

# 厦门市居民鼻咽癌死亡与减寿趋势分析

林艺兰<sup>1</sup>, 林田泉<sup>2</sup>, 龚永燕<sup>3</sup>

1. 厦门市疾病预防控制中心 福建 厦门 361021; 2. 厦门市妇幼保健院; 3. 厦门大学公共卫生学院

**摘要:** 目的 探讨厦门市居民鼻咽癌死亡和减寿的变化趋势,为厦门市鼻咽癌综合防治工作提供依据。方法 收集整理 2010-2014 年厦门市居民鼻咽癌死亡资料计算死亡率、平均减寿年数 (AYLL)、死亡率年均变化百分比等评价指标,用 GM(1,1) 模型对死亡率和 AYLL 进行预测。结果 2010-2014 年厦门市居民鼻咽癌死亡率 2.27/10 万,男性死亡率是女性的 2.83 倍。鼻咽癌造成的 AYLL 为 16.95 年。厦门市鼻咽癌死亡率能拟合出 GM(1,1) 模型,预测值与实际值平均相对误差 2.90%~8.32% 间,无法拟合 AYLL 的预测模型。预测 2015-2017 年鼻咽癌死亡率略有下降。结论 GM(1,1) 模型可用于厦门市居民鼻咽癌死亡率的预测,鼻咽癌仍是造成厦门市居民早死的重要原因,不能放松鼻咽癌的预防控制工作。

**关键词:** 鼻咽癌; 死亡率; 潜在寿命损失; 预测; GM(1,1) 模型

中图分类号: R735.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2016)10-1170-03 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2016.10.006

## Tendency of death and life reduction from nasopharyngeal carcinoma in residents in Xiamen City

LIN Yi-lan\*, LIN Tian-quan, GONG Yong-yan

\* Xiamen Municipal Center for Disease Control and Prevention, Xiamen, Fujian 361021, China

**Abstract:** **Objective** To explore the changing trend of death and years of life loss due to nasopharyngeal carcinoma in residents in Xiamen City so as to provide evidence for its comprehensive prevention and control. **Methods** The data about residents dying of nasopharyngeal carcinoma in Xiamen City during 2010-2014 were collected and cleared up to calculate the mortality rate, the average years of life loss (AYLL) and the average annual percentage change (APC) of mortality rate etc. GM(1,1) model was used to predict the future mortality and AYLL. **Results** The mortality rate of nasopharyngeal carcinoma in residents in Xiamen City during 2010-2014 was 2.27/100 000, and the mortality rate of males was 2.83 times that of females. The AYLL due to nasopharyngeal carcinoma was 16.95 years. All mortality rates of nasopharyngeal carcinoma in Xiamen City could fit out the GM(1,1) model, but the AYLL could not. The mean absolute percent errors between the simulated values and the observed values were 2.90%-8.32%. The mortality rates of nasopharyngeal carcinoma from 2015 to 2017 were predicted to be decreased slightly.

**Conclusions** The GM(1,1) model can be used for forecasting the mortality rate due to nasopharyngeal carcinoma in residents in Xiamen City. Nasopharyngeal carcinoma is still an important cause of premature death among residents in Xiamen City; and hence, more attention should be paid to its prevention and control.

**Key words:** Nasopharyngeal carcinoma; Mortality rate; Potential years of life loss (PYLL); Prediction; GM(1,1) model

鼻咽癌在全国的分布具有明显区域聚集性,福建省是全国鼻咽癌高发地区之一,形势不容乐观,长期位居全省癌症发病和死亡的前 10 位<sup>[1]</sup>。为了解鼻咽癌对福建省厦门市居民健康的影响,本研究对厦门市近年来的鼻咽癌死亡和减寿情况及趋势进行分析和预测,以期对厦门市鼻咽癌综合防治工作提供依据。

### 1 资料与方法

基金项目:福建省卫生厅青年科研课题(2014-2-78)

作者简介:林艺兰(1983-),女,硕士研究生,医师,主要从事慢性病防治研究,E-mail: 10151y1@163.com。

1.1 资料来源 2010 年 1 月 1 日-2014 年 12 月 31 日厦门市户籍人口鼻咽癌死亡资料来自厦门市死因监测系统。厦门市 2002 年死因监测已覆盖全市六个区,并统一采用 ICD-10 进行疾病分类。以 2010 年全国人口普查数据为标准人口。人口学数据由厦门市公安局提供。

