

Biomedical Informatics

吴民 丁逸旻 著

信 息 化 医 疗

山东大学出版社

信息化医疗

吴 民 丁逸旻 著

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息化医疗/吴民,丁逸旻著. —济南:山东大学出版社,2015.10

ISBN 978-7-5607-5372-0

I. ①信… II. ①吴… ②丁… III. ①信息化—应用—医疗卫生服务 IV. ①R197.1—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 224717 号

责任编辑:狄思宇

美术编辑:牛 钧

封面设计:一瓢封面装帧设计室

出版发行:山东大学出版社

社 址 山东省济南市山大南路 20 号

邮 编 250100

电 话 市场部(0531)88364466

经 销:山东省新华书店

印 刷:山东省英华印刷厂

规 格:880 毫米×1230 毫米 1/32

3.75 印张 100 千字

版 次:2015 年 10 月第 1 版

印 次:2015 年 10 月第 1 次印刷

定 价:15.00 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

目 录

第一章 信息不对等和医疗纠纷·····	1
第二章 信息技术帮助医生 ·····	12
第三章 医生教育 ·····	26
第四章 信息技术帮助公众健康 ·····	36
第五章 医学知识的增加 ·····	46
第六章 医生的知识更新 ·····	58
第七章 把医学知识传授给大众 ·····	69
第八章 老年人的健康保健 ·····	81
第九章 看病难和医疗资源 ·····	85
第十章 医学软件创业 ·····	89
第十一章 医学信息学人才培养 ·····	99
第十二章 未 来·····	104
索 引·····	119
鸣 谢·····	113

第一章 信息不对等和医疗纠纷

引起医疗纠纷的重要原因是医护人员和病人之间发生矛盾，病人对复杂的病情缺乏了解，对医护人员产生不满，从而最终导致医患纠纷。由于医护人员和病人对病情和治疗过程的认识和掌握程度存在信息不对等，病人往往无法了解医生诊断和治疗的真实情况，如果医生也没有为病人提供客观全面的说明，就可能引起病人的误解和怨恨。基于同样的原因，病人的满意度也不能完全反映医生治疗过程的真实情况，更不能以此来判断谁是好医生，谁是坏医生。

有两位同在一所三甲医院里工作的医生，医生甲是名校毕业的主治医生，对待病人态度温和，总是很耐心仔细却又不失医生的威严，因此他的病人都很信任和喜欢他；医生乙不是名校毕业生，医术虽然也精湛，但是对待病人的态度严厉，有时甚至有些粗暴，因此经常遭到病人投诉。

一天，有位病人因为上腹部疼痛来找医生甲看病。他发现病人有溃疡的病史，就怀疑是胃穿孔，于是开单子给病人开腹检查。检查后没有发现胃穿孔，手术时还发生了局部感染，使得病人住院治疗了很长一段时间。而后，医生甲在病房巡诊时发现病人咳嗽，痰中带血，才想到腹痛可能是肺部感染所致。于是他让病人拍了X光片，X光片显示病人有肺炎。这时，医生甲才开始按肺炎来治疗这位病人，其腹痛也随之消

失了。

医生甲在整个过程中不仅表现得很有权威性,还给病人耐心地解释。因此病人从始至终对他都非常尊敬,在医院待了一段时间以后还给他送礼表示感谢。实际上,医生甲误诊,做了一个没有必要的手术。如果他开始临床判断正确,给病人做了肺部 X 光,就可以避免这种没有必要的手术。其次,手术时由于技术不精又造成了并发症。虽说医生甲诊断错误和手术技术不佳,但是病人的满意度却很高,认为他是一位好医生。

