

• 调查报告 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.20.027

佛山市新生儿 CH 筛查的成本效益和成本效用研究

何瑞雪¹, 苏 晞¹, 金 宇², 刘海平¹, 简美好¹, 陈文芳¹, 余 丰¹

(1. 广东省佛山市妇幼保健院质量管理科 528000; 2. 中山大学公共卫生学院, 广州 510080)

[摘要] **目的** 研究佛山市新生儿先天性甲状腺功能减低症筛查的成本效益、成本效用方面的经济学数据, 对筛查工作的效果做出评价。**方法** 通过筛查中心, 文献、官方资源, 问卷调查 3 种途径搜集经济学相关资料, 并利用统计学工具、Tree Age Pro 卫生决策分析软件对筛查工作进行成本效益和成本效用的评估。**结果** 2000 年 6 月至 2007 年 12 月共投入成本 1 794.61 万元, 获得效益 11 769.99 万元, 净效益 9 975.52 万元, 成本效益比为 1.00 : 6.56。筛查每投入 3 216 元可避免一个伤残调整寿命年。**结论** 筛查项目具有良好的经济学适用性, 值得更多的资金投入, 以进一步推广和普及。

[关键词] 先天性功能减低症; 成本效益; 成本效用; 敏感性分析

[中图分类号] TU993

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2017)20-2820-03

Cost-effectiveness and cost-utility of neonatal congenital hypothyroidism screening in Foshan City

He Rui.xue¹, Su Xi¹, Jin Yu², Liu Hai ping¹, Jian Meihao¹, Chen Wenfang¹, Yu Feng¹

(1. Administration and Registration Division, Foshan Municipal Maternal and Child Health Care Hospital, Foshan, Guangdong 528000, China; 2. College of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong 510080, China)

[Abstract] **Objective** To obtain the economic data in the aspects of cost-effectiveness and cost-utility of neonatal congenital hypothyroidism(CH) screening in Foshan City and to make assessment on the effect of screening works. **Methods** The economic related data were collected by the screening center, literatures, official resources and questionnaire investigation. The statistical tool and Tree Age Pro health decision analysis software were used to conduct the assessment on the cost-effectiveness and cost-utility of screening works. **Results** The screening program invested 17.95 million Yuan in total during 2000—2007, and the gain benefits was 117.69 million Yuan, net benefit was 9 975.52 ten thousand Yuan. The cost-benefit ratio was 1.00 : 6.56. Each investing 3 216 Yuan could avoid a disability-adjusted life year. **Conclusion** The CH screening item has good economic applicability and is worth investing more funding for further promotion and popularization.

[Key words] congenital hypothyroidism; cost-effectiveness; cost-utility; sensitivity analysis

先天性甲状腺功能减低症 (congenital hypothyroidism, CH) 是一种可通过新生儿疾病筛查, 预防智力低下和身材矮小的内分泌疾病。随着筛查项目的开展和测试切割值的改变, CH 发病率也略有上升。本文对 CH 筛查工作的成本效益和成本效用进行分析, 试图从卫生经济学的角度评估筛查工作的有效性和稳定性, 为卫生部门的决策提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 以 2000 年 6 月至 2007 年 12 月在佛山市 (除顺德区外) 出生并接受 CH 筛查的新生儿 314 342 例为研究对象, 其中确诊 CH 199 例, 50 例永久性 CH, 104 例暂时性 CH, 失访 45 例。佛山市筛查中心坚持对患者随访, 2013 年对该批患者进行韦氏智力测量, 未发现有明显智力迟滞病例^[1]。患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料来源 本研究资料通过 3 种途径搜集。(1) 从佛山市新生儿疾病筛查中心搜集 CH 发病监测的相关数据和直接医疗成本。相关数据包括疾病发病率、筛查覆盖率、筛查阳性率、筛查测试灵敏度等指标; 直接医疗成本涵盖平均初筛成本、确诊费、药物治疗费用等。(2) 设计调查问卷, 对确诊的患者及其家属进行电话回访, 获取 CH 筛查的直接非医疗成本和间接医疗成本等资料。(3) 通过大量文献调查、国家政府统计

学年鉴、中国残联官网、教育部官方网站等获取广东省人均期望寿命, 2000—2007 年人均国民生产总值 (GDP), CH 伤残权重, 特殊教育费用等以计算效益。

