

Research on Rehabilitation Physical Therapy Problems

Yanmin Chen¹, Meifang Sun¹, Chunying Zhang¹, Jie Wei^{2*}

¹Medical Imaging Department, Medical College, Bengbu Anhui

²Mathematical Teaching and Research Section, Medical College, Bengbu Anhui

Email: `weijie2063@163.com

Received: Jun. 30th, 2017; accepted: Jul. 18th, 2017; published: Jul. 21st, 2017

Abstract

This paper focuses on the study of rehabilitation therapy. Using the classification discussion, the time series prediction and other methods, the mathematical prediction model of the quadratic curve trend is established. Using software such as Excel and WPS, the data fitting curve is used to predict the disease tendency and to analyze the main factors of disease. And based on the conclusion of the solution, the patients are given the best traditional medical treatment according to the choice.

Keywords

Rehabilitation Therapy, the Least Square Method, Data Fitting, Multiple Correspondence Analyses

康复理疗问题研究

陈艳敏¹, 孙美芳¹, 张春影¹, 魏杰^{2*}

¹安徽蚌埠医学院医学影像学系, 安徽 蚌埠

²安徽蚌埠医学院数理教研室, 安徽 蚌埠

Email: `weijie2063@163.com

收稿日期: 2017年6月30日; 录用日期: 2017年7月18日; 发布日期: 2017年7月21日

摘要

本文针对康复理疗问题研究, 使用了分类讨论、时间序列预测等方法, 建立了二次曲线趋势数学预测模型; 再综合运用Excel和Spss软件得到数据拟合曲线以预测疾病的发病趋势, 用多元对应方法分析出疾病

*通讯作者。

的主要致病因素，并根据求解的结论，为患者提供可选择的最优传统医学治疗方案。

关键词

康复理疗，最小二乘法，数据拟合，多元对应分析

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

中国的康复理疗致力于传播祖国传统医学事业，牢牢把握卫生与健康工作方针，树立“大健康理念”，认真贯彻落实党的政策，将全民健身和全民健康深度融合，继承发扬中华传统医学精髓，为祖国医学卫生事业的振兴发展贡献力量。题中数据为国家某中医药管理局十二五重点专科(康复医学科)部分科研数据(附件 1)，我们利用统计分析对附件 1 中各类病的分布情况，得到发病例数最多的病例，进行相关数学模型的建立，研究此病例的发展趋势尝试为此病患者提供一份可以参考的康复疗养保健建议。

2. 数据来源和模型假设

模型假设的条件：1) 重复的数据在研究时予以剔除，而且不考虑删除的数据对统计的影响；2) 所有数据均为原始数据，来源真实可靠；3) 患者诊断时间均认定为阳历；4) 不考虑患者医院就医的生活习惯及区域性因素等，患者属于随机就医，保证了数据的普遍性、客观性[1]。

3. 二次曲线趋势数学预测模型

3.1. 研究思路

本题要求通过建立合理的数学模型，研究颈椎病的发展趋势。研究方法是基于大样本多数据的统计分析和预测类问题的范畴，解决该问题的关键在于如何确定其影响因素。要合理准确处理该问题，必须了解问题的相关知识，并对问题做出深入的分析。查阅相关资料发现[2]，颈椎病的发病率与性别、年龄、季节等因素存在一定的联系。

3.2. 研究方法

首先，对获取的原始数据进行简单处理，剔除异常数据：对于缺失的数据，我们根据具体的需要，进行合理的处理；对于给出数据的多种时间形式，我们对其进行统一的处理；同时考虑到样本数据太大，为避开异常点的影响，我们运用 WPS 最终筛选出了 513 个有效数据。其次，我们基于有效数据分析出不同性别及年龄段颈椎病的发病率、研究出季节及病因对于颈椎病的影响。最终，我们根据建立的相应数学模型，归纳总结，准确预测出颈椎病的发病趋势[3]。以下是具体模型建立及分析过程。

3.2.1. 性别与颈椎病的关系

将发病人数基于年龄进行处理，得到各年龄段颈椎病患者人数统计量(见表 1)以及其折线图(见图 1)。

由图 1 可以看出男性和女性的主要发病人群都集中在 30~70 岁，并且女性患病人数多于男性。原因可能是：1) 生育前后激素改变；2) 更年期：女性在 50 岁左右进入更年期，雌激素水平下降，身体全面

