

Дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалиемийн илрэл, авсан хариу арга хэмжээний үр дүнг судалсан дүн

Ц.Тэмүүлэн¹, Б.Марал¹, Б.Баасанжаргал¹, З.Агьдулам¹, Ч.Бүрэнбаяр¹, Д.Анхбаяр¹, С.Цогдулам¹,
С.Амардөлгөөн¹, М.Отгон-Эрдэнэ¹, Г.Анужин¹, У.Хонгорзул¹, Ш.Дэлгэрмаа², Ц.Одгэрэл^{2,3}

¹АШУУИС, МДИ

²АШУУИС, Монгол-Япон эмнэлэг (МЯЭ), Чанарын удирдлагын алба

³АШУУИС, Анагаах Ухааны Сургууль, Цус судлалын тэнхим

Цахим шуудан: pti1230046@pt.mnims.edu.mn, Утас: 99166708

Түлхүүр үг:

Эрдсийн
алдагдал
Кали
Гипокалиеми
Кали нөхөх
Хэвтэн
эмчлүүлэгч

Товч утга:

Үндэслэл: Ийлдсийн калийн хэмжээ 3.5 ммоль/л-ээс бага хэмжигдвэл гипокалиеми гэж үздэг. Эмнэлзүйн судалгааны үр дүн нь хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиеми 20% тохиолдох ба тэдний 24%-д хангалттай арга хэмжээ аваагүйгээс амь насад аюултай хүндрэл үүсдэгийг харуулсан байна. Одоогоор хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиемийн илрэл, менежмент, үр дүнгийн талаар судалгаа хийгдээгүй байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиемийн илрэл ба гипокалиемийн үеийн менежментийн үр дүнг судлахаар зорив. **Арга аргачлал:** Энэхүү эмнэлэгт суурилсан баримтын судалгаанд Монгол-Япон эмнэлгийн дотрын нэгдсэн тасагт 2024.01-2024.05 сарын хооронд хэвтэн эмчлүүлсэн нийт 553 тохиолдлыг хамааруулж, калийн хэмжээ <3.5ммоль/л хэмжигдсэн тохиолдлыг гипокалиеми илэрсэн гэж үзээд, кали нөхөх эмчилгээний үр дүнг, кали нөхсөн арга, кали дутагдлын зэргээс нь хамааруулж судалсан. **Үр дүн:** Дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалиемийн илрэл 9.8% (54) байв. Гипокалиеми тэй үйлчлүүлэгчдээс судалгааны шалгуурын дагуу 42 тохиолдлыг сонгон судлахад тэдгээр тохиолдолд калийгуухаар, судсаар, холимог хэлбэрээр нийт 118 удаагийн нөхөлт хийгдсэн. Кали нөхөх эмчилгээний дараа эмчлүүлэгчдийн 37.3% (44)-д кали хэвийн хэмжээнд, хүрсэн бол 62.7% (74)-д гипокалиеми бүрэн засраагүй байв. **Дүгнэлт:** Судалгааны үр дүнг нэгтгэвэл дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалиемийн илрэл 9.8% байна. Ийлдсийн калийн түвшин хэвийн хэмжээндээ эргэж орох калийг нөхсөн хэлбэр, гипокалиемийн хүндийн зэргээс үл хамаарах ба гол нь хангалттай тунгаар нөхөх нь чухал. Эмч, резидент эмч нарын гипокалиемийн талаарх мэдлэг хангалтгүй, байгаа ба цаашид кали нөхөх эмчилгээний удирдамж, зааврыг эмнэлзүйн өдөр тутмын үйл ажиллагаандаа мөрдөж ажиллах шаардлагатай байна.

