

Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública

**Internações hospitalares entre idosos: o episódio da Clínica
Santa Genoveva e fatores associados à ocorrência de
internações em Bambuí, Minas Gerais.**

Henrique Leonardo Guerra

Tese apresentada com vistas à obtenção do título de Doutor em Ciências
na Área de Saúde Pública.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Fernanda Furtado de Lima e Costa

Rio de Janeiro, fevereiro de 2002

Para **Luana** e nossos
filhos **Pedro** e **Ana**.

Aos meus pais **Luiz** e
Mercedes pelo incentivo
permanente.

**À população de Bambuí, cuja
participação possibilitou a realização da
pesquisa**

AGRADECIMENTOS

À Professora **Maria Fernanda Furtado de Lima e Costa** pelos ensinamentos, confiança e incentivo e principalmente pela convivência de mais de 15 anos que têm uma contribuição fundamental para minha formação de pesquisador.

À **Josélia Oliveira Araújo Firmo** e à **Doutora Elizabeth Uchôa**, companheiras desde os primeiros passos na implantação do projeto Bambuí, coordenado pela **Professora Maria Fernanda**.

À equipe do **Posto Avançado de Estudos Emmanuel Dias – CPqRR /FIOCRUZ**, em Bambuí, pela colaboração essencial na execução das atividades de campo do projeto.

Aos demais pesquisadores do Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica do Centro de Pesquisas René Rachou, **Dr Pedro Vidigal**, **Dr^a Sandhi Barreto** e **Dr^a Valéria Passos**.

À nossa secretária **Sra Maria Regina Torres Barbosa** pelo trabalho dedicado de apoio às atividades de pesquisa.

A **Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)** que financiou este projeto e ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pela concessão de bolsa de estudos no período de cumprimento de créditos.

RESUMO

Este estudo, composto por três artigos, investiga dois aspectos das internações hospitalares entre idosos, a vulnerabilidade dos idosos submetidos a internações hospitalares e os fatores associados ao aumento do risco de hospitalização de idosos que vivem na comunidade.

O primeiro artigo investiga a alta mortalidade de idosos na Clínica Santa Genoveva, no Rio de Janeiro. Neste episódio, morreram 156 idosos, internados na clínica entre os meses de janeiro e maio de 1996, a maior taxa de mortalidade (143 óbitos por 1000 internações) foi registrada em maio daquele ano quando ocorreram 50 óbitos. Os dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) foram utilizados para verificar se os óbitos ocorridos na clínica em 1996 representavam uma exceção ou refletiam condições já existentes. O período estudado foi de maio de 1993 a maio de 1996. As taxas mensais de mortalidade da clínica foram comparadas às obtidas para o conjunto de 15 hospitais definidos como referência. Os resultados obtidos mostraram que a alta mortalidade na clínica já vinha ocorrendo desde 1993 e que a utilização adequada do SIH-SUS poderia ter antecipado o problema e evitado o excesso de mortalidade só identificado em meados de 1996.

O segundo e o terceiro artigos, tratam da identificação de fatores associados à ocorrência de internações hospitalares entre idosos (≥ 60 anos) vivendo na comunidade. Nestes estudos, foram utilizados dados coletados na linha de base do “Projeto Bambuí: Estudo Prospectivo com Base Populacional sobre Envelhecimento”, que vem sendo conduzido na cidade de Bambuí, Minas Gerais. No segundo artigo, foram investigadas as associações existentes entre a ocorrência de uma e de duas ou mais internações hospitalares nos últimos doze meses e variáveis indicadoras de predisposição, facilitação e necessidade de utilização de serviços de saúde (modelo comportamental de Andersen & Newman, 1973). Associações independentes com múltiplas internações hospitalares foram verificadas com indicadores de predisposição (idade ≥ 80 anos, sexo masculino, viver sozinho), de facilitação (problemas financeiros para aquisição de medicamentos) e de necessidade (pior percepção da própria saúde, maior número de visitas ao médico nos últimos doze meses, uso de maior número de medicamentos prescritos nos últimos 3 meses, história pregressa de doença coronariana, ter deixado de realizar atividades de rotina devido a problemas de saúde nas 2 últimas semanas, ter estado acamado nas 2 últimas semanas e não ser capaz de caminhar pelo menos 1,5Km sem se cansar). No terceiro artigo, foram estudadas as associações entre a ocorrência de internações hospitalares entre idosos e fatores biomédicos selecionados (pressão arterial, índice de massa corporal, glicemia e níveis séricos de colesterol, triglicérides e albumina). Como objetivo adicional, verificou-se se estas variáveis permaneciam associadas à ocorrência de internações hospitalares entre idosos, após ajustamento pelas características de predisposição, facilitação e de necessidade. Os resultados mostraram que apenas o Índice de Massa Corporal $< 20 \text{ Kg/m}^2$ e o colesterol total $\geq 200 \text{ mg/dl}$ apresentaram associações independentes com a ocorrência de duas ou mais internações hospitalares. Concluiu-se que a inclusão de fatores biomédicos pouco afetou as associações, previamente observadas nesta coorte, entre a ocorrência de múltiplas internações hospitalares e indicadores de predisposição facilitação e necessidade entre idosos. Estes resultados confirmam observações realizadas em países desenvolvidos que informações simples e de fácil obtenção podem ser utilizadas para identificar idosos sob maior risco de internações hospitalares. A aplicação prática em saúde pública é a possibilidade identificação de idosos sob maior risco de internações hospitalares e melhoria das suas condições de saúde, através de tratamento precoce ou preventivo.

Palavras-chave: Envelhecimento; Utilização de serviços de saúde; Hospitalização, Fatores Biomédicos

SUMMARY

This work is composed of three articles and discuss two aspects of hospitalisation among older adults: the vulnerability of the elderly admitted on hospital and the factors associated with increased risk of hospitalisation of those living in the community.

The first article investigate the high mortality of elderly in the Santa Genoveva Clinic in Rio de Janeiro. In this episode, 156 elderly in-patients died during the months of January and May 1996. The highest mortality rate (143 deaths per 1000 admissions) was registered in May of that year when 50 deaths occurred. Data from the Hospital Information System of the Public Health System (SIH-SUS) were used to determine whether the deaths occurring in the clinic in 1996 represented an exception or reflected long term undetected problems. The period studied was from May 1993 - May 1996. The monthly mortality rates of the clinic were compared to those obtained from a group of 15 hospitals used as a reference. The results showed that the clinic had a high mortality rate since 1993 and that adequate use of the SIH-SUS data base could have anticipated the problem and avoided the excessive number of deaths identified three years later.

The second and third articles concern the identification of factors associated with the occurrence of hospitalisation among older adults (aged 60 years or over) living in the community. The analysis used the baseline data of the Bambuí Project, an ongoing population-based prospective study of ageing conducted in the town of Bambuí, Minas Gerais. In the second article, associations between the occurrence of one and two or more hospital admissions in the last 12 months and indicator of predisposing, enabling and need for health services (behavioural model of Andersen & Newman, 1973) were investigated. Independent associations with multiple hospitalisation were verified with indicators of predisposition (age ≥ 80 years, male sex, living alone), enabling (financial problems in acquiring medication) and need (excessively poor perception of one's own health, greater number of visits to the doctor during last 12 months, use of greater number of prescribed medications during the last 3 months, previous history of coronary disease, having desisted from carrying out routine activities due to health problems during the last 2 weeks, having been bedridden during the last 2 weeks and being unable to walk at least 1.5 km without tiring). In the third article, the associations between the occurrence of hospitalisation among older adults and selected biomedical factors (blood pressure, body mass index, glycaemia and serum levels of cholesterol, triglycerides and albumin) were studied. As an additional objective, it was determined whether these variables remained associated with the occurrence of hospital admissions among elderly people after adjustment by characteristics of predisposing, enabling and need. The results showed that only body mass index <20 Kg/m² and total cholesterol ≥ 200 mg/dl presented independent associations with the occurrence of two or more hospitalisation. It was concluded that the inclusion of these biomedical factors barely affected the associations that were previously observed in this cohort between occurrence of multiple hospitalisation and indicators of predisposing, enabling and need among older adults. These results confirm observations made in developed countries that simple, easily obtained information could be used to identify older adults under greatest risk of hospitalisation. The practical application of these findings in public health is the possibility of identification of elderly people under greatest risk of hospital admissions and improvement of their health conditions and prognosis by early and/or preventive treatment.

Key words: Ageing; Health services use; Hospitalisation; Biomedical Factors

ÍNDICE

	Página
Introdução	1
Artigos da Coletânea	
1º Artigo	12
A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado.	
2º Artigo	19
The Bambuí Health and Ageing Study: factors associated with hospitalisations among older adults in the community.	
3º Artigo	31
Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study.	
Considerações finais.....	54
Anexos	59
LIMA-COSTA MFF, GUERRA HL, BARRETO SM, MAIA R, 2000b.	60
Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. <i>Informe Epidemiológico do SUS</i> , 9:23-41.	
LIMA-COSTA MFF, UCHOA E, GUERRA HL, FIRMO JOA, VIDIGAL PG, BARRETO SM, 2000 a. The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. <i>Revista de Saúde Pública</i> , 34:126-135.	78

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

	Página	
Referentes ao 3º artigo		
Table 1	Distribution of selected biomedical factors, according to the occurrence of hospitalisations in the past 12 months among older adults (BambuÍ, 1997).	49
Table 2	Resultados estatisticamente significantes da análise multivariada dos fatores biomédicos associados à ocorrência de internações hospitalares entre idosos (BambuÍ, 1997).	50
Table 3	Resultados estatisticamente significantes da análise multivariada dos fatores biomédicos e dos indicadores de predisposição, facilitação e necessidade de utilização de serviços de saúde, previamente identificados como independentemente associados à ocorrência de duas ou mais internações hospitalares nos últimos doze meses entre idosos (BambuÍ, 1997).	51
Table 4	Odds Ratio para duas ou mais internações hospitalares vs nenhuma internação hospitalar nos últimos doze meses entre idosos, segundo o índice de massa corporal e a renda familiar (BambuÍ, 1997).	52
Figure 1	Indicadores de predisposição, facilitação e necessidades de utilização de serviço de saúde, previamente identificados como independentemente associados à ocorrência de duas ou mais internações hospitalares nos últimos doze meses entre idosos (BambuÍ, 1997)	53

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional brasileiro

O envelhecimento populacional foi um fenômeno inicialmente observado em países desenvolvidos, mas, mais recentemente é nos países em desenvolvimento que a população idosa tem aumentado mais rapidamente. Projeções recentemente publicadas pela Organização Mundial de Saúde estimam que entre, 1990 e 2025, a população idosa aumentará cerca de sete a oito vezes em países como a Colômbia, Malásia, Quênia, Tailândia e Gana. As mesmas projeções indicam que entre os dez países com maior população idosa em 2025, cinco serão países em desenvolvimento, incluindo o Brasil com um número estimado de vinte e sete milhões de pessoas com 60+ anos de idade (WHO, 1998) (Lima-Costa, 2000b).

A proporção de pessoas com 60+ anos de idade no Brasil aumentou de 6,1% em 1980 (7.204.517 habitantes) para 7,9% em 1996 (12.398.678 habitantes), correspondendo, em números absolutos, a um aumento de 5,2 milhões de idosos (IBGE, 1981, 1997).

Um aspecto do envelhecimento da população brasileira, também verificado em outros países, ao qual se deve estar atento, é o crescimento acelerado, particularmente, do grupo dos idosos mais velhos. Entre 1991 e 1996, a população geral do Brasil cresceu 6,7%, ao passo que a população com idade entre 60 e 69 anos cresceu 12,6%, a com idade entre 70 e 79 anos cresceu 17,0% e a com 80 e mais anos de idade cresceu 28,7% (Lima-Costa, 2001, em publicação).

A transição demográfica, determinada pela queda nas taxas de fertilidade e aumento da expectativa de vida, ocorre simultaneamente à transição epidemiológica representada pelo crescimento das doenças crônicas e degenerativas e redução das infecciosas e parasitárias, como causa de adoecimento e morte (Onram, 1971)

Entre os idosos brasileiros, por exemplo, as principais causas de óbito, em 1996, para homens e mulheres foram doenças cardiovasculares (Cap IX-CID10), seguidas por Neoplasias (Cap II – CID10) e doenças do aparelho respiratório (Cap X – CID10). As doenças infecciosas e parasitárias (Cap II – CID10) aparecem apenas em sétimo lugar nesta classificação com taxas de mortalidade muito inferiores àquelas para as causas mencionadas acima (Lima-Costa et al, 2000 b).

Impacto do envelhecimento sobre os serviços de saúde

No Brasil, o impacto do envelhecimento da população sobre os serviços de saúde pode ser verificado pelo aumento dos custos e das taxas de internações hospitalares entre os maiores de 60 anos de idade. Em 1996, este grupo consumiu 22,9% do total gasto com internações hospitalares pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em todo o país, quase três vezes a proporção de idosos na população. A razão entre a proporção de gastos com internações hospitalares entre idosos e a proporção de idosos na população aumentou com a idade: 2,3 (10,8 / 4,6) entre 60 e 69 anos, 3,4 (8,1 / 2,4) entre 70 e 79 anos e 4,3 (3,9 / 0,9) entre os maiores de 80 anos (Lima e Costa et al, 2000 b). Nunes (1999), estudando os custos do tratamento da saúde dos idosos no Brasil, verificou, a partir das internações realizadas através do SUS em 1997, o crescimento constante da taxa de internações hospitalares após os 45 anos de idade, com taxas mais elevadas para os homens. No mesmo estudo, foi verificado que a concentração dos custos das internações hospitalares na população idosa deveu-se principalmente à frequência das internações e não ao maior custo médio dessas internações; situação semelhante foi verificada entre os usuários do plano de saúde da Fundação de Seguridade Social - GEAP (Nunes, 1999).

Projeções feitas pelo Ministério da Saúde do Brasil, a partir das despesas com internações hospitalares de 1995, previam que o custo das internações hospitalares entre

indivíduos com 60 ou mais anos de idade seria da ordem de 882 milhões de reais em 2000. Porém, tais previsões foram superadas já em 1999 com despesas da ordem de 1 bilhão e 69 milhões de reais (Silvestre, 2001).

A inadequação do modelo assistencial para atenção ao idoso

Não é apenas do ponto de vista econômico que o crescimento das internações hospitalares entre idosos se torna preocupante, pois nem sempre o aumento dos gastos com internações hospitalares, devido ao crescimento da população idosa, se traduz em melhoria assistencial para esta população.

Uma abordagem ampla da saúde do idoso considera várias formas de assistência. A hospitalização é uma das possibilidades assistenciais, mas que também pode trazer prejuízos à saúde dos idosos assistidos dessa forma. Sager et al (1996 a e 1996 b) apresentam resultados que demonstram uma alta incidência de declínio funcional entre idosos após hospitalização. Estes autores também sugerem métodos para identificar os idosos com maior probabilidade de sofrer este declínio funcional e formas de intervenção para prevenir ou recuperar os afetados.

No Brasil, alguns estudos têm demonstrado a vulnerabilidade dos idosos frente às intervenções dos serviços de saúde: Mosegui et al (1999), estudando um grupo de idosas que freqüentavam a Universidade da Terceira Idade no Rio de Janeiro, demonstraram a exposição dessa população a efeitos adversos de medicamentos prescritos e utilizados de forma inadequada; Carvalho-Filho et al (1998), estudando uma amostra de pacientes geriátricos de um hospital em São Paulo observaram a ocorrência de uma ou mais complicações iatrogênicas em 43,7% dos pacientes estudados. Porém foi no episódio da Clínica Santa Genoveva, no Rio de Janeiro, em 1996 (Folha de São Paulo, 1996) que a vulnerabilidade da população idosa atendida pelo sistema de saúde brasileiro ficou clara para toda a sociedade. Em maio daquele ano ocorreram 50 óbitos

entre pacientes internados na referida clínica e a divulgação destes fatos pela imprensa resultou na intervenção do Ministério da Saúde e no fechamento temporário da mesma.

Como uma possível consequência da situação revelada no episódio da Clínica Santa Genoveva, em 1998, o Ministério da Saúde, através da Portaria GM/ Nº 2.413 de 23 de março, criava os procedimentos de atendimento em longa permanência no âmbito do SUS. Segundo Silvestre (2001) esta portaria trouxe progressos em relação à situação anterior *“porque estabeleceu alguns critérios para estes atendimentos, com equipe multiprofissional e interdisciplinar, sua carga horária por quantitativo de pacientes, entre outros”*. Ainda segundo este autor, três anos após a publicação da referida Portaria, o maior impacto verificado foi o aumento da remuneração destes procedimentos (atendimento em longa permanência), que foi cerca de três vezes maior do que os valores pagos anteriormente pelo SUS, através do procedimento FPT (fora de possibilidade terapêutica) e a proliferação dos leitos contratados para atendimento em longa permanência. Dados do Ministério da Saúde mostram que, em três anos, o número de unidades da federação que possuíam estabelecimentos com leitos cadastrados para este tipo de atendimento cresceu de 6 para 24 e o número de estabelecimentos cresceu de 85 para 335 (Silvestre, 2001).

O crescimento das hospitalizações em longa permanência e a inexistência de ações abrangentes para garantir a qualidade do atendimento prestado, reforçam a necessidade de ampliar os estudos sobre a atenção oferecida aos idosos pelo SUS.

A análise das despesas de saúde com a população idosa, principalmente as internações hospitalares, revela que um pequeno subgrupo desta população concentra uma grande proporção dos gastos (Zook & Moore, 1980; Roos & Shapiro, 1981; Roos et al, 1989; McCall & Wai, 1983; Freeborn et al, 1990). Estes idosos poderiam ter melhor situação de saúde e internações hospitalares menos frequentes se pudessem ser

identificados e tratados precocemente (Boult et al, 1993). Desta forma, o conhecimento dos fatores associados às internações hospitalares entre idosos seria importante para , através de ações preventivas, reduzir sua ocorrência e para organizar a oferta de serviços em nível hospitalar, ambulatorial, comunitário e domiciliar (Evans et al, 1988; Boult et al, 1993, 1994; Pacala et al, 1997).

Nos países desenvolvidos, vários estudos utilizando o modelo comportamental (Andersen, 1995; Andersen & Newman, 1973; Aday & Andersen, 1974) investigaram os determinantes da utilização dos serviços de saúde pela população idosa (Branch e al, 1981; Evans et al, 1988; Wolinsky et al, 1992; Satish, 1996; Coleman et al, 1998). E, mais recentemente, estudos com base populacional vêm sendo realizados para identificar, especificamente, as condições e características preditoras da internação hospitalar nesta população (Boult et al, 1993; Pacala et al, 1997; Hurd & McGarry, 1997).

Apesar do rápido aumento da população idosa, existem poucos estudos epidemiológicos de base populacional sobre envelhecimento desenvolvidos no Brasil (Lima e Costa et al 2000 a). Ainda mais raros são os estudos voltados para identificar determinantes da utilização de serviços de saúde pela população idosa (Pinheiro & Travassos, 1999).

Esta tese, apresentada como coletânea, inclui três artigos que abordam a questão da hospitalização dos idosos no país. São utilizados bancos de dados fornecidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e os resultados de um estudo prospectivo, que visa identificar fatores preditores de eventos adversos à saúde em idosos (The Bambuí health and ageing study), que vem sendo realizado numa pequena cidade de Minas Gerais (Lima-Costa, 2000 a). O primeiro artigo, intitulado **“A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de**

mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado”, publicado nos *Cadernos de Saúde Pública*, apresenta os resultados do estudo, com base nos dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS), sobre a morte de idosos internados na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, entre 1993 e 1996. Neste estudo, demonstra-se que o grande número de óbitos, ocorridos na referida clínica, em maio de 1996, não constituíam um fato isolado e sim uma tendência observada ao longo do tempo, o que poderia ter sido detectado precocemente pelo sistema público de saúde.

O segundo e o terceiro artigos investigam os fatores associados à ocorrência de internações hospitalares entre idosos, a partir dos dados da linha de base de um estudo prospectivo de base populacional sobre saúde e envelhecimento, que está sendo desenvolvido na cidade de Bambuí, Minas Gerais (Lima-Costa, 2000 a). O segundo artigo, intitulado “**The Bambuí health and ageing study: factors associated with hospitalisations among older adults in the community**”, aceito para publicação nos *Cadernos de Saúde Pública*, apresenta os resultados do estudo da associação entre a ocorrência de uma e de duas ou mais internações hospitalares e os indicadores de predisposição, facilitação e necessidade de utilização de serviços de saúde, utilizando-se o modelo proposto por Andersen & Newman (1973).

O terceiro, intitulado “**Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study**”, apresenta os resultados do estudo da associação entre alguns fatores biomédicos selecionados (pressão arterial, índice de massa corporal, glicemia e níveis séricos de colesterol, triglicérides e albumina) e a ocorrência de uma e duas ou mais internações hospitalares nos últimos doze meses. Adicionalmente, investiga-se o impacto da inclusão de variáveis biomédicas sobre as associações previamente observadas nesta coorte entre a ocorrência de internações hospitalares e características de predisposição,

facilitação e de necessidade, previamente descritas como associadas à ocorrência de internações hospitalares nesta população.

Como anexos, são apresentados dois outros artigos importantes para o entendimento do presente trabalho, o primeiro, publicado no *Boletim Epidemiológico do SUS* com o título “**Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas**”, descreve a evolução das causas de morte e internações hospitalares entre idosos no Brasil e também discute os gastos dos SUS com cuidados hospitalares aos idosos. O segundo artigo, publicado na *Revista de Saúde Pública*, com o título “**The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil**”, apresenta os aspectos metodológicos e os resultados preliminares da linha de base de um estudo prospectivo com base populacional sobre saúde e envelhecimento, que vem sendo conduzido na cidade de Bambuí, Minas Gerais.

Referências

- ADAY LA, ANDERSEN R, 1974. A framework for study of access to medical care. *Health Services Research*, 9:208-220.
- ANDERSEN R, 1995. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?. *Journal of Health and Social Behavior*, 36:1-10.
- ANDERSEN R & NEWMAN JF, 1973. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *The milbank memorial fund quarterly*, 51:95-124.
- BOULT C, BOULT L, MURPHY C, EBBITT B, LUPTAK M, KANE RL, 1994. A controlled trial of outpatient geriatric evaluation and management. *Journal of American Geriatric Society*, 42:465-470.
- BOULT C, DOWD B, MCCAFFEY BA, BOULT L, HERNANDEZ R, KRULEWITCH H, 1993. Screening elders for risk of hospital admission. *Journal of American Geriatric Society*, 41:811-817.
- BRANCH L, JETTE A, EVASHWICK C, POLANSKY M, ROWE G, DIEHR P, 1981. Toward understanding elder's health service utilization. *Journal of Community Health*, 7:80-92.
- CARVALHO-FILHO ET, SAPORETTI L, SOUZA MAR, ARANTES ACLQ, VAZ MYKC, HOJAJI NHSL, ALENCAR YMG & CURIATI JE, 1998. Iatrogenia em pacientes idosos hospitalizados. *Revista de Saúde Pública*, 32:36-42.
- COLEMAN EA, WAGNER EH, GROTHAUS LC, HECHT J, SAVARINO J, BUCHNER DM, 1998. Predicting hospitalizations and functional decline in older health plan enrollees: are administrative data as accurate as self-report? *Journal of American Geriatric Society*, 46:419-425.
- EVANS RL, HENDRICKS RD, LAWRENCE KV, BISHOP DS, 1988. Identifying factors associated with health care use: a hospital-based risk screening index. *Social Science & Medicine*, 27:947-954.
- FREEBORN DK, POPE CR, MULLOOLY JP, MCFARLAND BH, 1990. Consistently high users of medical care among elderly. *Medical Care*, 28:567-585.
- FOLHA DE SÃO PAULO, 1996. O caos na saúde pública. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 22 nov., Caderno 3, p.1.
- HURD MD & MCGARRY K, 1997, Medical insurance and the use of health care services by the elderly. *Journal of Health Economics*, 16:129-154.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1997. Contagem de população, 1996. Rio de Janeiro (RJ).
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censos demográficos, 1980 – 1996. Rio de Janeiro (RJ).
- LIMA E COSTA MMF, 2001. Perfil da população idosa brasileira. *Informe Epidemiológico do SUS*. (submetido)

- LIMA E COSTA MFF, UCHOA E, GUERRA HL, FIRMO JOA, VIDIGAL PG, BARRETO SM, 2000 a . The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 34:126-135.
- LIMA E COSTA MFF, GUERRA HL, BARRETO SM, MAIA R, 2000b. Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS*, 9:23-41.
- MCCALL N & WAI HS, 1983. An analysis of use of medicare services by the continuously enrolled aged. *Medical Care*, 21:567-585.
- MOSEGUI GBG, ROSENFELD S, VERAS RP, VIANNA CMM, 1999. Avaliação da qualidade do uso de medicamentos em idosos. *Revista de Saúde Pública*, 33:437-444.
- NUNES A, 1999. Os custos do tratamento da saúde dos idosos no Brasil. In: *Muito além dos 60 – os novos idosos brasileiros* (Camarano AA, org.), pp.345-366, Rio de Janeiro:IPEA.
- ONRAM AR, 1971. The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change. *The milbank memorial fund quartely*, 49:509-538.
- PACALA JT, BOULT C, REED RL, ALIBERTI RN, 1997. Predictive validity of P_{ra} instrument among older recipients of managed care. *Journal of American Geriatric Society*, 45:614-617.
- PINHEIRO RS & TRAVASSOS C, 1999. Estudo da desigualdade na utilização de serviços de saúde por idosos em três regiões da cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 15:487-496
- ROOS NP & SHAPIRO E, 1981. The Manitoba longitudinal study on aging: preliminary findings on health care utilization by the elderly. *Medical Care*, 19:644-657.
- ROOS NP, SHAPIRO E, TATE R, 1989. Does a small minority of elderly account for a majority of health care expenditures?: a sixteen-year perspective. *The Millbank Memorial Fund Quartely*, 67:347-369.
- SAGER MA, FRANKE T, INOUE SK, LANDEFELD CS, MORGAN TM, RUDBERG MA, SIEBENS H & WINOGRAD CH, 1996 b. Functional outcomes of acute medical illness and hospitalization in older person. *Arch Intern Med*, 156:645-652.
- SAGER MA, RUDBERG MA, JALALUDDIN M, FRANKE T, INOUE SK, LANDEFELD CS, SIEBENS H & WINOGRAD CH, 1996 a. Hospital admission risk profilen (HARP): identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization. *Journal of American Geriatric Society*, 44:499-505.
- SATISH S, WINOGRAD CH, CHAVES C, BLOCH DA, 1996. Geriatric targeting criteria as predictors of survival and health care utilization. *Journal of American Geriatric Society*, 44:914-921.
- SILVESTRE JA, 2001, Ministério da Saúde. Programa de Saúde do Idoso. Brasília. 11p. (mimeo).

- WHO (World Health Organization), 1998. *Population ageing: a public health challenge*. Geneva: World Health Organization Press Office; Fact sheet n.135.
- WOLINSKY FD, JOHNSON RJ, FITZGERALD JF, 1992. Falling health status and the use of health services by older adults. *Medical Care*, 30:587-597.
- ZOOK CJ, MOORE, FD, 1980. High-cost users of medical care. *The New England Journal of Medicine*, 302:996-1002.

ARTIGOS DA COLETÂNEA

GUERRA HL, BARRETO SM, UCHÔA E, FIRMO JOA & LIMA-COSTA MFF, 2000. A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva: um excesso de mortalidade que o sistema de público de saúde poderia ter evitado. *Cadernos da Saúde Pública*, 16:545-551.

GUERRA HL, FIRMO JOA, UCHÔA E & LIMA-COSTA MFF, 2001. The Bambuí health and ageing study: factors associated with hospitalisation among older adults in the community. *Cadernos de Saúde Pública*, 17:109-118. (em publicação)

GUERRA HL, VIDIGAL PG & LIMA-COSTA MFF, 2001. Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study.

A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado

Death of elderly patients in the Santa Genoveva Clinic in Rio de Janeiro: excess mortality that the public health system could have prevented

Henrique Leonardo Guerra ¹

Sandhi Maria Barreto ^{1,2}

Elizabeth Uchôa ^{1,3}

Josélia Oliveira Araújo Firmo ¹

Maria Fernanda Furtado de Lima e Costa ^{1,2}

¹ Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, MG 30190-002, Brasil.

² Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.

³ Departamento de Psiquiatria e Neurologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.

Abstract From January to May 1996, 156 inpatients died in a clinic for elderly people in Rio de Janeiro, Brazil. The highest mortality rate was observed in May: 143/1,000 inpatients. As a result, the clinic was closed by the Ministry of Health. This study investigated whether the excessive number of deaths observed in the clinic in early 1996 was unexpected or reflected prevailing conditions. The investigation used the Public Health System database (SIH-SUS). The study period was 01/1993 to 05/1996. The investigation was based on: 1) a time-series analysis of the number of deaths and crude mortality rates and 2) comparison of the mortality rates observed in that clinic with those calculated for 15 area hospitals, defined as the reference rates. Risk of death in the clinic was higher than expected in 28 of the 41 months considered in the study. Highest risks were observed in January 1993 (RRcrude = 2.23; 95% CI 1.56-3.14) and May 1996 (RRadjusted = 2.73; 95% CI 1.88-3.95). The high mortality rates observed in the clinic in 1996 were already present in 1993. Thus, adequate use of the SIH-SUS could have anticipated and avoided the excess mortality identified in early 1996.

Key words Hospital Mortality; Hospital Records; Health Services for the Aged; Aged

Resumo Entre janeiro e maio de 1996, 156 idosos morreram na Clínica Santa Genoveva, no Rio de Janeiro. A mortalidade mais alta foi observada em maio: 143/1.000 internações. Isto resultou no fechamento da clínica pelo Ministério da Saúde. O objetivo deste trabalho é verificar, utilizando-se dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), se os óbitos ocorridos na clínica em 1996 representavam uma exceção ou se refletiam condições já existentes. O período do estudo foi de janeiro/1993 a maio/1996. A metodologia da investigação incluiu 1) análise da série histórica do número e das taxas mensais brutas de mortalidade e 2) comparações destas com aquelas de 15 hospitais definidos como referência. O risco de morrer na clínica foi superior ao dos hospitais de referência em 28 dos 41 meses considerados. Os maiores riscos relativos foram observados em janeiro de 1993 (RRbruto = 2,23; IC-95% = 1,56-3,14) e maio de 1996 (RRajustado = 2,73; IC-95% = 1,88-3,95). Os resultados mostram que a alta mortalidade na clínica já vinha ocorrendo desde 1993. A utilização adequada do SIH-SUS poderia ter antecipado e evitado o excesso de mortalidade só identificado em meados de 1996.

Palavras-chave Mortalidade Hospitalar; Registros Hospitalares; Serviços de Saúde para Idosos; Idoso

Introdução

A morte de elevado número de idosos internados na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, entre os meses de abril e junho de 1996 foi amplamente denunciada pela imprensa. Isto resultou na intervenção do Ministério da Saúde, com subsequente descredenciamento da clínica pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e prisão preventiva de seis membros da sua direção (Folha de São Paulo, 1996). Estes fatos levam à reflexão a respeito da necessidade de o SUS monitorar a qualidade da assistência hospitalar dos serviços por ele contratados.

A taxa de mortalidade hospitalar bruta ou ajustada tem sido usada como indicador de qualidade da assistência hospitalar em países desenvolvidos (Roemer et al., 1968; DesHarnais et al., 1988; Hofer & Hayward, 1996). No Brasil, apesar da existência de uma grande base de dados pública relativa a internações hospitalares (Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde – SIH-SUS), a sua utilização para estudos epidemiológicos ainda é incipiente. Este fato é surpreendente, uma vez que, desde 1993, as informações acerca das internações hospitalares ocorridas no âmbito do SUS estão disponíveis em CD-ROM, não havendo restrições quanto ao seu uso (MS, 1998a).

O objetivo do presente trabalho é verificar, por intermédio dos dados do SIH-SUS, se os óbitos ocorridos na Clínica Santa Genoveva em 1996 representavam ocorrência pontual, ou se refletiam condições previamente existentes na clínica, situação em que seriam preveníveis mediante monitoramento adequado.

