

Avaliação da técnica de aperto de punho como interferente pré-analítico na dosagem do potássio

Evaluation of the wrist tightening technique as a pre-analytical interference in the potassium dosage

Kênya Oliveira Guerra¹, Lerison Adriano Ferreira Fernandes², Eloisa Elena Cangiani³, Breno Silva de Abreu⁴,
Karina Ribeiro Modesto⁵

Como citar: Guerra KO, Fernandes LAF, Congiani EE, Abreu BS, Modesto KR. Avaliação da técnica de aperto de punho como interferente pré-analítico na dosagem do potássio. REVISA. 2019; 8(4): 427-38. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v8.n4.p427a438>

REVISA

1. Universidade Paulista de Brasília, Faculdade de Biomedicina. Brasília, Distrito Federal, Brasil.

2. Universidade Católica de Brasília. Departamento de Ciências Genômicas e Biotecnologia. Brasília, Distrito Federal, Brasil.

3. Faculdade União Cultural do Estado de São Paulo. Araçatuba, São Paulo, Brasil.

4. Universidade Paulista. Brasília, Distrito Federal, Brasil.

5. Faculdade de Ciências e Educação Sena Aires. Valparaíso de Goiás, Goiás, Brasil.

Recebido: 14/07/2019
Aprovado: 14/09/2019

RESUMO

Objetivo: avaliar as alterações do potássio em relação a frequência de aperto de punho pelos participantes da pesquisa, buscando contribuir para um melhor entendimento sobre os aspectos quantitativos em relação ao uso da técnica de aperto de punho durante a flebotomia, para verificar com que frequência o aperto de punho poderá contribuir para a elevação do potássio. **Método:** Foram realizadas duas coletas sanguíneas de cada indivíduo. Em um primeiro momento, mantendo as mãos relaxadas durante flebotomia e, segundo, bombeando o punho durante o procedimento de flebotomia para avaliar as alterações do potássio em relação a frequência de aperto de punho. **Resultados:** De um modo geral, observa-se que houveram alterações em praticamente todas as dosagens e que indivíduos poderiam ter sido diagnosticados incorretamente com uma hipercalemia, podendo ser submetidos a tratamentos desnecessários. **Conclusão:** A técnica de aperto de punho durante a flebotomia deve ser evitada, pois uma significativa porcentagem dos casos apresentou uma elevação de potássio não condizente com o nível sérico de potássio normal do indivíduo.

Descritores: Potássio; Aperto de punho; Flebotomia; Pré-analítica; Pseudohipercalemia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate potassium alterations in relation to wrist grip frequency by the research participants, seeking to contribute to a better understanding of the quantitative aspects regarding the use of wrist grip technique during phlebotomy, to verify how often wrist may contribute to potassium elevation. **Method:** Two blood samples were collected from each individual. At first, keeping the hands relaxed during phlebotomy and secondly, pumping the fist clenching the phlebotomy procedure to evaluate potassium changes in relation to the frequency of wrist tightening. **Results:** In general, it was observed that there were changes in practically all dosages and that individuals could have been misdiagnosed with hyperkalemia and could be submitted to unnecessary treatments. **Conclusion:** The technique of wrist tightening during phlebotomy should be avoided, since a significant percentage of the cases presented a potassium elevation that does not correspond to the individual's normal serum potassium level.

Descriptors: Potassium; Fist clenching; Phlebotomy; Pre-analytical; Pseudohyperkalemia.

ORIGINAL

Introdução

O potássio é o cátion com mais concentração dentro das células, atua na regulação de muitos processos metabólicos celulares e participa da excitação neuro-muscular. Índices elevados (hipercalemia) e diminuídos (hipocalemia) de potássio sérico podem trazer diversos distúrbios. A hipercalemia ocorre no choque transfusional, na insuficiência renal aguda, na insuficiência cardíaca congestiva, nos traumatismos com necrose tubular e na acidose grave. A hipocalemia é observada quando há perda de potássio através do trato gastrointestinal (vômitos, diarréias e fístulas), na doença de Cushing, pelo uso de diuréticos, no aldosteronismo primário, no pós-operatório, nos tratamentos prolongados com cortisona e seus análogos sintéticos e na alcalose.¹

