

脑出血发病年龄的韦布尔分布分析

洛阳医专附属医院神经内科 席宗翰

脑出血作为最常见的疾病之一，它的发病是有一定的年龄分布差别的；那么，在人群中这种发病年龄分布遵循一种什么样的规律呢？如果把人体看成是一个系统，而脑出血的发生认为是这一系统出现故障的表现，把其发病年龄作为出故障的时刻，则对此问题的研究就化成了类似工程中的寿命评估分析。在工程中用来处理材料及系统等寿命问题的有力数学分析工具就是韦布尔(Weibull)分布。

原理与方法

一、韦布尔分布与寿命评估：寿命可理解为一个系统或一事物使用到发生故障时的时间，即开始使用的时刻 $X = 0$ 算起，到它损坏或出故障的时刻 $X = \tau$ 止，所经历的时间称为“寿命”。如果把一批系统或事物的寿命情况作出统计，就得到它们的寿命分布。

从数学上已证明，事物的寿命分布多属于指数型，其中尤以韦布尔分布适应性最广，是在寿命评估中的主要研究对象。韦布尔分布的分布函数为：

$$F(x) = 1 - \exp(-\lambda x^\alpha), (\alpha > 0 \lambda > 0)$$

其中 α 参数决定了韦布尔分布的形状， λ 决定了韦布尔分布的分散性。韦布尔分布的密度函数为：

$$p(x) = \alpha \lambda x^{\alpha-1} e^{-\lambda x^\alpha}$$

不过，韦布尔分布曲线的选配、计算比较复杂，故实用中在精度要求不是很高的场合常使用韦布尔坐标纸描点法，而省去了大量的计算。一组合乎韦布尔分布的数据，作在韦布尔坐标纸上是一条直线。以此直线为根据，可在图中找到数据分布的均值点，以及任意给定概率下某个边界点算起的区间位置和范围。

在脑出血的发病中，可把它看成是人的一生中所出现的“故障”，若把其发病年龄看成是人自出生到发病的“寿命”，那么研究这种“寿命分布”就是进行寿命试验。随机抽取一批病人，使用他们的发病年龄而对整个一批人群的发病年龄作估计的方法，即为以完全寿命作评估的方法^[1]，这种方法的优点就在于一般只需抽取极少量的样本即可作出较好的结论。

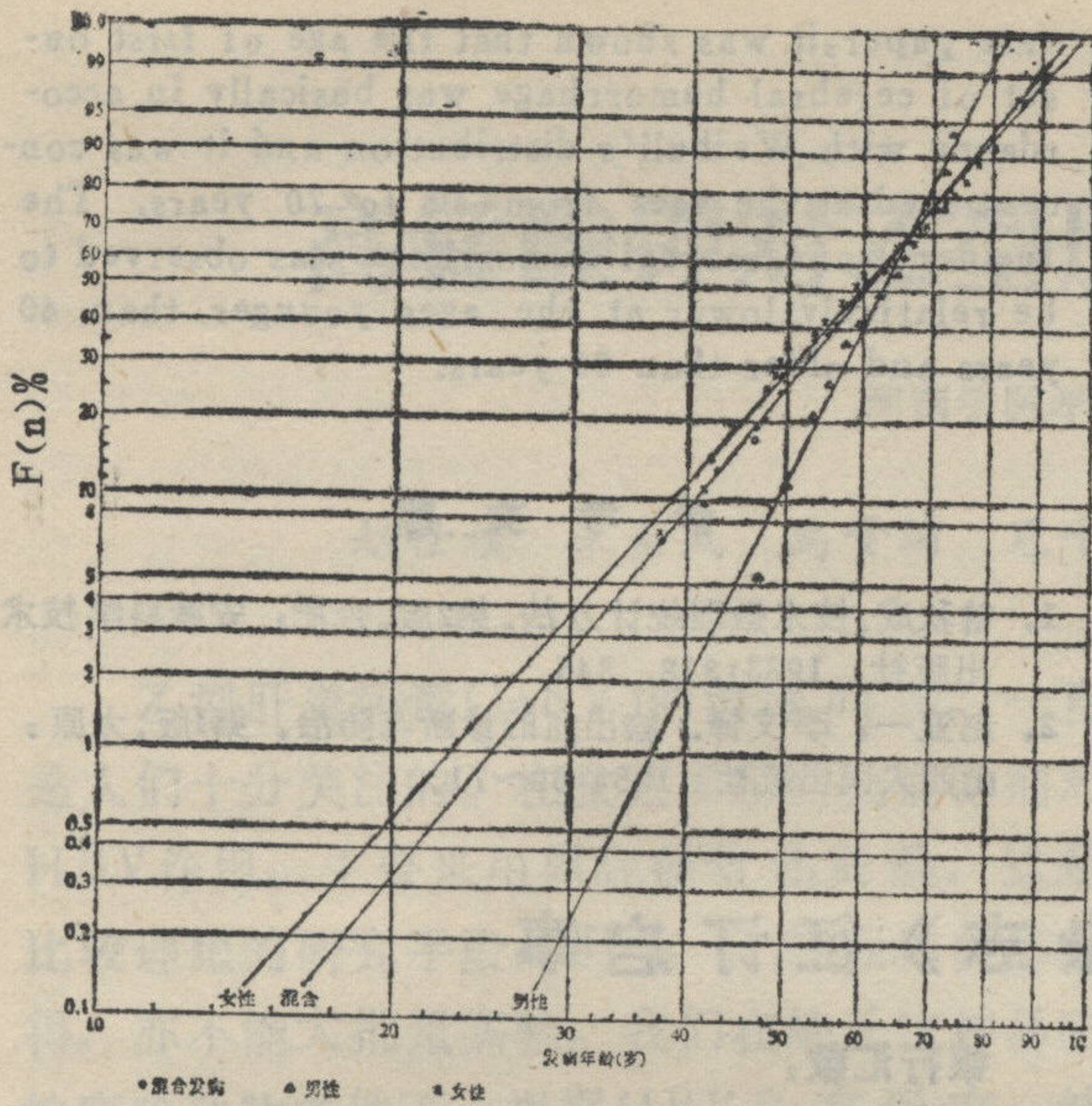
二、方法：随机抽取我院神经科住院的脑出血病人37例，他们均来自洛阳市区或郊区；其中男性13例，发病年龄为46~74岁，女性24例，发病年龄为30~83岁，均为首次发病，并经腰穿脑脊液检查确诊。