同样,医生乙在临床值班时遇到一起车祸急诊,病人伤势危重。医生乙在手术室里奋战了好几个小时,挽救了病人的生命,但是由于受伤严重,病人的小腿下部被截肢。当病人醒来发现自己的一只脚被截掉后,非常愤怒地质问医生乙,但是医生乙却没有耐心地把病情解释给病人听,只是冷冷地表示这是治疗需要。心情低落的病人就向法院投诉了医生乙。医生乙由于态度不好,在病人眼里是个坏医生,但是真实情况是医生乙的医术高超,手术非常成功,病人术后也没有出现感染或者其他后遗症。

病人不但没有感谢医生,却因为丢了一只脚而投诉医生。从以上例子中我们可以看出,病人对医生的满意度并不能完全反映医生的真实水平。

医院的管理层是怎样对待医生甲和医生乙的呢? 首先,院长们都在医疗系统内,他们有第一手的数据,会知道手术的成功率和后期的准确率。他们很了解情况,但是往往没有采取相应的奖惩措施。医生甲被病人投诉得少,医生乙被病人投诉得多。其次,医生甲给病人做了没有必要的手术,使病人在医院住院的时间延长,这些都给医院带来了更多的利润,医院并没有损失。同一所医院

的医生也不会说另一位医生误诊,因为这会破坏医院内部的安定、团结,是医院管理层不愿看到的。因此,医院管理层和医生同事对这种事情都会采取“睁一只眼,闭一只眼”的态度。

现在网络上经常有一些给医生打分或者评级的系统,名校毕业的医生甲在网络评估中可能得分是5颗星,而医生乙则可能只有2颗星或者3颗星。但是这些基于患者满意度的评估并没有太多的参考价值,因为病人的满意度仅仅是真实情况的一小部分,不能作为判断医疗质量高低的全部依据。

好医生坏医生

判断医生的好坏,核心标准是看医生临床诊断的正确率,还包括手术水平等在内的具体技能。病人并不完全了解手术室里发生的情况,也不知道病情的真正发展情况。这就涉及医生和病人掌握医学信息和知识的不对等。

目前来看,想知道谁是好医生谁是坏医生可能只有一个办法,就是去医生周围的同事那里打听一下,因为只有真正和医生一起工作的人,包括医生和护士,才真正知道医生水平的高低,比如临床判断的准确性,手术的成功率、精确度、稳定性以及并发症的多少。但是,如果我们真的去找医生的同事询问哪个医生临床判断准确和手术水平高超,我们往往得不到直截了当的回答。这里面有一个职业道德问题,在医院里面护士不可能直接说哪个医生的水平不高,因为他们是同事,一位医生更不能在病人面前否定另一位医生的医术。这就是医疗系统复杂的地方。

我们希望医疗信息公开透明,却不能像侦探一样,自己去医院打听哪个医生水平高。这种做法即使有效,也并不系统,特别是无法对整个医疗系统的情况作出全面判断。更合理可行的做法是某些机构或者政府组织来进行匿名调查,以问卷的形式问护士和医生同样的几个问题:“如果你生病了,你愿不愿意在你工作的医院

里治疗？你信任本院医生的诊断结果吗？你愿意在自己的医院动手术吗？”等等。这些问卷如果达到一定的数量和覆盖率，就可以比较准确地反映出医院整体的医疗状况。也可以直接统计医生手术后病人的并发症和出院后二次住院的比例是多少，这些都可以很客观地反映出医生的水平。这些信息只有被归纳分析之后公开，才能让普通人有条件去客观地判断医生的真实水平。

在讨论怎样选择医生之前，必须明确衡量医生好坏主要考量决策和临床两方面的能力。好医生能知道病人到底是哪方面出了问题并能作出准确的判断，同时在检查和治疗过程中显示出高超的技能。这两个方面对人的要求是有很大差别的，一位医生要对病人作出准确的临床判断需要丰富的经验，要避免判断上的误区就要有对医学知识全面深入的了解以及丰富的经验。而手术技能则像大多数技能一样需要反复练习，就像卖油翁说的“我亦无他，惟手熟尔”。在手术领域，现代医疗的特征是分工高度细化，比如说耳鼻喉科，做耳朵手术的、做鼻子手术的、做喉咙手术的医生都要分开，甚至有的医生只做耳朵某一部分的手术。医生在很窄、很细的领域做了大量手术，积累了丰富经验，这样他的熟练程度就会不断提高，对特定的、细化的操作的成功率、稳定性、可靠性都会大大增加。