Por ser predominantemente intracelular, cerca de 98% do total, uma pequena liberação de potássio pode afetar significativamente sua concentração extracelular medida. A relação entre potássio intracelular e extracelular é de aproximadamente 40:1 e um pequeno aumento nessa proporção de apenas 2,5% pode aumentar a concentração de potássio sérico em 0,1 mEq/L. Os constituintes do sangue (glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas) e células musculares podem liberar potássio intracelular tanto devido a técnicas de coleta defeituosas quanto por estados de doença.¹⁻²

A pseudohipercalemia é um aumento artificial da concentração de potássio no soro quando não há evidência clínica de desequilíbrio eletrolítico ou anormalidades no eletrocardiograma. Em geral, é caracterizada por uma elevação da concentração sérica de potássio em mais de 0,4 mmol/L em comparação com a concentração plasmática, desde que essas amostras sejam obtidas sob rigorosas técnicas, permaneçam a temperatura ambiente e sejam testadas dentro de 1 hora a partir da coleta.³⁻⁴

Durante os processos de coleta pode haver liberação de potássio pelas células sanguíneas ocasionando a sua elevação, portanto a pseudohipercalemia pode ser provocada por uma série de fatores e variáveis que podem estar relacionados também a erros pré-analíticos⁴.

Estima-se que aproximadamente 60-70% das decisões clínicas são baseadas em resultados gerados pelos laboratórios e o potássio está entre os dez analitos mais comumente testados.⁵ O nível de potássio no sangue é capaz de se elevar devido a diversos fatores que podem causar uma pseudohipercalemia (tabela 1), sendo que na maior parte dos casos essa elevação pode ser consequência dos cuidados pré-analíticos do paciente, onde se realiza a punção venosa de forma inadequada, como o prolongamento superior a 1 minuto de garrote e movimentação de abrir e fechar o punho.⁶

Tabela 1 - Fatores que resultam em níveis falsamente elevados de potássio⁴

Fatores
Hemólise
Aperto de punho
Uso prolongado do torniquete
Separação tardia
Recentrifugação
Técnica de coleta inapropriada (venopunção traumática)
Agitação excessiva

Erros pré-analíticos são capazes de gerar uma falsa elevação dos níveis de potássio, que podem tanto esconder uma hipocalcemia aumentando um potássio anormalmente baixo de um paciente hipocalcêmico para o intervalo de referência, mascarando doenças renais ou alcalose metabólica, quanto elevar falsamente níveis normais sujeitando os pacientes a tratamentos desnecessários.⁷

Uma das causas pré-analíticas mais comuns de aumento de potássio, levando a uma pseudohipercalemia, é devido ao uso prolongado do torniquete e a técnica de aperto de punho e/ou ato de bombear antes ou durante a punção venosa.⁸

A contração dos músculos do antebraço durante o aperto do punho repetido provoca a liberação de potássio, uma vez que há uma redução na electronegatividade intracelular durante a despolarização das células musculares, o que favorece a liberação de potássio em vez de sua absorção podendo causar, conseqüentemente, uma pseudohipercalemia^{9,10}. Este efeito pode levar a um aumento de 1-2 mmol/L de potássio com um aumento de até 2,7 mmol/L, o que foi observado em um indivíduo saudável devido ao aperto do punho durante a flebotomia.¹¹⁻¹²

As plaquetas liberam potássio durante a coagulação, resultando em concentrações de potássio mais elevadas (de $0,36 \pm 0,18$ mmol/L) no soro, em comparação com o plasma.¹³ A pseudohipercalemia é suspeita, quando o valor laboratorial do potássio medido é elevado, mas o paciente não apresenta sinais de hipercalemia, como um eletrocardiograma anormal.

