

基于不同GM(1,1)模型的上海医疗卫生资源预测

蒋无有

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年7月3日; 录用日期: 2022年7月29日; 发布日期: 2022年8月5日

摘要

目的: 对上海医疗卫生资源进行预测, 根据“十二五”、“十三五”期间上海医疗卫生人力资源与物力资源的发展状况, 为上海“十四五”期间医疗卫生政策的制定提供参考。方法: 基于2010~2019年医疗卫生数据构建传统GM(1,1)模型、新信息GM(1,1)模型、新陈代谢GM(1,1)模型对上海2020~2025年医疗卫生物力资源与医疗卫生人力资源进行预测分析。结果: 2020~2025年上海医疗卫生资源总体将保持稳中求进的发展态势, 到2025年千人口床位数、执业医师数、注册护士数、全科医生数均完成《上海市卫生健康发展“十四五”规划》提出的预期性指标, 10项指标中增速最快的是千人口全科医生数, 增长率为7.12%, 医疗机构数增速最为缓慢, 仅为2.91%。结论: 上海医疗机构由数量扩展走上高质量发展道路, 医疗人才吸引力将进一步增强, 但各区间医疗机构床位数配置失衡、护理服务数量少质量低、培训合格全科医生仍存在缺口, 亟需采取有效措施合理优化医疗卫生资源配置, 满足群众多元化、个性化医疗卫生服务需求。

关键词

灰色预测模型, 医疗卫生资源, 预测

Prediction of Medical and Health Resources in Shanghai Based on Different GM(1,1) Models

Wuyou Jiang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jul. 3rd, 2022; accepted: Jul. 29th, 2022; published: Aug. 5th, 2022

Abstract

Objective: Predicting the medical and health resources in Shanghai according to the development of medical and health human and material resources in Shanghai during the 12th Five Year Plan and the 13th Five Year Plan, providing a reference for the formulation of medical and health policies in Shanghai during the 14th Five Year Plan. **Methods:** Based on the data related to health resources from 2010 to 2019, traditional GM(1,1), new information GM(1,1) and metabolic GM(1,1) models were constructed to predict and analyze the allocation of health manpower and health material resources in Shanghai from 2020 to 2025. **Result:** From 2020 to 2025, medical and health resources in Shanghai will generally maintain a development trend of making progress while maintaining stability. The number of licensed doctors, registered nurses and general practitioners per thousand population will all meet the expected targets set forth in the “14th Five-Year Plan for Shanghai’s Health Development”. Among the 10 indicators, the fastest growth rate is the number of general practitioners per thousand population, with a growth rate of 7.12%, and the growth rate of the number of medical institutions is the slowest, only 2.91%. **Conclusion:** Shanghai’s medical institutions have moved from quantitative expansion to high quality development, and the attractiveness of medical talents will be further enhanced. However, the allocation of beds in medical institutions in various regions is unbalanced, the number of nursing services is small and the quality is low, and there is still a gap in the training of qualified general practitioners. It is urgent to take measures. Effective measures should be taken to rationally optimize the allocation of medical and health resources to meet the needs of the masses for diversified and personalized medical and health services.

Keywords

Grey Prediction Model, Medical and Health Resources, Prediction

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

医疗卫生资源是保障人民身体健康的前提条件，加强对医疗卫生资源的建设和优化医疗卫生资源的配置是实现健康中国战略的重要环节。随着慢性病的发病率和社会老龄化程度的持续加深以及医疗保障可获得性与公平性的不断提高，人们对医疗卫生资源的需求日益剧增。上海老龄化程度位列全国第二，常住流动人口与出入境人口位列全国第一，人口密度高、人流量大、老龄人口多对上海医疗卫生资源的建设提出了挑战。2021年，《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中指出，要推动优质医疗卫生资源的扩容和均值布局，优化医疗卫生人才的培养和发展环境，夯实基层医疗服务的基础，而医疗卫生资源的建设需要较长的周期，涉及人力、物力的投入，因此通过对上海医疗卫生物力、人力资源进行科学预测，实现上海医疗卫生资源的有效配置，满足人民日益增长的医疗服务的需求是政府亟须解决的问题。

