

Artigo original

## Alterações eletrocardiográficas em pacientes asmáticos.

Electrocardiographic alterations in asthmatic patients.

André Luís Mancini<sup>1</sup>, Sonia Regina da Silva Carvalho<sup>2</sup>,  
Maria do Carmo Valente de Crasto<sup>3</sup>, Ricardo Marques Dias<sup>4</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** a asma é uma doença inflamatória crônica cuja prevalência vem aumentando nos últimos 20 anos. Demanda grande utilização de recursos, principalmente no grupo grave. Neste, há consumo crônico de corticóides inalatórios e de  $\beta$ 2-agonistas, que podem produzir uma série de problemas. O objetivo deste trabalho é o de rastrear as alterações eletrocardiográficas e relacioná-las ao grau da asma. **Metodologia:** selecionamos 87 pacientes do ambulatório de asma do HUGG, que, de rotina, possuem uma espirografia e um eletrocardiograma (ECG) feitos com um intervalo máximo de um mês. As alterações eletrocardiográficas encontradas foram relacionadas com o grau da asma. Foram usadas estatísticas não paramétricas para essas comparações. **Resultados:** encontramos diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) quanto a idade, tempo de asma e saturação da hemoglobina (SaO<sub>2</sub>), entre os grupos leve e grave. Na amostra, foi identificada alta prevalência de BRD (46%) e de Onda U (42,5%). **Conclusão:** o ECG identificou uma série de anormalidades, dependentes ou não da gravidade da asma. A associação da Onda U à hipopotassemia deve ser avaliada.

**Descritores:** asma; espirometria; eletrocardiograma.

### ABSTRACT

**Introduction:** asthma is a chronic inflammatory disease, and in the last twenty years its increasing prevalence has raised the demand for medical resources, especially in severe cases. In such cases, treatment with inhaled steroids and  $\beta$ 2-agonists can produce side effects. The objective of this study is to look for electrocardiographic alterations and correlate them with the severity of the disease. **Methodology:** we selected 87 asthmatic patients from the Asthma Clinic of the Gaffrée Guinle University Hospital. During the trial, each patient had a spirometry and an electrocardiogram (ECG) performed with an interval of less than a month from. The statistical analysis was proceeded by non-parametric tests. **Results:** we found significant differences ( $p \leq 0.05$ ) for age, duration of the disease, and hemoglobin saturation (SaO<sub>2</sub>). In the population under analysis, we identified a high prevalence of Right Branch Blockade (46%) and U-wave (42.5%). **Conclusion:** the ECG identified many abnormalities, depending on the severity of the asthma. The association of U-Wave and hypokalemia must be further investigated.

**Keywords:** asthma; spirometry; electrocardiogram.

1. Médico formado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Monitor da disciplina de Iniciação Científica 2.

2. Prof. Assistente da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Mestre em medicina.

3. Prof. Adjunto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Doutor em medicina.

4. Prof. Titular da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Doutor em medicina

Trabalho realizado no Hospital Universitário Gaffrée e Guinle da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Parte do trabalho de final de curso do primeiro autor. Não existe conflito de interesse.

**Endereço para correspondência:** Ricardo Marques Dias. Rua Mariz e Barros 775, Hospital Universitário Gaffrée e Guinle, DEMESP, Pneumologia. Tijuca, CEP 20270-004, Rio de Janeiro, Brasil. Tel: 55 (21) 2569-7610 /ramal 304, e-mail: dias.ricardomarques@gmail.com

Recebido em 11/05/2006 e aceito em 21/06/2006, após revisão.

## INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica, caracterizada por hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou com tratamento, manifestando-se clinicamente por episódios recorrentes de sibilância, dispnéia, aperto no peito e tosse, particularmente à noite e pela manhã, ao despertar. Resulta de uma interação entre genética, exposição ambiental e outros fatores específicos que levam ao desenvolvimento e manutenção dos sintomas.<sup>1</sup>

Segundo Upton et al,<sup>2</sup> a prevalência da asma em indivíduos adultos aumentou mais de duas vezes, em um período de vinte anos (entre 1976 a 1996), associada, principalmente, à atopia.

