

## Risco aumentado de sintomas respiratórios e bronquite crônica em mulheres que utilizam biocombustíveis na Nigéria\*

Increased risk of respiratory symptoms and chronic bronchitis in women using biomass fuels in Nigeria

Olufemi Olumuyiwa Desalu, Adebowale Olayinka Adekoya, Bolawale Adedeji Ampitan

### Resumo

**Objetivo:** Determinar a associação de sintomas respiratórios e bronquite crônica com o uso de biocombustíveis entre mulheres habitantes de áreas rurais do estado de Ekiti, sudoeste da Nigéria. **Métodos:** De janeiro a junho de 2009, realizou-se um estudo transversal com uma amostra de 269 mulheres adultas. Um questionário adaptado do *European Community Respiratory Health Survey* foi aplicado para a obtenção de dados sobre características sociodemográficas, tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos, sintomas respiratórios e história de tabagismo. Todas as participantes foram convidadas a realizar espirometria. **Resultados:** Das 269 mulheres no estudo, 161 (59,9%) utilizavam biocombustíveis para a preparação de alimentos. As mulheres que utilizavam biocombustíveis relataram mais sintomas respiratórios que aquelas que não os utilizavam – tosse (13,7% vs. 3,7%); sibilância (8,7% vs. 2,8%); dor no peito (7,5% vs. 1,9%); falta de ar (11,8% vs. 6,5%); sintomas nasais (9,3% vs. 4,6%); e bronquite crônica (10,6% vs. 2,8%). A análise multivariada por regressão logística confirmou que o uso de biocombustíveis está associado às seguintes variáveis: tosse (OR = 4,82; p = 0,01); bronquite crônica (OR = 3,75; p = 0,04); sibilância (OR = 2,22; p = 0,23); dor no peito (OR = 3,82; p = 0,09); falta de ar (OR = 1,54; p = 0,35); e sintomas nasais (OR = 2,32; p = 0,20). Todos os parâmetros espirométricos avaliados (VEF<sub>1</sub>, CVF, VEF<sub>1</sub>/CVF e PFE) foram menores nas mulheres que utilizavam biocombustíveis do que naquelas que não os utilizavam. **Conclusões:** Nossos resultados enfatizam a necessidade de se substituir o uso de biocombustíveis nos domicílios pelo de um tipo de combustível atóxico, como eletricidade ou gás.

**Descritores:** Sinais e sintomas respiratórios; Biocombustíveis; Bronquite crônica; Poluição do ar em ambientes fechados.

### Abstract

**Objective:** To determine whether respiratory symptoms and chronic bronchitis are associated with the use of biomass fuels (BMFs) among women residing in rural areas of the Ekiti State, in southwestern Nigeria. **Methods:** From January to June of 2009, we carried out a cross-sectional study including 269 adult women. To collect data on sociodemographic status, type of fuel used for cooking in the household, respiratory symptoms, and smoking history, we used a questionnaire adapted from the European Community Respiratory Health Survey. All of the participants were invited to undergo spirometry. **Results:** Of the 269 women in the study, 161 (59.9%) used BMFs for cooking. The proportion of women who reported respiratory symptoms was greater among those using BMFs than among those using a non-BMF—cough (13.7% vs. 3.7%); wheezing (8.7% vs. 2.8%); chest pain (7.5% vs. 1.9%); breathlessness (11.8% vs. 6.5%); nasal symptoms (9.3% vs. 4.6%); and chronic bronchitis (10.6% vs. 2.8%). Multivariate logistic regression analysis revealed that the use of BMFs was associated with the following variables: cough (OR = 4.82; p = 0.01); chronic bronchitis (OR = 3.75; p = 0.04); wheezing (OR = 2.22; p = 0.23); chest pain (OR = 3.82; p = 0.09); breathlessness (OR = 1.54; p = 0.35); and nasal symptoms (OR = 2.32; p = 0.20). All of the spirometric parameters evaluated (FEV<sub>1</sub>, FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC ratio, and PEF) were lower in the women using BMFs than in those using a non-BMF. **Conclusions:** Our results underscore the need for women using BMFs in their households to replace them with a nontoxic type of fuel, such as electricity or gas.