Metodologia

A fonte de dados para este trabalho foi o Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) (MS, 1998b). Neste, a Clínica Santa Genoveva foi localizada por meio de seu número no Cadastro Geral de Contribuintes (CGC). As internações hospitalares e os dados referentes às mesmas foram determinados através do número da Autorização de Internação Hospitalar (AIH), que identifica o paciente dos serviços prestados pelo SUS sob regime de internação hospitalar (MS, 1998a).

As internações analisadas referem-se àquelas ocorridas na Clínica Santa Genoveva e em quinze hospitais da cidade do Rio de Janeiro, utilizados para comparação (hospitais de referência). O período considerado para estudo foi de 01/01/1993 a 31/05/1996, datas que correspondem respectivamente ao início das infor-

mações do SIH-SUS em CD-ROM e ao descredenciamento da Clínica Santa Genoveva (MS, 1998b).

A seleção dos hospitais de referência foi feita a partir das internações, remuneradas pelo SUS, que preenchiam os critérios de comparabilidade adotados neste trabalho. Estes critérios foram: 1) diagnóstico da internação no mesmo grupo de patologias, correspondentes a 90% das internações realizadas na Clínica Santa Genoveva, ou seja, efeitos tardios de doença cerebrovascular (CID-9: 438), arteriosclerose (CID-9: 440), outros tipos de desnutrição proteico-calórica não especificada (CID-9: 263), oclusão das artérias cerebrais (CID-9: 434), diabetes mellitus (CID-9: 250), efeitos tardios de lesões e traumatismos osteomusculares e/ou tecido conjuntivo (CID-9: 905) e insuficiência cardíaca (CID-9: 428) (Tabela 1); 2) internações cujo procedimento principal fosse *atendimento a paciente fora de possibilidade terapêutica* (FPT), código 85100030 da tabela de procedimentos do SIH-SUS, as quais correspondiam ao total das internações realizadas na Clínica Santa Genoveva. Este último critério é justificável porque, no âmbito do SUS, o procedimento principal define os procedimentos cobertos pelo sistema durante a internação, bem como a remuneração paga ao hospital. Para a obtenção de indicadores estáveis foram incluídos no estudo apenas os hospitais com 500 ou mais internações/ano que preenchessem os critérios acima mencionados.

O número da AIH é único para cada paciente durante a mesma internação, não sendo reutilizado após a saída do hospital. Em casos de internações prolongadas (AIH de identificação 5), a mesma AIH pode ser computada várias vezes para fins de faturamento. Após 180 dias de internação, havendo necessidade de o paciente continuar internado, o hospital solicita nova AIH (MS, 1998b). No presente trabalho, para evitar que a mesma AIH fosse computada mais de uma vez em mesmo mês e ano, foi feita a verificação de todo o banco de dados, de forma a eliminar duplicações. Assim, somente ocorreria a dupla contagem do paciente no período (mês e ano) naqueles casos em que o paciente ficasse internado por mais de 180 dias e nova AIH fosse emitida no mesmo mês. Desta forma tornou-se possível estimar o número de pacientes/mês durante o período estudado.

As seguintes informações relativas às internações foram consideradas neste trabalho: idade (< 60anos; 60-69anos; 70-79anos; ≥ 80 anos), sexo (masculino ou feminino), tipo de AIH (identificação 1 e identificação 5), motivo da saída (óbito ou não), data do óbito (mês e ano

Tabela 1

Diagnóstico principal que justificou a internação dos pacientes da Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, segundo a condição de saída (óbito ou não). Janeiro de 1993 a maio de 1996.

CID 9	Descrição	Óbito n %	Não óbito n %	Total n %
438	Efeitos tardios doença cerebrovascular	458 (54,9)	2.025 (51,6)	2.483 (52,1)
440	Arteriosclerose	131 (15,7)	625 (15,9)	756 (15,9)
263	Outros tipos desnutrição proteico-calórica não especificada	53 (6,4)	171 (4,4)	224 (4,7)
434	Oclusão das artérias cerebrais	42 (5,0)	179 (4,6)	221 (4,6)
250	Diabetes Mellitus	34 (4,1)	106 (2,7)	140 (2,9)
905	Efeitos tardios de lesões e traumatismos osteomusculares e/ou tecido conjuntivo	23 (2,8)	367 (9,3)	390 (8,2)
428	Insuficiência cardíaca	18 (2,2)	57 (1,5)	75 (1,6)
	Outras causas	75 (9,0)	398 (10,1)	473 (9,9)
	Total	834 (100,0)	3.928 (100,0)	4.762 (100,0)

Qui-quadrado_(df=7) = 51,67, p<0,001.

de ocorrência), diagnóstico principal da internação (CID 9; 3 dígitos) e procedimento principal (tabela de procedimentos do SIH-SUS). As AIH de identificação 5 muitas vezes não tinham sido preenchidas nos campos referentes à idade e ao sexo. Nestes casos, as informações foram obtidas na AIH de identificação 1, que corresponde ao início da internação do paciente.

Neste estudo, as taxas mensais de mortalidade hospitalar foram avaliadas tomando-se, como numerador, os óbitos ocorridos entre os pacientes internados pelo SUS e, como denominador, o total de pacientes internados pelo SUS naquele mês, incluindo, portanto, as internações que se iniciaram no mês e aquelas começadas em meses anteriores.

Análise dos dados

Para comparação entre proporções foi utilizado o teste do Qui-quadrado (Fleiss, 1981). As razões das taxas mensais de mortalidade brutas ou ajustadas por idade e sexo (riscos relativos e intervalos de confiança ao nível de 95%; RR e IC 95%, respectivamente) foram calculadas através da regressão de Poisson (Breslow & Day, 1987).

Quando a taxa de mortalidade mensal na Clínica Santa Genoveva foi comparada à dos

hospitais de referência, os riscos relativos ajustados por idade e sexo foram estimados para todos os meses estudados, exceto para janeiro, fevereiro, março e abril de 1993. Riscos relativos brutos foram utilizados para esses quatro meses, porque a perda diferencial de informação sobre idade e sexo neste período foi grande e isso poderia introduzir vieses na interpretação dos resultados.

A análise dos dados foi feita mediante a utilização dos pacotes *Epi-Info* (Dean et al., 1994) e *Stata* (Stata Corporation, 1997).

Resultados

Foram identificadas 4.762 Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) de pacientes internados pelo SUS na Clínica Santa Genoveva durante o período investigado. Isto corresponde a um total de 13.240 pacientes/mês internados, com média mensal de 323 pacientes. Trinta e quatro por cento dos pacientes/mês observados (4.530) correspondiam a AIH de identificação 1 (inicial) e 66% (8.710) a AIH de identificação 5 (longa permanência).

As informações referentes a idade e sexo foram obtidas para 94% dos pacientes. As perdas

de informações relativas a idade e sexo concentraram-se nos quatro primeiros meses de 1993 (40% das internações no período). Nos anos seguintes, as perdas de informações destas variáveis estiveram abaixo de 5%. Para os 4.484 pacientes com informação disponível para sexo e idade, 72% eram do sexo masculino e 28% do sexo feminino. As mulheres eram mais velhas que os homens (mediana da idade = 72 e 65 anos; percentil 25 = 61 e 55, percentil 75 = 80 e 75, respectivamente).

Durante os 41 meses estudados ocorreram 834 óbitos na Clínica Santa Genoveva, correspondendo à taxa bruta de mortalidade hospitalar igual a 63 por 1.000 pacientes/mês. A taxa de mortalidade aumentou progressivamente com a idade: 44/1.000 pacientes/mês nos menores de 60 anos (classe de referência), 46/1.000 naqueles com 60-69 anos (RR = 1,05; IC-95% = 0,84-1,30); 73/1.000 naqueles com 70-79 anos (RR = 1,65; IC-95% = 1,35 - 2,01) e 106/1.000 nos pacientes com mais de 80 anos de idade (RR = 2,42; IC-95% = 1,99, 2,94). A taxa bruta de mortalidade hospitalar no período foi maior no sexo feminino em comparação ao masculino (87/1.000 e 53/1.000 pacientes mês, respectivamente); a taxa de mortalidade entre os pacientes sem informação quanto ao sexo (65/1.000 pacientes mês) foi semelhante à taxa bruta global do período. A diferença entre sexos persistiu após o ajustamento pela idade (RR = 1,5; IC-95% = 1,3-1,7).

Na Tabela 1 são mostrados os diagnósticos principais que justificaram a internação dos

pacientes na Clínica Santa Genoveva segundo a condição de saída (óbito ou não). A causa mais freqüente de internação nos dois grupos foi *efeito tardio de doença cerebrovascular* (CID-9 438) (54,9% e 52,1%, respectivamente). Houve diferença significativa ($p < 0,001$) na distribuição de óbitos e não óbitos quanto ao diagnóstico. A diferença se concentrou nos casos com diagnóstico de *efeitos tardios de lesões e traumas osteomusculares e/ou tecido conjuntivo* (CID-9 905) (2,8% entre os que faleceram e 9,3% entre os que não faleceram).

O número de óbitos mensais entre pacientes internados na Clínica Santa Genoveva variou entre 5 e 50 durante o período estudado. Os picos na mortalidade foram observados nos meses de janeiro de 1993 (47 óbitos) e maio de 1996 (50 óbitos) (Tabela 2).

Na Figura 1 estão apresentadas as taxas brutas mensais de mortalidade hospitalar na Clínica Santa Genoveva e para o conjunto dos hospitais de referência. No mês imediatamente anterior ao descredenciamento da clínica (maio de 1996), verificou-se taxa de mortalidade igual a 142,9 por 1.000 pacientes. Taxa razoavelmente semelhante foi observada na mesma clínica três anos antes (131,7 por 1.000 pacientes em janeiro de 1993). As taxas de mortalidade na Clínica Santa Genoveva e nos hospitais de referência apresentaram grande variação no período considerado. Cabe ressaltar, entretanto, que as taxas brutas de mortalidade observadas na Clínica Santa Genoveva foram superiores às observadas nos hospitais de referência na maioria dos meses estudados (Figura 1).

A Figura 2 apresenta os riscos relativos para óbito na Clínica Santa Genoveva em comparação aos hospitais de referência. Os maiores riscos relativos, quando o risco de morrer mostrou-se duas vezes maior entre os pacientes da clínica, foram notados em janeiro de 1993 ($RR_{bruto} = 2,23$; IC-95% = 1,56-3,14), agosto de 1993 ($RR_{ajustado} = 1,99$; IC-95% = 1,34 - 2,94), dezembro de 1995 ($RR_{ajustado} = 2,20$; IC-95% = 1,45-3,34) e maio de 1996 ($RR_{ajustado} = 2,73$; IC-95% = 1,88-3,95). O risco de morrer na clínica foi superior ao dos hospitais de referência em 10 dos 41 meses investigados (valores de RR e limites inferiores do IC-95% > 1). Somente em um dos meses estudados (julho de 1995), o risco de morrer entre os pacientes da Clínica Santa Genoveva foi menor do que aquele observado nos hospitais de referência ($RR_{ajustado} = 0,29$; IC-95% = 0,12-0,73).

Tabela 2

Número de óbitos entre pacientes internados na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, segundo o mês e o ano de ocorrência. Janeiro de 1993 a maio de 1996.

Meses	Número de óbitos			
	1993	1994	1995	1996
Janeiro	47	16	14	32
Fevereiro	20	10	10	18
Março	20	23	22	28
Abril	14	18	7	28
Maio	26	17	5	50
Junho	30	27	9	-
Julho	21	21	5	-
Agosto	32	31	16	-
Setembro	19	27	10	-
Outubro	19	15	12	-
Novembro	15	17	23	-
Dezembro	14	10	36	-
Total	277	232	169	156

Figura 1

Taxa de mortalidade (por 1000 pacientes internados) entre pacientes da Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, e entre os pacientes dos hospitais de referência (janeiro, 1993 – maio, 1996).

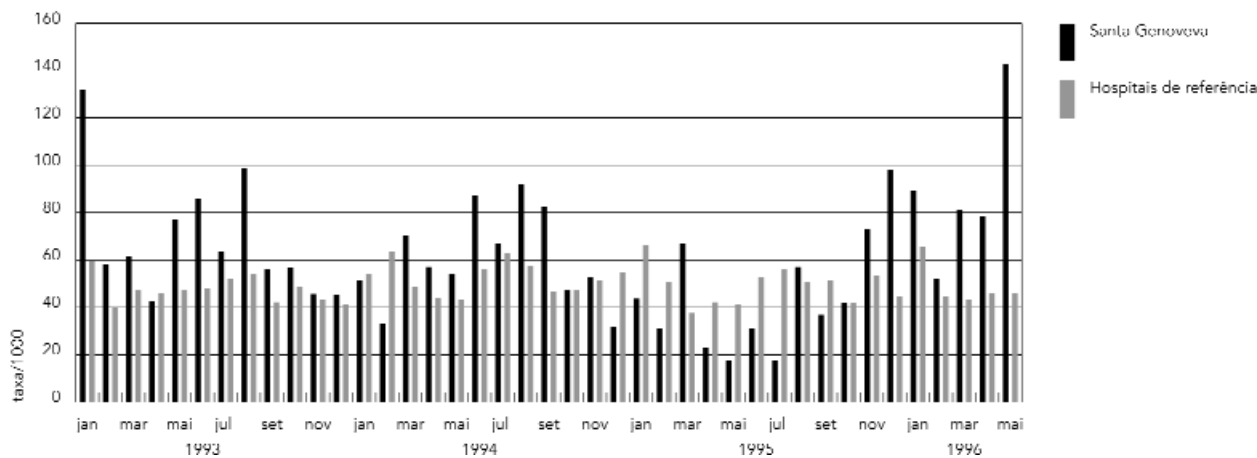
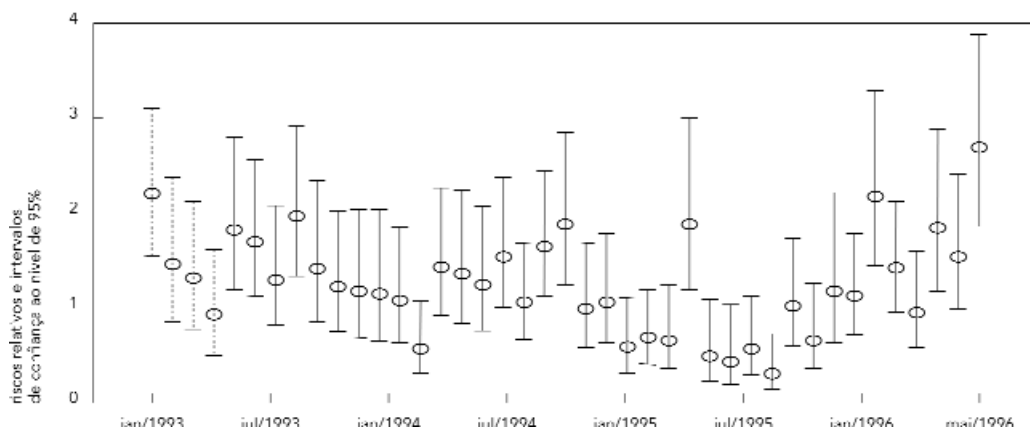


Figura 2

Riscos relativos (IC 95%) brutos (linha pontilhada) e ajustados (linha contínua) por idade e sexo para óbitos entre pacientes internados na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro, em relação aos hospitais de referência (janeiro, 1993 – maio, 1996).



Discussão

Os resultados deste trabalho evidenciam que os óbitos ocorridos na Clínica Santa Genoveva em maio de 1996 não constituíram fato isolado, mas sim tendência da clínica durante o período investigado. Esta tendência foi consistentemente observada na (1) verificação da frequência mensal de óbitos, (2) na verificação das taxas brutas mensais de mortalidade e (3) nas comparações entre as taxas mensais de mortalidade observadas na Clínica Santa Genoveva e aquelas dos hospitais de referência.

A taxa de mortalidade ajustada por características dos pacientes e dos hospitais tem sido usada, há mais de 20 anos, para monitorar a qualidade dos hospitais nos Estados Unidos (Roemer et al., 1968; DesHarnais et al., 1988), não obstante algumas críticas apresentadas quanto a este indicador (Hofer & Hayward, 1996). A utilização, no presente trabalho, das taxas brutas de mortalidade foi suficiente para confirmar os resultados da prospecção do número mensal de óbitos, mas a introdução de um parâmetro externo de comparação reforçou e deu maior consistência aos achados descritivos.

Quanto à adequação da referência utilizada para comparação externa, embora ainda não aproveitada no meio da saúde, teve, como referência teórica, a construção dos *Diagnosis Related Groups (DRGs)* (Noronha et al., 1991). Os critérios aqui adotados foram baseados no caráter público da internação, semelhança de diagnósticos, procedimento principal e volume de atendimentos realizados pelos hospitais, respeitando as principais premissas de comparabilidade propostas para este tipo de estudo (Roemer et al., 1968; DesHarnais et al., 1988; Flood, 1990).

Uma questão relevante a ser discutida em investigação que se funda em dados secundários é a qualidade da informação empregada. Veras & Martins (1994) estudaram amostra das

internações hospitalares públicas de pacientes agudos no Rio de Janeiro em 1982. Os autores encontraram elevada concordância entre as informações obtidas a partir dos prontuários médicos e aquelas presentes no formulário da AIH para os dados de faixa etária, sexo, óbito hospitalar e diagnóstico de internação ao nível de três dígitos. Apesar dessas variáveis serem as mesmas utilizadas no presente trabalho, as AIH aqui estudadas referem-se a pacientes de longa permanência e idosos, e é possível que a confiabilidade neste tipo de serviço difira daquela observada por Veras & Martins (1994).

O presente trabalho é exemplo de como o uso de dados secundários da atenção médica pode ser útil para investigações epidemiológicas e avaliação de serviços de saúde no Brasil. Flood (1990) defende os estudos baseados em dados secundários, em comparação aos ensaios clínicos, para investigações de serviços de saúde. Tais estudos são eticamente aceitáveis e metodologicamente adequados para a avaliação da efetividade da assistência hospitalar, uma vez que refletem o processo real e cotidiano de atenção aos pacientes.

Em resumo, os resultados mostram que, no episódio da Clínica Santa Genoveva, a utilização dos dados do SIH-SUS poderia ter antecipado as investigações dos órgãos competentes, de modo a evitar o excesso de mortalidade em idosos, identificado apenas em meados de 1996. No momento em que o Brasil vivencia crescimento progressivo da população idosa, o caso da Clínica Santa Genoveva chama a atenção para a vulnerabilidade dessa população. O SIH-SUS oferece dados importantes para o monitoramento e avaliação da assistência hospitalar prestada pela rede conveniada. Como não há motivos para acreditar que o episódio da mencionada clínica seja fato isolado, considera-se que este tipo de investigação é fundamental para estabelecer métodos de monitoramento e contribuir para a construção de indicadores de avaliação da qualidade da atenção à saúde.

Referências

- BRESLOW, N. E. & DAY, N. E., 1987. *Statistical Methods in Cancer Research: The Analysis of Cohort Studies*. IARC Scientific Publications n. 82. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; COLOUMBIER, D.; BRENDDEL, K. A.; SMITH, D. C.; BURTON, A. H.; DICKER, R. C.; SULLIVEN, K.; TAGAN, R. F. & ARNET, T. G., 1994. *Epi Info version 6.0: A Word Processing Database and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- DESHARNAIS, S. I.; CHESNEY, J. D.; WROSBLEWSKI, R. T.; FLEMING, S. T. & McMAHON Jr., L. F., 1988. The risk-adjust mortality index. A new measure of hospital performance. *Medical Care*, 26:1129-1148.
- FLEISS, J. L., 1981. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 2nd Ed. New York: John Wiley.
- FLOOD, A. B., 1990. Peaks and pits of using large data bases to measure quality of care. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 6: 253-262.
- FOLHA DE SÃO PAULO, 1996. O caos na saúde pública. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 22 nov., Caderno 3, p. 1.
- HOFER, T. P. & HAYWARD, R. A., 1996. Identifying poor-quality hospital. Can hospital mortality rates detect quality problems for medical diagnoses? *Medical Care*, 34:737-753.
- MS (Ministério da Saúde), 1998a. Manual da AIH. In: *Movimento de Autorização de Internações Hospitalares, 1993-1998*. CD-ROM. Brasília: Departamento de Informática do SUS, Ministério da Saúde.
- MS (Ministério da Saúde), 1998b. *Movimento de Autorização de Internações Hospitalares, 1993-1998*. CD-ROM. Brasília: Departamento de Informática do SUS, Ministério da Saúde.
- NORONHA, M. F.; VERAS, C. T.; LEITE, I. C.; MARTINS, M. S.; BRAGA NETO, F. & SILVER, L., 1991. O desenvolvimento dos "Diagnosis Related Groups" – DRGs. Metodologia de classificação de pacientes hospitalares. *Revista de Saúde Pública*, 25:198-208.
- ROEMER, M. I.; MOUSTAFA, A. T. & HOPKINS, C. E., 1968. A proposed hospital quality index: Hospital death rates adjusted for case severity. *Health Services Research*, 3:96-118.
- STATA CORPORATION, 1997. *Stata Statistical Software: Release 5.0*. College Station: Stata Corporation.
- VERAS, C. M. T. & MARTINS, M. S., 1994. A confiabilidade dos dados nos formulários de autorização de internação hospitalar (AIH), Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 10:339-355.

The Bambuí Health and Aging Study (BHAS): factors associated with hospitalization of the elderly

Projeto Bambuí: fatores associados a internações hospitalares entre idosos na comunidade

Henrique L. Guerra ^{1,2,3}

Josélia O. A. Firmo ^{1,2,3}

Elizabeth Uchoa ^{2,3,4}

Maria Fernanda F. Lima-Costa ^{2,3,5}

¹ Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480, Rio de Janeiro, RJ 21041-210, Brasil.

² Núcleo de Estudos sobre Epidemiologia e Antropologia do Envelhecimento, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, MG 30190-002, Brasil.

³ Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715, Belo Horizonte, MG 30190-002, Brasil.

⁴ Departamento de Psiquiatria e Neurologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais.

Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.

⁵ Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.

Abstract *This study aimed to identify factors associated with hospital admissions of the elderly. All residents of Bambuí, Minas Gerais State ≥ 60 years ($n = 1,742$) were selected. Some 1,606 of these (92.2%) participated in the study. The dependent variable was the number of hospital admissions (none, one, and two or more) during the previous 12 months. Independent variables were grouped as enabling, predisposing, and need-related factors. The strongest associations with multiple hospital admissions were: living alone; financial constraints to purchase of medication; and various indicators of need (worse self-perceived health, more visits to physician, greater use of prescription medications, and history of coronary heart disease). Such variables could help identify older adults at greatest risk and thus prevent hospitalization.*

Key words *Aging; Health Services Accessibility; Hospitalization*

Resumo *O estudo procura identificar fatores associados com internação hospitalar entre idosos. Foram selecionados todos os adultos residentes em Bambuí, Minas Gerais, com 60 ou mais anos ($n = 1.742$). Deste total, 1.606 (92,2%) participaram no estudo. A variável dependente era o número de internações hospitalares (0, 1 ou ≥ 2) nos últimos 12 meses. As variáveis independentes foram classificadas como facilitadoras, predisponentes e relacionadas a necessidades. As variáveis independentes que demonstraram associações mais fortes com o número de internações hospitalares foram: o fato de viver sozinho(a); restrições financeiras à aquisição da medicação prescrita e diversos indicadores de necessidade (percepção negativa da própria saúde, número maior de consultas médicas, maior uso de medicação com receita médica e história de doença coronariana). Estas variáveis poderiam ajudar a identificar os idosos com risco elevado de hospitalização e contribuir para medidas preventivas.*

Palavras-chave *Envelhecimento; Acesso aos Serviços de Saúde; Hospitalização*

Introduction

Ageing of the population was a phenomenon initially observed in developed countries, but in recent years the number of older adults in developing nations has increased more rapidly. Projections recently published by the World Health Organization (WHO) estimate that between 1990 and 2,025 the elderly population will increase by approximately seven to eight times in countries such as Colombia, Malaysia, Kenya, Thailand and Ghana. The same projections indicate that five of the 10 countries with the highest population of older adults in 2025 will be developing countries, including Brazil, where an estimated number of 27 million people will be over 60 years old (WHO, 1998). The proportion of people aged 60 or older years in Brazil increased from 6.1% in 1980 (7,204,517 inhabitants) to 7.9% in 1996 (12,398,678 inhabitants), corresponding in absolute numbers to an increase of 5.2 million individuals (IBGE, 1981, 1997).

The increase of the elderly population implies a greater number of health problems, with the highest demand for health care services concentrated within this group (Kalache et al., 1987; Lima-Costa et al., 2000a; Ramos et al., 1987; Taket, 1992; Veras et al., 1987). In Brazil, the costs of hospital public admissions for individuals aged ≥ 60 years, who comprised 7.9% of the population of the country in 1996, will reach 27.2% of the total this year (Lima-Costa et al., 2000a). It is known also that the high cost of health services utilized by the older adult population, principally hospital admissions, is concentrated in a small subgroup of this population (Freeborn et al., 1990; McCall & Wai, 1983; Roos & Shapiro, 1981; Roos et al., 1989; Zook & Moore, 1980). Members of this minority could have a better health situation with less frequent hospital admissions, if they could be identified in advance and treated preventively (Boult et al., 1993). Thus, knowledge of the factors associated with hospital admissions among the elderly is important to prevent these, or at least to organize the provision of services at the hospital, ambulatory, community and household level (Boult et al., 1993, 1994; Evans et al., 1988; Pacala et al., 1995), in order to produce a positive impact on the quality of life for older adults and rationalize treatment costs.

Since the behavioral model was proposed to investigate the determinants of health service utilization in the early 1970s (Aday & Andersen, 1974; Andersen & Newman, 1973), various studies have been carried out in developed countries to identify the factors associated

with use of the health services by older people (Branch et al., 1981; Coleman et al., 1998; Evans et al., 1988; Satish, 1996; Wolinsky et al., 1992). More recently, population-based studies have been carried out in developed countries to identify predictive characteristics for hospital admissions in this population (Boult et al., 1993; Hurd & McGarry, 1997; Pacala et al., 1997). In general, these have shown that the most important variables are: poor self-perceived health status, more advanced age, greater number of visits to a doctor in the previous year, greater number of medications utilized, disability to perform some activities of daily living (ADL) and presence of certain diseases, such as coronary disease and diabetes, among others. It is not known, however, if these variables are capable of predicting hospital admissions among older adult residents of developing countries.

The factors associated with the utilization of health services (ambulatory, hospital and others) in developing countries were investigated based on cross sectional studies developed in Mexico (Borges-Yáñez & Gómez-Dantés, 1998) and Brazil (Pinheiro & Travassos, 1999). The former study, based on information from a national health survey carried out in 1994, verified that more advanced age, inability to work during the previous week, access to social security, and report of previous diagnosis of any disease were associated with utilization of health services. In the latter study, carried out in the city of Rio de Janeiro, it was verified that the factors associated with the utilization of health services by the elderly were female sex, access to private health plan, residence in richest areas of the city and history of prior diagnosis of any disease.

To our knowledge, no studies have been done in developing countries that specifically examine characteristics associated with hospital admissions among older adults. The present study, utilizing data obtained from the baseline of a Brazilian prospective study on health of the elderly (*The Bambuí Health and Aging Study - BHAS*) (Lima-Costa et al., 2000b) aims at identifying characteristics associated with the occurrence of hospital admissions among older adults.

Material and methods

Study area

The municipality of Bambuí has around 20,000 inhabitants, 70% of whom lived in the urban area (Bambuí town) in 1991 (IBGE, 1992). The

human development index in the municipality during that year was 0.70, life expectancy at birth was 70.2 years and 75% of deaths occurred among people ≥ 50 years of age (FJP/IPEA, 1996). The leading causes of deaths in the municipality in 1996 were stroke (ICD-10: I60-I69), Chagas disease (ICD-10: B57), ischaemic heart disease (ICD-10: I-20-I25), and pulmonary chronic obstructive disease (ICD-10: J43, J44) (death rates = 110.0, 61.4, 42.5 and 18.9 per 100,000, respectively) (DATASUS, 1998; OMS, 1995). The high mortality rate due to Chagas' disease among the residents of this community is the consequence of past exposure to infection with *Trypanosoma cruzi*. Transmission of infection has been interrupted in the municipality for over 20 years, however seropositivity remains high among the elderly due to the cohort effect (Lima-Costa et al., in press).

The town of Bambuí possesses a general hospital with 62 beds and a polyclinic municipal that offers 24hr. Primary Health Care. In 1996 there was one doctor per 1,000 inhabitants of the municipality. In that year, 545 public hospital admissions were registered under the public health system (*Sistema Único de Saúde*) for residents of Bambuí aged ≥ 60 years (DATASUS, 1997). Among these, the principal causes were cardiac insufficiency (CID-9: 428) and bacterial pneumonia (CID-9: 482, 485, 486) (admission rates = 28.9 and 25.2 per 1,000 inhabitants respectively) (OMS, 1985).

Study population

A complete census of the town of Bambuí was carried out by our research team in November and December 1996 to identify the participants of the study. All those aged ≥ 60 years old on January 1st 1997 were selected to participate in the baseline of the cohort study. More details can be seen in Lima-Costa et al. (2000b).

Study variables

The dependent variable of this study was the number of hospital admissions during the last 12 months (none, one and two or more). Hospitalization was defined by passing at least one night in hospital as a patient (Coroni-Huntley et al., 1986).

Selection of independent variables for the present study followed the model proposed by Andersen (Aday & Andersen, 1974; Andersen, 1995; Andersen & Newman, 1973) to investigate characteristics associated with health service use. According to this model, the individ-

ual determinants of the utilization of health services are grouped into indicators of predisposing, enabling and need. The variables of predisposing refer to characteristics whose existence precedes the occurrence of any specific episode of disease (gender, age and beliefs with respect to the efficacy of medical treatments are examples of predisposing). Enabling variables are factors that make the health services available to the individual (income and covering for health plans are examples of enablers). Variables of need represent more immediate causes for the utilization of health services (history of previous diagnosis of any disease and self-perceived health status are examples of indicators of need).

The indicator variables of predisposing in the present study were the following: (1) age in years (60-69, 70-79, ≥ 80 years), (2) gender (male, female), (3) marital status (married/living together, single, separate/divorced, widowed), (4) educational level in completed years of schooling (none, 1-3, 4-7, ≥ 8) and (5) living alone (yes or no).

The indicator variables of enabling were: (1) family income (< 2 , 2-3, 4-5, ≥ 6) and (2) individual income (< 1 , 1,2-3, ≥ 4) in minimum Brazilian wages at the time of interview, (3) coverage by private health plan (yes or no), (4) principal problem perceived when medical services needed (none, difficulty of access to local attendance center, other), (5) principal problem perceived with regard to obtaining medication (none, financial, others). The indicator variables of need were the following: (1) report of previous medical diagnosis of selected diseases/conditions (coronary disease – angina *pectoris* and/or myocardial infarction, arterial hypertension, arthritis, diabetes and Chagas' disease) (yes or no), (2) self-perceived health status during the past 6 months (very good/good, reasonable, bad/very bad), (3) ability to walk at least 1.5km without tiring (yes or no), (4) disability to carry out at least one of the following activities of daily life: bathing, dressing, transferring from a bed to a chair, use the bathroom or feed oneself alone (yes or no), (5) unable to carry out routine activities during the last two weeks due to health problems (yes or no), (6) bedridden in some moment in the last two weeks due to health problems (yes or no), (7) number of visits to a doctor in the last 12 months (≤ 2 , 3-4, ≥ 5), (8) number of medications prescribed by a doctor and used in the last 3 months (none, 1-2, 3-4 and ≥ 5).

Data collection

The information for the present study was obtained through an interview carried out in the baseline of the cohort study, using the BHAS questionnaire. These interviews lasted approximately 90 minutes and were carried out in the homes of the interviewees. When the interviewee was unable to respond to the interview, due to a cognitive deficit or for some other health reason, an appropriate proxy respondent was used (Magaziner, 1992; Nelson et al., 1990). These proxy did not answer questions that depended on personal judgement, such as self-perceived health status. More details are provided in Lima-Costa et al. (2000b).