Quanto à gravidade, a asma pode ser classificada, segundo o Consenso Brasileiro de Asma 2002,<sup>1</sup> em leve intermitente, leve persistente, moderada e grave. Estima-se que 60% dos casos de asma sejam intermitentes ou persistentes leves, 25% a 30% moderados e 5% a 10% graves.<sup>1</sup>

O tratamento da asma, nos grupos moderado e grave, envolve uso crônico de  $\beta_2$ -agonistas e de corticóides inalatórios, gerando alterações adicionais às da doença. Del Rio-Navarro et al<sup>3</sup> mostraram um aumento da morbidade e da mortalidade relacionada à asma, possivelmente devido ao uso excessivo de  $\beta_2$ -agonistas.

Taylor et al<sup>4</sup> verificaram que o uso de  $\beta_2$ -agonistas produziu um aumento significativo da frequência cardíaca e encurtamento do intervalo QT. De modo não significativo, identificaram uma redução da amplitude da onda T e relacionaram o seu uso a atividades ectópicas supra-ventriculares e ventriculares. O tratamento com prednisona não alterou, significativamente, a resposta cardiovascular. Por outro lado, concluíram que os efeitos bioquímicos agudos do uso de  $\beta_2$ -agonistas são maiores em pacientes com tratamento prévio com corticóides e que o grau de hipocalcemia, produzido pela interação entre as drogas, pode ter significância clínica nas condições hipoxêmicas da obstrução aguda do fluxo aéreo.

Tai Fu et al<sup>5</sup> e Johansson & Larsson<sup>6</sup> demonstraram a relação da hipopotassemia com a onda U do traçado eletrocardiográfico, causada por uma pós-hiperpolarização precoce do músculo ventricular. Desta forma, o eletrocardiograma (ECG) poderia identificar precocemente essas alterações do nível do potássio ( $K^+$ ).

A utilização de  $\beta_2$ -agonistas pode produzir hipocalcemia, decorrente da estimulação da atividade de membrana da  $Na^+/K^+$ -ATPase, que promove o influxo de potássio nas células. Além disso, o uso de altas doses de  $\beta_2$ -agonistas pode estar associado a arritmias cardíacas em pacientes com obstrução crônica do fluxo aéreo, estando também implicado em alguns casos de morte súbita.<sup>7</sup>

Deste modo, é importante avaliar as alterações cardiovasculares nos asmáticos, a fim de identificar possíveis fatores de risco. O objetivo deste trabalho é determinar a prevalência das alterações eletrocardiográficas em pacientes do ambulatório de asma do

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG). Como objetivo específico, correlacionar as alterações encontradas à classificação de gravidade da asma.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUGG. Foram selecionados, de forma consecutiva, 100 pacientes adultos, de ambos os sexos, atendidos no ambulatório de asma da disciplina cardiopulmonar do HUGG, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), com diagnóstico de asma. Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 15 anos e superior a 75, além dos que realizaram os exames com mais de 30 dias de diferença.

Para participar do estudo, os indivíduos preencheram um formulário de consentimento livre e esclarecido e receberam solicitação de exame de Prova de Função Pulmonar e ECG.

Os métodos de avaliação realizados foram:

1. Revisão de prontuário, buscando por dados de doença prévia ou concomitante, medicamentos em uso regular, tratamento anterior para a asma, tratamento recomendado pelo serviço, tempo de asma.

2. Avaliação da função pulmonar realizada com espirógrafo computadorizado, empregando a versão 4.0 do programa Spiromatic. As variáveis pesquisadas, obtidas da manobra de capacidade vital forçada, foram: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF, fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da CVF (FEF25-75%), tempo expiratório forçado entre 25 e 75% da CVF (TEF25-75%), pico de fluxo expiratório (PFE) e fluxos expiratórios forçados a 50% e 75% da CVF (FEF50-75%). Os valores previstos foram os de Knudson et al.<sup>8</sup> As técnicas de exame e mensuração são as recomendadas pelo Consenso Brasileiro<sup>1</sup> e pela American Thoracic Society / European Respiratory Society (ATS/ERS).<sup>9,10</sup> A classificação do tipo e grau de distúrbio ventilatório, assim como o critério de prova broncodilatadora positiva, são os recomendados pela ATS/ERS.<sup>11,12</sup> Desta forma, os pacientes foram classificados em 3 grupos: asma leve, moderada e grave.