Em um estudo, realizado por Gambino e Willeford⁸, verificou-se o aumento de 1,04 mmol/L de potássio durante uma coleta realizada com o bombeamento e aperto de punho em comparação com a coleta simultânea, do outro braço, sem o bombeamento. Os mesmos autores, realizaram estudos em que analisaram amostras de 29 voluntários saudáveis em dois momentos diferentes: primeiro, mantendo a mão relaxada durante a flebotomia e, segundo, abrindo e fechando o punho no momento da coleta. Os resultados mostraram que o bombeamento de punho proporcionou um aumento médio de 17% (0,7 mmol/L) nos resultados de potássio, com um intervalo de 0,0 mmol/L a 1,5 mmol/L, em comparação com a coleta sem o bombeamento.⁸

Em 1990, Don, et al⁹, apresentaram um caso em que um professor universitário foi hospitalizado devido a uma aparente hipercalemia. Após várias investigações e diante da discrepância entre os valores encontrados, descobriu-se que o problema estava no momento da coleta sanguínea, pois a mesma era realizada utilizando a técnica de bombear com o aperto de punho.⁹

A liberação de resultados de potássio elevados deve ser uma grande preocupação para laboratórios clínicos, principalmente quando ocorrer a suspeita de pseudohipercalemia, já que algumas variáveis pré-analíticas podem interferir nesta dosagem. A técnica de abrir e fechar a mão durante a flebotomia traz alterações significativas nos níveis de potássio? Fazer uma comparação entre esses valores, diminuir a incidência de pseudohipercalemia e minimizar erros pré-analíticos. O estudo tem grande valia e relevância pois, visa a minimização de erros, evitando que pacientes sejam submetidos a tratamentos errados ou desnecessários.

Este projeto tem por objetivo avaliar as alterações do potássio em relação a frequência de aperto de punho pelos participantes da pesquisa, buscando

contribuir para um melhor entendimento sobre os aspectos quantitativos em relação ao uso da técnica de aperto de punho durante a flebotomia, para verificar com que frequência o aperto de punho poderá contribuir para a elevação do potássio, a interferência desse procedimento pré-analítico e sua significância no que diz respeito aos resultados gerados pelos laboratórios.

Método

Essa pesquisa foi aprovada pela Plataforma Brasil, sob o número de parecer 2.077.737, de 23 de maio de 2017.

Recrutamentos dos indivíduos

Todos os participantes da pesquisa foram instruídos sobre os processos e desenvolvimento do projeto, na qual concordaram em participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram recrutados 50 estudantes do curso de Biomedicina, da Universidade Paulista (UNIP) de Brasília, do gênero masculino e feminino aleatoriamente, com idade entre 18 e 25 anos. Fatores de exclusão: pacientes com histórico prévio ou atual de alguma doença hematológica, insuficiência renal aguda, insuficiência cardíaca congestiva, acidose, que façam uso de diuréticos, pós-operatório, tratamentos prolongados com cortisona e seus análogos sintéticos e/ou alcalose.

Coleta do sangue periférico

Foram realizadas duas coletas sanguíneas de cada participante da pesquisa. Em um primeiro momento foi coletado 5 mL de sangue total a partir da venopunção da fossa cubital de cada indivíduo, mantendo as mãos relaxadas durante flebotomia. Após um minuto, foi realizada a coleta de 5 mL de sangue total com o bombeamento de punho (abrindo e fechando a mão) durante o procedimento de flebotomia. Essas coletas foram feitas em tubos à vácuo livre de anticoagulante e fatores de coagulação. O soro (não hemolisado) foi separado por centrifugação a 3100 rpm por 10 minutos, imediatamente após a coagulação do sangue no tubo coletor.

Os riscos para os participantes da pesquisa não excedem aos riscos inerentes à prática de coleta sanguínea, que podem incluir: dor, hematoma, ou outro desconforto no local da coleta. Raramente desmaio ou infecções no local da punção podem ocorrer. Todos os participantes da pesquisa foram informados sobre os riscos no momento da coleta sanguínea.

Divisão dos grupos

Na segunda coleta para avaliar as alterações do potássio em relação a frequência de aperto de punho os 50 participantes da pesquisa foram divididos em 5 (cinco) grupos, cada grupo contendo 10 (dez) indivíduos. Onde, os grupos se diferem na quantidade de aperto de punho. Sendo que o primeiro grupo realizou a técnica de aperto de punho 5 (cinco) vezes, o segundo grupo realizou a técnica 15 (quinze) vezes, o terceiro grupo 25 (vinte e cinco) vezes, o quarto

grupo 35 (trinta e cinco) vezes e, por último, o quinto grupo realizou a técnica de aperto de punho 45 (quarenta e cinco) vezes durante a flebotomia. Como segue a tabela abaixo.

