

# 正态分布在医学领域的应用及意义

姓名：陈碧滢 班级：20 药学 13 班 学号：20664011341

## 简述

正态分布（Normal distribution），也称“常态分布”，又名高斯分布（Gaussian distribution），最早由棣莫弗（Abraham de Moivre）在求二项分布的渐近公式中得到。C.F.高斯在研究测量误差时从另一个角度导出了它。P.S.拉普拉斯和高斯研究了它的性质。是一个在数学、物理及工程等领域都非常重要的概率分布，在统计学的许多方面有着重大的影响力。

正态曲线呈钟型，两头低，中间高，左右对称因其曲线呈钟形，因此人们又经常称之为钟形曲线。

本文章旨在研究正态分布统计学方法在医学领域中的应用及影响意义。

## 历史发展

正态分布概念是由法国数学家棣莫弗（Abraham de Moivre）于 1733 年首次提出的，后由德国数学家 Gauss 率先将其应用于天文学研究，故正态分布又叫高斯分布，高斯这项工作对后世的影响极大，他使正态分布同时有了“高斯分布”的名称，后世之所以多将最小二乘法的发明权归之于他，也是出于这一工作。但德国 10 马克的印有高斯头像的钞票，其上还印有正态分布的密度曲线。这传达了一种想法：在高斯的一切科学贡献中，其对人类文明影响最大者，就是这一项。在高斯刚作出这个发现之初，也许人们还只能从其理论的简化上来评价其优越性，其全部影响还不能充分看出来。这要到 20 世纪正态小样本理论充分发展起来以后。拉普拉斯很快得知高斯的工作，并马上将其与他发现的中心极限定理联系起来，为此，他在即将发表的一篇文章（发表于 1810 年）上加上了一点补充，指出如若误差可看成许多量的叠加，根据他的中心极限定理，误差理应有高斯分布。这是历史上第一次提到所谓“元误差学说”——误差是由大量的、由各种原因产生的元误差叠加而成。

## 图形特征

集中性：正态曲线的高峰位于正中央，即均数所在的位置。

对称性：正态曲线以均数为中心，左右对称，曲线两端永远不与横轴相交。

均匀变动性：正态曲线由均数所在处开始，分别向左右两侧逐渐均匀下降。

曲线与横轴间的面积总等于 1，相当于概率密度函数的函数从正无穷到负无穷积分的概率为 1。即频率的总和为 100%。

关于  $\mu$  对称，并在  $\mu$  处取最大值，在正（负）无穷远处取值为 0，在  $\mu \pm \sigma$  处有**拐点**，形状呈现中间高两边低，正态分布的概率密度函数**曲线**呈钟形，因此人们又经常称之为钟形曲线

准正态曲线下从  $-\infty$  到  $X$ （当前值）范围内的面积比例。

## 曲线应用

1、估计频数分布 一个服从正态分布的变量只要知道其均数与标准差就可根据公式即可估计任意取值范围内频数比例。

### 2、制定参考值范围

（1）正态分布法 适用于服从正态（或近似正态）分布指标以及可以通过转换后服从正态分布的指标。

（2）百分位数法 常用于偏态分布的指标。两种方法的单双侧界值都应熟练掌握。

3、质量控制：为了控制实验中的测量（或实验）误差，常以 作为上、下警戒值，以 作为上、下控制值。这样做的依据是：正常情况下测量（或实验）误差服从正态分布。

4、正态分布是许多统计方法的理论基础。检验、**方差分析**、相关和**回归分析**等多种**统计方法**均要求分析的指标服从正态分布。许多统计方法虽然不要求分析指标服从正态分布，但相应的**统计量**在大样本时近似正态分布，因而大样本时这些**统计推断**方法也是以正态分布为理论基础的。

## 医学参考值范围意义：

医学参考值范围(亦称为正常值范围)是指正常人的解剖、生理、生化等各种指标的波动范围。它主要用于划分正常与异常的界限。

考值范围医学参制定的一般原则：

- 1、抽取足够数量的“正常人”作为调查对象
- 2、对选定的正常人进行统一而准确的测定
- 3、考虑是否应按性别、年龄、职业等因素分组确定医学参考值范围
- 4、确定取单侧还是双侧医学参考值范围
- 5、选定适当的百分界限
- 6、选择适当制定方法

（二）医学参考值范围制定的一般原则：

- 1、抽取足够数量的“正常人”作为调查对象

“正常人”-不是指任何一点小病都没有的人，而是指排除影响被研究指标的疾病和因素的人。

例如:制定 SGPT (谷丙转氨酶)正常值范围,“正常人”的条件是:

- a. 无肝、肾、心、脑、肌肉等疾患;
- b. 近期无服用损肝的药物(如氯丙嗪,异烟肼)
- c. 测定前未作剧烈运动。

(2) 医学参考值范围制定所需的样本例数一般要求  $n > 100$

2、对选定的正常人进行统一而准确的测定:

- (1)测定的方法、仪器、试剂,操作的熟练程度,方法的精确度均要统一;
- (2)要尽量与应用医学参考值范围时的实际情况一致。

3、考虑是否应按性别、年龄、职业等因素分组确定医学参考值范围。

原则上,组间差别明显,并有实际意义,应分开制定,否则应合并。

考察组间差别最简便而有效的方法是:

从频数分布表,直接比较各组的分布范围,高峰位置,分布趋势等是否相近,如相近就合并,如差异明显,就分组。或做两样本均数的假设检验,有差别就分组,无差别就合并。

4、确定取单侧还是双侧医学参考值范围。

- (1)白细胞数过高和过低均属于异常,需制定下限(最小值)和上限(最大值),称双侧医学参考值范围。
- (2)肺活量只过低为异常,只需制定医学参考值范围的下限;尿铅只过高为异常,只需制定医学参考值范围的上限;均称单侧医学参考值范围。

5、选定适当的百分界限。

正常值范围的意思:绝大多数正常人的某项观察值均在该范围之内。这个绝大多,习惯上指正常人的 80%、90%、95%、99%(最常用是 95%)。