Table 1. The number of cervical spondylosis in different age groups

表 1. 不同性别各年龄段颈椎病的发病人数

年龄段	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90	总计
男	1	5	16	41	52	33	14	6	2	172
女	0	0	20	87	96	75	49	12	1	341

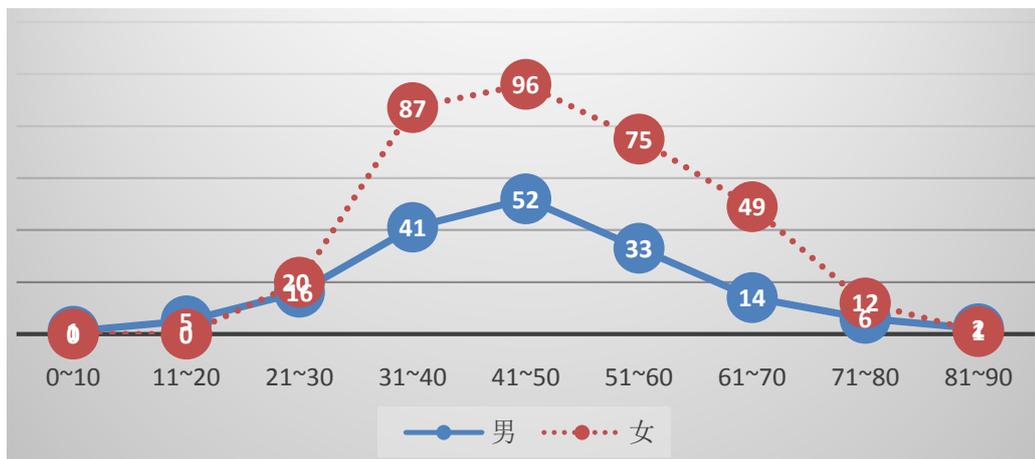


Figure 1. Analysis of the number of patients with cervical spondylosis in different gender

图 1. 不同性别各年龄段对颈椎病患病人数的分析

退化, 椎间盘水分减少、变扁(引起个子变矮), 而韧带不会改变, 由原来的绷紧变得松弛, 如果在生活中对脊椎保护不当, 就容易发生关节错位; 3) 家务劳动多: 中国传统女性在完成一天的工作后, 仍需操持家务, 而此过程中若姿势不当易诱发脊椎疾病; 4) 穿高跟鞋; 5) 穿露肩装。还可从上图看出, 在 50 岁以后, 随着年龄的增大, 男性和女性患病人数均呈下降趋势。

3.2.2. 年龄与颈椎病的关系

为更准确的分析问题, 我们做出各个年龄的颈椎病患病人数分布图(见图 2)、有关年龄的数据统计图(见表 2)以及年龄与人数的正态分布图(见图 3)。

结合表 2 和图 2, 可知 45 岁为患病人数最多的年龄, 在 10~20 岁中患病人数较少, 在 21~30 岁患病人数呈上升趋势, 在 41~50 岁中患病人数较多, 且在年龄 > 50 后, 每个年龄的人数呈下降趋势。图 3 为颈椎病在不同年龄阶段的分布情况(十岁为一个阶段), 由图 3 可得年龄与颈椎病之间满足正态分布, μ 是服从正态分布的随机变量均值, 利用 WPS 可计算出 $\mu = 12.96$, $\sigma = 46.49$, $F(x)$ 关于 μ 对称, 在 $x = \mu$ 处达到最大值, 可以得出颈椎病患病情况与年龄密切相关。根据 2015 年颈椎病患病人群调查报告大数据显示(<http://www.cqvip.com/Main/Detail.aspx?id=27127781>), 颈椎病有年轻化趋势。我们将 2015 年颈椎病调查报告与 2017 年颈椎病调查报告进行对比(见表 3、表 4), 并画出与之对应的折线图(见图 4、图 5)。

15 与 17 年调查报告对比:

结合图表对比, 可以直观地看出: 15 年 > 50 的年龄段颈椎病患病比例最高, 接近二分之一, 其次在 21~30 的年龄段比例约为四分之一, 而 17 年 31~50 的年龄段颈椎病患病比例最高, 其次为 > 50 的年龄段。1~50 岁所占比例约占四分之三, 与 15 年相比明显增高。17 年相对于 15 年, 30~50 岁所占比例增长 38.88%, 而 > 50 岁所占比例则下降了 11.22%。通过对比, 我们可以得出颈椎病的发展趋势: 越来越“年轻化”。除此之外, 我们还通过 SPSS 软件[3]得到它的拟合曲线图(见图 6)和它的拟合曲线方程(参考表 5、

