

Tendência da mortalidade por câncer de cólon e reto no Brasil segundo sexo, 1980–2009

Trends of colorectal cancer mortality in Brazil according to sex, 1980–2009

Raphael Mendonça Guimarães¹, Camila Drumond Muzi², Cristiano Siqueira Boccolini³, Patrícia Moraes Melo Boccolini⁴, Samyra Fábregas Boeira⁵

Resumo

O câncer de cólon e reto está entre as quatro neoplasias mais frequentes no Brasil sendo, portanto, um grave problema de saúde pública que possui medidas de prevenção primária e secundária. Os estudos de sua tendência ajudam a entender sua magnitude, transcendência e vulnerabilidade. O objetivo do presente estudo foi descrever o padrão de distribuição da mortalidade por câncer de cólon e reto no Brasil, por sexo, no período de 1980 a 2009. Para a análise da tendência, utilizaram-se os valores de taxas de mortalidade estratificadas por sexo, entre 1980 e 2009, através dos modelos de regressão polinomial, por *joinpoint*, da série de taxas de mortalidade e da média móvel, calculada num intervalo de cinco anos. Foi observado que para as tendências lineares das taxas de mortalidade e das médias móveis, para ambos os sexos, há tendência de aumento linear estatisticamente significativa, em ambos os modelos, sendo as taxas e as tendências maiores para homens do que para mulheres. Entende-se, pois, que é importante conhecer a tendência das taxas, especialmente por sexo e faixa etária, de forma a definir populações prioritárias para intervenções precoces que aumentem a sobrevida e reduzam a mortalidade.

Palavras-chave: mortalidade; neoplasias do colo; neoplasias retais; análise de regressão.

Abstract

Cancers of colon and rectum are among the four most common cancers in Brazil. Therefore, they are a serious public health problem, which has measures of primary and secondary prevention. The studies of their tendency help understand its magnitude, transcendence and vulnerability. The aim of this study was to describe the distribution pattern of mortality of colorectal cancer in Brazil, by sex, from 1980 to 2009. The values of mortality rates stratified by sex, between 1980 and 2009, were used for the analysis of the trend. We used polynomial regression, joinpoint to analyze the series of mortality rates and the moving average, calculated at an interval of five years. It was observed that for linear trends in mortality rates and moving averages for both sexes, there is a tendency for linear increase. It was statistically significant in both models, with rates and trends higher for men than for women. Therefore, it is important to know the trend of rates, especially by sex and age, in order to define priority populations for early interventions that increase survival and reduce mortality.

Keywords: mortality; colonic neoplasms; rectal neoplasms; regression analysis.

Trabalho realizado no Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

¹ Doutor em Saúde Coletiva pelo IESC/UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Professor Adjunto do IESC/UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

² Mestre em Ciências (Saúde Pública e Meio Ambiente) pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Enfermeira do Instituto Nacional do Câncer (INCA)/Ministério da Saúde (MS) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

³ Mestre em Ciências (Saúde Pública) pela ENSP/FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Doutorando em Ciências (Epidemiologia e Saúde Pública) pela ENSP/FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil e pela University of California – Berkeley, Califórnia, Estados Unidos da América.

⁴ Mestre em Ciências (Saúde Pública e Meio Ambiente) pela ENSP/FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Doutoranda em Saúde Coletiva IESC/UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

⁵ Graduanda da Faculdade de Enfermagem da UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil; Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) no IESC/UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Endereço para correspondência: Raphael Mendonça Guimarães – Avenida Horácio Macedo, s/n, próximo à Prefeitura Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ilha do Fundão, Cidade Universitária – CEP: 21941-598 – Rio de Janeiro (RJ), Brasil – E-mail: raphael@iesc.ufrj.br

Fonte de financiamento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

O câncer de cólon e reto é responsável por mais de 1,2 milhões de casos novos a cada ano no mundo, sendo o terceiro tipo de neoplasia mais comum em homens (663 mil casos) e o segundo em mulheres (571 mil casos)¹.

No Brasil, o câncer colorretal está entre as quatro localizações mais frequentes de neoplasias, em ambos os sexos. De acordo com os Registros de Câncer de Base Populacional², a cidade de Porto Alegre apresentou, em 2000–2004, a mais elevada taxa padronizada de incidência de câncer de cólon para o sexo masculino (33,96/100.000) e feminino (24,70/100.000). As taxas padronizadas de incidência mais baixas foram observadas em Palmas (2000–2004) e em Belém (2000–2004), com 6,59/100.000 e 4,85/100.000, respectivamente, entre os homens e as mulheres.