Tabela 2 – Representação da divisão dos grupos

Grupos	Quantidade de aperto de punho
Primeiro	5 apertos de punho durante a flebotomia
Segundo	15 apertos de punho durante a flebotomia
Terceiro	25 apertos de punho durante a flebotomia
Quarto	35 apertos de punho durante a flebotomia
Quinto	45 apertos de punho durante a flebotomia

Medição de potássio

A dosagem do potássio foi realizada através do equipamento Roche Diagnostics AVL 9180 Series Electrolyte Analyzers, que utiliza o método eletrodo seletivo AVL 9180 do Laboratório Santa Rita.

Comparação dos resultados

É recomendado que cada laboratório constitua, na população atendida, sua própria faixa de valores de referência. Para orientação é sugerido os seguintes valores: Soro 3,6 - 5,0 mmol/L.¹⁴

Os valores de potássio impetrados por meio da dosagem, obtido das duas amostras do sangue periférico de cada participante da pesquisa, uma com o movimento de punho e a outra com as mãos relaxadas, foram colocados em tabelas e figuras para melhor visualização e comparação com auxílio do programa Microsoft Office Excel.

Local de estudo

O desenvolvimento de bancada deste projeto ocorreu nas dependências da Universidade Paulista de Brasília. A estrutura local está em nível de excelência na região onde se encontra. A universidade conta com um grupo de nível técnico, superior e de pós-graduados capazes de auxiliar no desenvolvimento das atividades necessárias para a execução do projeto em questão. Onde, as coletas foram realizadas e supervisionadas pela Dra Eloisa Elena Cangiani no Laboratório Escola da Universidade Paulista de Brasília.

Resultados

A população amostral foi composta por 50 estudantes do curso de Biomedicina da Universidade Paulista – UNIP.

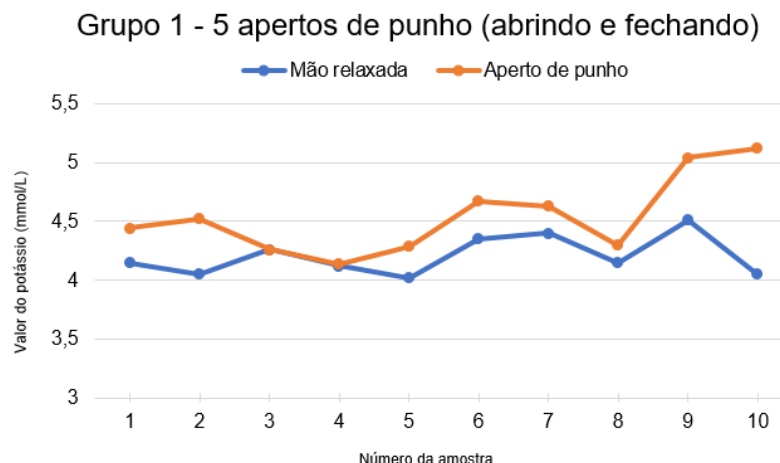


Figura 1 – Dosagem de potássio com a mão relaxada e, posteriormente com cinco apertos de punho.

Inicialmente observa-se que no grupo 1 (Figura 1), onde foram realizados cinco apertos de punho, 90% apresentaram aumento entre as dosagens e o indivíduo 3 não apresentou alteração. O maior aumento observado foi de 1,07 mmol/L, sendo que a diferença entre as dosagens variou de 0,0 à 1,07 mmol/L. A média do aperto de punho foi de 4,54 mmol/L enquanto a média com a mão relaxada foi de 4,20 mmol/L, com um desvio padrão do aperto de punho de 0,33 mmol/L (tabela 3).

Tabela 3 – Dosagem com 5 apertos de punho

Amostra	Mão relaxada	Aperto de punho	Diferença
1	4,15	4,44	0,29
2	4,05	4,52	0,47
3	4,26	4,26	0
4	4,12	4,14	0,02
5	4,02	4,29	0,27
6	4,35	4,67	0,32
7	4,4	4,63	0,23
8	4,15	4,3	0,15
9	4,51	5,04	0,53
10	4,05	5,12	1,07
Média Mão Relaxada			4,206
Média Aperto de Punho			4,541
Desvio Padrão Mão Relaxada			0,166879864
Desvio Padrão Aperto de Punho			0,330031985

Também verificamos que 80% apresentaram aumento na dosagem sérica de potássio no grupo 2 (Figura 2), onde foram realizados 15 apertos de punho. O maior aumento observado foi de 1,27 mmol/L e que os indivíduos 5 e 9 não apresentaram alteração. As diferenças observadas variaram de 0,00 a 1,27 mmol/L, no indivíduo 3. A média com a mão relaxada foi de 4,29 mmol/L e a média com o aperto de punho foi de 4,79 mmol/L com um desvio padrão de 0,412 mmol/L (tabela 4).