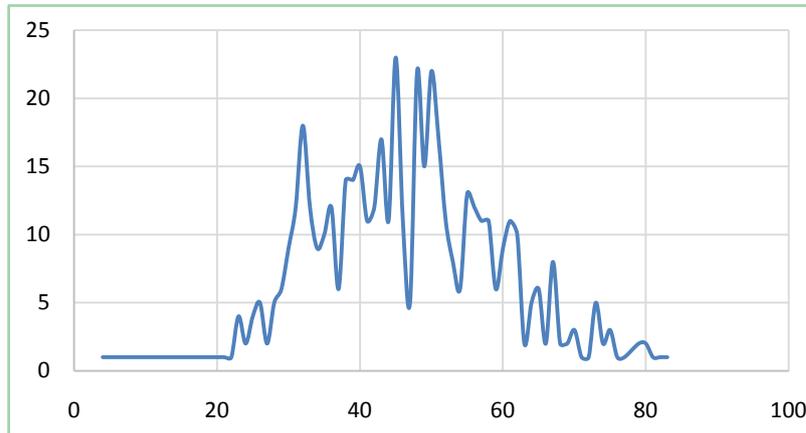


Figure 2. Number of patients with cervical spondylosis at all ages
图 2. 各年龄颈椎病患者人数

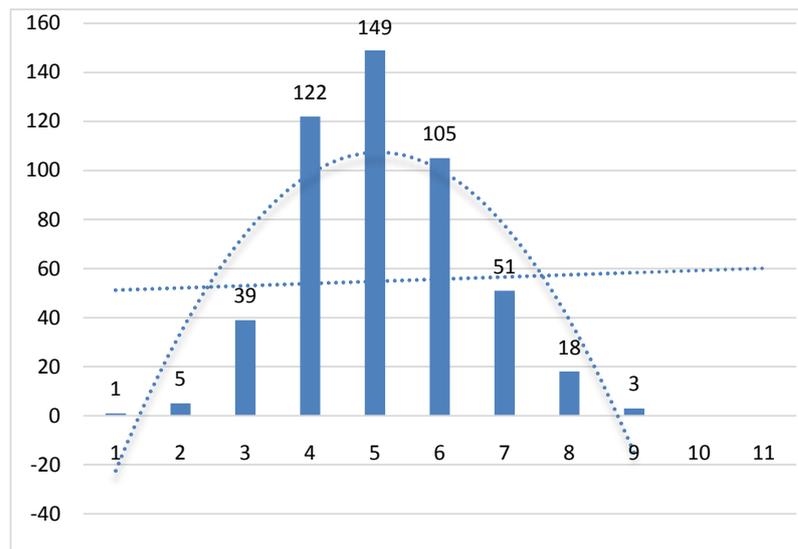


Figure 3. Age and the normal distribution of cervical spondylosis
图 3. 年龄与颈椎病的正态分布

Table 2. The onset time age statistics
表 2. 发病时间年龄统计

年龄均值 \bar{x}	峰值 m	中位数 k	极差 n	偏度 g_1	峰度 g_2	众数 h
47	83	46	79	0.18	-0.06	45

Table 3. Investigation report on cervical spondylosis in 2015
表 3. 2015 年颈椎病患者调查报告

年龄范围	所占百分比
1~20	12%
21~30	25%
31~50	15%
>50	48%

Table 4. Investigation report on cervical spondylosis in 2017**表 4.** 2017 年颈椎病患者调查报告