分别按男性、女性、男女性混合情况记录脑出血的发病年龄，并将年龄自小到大排序，同时自小到大标以秩号。男性秩号为1~13，女性秩号为1~24，混合情况秩号为1~27（相同年龄者其秩号相同）。依此秩号，按照中值公式^[1] $F(n) = \frac{m-0.32}{N+0.36}$ ，计算各累计频率 $F(n)$ 值；其中 m 为秩号， $F(n)$ 为寿命分布函数(换算成百分率)，而 N 对男性、女性和混合情况分别以13、24和27计。

将计算出的各 $F(n)$ 值与相应年龄值分别在韦布尔坐标纸上标点，然后通过这些点以目视作出最适合的直线，这样就得到三条直线，依此即可进行估评。

结果与分析

根据计算及标点，所得结果如附图所示。从附图中看出：无论是男性或是女性，以及男女性混合计的情况，其数据点的分布大致都是直线。这说明，脑出血的首次发病年龄无论



附图 脑出血发病年龄分布

男、女性均基本符合韦布尔分布。

男性与女性在发病年龄范围上有一定差别，其中男性发病年龄比女性偏高，且发病年龄范围比女性窄些，提示男性的首次发病年龄要比女性稍微集中。

脑出血的首次发病年龄，其男性在30岁以前仅占0.23%以下，40岁以前仅占2.1%以下，50岁以前占12.5%以下，50~70岁间占71.5%左右，而70岁以上仅占16%以下，80岁以上则占不足1%；女性在30岁以前仅占3.5%以下，40岁以前仅占12%以下，50岁以前占29%以下，50~70岁间占51%左右，70岁以上约占20%，80岁以上则占7%以下；对男女性混合计的发病情况则有：30岁以前仅占2.5%以下，40岁以前仅占9.8%以下，50岁以前占26%以下，50~70岁间占54%左右，70岁以上约占20%，80岁以上则占6%以下。由此可见发病年龄主要集中在40~70岁之间，尤以50~70岁间更集中，男性更为如此；而女性在50岁以前发病比男性要明显增高，40岁以前、30岁以前亦为同样情况，70岁以上女性发病也比男性稍多见。

讨 论

可靠性数学中的韦布尔分布寿命评估方法

为研究脑出血的首次发病年龄问题提供了一个与以往不同的新方法。在工程技术中，由于寿命试验大都有破坏性，一批产品只能抽取极少部分用韦布尔分布来分析。这一优点尤其有利于临床医学的研究，这样只需随机选取少量的样本即可分析医学中的此类“寿命”问题。

脑出血的发病年龄在本文中已被证明基本符合韦布尔分布，这一结论为脑出血的流行病学调查、预防及诊断都从理论上提供了一定的帮助。据国内文献报道[2]，脑出血在年龄分布上有一定的特征，一般以40~70岁为最多见，40岁以前尤其青少年均少见，男性平均发病年龄略晚于女性；在国内12个地区共2,838例脑出血统计中，其40~70岁间发病占85%，40岁以下占5.8%，而30岁以前发病占0.74%，70岁以上发病占9.2%，且不同地区报道的各年龄组发病率有不同。在本文结果中，以混合情况计，30岁以前发病占2.5%，40岁以前占9.8%，40~70岁计占70%左右，与以上国内资料有一定近似；同时，女性较男性发病年龄更早的结论也是与以上国内资料一致的。本文结果除可见发病年龄有更加提前趋势外，还可见发病年龄有向两端更加分散之趋势，这是否提示为地区发病情况不同所致的差别，还有待进一步研究。