灰色预测能对既含有已知信息又含有不确定信息的系统进行预测，目前学界主要使用传统 GM(1,1)进行预测研究，少有对模型进行优化。本研究为保证结果的严谨性，分别构建传统 GM(1,1)、新信息 GM(1,1)和新陈代谢 GM(1,1)模型，通过利用不同 GM(1,1)模型对上海市医疗卫生物力资源和人力资源进行预测，可以分析近年来上海医疗卫生资源配置情况并预测未来的发展趋势，为上海市医疗卫生部门在十四五期间规划、制定、评价医疗卫生资源、实现医疗卫生资源的有效配置提供数据支持，保证宏观政策的时效性。

2. 资源与方法

2.1. 数据来源

本文将医疗卫生资源分为医疗卫生物力资源与医疗卫生人力资源两类，其相关指标的数据来源于2010~2019年《上海市统计年鉴》及《中国卫生健康统计年鉴》，部分指标因统计口径的缺失，选取自2012以后的数据。数据具体见表1。

Table 1. Allocation of medical and health resources in Shanghai from 2010 to 2019

表 1. 2010~2019 年上海医疗卫生资源配置情况

年份	医疗卫生物力资源				医疗卫生人力资源					
	床位数	医疗机 构总数	千人口 床位数	卫生从业 人员总数	执业医 师	注册护 士	全科 医生	千人口 执业医 师	千人口 注册护 士数	千人口 全科医 生数
2010	105,083	3270	4.56	169,985	51,278	55,871	-	2.23	2.43	-
2011	107,130	3358	4.56	173,980	52,067	58,892	-	2.22	2.51	-
2012	109,612	3465	4.60	182,104	54,218	63,229	5323	2.28	2.66	0.22
2013	114,314	4929	4.73	192,471	58,070	67,941	5957	2.40	2.81	0.25
2014	117,510	4987	4.84	201,829	61,328	71,939	6925	2.53	2.97	0.29
2015	122,813	5016	5.08	208,624	63,118	75,438	7352	2.61	3.12	0.30
2016	129,166	5011	5.34	217,185	65,519	79,373	7967	2.71	3.28	0.33
2017	134,607	5144	5.57	227,791	68,271	84,037	8491	2.82	3.48	0.35
2018	147,249	5298	6.08	251,358	74,948	93,478	8629	3.09	3.86	0.36
2019	154,637	5610	6.37	259,052	77,729	97,072	9924	3.20	4.00	0.41

2.2. 研究方法

灰色预测是对在一定范围内变化的、与时间有关的灰色过程进行预测，而 GM(1,1)是灰色系统中应用最广泛的动态预测模型，由于能运用于样本数据少、贫信息的不确定的系统中，因此在医疗卫生领域被广泛运用。

本研究首先使用 excel 对原数据进行初步的处理并进行准指数规律检验，接着利用 Matlab R2017 构建传统 GM(1,1)、新信息 GM(1,1)和新陈代谢 GM(1,1)模型，上海医疗卫生人力资源和物力资源的历史数据进行拟合，选择精度最高的模型对未来 6 年卫生资源变化趋势进行预测，最后对预测结果进行级比偏差检验与残差检验。

2.2.1. 准指数规律检验

数据具有准指数规律是检验能否对一个序列建立灰色系统模型的重要准则，数据的光滑度越小，表明数据变化越平稳。实际建模过程中，原始序列的光滑度： $p(k) = \frac{x(k)}{\sum_{i=1}^{k-1} x(i)}$, $k = 2, 3, \dots, n$ ，其中 $p(k) \in (0, 0.5)$

的占比越高，说明数据的光滑比越高[1]。

2.2.2. 构建不同的 GM(1,1)模型

1) 常规 GM(1,1)模型

对原始序列各时刻的数据进行依次累加得到 AGO 序列, 记 $X^{(1)} = AGOX^{(0)}$ 。生成 $X^{(1)}$ 的均值序列: $Z^{(1)} = (Z^{(1)}(2), Z^{(1)}(3), \dots, Z^{(1)}(n))$, 其中 $z^{(1)}(k) = \frac{1}{2}(x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1))$ 。通过 AGO 序列与均值序列建立灰色微分方程: $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$, 利用最小二乘法估计 $\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y$, 求解参数 $-a$ 和 b , 参数 $-a$ 为发展系数, b 为灰色作用量。根据以上信息构建时间响应方程: $\hat{x}^{(1)}(k) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a}\right)e^{-a(k-1)} + \frac{b}{a}$, 通过后减运算得到原始序列 $X^{(0)}$ 的拟合值。