Үндэслэл: Ийлдэс дэх калийн хэмжээ 3.5 ммоль/л-ээс бага хэмжигдвэл гипокалиеми гэж үздэг. Эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалиеми 21% тохиолдох бол гиперкалиеми харьцангуй бага буюу 10 орчим хувьтай тохиолддог.¹ Эмнэлзүйн судалгааны үр дүнгээс харахад хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиеми 20% тохиолдох ба тэдний 24%

орчим гипокалиемийг засах менежмент хангалттай хийгдээгүйгээс амь насад аюултай хүндрэлд хүрдэг.² Хэвтэн эмчлүүлэх тасагт тохиолдох гипокалиемийг хүндийн зэргээр нь авч үзвэл хөнгөн зэргийн гипокалиеми дийлэнх хувийг эзлэх бөгөөд 25% орчимд нь дунд ба хүнд зэргийн гипокалиеми тохиолддог.³ Хөнгөн зэргийн гипокалиемийн ихэнх

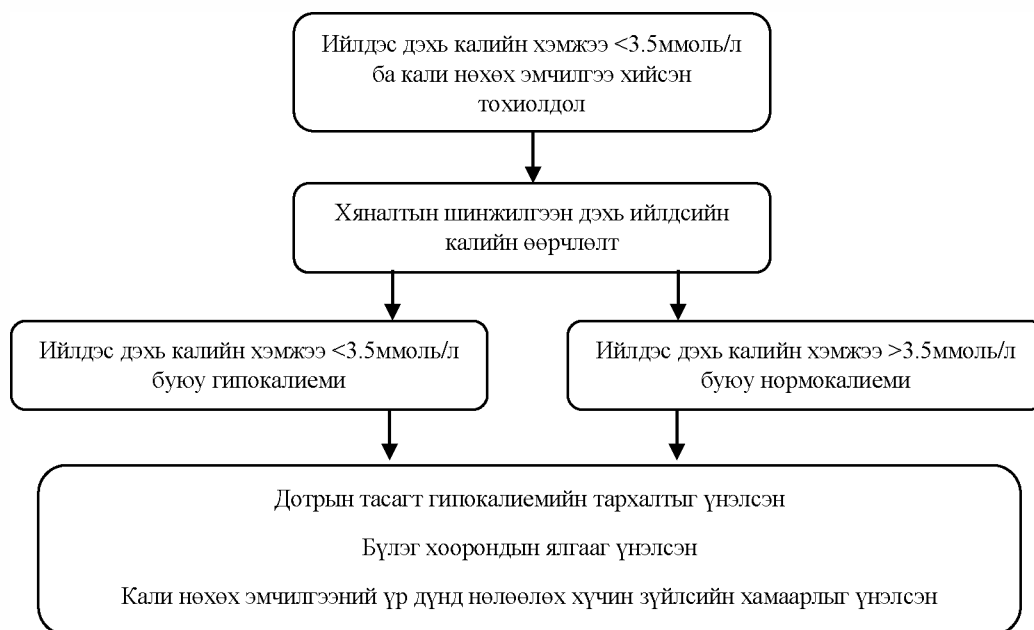
тохиолдолд уух аргаар кали нөхдөг ба эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлэгчдэд калийг судсаар нөхөх шаардлагатай байдаг.⁴ Гипокалиемийн хүндийн зэргээс хамаарч эмнэлзүйд илрэх шинж харилцан адилгүй байдаг. Кали хөнгөн зэргээр дутагдахад эмнэлзүйд ямар нэг шинж илэрдэггүй, дунд зэргээр дутагдсан үед өтгөн хатах, ядарч сульдах, булчин сулрах, булчингаар өвдөх зэрэг нийтлэг шинж илэрдэг бол, хүнд зэргээр дутагдахад аминд аюултай хэм алдагдал үүсэх, зүрхний гэнэтийн үхэлд ч хүргэж болно.⁵ Одоогоор хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиемийн илрэл, менежмент, үр дүнгийн талаар судалгаа хийгдээгүй байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: Дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгсдийн дунд гипокалиемийн илрэл ба гипокалиемийн үеийн менежментийн үр дүнг судлахаар зорив.