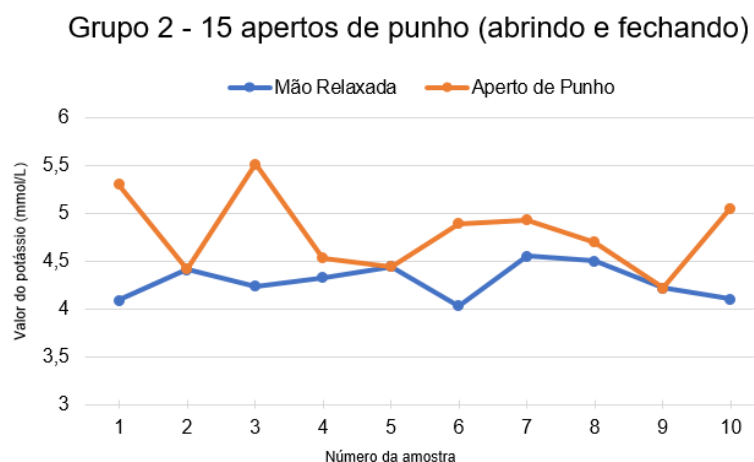


Figura 2 – Dosagem de potássio com a mão relaxada e, posteriormente com quinze apertos de punho.

Tabela 4 – Dosagem com 15 apertos de punho

Amostra	Mão Relaxada	Aperto de Punho	Diferença
1	4,09	5,3	1,21
2	4,41	4,42	0,01
3	4,24	5,51	1,27
4	4,33	4,53	0,2
5	4,44	4,44	0
6	4,03	4,89	0,86
7	4,55	4,93	0,38
8	4,5	4,7	0,2
9	4,22	4,22	0
10	4,1	5,05	0,95
Média Mão Relaxada			4,291
Média Aperto de Punho			4,799
Desvio Padrão Mão Relaxada			0,182966299
Desvio Padrão Aperto de Punho			0,412968925

No grupo 3 (Figura 3), com a realização de 25 apertos de punho, houve alteração em 90% das amostras analisadas, onde o maior aumento observado foi de 0,97 mEq/L e apenas o indivíduo 4 não apresentou nenhum aumento. A média com a mão relaxada foi de 4,12 mmol/L enquanto a média com o aperto de punho foi de 4,57 mmol/L (tabela 5). Esse foi o grupo que apresentou menor diferença entre as dosagens.

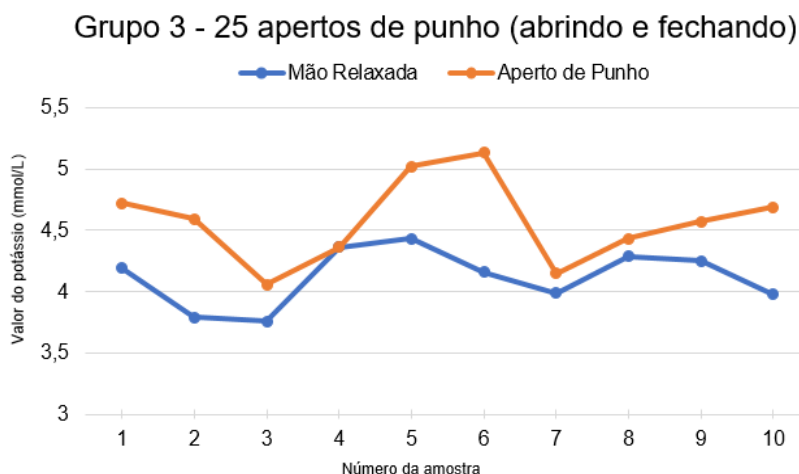


Figura 3 – Dosagem de potássio com a mão relaxada e, posteriormente com vinte e cinco apertos de punho