脑出血的首次发病年龄遵循韦布尔分布这一事实似乎提示了在脑出血的发病中，必然存在着某些内在的因素在稳定地起着作用。目前最流行的与高血压、动脉硬化有关等观点并不能很完美地解释这一切。一个有益的启示是，既然脑出血的发病年龄遵循着韦布尔分布，用工程中的寿命评估方法可以进行分析，那么工程中的整个可靠性数学方法能不能用来进一步探讨形成这种发病年龄分布的原因呢？

摘 要

本文使用了可靠性数学中的以韦布尔分布做完全寿命评估的方法分析了脑出血首次发病年龄的分布，共分析了37例患者，通过计算及在韦布尔坐标纸上标

点,发现脑出血的首次发病年龄基本上符合韦布尔分布,首次发病年龄主要集中在40~70岁,而40岁之前及80岁以后首次发病率很低。

Analysis on the Age of Onset of Cerebral Hemorrhage with Weibull's Distribution Xi Zonghan, Department of Neurology, Affiliated Hospital, Luoyang Medical Academy

The age of first onset of Cerebral hemorrhage was analyzed by the method of full life assessment with Weibull's distribution in reliability mathematics. The analysis was made on 37 patients. By calculation and plot on the Weibull's coordi-

nate paper, it was shown that the age of first onset of cerebral hemorrhage was basically in accordance with Weibull's distribution and it was concentrated at the ages from 40 to 70 years. The incidence of cerebral hemorrhage was observed to be relatively lower at the ages younger than 40 years and older than 80 years.

参 考 文 献

1. 曾秋成. 技术数理统计方法. 第2版. 合肥: 安徽科学技术出版社 1983:318, 345.
2. 赵亚一, 李文铎. 脑出血的诊断与防治. 第1版. 太原: 山西人民出版社 1984:69~71.

《中国鼠类防制杂志》征订启事

经上级主管部门同意,《中国鼠类防制杂志》编辑部,自1987年第1期起,由河北省鼠疫防治所迁至中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所。

本刊竭诚为广大读者服务,1987年杂志从1986年10月始办理征订手续,全年4期订价2.80元,欢迎踊跃订阅。来款请寄:

邮局汇款:

地址:北京昌平流字5号 《中国鼠类防制杂志》编辑部

银行汇款:

单位名称:中国预防医学科学院流研所

开户银行:北京昌平区人民银行沙河镇办事处

帐号:884144

汇款用途:订“灭鼠”杂志

无论邮局或银行汇款,均请注明订户单位名称、地址及联系人姓名,以避免差错。

《中国鼠类防制杂志》编辑部

《中华流行病学杂志》第二届编委会首次常委会议纪要

本刊第二届编委会首次常委会议,于1986年9月26日下午在中国协和医科大学召开。出席会议的有:何观清、蒋豫图、于潜、魏承毓、刘汉明、郑锡文六名常委,以及编辑室张宝安、金蕴生同志。会议由总编辑何观清教授主持。

会上,到会常委就下述议题展开了认真的讨论,统一了思想认识,取得一致意见:

其一、从本届编委覆盖面看(名单见本刊第5期),存在着有的地区或单位人选稍多,有的则未照顾到的问题,一因我们的工作不深不细,二因当地迟迟不报,现名单已确定,只得留作下届研究解决。

其二、刊登“国际流行病学目录”,是为了及早与读者见面,这个设想和出发点是好的,但因本刊刊期较长,不能达此目的,为节省版面,本栏暂停。

其三、逐篇传审了明年第一、二两期的主要文稿,除对其中一篇有学术争议不同意发表外,余者一

致通过,赞同刊登,并对个别文稿提出进一步修改的具体意见。

其四、为不断提高本刊的质量水平,应抓紧搞好改革工作。在改革中,要认真贯彻“百花齐放”、“百家争鸣”方针,坚持为学科发展服务、为广大读者服务的方向。为此,大力提倡不同学术观点的争鸣,对不同意见的商榷文章都可以发表;为使广大读者能较全面地了解和掌握有关专业内容,要有计划、有目的地多组织一些系统的综述文章;原则同意上一医俞顺章教授关于开辟“笔谈会”专栏的建议,可在原有“问题讨论”栏目中,就病毒性肝炎、流行性出血热、肿瘤、心血管疾病等的流行病学、方法研讨及进展介绍等,开展不定期的专题学术讨论,以活跃学术空气,使本刊更有实际应用价值,更具吸引力。

会议决定,第二次编委常委会将于1987年1月在京召开。

(金蕴生 供稿)