3. ECG realizado em repouso e com 12 derivações, com aparelho "Ecafis - Eletrocardiógrafo ECG 6" calibrado, e em decúbito dorsal.<sup>13</sup> Foram considerados como normais os exames cujos parâmetros estivessem de acordo com os critérios de normalidade indicados por Enéas F. Carneiro.<sup>14</sup>

Os exames foram realizados por profissionais experientes, do próprio ambulatório do HUGG, e os laudos de cada tipo de exame foram dados por um mesmo examinador.

A estatística descritiva foi feita pela mediana e pelos percentis 25 e 75%. Em razão da natureza das variáveis, confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, foram empregados testes não-paramétricos. O teste do Qui-quadrado foi empregado para as variáveis ca-

tegorias e os testes de Kruskal-Wallis para variáveis contínuas. Para as comparações múltiplas, foi utilizado o teste de Student-Newman-Keuls. O nível de significância de 5% foi estabelecido para rejeição da hipótese de nulidade ou igualdade ( $\alpha=0,05$ ), em teste bi-caudal. Foram usados o MS Excel 2003<sup>®</sup>,<sup>15</sup> o GraphPad InStat<sup>®16</sup> e o MedCalc<sup>®</sup>.<sup>17</sup>

## RESULTADOS

As características da amostra foram resumidas na Tabela 1. Pelo fato de nem todos os dados estarem disponíveis nos prontuários avaliados, foi necessário explicitar o tamanho amostral para cada parâmetro apresentado.

Tabela 1 - Características gerais da amostra por classificação de gravidade da asma

Variável	Teste	Leve	Moderada	Grave
		n = 16 (18,4%) Mediana (p.25% - p.75%)	n = 35 (40,2%) Mediana (p.25% - p.75%)	n = 36 (41,4%) Mediana (p.25% - p.75%)
		n= 16/16 (100,%) 41 (25,5 - 47,0)	n= 35/35 (100,%) 44 (33,0 - 52,75)	n= 36/36 (100,%) 49 (40,0 - 62,0)
Idade (anos)	=0,0230*	n= 10/16 (62,5%) 15,5 (2,0 - 36,0)	n= 27/35 (77,1%) 13 (7,5 - 28,5)	n= 29/36 (80,6%) 33 (17,0 - 50,0)
Tempo de doença (anos)	=0,0068*	n= 9/16 (56,3%) 52 (31,0 - 55,0)	n= 23/35 (65,7%) 49 (33,0 - 55,5)	n= 28/36 (77,8%) 49 (31,8 - 65,0)
Tempo de tratamento no HUGG (meses)	=0,9618	n= 2/16 (12,5%)	n= 6/35 (17,1%)	n= 9/36 (25,0%)
Tabagismo	p=0,2317	n= 5/16 (31,3%) 0/5 (0,0%)	n= 22/35 (62,9%) 5/22 (22,7%)	n= 24/36 (66,7%) 10/24 (41,7%)
HAS	=0,0386*	n= 9/16 (56,3%) 110 (110 - 110)	n= 19/35 (54,3%) 120 (110 - 130)	n= 22/36 (61,1%) 130 (120 - 148,5)
PAS (mmHg)	=0,0850	n= 5/16 (31,3%) 97 (97,0 - 98,0)	n= 30/35 (85,7%) 97 (96,0 - 98,0)	n= 32/36 (88,9%) 96 (94,5 - 97,0)
SaO <sub>2</sub> (%)	=0,0091*			

\* teste estatisticamente significativo ( $p<0,05$ ).

HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica PAS - Pressão Arterial Sistólica SaO<sub>2</sub> - Saturação de HUGG - Hospital Universitário Gaffrée e Guinle

Houve predomínio do sexo feminino em relação ao masculino, em todos os grupos, na proporção de: 13:3 (81,3%) na asma leve, 24:11 (68,6%) na asma moderada, e 28:8 (77,8%) na asma grave, mas sem diferença entre os grupos ( $p=0,5380$ ).