Зорилт:

1. Дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдэд тохиолдох гипокалиемийн тархалтыг тодорхойлох
2. Дотрын тасагт дахь гипокалиемийн менежмент ба хяналтыг судлах

Арга, аргачлал: Аналитик судалгааны ретроспектив загвараар хийгдсэн энэхүү баримтын судалгаанд Монгол-Япон эмнэлгийн дотрын нэгдсэн тасагт 2024.01-2024.05 сарын хооронд хэвтэн эмчлүүлсэн 553 тохиолдлыг хамруулсан. Биохимийн шинжилгээнд шинжилгээнд үнэлгээ хийж ийлдэс дэх калийн хэмжээ <3.5 ммоль/л бага хэмжигдсэн тохиолдлыг гипокалиеми илэрсэн гэж үзээд кали нөхөх эмчилгээний үр дүнг, кали нөхсөн аргаас нь хамааруулж судалсан. Калийн хүндийн зэргийг ийлдсийн калийн хэмжээ 3.0-3.5 ммоль/л бол хөнгөн зэрэг, 2.5-3.0 бол дунд зэрэг, <2.5 ммоль/л бол хүнд зэрэг гэж тодорхойлсон. Кали дутагдлын хэмжээ, хоногийн шаардлагатай калийн хэмжээ, нөхөх шаардлагатай KCl тунг томьёогоор тооцоолсон. Кали нөхөх эмчилгээний үр дүнг тооцохдоо гипокалиеми бүх тохиолдолд KCl-ийг амаар, судсаар, холимог хэлбэрээр хэрэглэхийн өмнөх ба дараах үр дүнгүүдийг харьцуулан тооцсон. Калийн холимог шингэн, кали ба магнийн аспарагинатаар кали нөхөх эмчилгээг хийсэн тохиолдлуудыг хассан. Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургуулийн Монгол-Япон Эмнэлгийн эмнэлзүйн дэд хорооны 2025.02.27-ны өдрийн хурлын шийдвэрээр ёс зүйн зөвшөөрөл авсан. (Зураг 1)



Зураг 1. Судалгааны загварын бүдүүвч

Судалгааг эмнэлэгт суурилсан баримтын судалгааг аналитик судалгааны ретроспектив загвараар хийж тоон болон чанарын холимог мэдээллийг цуглуулсан. Бүлэг хоорондын харьцуулалтад хи-квадрат тест болон нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээний аргыг ашиглаж боловсруулалтыг хийнэ. Хамаарлыг пирсоны корреляцийн коэффициентын аргаар тооцоолсон. Кали нөхөх эмчилгээний өмнөх болон дараах бүлгийн харьцуулалтанд paired t тест ашигласан. Статистик анализыг SPSS (version 26.0) программ ашиглан хийж гүйцэтгэнэ. Статистикийн үнэн магадлал бүхий ач холбогдлын түвшин $P < 0.05$ байх тохиолдолд үнэн магадлалтай гэж үзсэн.

Үр дүн: Судалгаанд нийт 42 оролцогчийн 118 удаагийн кали нөхөх эмчилгээ ба эмчилгээний өмнөх болон дараах лаборатори шинжилгээг хамруулж авч үзэв. Кали нөхөх эмчилгээний дараа эмчлүүлэгчдийн 44 (37.3%) нь калийн хэвийн хэмжээнд, 74 (62.7%) эмчлүүлэгчид гипокалиеми хэвээр байсан. Эмчилгээний өмнөх болон дараах 2 бүлэгт ийлдсийн калийн хэмжээг paired t тестээр үнэлэхэд статистик ач холбогдол (95% итгэх интервал, $p < 0.000$) ялгаатай байсан (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Эмчилгээний дараа кали нөхөгдсөн байдал ба хүндийн зэрэг

Хүндийн зэрэг	Кали нөхөх эмчилгээний		Р утга (CI 95%)
	Өмнө	Дараа	
Хөнгөн зэрэг	61 (51.7%)	48 (40.7%)	p<0.000
Дунд зэрэг	51 (43.2%)	24 (20.3%)	
Хүнд зэрэг	6 (5.1%)	2 (1.7%)	
Нормокалиеми		44 (37.3%)*	

Тайлбар: * Хяналтын шинжилгээнд ийлдэс дэх калийн хэмжээ >3.5ммоль/л бол нормокалиеми гэж үзнэ.