**Keywords:** Signs and symptoms, respiratory; Biofuels; Bronchitis, chronic; Air pollution, indoor.

\* Trabalho realizado no *Federal Medical Centre*, Ido-Ekiti, Nigéria.

Endereço para correspondência: Olufemi O. Desalu. Department of Medicine, University of Ilorin Teaching Hospital, PMB 1459, Ilorin, Kwara, Nigeria, 240001.

Tel 234 0 803 502-5771. E-mail: femuy1967@yahoo.co.uk

Apoio financeiro: Nenhum.

Recebido para publicação em 25/1/2010. Aprovado, após revisão, em 12/3/2010.

## Introdução

A preparação de alimentos em um domicílio envolve o uso de combustíveis sólidos e não sólidos. Cerca de 50% da população mundial utiliza os biocombustíveis como principal fonte de energia doméstica para a preparação de alimentos.<sup>(1)</sup> Os combustíveis sólidos incluem o carvão, que é um combustível fóssil, e os biocombustíveis (madeira, carvão vegetal, esterco e resíduos de cultura), os quais podem ser produzidos a partir de qualquer fonte rapidamente renovável de carbono, como as plantas, enquanto os combustíveis não sólidos incluem a querosene, o gás de petróleo liquefeito, o gás natural e a eletricidade, nenhum dos quais é um biocombustível.<sup>(1,2)</sup> O uso de biocombustíveis tem sido associado a poluição interna e níveis inseguros de emissões tóxicas.<sup>(1-3)</sup> Na fumaça gerada pela queima de combustíveis sólidos (carvão e biocombustíveis), foram identificados mais de 200 produtos e compostos químicos, 90% dos quais são materiais particulados inaláveis com um diâmetro aerodinâmico  $< 10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ).<sup>(2,3)</sup> A maioria – incluindo  $\text{PM}_{10}$ , CO, óxido de nitrogênio, óxido de enxofre, aldeídos (por ex., formaldeído), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (por ex., benzopireno), compostos orgânicos voláteis, dioxinas cloradas e radicais livres – é irritante ao sistema respiratório.<sup>(4-6)</sup> A maioria desses agentes letais tem sido associada a doenças infecciosas, doenças alérgicas das vias aéreas e malignidade.<sup>(7)</sup> A poluição do ar interno é o décimo maior fator de risco evitável que contribui para a carga global de doença, ocupando o quarto lugar nos países em desenvolvimento.<sup>(8)</sup> Na Nigéria, parcelas significativas da população vivem abaixo da linha da pobreza e não podem arcar com os custos de outros tipos de combustível (não biocombustíveis), mais limpos e atóxicos. A maioria dos domicílios nos países em desenvolvimento ainda recorre ao uso de biocombustíveis, como madeira, carvão vegetal, esterco e resíduos de cultura, para a preparação de alimentos.<sup>(1)</sup> Vários estudos apontam a fumaça dos biocombustíveis como uma das causas de bronquite crônica e doenças obstrutivas das vias aéreas.<sup>(9-11)</sup> Estudos sobre o uso de combustíveis domésticos e morbidade respiratória são escassos na África Ocidental. O objetivo deste estudo foi determinar a associação de sintomas respiratórios e bronquite crônica com o uso de biocombustíveis entre mulheres habitantes de áreas rurais do estado de Ekiti, sudoeste da Nigéria.

## Métodos

Trata-se de um estudo transversal com mulheres adultas da área governamental de Ijero, no estado de Ekiti, realizado entre janeiro e junho de 2009. De todos os países nos quais a população é predominantemente negra, a Nigéria é o mais populoso, com uma população de 145 milhões, composta por mais de 250 grupos étnicos. Metade da população (53%) vive na zona rural. As mulheres que vivem na área de estudo são, em sua maioria, comerciantes e tecelãs de tapetes.

Os sujeitos foram selecionados utilizando-se um desenho de amostra estratificada em múltiplos estágios. As localidades que constituíam a área governamental de Ijero foram listadas e classificadas em áreas semiurbanas ou rurais. Um espaço amostral das áreas rurais foi desenhado, e quatro assentamentos (Ijurin, Iloro, Odo-Owa e Ipoti-Ekiti) foram selecionados aleatoriamente. Uma lista das ruas de cada assentamento selecionado foi elaborada, e então foi realizada uma seleção aleatória das ruas. De cada rua selecionada, adultas  $\geq 35$  anos de idade e que preenchiam os critérios de inclusão foram recrutadas para o estudo. Os critérios de inclusão foram os seguintes: estar residindo na área de estudo há pelo menos um ano e nunca ter fumado. As mulheres que regularmente utilizavam uma combinação de biocombustíveis e outros tipos de combustível foram excluídas. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ou lançaram a impressão do polegar no mesmo).