2) 新信息 GM(1,1)模型

随着时间的推移, 未来的一些扰动和因素会相继对系统造成影响, 为使模型能够充分利用已有信息, 本文引入新信息 GM(1,1)模型。

在进行 1 次灰色预测所得最新数据后 $x^{(0)}(n+1)$ 以后, 将其增加到原有的建模序列中, 构建新数据集 $\{x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n+1)\}$ 作为原始序列, 重复此步骤变获得新信息 GM(1,1)模型, 如此反复根据预测期数扩充原始序列, 即为新信息 GM(1,1)模型。新信息 GM(1,1)模型能够避免随着预测期数的增加, 一些扰动和因素对系统造成的影响, 充分的利用已有的信息, 相比于传统 GM(1,1)模型更能反映系统在目前的特征。

3) 新陈代谢 GM(1,1)模型

在原有的建模序列基础上, 进行 1 次灰色预测所得最新数据后 $x^{(0)}(n+1)$ 以后, 去除原有建模序列最早的信息 $x^{(0)}(1)$, 同时增加最新预测的信息, 构建新数据集 $\{x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n+1)\}$ 作为原始序列, 重复此步骤变获得新陈代谢 GM(1,1)模型, 如此反复, 增替数据直到完成预测目标, 即为新陈代谢 GM(1,1)模型。随着系统量变的积累, 会发生质的飞跃, 与过去相比可能已经面目全非, 因此新陈代谢 GM(1,1)模型在新信息 GM(1,1)补充信息的同时, 能及时去掉不可能反映系统目前特征的老信息, 提高预测的精准性。

在建模的操作过程中, 为提高预测精度, 尤其是在 $t = n$ 时的精度, 本研究将上海市 2010~2016 年的数据作为预测训练组, 将 2017~2019 年的数据作为预测试验组。分别构建传统模型 GM(1,1)、新信息 GM(1,1)模型和新陈代谢 GM(1,1)模型对训练组进行预测[2]。计算三个模型的误差平方和 SSE, 选择误差最小的模型进行预测。

2.2.3. 模型检验

相对残差: $\varepsilon_r(k) = \frac{|x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)|}{x^{(0)}(k)} \times 100\%$ 。平均相对残差: $\bar{\varepsilon}_r = \frac{1}{n} \sum_{k=2}^n |\varepsilon_r(k)|$ 。级比 $\sigma(k) = \frac{x^{(0)}(k)}{x^{(0)}(k-1)}$ 。级比偏差和平均级比偏差: $\eta(k) = \left| 1 - \frac{1-0.5\alpha}{1+0.5\alpha} \frac{1}{\sigma(k)} \right|$, $\bar{\eta} = \sum_{k=2}^n \frac{\eta(k)}{n-1}$ 。

3 结果

3.1. 灰色模型选择与检验

3.1.1. 准指数规律的检验结果

上海市医疗卫生人力资源与物力资源各指标的原始序列光滑度小于 0.5 的占比均为超过 70%, 所有指标除去前两个时期外, 光滑度小于 0.5 的占比为 100%, 说明所有指标都通过了准指数规律的检验, 见表 2。

Table 2. The smoothness of the original sequence of each indicator of medical and health resource allocation in Shanghai
表 2. 上海市医疗卫生资源配置各指标原始序列的光滑度

年份	床位数	医疗机构总数	千人口床位数	卫生从业人员总数	执业医师	注册护士	全科医生	千人口执业医师	千人口注册护士数	千人口全科医生数
2011	1.02	1.03	1.00	1.02	1.15	1.05	-	0.99	1.03	-
2012	0.52	0.52	0.50	0.53	0.61	0.55	-	0.51	0.54	-
2013	0.36	0.49	0.34	0.37	0.43	0.38	1.12	0.36	0.37	1.12
2014	0.27	0.33	0.26	0.28	0.33	0.29	0.61	0.28	0.28	0.61
2015	0.22	0.25	0.22	0.23	0.27	0.24	0.40	0.22	0.23	0.25
2016	0.19	0.20	0.19	0.19	0.23	0.20	0.31	0.19	0.20	0.22
2017	0.17	0.17	0.17	0.17	0.21	0.18	0.25	0.17	0.18	0.16
2018	0.16	0.15	0.15	0.16	0.20	0.17	0.21	0.16	0.17	0.14
2019	0.14	0.14	0.14	0.14	0.18	0.15	0.20	0.14	0.15	0.13
光滑比占比	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.71	0.78	0.78	0.71