Data analysis

Univariate analysis was based on Pearson's chi-square test and chi-square test for linear trend (Armitage & Berry, 1987). Multivariate analysis was based on the adjusted odds ratios (OR) and on their confidence intervals at the 95% level obtained by Woolf's method (Schlesselman, 1982). The OR were adjusted by logistic multinomial regression (Hamilton, 1993; Hosmer & Lamershow, 1989), taking as reference class the absence of hospital admissions in the last 12 months. Age and sex were considered *a priori* to be potential confounding variables in this study. All other variables that are in the univariate analysis presented association with the number of hospital admissions below the 0.20 significance level were examined in the multivariate analysis (Greenland, 1989).

Multivariate analysis was carried out initially by each of the three groups of determinants (predisposing, enabling or need) following which the final model was constructed, including all the variables that were associated with the number of hospital admissions at < 0.20 level in each group of determinants.

Results

Of the 1,742 elderly selected, 1,606 (92,2%) participated in the present study. Sixty percent of the participants were female and the median age was 68 years. Of these individuals, 1,244 (77.5%), 250 (15.6%) and 112 (7.0%) reported having had no, one and ≥ 2 hospital admissions in the last 12 months, respectively.

The results of the univariate analysis of the indicators of predisposing for health service utilization, according to the number of hospi-

tal admissions are presented in Table 1. All the variables studied (gender, age, marital status, living alone, complete years of schooling) were associated with the number of hospital admissions during the last 12 months.

The totals of the univariate analysis of the indicators of enabling for health service use are presented in Table 2. Among these variables, only coverage by health plan was not significantly associated with the number of hospital admissions at < 0.05 level ($p = 0.058$). All the others (family and individual income, report of problems of access to local medical attention and financial problems in obtaining medication) were statistically associated with the number of admissions.

The results of the univariate analysis of the indicators for need of utilization of health services are presented in Tables 3 and 4, and are based on the number of hospital admissions. All of these presented a significant association with the number of hospital admissions in the last 12 months ($p < 0.05$): number of visits to the doctor during the last 12 months, number of prescribed medications used in the last three months, inability to perform routine activities because of a health problem during the last two weeks, having been bedridden during the last two weeks, inability to walk 1.5km without tiring, disability to carry out one or more daily activities, poor self-perceived health status in the last six months, positive medical history of coronary disease, arterial hypertension, arthritis, diabetes and Chagas' disease.

The final results of the multivariate analysis of factors associated with the occurrence of hospitalizations in the last 12 months are presented in Table 5. The following variables were independently associated with reports of one and two or more hospital admissions: greater number of visits to the doctor in the last 12 months (3-4 and ≥ 5), use of greater numbers of prescribed medications in the last three months, having stopped carrying out some activity for a health problem in the past two weeks, having been bedridden in the last two weeks and an inability to walk 1.5km without tiring. The male sex, living alone, report of financial problems to obtain medication, self-perceived health as bad/very bad and requiring a proxy respondent to answer the interview were independently associated only with the report of two or more hospitalizations.

Table 1

Distribution of indicators of predisposing for utilization of health services, according to the number of hospital admissions during the last 12 months among older adults. Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, 1997.

	Number of admissions			p value*
	None (n = 1,244) %	One (n = 250) %	Two or more (n = 112) %	
Gender				
Female	57,9	69,6	62,5	0,002
Male	42,1	30,4	37,5	
Age (years)				
60-69	59,4	55,6	49,1	0,002
70-79	30,8	30,0	29,5	
> 80	9,8	14,4	21,4	
Marital status				
Married/live together	51,0	38,8	47,3	0,031
Single	10,5	12,0	8,9	
Divorced/separated	4,8	6,8	4,5	
Widow	33,7	42,4	39,3	
Living alone				
Yes	14,5	19,2	22,3	0,026
No	85,5	80,4	77,7	
Years of schooling				
None	30,3	38,4	44,6	0,003
1-3	33,4	28,4	33,9	
4-7	27,7	25,6	19,6	
> 8	8,5	7,2	1,8	

* Pearson chi-square test

Discussion

The characteristics most strongly associated with the occurrence of hospital admissions in the present study were the indicators of need. The magnitude of the associations was greater when two or more hospitalizations were considered. This result is consistent with that observed in two sectional studies (Branch et al., 1981; Hurd & McGurry, 1997) and a population-based prospective study (Boult et al., 1993) performed in the United States. It is important to emphasize that the indicators of need were also the ones most strongly associated with use of health services in general (ambulatory, hospital and others) in previous studies carried out in Mexico (Borges-Yáñez & Gómez-Dantés, 1998) and Brazil (Travassos & Pinheiro, 1999).

Among the indicator variables of need, it is worth calling attention to the self-perceived health status, which in the present study was

strongly associated with the occurrence of two or more hospitalizations. This indicator has consistently been found to be associated with the occurrence of hospital admissions among the elderly both in developed countries (Boult et al., 1993; Branch et al., 1981) and developing countries (Fernández-de-la-Hoz & Leon, 1996). It is also important to emphasize that poor self-perceived health status has been a robust predictor of mortality among old people in different countries and cultures (Helmer et al., 1999; Korten et al., 1999; Menec et al., 1999; Onawola et al., 1998).

The other indicator variables of need found to be independently associated with the occurrence of hospitalizations in the present study (visits to a doctor, medications prescribed, inability to perform activities due to health problems, bedridden state and an inability to walk 1.5km without tiring), are also in agreement with the findings of studies carried out in de-

Table 2

Distribution of indicators of enabling for utilization of health services, according to the number of hospital admissions during the last 12 months among older adults. Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, 1997.

	Number of hospital admissions			p value**
	None (n = 1,244) %	One (n = 250) %	Two or more (n = 112) %	
Monthly family income*				
< 2,00	27,5	32,8	48,2	
2,00 – 3,99	38,3	36,0	32,1	
4,00 – 5,99	14,9	15,6	10,7	
≥ 6	18,6	13,6	8,0	0,000
Monthly personnel income*				
< 1,00	11,4	10,4	10,7	
1,00 – 1,99	59,9	65,2	77,7	
2,00 – 3,99	15,4	12,4	8,0	
≥ 4,00	13,0	12,0	3,6	0,006
Private health plan				
No	80,1	80,0	89,3	
Yes	19,9	20,0	10,7	0,058
Major problem to access medical services				
None	36,2	28,8	20,5	
Difficulties of access to medical services local	8,3	16,8	20,5	
Others	55,1	53,6	58,0	0,000
Major problem in obtaining medication				
None	52,7	44,0	23,2	
Financial problem	39,9	47,6	65,2	
Others	7,2	7,6	10,7	0,000

* In Brazilian minimum wages (US\$ 120.00, during the study period)

** Pearson chi-square test

veloped countries (Boult et al., 1993; Branch et al., 1981).

The use of a greater number of medications prescribed was independently associated with one and two or more hospitalizations in the last 12 months. Two hypotheses may be raised to explain this finding: first, the number of medications prescribed may reflect a worse state of health; and the second, the risk may be related to the concomitant use of diverse drugs, this being common among the elderly (Borges-Yañes & Gómez-Dantés, 1998; Mosegui et al., 1999). A study carried out in Sweden demonstrated that 25% of hospitalizations were related to adverse effects of medications and that the risk of these reactions increased with the number of drugs used (Cadigan et al., 1989). In Brazil, the quality of medication use in elderly people was investigated by Mosegui

et al. (1999), who showed that the occurrence of medication interaction and other problems elevated the risk of adverse reactions.

In a cohort study carried out in the United States, it was shown that the medical history report of coronary disease was associated with the occurrence of hospitalizations. Other chronic diseases/conditions such as arterial hypertension, diabetes and arthritis did not present this association (Boult et al., 1993). Similar results were obtained in the present study.

The existence of an association between disability to perform one or more ADLs and the occurrence of hospital admission was observed in two cross sectional studies carried out in the United States, (Branch et al., 1981; Hurd & McGurry, 1997), but this association was not found in a cohort study performed in the same country (Boult et al., 1993). In the present study,

Table 3

Distribution of select indicators for the need of health services utilization, according to the number of hospital admissions during the last 12 months among older adults. Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, 1997.

	Number of hospital admissions			p value*
	None (n = 1,244) %	One (n = 250) %	Two or more (n = 112) %	
Number of visits to a doctor during the last 12 months				
≤ 2	62,8	38,4	11,6	
3 – 4	9,8	27,2	29,5	
≥ 5	17,4	34,4	58,9	0,000
Use of prescribed medications during the last 3 months				
None	24,1	8,4	3,6	
1 – 2	30,8	25,6	13,4	
3 – 4	27,2	30,4	36,6	
≥ 5	17,9	35,6	46,4	0,000
Unable to perform routine activities because of a health problem during the last 2 weeks				
Yes	12,0	30,0	43,8	
No	88,0	69,6	56,2	0,000
Having been bedridden during the last two weeks				
Yes	6,4	19,2	32,1	
No	93,5	80,4	67,9	0,000
Capacity to walk 1.5km without tiring				
Yes	55,3	34,0	17,9	
No	44,6	66,0	82,1	0,000
Disability in one or more ADLs**				
Yes	7,1	16,4	20,5	
No	92,8	82,8	79,5	0,000

* Pearson chi-square

** ADLs = activities of daily living (bathing, dressing, transferring, using the toilet or eating)

the association between disability to carry out at least one among five ADLs and the occurrence of hospital admissions encountered in the univariate analysis was not maintained after adjustments by confounding variables.

With respect to the indicator variables of predisposing for hospitalizations, none was associated with the occurrence of a single hospital admission. The male sex and living alone presented independent associations with the occurrence of two or more hospital stays. The greater occurrence of hospitalization among men, also observed in other studies (Boults et al., 1993) could signify that men seek medical assistance later than women and that the entry point to the health system for elderly male resi-

dents of Bambuí could be the hospital. The association between living alone and the occurrence of hospital stays, observed in the present study, was not found in previous studies carried out in developed countries. Our results suggest that in the community studied, hospitalization may be a substitute for lack of adequate household care. Among the enabling indicators, we observed that only the report of financial constraints to obtain medication was associated with the occurrence of two or more hospital admissions. In spite of the lack of similar findings in other studies, our results are consistent with those which would be expected under a health system that is still unprepared to attend to the elderly population, and in

Table 4

Distribution of select indicators for the need of health services utilization, according to the number of hospital admissions during the last 12 months among older adults. Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, 1997.

	Number of hospital admissions			p value*
	None (n = 1,244) %	One (n = 250) %	Two or more (n = 112) %	
Self-perceived health status during the last 6 months				
Very good/good	26,3	18,0	2,7	
Reasonable	49,1	43,6	23,2	
Bad/very bad	20,3	29,6	61,6	
Not informed**	4,3	8,8	12,5	0,000
Report of medical history of coronary disease				
Yes	9,2	12,4	24,1	
No	89,8	17,9	75,0	0,000
Report of medical history of hypertension				
Yes	55,7	59,2	67,9	
No	44,3	40,8	32,1	0,007
Report of medical history of arthritis				
Yes	24,0	28,8	34,8	
No	76,0	71,2	65,2	0,035
Report of medical history of diabetes				
Yes	10,6	12,4	18,8	
No	89,4	87,6	81,2	0,031
Report of medical history of Chagas's disease				
Yes	22,3	33,2	36,6	
No	77,7	66,8	63,4	0,000

* Pearson chi-square

** proxy respondent

which incipient pharmaceutical assistance exists with very high medication prices (Consendey et al., 2000).

There is consistent evidence among older adults that holding a private health plan is associated with increased health service use in general (Cohen et al., 1997; Hurd & McGarry, 1997; Lima-Costa et al., in press; Travassos et al., 2000). The separate effect of private coverage on hospital admissions was investigated in only one study. In this study, carried out in the United States, it was demonstrated that among people aged ≥ 70 years, private coverage was positively associated with hospital stays. In Bambuí, we observed a strong and positive association between having private health plan and the number of visits to a doctor or number of prescribed medications used. This association was not substantially affected by adjustments for health status and other confounding

variables. Hospitalization, on the other hand, was not found to be associated with private coverage (Lima-Costa et al., in press). The differences between these and the Bambuí's results could be explained, at least in part, by the (1) small proportion of coverage by supplementary health plans in the study population (20%) compared to that seen in the American one (70%) and (2) by the existence in Brazil of a public health system (*Sistema Único de Saúde*) which guarantees free hospital care for the whole population. It is important to note that the proportion of those covered by a private health plan in the study community is similar to that observed in Brazil as a role (IBGE, 2000).

Our results show differences between the determinants for the occurrence of a single hospital stay and those for multiple admissions. In general, the study variables are most frequently, and most strongly, associated with

Table 5

Final results of the multivariate analysis of factors associated with the occurrence of hospital admissions in the last 12 months among older adults. Bambuí, Minas Gerais State, Brazil, 1997.

	One vs None Hospital admissions OR (CI 95%)	Two or more vs None hospital admissions OR (CI 95%)
Indicators of predisposing		
Age in years (Ref: 60-69)		
70-79	0,89 (0,64-1,24)	1,05 (0,62-1,78)
> 80	1,12 (0,71-1,76)	1,97 (1,05-3,68)
Gender (Ref: Female)		
Male	0,86 (0,62-1,20)	1,82 (1,11-2,98)
Living alone (Ref: No)		
Yes	1,44 (0,98-2,12)	2,69 (1,53-4,74)
Indicators of enabling		
Major problem in obtaining medications (Ref: None)		
Financial problems	1,16 (0,85-1,58)	2,47 (1,46-4,74)
Others	0,90 (0,51-1,61)	2,04 (0,92-4,56)
Indicators of need		
Self-perceived health during the last 6 months (Ref: Very good/good)		
Reasonable	0,73 (0,48-1,11)	1,71 (0,49-5,95)
Bad/very bad	0,69 (0,42-1,12)	4,74 (1,38-16,29)
Not informed*	1,42 (0,72-2,79)	6,04 (1,49-24,48)
Number of visits to a doctor during the last 12 months (Ref: ≤ 2)		
3 - 4	1,70 (1,17-2,48)	4,22 (2,07-8,58)
≥ 5	2,03 (1,38-2,99)	6,63 (3,33-13,19)
Use of prescribed medications during last 3 months (Ref: None)		
1 - 2	1,75 (1,02-3,00)	1,32 (0,38-4,58)
3 - 4	1,85 (1,05-3,23)	2,60 (0,80-8,43)
≥ 5	2,73 (1,53-4,88)	3,31 (1,01-10,82)
Report of medical history of coronary disease (Ref: No)		
Yes	0,99 (0,63-1,56)	2,04 (1,16-3,59)
Unable to perform routine activities because of a health problem in the past 2 weeks (Ref: No)		
Yes	1,75 (1,17-2,61)	1,88 (1,12-3,16)
Having been bedridden during last 2 weeks (Ref: No)		
Yes	1,73 (1,07-2,81)	1,98 (1,10-3,54)
Capacity to walk 1.5km without tiring (Ref: Yes)		
No	1,52 (1,09-2,13)	1,91 (1,08-3,38)

OR = odds ratio; CI = confidence interval - adjusted for all variables listed in the table using multinomial logistic regression (1,579 individuals participated in final analysis)

*proxy respondent

Ref = reference

the occurrence of multiple hospitalizations. This observation is important, since programs of prevention should prioritize the neediest members of the elderly population and consequently, those with the highest probability of multiple hospital stays (Freeborn et al., 1990; Zook & Moore, 1980).

With regard to the methodology of this study, all efforts were made to avoid bias, such as stimulus to participate, double blind collection of data, standardization of procedures and instruments, as well as exhaustive training of field teams. The response rate in this study was high and the participants were similar to the general population of older adults of Bambuí with respect to all the characteristics investigated: gender, age, marital status, number of residents per domicile, monthly family income and schooling, thus guaranteeing the internal validity of the study (Lima-Costa et al., 2000b). On the other hand, because the information on the occurrence of hospitalizations refers to the previous 12 months, the possibility of recall bias exists. It is unlikely that this has influenced our results; the rate of hospital admissions in the study population (22%) was very close to that estimated for all residents of Bambuí aged 60 or over, registered under the public health system (26%) (DATASUS, 1997). Because this is a cross-sectional study, it is impossible to separate cause and effect. Thus, the self-perceived health status as poor could be a consequence of previous hospital stays. However, it is possible that this was not true of the present study, since the importance of self-perceived health status in predicting hospitalizations and other events related to health problems has been confirmed in population-based cohort studies (Boult et al., 1993; Korten et al., 1999). Survival bias is always possible in cross-sectional studies of the older adult population, that is, the most infirm elderly people and consequently, those with the highest number of hospital stays

may die earliest. The presence of this bias could diminish the force of the associations among variables, reinforcing those found in this study.

Conclusions

The results obtained in this study show indicators for the identification of older adults under higher risk of hospitalization. The strongest association with multiple hospital admissions were encountered for (1) living alone, (2) existence of financial constraints to obtaining medication and (3) for diverse indicators of need (self-perceived health status as poor, greater number of visits to the doctor, greater number of prescribed medications used and a history of coronary disease). These results point to measures that could be implemented by the health services for preventive measures, such as: (a) identification of elderly people who live alone in the community, and establishment of routine visits by health service personnel; (b) valorization of repeated requests for medical attention as an indicator of the need for health care and the establishment of adequate attention; (c) implementation of pharmaceutical assistance; (d) incorporation of collection of certain basic items of information (such as self-perceived health status) which could be used to identify individuals with greatest needs into the routine of the health services. The search for indicators and criteria that benefit the orientation and provision of health services for the older adult population should concern researchers and health system workers. Our results, together with those of similar studies carried out in developed countries, indicate that certain simple, easily obtained items of information could be useful in identifying the groups at greatest risk and assist in the elaboration of intervention strategies.

Acknowledgements

This study was sponsored by the *Financiadora de Estudos e Projetos* (FINEP). H. L. G., E. U. and M. F. F. L.-C. are fellows of the *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq). This study would not have been possible without the collaboration of the population of Bambuí.

References

- ADAY, L. A. & ANDERSEN, R., 1974. A framework for study of access to medical care. *Health Services Research*, 9:208-220.
- ANDERSEN, R., 1995. Revisiting the behavioral model and access to medical care: Does it matter? *Journal of Health and Social Behavior*, 36:1-10.
- ANDERSEN, R. & NEWMAN, J. F., 1973. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 51:95-124.
- ARMITAGE, P. & BERRY, G., 1987. *Statistical Methods in Medical Research*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- BORGES-YAÑES, A. S. & GOMES-DANTES, H., 1998. Uso de los servicios de salud por la población de 60 años y más en México. *Salud Pública de México*, 40:13-23.
- BOULT, C.; BOULT, L.; MURPHY, C.; EBBITT, B.; LUP-TAK, M. & KANE, R. L., 1994. A controlled trial of outpatient geriatric evaluation and management. *Journal of the American Geriatrics Society*, 42:465-470.
- BOULT, C.; DOWD, B.; McCAFFEY, B. A.; BOULT, L.; HERNANDEZ, R. & KRULEWITCH, H., 1993. Screening elders for risk of hospital admission. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41:811-817.
- BRANCH, L.; JETTE, A.; EVASHWICK, C.; POLANSKY, M.; ROWE, G. & DIEHR, P., 1981. Toward understanding elder's health service utilization. *Journal of Community Health*, 7:80-92.
- CADIGAN, D.; MAGANIZER, J. & FEDDER, D., 1989. Polymedicine use among community resident older women: How much of a problem? *American Journal of Public Health*, 79:1537-1540.
- COHEN, R. A.; BLOOM, B.; SIMPSON, G. & PEARSONS, E., 1997. Access to health care. Part 3: Older adults. *Vital and Health Statistics. Series 10. Data from the National Health Survey*, 198:1-32.
- COLEMAN, E. A.; WAGNER, E. H.; GROTHAUS, L. C.; HECHT, J.; SAVARINO, J. & BUCHNER, D. M., 1998. Predicting hospitalizations and functional decline in older health plan enrollees: Are administrative data as accurate as self-report? *Journal of the American Geriatrics Society*, 46:419-425.
- CORONI-HUNTLEY, J. C.; BROCK, D. B.; OSTFELD, A. M.; TAYLOR, J. O. & WALLACE, R. B., 1986. *Established Populations for Epidemiological Studies of the Elderly*. NIH Publications 86-2443. Washington, DC: National Institute on Ageing.
- COSENDEY, M. A. E.; BERMUDEZ, J.; REIS, A. L. A.; SILVA, H. F.; OLIVEIRA, M. A. & LUIZA, V. L., 2000. Assistência farmacêutica na atenção básica de saúde: A experiência de três estados brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*, 16:171-182.
- DATASUS (Departamento de Informática do SUS), 1997. *Movimento de Autorização de Internação Hospitalar; 1996*. CD-ROM, Brasília: Ministério da Saúde.
- DATASUS (Departamento de Informática do SUS), 1998. *Sistema de Informações sobre Mortalidade; 1979-1996*. CD-ROM, Brasília: Ministério da Saúde.
- EVANS, R. L.; HENDRICKS, R. D.; LAWRENCE, K. V. & BISHOP, D. S., 1988. Identifying factors associated with health care use: A hospital-based risk screening index. *Social Science and Medicine*, 27: 947-954.
- FERNANDEZ-DE-LA-HOZ, K. & LEON, D. A., 1996. Self-perceived health status and inequalities in use of health services in Spain. *International Journal of Epidemiology*, 25:593-603.
- FREEBORN, D. K.; POPE, C. R.; MULLOOLY, J. P. & McFARLAND, B. H., 1990. Consistently high users of medical care among elderly. *Medical Care*, 28: 567-585.
- FJP (Fundação João Pinheiro)/IPEA (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas), 1996. *Condições de Vida nos Municípios de Minas Gerais, 1970, 1980, 1991*. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais.
- GREENLAND, S., 1989. Modeling and variation selection in epidemiologic analysis. *American Journal of Public Health*, 79:340-349.
- HAMILTON, L. C., 1993. Interpreting multinomial logistic regression. *Stata Technical Bulletin*, 13:24-28.
- HELMER, C.; BARBERGER-GATEON, P.; LETENNEUR, L. & DARTIGUES, J. F., 1999. Subjective health and mortality in French elderly women and men, 1999. *Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 54: S84-92.
- HOSMER, D. W. & LAMENSHOW, S., 1989. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons.
- HURD, M. D. & McGARRY, K., 1997. Medical insurance and the use of health care services by the elderly. *Journal of Health Economics*, 16:129-154.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1989. *Censo Demográfico de 1980*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1992. *Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1997. *Contagem da População, 1996*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2000. *PNAD - Acesso e Utilização de Serviços de Saúde*. Rio de Janeiro: IBGE.
- KALACHE, A.; VERAS, R. P. & RAMOS, L. R., 1987. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. *Revista de Saúde Pública*, 21:200-210.
- KATZ, S.; FORD, A. B.; MOSKOWITZ, R. W.; JACKSON, B. A. & JAFFE, M. W., 1963. Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psychological function. *JAMA*, 185:914-919.
- KORTEN, A. E.; JORM, A. F.; JIAO, Z.; LETENNEUR, I.; JACOMB, P. A.; HENDERSON, A. S.; CHRISTENSEN, H. & RODGERS, B., 1999. Health, cognitive, and psychosocial factors as predictors of mortality in an elderly community sample. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 53:83-88.
- LIMA-COSTA, M. F. F.; BARRETO, S. M.; GUERRA, H. L.; FIRMO, J. O. A.; UCHOA, E. & VIDIGAL, P. G., in press. Ageing with *Trypanosoma cruzi* infection in a community where the transmission has been interrupted: The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS). *International Journal of Epidemiology*.

- LIMA-COSTA, M. F. F.; GUERRA, H. L.; BARRETO, S. M. & MAIA, R., 2000a. Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: Um estudo da mortalidade e das hospitalizações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS*, 9:23-41.
- LIMA-COSTA, M. F. F.; UCHOA, E.; GUERRA, H. L.; FIRMO, J. O. A.; VIDIGAL, P. G. & BARRETO, S. M., 2000b. The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS): Methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 34:126-135.
- LIMA-COSTA, M. F. F.; UCHOA, E.; GUERRA, H. L.; FIRMO, J. O. A.; VIDIGAL, P. G. & BARRETO, S. M., in press. The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS): Private health plan and medical care utilization by older adults. *Cadernos de Saúde Pública*.
- MAGAZINER, J., 1992. The use of proxy respondents in health studies of the aged. In: *The Epidemiologic Study of the Elderly* (R. B. Wallace & R. F. Woolson, ed.), pp. 120-129, New York: Oxford University Press.
- MCCALL, N. & WAI, H. S., 1983. An analysis of use of Medicare services by the continuously enrolled aged. *Medical Care*, 21:567-585.
- MENEC, V. H.; CHIPPERFIELD, J. G. & PERRY, R. P., 1999. Self-perceptions of health: A prospective analysis of mortality, control, and health. *Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 54:85-93.
- MOSEGUI, G. B. G.; ROSENFELD, S.; VERAS, R. P. & VIANNA, C. M. M., 1999. Avaliação da qualidade do uso de medicamentos em idosos. *Revista de Saúde Pública*, 33:437-444.
- NELSON, L. M.; LONGTRETH, W. T.; KOEPESELL, T. D. & VAN BELLE, G., 1990. Proxy respondents in epidemiologic research. *Epidemiologic Reviews*, 12: 71-86.
- OMS (Organização Mundial da Saúde), 1985. *Classificação Estatística Internacional de Doenças: Manual de Lesões e Causas de Óbito*. 9ª Revisão, v. 1. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português.
- OMS (Organização Mundial da Saúde), 1995. *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*. 10ª Revisão, v. 1. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português.
- ONAWOLA, R. S. & LA VEIST, T. A., 1998. Subjective health status as a determinant of mortality among African-American elders. *Journal of the National Medical Association*, 90:754-758.
- PACALA, J. T.; BOULT, C.; REED, R. L. & ALIBERTI, R. N., 1997. Predictive validity of P_{ra} instrument among older recipients of managed care. *Journal of the American Geriatric Society*, 45:614-617.
- PINHEIRO, R. S. & TRAVASSOS, C., 1999. Estudo da desigualdade na utilização de serviços de saúde por idosos em três regiões da cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 15:487-496.
- RAMOS, L. R.; VERAS R. P. & KALACHE, A., 1987. Envelhecimento populacional: Uma realidade brasileira. *Revista de Saúde Pública*, 21:211-223.
- ROOS, N. P. & SHAPIRO, E., 1981. The Manitoba longitudinal study on aging: Preliminary findings on health care utilization by the elderly. *Medical Care*, 19:644-657.
- ROOS, N. P.; SHAPIRO, E. & TATE, R., 1989. Does a small minority of elderly account for a majority of health care expenditures? A sixteen-year perspective. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 67: 347-369.
- SATISH, S.; WINOGRAD, C. H.; CHAVES, C. & BLOCH, D. A., 1996. Geriatric targeting criteria as predictors of survival and health care utilization. *Journal of the American Geriatric Society*, 44:914-921.
- SCHLESSELMAN, J. J., 1982. *Case-Control Studies. Design, Conduct Analysis*. New York: Oxford University Press.
- TAKET, S. R., 1992. Resource allocation problems and health services for the elderly. *World Health Statistics Quarterly*, 45:89-94.
- TRAVASSOS, C.; VIACAVAL, F.; FERNANDES, C. & ALMEIDA, C., 2000. Desigualdades geográficas e sociais na utilização de serviços de saúde no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 1:133-148.
- VERAS, R. P.; RAMOS, L. R. & KALACHE, A., 1987. Crescimento da população idosa no Brasil. Transformações e conseqüências na sociedade. *Revista de Saúde Pública*, 21:225-233.
- WHO (World Health Organization), 1998. *Population Ageing: A Public Health Challenge*. Geneva: WHO Press Office.
- WOLINSKY, F. D.; JOHNSON, R. J. & FITZGERALD, J. F., 1992. Falling health status and the use of health services by older adults. *Medical Care*, 30:587-597.
- ZOOK, C. J. & MOORE, F. D., 1980. High-cost users of medical care. *New England Journal of Medicine*, 302:996-1002.

Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study

Projeto Bambuí: fatores biomédicos associados à ocorrência de internações hospitalares entre idosos

Henrique L GUERRA^{1,2,3}, Pedro G Vidigal^{2,3,5}, Maria Fernanda F. LIMA-COSTA^{2,3,4} & the BHAS Group*

¹ Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Rua Leopoldo Bulhões 1480. 21.045.900. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

² Núcleo de Estudos sobre Epidemiologia e Antropologia do Envelhecimento, Av. Augusto de Lima 1715. 30.190.002. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

³ Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica. Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz. , Av. Augusto de Lima 1715. 30.190.002. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁴ Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Alfredo Balena 190. 30.130.100. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

⁵ Departamento de Propedêutica Complementar, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Alfredo Balena 190. 30.130. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Correspondence to: Dr. Henrique L. Guerra. Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica. Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Augusto de Lima 1715. 30.190.002. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

* Contributors from the BHAS Group are listed at the acknowledgments' section

Summary: The objective of this study was to identify biomedical factors (body mass index, arterial pressure, glycaemia, total and fractionated cholesterol, triglycerides and albumin) associated with hospitalisations among older adults. All residents of the Bambuí town (MG) aged ≥ 60 years ($n=1742$) were selected for the study and 1494 (85.2%) of these participated. None of the biomedical factors studied presented an independent association with the occurrence of 1 hospitalisation during the last 12 months. Body mass index $<20 \text{ Kg/m}^2$ and total cholesterol = 200-263mg/dl and $\geq 264 \text{ mg/dl}$ presented independent associations with the occurrence of ≥ 2 hospitalisations. It is important to emphasise that the introduction of biomedical factors did not modify the associations previously encountered for the same population between the occurrence of hospitalisations and indicators constructed from information obtained in a questionnaire survey. This results show that data easily obtained through interviews may be useful to identify older adults under risk of hospitalisation, for prevention..

Key words: Ageing; Hospitalisation, Biomedical factors

Resumo: O objetivo deste estudo foi identificar fatores biomédicos (índice de massa corporal, pressão arterial, glicemia, colesterol total e fracionado, triglicérides e albumina) associados com a ocorrência de internações hospitalares em idosos. Foram selecionados para o estudo todos os residentes na cidade de Bambuí (MG) com idade ≥ 60 anos ($n=1742$). Destes 1494 (85,2%) participaram. Nenhum dos fatores biomédicos estudados apresentou associação independente com a ocorrência de 1 internação hospitalar nos últimos 12 meses. Índice de Massa Corporal $<20 \text{ Kg/m}^2$ e colesterol total=200-263mg/dl e $\geq 264 \text{ mg/dl}$ apresentaram associações independentes com a ocorrência de ≥ 2 internações hospitalares. É importante salientar que a introdução de fatores biomédicos não modificou as associações previamente encontradas na mesma população entre a ocorrência de internações hospitalares e indicadores construídos a partir de informações obtidas através de questionários. Este resultado mostra que dados de fácil obtenção através de entrevistas podem ser úteis para identificar idosos sob risco de hospitalização, para prevenção. .

Palavras-chave: Envelhecimento; Hospitalização, Fatores Biomédicos

Introduction

Numerous health problems frequently accompany the final decades of life. The elderly are thus great consumers of health services and this is reflected in the demand for hospital admissions. The cost of hospitalizations for Brazilian older adults (60 or more years of age) in 1996 represented 23% of the total spent by the public health care system (SUS) on hospital admissions. This proportion was 2.9 times greater than the relative contribution of this age group (8%) to the total population of the country (Lima e Costa et al, 2000b). The greatest part of hospital care costs is incurred by a small group (approximately 15 - 20%) of older adults with chronic illnesses (Zook & Moore, 1980; Roos & Shapiro, 1981; Roos et al, 1989; McCall & Wai, 1983; Freeborn et al, 1990). Older adults submitted to frequent hospital admissions could have better health situations if they could be identified precociously and treated preventively (Boult et al, 1993).