Em relação à idade, foi verificada uma diferença estatisticamente significativa ( $p=0,0230$ ), entre os graus grave e leve. Na asma grave, os pacientes apresentaram um maior tempo de doença, com diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos.

O tabagismo, definido como uma carga tabágica de mais de 5 maços/anos, foi encontrado em 19,5% (17/87) dos pacientes e não foi significativamente diferente entre os grupos, conforme Tabela 1.

Foi encontrada hipertensão arterial sistêmica (HAS) em 15/51 (29,4%), principalmente no grupo de asma grave (41,7%).

A média de idade nos pacientes com história de hipertensão foi significativamente maior ( $54,67 \pm 13,937$  anos, IC95% 46,95 a 62,38,  $p=0,0102$ ) do que nos que não apresentaram história de HAS, de  $42,68 \pm 15,250$  (IC95% 37,87 a 47,49).

Deste modo, com exceção de idade, tempo de asma e SaO<sub>2</sub>, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ), para os parâmetros acima referidos, quando comparados ao grau da asma (Tabela 1).

Os achados eletrocardiográficos classificados pelo grau de asma estão resumidos na Tabela 2. Destacamos que existe diferença quanto à presença de alterações de repolarização entre os grupos e a alta frequência de onda U na amostra.

### a) Asma Leve:

Quanto ao ritmo, a arritmia foi verificada em 2/16 (12,5%), sendo ela do tipo bradicardia sinusal; bloqueios de condução foram encontrados em 9/16 (56,3%), sendo em sua maioria bloqueio de ramo direito (BRD) de 1º grau (4/9=44,4%) e um de 2º grau (1/9=11,1%); os outros corresponderam a bloqueio de ramo esquerdo (BRE) de 1º grau (3/9=33,3%) e bloqueio átrio-ventricular (BAV) de 1º grau (1/9=11,1%).

Além disso, a presença de onda U positiva foi identificada em 10/16 indivíduos (62,5%); alterações de repolarização (AR) em 3/16 (18,75%), sendo elas: uma alteração de repolarização ventricular (ARV) de parede anterior e duas do tipo repolarização precoce (vagotonismo).

### b) Asma Moderada:

Encontramos arritmias em 7/35 (14,3%), dentre eles bradicardia sinusal em 4/7 (57,1%), extra-

Tabela 2 - Achados eletrocardiográficos classificados pelo grau de asma

Variável	Teste	Leve	Moderada	Grave
		n = 16 (18,4%)	n = 35 (40,2%)	n = 36 (41,4%)
<b>Variáveis categóricas</b>				
Onda U (positiva)	p=0,158	10 - 62,5%	9 - 25,7%	19 - 52,8%
Alt. Repolarização	p=0,0118*	3 - 18,75%	6 - 17,1%	13 - 36,1%
Arritmia	p=0,5272	2 - 12,5%	7 - 20,0%	4 - 11,1%
BRD	p=0,475	5 - 31,25%	16 - 45,7%	19 - 52,8%
Baixa voltagem	p=0,8605	3 - 18,75%	5 - 14,3%	6 - 16,7%
<b>Variáveis contínuas</b>				
		Mediana (p.25% - p.75%)	Mediana (p.25% - p.75%)	Mediana (p.25% - p.75%)
Eixo elétrico	-0,657	47,5 (31,2 - 70,0)	50 (30,0 - 70,0)	45 (30,0 - 62,5)
Onda p (em mm)	-0,158	1 (1,00 - 1,00)	1 (1,00 - 1,25)	1 (1,00 - 1,63)
Onda p (em seg)	-0,315	0,08 (0,06 - 0,08)	0,08 (0,06 - 0,08)	0,08 (0,06 - 0,08)
QRS (em seg)	-0,305	0,08 (0,06 - 0,08)	0,08 (0,07 - 0,08)	0,08 (0,08 - 0,10)

\* teste estatisticamente significativo ( $p<0,05$ ).

sístole ventricular em 2/7 (28,6%) e um caso com esses distúrbios associados (14,3%).