3.1.2. 三种 GM(1,1)模型训练结果

卫生总人数、执业医师、注册护士、千人口注册护士使用传统 GM(1,1)模型的误差平方和最小，全科医生、千人口医师、床位数、千人口床位数、医疗机构数使用新陈代谢 GM(1,1)模型的误差平方和最小，具体结果见表 3。

Table 3. The sum of the error squares of different models for the prediction of medical and health resources in Shanghai
表 3. 不同模型对上海市医疗卫生资源预测的误差平方和

预测指标	误差平方和			模型选择	
	传统 GM(1,1)	新信息 GM(1,1)	新陈代谢 GM(1,1)		
卫生人力 资源	卫生人员总数	258247649.34	260357156.33	306637833.39	传统 GM(1,1)模型
	执业医师	9013734.38	9136425.88	12620346.62	传统 GM(1,1)模型
	注册护士	16299398.21	16623777.95	24305879.65	传统 GM(1,1)模型
	全科医生	1451782.90	1413619.78	916507.75	新陈代谢 GM(1,1)模型
	千人口执业医师	0.0328	0.0331	0.0325	新陈代谢 GM(1,1)模型
	千人口注册护士	0.0611	0.0619	0.0678	传统 GM(1,1)模型
	千人口全科医生	0.0013	0.0013	0.0008	新陈代谢 GM(1,1)模型
卫生物力 资源	床位数	216074322.8	216970083.8	186566918.3	新陈代谢 GM(1,1)模型
	医疗机构数	2904798.32	2897045.32	1625551.31	新陈代谢 GM(1,1)模型
	千人口床位数	0.5658	0.5671	0.4362	新陈代谢 GM(1,1)模型

3.1.3. 模型检验

平均相对残差、平均级比偏差小于 0.2，则可以认为 GM(1,1)模型对与原数据的拟合达到了一般要求。

平均相对残差、平均级比偏差小于 0.1, 则可以认为 GM(1,1)模型对原数据的拟合效果非常好[3]。经检验, 原数据的预测效果好, 检验结果见表 4。

Table 4. Relative residuals, stage ratio deviation, development coefficient and grey action of the prediction model
表 4. 预测模型的相对残差、级比偏差、发展系数及灰色作用量

预测指标	使用模型	平均相对残差	平均级比偏差	发展系数	灰色作用量
卫生人员总数	传统 GM(1,1)	0.013	0.015	0.050	159680.89
执业医师	传统 GM(1,1)	0.012	0.018	0.050	48115.15
注册护士	传统 GM(1,1)	0.011	0.015	0.062	53920.71
全科医生	新陈代谢 GM(1,1)	0.027	0.038	0.073	8013.77
千人口执业医师	新陈代谢 GM(1,1)	0.012	0.019	0.049	2.54
千人口注册护士	传统 GM(1,1)	0.011	0.014	0.059	2.27
千人口全科医生	新陈代谢 GM(1,1)	0.022	0.043	0.073	0.33
床位数	新陈代谢 GM(1,1)	0.018	0.015	0.052	120355.00
医疗机构数	新陈代谢 GM(1,1)	0.078	0.054	0.039	4708.12
千人口床位数	新陈代谢 GM(1,1)	0.022	0.019	0.005	4.99

3.2. 医疗卫生资源配置预测分析

到 2025 年上海市医疗卫生人力资源与物力资源的各项指标均呈现增长趋势(见表 5)。其中“十四五”期间年医疗卫生人力资源增长趋势较为明显, 除卫生人员总数、执业医师数、千人口执业医师数外其余指标年均增长率均达到 5%以上, 7 项指标年均增长率达到 5.73%; 医疗卫生物力资源方面, 医疗机构床位数涨幅最大, 增长率达到 5.07%; 10 项指标中增速最快的是千人口全科医生数, 增长率为 7.12%, 医疗机构数增速最为缓慢, 仅为 2.91%。通过对比“十二五”期间、“十三五”期间、“十四五”期间各指标及构成的年均增长率, 能进一步说明上海医疗卫生资源发展趋势及其存在的问题。

Table 5. Projected value of medical and health resources allocation in Shanghai from 2020 to 2025
表 5. 2020~2025 年上海市医疗卫生资源配置的预测值