Recent studies conducted in developed countries, based on information obtained through questionnaires and using the behavioral model of Andersen (Andersen & Newman, 1973; Aday & Andersen, 1974; Andersen, 1995), have shown that characteristics of predisposing, enabling and need are powerful ways of identifying predictive factors for hospital admissions among the elderly (Boult et al, 1993; Pacala et al, 1997, Hurd & McGarry, 1997). Predisposing refers to characteristics whose existence precedes the occurrence of illness (sex, age or beliefs regarding the efficacy of a treatment would be examples of predisposing). Variables of enabling are factors that make health services available to the individual (salary and coverage by health plans are examples of facilitators). The indicators of need represent the most immediate cause of health service utilization (perception of one's own health and diagnosis of some disease or chronic condition are examples of indicators of need (Andersen & Newman, 1973; Aday & Andersen, 1974; Branch et al, 1981).

Population-based studies to determine the factors associated with hospital admissions among older adults are rare in developing countries (Guerra et al, 2001). These factors were investigated in the baseline of a prospective study on aging, carried out in the city of Bambuí (Minas Gerais, Brazil), using information obtained through a questionnaire. In this study it was verified that the variables significantly associated with the occurrence of two or more admissions in the past 12 months were: (1) worse self rated health, greater number of visits to doctors, use of greater number of prescribed medications, history of medical diagnosis of coronary disease, having interrupted routine activities during the past two weeks due to health problems, having been bedridden during past two weeks and inability to walk 1.5 km without tiring (indicators of need); (2) being aged ≥ 80 years old, being male and living alone (indicators of predisposing); and (3) recounting financial problems in obtaining medication (indicator of enabling). These results were very similar to those observed in developed countries (Branch et al, 1981; Boult et al, 1993; Hurd & McGurry, 1997).

In general, the indicator variables of need, based on information obtained through interviews, are those that presented strongest associations with hospitalizations and use of other types of health care among older adults (Branch et al, 1981; Evans et al, 1988, Wolinsky et al, 1992; Boult et al, 1993; Pacala et al, 1997; Satish, 1996; Hurd & McGurry, 1997; Borges-Yáñez & Gómez-Dantés, 1998; Coleman et al, 1998; Pinheiro & Travassos, 1999; Guerra et al, 2001).

Indicators of need constructed from objective measurements of biomedical factors have been little used to investigate the prediction of hospital admissions among older adults. Tayback et al (1990) performed a prospective study to verify the effect of the Body Mass Index (BMI) on mortality and hospitalization among older Americans (aged 55-74 years). After a mean follow-up period of 8.7 years they concluded that low BMI was associated with increased mortality, but not with the risk of hospitalization. In another population-based study

carried out in the United States, a sample of 6,461 adults aged over 45 was accompanied for a period of 12-16 years. In this study, it was verified that the risk of hospitalizations among older individuals was associated with hypertension, low concentration of serum albumin, current smoking habit, diabetes, lung and ischemic heart disease, but not with serum cholesterol levels (Miller et al, 1998). Hanlon et al (1998) studied a cohort of 8,349 women and 7,057 men aged between 45-64 in Central Scotland. After a follow-up period of 23 years they showed that the risk of hospital admissions was associated with low expiratory forced volume, low and elevated BMI, greater age, male sex, current smoking habit, hypertension, hyperglycemia and low serum levels of cholesterol .

The present study was developed on the baseline of a cohort study of older adults residents in the town of Bambuí (Minas Gerais) (Lima e Costa et al, 2000a). The objectives of the study were to identify associations among the occurrence of hospital admissions in the past 12 months and selected biomedical measurements (hypertension, body mass index , glycemia and serum levels of cholesterol, triglycerides and albumin. An additional objective of the study was to verify whether the inclusion of biomedical variables modified the associations previously observed in this cohort (Guerra et al,2001) of the occurrence of hospitalizations among older adults and characteristics of predisposing, enabling and need.

Material and methods

Study area

The present study was carried out in the municipality de Bambuí, situated in western Minas Gerais. The municipality had approximately 20,000 inhabitants in 1991, 70% of whom lived in the urban area (IBGE, 1992). The index of human development in the municipality was 0.70, the life expectancy at birth was 70.2 years and 75% of the deaths occurred among people aged ≥ 50 (Ministério da Saúde, 1997). The principal causes of death in 1996 were cerebrovascular illnesses (ICD-10: I60 - I69), Chagas' disease (ICD-10: B57) and coronary

heart disease (I20 - I25) (mortality rates =113.3, 61.4 and 42.5 per 100,000 inhabitants, respectively) (Ministério da Saúde, 1998). The high mortality rate for Chagas' disease among the residents of this community is the consequence of past exposure to infection with *Trypanosoma cruzi*. Although transmission appears to have been interrupted about 20 years ago, seropositivity rates among the older inhabitants remain high due to the cohort effect (Lima-Costa et al, in press).

BambuÍ has a general hospital with 62 beds and municipal polyclinic that offers primary health care 24 hours per day. In 1996 there was one doctor for 1,000 inhabitants of the municipality. In that year, 545 public hospital admissions were registered among residents aged ≥ 60 years old. (Ministério da Saúde, 1997). Among these, the principal causes were cardiac insufficiency (CID-9: 428) and bacterial pneumonia (CID-9: 482, 485, 486) (hospitalization rates = 28.9 and 25.2 per 1,000 inhabitants, respectively).

Study population

Our team carried out a complete census of the town of Bambuí in November and December 1996 to identify participants in the study. All those who were aged ≥ 60 years ($n = 1,742$) on 01/01/1997 were selected to participate in the baseline of the cohort study. Of 1,742 elderly individuals identified, 1606 (92.2%) were interviewed and 1,495 (85.8%) were examined (laboratory examinations, blood pressure, and anthropometric measurements); the latter were selected for the present study. The individuals examined were similar to the population aged ≥ 60 of the town with respect to all the characteristics investigated (sex, age group, marital status, number of residents per domicile, family income and years of schooling). More details are presented in Lima e Costa et al, 2000a.

Study variables

The dependent variable in this study was the number of hospitalizations occurring in the past 12 months (none, one and two or more). A hospital admission was defined as at least one

night passed by a patient interned in a hospital (Coroni-Huntley et al, 1986). The exploratory biomedical variables in this study were blood pressure, body mass index (body mass (weight/height²), and serum levels of total cholesterol, HDL cholesterol, triglycerides, albumin and glycemia after fasting. The following variables were also included: (1) smoking habit, whose association with increased hospitalization risk was observed among older people in some previous studies (Miller et al, 1998; Halon et al, 1998) and (2) seropositivity for *T. cruzi*, due to its high prevalence in the community studied (Lima e Costa et al, in press). Current smokers were defined as those who reported having smoked ≥ 100 cigarettes during their lifetime and who currently smoked. In a second process all the indicator variables of predisposing, enabling and need that had been identified as being independently associated with the occurrence of one or two or more hospital admissions among older adults residents of Bambuí (Guerra et al, 2001) were included in the study. The following variables (all of them indicators of need) were found to be independently associated with the occurrence of one hospital admission in the past 12 months: number of visits to the doctor in the past 12 months, number of prescribed medications used in the last 3 months, inability to carry out routine activities due to health problems in the previous two weeks, having been bedridden in the previous two weeks and inability to walk 1.5 km without tiring. The variables independently associated with the occurrence of two or more hospital admissions were: indicators of predisposing (age, sex, living alone), indicators of enabling (financial problems in obtaining medication) and indicators of need (perception of one's own health during the previous six months, number of visits to a doctor in the previous 12 months, number of prescribed medications used in the previous three months, history of medical diagnosis of coronary disease, having ceased to carry out some routine activities due to health problems in the previous two weeks, having been bedridden in the previous two weeks and ability to walk 1.5 km without tiring) (Fig. 1).

Data collection

Measurements of blood pressure, anthropometric measurements and blood collections were carried out in the “Posto Avançado Emmanuel Dias” of the Fundação Oswaldo Cruz in BambuÍ. The measurements of blood pressure (BP) were carried out at least 30 minutes after ingestion of caffeine or smoking of cigarettes. The first measurement was carried out after 5 minutes’ rest and the two following ones at intervals of two minutes (JNC-V, 1997). Blood pressure measurements were performed by specially trained technicians, using mercury column sphygmomanometers (Tyco’s 5097-30, USA) and stethoscope (Littman’s Cardiology II, USA) Blood pressure was considered as the arithmetic mean of the second and third measurements (Lima e Costa et al, 2000a). Anthropometric measurements (weight and height) were made of individuals using light clothing and without shoes. These measurements were also carried out by specially trained technicians, using standardized equipment (CMS Weighing Equipment Ltd, UK).

Blood was collected by trained technicians, in the morning after a recommended fast of 12 hours. Serum concentrations of cholesterol, triglycerides, albumin and glycemia were processed using an automatic analyzer (Eclipse Vitalab, Merck, Netherlands).

The presence of antibodies to *T. cruzi* was investigated using hemagglutination and ELISA (Biolab and Abbot, Brazil, respectively). Individuals were considered positive and negative when these two reactions gave positive and negative results, respectively. Results were considered to be inconclusive when discordance occurred between the two reactions, (Lima e Costa et al, 2000a).

Information on the characteristics of predisposing, enabling and need, previously identified as independently associated with the occurrence of hospitalizations among older adults . were obtained through interviews, using the BambuÍ Health and Ageing Study (BHAS) questionnaire(Lima e Costa et al, 2000a). Participants were interviewed at home. The

interviewers were selected from members of the community with at least 11 years of schooling. Proxy respondents were used when the study participant was incapable of answering due to cognitive deficit or other health problems. Proxy respondents did not respond to questions that involved personal judgement, such as self rated health (Lima e Costa et al, 2000a).

Data analysis

In the bivariate analysis the biomedical factors were treated as continuous variables and their associations with the occurrence of hospital admissions was determined using the Kruskal-Wallis test (Zar, 1984). The biomedical factors that presented associations at the $p < 0,20$ level (Greenland, 1989) in the bivariate analysis with the occurrence of one or two or more hospital admissions were transformed into discrete variables, and they were included in the multivariate analysis: index of body mass (< 20 , $20-24$ and ≥ 25 kg/m^2) (National Heart, Lung and Blood Institute, 1998), total cholesterol (<200 , $200-263$ and ≥ 264 mg/dl , corresponding to their distribution in quartiles of the population) and glycemia (<126 e ≥ 126 mg/dl) (Halter, 1999). The multivariate analysis was carried out using multinomial logistic regression (Hosmer & Lamenshow, 1989; Hamilton, 1993). Age, sex, seropositivity to *T. cruzi* and smoking were considered *a priori* confounding variables in this study. : Those variables that persisted associated with the occurrence of one or two or more hospitalizations at the $p < 0,05$ level were maintained in the final model.

A second logistic model was constructed including the biomedical variables associated with one and with two or more hospital admissions, adding to these the variables of predisposing, enabling and need previously identified as being independently associated ($p < 0.05$) with the occurrence of one or two or more hospitalizations (Guerra et al, in press). The variables (biomedical and others) that remained associated with the occurrence of one or two or more hospital admissions at the $p < 0.05$ level were maintained in the final logistic model.

Results

In all, 1,495 of the 1,742 residents of Bambuí aged ≥ 60 years old (85.8%) participated in the present study. Of these, 101 (6.8%), 226 (15.1%) and 1168 (78,1%) had two or more, one or no hospitalizations in the 12 months preceding the interview, respectively.

The distribution of biomedical factors according to the occurrence of hospitalizations in the past 12 months is presented in Table 1. Body mass index ($p=0,013$), glycemia ($p=0,055$), triglycerides ($p=0,061$) and albumina ($p=0,050$) presented associations with the occurrence of hospital admissions at $p < 0,20$ level.

In the bivariate analysis, seropositivity to *T. cruzi* was associated with the occurrence of one (OR=1.52; IC95%=1.14 –2.03) and two or more admissions (OR=1.93; IC 95% = 1.28 – 2.90), but this association disappeared after adjustments for confounding variables. Smoking habits did not present association with the occurrence of hospital admissions in the bivariate analysis.

Statistically significant results of the multivariate analysis of biomedical factors associated with the occurrence of one or two or more hospitalizations are presented in Table 2. Only cholesterol level ≥ 264 mg/dl presented a negative and independent association with the occurrence of one hospital admission (OR = 0.58; IC-95% = 0.38 – 0.90). The biomedical factors independently associated with the occurrence of two or more admissions were: body mass index < 20 kg/m² (OR = 2.64; IC95% = 1.49 – 4.69), total cholesterol ≥ 264 mg/dl (OR = 2.97; IC 95% = 1.45 – 6.07) and glycemia ≥ 126 mg/dl (OR = 2.30; IC 95% = 1.27 – 4.16).

The following variables presented independent associations with the occurrence of one hospital admission: number of visits to the doctor in the past 12 months (OR = 1.80; IC 95% = 2.21-2.67 and OR = 2.92; IC 95% = 1.58- 5.43 for 3-4 and ≥ 5 vs. no visits, respectively), number of prescribed medications used in the previous three months (OR = 1.89; IC 95% = 1.07-3.35, OR = 1.96; IC 95% = 1.08 –3.57 and OR = 2.92; IC 95% = 1.58-5.43 for 1 - 2, 3 -

4 and 5+ vs none, respectively), having ceased to perform some routine activity due to health problems in the past two weeks (OR = 1.88; IC 95% = 1.27 – 2.80) and inability for walk at least 1.5 km without tiring (OR = 1.49; IC 95% = 1.05 – 2.11). None of the biomedical factors remained associated with the occurrence of one hospital admission after adjustments for the above mentioned variables.

The statistically significant results of multivariate analysis of biomedical factors and indicators of predisposing, enabling and need associated with the occurrence of two or more hospitalizations are presented in Table 3. The following variables presented independent associations with the occurrence of two or more hospital admissions: body mass index $< 20 \text{ kg/m}^2$, total cholesterol $\geq 200 \text{ mg/dl}$, age ≥ 80 years, living alone, having financial or other problems in acquiring medication, self rated health as bad/very bad, greater number of visits to the doctor in the previous 12 months, greater number of prescribed medications used in the previous three months, reporting medical diagnosis of coronary disease and having ceased to perform routine activities due to health problems in the previous two weeks.

The odds ratios for two or more hospital admissions, according to the body mass index and family income, are presented in Table 4. A strong association was seen between index of body mass $< 20 \text{ kg/m}^2$ and occurrence of hospital admissions among older adults people with greater family income (OR = 4.91; IC 95% = 1.84-13.09), although this association disappeared among those with smaller incomes (OR = 0.92; IC 95% = 0.32 – 1.81). A possible interaction between family income and BMI was not statistically significant.

Discussion

Among the biomedical parameters considered in the present study, only smaller body mass index ($< 20 \text{ kg/m}^2$) and greater serum levels of total cholesterol ($\geq 200 \text{ mg/dl}$) presented independent associations with the occurrence of two or more hospital admissions. These associations remained after adjustment for indicators of predisposing, enabling and need that

were previously identified as being associated with the occurrence of multiple admissions among older adults (Guerra et al, 2001). None of the biomedical parameters presented an independent association with the occurrence of one hospital admission in the previous 12 months.

The existence of an association between body mass index and the occurrence of hospital admissions in older adults is controversial. Tayback et al (1990) found an association between low BMI and increased mortality in people aged over 65, but no such association between BMI and the occurrence of hospitalizations. Another study found that both low weight and obesity were associated with an increased risk of hospital admissions (Hanlon et al, 1998). On the other hand, Miller et al (1998) found an association between low weight and greater risk of hospital admissions among men aged over 65. In the present study, an association between low weight and the occurrence of multiple hospitalizations among old adult could be: (1) the consequence of low ingestion de nutrients (associated at the socio-economic level) and/or (2) consequence of the some disease or chronic condition. Analysis of these results stratified by family income showed that the association between low body weight and hospital admissions was only present among older adults with higher incomes. This finding reinforces the latter of the two hypotheses mentioned above.

The utilization of serum cholesterol level as a predictor of the hospital admissions among older adults is also controversial. Miller et al (1998) found that serum cholesterol levels were not associated with the risk of hospitalizations. By contrast Hanlon et al (1998) showed that highest levels of cholesterol reduced the risk of hospital admissions in this population. To explain this finding, the authors raised the hypothesis that the association already known between low cholesterol and some types of cancer, respiratory and digestive diseases (Sharp & Pocock, 1997; Jacobs et al, 1992) was responsible. In the present study, after

adjustments for confounding variables (Guerra et al, 2001), serum levels of cholesterol were positively associated with the occurrence of two or more hospital admission.

Some studies have shown that hyperglycemia (Hanlon et al, 1998) and a medical history of diabetes (Miller et al, 1998) increase the risk associated with the occurrence of hospitalizations among older adults. On the other hand, no association between history of diabetes and hospital admissions was observed in other studies (Boult et al, 1993; Hurd & McGarry, 1997). A previous study developed from baseline data of the Bambuí cohort demonstrated an association between medical diagnosis of diabetes and the occurrence of hospitalizations in the crude analysis, which disappeared after adjustments for confounding variables (Guerra et al, 2001). A similar result was encountered in the present study for the initial association found between higher levels of glycemia after fasting and the occurrence of hospital admissions, which disappeared after adjustments for confounding variables.

Higher values of systolic and/or diastolic arterial pressure among older adults have been described consistently as being associated with the risk of hospitalizations in cohort studies (Miller et al, 1998; Hanlon et al, 1998) . In present study, no association was found between pulse, systolic or diastolic or pressure and the occurrence of hospital admissions The differences between our results and those of the two studies mentioned above could be explained, at least in part, by methodological differences. Our results were obtained in a cross sectional study with an elderly population, in which survival bias should always be taken into account (Lima e Costa et al, 2000a). Hypertense individuals would have a greater probability of dying prematurely and one effect of this bias would be the dilution of the force of the associations encountered (Kaplan et al, 1992).

Our results showed that the previously identified associations between multiple hospital admissions and indicators constructed from interview information were relatively unaffected by the introduction of indicators based on the results of physical and blood

examinations. Only three of the eleven variables previously identified in this population as being associated with two or more hospital admissions (male sex, having been bedridden in the past two weeks and being unable to walk at least 1.5 km without tiring) ceased to present this association after adjustments for the biomedical variables (Guerra et al, 2001).

Every effort was made to avoid possible sources of bias in the methodology of this study, by means of stimulus to participate, standardization of procedures and equipment and exhaustive training of the team of field workers. The study participation rate was high and the participants were similar to the general population of older adults residents of Bambuí with respect to all the socio-demographic characteristics investigated (Lima e Costa et al, 2000a). Recall bias, which could affect measurements of the events studied, did not occur, i.e. the general admission rate of the study population (21.5%) was very close to that estimated for all Bambuí residents aged over 60 years old registered in the public health care system (SUS) (26%) (Ministério da Saúde, 1997). On the other hand, survival bias should always be considered in cross sectional studies of older adults (Kaplan et al, 1992; Lima e Costa et al, 2000a), i.e, the weakest individuals with the greatest probability of being admitted to hospital could die earlier and would not be included. This type of bias would dilute the magnitude of the associations, reinforcing the associations encountered.

In summary, the results of this study show that the indicators which identify elderly people under risk of hospitalization, obtained through questionnaires, did not suffer great impact by the introduction of some objective measurements of biomedical factors. Characteristics such as living alone, reporting financial problems to obtain medications, worse self rated health greater number of visits to a doctor and prescribed medications, history of coronary disease and reporting having ceased to carry out routine activities due to health problems in the past two weeks remained strongly associated (Odds Ratio >2) with the occurrence of multiple hospital admissions. These results confirm observations made in

developed countries (Boult et al, 1993; Pacala et al, 1997) that simple, easily obtained data, may be useful in identifying older adults under greatest risk of hospitalization who could be directed to preventative programs.

Acknowledgements

The authors would like to thank the contributions from the following members of the BHAS Group: Barreto SM, Firmo JOA e Uchôa E. This study was financed by the Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). HLG e MFFLC hold grants from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). We thank the people of Bambuí, without whose collaboration the study could not have been carried out.

References

- ADAY LA, ANDERSEN R, 1974. A framework for study of access to medical care.
- ANDERSEN R & NEWMAN JF, 1973. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *The milbank memorial fund quarterly*, 51:95-124.
- ANDERSEN R, 1995. Revisiting the behavioral model and access to medical care does it matter?. *Journal of Health and Social Behavior*, 36:1-10.
- BORGES-YÁÑES AS & GÓMES-DANTÉS H, 1998. Uso de los servicios de salud por la población de 60 años y más em México. *Salud Pública de México*, 40:13-23.
- BOULT C, DOWD B, MCCAFFEY BA, BOULT L, HERNANDEZ R, KRULEWITCH H, 1993. Screening elders for risk of hospital admission. *Journal of American Geriatric Society*, 41:811-817.
- BRANCH L, JETTE A, EVASHWICK C, POLANSKY M, ROWE G, DIEHR P, 1981. Toward understanding elder's health service utilization. *Journal of Community Health*, 7:80-92.
- COLEMAN EA, WAGNER EH, GROTHAUS LC, HECHT J, SAVARINO J, BUCHNER DM, 1998. Predicting hospitalizations and functional decline in older health plan enrollees: are administrative data as accurate as self-report? *Journal of American Geriatric Society*, 46:419-425.
- CORONI-HUNTLEY JC, BROCK DB, OSTFELD AM, TAYLOR JO, WALLACE RB, editors, 1986. Established populations for epidemiological studies of the elderly. Washington (DC); National Institute on Ageing;. (NIH Publications, 86-2443).
- EVANS RL, HENDRICKS RD, LAWRENCE KV, BISHOP DS, 1988. Identifying factors associated with health care use: a hospital-based risk screening index. *Social Science & Medicine*, 27:947-954.
- FREEBORN DK, POPE CR, MULLOOLY JP, MCFARLAND BH, 1990. Consistently high users of medical care among elderly. *Medical Care*, 28:567-585.
- GREENLAND S, 1989. Modeling and variation selection in epidemiologic analysis. *American Journal of Public health*, 79:340-349.
- GUERRA HL, FIRMO JOA, UCHÔA E & LIMA E COSTA MFF, 2001. The Bambuí Health and Ageing Study: factors associated with hospitalizations among older adults in the community. *Cadernos de Saúde Pública*, 17:, (in press)
- HALTER JB, Diabetes mellitus, 1999. In: *Principles of Geriatric Medicine And Gerontology*, (Hazzard WR et al, eds), pp.1013-1028, New York: McGraw Hill.
- HAMILTON LC, 1993. Interpreting multinomial logistic regression. *Stata Technical Bulletin*, 13:24-28.
- HANLON P, WALSH D, WHYTE BW, SCOTT SN, LIGHTBODY P, GILHOOOLY MLM, 1998. Hospital use by an ageing cohort: an investigation between biological, behavioural and social risk markers and subsequent hospital utilization. *Journal of public health*, 20:467-476.
- HOSMER DW & LAMENSHOW S, 1989. *Applied Logistic Regression*. New York, John Wiley & Sons. pp. 232-238.

- HURD MD & MCGARRY K, 1997, Medical insurance and the use of health care services by the elderly. *Journal of Health Economics*, 16:129-154.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1997. Contagem de população, 1996. Rio de Janeiro (RJ).
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censos demográficos, 1980 – 1996. Rio de Janeiro (RJ).
- KAPLAN GA, HAAN MN & COHEN RD, 1992. Risk factors and the study of prevention in the elderly: methodological issues. In: *The Epidemiologic Study of the Elderly* (RD wallace & RF Woolson, org), pp. 20-36, New York: Oxford University Press.
- JACOBS D, BLACKBURN H, HIGGINS M, REED D, McMILLAN G, NEATON J, NELSON J, RIFKIND B, et al, 1992. Report of the conference on low blood cholesterol: mortality associations. *Circulation*, 86:1046-1060.
- LIMA E COSTA MFF, UCHOA E, GUERRA HL, FIRMO JOA, VIDIGAL PG, BARRETO SM, 2000 a . The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 34:126-135.
- LIMA E COSTA MFF, GUERRA HL, BARRETO SM, MAIA R, 2000b. Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS*,9:23-41.
- LIMA E COSTA MFF, BARRETO SM, , GUERRA HL, FIRMO JOA, UCHOA E, VIDIGAL PG. Ageing with *Trypanosoma cruzi* infection in a community where the transmission has been interrupted: The Bambuí health and ageing study (BHAS). *International Journal of Epidemiology*, 30:887-893.
- MCCALL N & WAI HS, 1983. An analysis of use of medicare services by the continuously enrolled aged. *Medical Care*, 21:567-585.
- MILLER JE, RUSSEL LB, DAVIS DM, MILAN E, CARSON JL, TAYLOR WC, 1998. Biomedical risk factors for hospital admission in older adults. *Medical Care*, 36:411-421.
- MS (Ministério da Saúde), 1997. Departamento de Informática do sistema único de Saúde. – DATASUS. Movimento de Autorizações de Hospitalisations Hospitalares; 1996. [CDROM]
- MS (Ministério da Saúde), 1998. Departamento de Informática do sistema único de Saúde. – DATASUS. Sistema de informações sobre Mortalidade; 1979 – 1996. [CDROM]
- National Heart, Lung and Blood Institute, 1998. Clinical guidelines on the identification , evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. Bethesda,MD: US Department of Health and Human Services. National Institutes of Health.
- PACALA JT, BOULT C, REED RL, ALIBERTI RN, 1997. Predictive validity of P_{ra} instrument among older recipients of managed care. *Journal of American Geriatric Society*, 45:614-617.
- PINHEIRO RS & TRAVASSOS C, 1999. Estudo da desigualdade na utilização de serviços de saúde por idosos em três regiões da cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, 15:487-496.
- ROOS NP & SHAPIRO E, 1981. The Manitoba longitudinal study on aging: preliminary findings on health care utilization by the elderly. *Medical Care*, 19:644-657.

- ROOS NP, SHAPIRO E, TATE R, 1989. Does a small minority of elderly account for a majority of health care expenditures?: a sixteen-year perspective. *The Millbank Memorial Fund Quartely*, 67:347-369.
- SATISH S, WINOGRAD CH, CHAVES C, BLOCH DA, 1996. Geriatric targeting criteria as predictors of survival and health care utilization. *Journal of American Geriatric Society*, 44:914-21.
- SHARP SJ & POCOCK SJ, 1997. Time trends in serum cholesterol before cancer deaths. *Epidemiology*, 8:132-136.
- TAYBACK M, KUMANYIKA S, CHEE E, 1990. Body weight as a risk factor in the elderly. *Archives of internal medicine*, 150:1065-1072.
- The Fifth Report of the Joint Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC V), 1993. *Archives of Internal Medicine*, 153:154-83
- WOLINSKY FD, JOHNSON RJ, FITZGERALD JF, 1992. Falling health status and the use of health services by older adults. *Medical Care*, 30:587-597.
- ZAR JH, 1984. *Bioestatistical Analysis*. New Jersey, Prentice-Hall, INC.. pp. 61-71; 176-179.
- ZOOK CJ, MOORE, FD, 1980. High-cost users of medical care. *The New England Journal of Medicine*, 302:996-1002.

Table 1 – Distribution of selected biomedical factors, according to the occurrence of hospitalisations in the past 12 months among older adults (Bambuı́, 1997).

Factors	Number of hospitalisations			p value
	None	One	Two or more	
	Median (Q1-Q3) N=1168	Median (Q1-Q3) N=226	Median (Q1-Q3) N=101	
Body Mass Index (Kg/m ²)	25.0 (21.9 – 28.0)	24.8 (21.0 – 27.9)	23.7 (19.8 – 27.1)	0.013
Systolic pressure (mmHg)	135.0 (122.0 – 149.0)	137.0 (122.0 – 152.0)	134.0 (121.0 – 150.0)	0.646
Diastolic pressure (mmHg)	82.0 (75.0 – 91.0)	83.0 (75.0 – 91.0)	80.0 (72.0 – 89.0)	0.489
Pulse pressure (mmHg)	51.0 (43.0 – 62.0)	52.0 (41.0 – 66.0)	53.0 (44.0 – 62.0)	0.844
Glycaemia (mg/dl)	99.0 (91.0 – 111.0)	97.0 (88.0 – 108.0)	98.0 (91.0 – 117.0)	0.055
Total cholesterol (mg/dl)	228.0 (220.0 – 263.0)	220.0 (192.0 – 254.0)	239.0 (212.0 – 277.0)	0.006
Cholesterol HDL (mg/dl)	47.0 (39.0 – 57.0)	48.0 (39.0 – 57.0)	49.0 (38.0 – 56.0)	0.977
Triglycerides (mg/dl)	130.0 (90.0 – 182.0)	125.5 (92.0 – 175.0)	160.0 (95.0 – 226.0)	0.061
Albumin (mg/dl)	4.6 (4.2 – 5.0)	4.6 (4.2 – 4.9)	4.5 (4.1 – 4.8)	0.050

p value: Kruskal-Wallis test

Table 2 – Statistically significant results of multivariate analysis of biomedical factors associated with the occurrence of hospitalisations among older adults (Bambuí, 1997).

	One vs no hospitalisations OR (CI95%)	Two or more vs no Hospitalisations OR (CI95%)
<i>Body Mass Index</i>		
20-24kg/m ²	1.00	1.00
<20kg/m ²	1.29 (0.82 – 2.03)	2.64 (1.49 – 4.69)
≥25kg/m ²	0.98 (0.70 – 1.37)	0.77 (0.45 – 1.31)
<i>Total cholesterol</i>		
<200mg/dl	1.00	1.00
200 – 263mg/dl	0.77 (0.54 – 1.10)	1.94 (0.99 – 3.79)
≥264mg/dl	0.58 (0.38 – 0.90)	2.97 (1.45 – 6.07)
<i>Glycaemia:</i>		
<126mg/dl	1.00	1.00
≥126mg/dl	1.06 (0.67 – 1.68)	2.30 (1.27 – 4.16)

OR (95%): Odds ratio (Confidence Interval of 95%) adjusted by age and sex, seropositivity for *T.cruzi*, smoking habit and all the variables listed in the table using multinomial logistic regression (1439 individuals participated in the final analysis)

Table 3 – Statistically significant results of multivariate analysis of biomedical factors and indicators de predisposing, enabling and need to use health services, previously* identified as being independently associated with the occurrence of two or more hospitalisations among older adults during the last 12 months (Bambuı, 1997).

	Two or more vs no hospitalisations OR ^a (CI 95%)
<i>Biomedical factors</i>	
<i>Body Mass Index (Ref. 20-24Kg/m²)</i>	
<20kg/m ²	2.34 (1.21 – 4.54)
≥25kg/m ²	0.68 (0.38 – 1.22)
<i>Total cholesterol (Ref. <200mg/dl)</i>	
200 – 263mg/dl	2.38 (1.14 – 4.97)
≥264mg/dl	3.21 (1.44 – 7.18)
<i>Indicator of predisposing</i>	
<i>Age in years (Ref. 60-69)</i>	
70-79	0.93 (0.52 – 1.68)
≥80	2.22 (1.07 – 4.61)
<i>Living alone (Ref. No):</i>	
Yes	2.81 (1.51 – 5.23)
<i>Indicator of enabling</i>	
<i>Principal problem in obtaining medications (Ref. No problem):</i>	
Financial problem	2.27 (1.25 – 4.15)
Other problems	2.47 (1.02 – 6.00)
<i>Indicators of need</i>	
<i>Perception of one's own health in the last 6 months (Ref. Very good/good):</i>	
Reasonable	1.55 (0.44 – 5.51)
Bad/very bad	4.40 (1.26 – 15.41)
No information ^a	4.01 (0.76 – 21.12)
<i>Number of visits to the doctor during the last 12 months (Ref. ≤ 2):</i>	
3 – 4	2.89 (1.37 – 6.08)
≥5	4.40 (2.09 – 9.25)
<i>Number of prescribed medications used during the last 3 months (Ref. None):</i>	
1 – 2	3.55 (0.72 – 17.48)
3 – 4	5.82 (1.23 – 27.53)
≥5	7.30 (1.52 – 34.98)
<i>Record of coronary disease (Ref. No):</i>	
Yes	2.44 (1.30 – 4.61)
<i>Having stopped performing routine activities for health reasons during the last 2 weeks (Ref. No)</i>	
Yes	2.65 (1.54 – 4.56)

^a it was necessary for the respondent to be accompanied during for the interview

OR (CI 95%): Odds Ratio (confidence interval at the 95% level) adjusted for all the variables listed in the table as well as for sex and ability to walk at least 1.5 km without tiring, using multinomial logistic regression (1431 individuals participated in the final analysis); the results referring to the occurrence of one vs no hospitalisations are not presented in the table.