Кали нөхөх эмчилгээний дараах үзүүлэлтийг ийлдсийн калийн хэмжээ хэвийн хэмжээнд буюу нормокалиеми эсвэл гипокалиеми гэж бүлэглэн хиа-квадрат тестээр уг 2 бүлэгт нөхөх шаардлагатай калийн тунгийн >50% эсвэл <50% нөхөх нь статистик ач холбогдол (95% итгэх интервал, p<0.001) ялгаатай байсан (Хүснэгт 3). Харин 2 бүлэгт уух, судсаар эсвэл холимог (амаар, судсаар) хэлбэрээр нөхөх нь нэг хүчин зүйлийн дисперсийн шинжилгээгээр үнэлэхэд статистик ач холбогдолгүй (95% итгэх интервал, p<0.315) байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Эмчилгээний дараах ийлдсийн калийн хэмжээ ба нөхөх шаардлагатай тун, эмчилгээний хэлбэр

Нөхөх шаардлагатай тунгийн хэмжээ	Ийлдсийн калийн хэмжээ		Р утга (CI 95%)
	<3.5 ммоль/л	>3.5 ммоль/л	
> 50%	26 (22%)	29 (24%)	p<0.001
< 50%	48 (41%)	15 (13%)	
Нөхсөн хэлбэр			p<0.315
Амаар	42	25	
Судсаар	25	11	
Холимог	7	8	

Тайлбар: * Ийлдэс дэх калийн хэмжээ >3.5ммоль/л бол эмчилгээ үр дүнтэй, <3.5 ммоль/л бол зорилтот түвшинд хүрээгүй гэж үзсэн.

Кали нөхөх эмчилгээний дараах ийлдсийн калийн өсөлт ба нөхсөн калийн тунгийн хооронд сул зэрэг ($r = 0.229$; p<0.013) хамааралтай байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Ийлдэс дэх калийн өсөлт ба хамаарал

Хувьсуур	Эмчилгээний дараах ийлдэс дахь калийн өсөлт	
	Корреляцийн коэффициент	Р утга (CI 95%)
Нөхсөн тун	0.229*	p<0.013
Нөхсөн хэлбэр	0.154	p<0.096
Кали дутагдлын хэмжээ	0.083	p<0.370
Эмчилгээний өмнөх K ⁺ хэмжээ	-0.086	p<0.354
Хүндийн зэрэг	-0.042	p<0.651

Тайлбар: * Статистик ач холбогдол бүхий сул зэрэг хамааралтай.

Эмчилгээний өмнөх ийлдсийн калийн түвшин болон эмчилгээний үр дүнгийн хоорондахь хамаарлыг үнэлэхэд дунд зэрэг ($r = 0.470$; p<0.000) хамааралтай байна. Мөн кали дутагдлын хэмжээ ба эмчилгээний үр дүнгийн хоорондахь хамаарлыг үнэлэхэд дунд сөрөг ($r = -0.449$; p<0.000) хамааралтай байна. Кали нөхөх эмчилгээний үр дүн ба нөхсөн тунгийн хооронд сул зэрэг бол эмчилгээний өмнөх калийн хэмжээтэй дунд зэрэг хамааралтай байна. Мөн эмчилгээний үр дүн нь хүндийн зэрэгтэй сул сөрөг бол кали дутагдлын хэмжээтэй дунд сөрөг хамааралтай байна (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Эмчилгээний үр дүн ба хамаарал

Хувьсуур	Эмчилгээний үр дүн	
	Корреляцийн коэффициент	Р утга (CI 95%)
Нөхсөн тун	0.298*	p<0.001
Нөхсөн хэлбэр	0.059	p<0.524
Кали дутагдлын хэмжээ	-0.449**	p<0.000
Эмчилгээний өмнөх K ⁺ хэмжээ	0.470**	p<0.000
Хүндийн зэрэг	-0.274*	p<0.003