由此可见，挑选一位好医生，第一步是看他是否能作出准确的诊断，第二步是看他是否能够成功地进行手术或其他治疗。

名医情结

中国人有名医情结，这其中有它存在的道理也有误区。有名的医生积累这么多人气，往往是因为确实有一定的学术水平，并且在某一领域有深入的研究和丰富的经验，他在第一步的诊断什么病的方面确实会有独到之处。但是也不能过分地迷信名医，认为哪个医生曾给省委书记或是中央领导看过病，就一定是最合适的医生。在

挑选医生时一定要具体问题具体分析,特别是在手术领域。如果有位医生对某一类病做了 100 例手术,那么他做手术成功的概率要远远高于一年中只做过两三例这类手术的名医。现在,手术是非常细化的,比如说是腹部的手术,细化到胃、大肠、小肠甚至肠子的某一段。针对病人身体局部的病变,不一定是那一位名医的强项。名医不可能对所有的疾病都做上百个案例的手术。如果无论什么手术都一定要有名的医生来操刀,有时可能会带来风险。因为名医很忙,要处理各类事务,他有可能对某一类疾病一年只做过两三例手术。那么,在这个具体的手术上,他的熟练、稳定等各方面不一定比那些每年做上百例这类手术的普通医生好。

同样,是不是年纪大的医生就一定好呢?老医生在前期的综合判断方面经验比较丰富,见的案例比较多。另外一个客观存在的情况是老医生往往拥有较高的职称和头衔,可能也更有资格开设专家门诊,病人往往迷信专家。但是老医生有个问题,随着新的医学知识的不断出现,针对某些病例已开发出新的治疗方案或手术方法,老医生多年前医学院毕业时所掌握的医学知识和技能很可能已经过时,如果在知识更新上赶不上年轻人,就无法使用这些新的医疗技术。比如,在手术方面,老医生有可能一直采用大创伤面开刀的传统手术方法。然而,随着显微镜技术的不断发展,微创手术出现了,它只需在病人身上打开一个很小的创口,然后通过显微技术,用现代仪器把手术仪器送入人体完成手术。很多年轻人通过培训就很快掌握这种新技术。微创手术能够减少病人的疼痛和感染,降低用药量,缩短住院时间,它的好处显而易见。所以,不能简单地推论老医生一定比新医生好。或许老医生和新医生的组合能够为病人提供更好的治疗,依靠老医生的临床经验发现问题,找出到底是什么地方出了问题,然后用年轻人比较新的技术,实施最佳的治疗方案,把病人的痛苦减到最低,使其恢复时间缩短。

信息不对等

大家都很关注健康,身体不舒服就需要花钱治疗,平时也会购买其他健康产品和服务。购买汽车或者大型家电时,我们都会尽可能多地了解产品信息,争取得到一个最优的选择。比起其他方面的消费,我们对于自己购买的健康产品和服务项目却非常缺乏了解。过去,汽车和房屋的卖方垄断了特定信息,致使客户在交易中吃亏。但是在处于互联网信息时代的今天,我们可以从互联网上得到大量的有关车、房的信息,以前卖车、卖房子的经纪人拥有的信息被公开,我们可以获得同等数量的信息作为购物决策的判断依据。健康服务也是一种产品,但是它的信息分享和透明度却远远没有达到其他产品市场化的程度。病人在选择医疗健康产品时的态度也大不一样:他们在买车的时候可能会货比三家,去网上调研,但是在选医生或者医院的时候,出于对医疗系统的过分信赖或者因为病情太复杂,他们往往认为自己没有能力分辨医生或者医疗系统的好坏。有些人觉得进了医院,就是“人为刀俎,我为鱼肉”,只能任人宰割。与医生相比,我们能够得到的信息是很有限的,这就是医学信息或者医学知识的不对等。这种不对等是产生医患纠纷的根源。