*Guerra et al. (2001)

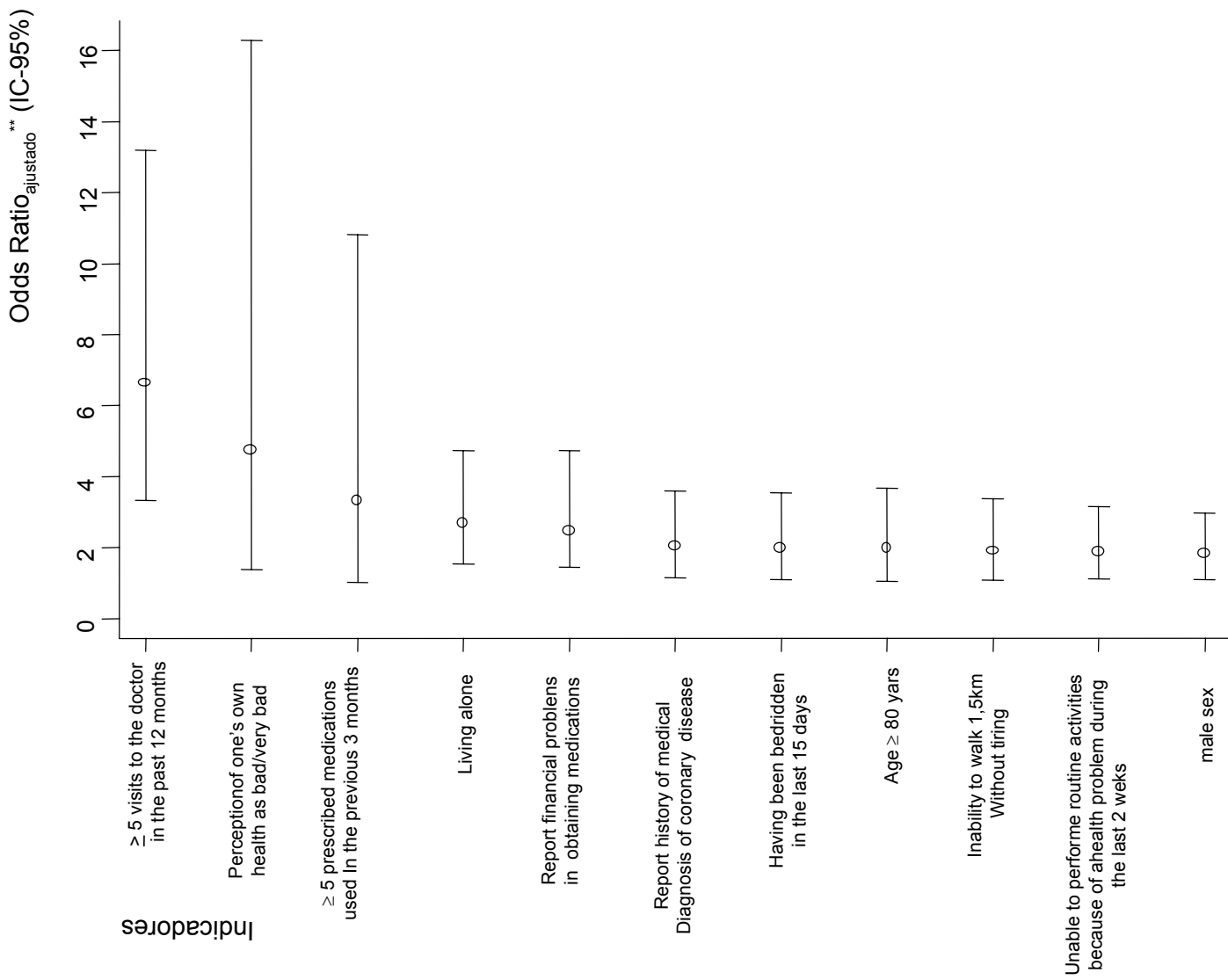
Table 4 – Odds Ratio for two or more hospitalisations vs. no hospitalisations during the last 12 months among older adults, according to the body mass index and family income (Bambuı, 1997).

	<2 minimum wages OR (CI 95%) N=416	≥2 minimum wages OR (CI 95%) N=1006
<i>Body Mass Index:</i>		
20-24kg/m ²	1.00	1.00
<20kg/m ²	0.92 (0.32 – 1.81)	4.91 (1.84 – 13.09)
≥25kg/m ²	0.77 (0.33 – 1.81)	0.70 (0.29 – 1.71)

OR (CI 95%): Odds Ratio (confidence interval at the 95% level)

The odds ratios were adjusted for sex, age and all the variables listed in Table 3, in search of interactions using the multinomial logistic regression method

Figure 1. Indicators of predisposing, enabling and need previously founded to be independently associated with the occurrence of two or more hospital admission in the last 12 months among older adults (Bambuï, 1997).



* Guerra e cols., 2001

** Adjusted for age sex and for all variables listed in the figure

Considerações finais

No presente estudo, composto por três artigos, “*A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado*”, “*The Bambuí health and ageing study: factors associated with hospitalisations among older adults in the community*” e “*Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study*”, foram investigados dois aspectos das internações hospitalares: a vulnerabilidade dos idosos submetidos a internações e os fatores associados ao aumento do risco de hospitalização entre idosos que vivem na comunidade.

Essas duas questões nos remetem à discussão sobre a inadequação de um modelo assistencial centrado na hospitalização, para o atendimento à população idosa. Este modelo é inadequado tanto do ponto de vista do resultado efetivo sobre o estado de saúde do idoso, quanto do aumento dos custos assistenciais, devido ao crescimento da população idosa, que não se traduz, necessariamente, em aprimoramento da assistência e benefícios à saúde (Silvestre, 2001; Lima-Costa et al, 2000, Nunes, 1999; Sager et al, 1996a e 1996b).

Uma abordagem ampla da saúde do idoso considera várias formas de assistência. Entre outras, a hospitalização é uma das possibilidades, mas que, em contrapartida, também pode trazer outros danos à saúde. Sager et al (1996 a e 1996 b) apresentam resultados que mostram uma alta incidência de declínio funcional entre idosos após hospitalização. No Brasil, alguns estudos têm demonstrado a vulnerabilidade dos idosos frente às internações hospitalares. Carvalho-Filho et al (1998), estudando uma amostra de pacientes geriátricos de um hospital em São Paulo, observaram a ocorrência de uma ou mais complicações iatrogênicas em 43,7% dos pacientes estudados.

Outras intervenções dos serviços de saúde, além das internações, também podem causar danos à saúde dos idosos. Mosegui et al (1999), estudando um grupo de idosas que freqüentavam a Universidade da Terceira Idade, no Rio de Janeiro, demonstraram a exposição dessa população a efeitos adversos de medicamentos prescritos e utilizados de forma inadequada.

No primeiro artigo que compõe esta tese, *“A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado”*, são apresentados os resultados de um estudo que investigou a alta mortalidade de idosos na Clínica Santa Genoveva, no Rio de Janeiro, onde morreram 156 idosos, entre os meses de janeiro a maio de 1996. Estes fatos, que levaram à intervenção pelo Ministério da Saúde e ao fechamento temporário da Clínica, também chamaram a atenção para a vulnerabilidade da população idosa submetida a hospitalização e para a necessidade de desenvolvimento de metodologias para monitorar estes eventos.

Nesse artigo, demonstramos que, utilizando dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), teria sido possível detectar, precocemente, o alto índice de mortalidade e evitar a permanência de uma situação que somente foi detectada três anos mais tarde. O SIH-SUS abarca uma grande proporção das internações hospitalares no país, sendo sua produção e disseminação feitas de forma constante, o que permite a monitoração de eventos associados, pelos diferentes níveis de gestão do sistema de saúde.

O segundo aspecto abordado no presente trabalho, a busca de características associadas à ocorrência de internações hospitalares, foi discutido no segundo e no terceiro artigos que compõem esta tese. Estes dois trabalhos utilizaram os dados da linha de base de

um estudo prospectivo sobre saúde e envelhecimento, que vem sendo conduzido na cidade de Bambuí, Minas Gerais, (*The Bambuí Health and Ageing Study*) (Lima-Costa e cols, 2000).

No segundo artigo, intitulado “*The Bambuí health and ageing study: factors associated with hospitalisations among older adults in the community*”, são apresentados os resultados do estudo da associação de uma, e de duas ou mais internações hospitalares com a ocorrência de indicadores de predisposição, facilitação e necessidade de utilização de serviços de saúde, utilizando-se o modelo proposto por Andersen & Newman (1973).

A partir destes resultados, verificamos que algumas informações, relativamente simples de serem obtidas através de questionários (avaliação da própria saúde, viver só, número de visitas ao médico nos últimos doze meses, problemas financeiros para aquisição de medicamentos, entre outras), apresentaram associações estatisticamente significativas com a ocorrência de internações hospitalares. Essas poderiam ser utilizadas para tentar identificar os idosos com maior risco de internações hospitalares.

No terceiro artigo, intitulado “*Biomedical factors associated with the occurrence of hospital admissions among older adults: The Bambuí Health and Ageing Study*”, são apresentados os resultados do estudo das associações entre internações hospitalares nos últimos 12 meses e medidas biomédicas selecionadas (pressão arterial, índice de massa corporal, glicemia e níveis séricos de colesterol, triglicérides, albumina). A partir dos resultados obtidos, verificamos que apenas o índice de massa corporal e o nível sérico de colesterol estavam associados à ocorrência de internações hospitalares. Também verificamos que as associações entre a ocorrência de internações hospitalares e variáveis indicadoras de predisposição, facilitação e necessidade de utilização de serviços de saúde,

obtidos através de questionários, não sofreram grande impacto pela introdução de medidas objetivas de fatores biomédicos.

Nossos resultados confirmam observações realizadas em países desenvolvidos (Boult et al, 1993; Pacala et al, 1997), onde verificou-se que informações simples e de fácil obtenção podem ser úteis para identificação de idosos sob maior risco de internações.

A partir dessas informações, poderão ser instituídas medidas que previnam a ocorrência de internações hospitalares entre idosos. Diminuir a necessidade de internações pode, por um lado, evitar ou reduzir os riscos de declínio funcional associados a estas ocorrências (Sager et al, 1996 a e 1996 b). Por outro lado, a identificação precoce, do grupo de idosos mais frágeis e predispostos, poderá orientar o estabelecimento de cuidados e ações de promoção da saúde que melhorem a saúde desse grupo e, também, contribuam para reduzir os custos assistência à saúde (Zook & Moore, 1980; Roos & Shapiro, 1981; Roos et al, 1989; McCall & Wai, 1983; Freeborn et al, 1990).

No Brasil, cabe ao setor público, através do Sistema Único de Saúde, a responsabilidade de prover assistência de qualidade aos três quartos da população que não contam com outro recurso além do SUS (IBGE, 2000). A este sistema interessa profundamente o estabelecimento de um modelo de assistência, adequado à nossa realidade demográfica e social. Esperamos que os resultados do presente trabalho, cujas limitações e possibilidades foram discutidas em cada um dos artigos apresentados, possam contribuir para melhorar a atenção à saúde dos idosos em nosso país.

Referências

- BOULT C, DOWD B, MCCAFFEY BA, BOULT L, HERNANDEZ R, KRULEWITCH H, 1993. Screening elders for risk of hospital admission. *Journal of American Geriatric Society*, 41:811-817.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2000. PNAD - Acesso e utilização de serviços de saúde. Editora IBGE, Rio de Janeiro, 93pp.
- LIMA E COSTA MFF, GUERRA HL, BARRETO SM, MAIA R, 2000. Diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade das hospitalizações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS*, 9:23-41.
- NUNES A, 1999. Os custos do tratamento da saúde dos idosos no Brasil. In: *Muito além dos 60 – os novos idosos brasileiros* (Camarano AA, org.), pp.345-366, Rio de Janeiro:IPEA.
- PACALA JT, BOULT C, REED RL, ALIBERTI RN, 1997. Predictive validity of P_{ra} instrument among older recipients of managed care. *Journal of American Geriatric Society*, 45:614-617.
- SAGER MA, FRANKE T, INOUE SK, LANDEFELD CS, MORGAN TM, RUDBERG MA, SIEBENS H & WINOGRAD CH, 1996 b. Functional outcomes of acute medical illness and hospitalization in older person. *Arch Intern Med*, 156:645-652.
- SAGER MA, RUDBERG MA, JALALUDDIN M, FRANKE T, INOUE SK, LANDEFELD CS, SIEBENS H & WINOGRAD CH, 1996 a. Hospital admission risk profilen (HARP): identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization. *Journal of American Geriatric Society*, 44:499-505.
- SILVESTRE JA, 2001, Ministério da Saúde. Programa de Saúde do Idoso. Brasília; (mimeo).
- ROOS NP & SHAPIRO E, 1981. The Manitoba longitudinal study on aging: preliminary findings on health care utilization by the elderly. *Medical Care*, 19:644-657.
- ROOS NP, SHAPIRO E, TATE R, 1989. Does a small minority of elderly account for a majority of health care expenditures?: a sixteen-year perspective. *The Millbank Memorial Fund Quartely*, 67:347-369.
- ZOOK CJ, MOORE, FD, 1980. High-cost users of medical care. *The New England Journal of Medicine*, 302:996-1002.
- MCCALL N & WAI HS, 1983. An analysis of use of medicare services by the continuously enrolled aged. *Medical Care*, 21:567-585.
- FREEBORN DK, POPE CR, MULLOOLY JP, MCFARLAND BH, 1990. Consistently high users of medical care among elderly. *Medical Care*, 28:567-585.

ANEXOS

Diagnóstico da Situação de Saúde da População Idosa Brasileira: um Estudo da Mortalidade e das Internações Hospitalares Públicas

Diagnosis of the Health Condition of the Elderly Population in Brazil: a Study of Mortality and Admissions in Public Hospitals

Maria Fernanda F. Lima e Costa

Fundação Oswaldo Cruz/Universidade Federal de Minas Gerais

Henrique L. Guerra

Fundação Oswaldo Cruz

Sandhi M. Barreto

Fundação Oswaldo Cruz/Universidade Federal de Minas Gerais

Renato Maia Guimarães

Universidade de Brasília

Resumo

O objetivo deste trabalho é realizar o diagnóstico de saúde da população idosa brasileira (60+ anos), utilizando os grandes bancos de dados nacionais sobre mortalidade (1980, 1991, 1996) e internações hospitalares (1995, 1996, 1997). As taxas de mortalidade, as mortalidades proporcionais e as internações hospitalares do tipo 1 foram analisadas por grandes regiões e para o conjunto do país, segundo o sexo e a faixa etária. As taxas de mortalidade apontam para a sobre-mortalidade masculina e para uma redução mais acentuada da mortalidade dos idosos mais velhos (70+ anos). As doenças do aparelho circulatório, neoplasias e as doenças do aparelho respiratório foram as principais causas de óbito entre 1980 e 1996. As doenças dos aparelhos circulatório e respiratório corresponderam a cerca da metade das internações hospitalares (1995-1997). O atendimento da população com 60+ anos de idade já responde por 23% dos gastos públicos com internações hospitalares do tipo 1, variando pouco entre as regiões do país. Nossos resultados mostram que políticas públicas para promover a saúde do idoso e garantir um atendimento adequado de suas demandas não são perspectivas para o futuro, mas sim uma necessidade já presente no país.

Palavras-Chave

Envelhecimento; Diagnóstico de Saúde; Mortalidade; Internações Hospitalares.

Summary

The objective of the present work is to make a diagnosis of the health of the aging population in Brazil using the national database on mortality (1980, 1991, 1996) and hospitalizations (1995, 1996, 1997). Mortality rates, proportional mortality and hospitalizations are presented according to regions, and the country as a whole, by sex and age group. Analysis of the mortality rates indicate an excess mortality of the male population and a greater reduction of mortality for those aged 70+ years. Diseases of the circulatory system, neoplasms and diseases of the respiratory system were the main causes of death in the study period. Around 50% of the hospitalizations between 1995 and 1997 were caused by diseases of the circulatory and respiratory systems. Hospitalizations of the aged population account for 23% of the public expenditure for health care in the country with little variation among regions. Our results show that public policies to promote the health of the aged and to provide health care to the aged are not issues for the future but a present need for the country.

Key Words

Aging; Health Diagnosis; Mortality; Hospitalization.

Endereço para correspondência: Laboratório de Epidemiologia e Antropologia, Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz. Av. Augusto de Lima, 1715 - Belo Horizonte/MG - CEP: 30.190-002
E-mail: costa@cpqrr.fiocruz.br

Introdução

O envelhecimento populacional foi um fenômeno inicialmente observado em países desenvolvidos, mas, mais recentemente, é nos países em desenvolvimento que a população idosa tem aumentado de forma mais rápida. Projeções recém-publicadas pela Organização Mundial de Saúde estimam que, entre 1990 e 2025, a população idosa aumentará cerca de sete a oito vezes em países como a Colômbia, Malásia, Quênia, Tailândia e Gana. As mesmas projeções indicam que entre os dez países com maior população idosa em 2025, cinco serão países em desenvolvimento, incluindo o Brasil com um número estimado de 27 milhões de pessoas com 60+ anos de idade.¹ A proporção de pessoas com 60+ anos de idade no Brasil aumentou de 6,1%, em 1980 (7.204.517 habitantes), para 7,9%, em 1996 (12.398.678 habitantes), correspondendo em números absolutos a um aumento de 5,2 milhões de habitantes idosos.^{2,3}

O índice de idosos no Brasil (razão entre a população com 65+ anos e a população com <15 anos de idade) passou de 6,2%, em 1960, para 13,9%, em 1991, e estimativas apontam que este índice alcançará 106,8% em 2050.⁴

O índice de idosos no Brasil (razão entre a população com 65+ anos e a população com <15 anos de idade) passou de 6,2%, em 1960, para 13,9%, em 1991, e estimativas apontam que este índice alcançará 106,8% em 2050.⁴ Neste período, a composição da razão de dependência demográfica (razão entre a população com 65+ e <15 anos e aquela com 15-64 anos de idade) passa do predomínio da parcela jovem da população, observada atualmente, para a dependência idosa no final do período. Essa transição tem um forte impacto sobre as demandas sociais, incorporando progressivamente às demandas por educação e emprego (dos jovens) aquelas associadas a saúde e previdência social.⁴

As informações sobre as condições de saúde da população idosa e suas demandas por serviços médicos e sociais são fundamentais para o planejamento da atenção e promoção da saúde. As condições de saúde da população idosa são praticamente desconhecidas no Brasil. Estudos epidemiológicos com base

populacional, ou seja, aqueles que estudam idosos residentes na comunidade, fornecem este tipo de informação, mas estes estudos são ainda raros no país.^{5,6,7,8,9,10}

Estudos epidemiológicos com base populacional, tanto os estudos seccionais quanto os estudos prospectivos, são caros e exigem tempo e equipes especializadas para o seu desenvolvimento. Embora esses estudos sejam essenciais para o conhecimento profundo das condições de saúde da população idosa e/ou dos seus determinantes, a sua condução rotineira ou mesmo o seu desenvolvimento em grandes áreas geográficas é muito difícil. O Brasil possui importantes bancos de dados secundários, tais como o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informações sobre Autorização de Internações Hospitalares (SIH), que são produzidos pelo Ministério da Saúde (MS) e podem ser utilizados, desde que conhecidas as suas limitações, para realizar diagnósticos da situação de saúde da população idosa.

O presente trabalho refere-se ao diagnóstico da situação de saúde da população idosa brasileira, estabelecido a partir de dados obtidos nos sistemas de informações acima mencionados. Com este estudo pretende-se responder às seguintes perguntas: 1) onde (macrorregiões), quem (faixa etária e sexo) e de que (causa básica) morrem os idosos brasileiros; 2) quem (faixa etária e sexo) e por que (causa da internação) são internados; 3) quanto custam as internações hospitalares desta população nas diferentes regiões brasileiras e qual o seu impacto no sistema público de saúde.

Metodologia

As fontes de informações para o desenvolvimento deste trabalho foram o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM-MS), o Sistema de Informações sobre Autorização de Internações Hospitalares (SIH-MS) e os Censos Demográficos Brasileiros.^{2,3,11} Os

dados de mortalidade foram extraídos do CD ROM do SIM-MS para o período compreendido entre 1979 e 1996.¹² As informações sobre internações hospitalares foram obtidas através de CDs ROM relativos ao SIH-MS para os anos de 1995 a 1997.¹³

Para o estudo da mortalidade, foram considerados os óbitos pelo local de residência. As seguintes informações foram utilizadas: ano (1980, 1991 e 1996), sexo, faixa etária (60-69, 70-79 e 80+), região de residência (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), causa básica do óbito segundo os capítulos da Classificação Internacional de Doenças (CID). Para os anos de 1980 e 1991, a CID utilizada obedeceu à 9ª revisão (CID-9) e, em 1996, à décima revisão (CID-10).^{14,15}

Para comparar a mortalidade ao longo do tempo e entre regiões, foram utilizados os seguintes indicadores: taxa de mortalidade geral por idade e sexo (número de óbitos por faixa etária e sexo dividido pelo número de habitantes na mesma faixa etária, sexo, local e ano considerados, multiplicado por 10ⁿ), taxa de mortalidade por grupo de causa (número de óbitos por causa, faixa etária e sexo dividido pelo número de habitantes na mesma faixa etária, sexo, local e ano considerados, multiplicado por 10ⁿ) e mortalidade proporcional (proporção de óbitos por uma determinada causa em relação ao total de óbitos na faixa etária, sexo, local e ano considerados, multiplicado por cem, segundo a região de residência).

As taxas de mortalidade foram calculadas para os anos nos quais foram realizadas contagens da população brasileira.^{2,3,11} Os dados de mortalidade foram analisados por regiões e para todo o país. A mortalidade para o Brasil foi calculada excluindo-se ou não as regiões Norte e Nordeste. Isso foi necessário porque a subnumeração de óbitos é diferencial no país: 40,2 e 45,1% no Norte e Nordeste e 12,7, -3,27 e -3,75% no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, respectivamente.¹⁶

As autorizações de internações hospitalares (AIH) são classificadas em tipo 1 e tipo 5. A primeira é emitida no início da internação pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Quando a internação se prolonga além do limite estabelecido para cada especialidade ou procedimento, é emitida a AIH de tipo 5. Esta corresponde às internações de longa duração de pacientes crônicos ou fora de possibilidade terapêutica. Nos registros dos bancos de dados do SIH-MS referentes às AIH de tipo 5 não existem informações sobre idade e sexo do paciente, na maioria das vezes. O impacto global da perda destas informações é pequeno, uma vez que as AIH do tipo 5 representam menos de 5% do total para o país (em 1997, por exemplo, correspondiam a 4,7%).¹³

No presente trabalho, foram consideradas somente as AIH do tipo 1. As seguintes informações foram utilizadas: ano do início da internação (1995, 1996 e 1997), sexo, faixa etária (60-69, 70-79 e 80+), região de residência (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), custo da internação em dólares americanos e diagnóstico principal que justificou a internação. Para os anos de 1995, 1996 e 1997, os diagnósticos principais foram classificados segundo os capítulos da CID-9. Para o ano de 1996, foram também selecionados os 20 diagnósticos principais que justificaram as internações, considerando-se a codificação de três dígitos da CID-9.¹⁴ As taxas de internações não foram calculadas, uma vez que a cobertura do SUS não é completa, impossibilitando a identificação da população sob risco (denominador) para este cálculo. Desta forma, foram consideradas as internações proporcionais, ou seja, aquelas para as quais o denominador é o total das internações no local e ano considerados. É possível que uma mesma pessoa seja internada mais de uma vez no mesmo ano. Desta forma, o número de internações deve exceder o número

de pessoas internadas no local e ano considerados.

Resultados

As taxas de mortalidade entre idosos nos anos de 1980, 1991 e 1996, estão apresentadas na Figura 1 e na Tabela 1. Destacam-se as informações: 1) a sobremortalidade masculina foi observada em todas as regiões do país, em todas as faixas etárias e em todos os anos considerados, com duas únicas exceções (na Região Sul em 1980 e na Região Norte em 1991 as taxas de mortalidade foram semelhantes entre homens e mulheres com 80+ anos de idade); 2) as taxas de mortalidade foram menores nas Regiões Norte e Nordeste do país (em consequência, as taxas de mortalidade para o Brasil aumentaram quando as Regiões Norte e Nordeste foram excluídas

do seu cálculo); 3) as taxas de mortalidade em ambos os sexos aumentaram com a idade em todas as regiões e períodos estudados (em 1996 a taxa de mortalidade aumentou cerca de duas a três vezes a cada década de vida - entre homens, de 25,7‰ aos 60-69 anos para 53,4‰ aos 70-79 e 118,7‰ aos 80+ anos de idade e entre mulheres de 15,8‰ para 37,8‰ e 106,6‰, respectivamente); 4) as taxas de mortalidade entre homens e mulheres diminuíram em 1991 e 1996 quando comparadas às observadas em 1980 (esta tendência foi mais acentuada nas faixas etárias de 70-79 e 80+ anos).

Na Figura 2 e na Tabela 2, estão apresentadas as mortalidades proporcionais por sintomas, sinais e afecções mal definidas para os anos de 1980 e 1991 (CID-9) e aquelas para

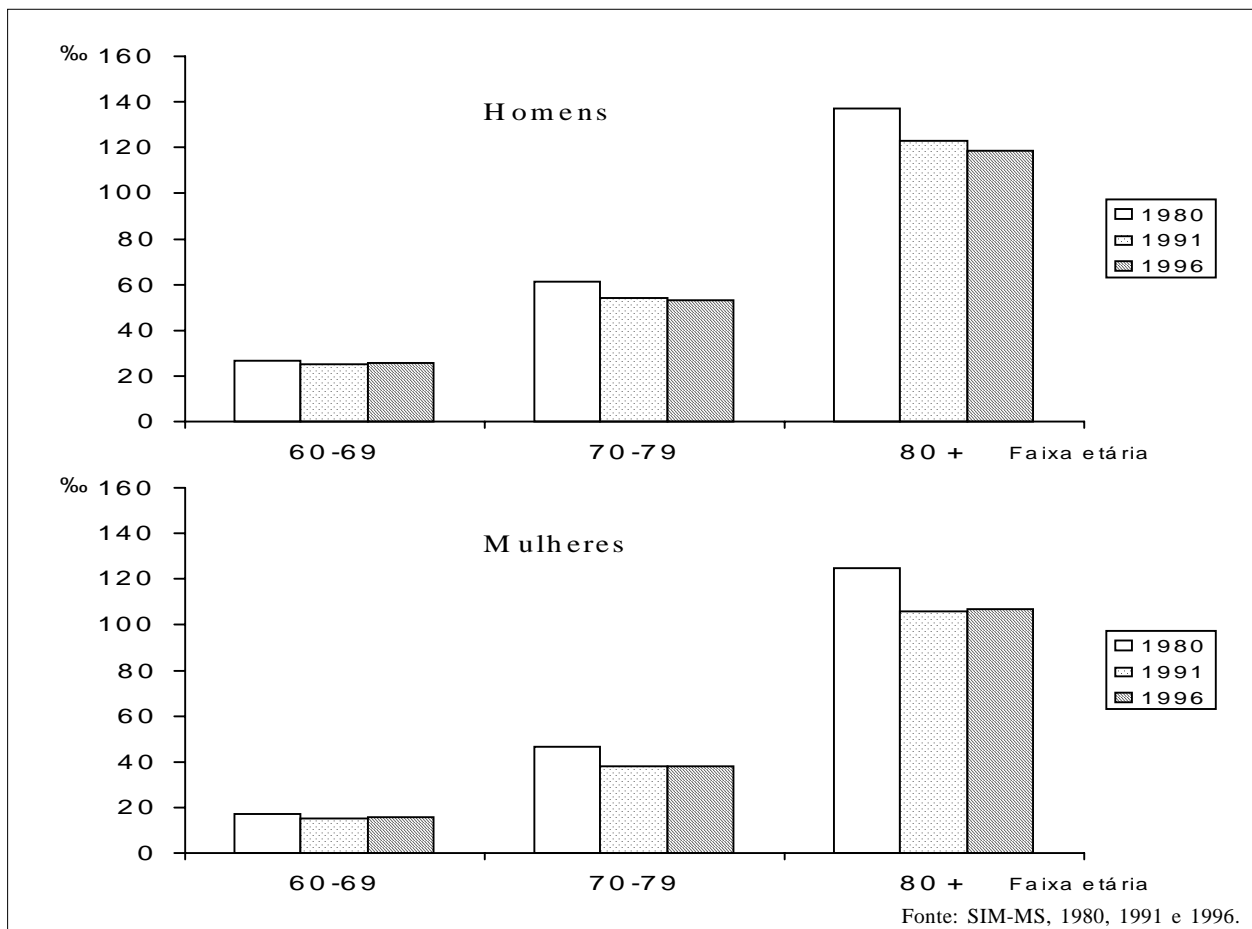


Figura 1 - Taxa de mortalidade (por 1.000) entre idosos, segundo o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Tabela 1 - Taxa de mortalidade (por 1.000) entre idosos (60+ anos), segundo a região, o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Região	Faixa Etária								
	60 - 69			70 - 79			80+		
	Masculino ‰	Feminino ‰	M:F	Masculino ‰	Feminino ‰	M:F	Masculino ‰	Feminino ‰	M:F
1980									
Norte	20,6	11,8	1,7	52,1	38,0	1,4	121,1	111,6	1,1
Nordeste	15,1	11,4	1,3	40,1	33,6	1,2	98,5	92,1	1,1
Centro-Oeste	21,6	15,7	1,4	52,2	45,3	1,2	120,9	100,8	1,2
Sudeste	32,7	20,2	1,6	73,9	53,6	1,4	158,3	134,6	1,2
Sul	32,4	19,4	1,7	76,6	54,7	1,4	167,4	178,9	1,0
Brasil (1)	31,8	19,7	1,6	72,9	53,3	1,4	164,3	141,1	1,2
Brasil (2)	26,7	17,1	1,6	61,3	46,6	1,3	137,1	124,9	1,1
1991									
Norte	18,1	11,0	1,6	40,6	30,1	1,3	97,8	93,5	1,0
Nordeste	17,3	11,3	1,5	39,9	29,4	1,4	102,3	89,8	1,1
Centro-Oeste	23,1	16,0	1,4	50,0	38,4	1,3	117,6	100,7	1,2
Sudeste	29,4	17,0	1,7	62,6	42,6	1,5	138,9	115,8	1,2
Sul	28,8	16,2	1,8	63,9	42,6	1,5	139,8	113,7	1,2
Brasil (1)	28,8	15,7	1,8	62,0	42,4	1,5	137,5	114,6	1,2
Brasil (2)	25,1	15,0	1,7	53,9	38,1	1,4	123,1	105,9	1,2
1996									
Norte	16,9	12,2	1,4	38,7	28,1	1,4	82,1	78,0	1,4
Nordeste	17,2	12,3	1,4	37,0	28,9	1,3	89,3	83,6	1,3
Centro-Oeste	23,5	16,0	1,5	50,7	38,6	1,3	115,9	104,4	1,3
Sudeste	30,1	17,6	1,7	62,5	42,1	1,5	141,1	119,8	1,5
Sul	30,5	17,4	1,8	66,2	43,2	1,5	146,6	123,4	1,5
Brasil (1)	29,6	17,8	1,7	62,5	42,1	1,5	140,3	119,7	1,2
Brasil (2)	25,7	15,8	1,6	53,4	37,8	1,4	118,7	106,6	1,1

M:F= razão da mortalidade entre os sexos masculino e feminino. (1): excluídas as Regiões Norte e Nordeste. (2): todas as Regiões.
Fontes: IBGE, 1980, 1991, 1996; SIM-MS, 1980, 1991, 1996.