Estudos anteriores evidenciaram aumento crescente das taxas de mortalidade do câncer colorretal nas capitais brasileiras, destacando-se as regiões Sul e Sudeste que apresentaram taxas semelhantes àquelas de países altamente industrializados^{3,4}.

Estudos de mortalidade, no Brasil, são bastante utilizados para descrição dos padrões de distribuição de câncer, tendo em vista as limitações de informações de incidência ao nível populacional e à alta letalidade de muitas neoplasias⁵. Além disso, compõem uma grande parcela de estudos epidemiológicos em saúde pública, pois permite a avaliação de tendências e de possíveis relações dos padrões observados e fatores ambientais⁶.

Cerca de 70% dos casos de câncer colorretal são esporádicos, pois estão relacionados com o estilo de vida: dieta pobre em frutas e legumes, carne vermelha e gordura saturada em excesso, tabagismo e alto consumo de álcool, sedentarismo e obesidade. A idade avançada permanece como um fator de risco importante, pois em indivíduos com idade maior de 50 anos, o aumento da incidência pode ser exponencial. As estimativas mostram que 66–75% dos casos poderiam ser evitados com um estilo de vida saudável⁷.

O câncer de cólon e reto é um grave problema de saúde pública que possui medidas de prevenção primária e secundária. Além disso, dada a sua elevada morbidade, mortalidade e bem conhecida história natural, a disponibilidade de métodos diagnósticos que permitam a detecção precoce desses tumores, ou mesmo de suas lesões precursoras, e a existência de terapias que aumentem a sobrevivência quando utilizadas em fases iniciais, satisfaz os critérios de rastreamento estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde⁸.

Diante disso, o objetivo do presente artigo é descrever o padrão de distribuição da mortalidade por câncer de cólon e reto no Brasil, por sexo, no período de 1980 a 2009.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo, retrospectivo, de série temporal, baseado em dados secundários coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Para fazer as análises, foram incluídos os códigos para câncer de cólon e reto: C18 (neoplasia maligna de cólon), C19 (neoplasia maligna do retossigmoide), C20 (neoplasia maligna de reto).

As taxas de mortalidade específicas e ajustadas por idade por 100.000 homens e mulheres foram calculadas para cada ano, entre 1980 e 2009. Taxas específicas foram calculadas para as faixas etárias, utilizando-se intervalos de 5 anos, a partir de 20 anos de idade. As taxas de mortalidade foram ajustadas com base na população padrão mundial para comparações globais, como proposto por Segi et al.⁹ e modificada por Doll et al.¹⁰.

Criou-se uma série de valores de mortalidade por câncer colorretal no Brasil, entre 1980 e 2009, bem como da população suscetível ao evento em si, através de dados do DATASUS. Após a obtenção das taxas padronizadas, com o objetivo de minimizar a dificuldade em se realizar a análise de tendência, causada, sobretudo, pela presença de flutuações cíclicas, utilizou-se filtros capazes de reduzir a variabilidade mostrada na série por três técnicas distintas: a regressão polinomial, o *joinpoint* e as médias móveis.

Média móvel

A média móvel foi utilizada para obter o valor médio da variável observada dentro de um determinado período. Assim, para cada valor incluído no cálculo da média, o valor mais antigo é excluído. Na média móvel simples (SMA), cada dado utilizado no cálculo da média terá o mesmo peso¹¹.

As médias móveis eliminam grandes oscilações nas taxas, filtrando somente a tendência principal: quanto maior o número de períodos, maior o prazo da tendência observada. Para a análise realizada, a média móvel foi calculada por ciclos de cinco anos. Os primeiros três valores de média móvel foram calculados pelas equações e o cálculo prossegue até que toda a série seja percorrida. Quanto mais termos forem incluídos na média móvel, maior o efeito de filtração dos pontos, ou seja, mais suave será a curva a ser obtida¹¹.

Regressão polinomial

Inicialmente, foram feitos os diagramas de dispersão entre as taxas de mortalidade e os anos de estudo, para se visualizar o tipo de relacionamento entre eles.

A seguir, foi iniciado o processo de modelagem, considerando-se as taxas de mortalidade como variável dependente (Y) e os anos de estudo como variável independente (X). Para o estudo da tendência, optou-se por estimar modelos de regressão. Para se evitar a colinearidade entre os termos da equação de regressão, utilizou-se a variável centralizada¹².

O primeiro modelo a ser testado foi o de regressão linear simples ($Y=\beta_0+\beta_1X$) e, posteriormente, foram testados os modelos de ordem maior: segundo grau ou parabólico ($Y=\beta_0+\beta_1X+\beta_2X_2$) e terceiro grau ($Y=\beta_0+\beta_1X+\beta_2X_2+\beta_3X_3$)¹².