Bloqueios de condução foram encontrados em 23/35 (65,7%), sendo em sua maioria BRD de 1º grau (15/23=65,2%) e um de 2º grau (1/23=4,3%); os outros corresponderam a BRE de 1º grau (4/23=17,4%). Já o BAV de 1º grau, o BRE de 3º grau e o hemi-bloqueio anterior esquerdo (HBAE) apresentaram, cada um, um caso (1/35=4,3%). Foi encontrado também um caso de distúrbio de condução intra-ventricular (4,3%).

Além da presença de onda U positiva (9/35=25,7%), encontramos onda U negativa (1/35=2,9%). Em relação às alterações de repolarização, destacou-se a do tipo repolarização precoce (vagotonismo), encontrada em 3/6 (50%) destes; os outros são: ARV em parede inferior, e ARV em parede ântero-septal.

### c) Asma Grave:

Quanto às arritmias, foram verificados 4/36 (11,1%) casos, sendo eles: bradicardia sinusal, extra-sístole ventricular, extra-sístole ventricular associada a extra-sístole supra-ventricular e taquicardia sinusal, cada tipo correspondendo a 25% do total.

Bloqueios de condução foram encontrados em 26/36 (72,2%), sendo em sua maioria BRD de 1º grau (18/26=69,2%) e um de 2º grau associado a HBAE (1/26=3,8%); os outros corresponderam a BRE de 1º grau (1/26=3,8%), BRE de 2º grau (2/26=7,7%) e HBAE (4/26=15,4%). Também foi visto um caso de distúrbio de condução intra-ventricular.

Não verificamos a presença de onda U negativa, porém, a onda U positiva mostrou-se muito freqüente neste grupo (19/36=52,8%).

Em relação às alterações de repolarização, destacaram-se as do tipo ARV em parede inferior (4/13=30,8%), repolarização precoce (vagotonismo) (2/13=15,4%), e um caso de ARV primária de parede lateral e lateral alta, ARV parede ínfero-lateral e isquemia anterior extensa, todas elas sugerindo isquemia miocárdica; por outro lado, a ARV secundária foi encontrada em 3/13 (23,1%).

Com relação às alterações observadas no EGC, observamos diferença estatisticamente significativa ( $p=0,0118$ ) apenas nas alterações de repolarização, conforme Tabela 2, sendo mais freqüente sua ocorrência na asma grave (13/36=36,1%). Seu componente mais freqüente foi a alteração de repolarização ventricular em parede inferior (4/13=30,8%), seguido da ARV secundária (3/13=23,1%).

Dos pacientes que apresentaram ARV em parede inferior, 80% (4/5) apresentavam asma grave, enquanto que os outros apresentavam asma moderada. Nestes, a média de idade foi de  $59,4 \pm 12,542$  anos (IC95% de 43,83 a 74,97 anos).

Em relação à arritmia, encontramos 7/87 (8,0%) pacientes com bradicardia sinusal, sendo mais freqüente no grupo com asma moderada (4/7=57,1%); 2/87 (2,3%) com extra-sístoles ventriculares, ocorrendo somente nesse grupo; outras alterações apareceram

em apenas 4/87 (4,6%), sendo que a grande maioria (74/87=85%) não apresentou distúrbios do ritmo.

Como já foi mencionado, não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, com relação ao BRD, encontrado em 46% da amostra e em 19/36 (52,8%), no grupo com asma grave. Além disso, não verificamos uma tendência estatisticamente significativa de que o avançar da doença pudesse aumentar a freqüência dos casos de BRD ( $p=0,1614$ ). O BRD de 1º grau correspondeu a 43,7% (38/87) de todas as formas de bloqueios e a 92,7% (38/41), dentre os bloqueios de ramo direito. A média de idade nos pacientes que apresentaram BRD foi de  $47,32 \pm 14,244$  anos (IC95% 42,57 a 52,07 anos). Não encontramos associação estatisticamente significativa entre o grau da asma (grave vs. leve e moderada) e a existência de BRD ( $p=0,3071$ ).

A hipertrofia ventricular foi verificada em 8,0% (7/87) da amostra, sendo 5/7 (71,4%) de HVE e 1/7 de HVD, encontrado apenas no grupo grave.