Tabela 5 – Dosagem com 25 apertos de punho

Amostra	Mão Relaxada	Aperto de Punho	Diferença
1	4,19	4,72	0,53
2	3,79	4,59	0,8
3	3,76	4,06	0,3
4	4,36	4,36	0
5	4,43	5,02	0,59
6	4,16	5,13	0,97
7	3,99	4,15	0,16
8	4,29	4,43	0,14
9	4,25	4,57	0,32
10	3,98	4,69	0,71
Média Mão Relaxada			4,12
Média Aperto de Punho			4,572
Desvio Padrão Mão Relaxada			0,231180545
Desvio Padrão Aperto de Punho			0,34214357

Observa-se que no Grupo 4 (Figura 4), onde realizou-se 35 apertos de punho os níveis séricos de potássio elevaram-se em 80% das amostras analisadas, 20% não apresentaram nenhuma alteração e o maior aumento observado foi de 1,73 mmol/L no indivíduo 2. A média com a mão relaxada foi de 4,19 mmol/L e a média com o aperto de punho foi de 4,85 mmol/L com um desvio padrão de 0,69 mmol/L (tabela 6). Observa-se que 30% dos indivíduos no grupo 4 apresentaram diferenças acima de 1,00 mmol/L entre as dosagens.

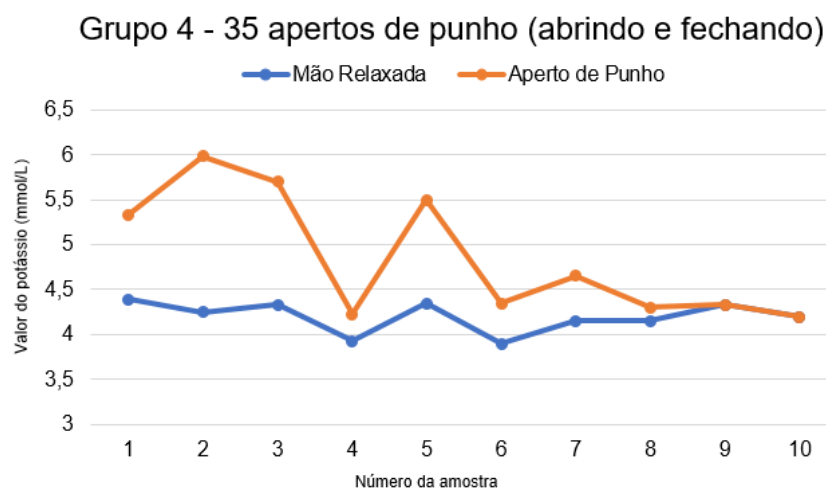


Figura 4 – Dosagem de potássio com a mão relaxada e, posteriormente com trinta e cinco apertos de punho

Tabela 6 – Dosagem com 35 apertos de punho

Amostra	Mão Relaxada	Aperto de Punho	Diferença
1	4,39	5,33	0,94
2	4,25	5,98	1,73
3	4,33	5,7	1,37
4	3,93	4,23	0,3
5	4,35	5,5	1,15
6	3,9	4,35	0,45
7	4,15	4,65	0,5
8	4,15	4,3	0,15
9	4,33	4,33	0
10	4,2	4,2	0
Média Mão Relaxada			4,198
Média Aperto de Punho			4,857
Desvio Padrão Mão Relaxada			0,17086707
Desvio Padrão Aperto de Punho			0,692949413

No grupo 5 (Figura 5), onde foram realizadas 45 apertos de punho, também observou-se que 90% das dosagens apresentaram aumento, o indivíduo 7 não apresentou nenhuma alteração. O maior aumento observado foi de 3,0 mmol/L, esse aumento foi verificado no indivíduo 10, porém, vale ressaltar que, sua segunda amostra, com o aperto de punho, apresentou hemólise. A média com a mão relaxada foi de 4,39 mmol/L e a média com o aperto de punho foi de 5,29 mmol/L com um desvio padrão de 1,06 mmol/L (tabela 7). Observa-se que 40% dos indivíduos do grupo 5 apresentaram dosagens de potássio com o aperto de punho acima do valor de referência, que é 5,0 mmol/L.