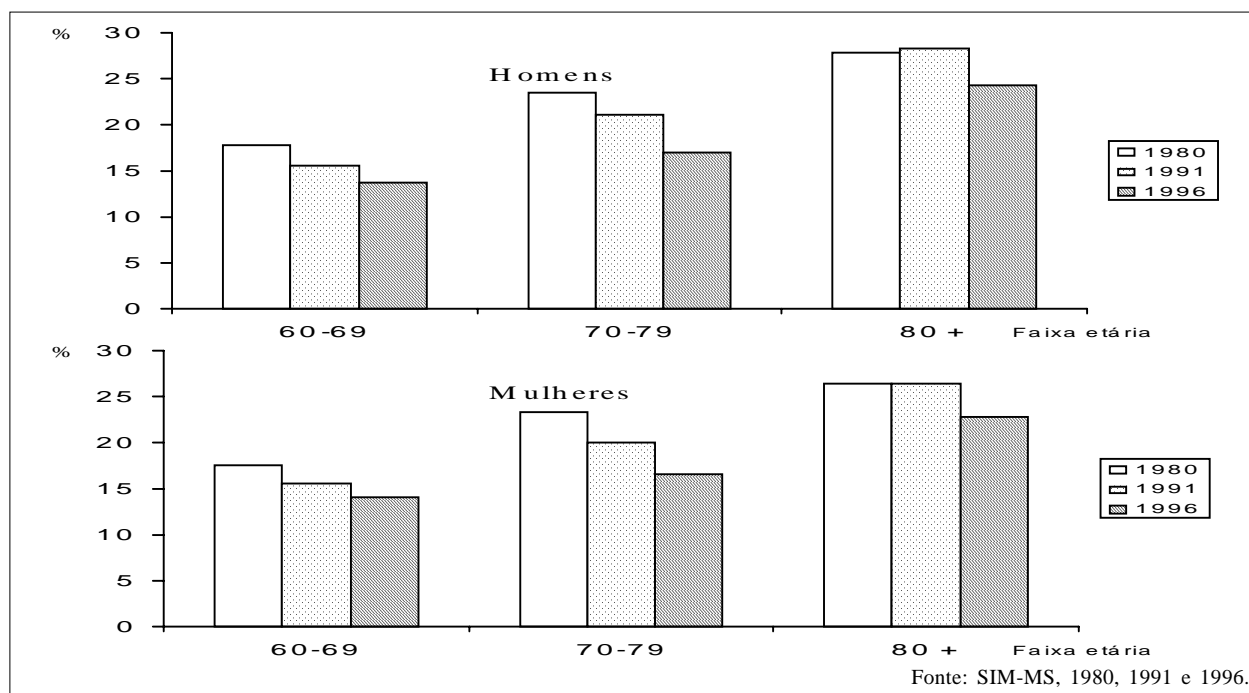


Figura 2 - Mortalidade proporcional (%) por sintomas, sinais e afecções mal definidas (1980 e 1991) e por sintomas, sinais e achados anormais ao exame clínico laboratorial (1996) entre idosos, segundo o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Tabela 2 - Mortalidade proporcional (%) por sintomas, sinais e afecções mal definidas - CID 9* (1980 e 1991) e por sintomas, sinais e achados anormais ao exame clínico e laboratorial - CID 10* (1996) entre idosos (60 + anos), segundo a região, o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Região	Faixa Etária					
	60 - 69		70 - 79		80+	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
1980						
Norte	27,4	25,9	39,6	35,8	44,7	38,2
Nordeste	42,6	42,4	54,3	54,4	62,4	59,4
Centro-Oeste	17,8	16,1	22,9	21,1	25,3	27,6
Sudeste	10,5	9,6	12,1	11,3	13,2	12,6
Sul	14,5	14,3	17,6	17,5	21,8	22,1
Brasil (1)	11,8	11,1	14,0	13,3	15,9	15,2
Brasil (2)	17,8	17,5	23,5	23,3	27,9	26,4
1991						
Norte	30,3	29,8	39,6	34,7	45,3	43,1
Nordeste	37,5	37,7	49,6	49,1	59,8	57,9
Centro-Oeste	14,5	12,5	14,6	15,3	18,2	18,9
Sudeste	9,2	8,7	10,0	9,6	11,9	12,3
Sul	10,1	9,9	12,3	11,7	15,8	16,0
Brasil (1)	9,8	9,2	10,8	10,4	13,2	13,4
Brasil (2)	15,6	15,6	21,1	20,0	28,3	26,4
1996						
Norte	26,6	24,9	32,2	29,8	42,3	41,2
Nordeste	29,3	30,9	38,8	39,5	52,2	51,2
Centro-Oeste	12,9	10,6	13,3	12,0	17,4	17,1
Sudeste	9,9	9,2	9,4	9,1	11,2	11,4
Sul	8,8	8,2	9,8	9,6	13,6	13,4
Brasil (1)	9,8	9,0	9,8	9,4	12,2	11,8
Brasil (2)	13,7	14,1	17,0	16,6	24,3	22,8

* CID: Classificação Intenacional de Doenças (9ª e 10ª revisões).

(1) excluídas as regiões Norte e Nordeste.

(2) todas as regiões.

Fontes: IBGE, 1980, 1991 e 1996; SIM-MS, 1980, 1991 e 1996.

sintomas, sinais e achados anormais ao exame clínico e laboratorial para o ano de 1996 (CID-10). Os seguintes aspectos chamam a atenção: 1) as proporções de óbitos por essas condições foram razoavelmente semelhante entre homens e mulheres; 2) essas proporções foram mais altas nas Regiões Norte e Nordeste quando comparadas às demais regiões do país; 3) para o conjunto do Brasil, o indicador apresentou tendência declinante durante o período considerado (1980, 1991 e 1996), exceto na faixa etária de 80+ anos (neste grupo etário, a redução foi observada em 1996 mas não em 1991); 4) para o conjunto do país e em todos os anos considerados, a mortalidade proporcional por causas mal definidas em ambos os sexos foi maior na faixa etária de 80+ e menor naquela com 60-69 anos.

As doenças do aparelho circulatório foram a primeira causa de morte entre os idosos brasileiros (44,7, 40,0 e 38,1% dos óbitos entre pessoas com 60+ anos de idade em 1980, 1991 e 1996, respectivamente). As neoplasias constituíram o segundo grupo de causas de morte desta população (11,5, 12,9 e 13,3% dos óbitos em 1989, 1991 e 1996, respectivamente), seguidas por doenças do aparelho respiratório, doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, doenças do aparelho digestivo, causas externas e doenças infecciosas e parasitárias. A ordem de importância destas doenças não se alterou quando a análise global para o Brasil foi feita excluindo-se as Regiões Norte e Nordeste (Tabela 3).

Na Figura 3, estão apresentadas as taxas de mortalidade por doenças do

aparelho circulatório entre idosos. As taxas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório aumentaram com a idade em ambos os sexos e em todos os anos considerados. Essas taxas apresentaram tendência declinante entre

1980 e 1996 em homens e mulheres, tendo sido esta tendência mais marcante nas faixas etárias mais velhas (70-79 e 80+ anos). O risco de morte por doenças do aparelho circulatório foi maior entre homens na faixa etária de 60-69 anos do

Tabela 3 - Mortalidade proporcional (%) segundo o capítulo da CID* entre idosos (60+ anos), segundo o ano. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Grupos de Causas	Brasil (Todas as regiões)			Brasil (Excluídos norte e nordeste)		
	1980	1991	1996	1980	1991	1996
	%	%	%	%	%	%
Doenças do aparelho circulatório	44,7	40,0	38,1	50,1	44,8	41,5
Neoplasias	11,5	12,9	13,3	13,2	15,1	15,0
Doenças do aparelho respiratório	7,1	9,6	12,4	8,2	11,4	14,2
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	3,2	4,4	5,2	3,5	4,7	5,3
Doenças do aparelho digestivo	3,3	3,8	3,9	3,6	4,1	4,3
Causas externas	2,7	2,8	2,7	2,9	3,0	2,8
Doenças infecciosas e parasitárias	2,6	2,7	2,8	2,5	2,7	2,8
Outras	2,5	2,7	3,4	2,6	3,1	3,7
Sintomas, sinais e afecções mal definidas (CID-9) e por sintomas, sinais e achados anormais ao exame clínico e laboratorial (CID-10)	22,4	21,1	18,2	13,4	11,1	10,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*: Capítulos da Classificação Internacional de Doenças (1980 e 1991: 9ª revisão; 1996: 10ª revisão).
 Fonte: SIM-DATASUS/MS, 1980, 1991 e 1996.

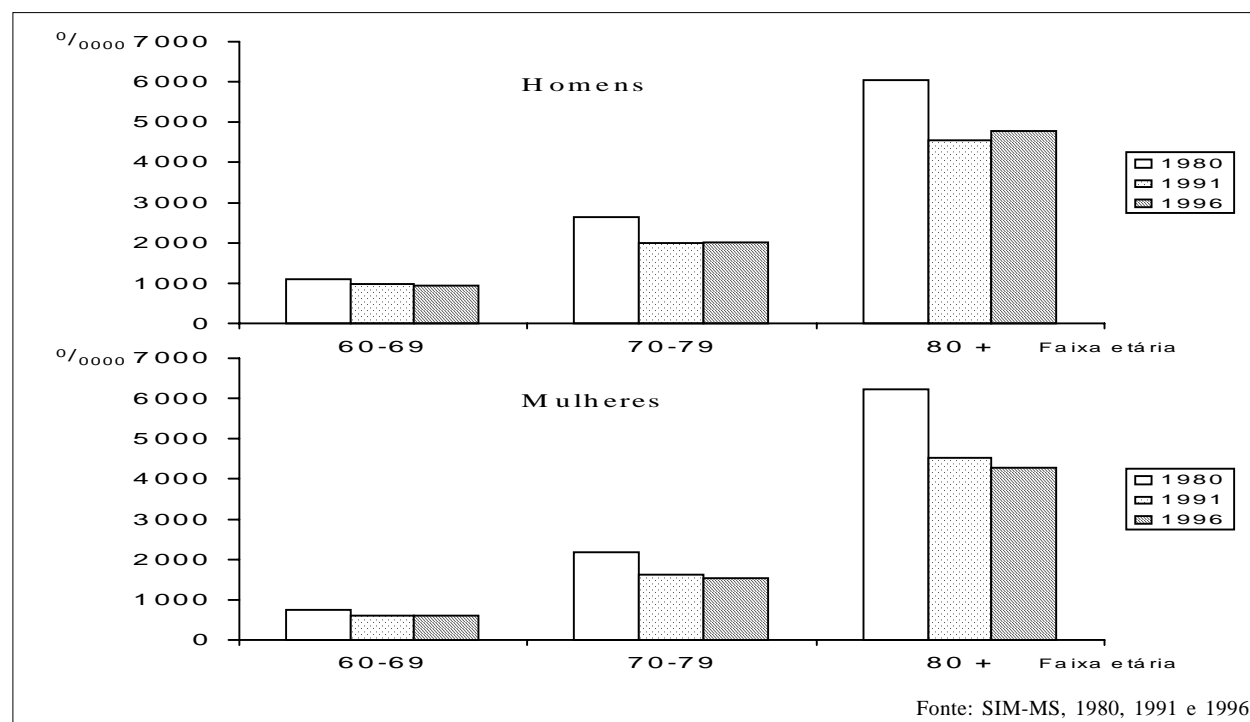


Figura 3 - Taxa de mortalidade (por 100.000) por doenças do aparelho circulatório entre idosos, segundo o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

que entre mulheres (1.106 vs. 744, em 1980, 970 vs. 600, em 1991, e 942 vs. 550⁰/₀₀₀₀, em 1996), assim como na faixa etária de 70-79 anos (2.648 vs. 2.185, em 1980, 2.101 vs. 1.617, em 1991, e 2.004 vs. 1.530⁰/₀₀₀₀, em 1996). Nos mais velhos (80+ anos), entretanto, as taxas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório foram razoavelmente semelhantes entre homens e mulheres (6.049 vs. 6.233, em 1980, 4.548 vs. 4.518, em 1991, e 4.779 vs. 4.288⁰/₀₀₀₀, em 1996). Quando as Regiões Norte e Nordeste foram excluídas da análise, os valores das taxas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório aumentaram, mas as tendências ao longo do tempo e os diferenciais entre os sexos foram os mesmos acima mencionados.

Na Figura 4, estão apresentadas as taxas de mortalidade por neoplasias entre

idosos. As taxas de mortalidade por neoplasias entre homens de todas as idades aumentaram em 1996, quando comparadas a 1980 e 1991. Entre as mulheres as taxas permaneceram razoavelmente estáveis durante o período estudado. O risco de morte por neoplasias aumentou com a idade e foi maior entre homens do que entre mulheres nas faixas etárias de 60-69 anos (411 vs. 274, em 1980, 437 vs. 276, em 1991, e 454 vs. 289⁰/₀₀₀₀, em 1996), 70-79 anos (729 vs. 551, em 1980, 710 vs. 477, em 1991, e 806 vs. 488⁰/₀₀₀₀, em 1996) e 80+ anos de idade (1071 vs. 744, em 1980, 750 vs. 713, em 1991, e 1375 vs. 778⁰/₀₀₀₀, em 1996). A exclusão das Regiões Norte e Nordeste não modificou essas tendências, embora tenha aumentado a magnitude das taxas de mortalidade por neoplasias.

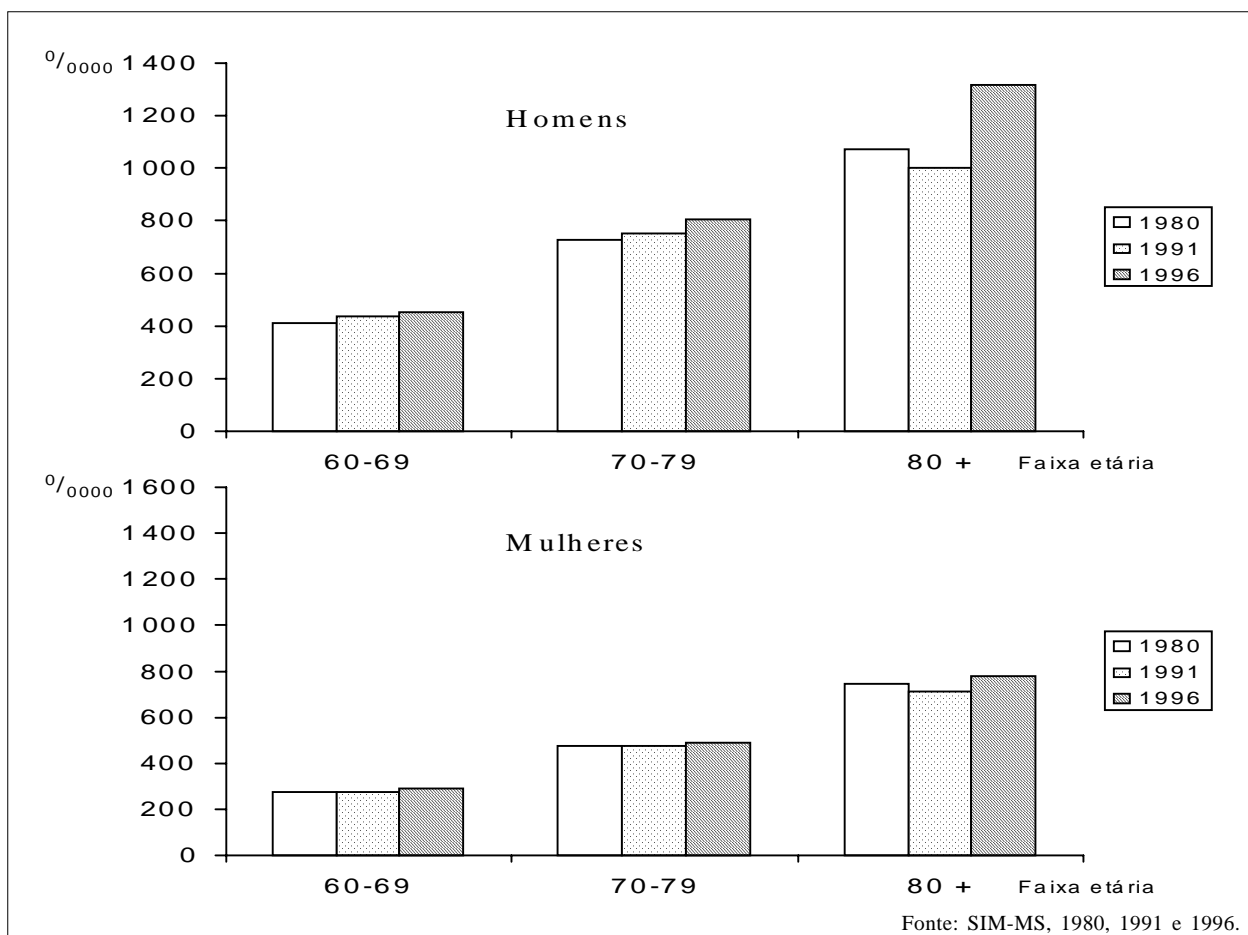


Figura 4 - Taxa de mortalidade (por 100.000) por neoplasias entre idosos segundo o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

As taxas de mortalidade por doenças do aparelho respiratório estão apresentadas na Figura 5. As taxas de mortalidade por doenças do aparelho respiratório aumentaram com a idade em homens e em mulheres nos três períodos considerados. Essas taxas apresentaram tendências ascendentes entre 1980 e 1996, em ambos os sexos. O risco de morte por doenças do aparelho respiratório foi maior entre homens do que entre mulheres nas faixas etárias de 60-69 (178 vs.95, em 1980, 205 vs. 103, em 1991, e 265 vs. 146^{0/0000}, em 1996), 70-79 (469 vs. 291, em 1980, 567 vs. 321, em 1991, e 711 vs. 411^{0/0000}, em 1996) e 80+ anos de idade (1265 vs. 974, em 1980, 1541 vs. 1128, em 1991, e 2136 vs. 1493^{0/0000}, em 1996). Como verificado para as doenças do aparelho circulatório e neoplasias, a exclusão das Regiões

Norte e Nordeste não modificou essas tendências, embora tenha aumentado a magnitude das taxas de mortalidade por doenças do aparelho respiratório.

Na Tabela 4, estão listadas as principais causas básicas de morte entre homens idosos no ano de 1996, agrupadas segundo o capítulo da CID-10, e as duas causas mais freqüentes em cada capítulo. Entre as doenças do aparelho circulatório, predominaram as doenças cerebrovasculares seguidas pelas doenças isquêmicas do coração. As neoplasias malignas mais freqüentes foram as da traquéia, brônquios e pulmões, seguidas pelas da próstata. Entre as doenças do aparelho respiratório, as doenças pulmonares obstrutivas crônicas ocuparam o primeiro lugar e as pneumonias o segundo. Cirrose hepática e úlcera péptica foram as mais freqüentes

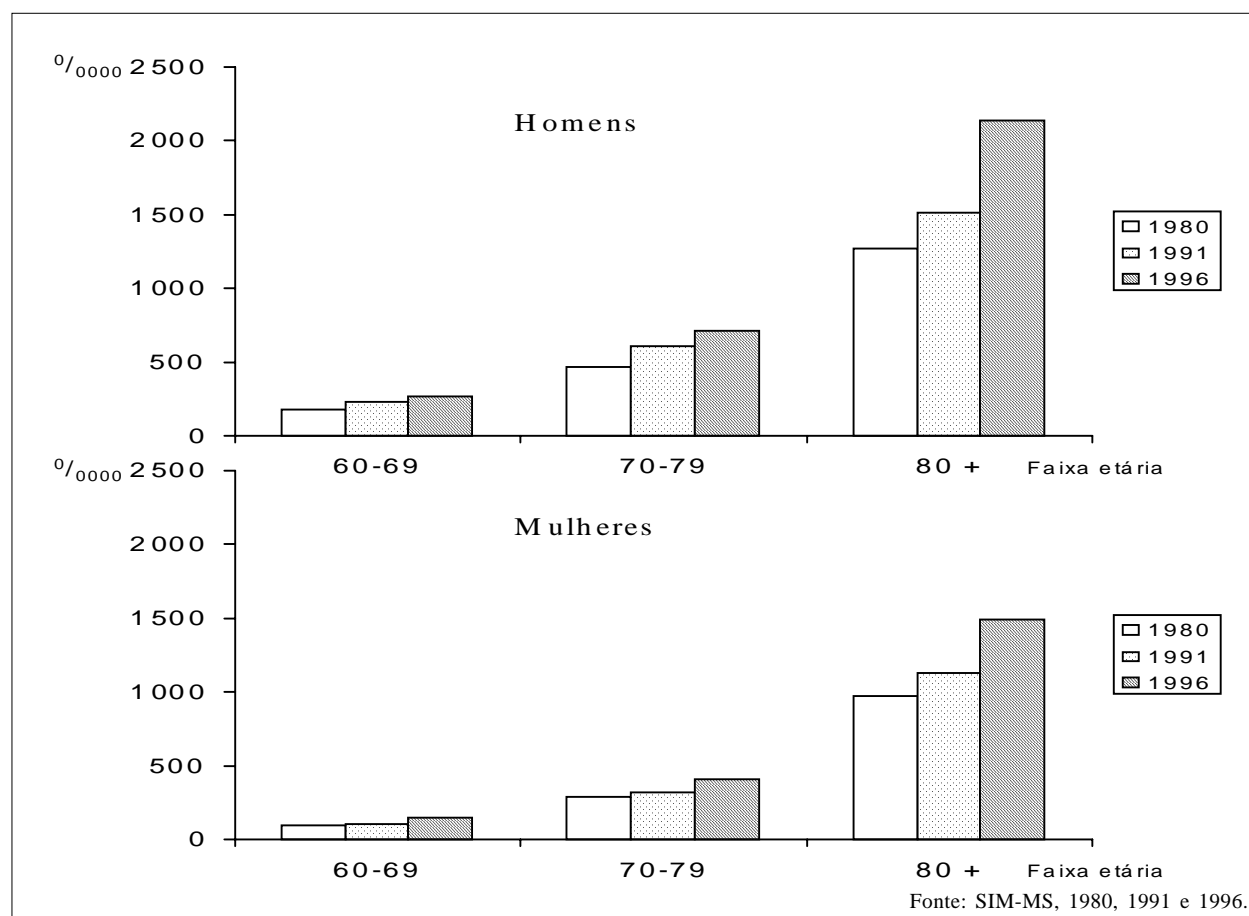


Figura 5 - Taxa de mortalidade (por 100.000) por doenças do aparelho respiratório entre idosos, segundo o ano, a faixa etária e o sexo. Brasil, 1980, 1991 e 1996.

Tabela 4 - Principais causas de mortalidade entre homens idosos (60+), segundo o capítulo da CID-10* e as duas causas mais freqüentes em cada capítulo (CID 3 dígitos). Brasil, 1996.

Causas	Brasil (Todas as Regiões)		Brasil (Excluídos Norte e Nordeste)	
	Número de Óbitos	Taxa por 100.000	Número de Óbitos	Taxa por 100.000
Capítulo IX - Doenças cardiovasculares	90.447	1.599,1	73.306	1.954,2
I60 a I69 - Doenças cerebrovasculares	29.306	518,1	23.076	615,2
I20 a I25 - Doenças isquêmicas do coração	28.479	503,5	24.056	641,3
Capítulo II - Neoplasias	35.787	632,7	30.374	809,7
C33 a C34 - Maligna da traquéia, brônquios e pulmões	6.346	112,2	5.523	147,2
C61 - Maligna da próstata	5.655	100,0	4.562	121,6
Capítulo X - Doenças do aparelho respiratório	32.058	854,6	27.595	735,6
J40 a J44 - Doenças pulmonares obstrutivas crônicas	15.481	273,4	13.968	372,4
J12 a J18 - Pneumonia	9.211	162,8	8.129	216,7
Capítulo XI - Doenças do aparelho digestivo	10.488	279,6	8.335	222,2
K70 a K74 - Cirrose hepática	2.902	51,3	2.292	61,1
K25 a K27 - Úlcera péptica	1.243	22,0	1.017	27,1
Capítulo IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	9.738	172,2	7.386	196,9
E10 a E14 - Diabetes mellitus	7.100	125,5	5.335	142,2
E40 a E46 - Desnutrição	1.434	25,4	1.112	29,6
Capítulo XX - Causas externas	8.670	153,3	6.553	174,4
V01 a V09 - Atropelamento	1.605	28,4	1.212	32,3
X58 a X59 - Exposição a outros fatores e aos não especificados	1.207	21,3	846	22,6
Capítulo I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias	7.170	126,8	5.274	114,8
A40 a A41 - Septicemia	2.193	38,8	1.639	43,7
B57 - Doença de Chagas	1.539	27,2	1.289	34,4

* CID: Classificação Intenacional de Doenças (10ª revisão).

Fonte: SIM-MS, 1996.

entre as doenças do aparelho digestivo. Diabetes mellitus e desnutrição foram as causas mais freqüentes de morte por doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas. Atropelamentos e exposição a outros fatores e aos não especificados foram as principais causas de morte por causas externas. Entre as doenças infecciosas e parasitárias, as mais comuns foram as septicemias e a doença de Chagas. Vale ressaltar que a exclusão das Regiões Norte e Nordeste aumentou as taxas de mortalidade no Brasil por todas as doenças, mas não alterou a ordem de importância delas, exceto para doenças cérebro-vasculares.

Na Tabela 5, estão listadas as principais causas básicas de morte entre mulheres no ano de 1996, segundo o capítulo da CID-10 e as causas mais

freqüentes em cada capítulo. As causas de morte mais freqüentes entre as mulheres foram as mesmas observadas para os homens, exceto em relação às neoplasias, doenças do aparelho digestivo e causas externas. Entre as primeiras, predominaram as neoplasias malignas de mama, seguidas pelas de estômago. Entre as doenças do aparelho digestivo, a primeira causa continuou sendo a cirrose hepática, mas a segunda passou a ser transtornos vasculares do intestino. Entre as causas externas, a exposição a outros fatores e aos não especificados ocupou o primeiro lugar e as quedas o segundo. Como observado para os homens, a exclusão das Regiões Norte e Nordeste aumentou as taxas de mortalidade no Brasil por todas as doenças, mas não alterou a ordem de importância.

Tabela 5 - Principais causas de mortalidade entre mulheres idosas (60+), segundo o capítulo da CID-10* e as duas causas mais frequentes em cada capítulo (CID 3 dígitos). Brasil, 1996.

Causas	Brasil (Todas as Regiões)		Brasil (Excluídos Norte e Nordeste)	
	Número de Óbitos	Taxa por 100.000	Número de Óbitos	Taxa por 100.000
Capítulo IX - Doenças cardiovasculares	90.975	1.343,3	74.069	1.612,6
I60 a I69 - Doenças cerebrovasculares	29.410	436,2	23.042	501,6
I20 a I25 - Doenças isquêmicas do coração	24.650	365,6	20.931	455,7
Capítulo II - Neoplasias	27.760	411,7	23.019	501,1
C50 - Maligna da mama	3.379	50,1	2.925	63,7
C16 - Maligna do estômago	2.510	37,2	2.068	45,0
Capítulo X - Doenças do aparelho respiratório	27.029	400,9	22.765	495,0
J40 a J44 - Doenças pulmonares obstrutivas crônicas	9.336	138,5	8.309	180,9
J12 a J18 - Pneumonia	9.601	142,4	8.489	184,8
Capítulo XI - Doenças do aparelho digestivo	8.316	123,3	6.771	147,4
K70 a K74 - Cirrose hepática	1.138	15,4	864	18,8
K55 - Transtornos vasculares do intestino	878	13,0	801	17,4
Capítulo IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	14.916	221,2	11.451	249,3
E10 a E14 - Diabetes mellitus	11.905	176,6	9.061	197,3
E40 a E46 - Desnutrição	1.384	20,5	1.103	24,0
Capítulo XX - Causas externas	4.297	63,7	3.425	74,6
X58 a X59 - Exposição a outros fatores e aos não especificados	833	12,4	660	14,4
W01 a W19 - Queda	709	10,5	583	12,7
Capítulo I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6.234	92,5	4.676	101,8
A40 a A41 - Septicemia	2.421	35,9	1.893	41,2
B57 - Doença de Chagas	1.234	18,3	1.080	23,5

* CID: Classificação Intenacional de Doenças (10ª revisão).
Fonte: SIM-MS, 1996.

Em 1995, 1996 e 1997 ocorreram, respectivamente, 10,7, 10,2 e 12,0 milhões de internações hospitalares do tipo 1 pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Destas, 1,7 (16,3%), 1,5 (15,8%) e 2,2 milhões (18,3%) ocorreram em pessoas com 60+ anos de idade.

Na Tabela 6, estão apresentados os custos para o SUS das internações hospitalares do tipo 1 no Brasil. Em 1995, 1996 e 1997, foram gastos, respectivamente, 3.145, 2.884 e 2.773 milhões de dólares com internações hospitalares do tipo 1 no país. Destes valores, 22,3%, em 1995, 22,9%, em 1996, e 23,1%, em 1997, foram gastos com idosos (60+ anos de idade). Os dados correspondentes para as diversas regiões do país foram os seguintes:

Região Norte = 11,7, 12,3 e 12,8%;
Região Nordeste = 17,2, 17,8 e 18,4%;
Região Centro-Oeste = 20,1, 20,1 e 20,4%;
Região Sudeste = 25,1, 25,6 e 25,6%;
Região Sul = 26,6, 27,0 e 27,2%
em 1995, 1996 e 1997, respectivamente.

A comparação entre os custos com internações hospitalares em relação ao tamanho da população idosa brasileira, em 1996, está apresentada na Figura 6. Para o conjunto da população idosa (60+ anos), que representava 7,9% da população do país, foram consumidos 22,9% do total gasto com internações hospitalares em todo o Brasil, correspondendo à razão entre proporção de gastos e proporção dos idosos na população total igual a 2,9 (22,9 / 7,9). Esta razão aumentou com a idade: 2,3 (10,8 / 4,6) na faixa etária de 60-69,

Tabela 6 - Custo proporcional (%) das internações hospitalares* de idosos pelo Sistema Único de Saúde, segundo a região, o ano e a faixa etária. Brasil, 1995, 1996 e 1997.

Regiões	Faixa Etária			Total 60+	Todas as Idades	
	% (US\$ x 1 milhão)				(US\$ x 1 milhão)	%
	60 - 69	70 - 79	80 +			
1995						
Norte	5,8	4,0	1,9	11,7	127,4	100,0
Nordeste	7,6	6,4	3,3	17,2	770,6	100,0
Centro-Oeste	9,8	7,0	3,3	20,1	188,0	100,0
Sudeste	12,1	8,8	4,3	25,1	1.282,7	100,0
Sul	12,9	9,6	4,1	26,6	545,9	100,0
Brasil	10,6 (333,7)	7,9 (249,1)	3,8 (119,3)	22,3 (702,1)	3.145,1	100,0
1996						
Norte	6,1	4,2	2,0	12,3	134,7	100,0
Nordeste	7,8	6,6	3,4	17,8	709,6	100,0
Centro-Oeste	9,9	7,7	3,3	20,1	189,5	100,0
Sudeste	12,2	8,9	4,5	25,6	1.204,0	100,0
Sul	13,1	9,7	4,2	27,0	540,5	100,0
Brasil	10,8 (311,9)	8,1 (234,2)	3,9 (113,2)	22,9 (659,4)	2.884,4	100,0
1997						
Norte	6,3	4,4	2,1	12,8	128,1	100,0
Nordeste	7,9	6,8	3,6	18,4	653,9	100,0
Centro-Oeste	10,0	7,1	3,3	20,4	179,6	100,0
Sudeste	12,0	9,1	4,5	25,6	1.131,5	100,0
Sul	13,2	9,8	4,2	27,2	509,8	100,0
Brasil	10,8(294,8)	8,3 (225,6)	4,0 (109,0)	23,1 (629,4)	2.722,6	100,0

* Internações hospitalares remuneradas através de AIH do tipo 1

Fonte: SIH-MS, 1995, 1996 e 1997.