在信息不透明、不对等的情况下,病人很容易对医生的治疗产生猜疑。比如,过去我们在买车或者买房子时会怀疑卖车、卖房的经纪人有损害消费者利益等不合法的行为,于是会对经纪人产生不信任和猜疑。但是随着互联网的开通和信息的公开,这种模糊的区间减小了,买方和卖方之间更容易建立信任。消费者对价格和产品的认知与了解,成为了建立这种信任的前提。

现在公众都认为医疗系统过于复杂,无法使用准确的方法对其进行评估。实际上,随着现代医疗技术的发展和我們对于医疗信息的认知,同时也考虑到病人的群体以及疾病本身的风险和复

杂性,经过这种根据疾病复杂性的数学模型调节的质量评估参数是存在的也是可行的。如果关于医生或者医疗系统整体的医疗质量方面的一些参数(比如,医院整体的感染率、医院整体治疗过程中的病人重新住院的住院率和住院时间,或者是治疗的并发症的数量)能够公开,很多参数对于好的医生或者好的医院是一种激励,会让公众也知道哪些医院或者哪些医生的医疗水平很高,这样就会得到一个良性的循环。但是在目前这种信息并不透明的情况下,好的医生和医院并没有得到鼓励,坏的医生和医院却受到包庇。所以,通过信息的公开让医疗系统治疗病人的医疗服务公开,做得好得到鼓励,做得不好也应该让大家知道,使他们得到相应的惩罚。这样医疗体系才能健康地发展。我们反复强调信息的不对等和信息的公开。信息技术对整个未来的医疗体系的健康发展方面应该会起到越来越多的主要的作用,这样才能从根本上解决医疗纠纷上长期难以解决的核心问题。信息的分享、公开让信息得到更多的传播。优胜劣汰,让好的医生好的医院得以胜出。

复杂性评估

衡量病人的治疗效果的时候不能用单一的指标,因为病情可能非常复杂。我们提出了一些指标进行医疗水平的评估。比如说并发症(complication),治疗某一种疾病的时候可能引发其他疾病的连锁反应,最后导致严重的并发症。当我们为评估医疗质量选取指标时,不能抛开病人的具体情况,简单地衡量治疗效果。如果一位 80 多岁的老人同时患有糖尿病和心脏病,他在治疗中出现并发症的可能性比一位 60 岁的只患有心脏病的老人要大很多。如果单一地用并发症的指标来衡量医生治疗这两位患者的效果,就容易产生一些副作用。医生会尽量避免高风险的、复杂的病例,以减少自己治疗的病人中出现并发症的比例。

医疗评估体系应该参照治疗的复杂性和高风险性来考虑并发

症的比例,因为这种高风险、复杂的病例即使经过较好的治疗,效果也可能不是特别好。相反,治疗一个身体基础较好的病人,即使没有采用最佳的治疗方案,病人的情况也不一定会很糟。

因此,当我们在引进治疗评估的参数的时候一定要考虑到治疗评估的复杂性。最近的科研成果推出了一种用相对复杂的数学公式来调节参数,把病人以前的一些健康状况设定为相应的参数,比如前面提到的慢性病和年龄,然后把医疗问题和并发症情况进行了严格的定义。这样考虑到病人状况的这种风险参数,经过数学公式调整后得出的事故率,或者是并发症的比率才能得到医生的认可,同时也没有干扰医生正常的医疗。鼓励医生提高医疗质量而不是去惩罚那些治疗了复杂高风险病人的医生,这样才能真正起到医疗评估的作用。