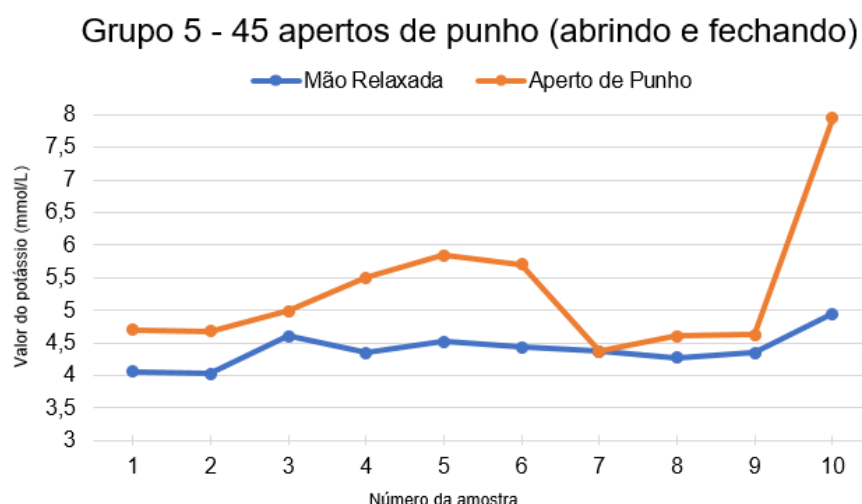


Figura 5 – Dosagem de potássio com a mão relaxada e, posteriormente com quarenta e cinco apertos de punho

Tabela 7 – Dosagem com 45 apertos de punho

Amostra	Mão Relaxada	Aperto de Punho	Diferença
1	4,06	4,7	0,64
2	4,03	4,68	0,65
3	4,6	4,99	0,39
4	4,35	5,5	1,15
5	4,52	5,84	1,32
6	4,43	5,7	1,27
7	4,37	4,37	0
8	4,27	4,6	0,33
9	4,35	4,62	0,27
10	4,95	7,95	3
Média Mão Relaxada			4,393
Média Aperto de Punho			5,295
Desvio Padrão Mão Relaxada			0,265122613
Desvio Padrão Aperto de Punho			1,063100811

Discussão

Sabe-se que o movimento muscular libera potássio, e que o exercício do antebraço resulta em um aumento do potássio no sangue retirado a veia. A quantidade que o potássio pode aumentar e o fato de que esse aumento é de significado clínico, podendo levar a uma pseudohipercalemia, não é geralmente reconhecido¹².

Observa-se que não foram encontrados níveis de potássio diminuídos em relação a flebotomia com a mão relaxada e a flebotomia realizada depois da movimentação do punho. Condizendo que a técnica de aperto de punho na maioria das ocasiões, independentemente da quantidade de aperto de punho, pode levar a uma falsa hipercalemia.

Podemos perceber que os resultados mostram que um valor falso de

potássio pode ser esperado em quase todas as dosagens após o exercício de abrir e fechar a mão durante a flebotomia, já que 86% das dosagens realizadas com o aperto de punho apresentaram-se aumentadas em relação a dosagem com a mão relaxada. Quando as veias são de difícil acesso, é comum o profissional solicitar ao paciente a movimentação do punho para melhor visualização das veias e quando isso é combinado com a punção da veia cubital, o nível de potássio pode aumentar consideravelmente.

Observa-se ainda que a elevação do potássio devido ao movimento de abrir e fechar a mão durante a flebotomia independe da quantidade de apertos de punho, visto que em todos os grupos houve aumento, em maior ou menor proporção.

Foi verificado que sete dos cinquenta indivíduos não apresentaram alterações entre as duas dosagens, o que pode ser justificado pelo fato de que quando o garrote não é aplicado de maneira suficiente para prender a circulação sanguínea os níveis séricos de potássio permanecem inalterados em comparação a coleta com a mão relaxada e o aperto de punho.

Também foi observado que o indivíduo 10 do grupo 5 apresentou uma diferença de 3,0 mmol/L entre as duas dosagens, a maior variação entre todos os grupos. Verificamos que sua segunda amostra com a realização do movimento de abrir e fechar a mão encontrava-se hemolisada e esta hemólise altera significativamente os valores de potássio, devido a passagem do mesmo para o plasma através da ruptura dos glóbulos vermelhos, o que pode justificar essa grande elevação.¹²

Alterações em outros eletrólitos não foram extensivamente investigadas no presente estudo. Não se espera que o sódio e o cloreto sejam alterados, uma vez que os níveis circulantes destes íons são comparativamente elevados e seriam pouco alterados pelo aperto de punho.