3,4 (8,1 / 2,4) na de 70-79 anos e 4,3 (3,9 / 0,9) na faixa de 80+ anos de idade (Figura 6).

Quando analisadas por capítulos da CID, as doenças do aparelho circulatório foram as causas mais frequentes de internações hospitalares entre idosos em 1995 (32,5%), 1996 (31,6%) e 1997 (31,5%). As doenças do aparelho respiratório foram a segunda causa de internações (19,6, 21,0 e 20,1% em 1995, 1996 e 1997), seguidas pelas doenças do aparelho digestivo (8,9, 9,0 e 9,0% respectivamente), pelas doenças infecciosas e parasitárias (6,3, 6,0 e 5,8%, respectivamente), e pelas doenças do aparelho genito-urinário (6,2, 6,1 e 5,9%, respectivamente). Maiores detalhes podem ser vistos na Tabela 7.

Na Tabela 8, estão listadas as vinte principais causas de internações hospitalares entre homens e mulheres idosos no ano de 1996 (CID-9: 3 dígitos). As principais causas de internações hospitalares entre os homens foram:

insuficiência cardíaca (13,3%), obstrução crônica das vias respiratórias não classificadas em outra parte (5,7%), oclusão das artérias cerebrais (5,1%), infecções intestinais mal definidas (2,9%) e broncopneumonias por microrganismos não especificados (2,7%). Ao se somarem as broncopneumonias e as pneumonias listadas nesta tabela (CID 485, 486 e 482), verifica-se que este conjunto foi responsável pela segunda causa de internações hospitalares entre idosos, contribuindo com 6,8% das internações (n = 68.813). Entre as mulheres, as principais causas de internações foram insuficiência cardíaca (13,9%), oclusão das artérias cerebrais (4,8%), obstrução crônica das vias respiratórias (4,6%), hipertensão essencial (4,0%) e infecções intestinais mal definidas (3,9%). Como verificado para os homens, somando-se as broncopneumonias e as pneumonias listadas nesta tabela (CID 485, 486 e 482), estas se tornam a segunda causa de internações hospitalares entre idosas,

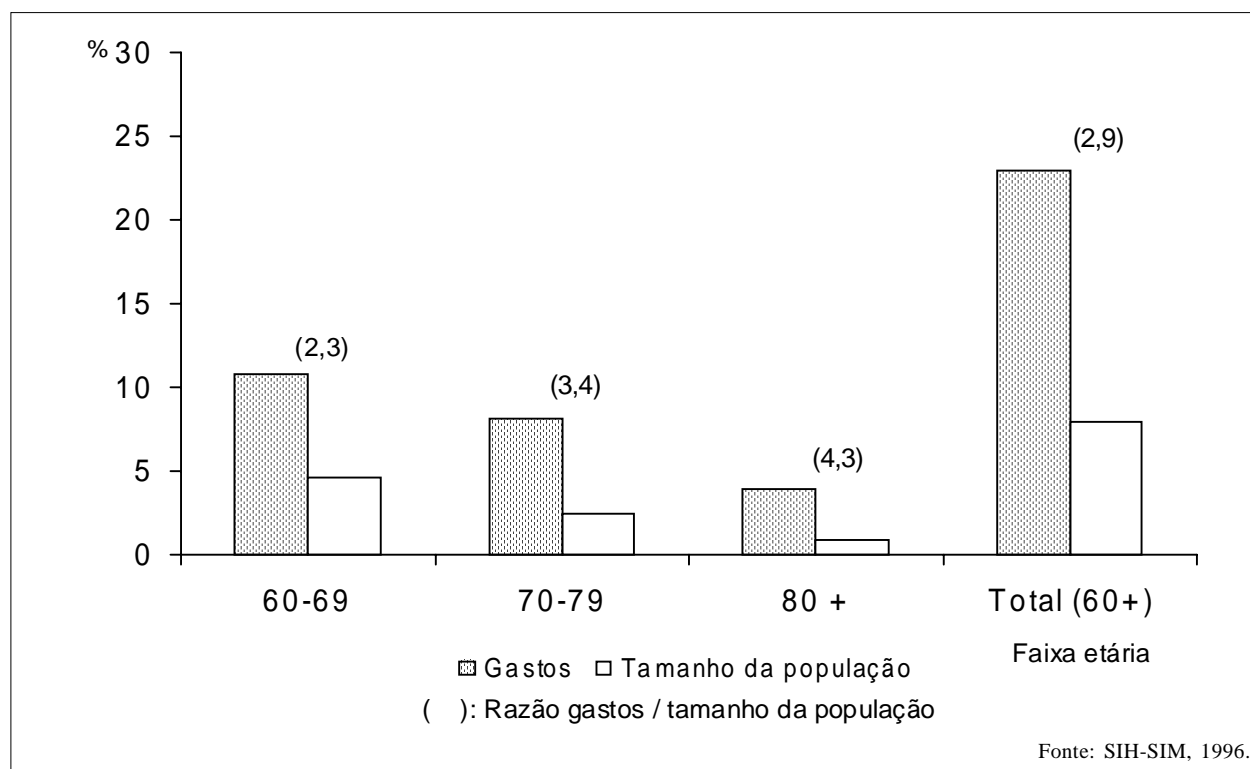


Figura 6 - Proporção de gastos (%) do Sistema Único de Saúde com internação hospitalares dos idosos e tamanho proporcional desta população, ambos relativos ao total do País. Brasil, 1996.

Tabela 7 - Proporções (%) de internações hospitalares de idosos, segundo os capítulos da CID-9. Brasil, 1995, 1996, 1997.

Grupos de Causas	1995	1996	1997
Doenças do aparelho circulatório	32,5	31,6	31,5
Doenças do aparelho respiratório	19,6	21,0	20,1
Doenças do aparelho digestivo	8,9	9,0	9,0
Doenças infecciosas e parasitárias	6,3	6,0	5,8
Doenças do aparelho geniturinário	6,2	6,1	5,9
Neoplasias	5,0	4,7	4,7
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas e transtornos imunitários	4,7	4,6	4,7
Doenças do sistema nervoso e órgãos dos sentidos	4,4	4,4	4,3
Lesões e envenenamentos	4,3	4,2	4,4
Transtornos mentais	1,9	1,9	2,0
Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	1,9	1,9	1,9
Outras	4,3	4,6	5,7
Total	100,0	100,0	100,0

*: Capítulos da Classificação Internacional de Doenças (9ª revisão).
 Fonte: SIH-DATASUS/MS, 1995, 1996 e 1997.

constituindo 7,3% do total das internações (n=75.807).

Discussão

O presente trabalho constitui um primeiro esforço para realizar de forma

sistemática o diagnóstico de saúde da população idosa brasileira, utilizando-se informações existentes nos grandes bancos de dados nacionais sobre mortalidade e internações hospitalares. As vantagens de estudos como este são o

Tabela 8 - Vinte principais (CID-9 3 dígitos)* de internações hospitalares entre homens e mulheres idosos (60+ anos). Brasil, 1996.

Causas	Homens	Mulheres
	Percentagem em relação ao número total de internações (n=1.015.748)	Percentagem em relação ao número total de internações (n=1.039.299)
428. Insuficiência cardíaca	13,3	13,9
496. Obstrução crônica de vias respiratórias não classificadas em outras partes	5,7	4,6
434. Oclusão das artérias cerebrais	5,1	4,8
009. Infecções intestinais mal definidas	2,9	3,9
485. Broncopneumonia por microrganismos não especificados	2,7	3,0
401. Hipertensão essencial	2,6	4,0
486. Pneumonia por microrganismo não especificado	2,6	2,7
550. Hérnia inguinal	2,5	-
492. Enfisema	2,3	1,6
600. Hiperplasia da próstata	2,1	-
493. Asma	1,9	2,4
250. Diabetes mellitus	1,7	3,5
578. Hemorragia gastrointestinal	1,6	1,3
491. Bronquite crônica	1,6	1,4
366. Catarata	1,6	2,0
413. Angina <i>pectoris</i>	1,5	1,6
482. Outras pneumonias bacterianas	1,5	1,6
590. Infecções renais	1,2	1,2
465. Infecções agudas das vias respiratórias superiores com localizações múltiplas ou não especificadas	1,2	1,1
575. Outros transtornos da vesícula biliar	-	2,1
618. Prolapso genital	-	1,2
820. Fratura do colo do fêmur	-	1,1

* Capítulos da Classificação Internacional de Doenças (9ª revisão). A ordenação foi feita pelas principais causas de internações entre os homens.

Fonte: SIH-MS, 1996.

seu baixo custo, a possibilidade de inferência para o país e comparações ao longo do tempo. Por outro lado, estudos deste tipo são limitados às informações disponíveis e à qualidade destas informações. Entre as limitações podemos destacar: 1) subenumeração de óbitos diferencial entre as regiões do país, 2) ausência de um denominador adequado para o cálculo das taxas de internações hospitalares públicas, uma vez que a cobertura do SUS não é completa e 3) grande proporção de óbitos por causas mal definidas, sobretudo nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Apesar dessas limitações, os resultados do presente trabalho mostram consistência interna e coerência com os conhecimentos existentes sobre a população idosa, reforçando a necessidade de maior utilização das informações existentes no Brasil sobre esta população.

Durante todo o período considerado verificaram-se maior taxa de mortalidade entre homens do que entre mulheres e aumento progressivo das taxas de mortalidade com o crescimento da idade. Esses resultados foram obtidos de forma consistente em todas as regiões brasileiras e são semelhantes aos observados em outros países.¹⁷

As Nações Unidas e a Organização Mundial de Saúde têm chamado a atenção para o crescimento acelerado do grupo dos idosos mais velhos (80+ anos de idade) no mundo, que aumentou de 27 milhões para 66 milhões, entre 1970 e 1998, e estima-se que deverá atingir 370 milhões em 2050.¹⁸ Este crescimento é devido: 1) a redução da mortalidade nas faixas etárias anteriores, 2) o aumento da esperança de vida dos octagenários, com uma proporção cada vez maior

chegando aos 90 anos e 3) o crescimento também dos centenários. As taxas de mortalidade brasileiras apontam para a redução da mortalidade dos idosos mais velhos: entre 1980 e 1996, as taxas de mortalidade diminuíram 3,7% entre homens com 60-69 anos de idade, 12,9% entre aqueles com 70-79 anos e 13,4% entre aqueles com 80+ anos de idade; entre as mulheres, as reduções correspondentes foram ainda mais acentuadas (7,6, 18,9 e 14,7%, respectivamente).

A proporção de óbitos por causas mal definidas é um reflexo da falta de assistência médica e da dificuldade para se estabelecer uma causa básica de óbito nos idosos. No Brasil, dos 130.000 óbitos entre idosos classificados como por sintomas, sinais e achados anormais clínicos e laboratoriais no ano de 1996, 65% ocorreram sem assistência médica, 2% devido a senilidade e nos casos restantes foram encontradas alterações clínicas e laboratoriais mas não se estabeleceu um diagnóstico definitivo.¹² No presente trabalho, a mortalidade proporcional por causas mal definidas aumentou com a idade, tendo sido mais baixa na faixa de 60-69 anos e mais alta na de 80+ anos de idade em todos os anos considerados. Além disso, entre 1980, 1991 e 1996, verificou-se uma redução progressiva da mortalidade proporcional por causas mal definidas nas faixas etárias de 60-69 e 70-79 anos, mas não na de 80+; nesta última, a redução só foi verificada em 1996.

A existência de maior dificuldade para determinar a causa do óbito em pacientes mais velhos tem sido confirmada em diversos trabalhos. Num estudo realizado na Suécia, comparando causas registradas no atestado de óbito com resultados de autópsias, verificou-se que os dois fatores mais importantes associados ao erro diagnóstico eram a idade avançada (acima de 70 anos) e a incerteza do diagnóstico prévio;¹⁹ 43% das causas básicas de óbito estavam erradas nos indivíduos com mais de 70

anos, sem considerar os casos classificados como óbitos por causas mal definidas. Em outro trabalho, comparando causas registradas no atestado de óbito com resultados de 2.000 autópsias nos Estados Unidos, observou-se um aumento gradual com a idade nas discrepâncias entre as causas de óbito registradas no atestado e aquelas obtidas por autópsia.²⁰ A explicação para esta dificuldade parece estar na influência da idade na expressão clínica dos sinais e sintomas diagnósticos e na presença freqüente de múltiplas doenças no idoso.

Durante todo o período estudado, as doenças do aparelho circulatório ocuparam o primeiro lugar entre as causas de mortalidade dos idosos brasileiros, aumentando de forma acentuada com a idade. Estes resultados são consistentes com o observado recentemente para a população americana.²¹ As principais causas de óbito por doenças do aparelho circulatório entre homens e mulheres idosos no ano de 1996 foram doenças cerebrovasculares e doenças isquêmicas do coração. A mortalidade por essas causas pode ser devida, pelo menos em parte, à presença de fatores de risco modificáveis como o fumo, inatividade física, obesidade, dislipidemia e controle inadequado da hipertensão e do diabete.^{21,22} Programas de promoção da saúde e visando à identificação e tratamento adequado de indivíduos hipertensos e diabéticos podem contribuir para a redução dessas causas de mortalidade e melhoria da qualidade de vida entre os idosos.^{23,24}

As neoplasias malignas constituíram o segundo grupo de causas de morte de idosos brasileiros, da mesma forma que o observado nos Estados Unidos.²¹ Para o conjunto do Brasil, entre 1980 e 1996, as taxas de mortalidade por neoplasias aumentaram mais entre homens (principalmente entre os mais velhos) do que entre mulheres. É interessante observar que entre as quatro principais causas de morte por neoplasias malignas entre idosos, as primeiras (traquéia,

brônquios e pulmões) podem ser prevenidas através de mudanças de hábitos ao longo da vida (exposição ao tabaco). As duas seguintes (próstata e mama) podem ser reduzidas através de identificação e tratamento precoce de doentes. Se medidas de prevenção não são implementadas, a tendência é que ocorra aumento destes tipos de câncer na população idosa.^{24,25,26}

O terceiro grande grupo de causa de morte entre os idosos foram as doenças do aparelho respiratório. Entre estas, as doenças pulmonares obstrutivas crônicas e as pneumonias foram as mais frequentes em ambos os sexos. Vale salientar que as doenças do aparelho respiratório acometeram mais os homens e apresentaram uma tendência progressivamente crescente no país entre 1980 e 1996. Medidas preventivas e de promoção à saúde, como a vacinação contra pneumonia (recentemente introduzida no país) e a redução do tabagismo, podem contribuir para reduzir a morbi-mortalidade por essas causas.

É importante salientar que as causas externas foram a causa básica de óbito de 12.967 idosos brasileiros (67% dos quais eram homens) e a desnutrição foi a causa básica de óbito de 2.818 idosos no mesmo ano. Maiores investigações sobre estes óbitos são necessárias para a identificação das suas causas e possíveis formas de prevenção.

As doenças infecciosas e parasitárias foram, respectivamente, a sétima e sexta maiores causas de morte entre homens e mulheres idosos no país em 1996. Entre estas, septicemia foi a causa mais frequente, seguida pela doença de Chagas. Existem fortes indícios de que a transmissão da doença de Chagas foi drasticamente reduzida no Brasil e mesmo interrompida em diversas áreas endêmicas.²⁷ Desta forma, a mortalidade de idosos por doença de Chagas é devida a um efeito de coorte, consequência da exposição no passado à infecção pelo *Trypanosoma cruzi*. A presença da doença de Chagas como uma das importantes

causas de morte entre idosos brasileiros indica que as consequências da infecção ainda estão presentes para uma parcela desta população.

Uma importante limitação para a interpretação das tendências das causas de mortalidade no Brasil, entre 1980, 1991 e 1996, refere-se à introdução da CID-10 neste último ano (em 1980 e 1991 era adotada a CID-9). Ainda não sabemos o impacto da adoção da CID-10 sobre os grandes grupos de causa de mortalidade, uma vez que, pelo nosso conhecimento, ainda não existem estudos sistemáticos sobre o tema. Recentemente, no Rio Grande do Sul, Grassi & Laurenti²⁸ verificaram que a introdução da CID-10, em comparação à CID-9, aumentou o número de doenças classificadas no capítulo de Doenças Infecciosas e Parasitárias. No presente trabalho, entre 1980 e 1996, verificaram-se a diminuição das taxas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório em homens e mulheres, o aumento das taxas de mortalidade por neoplasias entre os homens e o aumento das taxas de mortalidade por doenças do aparelho respiratório em ambos os sexos. As mesmas tendências já haviam sido observadas entre 1980 e 1991, sugerindo que esta evolução não é devida a artefato estatístico pela introdução da CID-10. Um outro aspecto que merece ser considerado na interpretação desses resultados é a redução dos óbitos classificados como por sintomas, sinais e afecções mal definidas (CID-9) e por sintomas, sinais e achados anormais ao exame clínico e laboratorial (CID-10) durante o período considerado. As consequências desta redução sobre as causas de mortalidade no Brasil também ainda não são conhecidas.

As principais causas de internações hospitalares entre idosos foram as doenças do aparelho circulatório e as doenças do aparelho respiratório, correspondendo de forma consistente a cerca da metade das internações hospitalares nos três anos considerados (1995, 1996 e 1997). A análise destes

As principais causas de internações hospitalares entre idosos foram as doenças do aparelho circulatório e as doenças do aparelho respiratório, correspondendo de forma consistente a cerca da metade das internações hospitalares nos três anos considerados (1995, 1996 e 1997).

dados com maior nível de desagregação mostra que a insuficiência cardíaca (13,3% das internações entre homens e 13,9% entre mulheres) e as broncopneumonias e/ou pneumonias (6,8% entre homens e 7,3% entre mulheres) constituíram a primeira e a segunda principais causas de internações hospitalares entre idosos no país, em 1996.

Trabalhos recentes têm demonstrado que o coeficiente de hospitalização (número de hospitalizações dividido pelo número de habitantes), o índice de hospitalização (número de dias de hospitalização consumido por habitante e ano) e o índice de custo de hospitalizações do SUS (custo de hospitalização consumido por habitante) são mais altos para a faixa de 60+ anos do que para qualquer outra faixa etária da população brasileira. Observou-se também que o índice de hospitalização e o índice de custo hospitalar aumentavam progressivamente após os 60 anos de idade e que a ocorrência de reinternações entre os idosos é cinco vezes maior do que na faixa etária de 15-59 anos.^{29,30}

Os resultados do presente trabalho são consistentes com essas observações. Verificou-se que os gastos proporcionais do SUS com as internações hospitalares de idosos (gastos em dólares americanos na faixa etária dividido pelo total de gastos no local e ano) foram superiores a 17% em todas as regiões brasileiras, exceto na Região Norte. Nas Regiões Sudeste e Sul os gastos com idosos foram superiores a 25% durante o período estudado. A razão entre o custo proporcional das internações hospitalares em relação ao tamanho da população aumentou progressivamente com a idade: 2,3, 3,4 e 4,3 nas faixas etárias de 60-69, 70-79 e 80+ anos de idade, respectivamente.

O envelhecimento tem sido associado a uma prevalência aumentada de doenças crônicas, incapacidade e morte. Pesquisas recentes indicam que doenças e limitações não são conseqüências inevitáveis do envelhecimento e que o uso de serviços

preventivos, eliminação de fatores de risco e adoção de hábitos de vida saudáveis são importantes determinantes do envelhecimento saudável.^{23,24,25,26,31} Os resultados do presente trabalho mostram que parte expressiva das causas de morbi-mortalidade entre idosos brasileiros poderia ser reduzida através de programas de prevenção, promoção da saúde ou tratamento adequado.

Além disso, a análise das informações existentes nos grandes bancos de dados nacionais sobre internações hospitalares mostram que o envelhecimento da população brasileira não pode ser encarado somente em termos do número absoluto ou relativo da população idosa ou das repercussões desse aumento para a previdência social. As demandas desta população por assistência médica já são tão expressivas que o atendimento à população idosa já responde por 23% dos gastos públicos com internações hospitalares do tipo I no país.

São necessárias investigações mais profundas sobre as condições de saúde da população idosa, suas demandas por atenção e promoção à saúde e o montante necessário para atender a essas demandas. Políticas para promover a saúde do idoso e garantir um atendimento adequado de suas demandas não são perspectivas para o futuro, mas sim uma necessidade já presente no país.

Referências bibliográficas

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Population ageing: a public health challenge. Geneva: 1998. Fact Sheet n.135.
2. IBGE. Censo Demográfico de 1980. Rio de Janeiro: 1989.
3. IBGE. Contagem da população 1996. Rio de Janeiro: 1997.
4. Moreira MM. O envelhecimento da população brasileira em nível regional: 1940-2050. In: Anais do XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais; 1998; Caxambu. Belo Horizonte: ABEP; 1998. p.3.103-124.

5. Ramos LR. Growing old in São Paulo, Brazil: assessment of health status and social support of elderly people from different socio-economic strata living in the community [PhD Thesis] London: University of London; 1987.
6. Veras R. A survey of the health of elderly people in Rio de Janeiro, Brazil [PhD Thesis] London: University of London; 1992.
7. Ramos LR, Rosa TE, Oliveira ZM, Medina MC, Santos FR. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultado de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública* 1993; 27 : 87-94.
8. Ramos LR, Toniolo J, Cendoroglo MS e cols. Two-year follow-up study of elderly residents in S. Paulo, Brazil: methodology and preliminary results. *Revista de Saúde Pública* 1998; 32 : 397-407.
9. Coelho Filho JM, Ramos LR. Epidemiologia do envelhecimento no nordeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública* 1999; 33 : 445-453.
10. Lima e Costa MFFL, Uchôa E, Guerra HL, Firmo JOA, Vidigal PG, Barreto SM. The Bambui Health and Ageing Study (BHAS). Methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Revista de Saúde Pública* 2000; 34(2) : 126-135.
11. IBGE. Censo Demográfico de 1991. Rio de Janeiro: 1992.
12. Ministério da Saúde. Secretaria de Informática. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), 1979-1996. [CD ROM]. Brasília: 1998.
13. Ministério da Saúde. Secretaria de Informática. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Movimento de Autorizações de Internações Hospitalares, 1995-1997. [CD ROM]. Brasília: 1998.
14. OMS. Centro da OMS para Classificação de Doenças em Português. Ministério da Saúde. Universidade de São Paulo. Organização Pan Americana da Saúde. Manual da Classificação Estatística Internacional de Doenças Lesões e Causas de Óbito. Nona Revisão. Vol. I. São Paulo: 1978.
15. OMS. Centro da OMS para Classificação de Doenças em Português. Universidade de São Paulo. Manual da Classificação Estatística Internacional de Doenças Lesões e Causas de Óbito. Décima Revisão. Vol. I. São Paulo: EDUSP; 1993.
16. Ministério da Saúde. Indicadores e dados básicos Brasil, 1997. [online]. Brasília: 1997. Disponível na Internet: <http://www.datasus.gov.br/cgi/idx97/demog/a12.htm>.
17. Omran A R. The epidemiological transition. A theory of the Epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly* 1971; 272 : 1741-1748.
18. UNITED NATIONS. Revision of the World Population The oldest old. Estimates and Projections. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, 1998. New York, USA.
19. Britton M. Diagnostic errors discovered at autopsy. *Acta Medica Scandinavica* 1974; 196 : 203-210.
20. Battle RM, Pathak D, Humble CG, Key CR, Vanatta PR, Hill RB, Anderson R E. Factors influencing discrepancies between premortem and postmortem diagnoses. *Journal of the American Medical Association* 1987; 258 : 339-344.
21. Desai MM, Zhang P. Surveillance for morbidity and mortality among older adults - United States, 1995-1996. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999; 48 : 7-25.
22. Bulpit CJ. Blood pressure in the elderly. In: Marmot M, Elliot P. *Coronary heart*

- disease epidemiology. London: Oxford University Press; 1995. p.103-113.
23. Kannell WB. Cardiovascular risk factors in the elderly. *Coronary Artery Disease* 1997; 8 : 565-575.
24. Carpenter I. Value of screening in old age. In: Ebrahin S, Kalache A. *Epidemiology in old age*. London: BMJ Publishing Group; 1996. p.136-144.
25. Fletcher A . Breast cancer. In: Ebrahin S, Kalache A . *Epidemiology in old age*. London: BMJ Publishing Group, London; 1996. p.317-323.
26. McPherson K. Prostatic cancer. In: Ebrahin S, Kalache A . *Epidemiology in old age*. London: BMJ Publishing Group; 1996. p.324-330.
27. Silveira AC, Rezende DP. *Epidemiologia e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1994; 27 : 11-22.
28. Grassi PR, Laurenti R. Implicações da introdução da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças em análise de tendência da mortalidade por causa. *Informe Epidemiológico do SUS* 1998; VII(3) : 43-47.
29. Silvestre JA, Kalache A, Ramos JR, Veras RP. O envelhecimento populacional brasileiro e o setor saúde. *Arquivos de Geriatria e Gerontologia* 1996; 0 : 81-89.
30. Silvestre JA. Ministério da Saúde. Área técnica de saúde do idoso, 1999. Brasília; (mimeo).
31. Blakman DK, Kamimoto LA, Smith SM. Overview: surveillance for selected public health indicators affecting older adults-United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999; 48 : 1-6.

Revista de Saúde Pública

Journal of Public Health

The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil

Estudo de Bambuí sobre saúde e
envelhecimento: metodologia e resultados preli-
minares de coorte de estudo de idosos no Brasil

**Maria Fernanda F Lima e Costa, Elizabeth Uchoa, Henrique L Guerra, Josélia OA Firmo,
Pedro G Vidigal and Sandhi M Barreto**

*Núcleo de Estudos sobre Epidemiologia e Antropologia do Envelhecimento. Centro de Pesquisas René
Rachou da Fundação Oswaldo Cruz. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas
Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil*

The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil*

Estudo de Bambuí sobre saúde e envelhecimento: metodologia e resultados preliminares de coorte de estudo de idosos no Brasil

Maria Fernanda F Lima e Costa, Elizabeth Uchoa, Henrique L Guerra, Josélia OA Firmo, Pedro G Vidigal and Sandhi M Barreto

Núcleo de Estudos sobre Epidemiologia e Antropologia do Envelhecimento. Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil

Keywords

Ageing health[#]. Ageing[#]. Cohort studies[#]. Health surveys[#]. Elderly. Epidemiology. Brazil.

Abstract

Objective

A cohort study has been designed to identify predictors of adverse health events in the elderly. The methodology of the study and preliminary descriptive results are presented.

Methods

The study population comprises all residents of Bambuí (Minas Gerais, Brazil), aged 60 or more years (n=1.742). From these, 92.2% were interviewed and 85.9% underwent clinical examination, consisting of haematological and biochemical tests, serology for *Trypanosoma cruzi*, anthropometric and blood pressure measures and electrocardiogram. Aliquots of serum, plasma and DNA were stored for future investigations. The baseline interview included sociodemographic characteristics, self-referred health condition and history of selected diseases, medication use, health service use, source of medical care, physical activities, smoking, drinking and eating habits, reproductive history, physical functioning, life events, social support and mental health. Individuals are being followed up annually.

Results

The following characteristics predominated among participants: women (60.0%), married (48.9%) or widowed (35.4%), people living in households with up to 2 residents (73.8%), heads of family (76.7%), people with monthly income between 1.00 and 2.99 Brazilian minimum wages (62.0%) and people with up to 4 years of schooling (89.1%). The median age was 68 years. Among the cohort members, only 1.7% were lost in the first follow-up.

Correspondence to:

Maria Fernanda Furtado de Lima e Costa
Av. Augusto de Lima, 1715
30190-002 Belo Horizonte, MG, Brasil
E-mail: costa@netra.cpqrr.fiocruz.br.

*Funding agencies: "Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Rio de Janeiro, Brasil" (Process 66940009-00) and "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" through authors' scholarships (Processes 520337/96-4, 301056/94-3, 142974/97-8 and 300908/95-4).
Submitted on 17/12/1998. Reviewed on 26/8/1999. Approved on 25/10/1999.

Descritores

Saúde do idoso[#]. Envelhecimento[#].
Estudo de coorte[#]. Levantamentos
epidemiológicos[#]. Epidemiologia.
Idosos. Brasil.

Conclusions

In general, the characteristics of the study population were very similar to those from other epidemiological studies of the elderly based on large Brazilian cities. The small number of losses to follow-up indicates that the choice of Bambuí was adequate, assuring the feasibility of a long term cohort study.

Resumo

Objetivo

Um estudo de coorte está sendo desenvolvido para identificar fatores preditores de eventos adversos à saúde em idosos. São apresentados a metodologia do estudo e os resultados descritivos preliminares.

Métodos

A população estudada é constituída por todos os residentes na cidade de Bambuí, Minas Gerais, com 60 ou mais anos de idade (n=1.742). Destes, 92,2% foram entrevistados e 85,9% foram submetidos a exames hematológicos e bioquímicos, sorologia para Trypanosoma cruzi, medidas antropométricas e de pressão arterial e eletrocardiograma. Alíquotas de soro, plasma e DNA foram estocadas para futuras investigações. A entrevista da linha de base do estudo incluiu: características sociodemográficas, percepção da saúde e morbidade auto-referida, uso de medicamentos, acesso a serviços de saúde e a planos de saúde, atividades físicas, uso de fumo e de álcool, hábitos alimentares, história reprodutiva, função física, eventos da vida, recursos sociais e saúde mental. Os participantes estão sendo acompanhados anualmente.

Resultados

As seguintes características predominaram entre os participantes: mulheres (60%), casados (48,9%) ou viúvos (35,4%), residentes em domicílios com até 2 pessoas (73,8%), chefes de família (76,7%), pessoas com renda mensal entre 1 e 2,99 salários-mínimos (62%) e pessoas com 4 ou menos anos de escolaridade (89,1%). A mediana da idade foi igual a 68 anos. Somente 1,7% dos membros da coorte foram perdidos no primeiro acompanhamento.

Conclusões

Em geral, as características da população estudada foram muito semelhantes às de participantes de outros estudos epidemiológicos sobre envelhecimento, desenvolvidos em grandes cidades brasileiras. A pequena perda para acompanhamento mostra que a escolha de Bambuí foi adequada, garantindo a viabilidade de um estudo prospectivo de longa duração.

INTRODUCTION

Ageing of the population is the most important demographic change facing many countries in the world and represents a public health challenge for the coming century. Although increases in the sizes of elderly populations were first observed in developed countries, in recent years this pattern is being seen to a greater extent in the developing world. Demographic projections indicate that five of the 10 nations in the world with the largest ageing population in 2,025 will be developing countries, including Brazil with an estimated 27 million people aged 60 or more years.³¹ Between 1950 and 1991, the percentage of the Brazilian population aged 60 or more years doubled (from 3.5% to 7.3%) and the percentage aged 65 or more years almost tripled (1.7% to 4.5%).¹⁰ An important consequence of this expanding population is an increasing demand for health and

social services. A measurable impact of the increase of the elderly population is evident, for instance, in the use of hospitals. In 1996, those aged 60 or more years made up about 22.9% (US\$ 659 million) of the Brazilian public expenditure on hospital care, even though they accounted for only 7.3% of the population.¹⁹

In recent decades, several population-based cohort studies of the elderly have been launched in developed countries.^{4,6,12,13,17,21,25,26,30} In Brazil, to our knowledge, there have been few population based studies on the epidemiology of the aged. All of them were carried out in large urban areas and all but one²⁴ were cross-sectional studies.^{22,23,29}

Epidemiologic studies of the ageing population in developing countries are important, among other reasons, to: (1) estimate the prevalence of diseases, as

well as risk factors and behaviours, guiding preventive strategies appropriate to the current situation; (2) contribute to the understanding of the aetiology of some diseases and (3) study cultural features, behaviours and life style factors, which vary between countries and communities, and that might be associated with undesirable health events. In addition, we do not know the effect of some chronic infectious diseases, still prevalent in many developing countries, on the survival or on the incidence of other adverse health events on the aged. In Brazil, for example, Chagas' disease remains an important cause of death with mortality rates of 34.4 and 23.5 per 100,000 in males and females respectively aged 60 or more years.*

The methodology of a population based cohort study of the elderly in Brazil and preliminary descriptive results of the baseline survey were presented. The investigation is being carried out in a town of 15,000 inhabitants in the State of Minas Gerais. The main objective of the present study is to identify predictors of mortality, hospitalisation and physical and cognitive deficits in the population aged 60 and over. A secondary objective is to describe the baseline health and social conditions of this population and to compare them with those of younger residents in the town.