年龄范围	所占百分比
1~20	1.19%
21~30	8.15%
31~50	53.88%
>50	36.78%

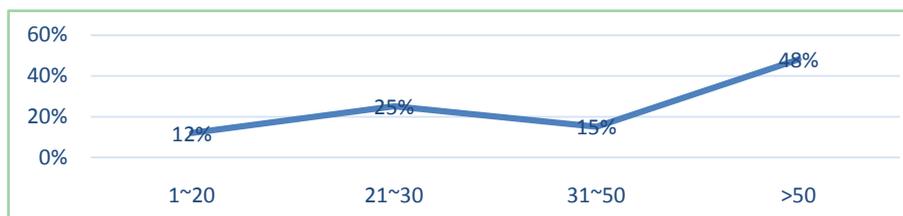
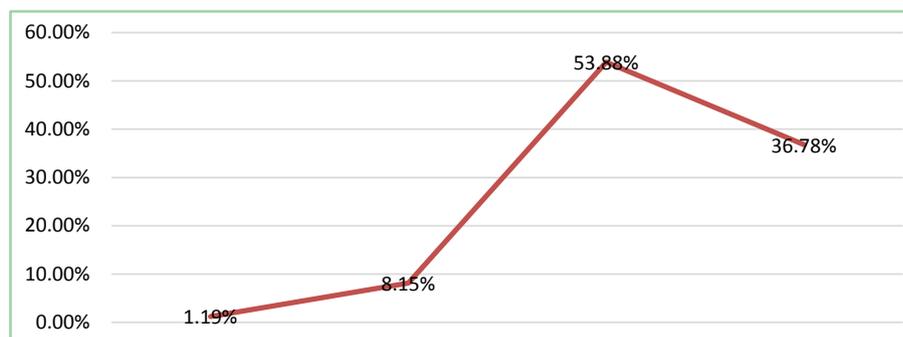
**Figure 4.** Age and the normal distribution of cervical spondylosis**图 4.** 年龄与颈椎病的正态分布**Figure 5.** Age distribution of cervical spondylosis in 2017**图 5.** 2017 年颈椎病年龄段分布

表 6)。

结合图表可得，此曲线是时间与颈椎病患者人数的拟合方程曲线，方程为 $y = 113.33x^2 + 21.679x - 8.226$ ，constant 为预测变量，b1 为因变量，b2 为常数。通过观察调整后的判定系数为 0.713，拟合优度高。

3.2.3. 季节对颈椎病的影响

筛选数据方法同上，做出发病率与季节的比例图(见表 7、图 7 (Seasonal distribution of cervical spondylosis))。

通过对颈椎病的数据筛查，由初诊时间确定颈椎病在各季度的发病率。从图 5、表 5 直观地看出：该国家颈椎病的高发季节是夏季，秋季次之，春季、冬季相对较少。由此可见，颈椎病有向夏季发展的趋势，尤其是在春夏或者秋冬交替的季节。夏季高发主要是由于睡眠中翻身次数增多，导致落枕；空调温度过低或猛吹风扇，颈部受凉；天气炎热外出减少，在家上网、看电视时间增多导致颈椎病。夏季日长夜短，夜生活丰富，睡眠减少均可以诱发颈椎病。

3.2.4. 病因与颈椎病的关系

颈椎病在临床上并不是一种简单的疾病，常见且多发，其病因病理复杂，发病机制多样，且临床表

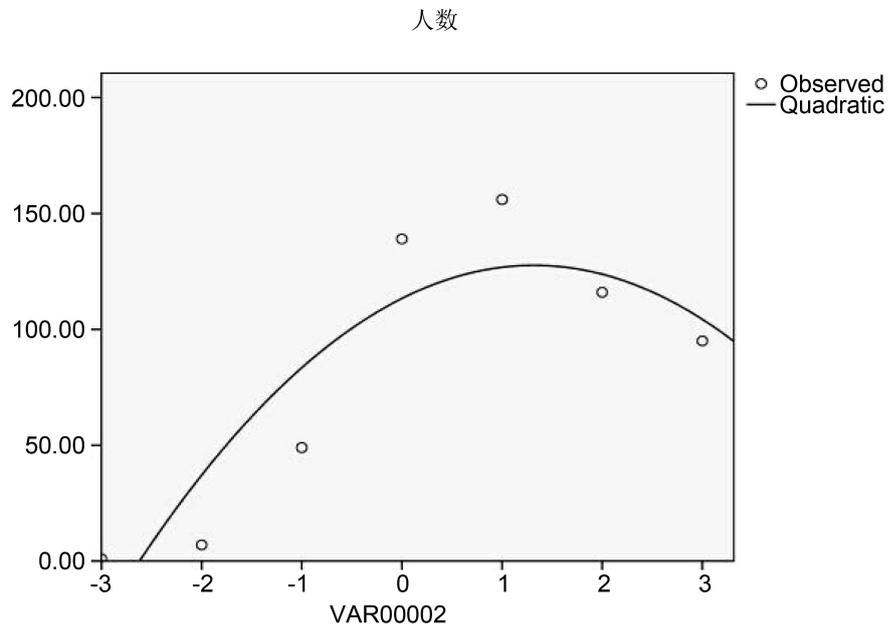


Figure 6. Time and number of cases cervical spondylosis fitting curve
图 6. 时间与颈椎病的拟合曲线