1.2 统计指标和方法 用 Deathreg 2002 软件录入死亡资料,之后导出至 Excel 2007 进行整理分析、制表,用 SAS9.2 软件进行统计分析。分析指标包括:鼻咽癌死亡率、标化死亡率 (SMR)、潜在寿命损失 (PYLL)、平均减寿年数 (AYLL) 和寿命损失率 (PYL-

LR)。SMR=( $\sum N_{si}P_i$ )/ $N_s$ ,PYLL= $\sum [L-(x_i+0.5)] \times d_i$ ,AYLL=PYLL/ $n$ ,PYLLR=(PYLL/ $N$ ) $\times 1\ 000$ ,其中  $N_{si}$  为第  $i$  个年龄组的标准人口数, $P_i$  为第  $i$  个年龄组的实际死亡率, $N_s$  为标准人口总人口数, $L$  为目标生存年龄,定为 75 岁, $x_i$  和  $d_i$  为  $i$  年龄组中值和组距, $n$  为鼻咽癌实际死亡总数, $N$  为实际人群总人口数。死亡率的变化趋势用死亡率年均变化百分比(APC)衡量,APC 采用线性回归法计算,对 APC 的检验转为对斜率  $a$  的  $t$  检验,公式如下, $y=ax+b$ ,APC(%)=( $e^a-1$ ) $\times 100$ ;其中  $x$  为年份, $y$  为各年死亡率的自然对数值。

1.3 死亡率及减寿情况预测方法 死亡率和 AYLL 值采用 GM(1,1) 模型进行预测。用累加法生成数据,计算  $\sigma=x_{t+1}/x_t$  进行事前检验,其中  $x_t$  为  $t$  年发病率;阈值范围为 [ $e^{-2/(n+1)}$ , $e^{2/(n+1)}$ ],其中  $n$  为用于预测的数据个数。若计算结果不完全在阈值范围内,则尝试对数据进行平方根转换后建模;事后检验采用后验差比值  $C$  进行评价, $C=S_e/S_x$ ,其中  $S_x$  为数据标准差, $S_e$  为残差标准差; $C \geq 0.65$  模型为不合格、 $0.5 \leq C < 0.65$  模型为勉强合格、 $0.35 \leq C < 0.5$  模型为合格、 $C < 0.35$  模型为优。不合格模型不能用于预测,若模型不合格,则尝试减少用于预测的原始数据个数进行建模。用平均相对误差(MAPE)对预测精度进行评价,MAPE(%)= $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |(x_i - \hat{x}_i) / \hat{x}_i| \times 100$ ,其中  $x_i$  为实际值, $\hat{x}_i$  为预测值。

2 结果

2.1 鼻咽癌死亡总体情况 2010-2014 年厦门市居民因鼻咽癌死亡 217 例,死亡率为 2.27/10 万,标化死亡率 2.36/10 万,平均死亡年龄 57.55 岁(95%CI: 55.78~59.32 岁);其中男性死亡 160 例,死亡率为 3.35/10 万,标化死亡率 3.58/10 万,平均死亡年龄 57.49 岁(95%CI: 55.59~59.38 岁);女性死亡 57 例,死亡率为 1.19/10 万,标化死亡率 1.20/10 万,平均死亡年龄 57.72 岁(95%CI: 53.48~61.96 岁)。男性死亡率是女性的 2.83 倍,男性标化死亡率是女性的 2.99 倍。各年男性死亡率和标化死亡率始终高于女性,见表 1。无论男性、女性、合计,鼻咽癌死亡率均随着年龄的增长而升高,在 75~ 岁年龄组达到高峰,高峰值分别为 16.12/10 万、8.73/10 万、12.19/10 万。APC 的斜率检验无统计学意义,尚不能认为 2010-2014 年厦门市居民男性、女性和总体鼻咽癌死亡率均存在下降或上升趋势( $t=0.41$ 、 $-1.18$ 、 $-0.79$ ,均  $P>$

0.05)。

表 1 2010-2014 年厦门市居民鼻咽癌死亡情况(1/10 万)

年份	男		女		合计	
	死亡率	标化死亡率	死亡率	标化死亡率	死亡率	标化死亡率
2010	3.02	3.37	1.35	1.39	2.19	2.35
2011	3.57	3.89	1.72	1.75	2.65	2.82
2012	3.35	3.65	1.04	1.09	2.19	2.33
2013	3.63	3.72	0.70	0.68	2.16	2.18
2014	3.17	3.26	1.17	1.15	2.16	2.17
合计	3.35	3.58	1.19	1.20	2.27	2.36