Figure 1 - Geographical localization of Bambuí in the State of Minas Gerais, Brazil.

proportion of urban residents in the municipality increased from 16% to 73% between 1950 and 1991.¹⁰ Life expectancy increased from 59.9 in 1970 to 70.2 years in 1991.¹¹ In 1980, 56.2% of the deaths were of people aged 50 or more years, increasing to 74.8% by 1990. Cardiovascular diseases (ICD-9: 390-459) were the primary cause of death in Bambuí in 1991 (34%) and were the second cause of public hospitalisations in 1993 (18,5%).^{18,19} Further details are presented in Table 1.

Table 1 - Selected sociodemographic indicators for the municipality of Bambuí (1970, 1980 and 1991).

Sociodemographic indicator	1970	1980	1991
Population	21,439	20,529	20,573
Life expectancy (years)	59.9	66.7	70.2
Infant mortality (per 1,000 live births)	92.8	62.2	48.4
Percentage of the population aged 25 years or more with less than 4 years of education	75.9	59.9	42.6
Mean income per capita (in CR\$ 1,000 of 01/09/91)	13.3	14.1	33.5
Proportion of poor people (income inferior to 0.5 minimum wage)	0.81	0.41	0.46
Index of Human Development (IHD)**	0.45	0.73	0.70

** IHD- Index created by United Nations in the 90s based on populations longevity, income and education.
Source: Fundação João Pinheiro Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas.¹¹ (1970, 1990, 1991)

METHODS

Choice of the study population

One of the main constraints for the development of a cohort study, besides its cost, is the loss of participants over time, due to refusal, change of address or emigration. This is particularly important in developing countries, where lack of follow-up resources is the rule. Our choice of the town of Bambuí (Figure 1) took into consideration the feasibility of the study in terms of co-operation of inhabitants and facilities for follow-up participants.

The population of Bambuí has remained stable in the last decades (around 20,000 inhabitants).^{10,11} The

Bambuí was formerly an important endemic area for Chagas' disease.⁸ Even though transmission of *Trypanosoma cruzi* has now been interrupted, we can expect the prevalence of the infection among the aged to remain high because of cohort effect, this being another reason for the choice of the area. The presence of *T. cruzi* infection would allow testing for interactions between this and other factors associated with adverse health effects among the aged for the first time.

The Posto Emmanuel Dias (run by the Fundação Oswaldo Cruz) provided important logistical support for fieldwork in this study. In addition there is only one general hospital and one office where deaths in the town are registered, simplifying the monitoring of the events of interest to the investigation.

* Lima e Costa MFF, Guerra HL, Barreto SM, Guimarães RM. Diagnóstico de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS (in press)*

Community approach and ethical issues

The research strategy to approach the community was based on the following: (1) to call the community's attention to ageing questions, stressing the idea of healthy ageing; (2) advertise the project widely, stimulating inhabitant's participation in the study; (3) improve the local health information system (death and hospitalisations); (4) promote refresher courses for local doctors, covering topics of the project.

The project started with an anthropological study aimed at identifying means of thinking and acting regarding ageing in the community.* The results of this study were fundamental to conceive the material used to advertise the project, to adapt some questions in the questionnaire and to prepare the fieldwork team.

Both the information and call for participation were made using the local radio stations, newspapers and meetings with leaders and authorities. The folders and posters produced for the project used the slogan "And how about your health?". The folder introduced the present study and included information on the history of Chagas' disease in Bambuí, the importance of the "Posto de Saúde Emmanuel Dias" for its control, the town's present health problems and the need for medical research into these subjects. A folder and a letter from the project co-ordinator (MFFLC) were sent to all participants in the study. This letter explained the project and all the procedures involved in it and how and what benefits the participants would receive. Ethical aspects, such as data confidentiality and voluntary participation were also stressed in this letter. A copy of the informed consent was enclosed to familiarise local people with this document; a signed copy being requisite for all participants.³

The results of the laboratory tests and clinical exams were promptly delivered to all participants, together with the reports signed by qualified doctors. Participants were advised to seek medical attention when there was any indication of a health problem. The health authority of Bambuí assured participants of medical assistance under the public health system when required. A local ethical committee composed of a medical doctor, a dentist and three community leaders was created to observe the project activities. The project was approved by the Ethical Committee of the Fundação Oswaldo Cruz.

Study design

The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS) project design is prospective.² The study includes

an initial baseline survey and follow-up activities (Figure 2).

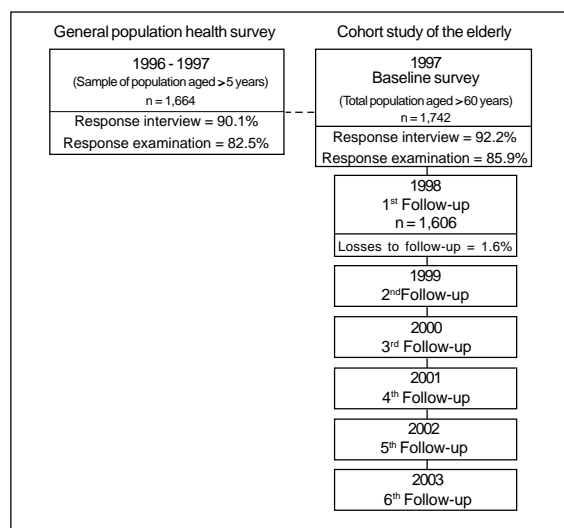


Figure 2 - The Bambuí study design.

Study population

A complete census was carried out in November and December of 1996 for identification of participants. All residents in the urban area of the town aged 60 or more years in 01/01/1997 were eligible for the study (n=1,742).

The baseline survey questionnaire

The BHAS baseline survey questionnaire consisted of: (1) social and demographic characteristics; (2) self-perceived health conditions and history of selected diseases; (3) medication use; (4) health service utilisation and source of medical care; (5) life style (physical activities, smoking, drinking and eating habits); (6) psycho-social aspects (personality traits, social support and life events); (7) reproductive history; (8) physical functioning and (9) mental health (depressive symptoms, cognitive functioning and sleeping habits).

The interviews lasted about ninety minutes and were carried out in participants' homes. Each interview was completed in one or two visits (within a one week period) depending on the respondent's need for rest. Neither interviewer nor interviewee knew about the clinical results at the time of the interview.

When a respondent was unable to participate because of cognitive deficit or for some other health reason, an appropriate proxy was used.²⁰ Proxies were identified in relation to age, gender, schooling and relationship with respondent. They were not asked

* Uchoa E. Estudo antropológico do envelhecimento em Bambuí (in preparation).

questions that required personal judgement such as psychosocial well-being and mental health. A sample of 10% of participants was selected for assessment of reliability. The repeat interviews consisted of a subset of questions from the original baseline BHAS questionnaire.

Laboratory tests

The following blood tests were performed: (1) biochemical analysis (glucose, creatinine, urea, total protein, albumin, uric acid, calcium, phosphorus, magnesium, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, VLDL cholesterol, and tryglicerides), using an automated analyser (*Eclipse Vitalab*, Merck, Netherlands); (2) haematological tests (red blood cell count, haemoglobin, hematocrit, red blood cell indices, white blood cell count, and platelet count), employing an electronic counter (*Coulter Counter T890*, USA), and (3) Chagas' disease serological tests (indirect hemagglutination and enzyme linked immunoabsorbent assay; Biolab and Abbott Brazil, respectively).

Blood samples were taken at the "Posto Emmanuel Dias", after pre-arranged appointment and a recommended 12-hour fast (snacks and coffee were offered afterwards). The blood sample was collected at home, when the participant could not go to the health centre. Samples were separated and sent refrigerated to our laboratory in Belo Horizonte.

Sample storage and DNA banking

Individually identified serum, plasma, buff coat and DNA aliquots were stored in -80°C freezers, using software to control storage. DNA was extracted from the buff coat samples (Wizard^R Genomic DNA Purification System; Promega, USA).

Physical measurements

Physical measurements of all participants were taken at the "Posto Emmanuel Dias" or at home when there was a health limiting condition.

For blood pressure measure (BP), standard desk mercurial sphygmomanometers (Tyco's 5097-30, USA) and stethoscopes (Littman's Cardiology II, USA) were used. BP was measured 30 or more minutes after the last caffeine intake or cigarette smoked. Three measures were taken after 5 min of initial rest and subsequently at 2-minute intervals. When a raised diastolic or systolic BP was recorded (mean diastolic ≥ 90 and/or mean systolic BP ≥ 140 mm Hg), the whole process was repeated in two separate days.¹⁵

Weight, height, arm circumference, wrist circumference, waist circumference, hip circumference, triceps skin fold and demi-span were measured, using standard equipment (CMS Weighing Equipment Ltd, UK).

Electrocardiogram

The electrocardiogram was obtained using equipment designed to store heart readings in diskette reader (Hewlett Packard M1700A, USA). When the elderly person was unable to walk, he/she was examined at home, using portable equipment of the same label.

Fieldwork team

The fieldwork team consisted of one co-ordinator, a supervisor, 20 interviewers, 9 health technicians and 5 persons for general support. All the fieldwork team except the co-ordinator, was selected from among applicants residing in Bambuí. A high school degree (about 11 years of schooling) was required for interviewers and health technicians.

General population health survey

Another cross-sectional study was conducted to diagnose the health condition of the general population and compare the elderly health characteristics measured in the baseline survey with those observed in younger residents. A non-replaceable random sample of 1,664 residents aged up to 5 years, including 200 aged 60 or more years was selected. The following assumptions were used for sampling calculations: (a) population size = 14,239; (b) precision = 0.025; (c) confidence interval = 0.95; (d) prevalence of characteristic = 0.50; (d) losses = 0.20.⁷

The questionnaire and the procedures adopted were the same previously described, except: (1) the census to define the sampling frame was carried out between October and November 1994; (2) the electrocardiogram was not performed for people aged 5-59 years; (3) a simplified version of the BHAS questionnaire was applied to persons aged < 18 years and physical measurements were not performed on them (Figure 2).

Measures of outcome and follow up interview

The main endpoints of the Bambuí cohort study are: (1) mortality, (2) hospitalisation, (3) physical and (4) cognitive deficits. The sources used to ascertain these outcomes are annual interviews, death

certificates, medical records and the database of public hospitalisations.

The vital status of each participant is established at each annual follow-up interview and through regular visits to the local death registration office. Copies of the death certificates are obtained to confirm the death and validate death certificate information.

Hospitalisations are ascertained in the annual interview and using information provided by the hospital discharge database for Bambuí and four neighbouring towns. The validity of the data collected on hospitalisation is being determined using the public health system. Information on hospitalisations occurring outside the public system is being validated for a sample of cases, using hospital records.

Cognitive and physical deficits were determined in the baseline survey (BHAS questionnaire) and at each annual interview. Physical deficits were assessed by a questionnaire on daily living activities and physical function, including levels of difficulty and need of assistance to perform some selected tasks.^{4,16} Cognitive functioning was assessed by the Mini Mental State Examination.⁹

The follow up questionnaire also includes questions on medication use and selected habits; these questions being aimed at detecting annual changes in exposure status.

The first follow-up interviews were carried out in participants' homes and lasted about forty minutes. Appropriate proxies²⁰ were used in the following situations: (1) participant's death in the year before the interview; (2) participant with cognitive deficits; (3) participant too ill to attend. All those interviewed in the baseline survey were eligible for the follow-up interview (Figure 2).

Data processing

Most questions of the BHAS questionnaire, physical measurements and electrocardiogram results have coded responses. Medication use and self referred morbidity were the sections that subsequently required coding, done under the supervision of a qualified doctor. The data were double entered into a computer. The results of the laboratory tests were automatically stored into a computer, avoiding coding and data entry.

Data analysis

Descriptive statistics will be used to fully explore the data.²⁸ Dependent variables will be related with

independent variables using adequate regression models such as linear, logistic, Poisson or Cox proportional hazard.^{1,5,14} For person-time counting, the date of the loss to follow up, as well as that of the events that are not dated, will be taken as occurring halfway through the follow-up time interval.²

Internal validity of the study and preliminary results

The list of individuals eligible to participate in the study was made based on the previously mentioned censuses of the town (1994 and 1996). In these censuses we collected basic sociodemographic information on the population. This allowed us to compare selected characteristics of the participants in the study with those of the eligible inhabitants. The results of this comparison are presented in this article.

Selected characteristics of the elderly observed in the baseline survey are also presented. The aim is to describe the profile of the study population and to compare their characteristics with those from participants of epidemiological studies of the elderly carried out in two large cities of Brazil.^{24,29} The following characteristics were considered: demographic (age, gender, marital status and living arrangements); socio-economic (income and education); satisfaction with social network and with free time arrangements; main problem reported and self perception of health. The associations between discrete variables and their magnitudes were estimated using the odds ratio and 95% confidence intervals. The Wilcoxon rank test was used for comparisons between medians.¹ The analysis was carried out using Epi Info and Stata softwares.^{26,27}

RESULTS

Of 1,742 residents aged 60 years or more, 92.2% participated in the interview and 85.9% were examined (blood sample, laboratory tests, physical measurement and electrocardiogram) in the baseline cohort study. Among 1,664 subjects eligible for the general population survey, 90.1% were interviewed and 82.5% examined. Only 1.7% of the 1,606 eligible subjects in the cohort study were lost or refused to participate in the first follow-up in 1998; the mortality in the cohort during this period being 4.6%.

Table 2 shows the distribution of selected socio-demographic characteristics in the population of the town aged 60 or more years and in the study population. Participants in the interview and examinations were similar to the town population aged 60 or more years in all the characteristics considered: age, gender, number of residents in the household, marital status, family income and education.

Table 2 - Distribution of selected socio-demographic characteristics in the population of Bambuí (1977) aged 60 or more years and in the study population (interviewed and examined).

Characteristics	Population N=1,742 % or median	Interviewed N=1,606 % or median	Examined [*] N=1,496 % or median
Gender			
Males	39.8	40.0	39.2
Females	60.2	60.0	60.8
Age group (years)			
60-69	57.7	58.1	59.0
70-79	30.6	30.6	30.9
80+	11.7	11.3	10.1
Median age(range)	68(60-95)	68(60-95)	68(60-95)
Marital status			
Married	48.5	48.9	49.1
Single	10.7	10.6	10.7
Widowed	34.4	35.4	35.1
Separated	4.7	5.1	5.1
NI	1.7	0.0	0.0
Median number of residents in the household(range)	2(1-12)	2(1-12)	2(1-12)
Monthly family income**			
< 2.00	2.0	1.5	1.6
2.00-3.99	66.1	66.6	65.8
4.00+	30.3	31.7	32.4
NI	1.6	0.2	0.2
Education (yrs)			
Illiterate	32.1	32.6	31.8
1-4	55.4	56.5	57.1
5-8	4.5	4.8	4.9
9-11	3.9	4.0	4.1
12+	1.8	1.9	1.9
NI	2.2	0.1	0.1

^{*} Blood sample, laboratory tests, physical examinations and electrocardiogram;

** In Brazilian minimum wages (US\$ 120.00);

NI: not informed

The sampled population (aged 5 or more years) was similar to the town population in all the above mentioned characteristics, as expected. As observed with the elderly, non- participation in the general population survey did not affect the similarities between participants and the sampled population in any of the studied characteristics (Table 3).

The distribution of some socio-demographic characteristics of the participants in the baseline of the cohort study, according to sex, are presented in Table 4. Among participants the following characteristics predominated: women (60.0%), people between 60-69 years (58.1%), married (48.9%) or widowed (35.4%), people living in households with \leq 2 residents (73.8%), heads of family (76.7%), people with monthly income between 1.00 and 2.99 Brazilian minimum wages (62.0%) and with \leq 4 years of schooling (89.1%). Males and females differed in all aspects but age. In comparison with males, females were more often single (OR=3.3; 95% CI=2.3, 4.7), widow (OR=8.6; 6.5, 11.3) or separated (OR=1.9; 1.2, 3.0), lived alone (OR=2.3; 1.4, 3.8) and in households with smaller

number of residents ($p<0.001$), were not the head of the family (OR=12.9; 8.6, 19.4), had lower income (OR=56.6; 22.1, 145.3 - for none income) and had lower education level (OR=2.3; 1.2, 5.2 - for illiteracy).

Table 3 - Distribution of selected socio-demographic characteristics in the population of Bambuí (1977) aged 5+ years, in the sample and in the study population (interviewed and examined).

Characteristics	Population N=14,228 % or median	Sample N=1,664 % or median	Interviewed N=1,500 % or median	Examined [*] N=1,373 % or median
Gender				
Males	47.4	46.8	46.3	45.2
Females	52.6	53.2	53.7	54.8
Age group (years)				
5-17	25.2	26.7	27.6	28.1
18-39	38.6	37.3	37.1	36.2
40-49	23.9	24.0	24.2	24.3
60+	12.3	12.0	11.1	11.4
Median (range)	32(5-96)	30(5-95)	30(5-92)	30(5-92)
Marital status				
Married	43.3	41.0	41.3	41.9
Single	22.9	23.6	22.9	21.8
Widowed	5.9	6.6	5.8	5.8
Separated	2.6	2.2	2.3	2.3
Children(5-17 years)	25.2	26.7	27.6	28.1
NI	0.1	0.0	0.0	0.0
Median number of residents in the household (range)	4(1-13)	4(1-3)	4(1-13)	4(1-12)
Monthly family income**				
< 2.00	8.5	8.5	8.9	9.2
2.00-3.99	65.9	65.9	66.2	65.7
4.00+	25.6	25.6	24.9	25.1
Education (years)				
Illiterate	15.1	17.6	17.5	17.8
1-4	44.4	41.7	42.2	41.7
5-8	23.0	23.3	23.5	23.7
9-11	13.6	12.6	12.4	12.4
12+	3.8	4.8	4.4	4.4

^{*} Blood sample, laboratory tests, physical examinations and electrocardiogram

** In Brazilian minimum wages (US\$ 120.00)

NI: not informed

Most of participants were satisfied with their social network (88.6%) and free time arrangements (83.8), and there was no difference between males and females regarding these variables. The most frequently reported problems were related to health (43.5%), both for males and females. Females reported less money problems than males (10.5 vs. 19.6%). Health was regarded as good/very good by 24.7% and as bad/very bad by 26.1%; women tending to be more pessimistic about their health (Table 5).

DISCUSSION

This is the first population-based study on the epidemiology of the ageing conducted outside large urban areas of Brazil^{22-24,29} and it is the first study designed to compare the health and related conditions of the elderly with those of the younger population. To our knowledge,

Table 4 - Selected socio-demographic characteristics of the elderly in the baseline of the cohort study, according to gender (Bambui, 1997).

Characteristics	Females (N=964) %	Males (N=642) %	Total (N=1,606) %	OR (95% CI)
Age group (years)				
60-69	57.7	58.7	58.1	1.0
70-79	30.7	30.4	30.6	1.0 (0.8, 1.2)
80+	11.6	10.9	11.3	0.9 (0.7, 1.3)
Median(range)	68(60-95)	67(60-93)	68(60-95)	p=0.185
Marital status				
Married	32.8	73.0	48.9	1.0
Single	12.1	8.3	10.6	3.3 (2.3, 4.7)
Widow	50.3	13.1	35.4	8.6 (6.5, 11.3)
Separated	4.8	5.6	5.1	1.9 (1.2, 3.0)
Number of residents in the household				
5+	5.2	7.5	6.1	1.0
3-4	18.7	20.1	19.2	1.3 (0.8, 2.1)
2	57.0	60.0	58.2	1.4 (0.9, 2.1)
Live alone	18.5	11.4	15.6	2.3 (1.4, 3.8)
NI	0.6	1.1	0.8	-
Median(range)	2.0(1-12)	3.0(1-12)	2.0(1-12)	p=0.000
Head of the family				
Yes	63.1	94.7	75.7	1.0
No	36.2	4.2	23.4	12.9 (8.6, 19.4)
NI	0.7	1.1	0.9	-
Monthly personal income*				
4+	6.4	20.9	12.2	1.0
2.00-3.99	11.1	19.3	14.4	1.9 (1.3, 2.8)
1.00-1.99	65.7	56.4	62.0	3.8 (2.7, 5.2)
0.01-0.00	2.9	2.5	2.7	3.8 (1.9, 7.5)
None	13.6	0.8	8.5	56.6(22.1,145.3)
NI	0.3	0.1	0.2	-
Education (yrs)				
12+	1.3	2.8	1.9	1.0
9-11	4.3	3.7	4.0	2.4 (1.0, 5.7)
5-8	5.3	4.1	4.8	2.7 (1.2, 6.4)
1-4	54.4	59.8	56.5	1.9 (1.9, 3.9)
Illiterate	34.7	29.3	32.6	2.5 (1.2, 5.2)
NI	0.0	0.3	0.1	-

OR (95% CI): Odds ratio (95% confidence interval; Woolf method)

p: p value (Wilcoxon rank test)

NI: Not informed (excluded from the statistical analysis)

* In Brazilian minimum wages (US\$ 120.00)

this study also constitutes the first effort to carry out a population-based cohort study of the elderly in this country which permits the long-term follow-up of the population. The long-term follow-up in this study is possible because the investigation is based in a small and demographically stable community, which makes the tracing of subjects easier and losses to follow-up small, conditions essential for the success of a cohort study.²

All efforts were made to avoid bias in this study by: encouraging participation, reducing losses to follow-up, collecting information double blinded, assessing the reliability of the data gathered, standardising procedures and instruments and through exhaustive training of field work and laboratory teams. The internal validity was assured in the baseline of the cohort study, in the general population health survey and in the first

Table 5 - Degrees of life satisfaction, main problem and health perception reported by the elderly in the baseline of the cohort study, according to gender (Bambui, 1997).

Characteristics	Females (N=925) %	Males (N=591) %	Total (N=1,516) %	OR (95% CI)
Satisfaction with social network				
Satisfied	89.5	87.3	88.6	1.0
Indifferent	4.3	7.6	5.6	0.6 (0.4, 0.9)
Unsatisfied	6.1	5.6	5.7	1.2(0.7, 1.8)
NI	0.1	0.0	0.1	-
Satisfaction with free time arrangements				
Satisfied	83.7	83.1	83.8	1.0
Indifferent	7.8	7.1	7.5	1.1(0.7, 1.6)
Unsatisfied	8.4	9.0	8.6	0.9(0.6, 1.4)
NI	0.1	0.0	0.1	-
Main problem				
Other*	26.3	25.7	26.1	1.0
Money	10.5	19.6	14.1	0.5 (0.4, 0.7)
Social network	16.5	15.2	16.0	1.1 (0.8, 1.5)
Health	46.1	39.4	43.5	1.1 (0.9, 1.5)
NI	0.7	0.0	0.4	-
Perception about his/her own health				
Very good	2.1	4.1	2.8	1.0
Good	17.8	28.3	21.9	1.2 (0.7, 2.4)
Reasonable	50.2	47.7	49.2	2.1 (1.1, 3.9)
Bad/very bad	29.9	20.0	26.1	3.0 (1.6, 5.9)

* House, food, transportation

NI: Not informed

follow-up interview. Non-participation was within the expected, participants were similar to the town population in any of the studied characteristics and only 1.7% of the elderly were lost in the first year of follow-up. Death rate among cohort members during the first follow-up (4.6%) was similar to that observed for the Brazilian population in 1996 (4.3% among those aged 60 years or more).¹⁸ However, some caution must be taken during interpretation of results. Although the choice of an area exposed in the past to *T. cruzi* infection allows the testing of new hypothesis concerning the epidemiology of ageing, on the other hand it may restrict the external validity of the study. This potential problem might be overcome through stratification and/or adjustment in data analysis.

A potential source of bias in this cohort study relates to possible changes in exposure status after the baseline survey. All participants received their examination results and were encouraged to seek medical attention when necessary. This might have influenced healthier behaviours and/or produced changes in health condition due to treatment. To avoid knowledge of clinical results becoming a source of bias in the study, selected exposure indicators are being monitored in the follow-up interview. Nevertheless, we cannot discard the possibility of misclassifying some individuals based on their baseline status. Any residual non-differential misclassification would reduce the magnitude of the association, tending to favour the direction of the association found.

The fundamental question of this cohort study is: in people who have reached the age of 60 or more, what are the main predictors of mortality, hospitalisation and physical and cognitive deficits? Thus the study was planned to follow individuals up for a prolonged time span, in order to obtain stable estimates of the incidence of major adverse health events, and their associations with the characteristics identified in the baseline survey. The choice of a cohort design was based on its major advantages, i.e., that it allows determination of the incidence of events and avoids recall bias.² Another extremely attractive aspect of the present study is the storage of material (serum, plasma and DNA) that can be further analysed in the future and may contribute more information to the study.

Regarding characteristics of the elderly participants in our study, the high proportion of widows and the greater number of women was also observed in previous epidemiological studies of the elderly performed in Rio de Janeiro²⁹ and S. Paulo.²⁴ The proportion of aged individuals living alone (16%) was surprising for a town as small as Bambuí, and comparable to that found in S. Paulo (14%) and Copacabana, one of the wealthier areas of Rio de Janeiro (16%).

The proportion of elderly people with no income in Bambuí (9%) was very close to that in Rio de Janeiro (10%).²⁹ Satisfaction with social network was quite high in Bambuí (89%) and was similar for males and females, agreeing with results of the Rio de Janeiro study.

In relation to age distribution and education up to 4 years of schooling, the study population tended to be closer to the population of Santa Cruz, the poorest area studied in Rio de Janeiro.²⁹ And it is interesting to note that the age distribution of participants was close to that of the Brazilian population. Among the participants, 57.7, 30.6 and 11.7% were aged 60-69, 70-79 and 80 or more years, respectively; the corresponding data for Brazil in

1996 were 58.3, 30.9 and 11.7%.¹⁸

A smaller proportion of individuals reported that their health was good/very good (25%) in the Bambuí study compared to the population studied in Rio de Janeiro²⁹ (44%) and S. Paulo (70%).²⁴ This result is consistent with the high proportion of people who have reported health (44%) as the main problem in Bambuí, while in Rio de Janeiro the most frequently reported problem was income (30%).

Overall, women were worse off than men, both in economic and educational terms, agreeing with the previous mentioned studies.^{24,29}

In spite of the differences in study period (the Rio de Janeiro study was carried out in the late 1980s)²⁹ and methodological aspects (the S. Paulo study was restricted to the population aged 65 years or more),²⁴ most socio-demographic characteristics and degrees of life satisfaction reported by the elderly participants of the Bambuí study were similar to those of participants in the above mentioned studies. In addition, age distribution and mortality rate of cohort members were similar to those observed in Brazil for those aged 60 years or more. These similarities suggest that the study population of Bambuí is not special and that results obtained in the BHAS cohort might express situations encountered in other communities of this country.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the "Mocinhas de Ontem Association" (Bambuí), the choir of the "Centro de Apoio e Convivência" (Belo Horizonte), and its president Mrs. Iracema Uchoa Demicheli (*in memoriam*), helped with the approach of the aged participants. Alexandre Kalache (World Health Organisation) for his encouragement, and Wagner Marcenes (University College London) for his help with bibliography and acquisition of equipments. This study would not have been possible without the participation of the population of Bambuí.

REFERENCES

1. Armitage P, Berry G. *Statistical methods in medical research*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1987.
2. Breslow NE, Day NE. *Statistical methods in cancer research: the analysis of cohort studies*. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1987. (IARC Scientific Publications, 82).
3. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 01/88: Pesquisa em seres humanos. *Inf Epidemiol SUS* 1995;4:57-82.
4. Coroni-Huntley JC, Brock DB, Ostfeld AM, Taylor JO, Wallace RB, editors. *Established populations for epidemiological studies of the elderly*. Washington (DC): National Institute on Ageing; 1986. (NIH Publications, 86-2443).
5. Cox DR. Regression models and life tables (with discussion). *J R Stat Soc* 1972;34:187-220.

6. De Andino RM, Guillermo Conde-Santiago J, Mendoza MM. Functional disability and mental impairment as predictors of mortality in community-dwelling elderly Puerto Ricans. *P R Health Sci J* 1995;14:285-7.
7. Dean AG, Dean JA, Coloumbier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH et al. *Epi Info version 6.0: a word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.
8. Dias JCP. Doença de Chagas em Bambuí, Minas Gerais, Brasil: estudo clínico epidemiológico a partir da fase aguda, entre 1940 e 1982 [PhD Thesis]. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais; 1982.
9. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
10. Fundação IBGE. *Censos demográficos, 1970-1996*. Rio de Janeiro; 1976, 1992, 1997.
11. Fundação João Pinheiro, Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Condições de vida nos municípios de Minas Gerais, 1970, 1980, 1991*. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais; 1996.
12. Fredman L, Schoenbach VJ, Kaplan BH, Blazer DG, James SA, Kleinbaum DG et al. The association between depressive symptoms and mortality among older participants in the Epidemiologic Catchment Area-Piedmont Health Survey. *J Gerontol* 1989;44:S149-56.
13. Gural JM, Kaplan GA Predictors of healthy ageing: prospective evidence from the Alameda Country Study. *Am J Public Health* 1979;79:703-8.
14. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: Johns Wiley and Sons; 1989.
15. The Fifth Report of the Joint Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC V). *Arch Int Med* 1993;153:154-83.
16. Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in the development of an index of ADL. *Gerontologist* 1970;10:20-30.
17. Kivinen P, Halonen P, Eronen M, Nissinen A. Self-rated health, physician rated health and associated factors among elderly men: the Finnish cohorts of Seven Countries Study. *Age ageing* 1998;27:41-7.
18. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS. *Sistema de Informações sobre Mortalidade; 1994-1996*. [CD ROM]. Brasília; 1996.
19. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS. *Movimento de Autorizações de Internações Hospitalares; 1993-1995*. [CD ROM]. Brasília; 1996.
20. Nelson LM, Longstreth WT, Koepsell TD, van Belle G. Proxy respondents in epidemiologic research. *Epidemiol Rev* 1990;12:71-86.
21. Pinsky JL, Jette AM, Branch LG, Kannel WB, Feinleib M. The Framingham Disability Study: relationship of various coronary heart disease manifestations to disability in older persons living in the community. *Am J Public Health* 1990;80:1363-7.
22. Ramos LR. Growing old in São Paulo, Brazil: assessment of health status and social support of elderly people from different socio-economic strata living in the community [PhD Thesis]. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine, University of London; 1987.
23. Ramos LR, Rosa TEC, Oliveira ZM, Santos FRG. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultado de inquérito domiciliar. *Rev Saúde Pública* 1993;27:87-94.
24. Ramos LR, Toniolo NJ, Cendoroglo MS, Garcia JT, Najas MS, Perracini M et al. Two-year follow-up study of elderly residents in S.Paulo, Brazil: methodology and preliminary results. *Rev Saúde Pública* 1998;32:397-407.
25. Schoenbach VJ, Kaplan BH, Fredman L, Kleinbaum DG. Social ties and mortality in Evans County, Georgia. *Am J Epidemiol* 1986;123:577-91.
26. Shahtahmasebi S, Davies R, Wenger GC. A longitudinal analysis of factors related to survival in old age. *Gerontologist* 1992;32:404-13.
27. Stata Statistical Software (Computer Program). Release 5.0. College Station. TX: Stata Corporation; 1997.
28. Tukey JW. *Exploratory data analysis*. Reading: Addison-Wesley; 1977.
29. Veras RP. A survey of the health of elderly people in Rio de Janeiro, Brazil [PhD Thesis]. London: United Medical & Dental Schools, Guy's Hospital, University of London; 1992.
30. Woo J, Ho SC, Yuen YK, Yu LM, Lau J. Cardiovascular risk factors and 18-month mortality and morbidity in an elderly Chinese population aged 70 year and over. *Gerontology* 1998;44:51-5.
31. World Health Organisation. *Population ageing: a public health challenge*. Geneva: World Health Organisation Press Office; 1998. (Fact Sheet, 135).