1.2.2 分析方法 成本包括直接和间接成本两部分。本研究根据筛查的流程, 以初筛、复查、确诊、治疗和随访等关键步骤中可能产生的医疗费用或交通费用作为直接成本。以该过程中可能出现的家人劳动力损失作为间接成本。本研究认为所有通过筛查确诊的患者, 均得到规范治疗, 都能避免智力损害。效益包括直接效益和间接效益。直接效益是指患者在筛查后所避免的医疗或非医疗费用, 本研究数据主要来自同类文献。间接效益主要是指患者通过早期治疗而避免的劳动力损失, 家人因减少了对患者必要的照顾而避免的部分劳动力的损失 (患者 0~18 岁) 和特殊教育费 (患者 3~18 岁)。而患者的劳动力损失分为完全劳动力损失和部分劳动力损失两种, 智力中度和重度受损的患者一般认为其劳动力是完全丧失的, 智力轻度受损或处于边界的患者的劳动力是部分丧失的。本文完全劳动力损失是以 2000—2007 年佛山市统计学年鉴的佛山市人均 GDP 计算, 部分劳动力损失是以佛山市 2000—2007 年农村年人均工资计算, 其算法则是源于卫生经济学的人力资本法。特殊教育费用的获得来源于教育部官网和中国残联的相关数据。其大小定义为特殊教育经费成本比同等年龄段健康儿童

接受教育的经费成本多的部分。期望寿命取自我国第 6 次人口普查获得的广东省人均期望寿命,76.70 岁^[2]。效用的计算采用疾病负担法,计算患者经治疗可避免的伤残调整寿命年(DALY)。

1.2.3 部分数据 发病率 1/1 579,筛查费 40 元/人,确诊费用(抽血检查)154 元/人,药物治疗费 0.369 元/片,人均 GDP 35 105 元/年,农村人均年收入 7 052 元/年,特殊教育费 8 274 元/年。

1.2.4 贴现分析和敏感性研究 由于通货膨胀等金融因素,货币价值随着时间发生改变,贴现率分析可通过一定比例的数学转换,将未来的货币价值与现在的货币价值建立联系,平衡筛查项目受时间的影响。筛查项目一般持续几十年或者更久,这涉及发病率、筛查覆盖率、筛查测试灵敏度等因素变化的影响。敏感性分析,可找出对筛查项目有效性影响较大的因素,并判断这些因素对其影响的程度,以此评估筛查项目的经济学稳定性。

1.3 统计工具 研究采用 Excel 和 Tree Age Pro 决策分析软件对成本效益和效用进行分析,并对筛查项目进行贴现和敏感性研究。

2 结 果

2.1 成本效益分析 研究发现,对 CH 筛查项目共投入成本 1 794.61 万元,获得效益 11 769.99 万元,净效益 9 975.52 万元,每筛查出 1 例 CH 需要投入的成本是 9.01 万元,所获得的效益是 59.15 万元,成本效益比为 1.00 : 6.56。见表 1、2。

表 1 CH 筛查项目的成本投入分析

成本	费用(万元)	分项成本构成(%)	总成本构成(%)
直接成本			
筛查费	1 257.37	75.02	70.06
确诊费	20.33	1.21	1.13
治疗费	229.78	13.71	12.80
随访费	168.62	10.06	9.40
间接成本			
父母误工费	116.10	97.96	6.47
交通费	2.41	2.04	0.13

表 2 CH 筛查项目的效益分析

效益	费用(万元)	分项成本构成(%)	总成本构成(%)
直接效益			
直接医疗效益	25.01	90.41	0.21
直接非医疗效益	2.65	9.59	0.02
间接效益			
完全丧失劳动力	5 388.62	45.89	45.78
部分丧失劳动力	2 413.15	20.55	20.50
特殊教育费用	1 111.27	9.46	9.44
家庭成员之一丧失 50%的劳动力	2 829.29	24.09	24.04

2.2 成本效用分析 据疾病负担法可知,DALY 分为早亡损

失的健康寿命年(YLL)和伤残损失的健康寿命年(YLD)两部分。而 CH 并不会使患者比健康人群有更高的死亡风险,因此早亡损失可忽略,主要是伤残造成健康寿命年损失的部分。目前尚未发现有对 CH 进行专门的伤残权重研究,因 CH 造成的智力损害状态与唐氏综合症类似,既往文献中多认为 CH 的伤残权重等同于唐氏综合征,为 0.593^[3]。经计算,每投入 3 216 元,可避免一个 DALY 的产生。