Considerou-se, como melhor modelo, aquele que apresentou maior coeficiente de determinação (R²). Quando dois modelos foram semelhantes, do ponto de vista estatístico, para a mesma localidade, optou-se pelo modelo mais simples, ou seja, de menor ordem.

Joinpoint

Para calcular a mudança percentual anual da taxa de mortalidade (APC), bem como a variação dos últimos 5 e 10 anos (mudança percentual anual média – AAPC), utilizou-se o método *joinpoint* (ponto de inflexão), que permite o ajuste de dados de uma série a partir do menor número possível de *joinpoints* (zero, ou seja, uma reta sem pontos de inflexão) e testa se a inclusão de mais *joinpoints* é estatisticamente significativa. Os testes de significância utilizados baseiam-se no método de permutação de Monte Carlo e no cálculo da variação percentual anual da taxa, utilizando-se o logaritmo da taxa¹³.

Cada ponto significativo, que indica uma mudança na queda ou aumento (se houver alguma), foi mantido no modelo final. Para descrever a tendência linear por período, a porcentagem anual estimada de mudanças e o intervalo de confiança de 95% (IC95%) foram depois computados para cada uma de suas tendências, compondo uma linha de regressão de acordo com o logaritmo natural dos índices, utilizando-se o calendário anual como a variável de regressão¹³.

RESULTADOS

Foi observado que, para as tendências lineares das taxas de mortalidade e das médias móveis, o coeficiente médio de mortalidade por câncer de cólon e reto no período foi semelhante para a regressão polinomial e para as médias móveis (0,93 e 0,96 óbitos por cem mil) no Brasil, com tendência de aumento linear estatisticamente significativa em ambos os modelos, sendo as taxas e as tendências maiores para homens

do que para mulheres (Tabela 1 e Figura 1). Observou-se, conforme esperado, que as médias móveis suavizaram as oscilações, tornando o modelo linear mais robusto.

Ao se considerar o modelo de *joinpoint*, a mudança percentual anual (APC) de mortalidade específica por câncer de cólon e reto apresentou uma tendência estatisticamente significativa de aumento desde 1986 no Brasil, sendo que entre 1980 e 1986 essa mudança foi negativa e estatisticamente não significativa. Um padrão de mudança percentual semelhante foi observado entre os homens (redução não significativa entre 1980 e 1986, e aumento significativo a partir de 1986), porém, com aumentos percentuais ligeiramente maiores. Para as mulheres, foi observado um aumento percentual anual estatisticamente significativo somente a partir de 2006, sendo que entre 1980 e 2006 essa mudança foi negativa e não estatisticamente significativa. Considerando-se a média da mudança percentual anual (AAPC), observou-se tendência ao aumento percentual para o Brasil, assim como entre homens e mulheres, sendo esse incremento maior para o Brasil e para os homens, em relação às mulheres (Tabela 2).

Finalmente, o Gráfico 1 apresenta os dados de mortalidade por faixa etária referente aos 3 anos “críticos” da série: o ano inicial, 1980; o ano de *joinpoint*, 1986; e o ano final da série, 2009. Observa-se, no gráfico, efeito idade-coorte na apresentação dos dados, com aumento da mortalidade com a idade, e diferenças regulares na magnitude das taxas de acordo com o ano de observação.

DISCUSSÃO

Cerca de 60% dos casos de câncer colorretal ocorrem em regiões mais desenvolvidas e o sexo masculino apresenta maior incidência, na maioria das populações. A incidência do câncer de cólon e reto está aumentando em países onde o risco era considerado baixo, como o Japão e outros países asiáticos. Em países sabidamente com alto risco para o desenvolvimento desse tipo de câncer, a incidência apresenta uma estabilidade ou até mesmo um declínio, como é o caso dos países da Europa Ocidental, do norte Europeu e da América do Norte, além da Austrália¹⁴.