Тайлбар: * Статистик ач холбогдол бүхий сул зэрэг,

** дунд зэрэг хамааралтай.

Хэлцэмж: Lipri G нарын 72277 хүнийг хамруулсан судалгааны үр дүнгээр гипокалиемийн тархалт дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд хамгийн өндөр буюу 14.3%, мэс заслын тасагт 13.7%, эрчимт эмчилгээний тасагт 9.6%, яаралтай тусламжийн тасагт 9.3% байжээ.⁶ Зүрх, хоол боловсруулах ба бөөр шээсний замын эмгэгтэй, чихрийн шижин, олон тооны гэмтэлтэй эмчлүүлэгчдэд илүүтэй тохиолдож байна.⁷ Бидний судалгаагаар дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалиемийн тархалт 9.8% тодорхойлогдсон нь дээрх судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад харьцангуй бага байгаа нь манай судалгааны түүврийн тоо, цуглуулсан хугацаа, хэмжээтэй холбоотой байх магадлалтай.

Paltiel O нарийн судалгаагаар хэвтэн эмчлүүлэх тасаг дахь (олон тасгийг хамруулсан судалгаа) хүнд зэргийн гипокалиемийн тархалт 2.6% бол манай судалгаагаар 5.2% байна.⁸ O. Paltiel нар хүнд зэргийн гипокалиемид нөлөөлөх хүчин зүйлс (эмийн хэрэглээ, нас, хүйс, суурь өвчин гэх мэт), эмнэлэгт хэвтэх ор хоног зэргийг судалсан нь давуу талтай байна. Манай судалгааны хязгаарлагдмал байдал нь гипокалиемид хүргэсэн шалтгаан эрсдэлийн талаар судлаагчид оршино. Цаашид бид гипокалиемид хүргэсэн шалтгаан эрсдэлийн үзүүлэлт, эмчилгээний үр дүнд нөлөөлж болох хүчин зүйлүүдийн талаар үргэлжлүүлэн судлах болно. Кали нөхөх эмчилгээний үр дүнд зорилтот түвшинд хүрээгүй буюу <3.5ммоль/л байх нь Paltiel O нарын судалгаагаар 30% бол бидний судалгаагаар 62.7% байна. Кали нөхөх эмчилгээний үр дүн бусад судлаачдын үр дүнгээс бараг 2 дахин бага буюу хангалтгүй байгаад дүгнэлт хийж калийг нөхөх олон улсын удирдамж зааврыг судалж, мөрдөн ажиллах тал дээр илүү анхаарч ажиллах хэрэгтэй байна.

Douglas D DeCarolis нарын судалгаагаар ижил

тунгаар буюу 20 мл калийн хлоридыг судсаар болон уухаар нөхөхөд ийлдэс дэхь калийн хэмжээ тус бүр 0.25ммоль/л ба 0.27ммоль/л нэмэгдсэн буюу энэхүү нөхөх хоёр арга ижил үр дүнтэй байна.⁹ Leila Sabetnia нарын судалгаагаар кали хлоридыг судсаар болон шахмал хэлбэрээр уух аргатай харьцуулахад уух арга нь илүү үр дүнтэй байна.¹⁰ Манай судалгаагаар кали нөхөх хэлбэр нь эмчилгээний үр дүн амжилттай болоход хамааралгүй бөгөөд кали нөхөх эмчилгээний тун хангалтгүй байсан.

Дүгнэлт: Монгол-Япон эмнэлгийн дотрын тасагт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн дунд гипокалеми 9.8% тохиолдож байна. Ийлдсийн калийн түвшин засрах нь кали нөхөх хэлбэр, гипокалиемийн хүндийн зэргээс хамаарахгүй, кали дутагдлын түвшинтэй уялдуулан хангалттай тунгаар нөхөхөөс хамаарч байна.