2.3 贴现率分析 国内外卫生经济学研究常用的贴现率是 3%。本文为探索贴现率对成本效益的影响,将取贴现率 2%~10% 作为变化范围。研究发现筛查的净效益,成本效用随着贴现率的增加变小。见表 3。

表 3 不同贴现率对筛查效果指标的影响

项目	2%	4%	6%	8%	10%
净效益(万元)	265.71	227.48	195.33	168.20	145.24
成本效用(元/DALY)	7.27	6.22	5.34	4.60	3.97

2.4 敏感性分析 为了找出对筛查项目影响较大的因素,研究中利用决策树分析软件建立了决策树模型。该模型以筛查和无筛查作为两种不同的方案,假设对 10 000 例新生儿,5 000 例男童,5 000 例女童,随机实施两种方案。将发病率、筛查覆盖率、永久性 CH 患者的比例、初筛测试的灵敏度、特异度、效益和成本等可能的变化范围进行分析发现,发病率、筛查覆盖率和永久性 CH 的比例是影响筛查项目净效益最大的指标。然而,对这些指标进行单因素分析,其大范围变化未能改变项目净效益大于零的情况,并且这些指标与净效益呈正相关。

3 讨 论

国内现有的研究中成本效益比为 1 : 3.60 ~ 1 : 19.83^[4-7],国外的研究结果在 1 : 7.43 和 1 : 7.69 之间^[8-9],本文研究成本效益比为 1 : 6.56,相对偏低。这个结果可能的原因是笔者计算成本相对偏高,效益相对偏低。体现在以下几点:(1)研究计算成本时,暂时性 CH 随访次数实际上因人而异,不是所有人在停药后都能随访 3 年,而本次研究认为所有暂时性 CH 都随访达 20 次,比实际偏高;(2)左旋甲状腺素的服用标准是成人的剂量不超过每天 200 μg,研究中假定 CH 患者一生都以最大剂量进行治疗,这远超过实际药物的使用剂量;(3)国内研究认为患者终身随访和治疗的时间是到 50 岁^[10],而本研究认为每位患者将持续随访治疗到最新的广东省居民预期寿命 76.7 岁;(4)计算效益时,因特殊照顾费用难以计算,本文认为这部分费用是患者家属劳动力损失的一部分,没有纳入效益中,使效益偏低。总体来讲,笔者的计算方法是保守的,获得的成本依然小于效益,净效益大于零。为了排除计算的不准确,参数估计有偏差等影响,本文进行了贴现率和敏感性分析,二者都无法改变筛查项目净效益大于零的情况,这说明 CH 筛查在卫生经济学角度是一个很合算的选择。

整个筛查项目的成本主要是直接成本部分,包括筛查、确诊、治疗和随访等费用,占 96.37%,效益则主要体现在间接效益部分,包括劳动力的损失和特殊教育等费用,占 99.77%。从患者个体来讲,通过早期筛查和诊治,患者的智力损害得到避免,可获得劳动能力,避免了患者本人及其家庭的沉重负担。从社会整体角度上讲,因筛查项目的实施,社会对这部分智力

可能损害儿童需要承担的特殊教育成本和残疾人福利费用等经济损失也得到了避免。

此外,研究表明^[11-12]每投入 5 万~6 万美元就能获得 1 个质量调整寿命年(QALY)是有效的,或者每花费 2 万~3 万英镑能获得一个 QALY 是可取的。本研究投入 3 216 元就能避免一个 DALY,若将 DALY 看作 QALY,本研究从生命价值的角度上也能证明筛查的有效性。

CH 筛查是新生儿筛查最早施行的疾病之一。美国、加拿大、英国、日本等国家早于 20 世纪 70 年代开展了 CH 的筛查^[13-16]。我国上海于 1981 年率先开展了苯丙酮尿症(PKU)和 CH 两项新生儿疾病筛查工作^[17],此后,新生儿疾病筛查工作不断在全国范围内开展起来。国内外多年回顾性研究发现,经筛查诊治的 CH 患者智力均能达到正常水平或者接近正常水平,体格生长的指标都能达到正常的相应参考水准^[1,18]。这些研究表明筛查的效果很明显,本研究从经济学的角度上,也肯定了筛查的有效性。由于筛查实验室初期投入成本较高,筛查、随访、治疗等费用基本上患者自理,我国还有很大一部分相对落后、偏远的地方还没有实施全面 CH 筛查覆盖。就佛山市而言,已纳入筛查范围的地区,筛查覆盖率虽逐年上升,近几年已经达 90%左右,但是仍有部分地区没有参加筛查。根据筛查研究结果,疾病的筛查覆盖率对筛查项目的净效益影响很大,建议相关部门能加大对 CH 筛查的支持力度,进一步扩大筛查范围,提升筛查覆盖率,增加筛查的经济学效果。