年份	医疗卫生物力资源				医疗卫生人力资源					
	床位数	医疗机构总数	千人口床位数	卫生从业人员总数	执业医师	注册护士	全科医生	千人口执业医师	千人口注册护士数	千人口全科医生数
2020	159,100	6063	6.51	270,983	81,259	103,300	10,498	3.32	4.23	0.43
2021	167,960	6224	6.88	284,929	85,401	109,894	11,176	3.49	4.49	0.46
2022	177,189	6258	7.26	299,592	89,755	116,908	12,009	3.66	4.76	0.50
2023	187,102	6526	7.65	315,010	94,330	124,371	12,894	3.85	5.05	0.53
2024	197,169	6819	8.05	331,222	99,138	132,309	13,886	4.05	5.36	0.57
2025	207,542	7122	8.46	348,268	104,192	140,755	14,966	4.26	5.69	0.62

3.2.1. 医疗卫生物力资源

预测结果显示, 2025 年上海市医疗机构数将增长至 7122 个, 年增长率为 2.89%, 相较于“十二五”期间、“十三五”期间每年 9.87%、4.20% 的增速相比, 其数量上仍保持上升趋势, 但增速大幅锐减。“十二五”期间上海医疗卫生机构的爆发式增长与新医改密切相关, 2009 年发布的《医药卫生体制改革近期重点实施方案(2009~2011)》中明确在三年内完成 2400 所城市社区卫生服务中心与 1.1 万社区卫生服务站的翻新与建设的要求, 同时鼓励社会办医提供公共卫生服务[4], 从当期年均 9.87% 的增速可以看出上海市政府积极响应了国家政策要求, 加强了基层医疗机构的建设。“十二五”、“十三五”、“十四五”床位数的年均增长率为 2.93%、4.63%、4.71%, 相比于“十三五”期间增长速度上升了 1.78%; 千人口床位数的年均增长率分别为 2.28%、4.39%、4.59%, 其呈现出高速增长的趋势。总体而言, 在国家不断推进健康中国战略的宏观政策背景下, 上海市医疗卫生物力资源将保持稳中求进的发展态势, 但随着上海生育率持续下降, 老年人口比重不断增大, 目前的增长速度与人口结构老化所释放而来的卫生需求将会持续呈现出医疗卫生资源数量与质量的地区差异性与多元化、个性化服务需求的矛盾。

3.2.2. 医疗卫生人力资源

上海医疗卫生人员总数在“十四五”期间快速增长趋势有所放缓, 涨幅仍较为明显; 执业医师、注册护士“十二五”、“十三五”“十四五”期间年均增长率分别为 4.24%、4.80%、4.40% 与 5.62%、6.03%、5.62%, 受《“十三五”全国卫生计生人才发展规划》所提出卫生人才培养的政策刺激, 两项均在“十三五”期间出现小幅上涨, 在政策红利释放后其增幅在“十四五”期间放缓, 依旧能提前完成千人口 3.6 位执业医师、千人口 4.7 位注册护士的预期性指标; “十三五”期间上海全科医生数量的增长率为 6.35%, 在同期所有指标中涨幅最快, 在加强全科医学学科建设及学科教育的政策背景下[5], “十四五”期间上海全科医生数及千人口全科医生数预期增速将进一步加快, 达到 6.78%、6.81%, 并将提前完成千人口 0.45 人规划目标。对比“十二五”“十三五”期间 7 项指标的年增长率我们可以发现, 未来上海医疗卫生人力资源总量将稳步增长, 并且随着上海优化紧缺医疗卫生人才考核、培养、激励政策落地, 医疗卫生人力资源同时也将走向高质量的发展道路。