Tabela 1. Parâmetros da regressão polinomial para a tendência linear das taxas de mortalidade e respectivas médias móveis, segundo sexo. Brasil, 1980–2009

Variável	Sexo	Modelo	IC95%					
			R	R ²	β_1	LI	LS	Valor p
TME por câncer de cólon e reto	Masculino	Taxa	0,944	0,891	0,097	0,084	0,110	<0,001
		Média Móvel	0,970	0,940	0,104	0,093	0,116	<0,001
	Feminino	Taxa	0,903	0,816	0,066	0,054	0,078	<0,001
		Média Móvel	0,951	0,901	0,074	0,064	0,084	<0,001

IC95%: intervalo de confiança de 95%; R: coeficiente de correlação; R²: coeficiente de determinação; β_1 : estimador; LI: limite inferior; LS: limite superior; TME: taxas de mortalidade específicas

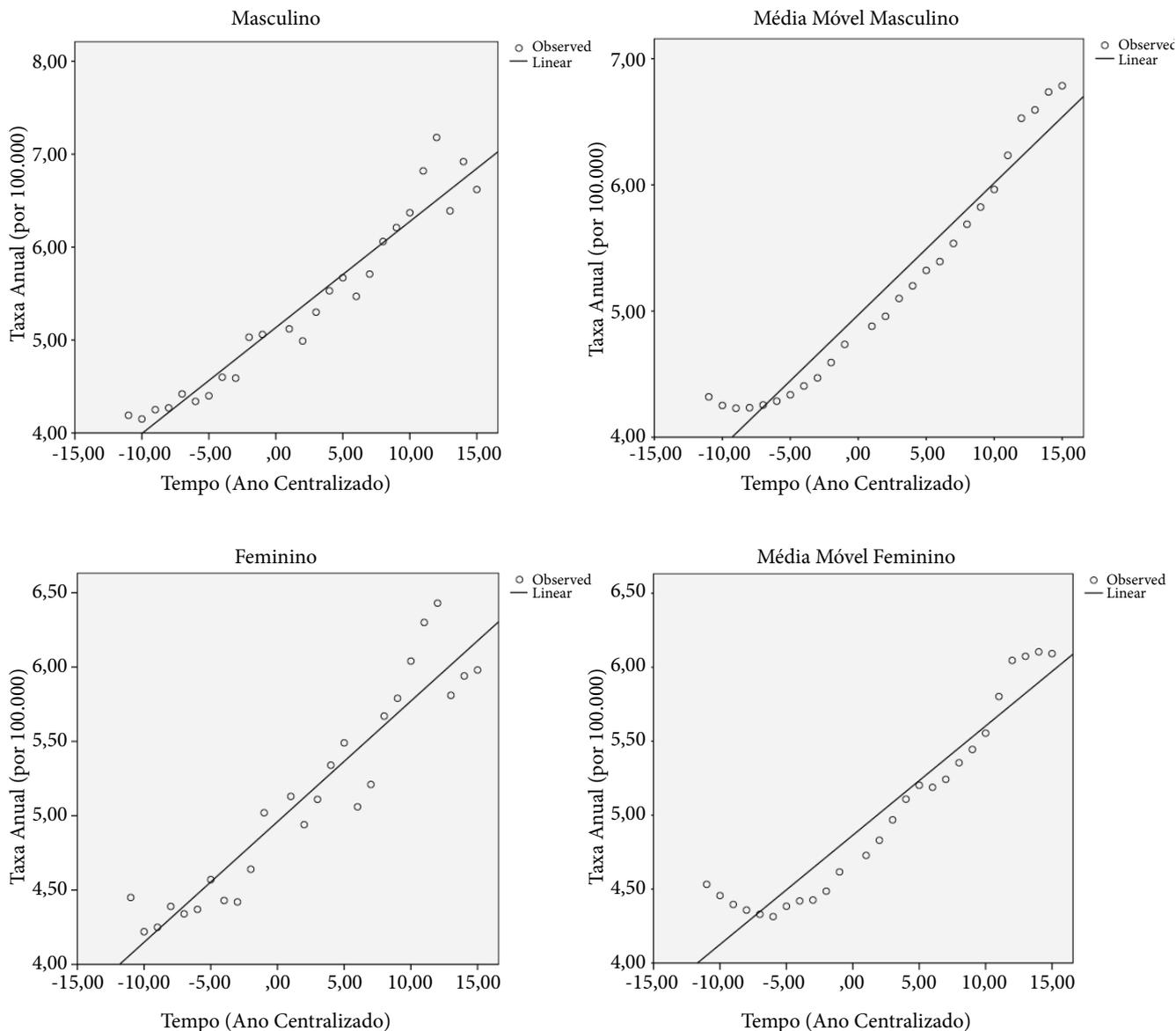


Figura 1. Série histórica das taxas de mortalidade específicas para câncer de cólon e reto e respectiva média móvel, segundo sexo. Brasil, 1980–2009

Tabela 2. Estimativas de tendência temporal das taxas de mortalidade específicas por câncer de cólon e reto, segundo pontos de corte obtidos através do *joinpoint*. Brasil, 1980–2009