O instrumento de pesquisa continha questões tiradas do *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS) e de estudos anteriores sobre bronquite crônica.<sup>(9-11)</sup> O questionário foi adaptado para a língua local utilizando-se o procedimento padrão de tradução e retrotradução, realizado por um tradutor profissional. A equipe do estudo revisou a retrotradução, e o tradutor comparou essa versão com a versão original do ECRHS para garantir que a equivalência semântica entre os itens havia sido alcançada. O instrumento foi então testado entre a população de estudo para garantir a inteligibilidade, a clareza do texto e a confiabilidade. A consistência interna do instrumento de pesquisa adaptado foi adequada (coeficiente alfa de Cronbach = 0,84). Embora essa versão não tenha sido validada para uso na Nigéria, o ECRHS é um questionário

reconhecido internacionalmente, validado em estudos epidemiológicos na comunidade europeia. Os questionários foram aplicados por entrevistadores treinados os quais eram agentes comunitários de saúde que trabalhavam na área; eles receberam uma sessão de treinamento de um dia sobre como aplicar o questionário e tiveram que demonstrar sua proficiência por meio da representação de papéis. A variabilidade interobservador (coeficiente kappa) foi de 0,8. O questionário foi utilizado para a obtenção de dados sobre características sociodemográficas, tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos, história de tabagismo passivo, sintomas respiratórios nos últimos 12 meses e bronquite crônica. Adotamos a definição clínica de bronquite crônica que se mostrou útil em estudos epidemiológicos, embora essa definição clínica possa não refletir o impacto da limitação ao fluxo aéreo na morbidade e mortalidade em pacientes com DPOC.<sup>(12)</sup> A tosse e a produção de escarro podem preceder a limitação ao fluxo aéreo e vice-versa. De acordo com as diretrizes do *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, a bronquite crônica é definida como tosse e produção de escarro por pelo menos 3 meses e em um de cada 2 anos consecutivos.<sup>(12)</sup> Os sujeitos foram classificados como usuários de biocombustíveis se tivessem utilizado biocombustíveis por pelos menos 6 meses. Após a aplicação do questionário, cada sujeito era agendado para realização de espirometria no Centro Comunitário de Saúde de Ipoti, no assentamento de Ipoti-Ekiti. A espirometria foi realizada utilizando-se um espirômetro com transdutor de pressão (Gold Standard; Micro Medical Ltd., Rochester, Kent, Reino Unido), de acordo com as diretrizes sobre testes de função pulmonar da Força-Tarefa Conjunta da *American Thoracic Society* e da *European Respiratory Society*.<sup>(13)</sup> Fizemos um ajuste de 12% nas medidas espirométricas, conforme exigido para uma população africana, e os valores mais altos de VEF<sub>1</sub>, CVF, VEF<sub>1</sub>/CVF e PFE, obtidos com uma diferença de menos de 0,2 L, foram aceitos como os valores representativos para cada sujeito. Os dados foram analisados utilizando-se o *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 15 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Foram realizadas análises descritivas e de frequência das características gerais e da prevalência de sintomas respiratórios na população de estudo. As informações sobre o

**Tabela 1** – Características demográficas dos sujeitos de acordo com o tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos.<sup>a</sup>

Característica	Biocombustível (n = 161)	Outros (n = 108)	Total (n = 269)
Faixa etária, anos			
35-44	13 (8,1)	18 (16,7)	31 (11,5)
45-54	23 (14,3)	10 (9,3)	33 (12,3)
55-64	102 (63,4)	69 (63,9)	176 (63,6)
65-74	10 (6,2)	7 (6,5)	17 (6,3)
> 74	13 (8,1)	4 (3,7)	17 (6,3)
Escolaridade			
Boa	9 (5,6)	19 (17,6)	28 (10,4)
Baixa	152 (94,4)	89 (82,4)	241 (89,6)
Nível socioeconômico			
Médio/alto	10 (6,2)	6 (5,6)	16 (5,9)
Baixo	151 (93,8)	102 (94,4)	253 (94,1)