4. 讨论与建议

4.1. 医疗机构由重规模转向高质量发展, 区域间床位配置不均衡

“十四五”期间上海卫生物力资源整体将保持平稳发展态势, 其中上海医疗机构数的增速下降较为明显, 仅达到 2.89%, 究其原因: 一方面, 上海在“十二五”、“十三五”期间加强基层医疗卫生机构的服务能力建设, 新建、改建了大批的社区卫生服务中心与村卫生室, 目前街道社区卫生服务中心、村卫生室已能实现基本的覆盖; 另一方面, 上海公立医院走上高质量发展道路, 以优化医院运行效率为目标, 在实现医疗资源充分利用的基础上再实行扩容, 规模扩张进一步减缓。与其相反, 医疗机构床位数增长进一步加快, 到 2020 年上海医疗机构每千人口床位数将超出《上海市卫生健康发展“十四五”规划》所提出的千人口人均 7.5 床位数的预期性指标, 超前完成任务, 同时到 2025 年上海的医疗机构床位数将上升到 207,542 张, 其充足的增量为上海优化医疗卫生资源配置提供了基础。但同时上海在“十三五”、“十四五”期间千人口床位数规划目标相同(均为 7.5 张), 可见目前上海医疗机构的床位数可能仍无法满足居民日益增长的医疗服务需求, 其缺口可能与地区间资源分配的不均衡密切相关。就 2019 年上海市各区床位千人口床位数来看, 浦东新区、青浦区、嘉定区、松江区每千人口床位数均小于 3.7, 而黄浦区千人口床位数高达 20.82, 为当期松江区的 6.85 倍, 16 个直辖区中仅六区高于当期上海市 6.23 张床位的平均值, 可见上海医疗卫生资源地区间公平性存在欠缺, 资源主要集中在市中心, 郊区资源匮乏, 其中五

大新城卫生资源配置相对薄弱，其与国内学者研究一致[6]。因此建议基层医疗机构抓住上海发展优质、高效的整合型国际化医疗服务体系的机遇，依托市级、区级医院的对口帮扶，促进医疗服务能力的提升。高水平医院应在技术准入、资金投入、人事编制、绩效考核等方面实行同质化管理的基础上，通过“一院多区”建设将市级优质资源下沉到“五大新城”及金山、崇明等辖区，实现医疗卫生资源的扩容。同时，政府应摒弃以往“重人口分布、轻地理分布”的思想，调整卫生资源布局，优化地区间配置[7]；郊区医疗机构应夯实人才队伍建设，为床位数扩容做好准备。

4.2. 医护比发展趋势向好，护理服务数量与质量仍存在差距

2010至2019年上海执业医师和注册护士数都处于稳步增长的趋势，在灰色模型的预测下，上海2020年的医护比可达到1:1.27，达到《全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015~2020)》所提出的大于1:1.25的要求，“十四五”末期将进一步扩大至1:1.35，但与WHO推荐的医护比最低标准1:2也存在一定的差距，更是低于发达国家1:3~1:6的平均水平[7]。总体来看，“十二五”、“十三五”、“十四五”期间注册护士的增长率均高于执业医师，这表明在未来医护比倒置的现象将发生转变。但从长期来看，上海人口结构持续老化带来的失能老人照护，慢性病整治与预防，老人临终关怀，家庭抚养比的失调等问题迫使人们对医疗卫生服务提出更多的需求，尤其是护理服务，短缺的护理资源与高质量护理需求之间的矛盾将更加突出。目前上海医院及医疗机构存在着科室护士配置不足的状况，一方面医护比、床护比设定忽略了床位使用率、加床与挂床、从事非护理工作的执业护士人数等临床实际，掩盖了护士绝对数量的缺口，而护士短缺导致护理服务精神压力较大，进一步恶化了护理人才流失的问题[8]；另一方面，受“大医生、小护士”的传统思想影响，无论是三甲医院还是基层医疗机构，护士在福利待遇、职称评定等方面均与医生存在一定差距，降低职业吸引力。此外，虽然上海卫生行业机构护理人员学历层次在整体上移，但主体结构中中专所占过高比例，缺少高级、中级护理人才使业务指导和专科护理无法有效落实，进而降低了护理质量与服务满意度[9]。对此，建议上海医疗机构在护士短缺背景下管理人员要精简流程明确岗位职责，根据科室就诊量的差异性分层使用护理人才，提高护理人力资源的利用效率。政府应在医疗卫生资源配置中聚焦护理问题，优化护理人员所占比重，明确医护比的阶段性发展规划，完善护理人员职位晋升机制，制定与护理人员胜任能力相匹配的绩效考核标准；高校、教育部应该适当调整相应的招生计划，适当增加本科层次护理专业招收人数，逐步形成以专科和本科为基础教育，硕士、博士研究生为高等教育的学制体系，同时提供多渠道的临床实践适应岗位和专业的发展需要。