Variável	Sexo	Período	APC	IC95%		AAPC	IC95%		Valor p	
				LI	LS		LI	LS		
TME por câncer de cólon e reto	Masculino	1980–1986	-1,2	-2,8	0,5	5 últimos anos	2,4	2,1	2,6	<0,001
		1986–2009	2,4	2,1	2,6	10 últimos anos	2,4	2,1	2,6	
	Feminino	1980–2006	-1,7	-3,6	0,2	5 últimos anos	1,8	1,5	2,0	<0,001
		2006–2009	1,8	1,5	2,0	10 últimos anos	1,8	1,5	2,0	

APC: mudança percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%; AAPC: mudança percentual anual média; LI: limite inferior; LS: limite superior; TME: taxas de mortalidade específicas

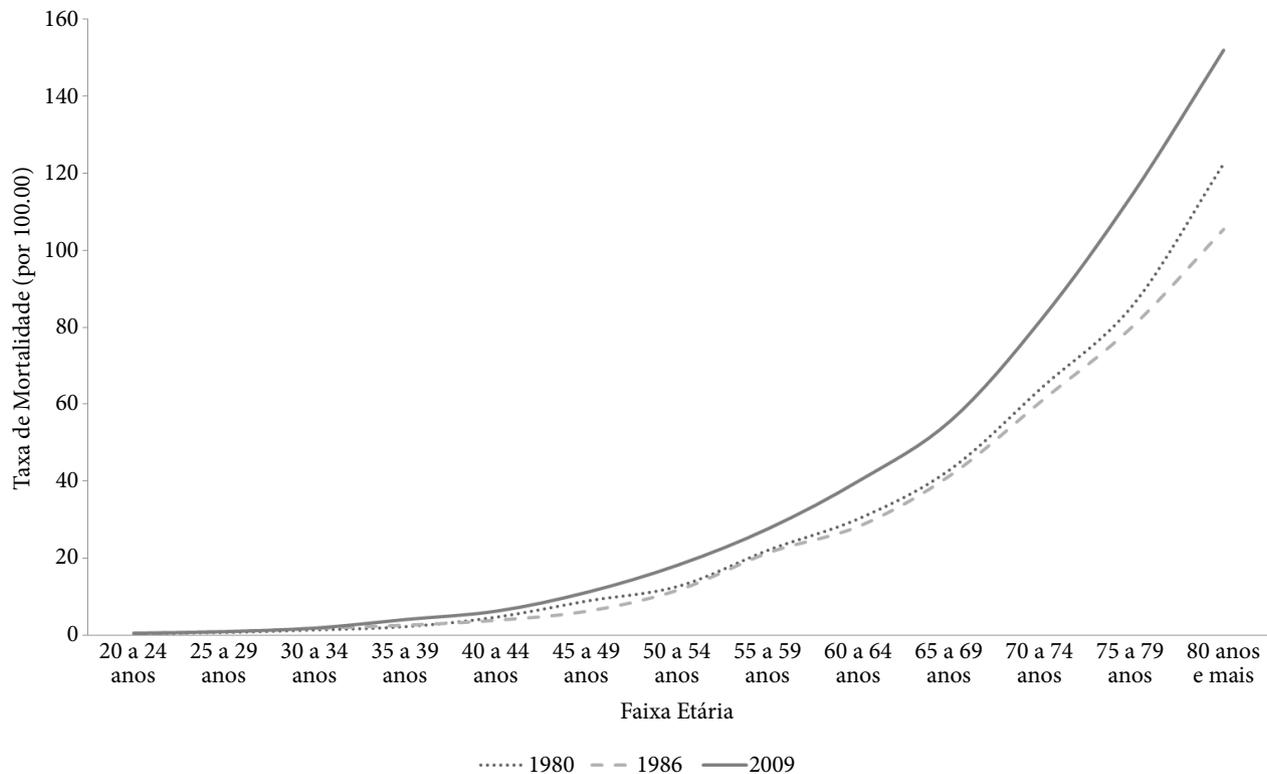


Gráfico 1. Tendência da taxa de mortalidade específica por câncer de cólon e reto, segundo faixa etária e coorte temporal. Brasil, 1980–2009

As taxas de mortalidade por câncer de cólon e reto apresentam tendência de aumento, no Brasil, para homens e mulheres. Os modelos estatísticos de regressão polinomial e de médias móveis apresentaram resultados semelhantes, enquanto o *joinpoint* conseguiu captar, por definição, mudanças de tendência em períodos de tempo distintos. Um estudo sobre tendência de mortalidade para câncer de cólon e reto realizado no Brasil também observou um aumento na mortalidade desse sítio de câncer em ambos os sexos⁴.