医疗评估系统的信息化可以帮助我们把握医疗的复杂性,解决医生和病人在医学知识和医学信息方面的不平等,从而解决或者减少医疗纠纷。

医生变成推销员

《纽约时代》杂志在 2001 年的时候曾经报道过一个医生和医药公司签了一个销售协议,如果销售了一定数额的药品,他就拿到奖金或者回扣。^①报道的这个医生是一个眼科医生,他推销的是治老人失明的药,这种药是 Lucentis,每注射一针是 2000 美金。其实,还存在另一种药是 Avastin,这两种药在治疗失明方面有同样的功效。但是,每注射一针 Avastin 只要 40 美金。如果医生开处方的时候,Lucentis 达到了一定的份额,医生就可以拿到奖金。据《纽约时代》杂志的报道计

① Andrew Pollack, "Genentech Offers Secret Rebates for Eye Drug," *New York Times*, November 3, 2010.

算,如果医生销售 Lucentis 达到合同销售目标,每年可以从药厂拿到 5 万美金。

我们老百姓并不知道医生和药厂有这种协议,医患纠纷其中的一个方面就是医疗系统除了治病救人这种道德的约束以外,它本身也是种赢利的机构。如果治疗收费,从商业角度来说,如果治疗得越多那么收费就越多,赢利就越多,就很有可能产生纠纷。医生和药厂有这种协议,医生就有动机多开或者开贵的药物,然后达到销售份额,他可以拿到奖金。这也是产生纠纷的一种情况。

医生不能成为销售人员,如果医生成为销售人员就可能带来医患方面的纠纷。如果医生是销售人员,医疗服务就可能会被过度使用。

在美国的巴尔的摩有个医学中心,这里面有一个心脏科的医生最近被曝光,他给病人多做了 500 多个心脏支架(heart stent),而这些治疗不是必需的,也就是说他给病人多做了 500 多个这种不必要的心脏支架。^① 在动脉血管不强壮或狭窄的情况下,可以利用心脏支架来帮助动脉血液流通,来防止动脉血管的破裂,但是并不是每个病人每个地方都需要做。这个医生叫 Mark Midai,他是美国著名的 John Hopkins 大学培训出来的心脏科医生。但他却在这个医学中心里做了 500 多例并不需要的心脏支架手术,使心脏科室成为医院的创收大户。这是很典型的过度医疗(overtreatment)的例子。

如果医生变成了销售人员,很自然地会引起医疗纠纷。要解

① Robert Little, "Patients Learn They Might Have Unneeded Stents," *Baltimore Sun*, January 15, 2010.

决这个问题,医疗就不能根据服务项目收费(pay for service),而是要根据医疗效果以及病人的健康程度来收费(pay for performance)。这是医疗改革的一个方向。一个医生照顾一定数量的病人,其费用是固定的,如果这些病人都健康,他还是拿固定的收入。因为按照服务项目收费就有可能出现过度医疗的情况。

病人不信任

医疗系统中,医生和病人之间信息的不对等会产生互相的猜疑,特别是病人由于猜疑产生的不信任,可能会加剧纠纷。

曾经看到一个这样的报道:一个40多岁的中年人去参加聚会喝了很多酒,回家后突然感到上腹部剧烈疼痛,还伴随有呕吐,就赶紧跑去了医院。值班的医生提出要做心电图检查等。家属的火气很大,提出病人肚子疼得要命,要先止痛,先不做那些测试,还说医生只知道“开检查单子,赚病人钱”。医生没法按正常的程序去做测试,家属的不配合给医生造成了很大的压力,扰乱了医生的治疗。医生无奈之下给病人开了止痛针,在护士给病人打完止痛针之后病人突然死亡,后来发现病人实际上是急性的心肌梗死引起的腹痛^①。这种非常严重的心脏疾病早期症状就是剧烈的腹痛,所以医生应该对病人先做心电图来排除心肌梗死的可能性。

这个例子表明医生需要对各种病情的可能性进行检查,因此对病人做一些必要的测试化验后,才能作出判断。但是由于医生和病人之间存在猜疑和不信任,病人认为医生为了多收费而去做一些不必要的测试。这时医生就特别为难,如果检查开多了就会

^① “腹痛”,见生活小常识网站: <http://www.life34.cn/shenghuoxiaoqiaomen/> 1136/, accessed in May 8, 2015.