<sup>a</sup>Valores expressos em n (%).

tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos foram usadas para categorizar as mulheres em dois grupos: mulheres que utilizavam biocombustíveis (lenha, palha, esterco ou resíduos de cultura) e mulheres que utilizavam outros tipos de combustível (gás, querosene ou eletricidade). Para determinar o risco de sintomas respiratórios e bronquite crônica em relação ao tipo de combustível utilizado, foi realizada uma análise multivariada por regressão logística, e foram feitos ajustes para as covariáveis (tabagismo passivo e exposição ocupacional a poeiras) utilizando-se o teste do qui-quadrado de Mantel-Haenszel. Testes t de Student bicaudais foram utilizados para determinar as médias das medidas espirométricas entre as mulheres dos dois grupos, e valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos.

**Tabela 2** – Sintomas respiratórios relatados pelas mulheres no estudo, de acordo com o tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos.<sup>a</sup>

Sintoma respiratório	Biocombustível (n = 161)	Outros (n = 108)	Total (n = 269)
Tosse	22 (13,7)	4 (3,7)	26 (9,7)
Sibilância	14 (8,7)	3 (2,8)	17 (6,3)
Dor no peito	12 (7,5)	2 (1,9)	14 (5,2)
Falta de ar	19 (11,8)	7 (6,5)	26 (9,7)
Sintomas nasais	15 (9,3)	5 (4,6)	20 (7,4)
Bronquite crônica	17 (10,6)	3 (2,8)	20 (7,4)

<sup>a</sup>Valores expressos em n (%).

**Tabela 3** – Risco de sintomas respiratórios entre mulheres que utilizam biocombustível.

Sintoma respiratório	OR ajustado*	IC95%	p
Tosse	4,82	1,44-16,1	0,01
Sibilância	3,82	0,83-17,54	0,09
Dor no peito	2,22	0,60-8,20	0,23
Falta de ar	1,54	0,26-1,62	0,35
Sintomas nasais	2,32	0,63-8,55	0,20
Bronquite crônica	3,75	1,07-13,16	0,04

\*Ajustado para tabagismo passivo e exposição ocupacional a poeiras.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Médico Federal do assentamento de Ido-Ekiti.

## Resultados

Das 307 mulheres recrutadas para participar do estudo, 269 (87,6%) preenchiam os critérios de inclusão e foram incluídas. A média de idade das participantes foi de  $55 \pm 10$  anos. Das 269 participantes, 241 (89,6%) tinham baixa escolaridade, e 253 (94,1%) foram classificadas como de baixo nível socioeconômico, o que foi atribuído à escolaridade e à ocupação. As características demográficas da população do estudo são apresentadas na Tabela 1. Com relação ao combustível utilizado para a preparação de alimentos, 156 (58,0%) das participantes utilizavam lenha, 3 (1,1%) utilizavam esterco/resíduos agrícolas, e 2 (0,7%) utilizavam carvão vegetal. Portanto, 161 mulheres (59,9%) utilizavam biocombustíveis, enquanto 108 (40,1%) utilizavam outro tipo de combustível

**Tabela 4** – Parâmetros espirométricos de acordo com o tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos.<sup>a</sup>

Parâmetro	Biocombustível	Outros	p*
	(n = 30)	(n = 49)	
VEF <sub>1</sub> , L	1,77 ± 0,49	2,25 ± 0,69	0,001
VEF <sub>1</sub> , % do previsto	70,8 ± 9,50	80,7 ± 15,20	0,002
CVF, L	1,96 ± 0,52	2,44 ± 0,75	0,003
CVF, % do previsto	78,4 ± 11,2	86,8 ± 16,10	0,014
VEF <sub>1</sub> /CVF, %	90 ± 11,46	92 ± 10,89	0,447
PFE, L/min	286 ± 85	325 ± 116	0,116
PFE, % do previsto	67,8 ± 19,10	78,2 ± 21,10	0,031

<sup>a</sup>Dados expressos em média ± dp. \*Valor de p bicaudal baseado no teste t de Student.