参考文献

- [1] 苏晞,孔燕珊,何瑞雪. 28 例学龄期先天性甲状腺功能减退症患儿的疗效分析[J]. 检验医学与临床,2015,12(6): 747-749.
- [2] 舒星宇,温勇,宗占红,等. 对我国人口平均预期寿命的间接估算及评价——基于第六次全国人口普查数据[J]. 人口学刊,2014,36(5):18-24.
- [3] Shamshiri AR, Yarahmadi S, Forouzanfar MH, et al. Evaluation of current Guthrie TSH cut-off point in Iran congenital hypothyroidism screening program: a cost-effectiveness analysis[J]. Arch Iran Med, 2012, 15(3): 136-141.
- [4] 张雯艳,万立新,赵淑华,等. 吉林省新生儿先天性甲状腺功能减低症筛查成本效益分析[J]. 中国地方病防治杂志,2013,28(6):443-444.
- [5] 夏兴焕,张丽霞,顾杉明,等. 连云港市新生儿疾病筛查的

成本效益分析[J]. 中国妇幼保健,2013,28(3):395-397.

- [6] 林艳,黄晓春,文伟,等. 深圳市新生儿疾病筛查成本-效益分析[J]. 中国社会医学杂志,2012,29(3):214-216.
- [7] 满晓玮,张知新,顾学范,等. 新生儿疾病筛查工作的成本-效益分析[J]. 中国卫生经济,2011,30(5):91-93.
- [8] Hatam N, Shirvani S, Javanbakht M, et al. Cost-utility analysis of neonatal screening program, shiraz university of medical sciences, shiraz, iran, 2010 [J]. Iran J Pediatr, 2013,23(5):493-500.
- [9] Geelhoed EA, Lewis B, Hounsoume D, et al. Economic evaluation of neonatal screening for phenylketonuria and congenital hypothyroidism[J]. J Paediatr Child Health, 2005,41(11):575-579.
- [10] 黄志华,王佳春,杨蓉,等. 江西省新生儿疾病筛查成本效益分析[J]. 中国优生与遗传杂志,2009,17(3):94-95.
- [11] Owens DK. Interpretation of cost-effectiveness analyses [J]. J Gen Intern Med, 1998,13(10):716-717.
- [12] Devlin N, Parkin D. Does NICE have a cost-effectiveness threshold and what other factors influence its decisions? A binary choice analysis[J]. Health Econ, 2004, 13(5): 437-452.
- [13] LaFranchi SH, Murphey WH, Foley TJ, et al. Neonatal hypothyroidism detected by the Northwest Regional Screening Program[J]. Pediatrics, 1979,63(2):180-191.
- [14] Varma SK. Newborn screening for congenital hypothyroidism[J]. Tex Med, 1979,75(10):57-60.
- [15] Smith P, Morris A. Assessment of a programme to screen the newborn for congenital hypothyroidism[J]. Community Med, 1979,1(1):14-22.
- [16] Irie M, Enomoto K, Enomoto H, et al. Microdetermination of TSH in dried blood spot——its use in the mass-screening for congenital or juvenile primary hypothyroidism (author's transl)[J]. Nihon Naibunpi Gakkai Zasshi, 1976,52(3):243-247.
- [17] 王家军,顾学范,叶军,等. 上海市新生儿疾病筛查成本效益分析[J]. 中国卫生资源,1999(4):11-13.
- [18] 苑丽双. 128 例新生儿先天性甲状腺功能低下症治疗观察[J]. 中国优生与遗传杂志,2013,21(2):92-101.

(收稿日期:2017-02-18 修回日期:2017-04-06)

《重庆医学》开通微信公众平台

《重庆医学》已开通微信公众平台(微信号:ChongqingMedicine),《重庆医学》将以微信平台渠道向广大读者发送终审会动态报道、各期杂志目录、主编推荐文章、学术会议、《重庆医学》最新资讯等消息。欢迎广大读者免费阅读。读者可以点击手机微信右上角的“+”,在“添加朋友”中输入微信号“ChongqingMedicine”,或在“添加朋友”中的“查找公众号”一栏输入“重庆医学”,添加关注。