Ном зүй:

1. Viera AJ, Wouk N. Potassium disorders: Hypokalemia and hyperkalemia. *Am Fam Physician*. 2015;92(6):487-495.
2. Greco A, Rabito G, Pironi M, et al. Hypokalaemia in hospitalised patients. *Swiss Med Wkly*. 2016;146:w14320. doi:10.4414/smww.2016.14320

3. Gennari FJ. Hypokalemia. *N Engl J Med*. 1998;339(7):451-458. doi:10.1056/NEJM199808133390707
4. Muthaluru GP, Sathyanarayanan A, Larsen N, Fernandez C. Optimising patient care: comprehensive evaluation of inpatient hypokalaemia. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2024;85(8):1-7. doi:10.12968/hmed.2024.0242
5. Jordan M, Caesar J. Hypokalaemia: Improving the investigation, management and therapeutic monitoring of hypokalaemic medical inpatients at a district general hospital. *BMJ Qual Improv Rep*. 2015;4(1):u209049.w3670. doi:10.1136/bmjquality.u209049.w3670
6. Lippi G, Favalaro EJ, Montagnana M, Guidi GC. Prevalence of hypokalaemia: the experience of a large academic hospital. *Intern Med J*. 2010;40(4):315-316. doi:10.1111/j.1445-5994.2009.02146.x
7. Janko O, Seier J, Zazgornik J. Hypokalemia--incidence and severity in a general hospital. *Wien Med Wochenschr*. 1992;142(4):78-81. Accessed March 17, 2025. <https://www.semanticscholar.org/paper/546d9cc39e801834f2bd227b551a7efd00985f96>
8. Jamanetwork.com. Accessed March 9, 2025. <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/647960>
9. DeCarolis DD, Kim GM, Rector TS, Ishani A. Comparative dose response using the intravenous versus enteral route of administration for potassium replenishment. *Intensive Crit Care Nurs*. 2016;36:17-23. doi:10.1016/j.iccn.2015.08.005
10. Nephropathol.com. Accessed March 17, 2025. <https://nephropathol.com/Article/jnp-21435>

Management and monitoring of hypokalemia occurring during certain diseases

Temuulen Ts¹, Maral B¹, Baasanjargal B¹, Agidulam Z¹, Burenbayar Ch¹, Ankhbayar D¹, Tsogdulam S¹, Amardulguun S¹, Otgon-Erdene M¹, Anujin G¹, Khongorzul U¹, Delgermaa Sh², Odgerel Ts^{2,3}

¹Postgraduate Training Institute, MNUMS

²Quality Management Department, Mongolia Japan Hospital, MNUMS

³Department of Hematology, School of Medicine, MNUMS

E-mail: pti1230046@pti.mnum.edu.mn, Tel: +976-99166708

Background: Hypokalemia is considered when the serum potassium level is less than 3.5 mmol/L. Clinical research indicates that hypokalemia affects 20% of hospitalized patients, and in 24% of these cases, inadequate interventions result in life-threatening complications. At present, there is no research available on the prevalence, management, and outcomes of hypokalemia in hospitalized patients, which justifies the need for this study.

Aim: The study aimed to examine the prevalence of hypokalemia and the effectiveness of its management in hospitalized patients within the internal medicine department, in relation to the knowledge of doctors and resident physicians.

Materials and Methods: This hospital-based retrospective study included a total of 553 cases of patients hospitalized in the Internal Medicine Department of the Mongolia Japan Hospital between January 2024 and August 2024. Patients with a potassium level of <3.5 mmol/L were diagnosed with hypokalemia, and the effectiveness of potassium replacement therapy was evaluated according to the method of supplementation employed.

Results: The prevalence of hypokalemia among hospitalized patients in the Internal Medicine Department was 9.8% (54 cases). Based on the study criteria, 42 cases of hypokalemia were selected for further analysis, and a total of 118 potassium replacements were performed through oral, intravenous, and mixed methods. Following potassium replacement therapy, 37.3% (44) of patients achieved normalized potassium levels, while 62.7% (74) still had persistent hypokalemia.

Conclusion: According to the study results, the prevalence of hypokalemia among hospitalized patients in the Internal Medicine Department is 9.8%. The method of potassium replacement and the severity of hypokalemia do not impact the normalization of potassium levels, with the critical factor being the proper dosage of supplementation. The knowledge of doctors and resident physicians regarding hypokalemia is insufficient, and there is a need to implement guidelines and protocols for potassium replacement therapy in daily clinical practice.

Keywords: Mineral deficiency, Potassium, Hypokalemia, Potassium replacement therapy, Inpatient