(querosene). Nenhuma das mulheres utilizava eletricidade ou gás. Nossos resultados também mostraram que as mulheres que utilizavam biocombustíveis relataram sintomas respiratórios com mais frequência do que aquelas que não os utilizavam — tosse (13,7% vs. 3,7%), sibilância (8,7% vs. 2,8%), dor no peito (7,5% vs. 1,9%), falta de ar (11,8% vs. 6,5%) e sintomas nasais (9,3% vs. 4,6%; Tabela 2). Das 269 participantes, apenas 20 (7,4%) preenchiam a definição de caso de bronquite crônica. A análise multivariada por regressão logística mostrou que as mulheres que utilizavam biocombustíveis apresentaram maior probabilidade de relatar sintomas respiratórios e sintomas de bronquite crônica do que aquelas que não os utilizavam (Tabela 3). Um total de 99 mulheres se apresentou para a espirometria basal: os resultados foram confiáveis em 79 e ruins e não confiáveis em 20. Das que apresentaram resultados confiáveis, 30 utilizavam biocombustíveis para a preparação de alimentos e 49 não os utilizavam. Todas as medidas espirométricas foram menores entre as mulheres que utilizavam biocombustíveis do que entre aquelas que não os utilizavam, sendo essas diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis, exceto para PFE e relação VEF<sub>1</sub>/CVF (Tabela 4).

## Discussão

Os resultados do nosso estudo mostram que 59,9% das participantes utilizavam biocombustíveis, sendo que o uso de lenha correspondia a 96% e esterco, a apenas 1,1%. A alta taxa de utilização de biocombustíveis se deve ao fato de que os biocombustíveis são as fontes mais baratas e acessíveis de energia disponíveis para as mulheres rurais. Na Nigéria, o gás e a eletricidade não são amplamente utilizados em razão do custo e, no caso da eletricidade, da não confiabilidade do fornecimento, que tem sido um problema há mais de uma década. Podemos presumir que fatores econômicos tiveram o papel mais importante na amostra do nosso estudo, uma vez que a maioria das participantes tinha baixa escolaridade (94,4%) e apresentava baixo nível socioeconômico (93,8%). O papel do nível socioeconômico como um determinante do tipo de combustível utilizado para a preparação de alimentos é descrito em outros estudos em países em desenvolvimento.<sup>(14,15)</sup> De acordo com um grupo de autores,<sup>(16)</sup> os indivíduos

tendem a escolher fontes de energia melhores e mais seguras à medida que as condições socioeconômicas melhoram. Nossos resultados também mostram que os sintomas respiratórios (tosse, sibilância, dor no peito, falta de ar e sintomas nasais) e a bronquite crônica foram mais comuns nas mulheres que utilizavam biocombustíveis do que naquelas que não os utilizavam. Esse achado é semelhante aos de outros estudos.<sup>(16-20)</sup> A maior frequência de sintomas respiratórios e bronquite crônica pode ser atribuída às substâncias tóxicas liberadas durante a queima de biocombustíveis. A queima ineficiente de biocombustíveis, em fogueiras a céu aberto ou fogões tradicionais, gera grandes quantidades de material particulado e também de CO, hidrocarbonetos, compostos orgânicos de oxigênio, radicais livres e compostos orgânicos clorados.<sup>(4)</sup> Sabe-se que essas substâncias tóxicas causam uma diminuição da depuração mucociliar e da resposta dos macrófagos alveolares, assim como imunidade local subótima.<sup>(16)</sup> Além disso, a inalação aguda de fumaça de biocombustíveis causa irritação brônquica aguda, inflamação e reatividade brônquica, enquanto a exposição prolongada causa inflamação crônica das vias aéreas e também aumenta a suscetibilidade a infecções bacterianas e virais.<sup>(16)</sup> A análise multivariada por regressão logística mostrou que as mulheres que utilizavam biocombustíveis tinham um risco cinco vezes maior de relatar tosse e um risco quatro vezes maior de ter bronquite crônica, sendo essas associações estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Nossos resultados apoiam os de outros estudos.<sup>(9,10,18,20-22)</sup> Outros sintomas respiratórios têm sido associados ao uso de biocombustíveis, embora os riscos não tenham sido significativos. Entre as 79 mulheres que apresentaram resultados espirométricos confiáveis, todas as medidas foram menores naquelas que utilizavam biocombustíveis do que naquelas que não os utilizavam. Essas diferenças foram significativas para todos os parâmetros espirométricos, exceto para relação FEV<sub>1</sub>/CVF e PFE. Nossos achados são semelhantes aos de estudos realizados no Equador e na China, nos quais a redução da função pulmonar em crianças se associou a exposição à poluição do ar interior devido à queima de biocombustíveis.<sup>(23,24)</sup> Os efeitos da fumaça dos biocombustíveis sobre a função pulmonar, assim como sua associação com as doenças pulmonares restritivas e obstrutivas,