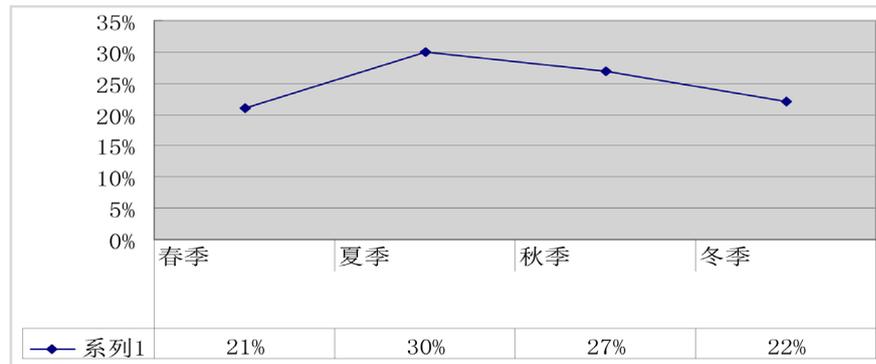


Figure 7. Season influence on cervical spondylopathy
图 7. 季节对颈椎病影响分布

Table 5. Model summary and parameter estimates

表 5. 模型汇总和参数估计

Dependent Variable: 人数								
Equation	Model Summary					Parameter Estimates		
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2
Quadratic	0.808	8.441	2	4	0.037	113.333	21.679	-8.226

The independent variable is VAR00002.

Table 6. Model summary

表 6. 模型汇总

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0.899	0.808	0.713	33.409

The independent variable is VAR00002.

Table 7. Season influence on cervical spondylopathy**表 7.** 季节对颈椎病影响分布

春季	夏季	秋季	冬季
21%	30%	27%	22%

现多因人而异，给患者身心健康和生活带来不同程度的危害和影响[4]。同一类型的颈椎病可能是由不同的因素导致，且同一因素也可能因为环境不同导致不同类型颈椎病并，因此研究颈椎病与病因的关系对了解颈椎病的发病趋势极为必要。根据筛选数据，我们做出病因与患病人数统计图(见图 8)以及病因与患病人数比例图(见图 9)。

通过对数据的筛选，得到 492 个有效数据，并且根据颈椎病的病因将其分成六大类[5]，按照所占比例从大到小依次为自然退变、其他、颈部外伤、低头工作、睡姿、颈部受凉。其中自然退变包括椎管变窄、椎间盘突出变性、生理曲度改变、韧带钙化等方面，颈部外伤包括车祸意外、推拿不当、运动损伤等方面。可以直观得到：虽然自然退变依旧是颈椎病的高发因素，但是长时间低头工作和不良睡姿也已经成为导致颈椎病的高发因素，由于长时间坐在电脑前或者不活动，会导致颈椎严重受损，发病趋势已经向该方面有侧重，或者说有向该方面发展的趋势。

4. 模型的检验与分析

4.1. 误差分析

4.1.1. 考虑缺省值

在建立数学模型中，由于附件 1 中给出的数据基数较大、有重复数据且部分数据记录不完整，所以按照一定的方法筛选出部分数据，可能在筛选中会有遗漏，存在误差。

4.1.2. 考虑年龄段的划分

由于病人的年龄是按照大于 50 岁的划分为中老年，小于 50 岁的划分为青壮年，来考虑年龄对颈椎病的影响。但是不同年龄患者的体质不同，只将其分成老年、青壮年两大类，不能全面考虑年龄这个因素，就会产生误差。

4.1.3. 考虑曲线拟合过程

实际情况中病人的年龄与患病情况并不是完全严格按照线性函数来发展的，因此在拟合过程中会产生一定的拟合误差[1]。

4.2. 模型的检验

我们使用单样本 K-S 检验拟合曲线，它可以将一个变量的实际频数分布与正态分布(Normal)、均匀分布(Uniform)、泊松分布(Poisson)、指数(Exponential)分布进行比较。其零假设 H_0 为样本来自的总体与指定的理论分布无显著差异。检验结果见表 8。