被病人说乱开检查,被骂没有医德。但是就像上述这种情况,如果没有做检查就会漏诊,如果病人突然死亡就会引起医疗纠纷。这时候医生的责任就没有尽到,因为医生没有做必要的检查。中国的情况就是看病难,在急诊里面中国病人很多,而且很多人是急性的疼痛疾病,医生没有很多的时间去一一解释,这时医生和病人之间信息的透明、信任就尤为重要。只有医生得到家属的信任才能真正地改善医患关系,进一步减少纠纷。

第二章 信息技术帮助医生

美国医学研究所(IOM)的一份研究报告统计显示,美国每年大约有 9.8 万人死于医疗事故,这些事故造成的额外花费是 290 亿美元。^① 据美国疾病控制中心(CDC)统计,死于医疗事故的人数,在各类死亡人数中居第六位。^② 美国的一个医疗健康评估机构(Healthgrades)发现,一旦发生医疗事故,五位病人中会有一位死亡,可见医疗事故带来的严重后果。^③

1994 年秋天,在美国哈佛大学医学院癌症研究所的病房里,住着一位 39 岁的乳腺癌患者,她有两个年幼的女儿。这是她三个月化疗的最后几天,进行完最后一个疗程,她就可以出院了。在这个疗程中,她连续四天服用了医生开的一种抗癌药。服药后,她剧烈呕吐,比以前化疗时反应更强烈,两周后,她死于心脏衰竭。^④

① Institute of Medicine Committee, "To Err Is Human: Building a Safer Health System," National Academies Press, November 29, 1999.

② Deaths and Mortality, "National Center for Health Care Statistics at the Centers for Disease Control," <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/deaths.htm>, accessed in May 8, 2015.

③ "The Fifth Annual HealthGrades Patient Safety in American Hospitals Study," <http://www.healthgrades.com>, April, 2008.

④ Lawrence K. Altman, "Big Doses of Chemotherapy Drug Killed Patient, Hurt 2d.," *New York Times*, March 24, 1995.

这种事情在医院里时有发生,没有人太在意。然而,两个月后,在对病人的档案例行检查的时候,护士发现本来是四天总共服用的药量,被值班医生看成了病人每天服用的剂量,连续服用四天。

死者生前是一名报社记者,受人尊敬,并多次获奖。当初,她对医疗体系的了解远远超出普通人,她选择了全国最好的、值得信任的这家医院,谁能想到却死于医疗事故。

任何一个医疗系统都不希望发生医疗事故。如果发生了医疗事故,医院就要赔偿,会给医院带来损失,医生也会非常内疚和不安。因为医生也是人,会有疲劳的感觉和情绪的变化,所以医生有时候也会犯不应该犯的错误。怎样帮助医生减少医疗错误和医疗事故呢?现代信息技术提供了很多可能的方法和方案。

帮助医生记忆

一个人的记忆力是有限的。我们可以想想,自己能够记住多少个电话号码、多少个电子邮箱地址,一定非常有限。医生的记忆也是有限的,关于病人的病史以及其他相关情况,与之相关的医学知识及医疗信息,医生只能有一个大概的记忆范围。而计算机的突出特点之一就是有一个好的“记忆力”,因为它有一个很大的存储空间,通过建立数据库可以记住理论上无限的信息和知识。

虽然计算机是一个人造的机器,永远也不能像人类那样思考,无法替代医生,但是计算机有比人更好的记忆力,可以不觉枯燥地、快速准确地计算。信息技术能为人类思考和回答问题提供帮助。

○记忆偏差

有一位妇女剖宫产手术后一直腹痛。六个月后,超声波