による腎臓からの消失 	<ul style="list-style-type: none"> アルコール依存、PPIによる吸収障害 慢性下痢など消化管からの消失 薬剤・障害による腎臓からの消失

今回の症例では、アスパラカリウム錠とKCL注で合計25.4mEqを投与していましたがカリウム値の改善があまり見られませんでした。血液検査による血清マグネシウム値が軽度低下していたためマグミット錠330mgを1錠投与したところカリウム値、マグネシウム値ともに改善が見られました。



ヘンレループでは管腔側が陽性に荷電することにより、陽イオンのカルシウムイオンやマグネシウムイオンが受動的に細胞間の paracellular 経路を通じて吸収されます。その後、細胞内に移動したマグネシウムは、上図のようにヘンレループ上行脚などに発現するKチャンネル (renal outer medullary K⁺ channel: ROMK) の抑制因子として働き、カリウムが体内から排泄されることを抑制します。しかし、マグネシウムが欠乏しているとROMKにおけるマグネシウムの抑制が働かず、カリウムの排泄が亢進してしまいます。

このようにマグネシウムが欠乏すると尿中へのカリウム排泄が増加し、カリウムを投与しても改善されない治療抵抗性の低カリウム血症となることがあります。しかしながら、低マグネシウム血症で低カリウム血症を合併しているのは40～60%程度であるとの報告があり、低マグネシウム血症による低カリウム血症が発症するか否かは、アルドステロン上昇あるいは集合管管腔へ至るナトリウム流量の増加といった付加的な低カリウム血症の要因が必要であると考えられています。

また、体内に存在するマグネシウムのうち血中には1%程度しか存在せず、その他の大部分は骨や細胞内などに分布しています。その為、体内のマグネシウム量の評価は難しく、血清マグネシウム濃度が正常化していても体内のマグネシウム量が不足していることもあり、マグネシウム欠乏の症状が出ている場合等ではマグネシウムの補充を必要とします。

最後に低カリウム血症、低マグネシウム血症の治療薬を紹介します。下記にあげる薬剤はすべて当院採用薬であることを明記しておきます。

・低カリウム血症

中等～重度($K < 3.0\text{mEq/L}$):

KCL注 10mEq/Lキット 生理食塩液でカリウム濃度 40mEq/L 以下に希釈し、投与スピードを 20mEq/h を超えないように投与。1日 100mEq 超えないこと。

軽度($K: 3.0\text{-}3\text{mEq/L}$):

ケーサプライ錠 600mg(カリウム:8mEq) 1日 4錠 分2

アスパラK錠 300mg(カリウム:1.8mEq) 1日 3-9錠 分3

・低マグネシウム血症

マグネシウム $> 1.0\text{mg/dL}$ (無症候性):

原疾患の治療 and/or 経口マグネシウム製剤(酸化マグネシウム錠 1.5-3.0g 分3)

マグネシウム $< 1.0\text{mg/dL}$ (無症候性):

硫酸マグネシウム 1mEq/kg を 24 時間で補充。その後 3-5 日は 0.5mEq/kg を持続点滴。

マグネシウム $< 1.0\text{mg/dL}$ (不整脈、全身痙攣):

硫酸マグネシウム 20mEq を 5分で静注。次の 6hr で 40mEq を生理食塩水 250~500ml に希釈し持続点滴。以後 40mEq/12hr で約 5 日間投与する。

マグネシウム製剤を経口で投与する場合、下痢を起こす可能性があります。また、腎機能障害のある患者にマグネシウムを投与する場合、高マグネシウム血症にならぬよう十分注意を払う必要があります。

参考文献:薬の影響を考える臨床検査値ハンドブック

MSD マニュアル

今日の治療指針 2018

国立国際医療研究センター 国府大病院 HP

佐藤有紀, 他: 低マグネシウム血症により治療抵抗性の低カリウム血症および低カルシウム血症を呈した短腸症候群の 1 例. 日腎会誌 54: 1197-1202, 2012.