em adultos estão bem documentados.<sup>(25-28)</sup> Em modelos animais, a exposição a material particulado tóxico foi associada a diminuição da complacência pulmonar e redução da resposta ventilatória.<sup>(2,16)</sup> O uso de biocombustíveis para a preparação de alimentos é descrito como uma fonte de prazer para muitas mulheres, e até como uma paixão para algumas; infelizmente, é um conhecido perigo para a saúde.<sup>(29)</sup> Tentamos determinar a associação do uso de biocombustíveis com sintomas respiratórios e bronquite crônica. Nosso estudo foi limitado por nossa incapacidade de medir as emissões internas, as concentrações internas e a exposição pessoal. São necessários novos estudos que enfatizem mais esses aspectos, assim como os níveis de poluentes e a taxa de renovação do ar (ventilação).

O uso de biocombustíveis aumenta o risco de desenvolvimento de sintomas respiratórios e bronquite crônica. Os resultados do nosso estudo enfatizam a necessidade de se mudar a fonte de energia nos domicílios – dos tóxicos biocombustíveis para tipos mais limpos e atóxicos de combustível, como eletricidade ou gás. O governo também deveria ajudar a população na mudança para combustíveis mais limpos, subsidiando os custos desses combustíveis e garantindo um fornecimento constante de eletricidade.

## Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos a Sra. Modupe Dada, chefe do Centro Comunitário de Saúde de Ipoti, que facilitou nossa interação com as comunidades e garantiu o apoio necessário durante a pesquisa.

## Referências

1. World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization [cited 2009 Dec 11]. Fact sheet N°292 - June 2005 - Indoor air pollution and health. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/index.html>
2. Torres-Duque C, Maldonado D, Pérez-Padilla R, Ezzati M, Viegi G, et al. Biomass fuels and respiratory diseases: a review of the evidence. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(5):577-90.
3. Viegi G, Simoni M, Scognamiglio A, Baldacci S, Pistelli F, Carrozzi L, et al. Indoor air pollution and airway disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2004;8(12):1401-15.
4. Naeher LP, Brauer M, Lipsett M, Zelikoff JT, Simpson CD, Koenig JQ, et al. Woodsmoke health effects: a review. *Inhal Toxicol*. 2007;19(1):67-106.