As taxas de incidência e mortalidade para a maioria dos sítios de câncer têm diminuído nos países desenvolvidos, como Estados Unidos; no entanto, essas mesmas taxas tendem a aumentar nos países em desenvolvimento^{15,16}. Esse comportamento das taxas de incidência e mortalidade talvez possam ser explicados pela adoção de estilos de vida considerados pouco saudáveis, como falta de atividade física, tabagismo, consumo de álcool, além de hábitos alimentares inadequados, tais como aumento no consumo de alimentos enlatados, embutidos e/ou processados^{17,18}.

Um estudo sobre tendência de mortalidade para câncer de cólon e reto realizado na Romênia observou um aumento na mortalidade desse sítio de câncer para o sexo masculino¹⁹. No entanto, um estudo sobre mortalidade por câncer realizado em países da União Europeia observou uma diminuição nas taxas de mortalidade de câncer de cólon e reto em ambos os sexos²⁰.

Os modelos estatísticos de regressão polinomial e de médias móveis estimam coeficientes lineares, pois assumem uma modificação das taxas constante durante o período analisado. Contudo, essa pressuposição nem sempre é verdadeira, conforme o constatado num estudo de tendência de mortalidade na Europa, onde os cânceres tiveram tendências distintas de acordo com o período estudado²¹. O modelo de *joinpoint*, contudo, permite identificar mudanças nos padrões de mortalidade no ano calendário em que elas ocorrem, sendo mais vantajoso para longos períodos de estudo^{22,23}.

Uma vez que a regressão de *joinpoint* detectou que as tendências de aumento de mortalidade de cólon e de reto começaram a ocorrer no Brasil e, para homens, a partir de 1986 e, para as mulheres, a partir de 2006. Essa ausência de tendência estatisticamente significativa nos anos iniciais do período observado pode ter reduzido os coeficientes estimados nos modelos de regressão polinomial e de médias móveis, ou seja, esses modelos podem apresentar resultados subestimados.

Essa neoplasia é considerada de bom prognóstico se a doença for diagnosticada em estádios iniciais. A sobrevida média global, em 5 anos, se encontra em torno de 55% nos países desenvolvidos e 40% para países em desenvolvimento^{14,24}.

O desenvolvimento de tumores do trato gastrointestinal é resultado da interação entre fatores endógenos e ambientais, sendo o mais notável desses fatores a dieta. Uma dieta com base

em um alto consumo de frutas, vegetais frescos, cereais e peixes, bem como a prática de atividade física, estão associadas a um baixo risco de desenvolvimento do câncer do cólon e reto. Por outro lado, o consumo excessivo de carne vermelha, embutidos e bebidas alcoólicas, o tabagismo e a obesidade ou o sobrepeso favorecem o desenvolvimento desse tipo de câncer. Mas, os fatores de risco mais relevantes são a história familiar de câncer colorretal e a predisposição genética ao desenvolvimento de doenças crônicas do intestino. A idade também é considerada um fator de risco, uma vez que tanto a incidência, como a mortalidade, aumentam consideravelmente acima dos 50 anos²⁵.

A história natural dessa neoplasia propicia condições ideais à sua detecção precoce. A pesquisa de sangue oculto nas fezes e métodos endoscópicos são considerados meios de detecção precoce para esse câncer, pois são capazes de diagnosticar e remover pólipos adenomatosos colorretais (lesões precursoras de neoplasias), bem como tumores em estádios iniciais. Infelizmente, mesmo em países com maiores recursos, a relação custo-benefício em investimentos para estratégias apropriadas de prevenção e detecção precoce do câncer do cólon e reto tem impossibilitado a implantação de rastreamento populacional. Essas estratégias não têm o objetivo de diagnosticar mais pólipos ou lesões planas, mas sim de diminuir a incidência e a mortalidade por esse tipo de neoplasia^{14,26}.

No Brasil, a cobertura do Sistema de Informação sobre Mortalidade e a qualidade da informação variam conforme as diferentes regiões e Unidades da Federação. Essa diferença pode, de alguma forma, superestimar o aumento dos coeficientes de mortalidade, sendo de difícil mensuração direta a real variação dos coeficientes devido à melhoria dos registros de óbitos. Outra crítica ao uso dessa fonte de informação diz respeito ao fato de que mudanças na assistência médica podem aumentar o tempo de sobrevida e, conseqüentemente, diminuir temporariamente a mortalidade, mesmo sem redução na incidência. Entre as vantagens relacionadas ao uso dos dados de mortalidade estão a disponibilidade para um período de tempo mais longo, a maior estabilidade quanto à qualidade e à abrangência de áreas geográficas maiores²⁷.