2.2 鼻咽癌所致减寿情况 2010-2014 年厦门市居民因鼻咽癌所致潜在寿命损失 3 678.5 人年,人均损失 16.95 年,人均寿命损失率为 0.38‰;各年男性因鼻咽癌所致 PYLL、PYLLR 均明显高于女性,但 AYLL 值仅 2012 年和 2013 年男性大于女性,余女性大于男性。见表 2。

表 2 2010-2014 年厦门市居民因鼻咽癌所致寿命损失情况

年份	男			女			合计		
	PYLL (人年)	PYLLR (‰)	AYLL (年)	PYLL (人年)	PYLLR (‰)	AYLL (年)	PYLL (人年)	PYLLR (‰)	AYLL (年)
2010	476.5	0.53	17.65	217.0	0.24	18.08	693.5	0.39	17.78
2011	602.5	0.65	18.26	295.0	0.32	18.44	897.5	0.48	18.32
2012	392.0	0.41	12.25	87.0	0.09	8.70	479.0	0.25	11.40
2013	731.0	0.74	20.31	137.5	0.14	19.64	868.5	0.44	20.20
2014	520.0	0.52	16.25	220.0	0.21	18.33	740.0	0.36	16.82
合计	2722	0.57	17.01	956.5	0.20	16.78	3678.5	0.38	16.95

2.3 死亡率和 AYLL 值预测结果 用 2010-2014 年数据进行建模,阈值范围为 [0.717,1.396],男性和合计死亡率数据合格,可直接用于建模;女性死亡率 2012-2014 年值分别为 1.653、1.486 和 0.598,在阈值范围外,经平方根转换后数据符合要求,但建模的  $C$  值为 0.77 不能用于预测,经调试,最后用 2011-2014 年的数据建模成功;男、女和合计 AYLL 经平方根转换和减少原始数据个数均无法拟合出可用于预测的模型。用于建模的数据及结果见表 3。三个模型事后检验的  $C$  值在 0.51~0.59 间,模型可用于预测,预测值与实际值平均相对误差在 2.90%~8.32% 间,预测 2015-2017 年厦门市居民总体鼻咽癌死亡率有所下降,见表 4。

表 3 GM(1,1) 模型建模参数和预测精度

应变量	用于建模的数据	$a^*$	$\mu^*$	$C$	MAPE(%)
男	2010-2014	0.02645	3.69437	0.59	2.90
女**	2011-2014	-0.03401	0.88550	0.51	8.32
合计	2010-2014	0.06816	2.76424	0.56	3.83

注:\* 为模型参数; \*\* 数据经平方根转换。

表4 GM(1,1)模型预测2015-2017年  
厦门市居民鼻咽癌死亡率(1/10万)

年份	男	女	合计
2015	3.21	1.10	1.92
2016	3.13	1.18	1.80
2017	3.04	1.26	1.68

### 3 讨论

鼻咽癌乃鼻咽部上皮组织发生癌变,分布呈明显地区差异。我国是全球鼻咽癌高发的少数国家之一,针对高发地区采取一系列综合防控措施后,近年来全国鼻咽癌死亡率处于相对较低水平,2011年为1.7/10万<sup>[2]</sup>。福建省是全国鼻咽癌高发的省份之一,鼻咽癌的防控形势不容乐观,2011年全省发病率约5.25/10万,居癌症发病第10位,死亡率为2.97/10万,居癌症死亡第9位<sup>[3]</sup>。本研究结果显示,厦门市2010-2014年鼻咽癌死亡率为2.27/10万,高于全国平均水平,而比全省水平低,说明厦门市鼻咽癌死亡率还处于全省中下水平,而在全中国而言死亡率较高,且厦门市鼻咽癌的死亡率水平保持相对稳定( $P>0.05$ ),与全省变化趋势一致<sup>[4]</sup>,鼻咽癌的危害仍不容忽视。本研究还发现各年厦门市男性鼻咽癌死亡率和标化死亡率始终高于女性,鼻咽癌死亡率均随着年龄的增长而升高,在75~岁年龄组达到高峰,与全国全省情况基本一致<sup>[4-5]</sup>,提示应把男性、老年人作为鼻咽癌的重点防治对象。