5. Zelikoff JT, Chen LC, Cohen MD, Schlesinger RB. The toxicology of inhaled woodsmoke. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2002;5(3):269-82.
6. Nolte CG, Schauer JJ, Cass GR, Simoneit BR. Highly polar organic compounds present in wood smoke and in the ambient atmosphere. *Environ Sci Technol.* 2001;35(10):1912-9.
7. Fullerton DG, Bruce N, Gordon SB. Indoor air pollution from biomass fuel smoke is a major health concern in the developing world. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2008;102(9):843-51.
8. World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization [cited 2010 Jan 2]. The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. [Adobe Acrobat document, 230p.] Available from: [http://www.who.int/whr/2002/en/whr02\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf)
9. Menezes AM, Victora CG, Rigatto M. Prevalence and risk factors for chronic bronchitis in Pelotas, RS, Brazil: a population-based study. *Thorax.* 1994;49(12):1217-21.
10. Cetinkaya F, Gülmez I, Aydın T, Öztürk Y, Ozesmi M, Demir R. Prevalence of chronic bronchitis and associated risk factors in a rural area of Kayseri, Central Anatolia, Turkey. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2000;55(3):189-93.
11. Burney PG, Luczynska C, Chinn S, Jarvis D. The European Community Respiratory Health Survey. *Eur Respir J.* 1994;7(5):954-60.
12. GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [homepage on the Internet]. Bethesda: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [cited 2009 Dec 30]. Global Strategy for diagnosis, Management and Prevention on Chronic Obstructive Lung Disease - update 2008. Available from: <http://www.goldcopd.com/Guidelineitem.asp?1=2&l2=1&intl=2003>
13. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-38.
14. Gupta S, Ravindranath NH. Financial analysis of cooking energy options for India. *Energy Conversion Manag.* 1997;38(18):1869-76.
15. Ouedraogo B. Household energy preferences for cooking in urban Ouagadougou, Burkina Faso. *Energy Policy.* 2006;34(18):3787-95.
16. Bruce N, Perez-Padilla R, Albalak R. Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. *Bull World Health Organ.* 2000;78(9):1078-92.
17. Kilabuko JH, Matsuki H, Nakai S. Air quality and acute respiratory illness in biomass fuel using homes in Bagamoyo, Tanzania. *Int J Environ Res Public Health.* 2007;4(1):39-44.
18. Owusu Boadi K, Kuitunen M. Factors affecting the choice of cooking fuel, cooking place and respiratory health in the Accra metropolitan area, Ghana. *J Biosoc Sci.* 2006;38(3):403-12.
19. Ezzati M, Kammen D. Indoor air pollution from biomass combustion and acute respiratory infections in Kenya: an exposure-response study. *Lancet.* 2001;358(9282):619-24. Erratum in: *Lancet.* 2001;358(9287):1104.
20. Akhtar T, Ullah Z, Khan MH, Nazli R. Chronic bronchitis in women using solid biomass fuel in rural Peshawar, Pakistan. *Chest.* 2007;132(5):1472-5.
21. Albalak R, Frischno AR, Keeler GJ. Domestic biomass fuel combustion and chronic bronchitis in two rural Bolivian villages. *Thorax.* 1999;54(11):1004-8.
22. Behera D, Jindal SK. Respiratory symptoms in Indian women using domestic cooking fuels. *Chest.* 1991;100(2):385-8.
23. Rinne ST, Rodas EJ, Bender BS, Rinne ML, Simpson JM, Galer-Unti R, et al. Relationship of pulmonary function among women and children to indoor air pollution from biomass use in rural Ecuador. *Respir Med.* 2006;100(7):1208-15.
24. Zhang JJ, Smith KR. Household air pollution from coal and biomass fuels in China: measurements, health impacts, and interventions. *Environ Health Perspect.* 2007;115(6):848-55.
25. Gold JA, Jagirdar J, Hay JG, Addrizzo-Harris DJ, Naidich DP, Rom WN. Hut lung. A domestically acquired particulate lung disease. *Medicine (Baltimore).* 2000;79(5):310-7.
26. Orozco-Levi M, Garcia-Aymerich J, Villar J, Ramirez-Sarmiento A, Antó JM, Gea J. Wood smoke exposure and risk of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2006;27(3):542-6.
27. Ekici A, Ekici M, Kurtipek E, Akin A, Arslan M, Kara T, et al. Obstructive airway diseases in women exposed to biomass smoke. *Environ Res.* 2005;99(1):93-8.
28. Moreira MA, Moraes MR, Silva DG, Pinheiro TF, Vasconcelos Júnior HM, Maia LF, et al. Comparative study of respiratory symptoms and lung function alterations in patients with chronic obstructive pulmonary disease related to the exposure to wood and tobacco smoke. *J Bras Pneumol.* 2008;34(9):667-74.
29. Godoy I. Wood stoves: a source of enjoyment and a potential hazard. *J Bras Pneumol.* 2008;34(9):637-8.

## ***Sobre os autores***

---

### ***Olufemi Olumuyiwa Desalu***

Pneumologista Consultor. Departamento de Medicina, *University of Ilorin Teaching Hospital*, Ilorin, Nigéria.

### ***Adebowale Olayinka Adekoya***

Médico Consultor. Departamento de Medicina, *Lagos State University Teaching Hospital*, Lagos, Nigéria.

### ***Bolawale Adedeji Ampitan***

Administrador Médico. Departamento de Medicina, *Federal Medical Centre*, Ido-Ekiti, Nigéria.