A idade é um dos fatores de risco mais importantes no desenvolvimento do câncer de cólon e reto. A maior incidência ocorre na faixa etária entre 50 e 70 anos, mas as possibilidades de desenvolvimento já aumentam a partir dos 40 anos²⁸.

Quanto ao sexo, a maior sobrevida tem sido relatada nas mulheres, sendo que aquelas que nunca engravidaram parecem ter sobrevida semelhante à dos homens. Como possíveis explicações para a diferença entre sexos foram relacionadas não somente causas hormonais, como também anatômicas (pelve mais estreita no homem, promovendo maior relação com órgãos vizinhos e dificultando a extirpação do tumor)²⁹.

CONCLUSÕES

Apesar de ser um câncer bastante agressivo, a vantagem do tumor colorretal é que, quando detectado em seu estágio inicial, possui grandes chances de cura, diminuindo as taxas de mortalidade associada ao tumor, cerca de 40%. Um estudo recente²⁴ indica que um único exame de reto e da última parte do cólon, em pessoas entre 55 e 64 anos, permite reduzir a mortalidade por câncer colorretal em 43%.

A busca de fatores prognósticos que interfira na sobrevida tem sido uma preocupação constante da comunidade científica, que estuda essa linha de pesquisa. Os mecanismos genéticos e ambientais que regulam a expressão de marcadores são extremamente complexos. Certamente, um marcador biomolecular, ou mesmo imuno-histoquímico, isoladamente, não apontará mudanças excepcionais, porque o processo oncogênico é multifatorial e de extrema complexidade. A sobrevida também recebe influência de diversos fatores internos e externos, que associados ou independentes, regulam o tempo de vida, não existindo regras de previsão, apenas evidências clínicas, que geralmente podem ser alteradas ou modificadas individualmente. A sobrevida para esse tipo de neoplasia é considerada, portanto, boa, se a doença for diagnosticada em estágio inicial. A sobrevida média global, em cinco anos, se encontra em torno de 55% nos países desenvolvidos e 40% para países em desenvolvimento²⁴.

Para melhor abordagem diagnóstica, o rastreamento para prevenção secundária deve ter como base a estratificação de risco, avaliação da idade de início do seguimento e intervalos de realização dos exames, garantindo a qualidade e aderência ao programa. O rastreamento para prevenção do câncer colorretal é recomendado em todos os pacientes com idade ≥ 50 anos, independente de sinais ou sintomas, ou de história familiar, devido a sua alta incidência, para detecção e remoção dos pólipos adenomatosos, sendo comprovada a redução, não apenas da mortalidade, mas também da sua incidência²³. Dessa forma, é importante conhecer a tendência das taxas, especialmente por sexo e faixa etária, de forma a definir populações prioritárias para intervenções precoces que aumentem a sobrevida e reduzam a mortalidade.

Verifica-se que recentes e gradativas políticas públicas estão sendo implantadas para a atenção oncológica³⁰. Entretanto, a vigilância em saúde deve ser fortalecida para gerar informações de incidência sobre câncer e seus fatores de risco e, assim, permitir a instituição de políticas locais específicas e possibilitar o controle desse agravo, originando programas de rastreamento para diagnóstico e tratamento precoce, tal qual é feito com outras topografias, como pele, mama, colo de útero e próstata.