在分析疾病负担时,PYLL、AYLL和PYLLR纳入居民死亡的年龄因素,将死亡人数和死亡年龄相结合,更能客观地反映疾病对人群死亡的影响。其中AYLL侧重强调某种疾病导致该病患者寿命损失年数,值越大说明该疾病影响的重点人群年龄越轻;而PYLLR侧重考虑某疾病对全人群寿命的影响,除受死者年龄影响外,还与全人群该病死亡水平有关<sup>[6]</sup>。本研究结果显示,2010-2014年厦门市居民因鼻咽癌所致PYLL为3678.5人年,人均损失16.95年,比鼻咽癌所致福建省人均寿命损失多1.61年;PYLLR为0.38‰,低于福建省2010年鼻咽癌所造成的PYLLR0.45‰<sup>[7]</sup>,说明与全省水平相比,鼻咽癌对厦门市居民早死的影响较大,而PYLLR厦门较全省低主要是由于厦门市鼻咽癌死亡率较全省低引起的。此外,各年鼻咽癌所致AYLL值男女差距不一,5年合计男性略

高于女性,提示男女性因鼻咽癌导致的早死现象基本一样严重,而各年鼻咽癌所致PYLL、PYLLR男性均明显高于女性,主要是男性死亡率较高引起。

GM(1,1)模型是灰色模型中最常用的一种,由于模型较简单,对原始数据要求较低且考虑影响因素较少,已被广泛应用于疾病流行趋势的预测<sup>[8]</sup>。用此模型对鼻咽癌死亡率和人均寿命损伤进行预测目前少见文献报道,杨坚波等<sup>[9]</sup>的研究结果显示GM(1,1)模型能有效预测恶性肿瘤死亡率,本研究结果显示用GM(1,1)模型对厦门市居民鼻咽癌死亡率进行预测,预测值与实际值的平均相对误差范围在2.90%~8.83%,在可接受范围,说明可用此模型对厦门市居民鼻咽癌死亡率进行短期预测。对厦门市居民鼻咽癌死亡的人均寿命损失数据进行建模,发现拟合后的模型C值均超过0.65,未能找到合适的可用于预测的GM(1,1)模型,是否有其他模型适合对其进行预测有待于进一步研究。随着观察时间的延长,GM(1,1)模型需要不断加进最新的数据重新拟合,以提高预测精度<sup>[9]</sup>。根据预测结果,2015-2017年厦门市鼻咽癌死亡率将略有下降。

总之,厦门市鼻咽癌的死亡率维持在较稳定水平,未来应以男性、老年人群作为重点预防人群,积极开展鼻咽癌的防控工作,降低鼻咽癌死亡率。

### 参考文献

- [1] 周衍,肖景榕,江惠娟,等. 2009年福建省肿瘤登记地区恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(3): 393-395.
- [2] 陈万青,郑荣寿,曾红梅,等. 2011年中国恶性肿瘤发病和死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2015, 24(1): 1-10.
- [3] 应敏刚. 2014年福建省恶性肿瘤报告[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2014: 33.
- [4] 陈铁晖,黄少芬,李晓庆,等. 福建省2007-2011年恶性肿瘤死亡流行病学特征及变化趋势分析[J]. 中国预防医学杂志, 2013, 14(5): 370-374.
- [5] 邓伟,黄天壬,陈万青,等. 中国2003-2007年鼻咽癌发病与死亡分析[J]. 肿瘤, 2012, 32(3): 189-193.
- [6] 罗昊,袁晟,桂卓嘉,等. 湘潭市恶性肿瘤死因监测及口腔癌死亡特征分析[J]. 实用预防医学, 2015, 22(7): 804-808.
- [7] 林曙光,陈国忠,钟文玲. 2010年福建省居民恶性肿瘤死亡谱及减寿情况分析[J]. 华南预防医学, 2011, 37(1): 56-60.
- [8] 欧阳艳昊,刘富强,李战战,等. 我国狂犬病流行趋势及灰色预测模型的建立与评价[J]. 实用预防医学, 2015, 22(3): 368-370.
- [9] 杨坚波,董昀球,徐明,等. 2009-2013年无锡市恶性肿瘤死亡及趋势分析[J]. 职业与健康, 2015, 31(12): 1635-1637.

收稿日期: 2016-03-06