Conclusão

O movimento de punho resultou em níveis séricos de potássio alterado em 86% dos casos. Aumento acima de 1 mmol/L de potássio sérico em 20% das amostras em estudo. Em 30% dos soros dosados foram observadas uma pseudohipercalemia, ou seja, antes da movimentação do punho os valores obtidos na dosagem de potássio eram considerados normais e posteriormente a técnica de aperto de punho, apresentou um potássio superior a 5,0 mmol/L (valor de referência). Esse procedimento demonstrou causar erros significativos na dosagem do potássio na prática da flebotomia para melhor visualização das veias.

As alterações do potássio em relação a frequência de aperto de punho pelos participantes da pesquisa, são independentes da quantidade de aperto de punho, sendo que as diferenças e médias de todos os grupos estão próximas.

Finalmente, levando em consideração que os níveis normais de potássio sérico variam de 3,5 a 5,0 mmol/L, observa-se que 30% dos participantes da pesquisa, de um modo geral, poderiam ter sido diagnosticados incorretamente com uma hipercalemia, podendo ser submetidos a tratamentos desnecessários.

Portanto, o presente estudo indica que a técnica de aperto de punho abrindo e fechando a mão durante a flebotomia deve ser evitada, pois uma

significativa porcentagem dos casos apresentaram uma elevação de potássio não condizente com o nível sérico de potássio normal do indivíduo.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES).

Referências

1. Asirvatham J, Moses V, Bjornson L. Errors in Potassium Measurement: A Laboratory Perspective for the Clinician. *N Am J Med Sci*. 2013;5(4):255-259.
2. Walker H, Hall W, Hurst J. *Clinical Methods: The History, Physical and Laboratory Examinations*. 3rd ed. Chapter 195. Boston: Butterworths; 1990. Serum Potassium Clinical Methods NCBI.
3. Sevastos N, Theodossiades G, Archimandritis A. Pseudohyperkalemia in Serum: A new Insight into an Old Phenomenon. *Clin Med Res*. 2008;6(1):30-32.
4. Meng Q, Wagar E. Pseudohyperkalemia: A new twist on an old phenomenon. *Crit Rev Clin Lab Sc*. 2014 Oct:1-11.
5. Forsman R. Why is the laboratory an afterthought for managed care organizations? *Clinical Chemistry*. 1996;42(5):813-816.
6. Stankovic A, Smith S. Elevated serum potassium values: the role of preanalytic variables. *Am J Clin Pathol*. 2004;121:105-112.
7. Asirvatham J, Moses V, Bjotnson L. Errors in Potassium Measurement: A Laboratory Perspective for the Clinician. *N Am J Med Sci*. 2013;5(4):255-259.
8. Baer D, Ernst D, Willeford S, Gambino R. Investigating elevated potassium values. *MLO*. 2006 nov:24-31.
9. Don B, Sebastian A, Cheitlin M, Christiansen M, Schambelan M. Pseudohyperkalemia caused by fist clenching during phlebotomy. *The new England Journal of Medicine*. 1990 mai:1290-1292.
10. Narayanan S, Guder W. Preanalytical Variables and Their Influence on the Quality of Laboratory Results. *eJIFCC*. 2001;13.
11. Narayanan S. The preanalytic Phase. *Am J Clin Pathol* 2000;113:429-452.
12. Skinner S, Adelaide M. A cause of erroneous potassium levels. *The Lancet*. 1961 march:478-480.
13. Hartmann R, Auditore J, Jackson D. Studies on thrombocytosis Hyperkalemia due to release of potassium from platelets during coagulation. *J Clin Invest*. 1958;37:699-707.
14. Potássio. [Bula]. Goiânia: Doles Reag. Equip. para Laboratórios Ltda.

Autor de Correspondência

Kênya Oliveira Guerra,
Rua 04 chácara 286 lote 21. CEP:72006-280. Vicente Pires,
Brasília, Brasil.
kenya.og@hotmail.com