A freqüência de onda U na amostra foi 42,5% (37/87); destes, foi positiva em 36/37 (97,3%) e negativa em 1/37 (6,7%). A onda U positiva foi mais freqüente no grupo com asma grave, em relação aos outros, conforme Gráfico 1.

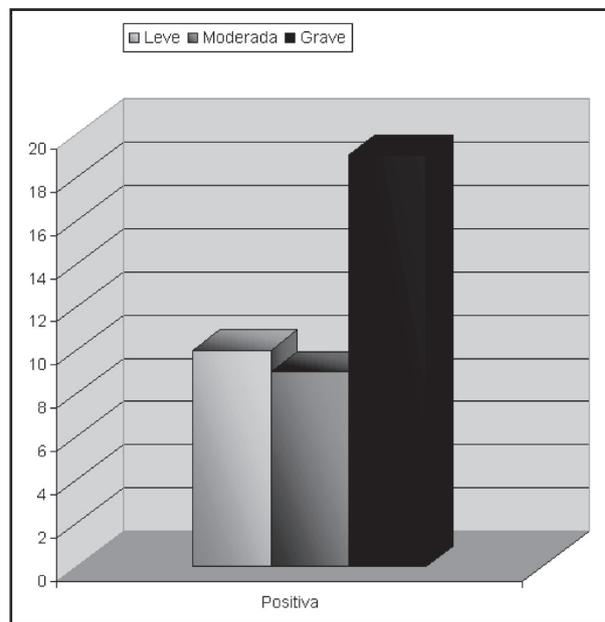


Gráfico 1 – Freqüência da onda U nos asmáticos

## DISCUSSÃO

As avaliações dos exames eletrocardiográficos demonstram um conjunto de alterações nos pacientes em tratamento ambulatorial regular para asma. Apesar de alguns achados serem mais freqüentes naqueles classificados como asma grave,<sup>1</sup> devemos levar em consideração aspectos importantes nesse subgrupo, um dos quais seria a idade. Nesse caso, verificamos uma tendência estatisticamente significativa de aumento da média de idade, acompanhando a evolução

da doença. O grupo com asma grave apresenta, para a idade, IC95% de 44,7 a 55,3 anos. Em contrapartida, a população classificada como asma leve apresenta IC95% de 29,2 a 45,9 anos. Relacionado a esse dado, podemos inferir também que a maior frequência de HAS encontrada no grupo grave (41,7%) possa estar associada à idade avançada, já que houve diferenças estatisticamente significativas entre as médias de idade nos hipertensos, em relação aos não hipertensos.

Ademais, temos uma maior possibilidade de ocorrência de outras doenças cardiovasculares, bem como uma maior morbidade, à medida que a idade aumenta. Deste modo, pode ficar comprometida a inferência de que alguns achados, encontrados no eletrocardiograma, possam estar, isoladamente, relacionadas à asma. Por outro lado, esses achados nos asmáticos justificam a sua investigação rotineira, com a finalidade de diagnosticar, precocemente, alguma complicação possível.

Além da idade avançada, o grupo com asma grave apresenta maior tempo de doença, com diferença média de, aproximadamente, 13 anos entre eles.

Apesar de pouco analisada na prática clínica, pela sua difícil identificação no registro eletrocardiográfico, a frequência de onda U positiva foi encontrada em 43,7% da amostra. Alguns autores mencionam a relação desta com a hipopotassemia.<sup>5,6</sup>

Verificamos diferença estatisticamente significativa em relação à hipoxemia, com maior prevalência no grupo grave. Deste modo, devemos nos preocupar com a hipopotassemia identificada, já que os efeitos das drogas usadas no tratamento da asma são responsáveis pela redução desse íon no sangue. Taylor et al<sup>4</sup> chamaram a atenção para o potencial de risco dessa

alteração do potássio. Apesar de não terem encontrado repercussões clínicas significativas em seu trabalho, envolvendo o uso de corticóides e de  $\beta_2$ -agonistas em indivíduos saudáveis, os autores chamam atenção para o risco de seu uso em pacientes que apresentam condições hipoxêmicas, como é o caso dos asmáticos pela obstrução intermitente e progressiva do fluxo aéreo.