4.3. 培训合格全科医生人数存在缺口，专业化培训质量有待提高

自2011年国务院发布的《关于建立全科医生制度的指导意见》来，2012至2019年期间各省市逐步开始建立全科医生制度，注册为全科医学专业人数与取得全科医生培训合格证书人数均出现大幅上涨，相较于全国全科医生队伍建设现状，在此期间，上海全科医生总数以年均7.12%增速快速发展(见表6)，其中注册为全科医学专业的全科医生人数逐年递增，自3324人上涨至8533人，但取得全科医生培训合格证书的人数却呈现出波浪式发展态势，从2012年1999人增长至2017年2732人，随后两年出现下滑，2019年通过全科医生培训的人数仅为1391人，整体上未与注册为全科医学人数保持同比例增长。出现这种现象可能与2018年上海市发布的《关于本市改革完善全科医生培养与使用激励机制的实施意见》相关，其提出完善全科医学专业住院医师培训内容，严格全科医学临床培训基地、社区教学基地、助理全科医生培训基地的动态管理[10]，该政策在加强培训质量监督的同时也客观上提高了全科医生培训考核的难度，导致拥有合格证书人数减少；另一方面上海市大力建设社区卫生服务中心，推进家庭医生签约服务工作，

Table 6. General practitioner training in Shanghai in 2019**表 6.** 上海 2019 年全科医生培训情况

时间(年)	全科医生总数	注册为全科医学专业人数	取得全科医生培训合格证书的情况	
	人数(名)	人数(名)	人数(名)	占比(%)
2012	5323	3324	1999	37.55%
2013	5957	4008	1949	32.72%
2014	6925	5040	1885	27.22%
2015	7352	5071	2281	31.03%
2016	7967	5761	2206	27.69%
2017	8491	5759	2732	32.18%
2018	8629	7106	1523	17.65%
2019	9924	8533	1391	14.02%

增加了对全科医生的注册需求,吸引了更多的全日制研究生及本科生加入全科医生队伍,从而使注册为全科医学专业的人数攀升。而这些医生中大部分未经过规范化的全科医生培训考核,只进行了注册而无规范化、系统化培训考核,导致具有合格证书的全科医生增长率不高甚至下降[11]。针对此现象上海应加强推进“5+3”全科医生的培养模式,提高拥有全科医生合格证书的人数,为全科医生人才队伍补充新鲜血液。未来人口结构持续老化与慢性病的发病率快速上升都对上海全科医生高质量发展提出了要求,目前充足的增量为上海全科医生数量上的供给提供了基础,而质量能否跟上数量的提升是上海提升基层医疗卫生机构服务能力关键,因此,应大力发展全科医生继续教育,设立全科医生继续教育专项资金,提高全科医生继续教育的报销比例,在保证培训的前提下引入远程教育、网络视频等线上学习渠道解决学员的工学矛盾,以多样化的培训模式赋予全科医生继续教育的积极性。

参考文献

- [1] 刘思峰. 灰色系统理论及应用[M]. 第8版. 北京: 科学出版社, 2017.
- [2] 刘思峰, 党耀国, 方志耕, 等. 灰色系统理论及其应用[M]. 第5版. 北京: 科学出版社, 2010.
- [3] 肖新平, 毛树华. 灰预测与决策方法[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [4] 国务院. 关于印发医药卫生体制改革近期重点实施方案(2009-2011年)的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zwqk/2009-04/07/content_1279256.htm, 2009-03-18.
- [5] 上海市人民政府. 关于印发《上海市卫生健康发展“十四五”规划》的通知[EB/OL]. <https://www.shanghai.gov.cn/202118zfwj/20210922/c6061e53440e40e498ee025e481003b5.html>, 2021-07-05.
- [6] 蔡雪晨, 张强, 王雪莹. 1995~2018年上海市医疗卫生资源配置公平性及变化趋势分析[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(9): 1016-1023.
- [7] 吴箬, 夏莉莉, 高一欣, 等. 基于马尔科夫修正的江苏省医护比灰色预测研究[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(1): 33-36.
- [8] 庄鹤, 田冰洁, 王绮, 等. 上海三甲医院护士留职意愿及影响因素研究[J]. 护理学杂志, 2020, 35(5): 9-12.
- [9] 汪庆玲, 高静, 唐红梅. 上海市护理人员学历现状与需求调查[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2016, 36(4): 560-564.
- [10] 上海市人民政府办公厅. 《关于本市改革完善全科医生培养与使用激励机制的实施意见》的通知[EB/OL]. <https://wsjkw.sh.gov.cn/sh1/20190201/0012-63213.html>, 2018-12-25.
- [11] 魏子汉, 李红艳, 郭政. 基于GM(1,1)预测方法的上海市全科医生发展现状及趋势研究[J]. 中国医疗管理科学, 2021, 11(6): 23-28.