Asymp.sig = 0.99 > 0.05，相伴概率值大于显著性水平，则不能拒绝零假设 H_0 ，认为样本来自的总体与指定的分布无显著差异，故本模型的曲线拟合优度极好。

5. 结束语

本文针对颈椎病发病率分析和预测问题的研究，运用多元因素分析法分析男女不同性别在各年龄段的发病率是有差别的，性别对于变换趋势的影响是显著的，并且女性的颈椎病发病率高于男性。同时考虑颈椎病影响因素之间的相互关系，选取合适的相关指标，建立二次曲线趋势数学预测模型，并运用单

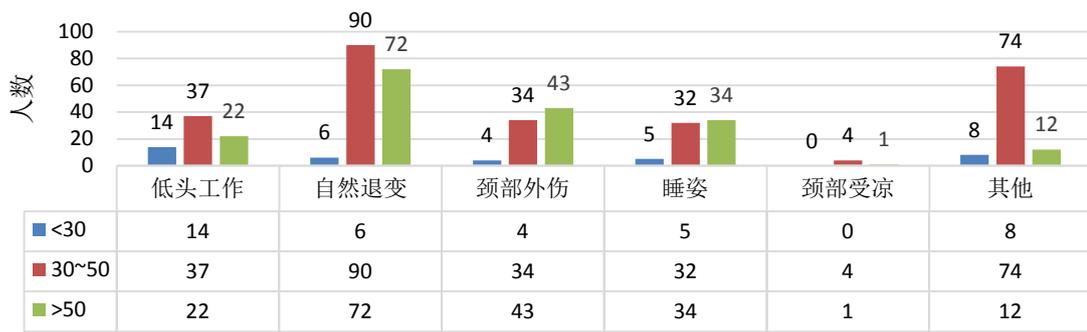


Figure 8. Season influence on cervical spondylopathy
图 8. 季节对颈椎病影响分布

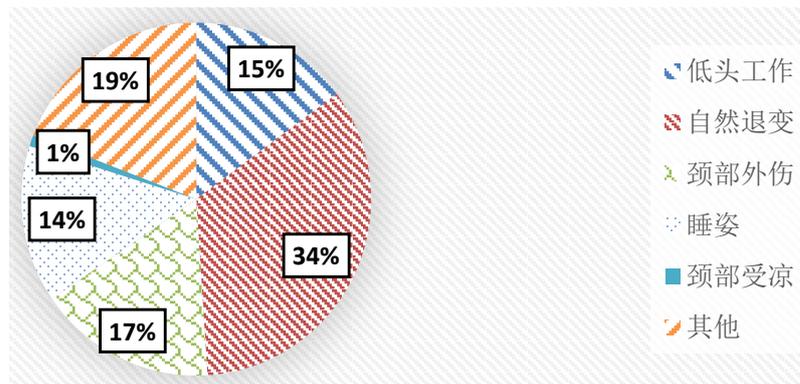


Figure 9. The cause and the number of cases scale map
图 9. 病因与患病人数比例图

Table 8. One-sample kolmogorov-smirnov test
表 8. 单样本 K-S 测试结果

		人数
N		7
Normal Parameters ^a	Mean	80.4286
	Std. Deviation	6.23267E1
Most Extreme Differences	Absolute	0.166
	Positive	0.166
	Negative	-0.164
Kolmogorov-Smirnov Z		0.440
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.990

样本 K-S 检验方法加以检验。

基金项目

安徽省高等学校省级质量工程重大教学研究项目(2016jyxm0665)。

参考文献 (References)

- [1] 杨桂元, 朱家明. 数学建模竞赛优秀论文评析[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2013.
- [2] 冯晓东, 马高峰. 实用康复治疗学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012.

- [3] 陈平燕, 黄哲明. SPSS10.0 统计软件高级应用程序[M]. 北京: 人民军医出版社, 2004.
- [4] 张红星, 张武昌. 颈椎病[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.
- [5] 陈德喜, 李巍. 颈椎外科中西医治疗技术[M]. 北京: 人民军医出版社, 2008.

期刊投稿者将享受如下服务:

- 1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
- 2. 为您匹配最合适的期刊
- 3. 24 小时以内解答您的所有疑问
- 4. 友好的在线投稿界面
- 5. 专业的同行评审
- 6. 知网检索
- 7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjbm@hanspub.org