Seria de grande importância um seguimento deste estudo, investigando o comportamento do íon potássio, por meio da dosagem sérica, no mesmo momento em que se realizaria um ECG, para a pesquisa da onda U. O ECG é um exame barato e não invasivo, capaz de detectar alterações cardiovasculares precoces. Deste modo, poderíamos orientar e propor medidas que poderiam diminuir o risco de morte súbita. A partir desse momento, seria avaliada a necessidade da reposição daquele íon nesses pacientes, devido ao uso de medicamentos ou pelo potencial risco da associação dado pela hipoxemia, como sugerido por Taylor et al.<sup>4</sup>

Já onda U negativa, que sugere isquemia miocárdica, foi encontrada numa mulher de 39 anos com história de HAS.

Os achados eletrocardiográficos identificados com maior prevalência na amostra estudada foram: a presença de baixa voltagem em 14/87 (16,1%) da amostra, o BRD em 40/87 (46,0%), a arritmia em 13/87 (15,0%) e alterações de repolarização em 22/87 (25,3%).

Podemos concluir que, nos asmáticos, o ECG é um exame sensível para detectar, precocemente, alterações cardiovasculares. Além disso, pela alta prevalência da onda U, é importante um estudo para determinar a sua causa, que poderia ser uma alteração precoce da hipopotassemia, decorrente do tratamento da asma.

## REFERÊNCIAS:

1. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. *J Pneumol*, 2002;28(supl 1):S1-S28, 2002.
2. Upton MN; Mcconnachie A; Mcsharry C; Hart CL; Smith GD; Gillis CR; et al. Intergenerational 20 year trends in the prevalence of asthma and hay fever in adults: the Midspan family study surveys of parents and offspring. *Brit Med J*:2000; 321:88-92.
3. Del Río-Navarro BE; Sienra-Monge JJ; Álvarez-Amador M; Reyes-Ruiz N; Arevalo-Salas A; Berber A. Serum potassium levels, CPK-MB and ECG in children suffering asthma treated with beclomethasone or beclomethasone-salmeterol. *Allergol et Immunopathol* 2001;29(1):16-21.
4. Taylor DR; Wilkins GT; Herbison GP; Flannery EM. Interaction between corticosteroid and beta-agonist drugs. Biochemical and cardiovascular effects in normal subjects. *Chest* 1992;102(2):519-24.
5. Tai Fu L; Kato N; Takahashi N. Hypopotassemia-induced U wave in electrocardiogram (an experimental study for possible mechanism). *Basic Res Cardio* 1984;79(4):494-502.
6. Johansson BW; Larsson C. A hypokalemic index ECG as a predictor of hypokalemia. *Acta Med Scand* 1982;212(1-2):29-31.
7. Lipworth BJ; McDevitt DG; Struthers AD. Hypokalemic and ECG sequelae of combined beta-agonist/diuretic therapy. *Chest* 1990;98:811-5.
8. Knudson RJ; Lebowitz MD; Holberg CJ; Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis* 1983;127:725-34.
9. American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1987 update. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:1285-98.
10. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R et al. ATS/ERS Task Force: Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319–338.
11. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 1202–1218.
12. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, et al. ATS/ERS Task Force: Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005; 26:948-968.
13. Guimaraes JI. Normatização dos equipamentos e técnicas para a realização de exames de eletrocardiografia e eletrocardiografia de alta resolução. [cited in May, 2006]. Available at: <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2003/site/012.pdf>.
14. Carneiro EF. O eletrocardiograma: 10 anos depois. Editora: Enéas Ferreira Carneiro, [S.l.] ISBN: 9765031920.
15. Microsoft® Office Excel 2003 versão 11.6560.6568 SP2. Microsoft Office Professional Edição 2003, USA.
16. GraphPad InStat versão 3.01 para Windows 95, Copyright 1992-1998. GraphPad Software Inc, San Diego California USA, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com).
17. MedCalc® versão 6.16 para Windows XP; MedCalc Software. Mariakerke Belgium, [www.medcalcsoftware.com](http://www.medcalcsoftware.com).