REFERÊNCIAS

1. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. GLOBOCAN 2008 v 1.2. Cancer incidence and mortality worldwide: IARC CancerBase No. 10 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2010 [cited 2012 Mar 20]. Available from: <http://globocan.iarc.fr>
2. Brasil. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Câncer no Brasil: dados dos registros de base populacional, v.4. Rio de Janeiro: INCA; 2010. 488 p.
3. das Neves FJ, Mattos IE, Koifman RJ. Colon and rectal cancer mortality in Brazilian capitals, 1980-1997. *Arq Gastroenterol.* 2005;42(1):63-70.
4. Azevedo e Silva GA, Gamarra CJ, Girianelli VR, Valente JG. Cancer mortality trends in Brazilian state capitals and other municipalities between 1980 and 2006. *Rev Saúde Pública.* 2011;45(6):1009-18.
5. Chatenoud L, Bertuccio P, Bosetti C, Levi F, Curado MP, Malvezzi M, et al. Trends in cancer mortality in Brazil, 1980-2004. *Eur J Cancer Prev.* 2010;19(2):79-86. doi: 10.1097/CEJ.0b013e32833233be
6. Parkin DM, Bray FI. International patterns on cancer incidence and mortality. In: Schottenfeld D, Fraumeni JF Jr, editors. *Cancer epidemiology and prevention.* 3rd ed. London: Oxford University Press; 2006. p. 101-38.
7. Rodríguez GB. Colorectal cancer mortality trends in Spain. What shall we do? *Rev Esp Enferm Dig.* 2011;103(6):285-8.
8. Strong K, Wald N, Miller A, Alwan A. Current concepts in screening for noncommunicable disease: World Health Organization Consultation Group report on methodology of noncommunicable disease screening. *J Med Screen.* 2005;12(1):12-9.
9. Segi M, Fujisaku S, Kurihara M, Narai Y, Sasajima K. The age-adjusted death rates for malignant neoplasms in some selected sites in 23 countries in 1954-1955 and their geographical correlation. *Tohoku J Exp Med.* 1960;72:91-103.
10. Doll R, Waterhouse J, Payne P. *Cancer incidence in five continents: a technical report.* Berlin: International Agency for Research on Cancer; 1966.
11. Greene WH. *Econometric analysis.* 6th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2008.
12. Latorre MRDO, Cardoso MRA. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. *Rev Bras Epidemiol.* 2001;4(3):145-52.
13. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med.* 2000;19(3):335-51.
14. INCA. Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil/Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação Geral de Ações Estratégicas, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA; 2011.
15. Yang L, Parkin DM, Li L, Chen Y. Time trends in cancer mortality in China: 1987-1999. *Int J Cancer.* 2003;106(5):771-83.
16. Soto-Salgado M, Suárez E, Calo W, Cruz-Correa M, Figueroa-Vallés NR, Ortiz AP. Incidence and mortality rates for colorectal cancer in Puerto Rico and among Hispanics, non-Hispanic whites, and non-Hispanic blacks in the United States, 1998-2002. *Cancer.* 2009;115(13):3016-23.
17. Cress RD, Morris C, Ellison GL, Goodman MT. Secular changes in colorectal cancer incidence by subsite, stage at diagnosis, and race/ethnicity, 1992-2001. *Cancer.* 2006;107(5 Suppl):1142-52.
18. Jemal A, Center M, DeSantis C *et al.* Global Patterns of Cancer Incidence and Mortality Rates and trends. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2010;19(8):1893-907.
19. Valean S, Mircea PA, Oprea L, Frentiu D, Popescu G, Nagy G, et al. Trends of mortality rates from gastric cancer and colorectal cancer in Romania, 1955-2003. *J Gastrointest Liver Dis.* 2006;15(2):111-5.
20. La Vecchia C, Bosetti C, Lucchini F, Bertuccio P, Negri E, Boyle P, et al. Cancer mortality in Europe, 2000-2004, and an overview of trends since 1975. *Ann Oncol.* 2010;21(6):1323-60.
21. Bosetti C, Bertuccio P, Levi F, Lucchini F, Negri E, La Vecchia C. Cancer mortality in the European Union, 1970-2003, with a joinpoint analysis. *Ann Oncol.* 2008;19(4):631-40.
22. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med.* 2000;19(3):335-51.
23. National Cancer Institute. Joinpoint Regression Program, Version 3.0 [cited 2011 Dec 29]. Available from: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
24. Cunningham D, Atkin W, LenZ HJ, Lynch HT, Minsky B, Nordlinger B, et al. Colorectal cancer. *Lancet* 2010(9719);375:1030-47.
25. Koifman S, Koifman R. Environment and cancer in Brazil: an overview from a public health perspective. *Mutat Res.* 2003;544(2-3):305-11.
26. Lotufo PA. The noise stops you from hearing good music: the possibilities for a mortality reduction program for cancer of the colon and rectum in Sao Paulo. *São Paulo Med J.* 2003;121(3):95-6.
27. Hallal ALC, Gotlieb SLD, Latorre MRDO. Evolução da mortalidade por neoplasias malignas no Rio Grande do Sul, 1979-1995. *Rev Bras Epidemiol.* 2001;4(3):168-77.
28. Andrade SMS, Pereira FL. Câncer colorretal sincrônico – Relato de caso e revisão de literatura. *Rev Bras Coloproct.* 2007;27(1):69-79.
29. Basílio P, Fonseca LMB. Detecção de linfonodo sentinela no câncer colorretal – importância, técnicas e resultados. *Arq Gastroenterol.* 2006;43(3):163-7.
30. Vaques ALR, Peres MA. Tendência temporal da mortalidade por câncer de cólon e reto em Santa Catarina no período entre 1980 a 2006. *Epidemiol Serv Saúde.* 2010;19(2):90-8.

Recebido em: 05/01/2012

Aprovado em: 26/03/2012