

Calf Notes.com

Calf Note #184 - 风险比率

引言

流行病学是医学的一个分支，主要研究疾病及其它健康相关因素的发病率、分布情况以及可能的控制措施。当我们计算并使用被动免疫转移失败率（FPT）或死亡率等统计数据时，我们依赖于流行病学家的计算与解读，以及流行病学这门科学。国家动物健康监测系统（NAHMS）发布的关于犊牛管理和健康实践的宝贵报告，是流行病学研究和报告的绝佳范例。

这一科学分支对犊牛饲养者有何价值？价值巨大。

风险比

针对FPT等状况，常报告的计算指标之一是所谓的“相对风险比”。为阐释风险比的概念，请参阅表1。该表展示了一个假设农场，其犊牛分为两组——被动免疫成功组（SPT）与失败组（FPT）。为便于讨论，我们将FPT定义为出生后72小时内测得的血清总蛋白浓度低于5.2 g/dl的小牛。如表1所示，在接受检测的200头小牛中，有70头出现FPT。因此，该农场FPT的发生率为 $70 / 200 = 35\%$ 。虽然这一数字看似较高，但许多已发表的统计数据表明，所有犊牛（不仅限于那些摄入初乳且健康的犊牛）的FPT发生率通常在20%至50%之间。

	患病	健康	总计
FPT	50	20	70
SPT	50	80	130
总计	100	100	200

表1. 牛犊在被动免疫失败（FPT）或成功（SPT）情况下的疾病（“患病”）假设发生率

大多数犊牛（200头中的130头）摄入了充足的初乳并实现了SPT。根据大多数已发表的研究，这些犊牛更有可能保持健康，死亡概率更低。该牧场中这一比例为 $130 / 200 = 65\%$ 。由于我们只有两个组，因此 $35\% \text{ FPT} + 65\% \text{ SPT} = 100\%$ 的犊牛。

在两个组别中，我们分别统计了出现腹泻的小牛数量（定义为因粪便异常稀薄而接受治疗一天或以上的小牛）。在FPT组中，有50头小牛接受了治疗，而20头小牛保持健康且无需治疗。在SPT组中，接受治疗的小牛数量相同（50头），但有80头小牛保持健康。

利用这些数据，我们可以计算出总体发病率（200头犊牛中有100头患病 = 50%）。综上所述，该农场的FPT率为35%，发病率为50%。虽然不算出色，但这在许多农场中算是比较典型的。

通过一些计算，我们可以得出一个称为“相对风险比”的指标——其定义为：某一组（如FPT组）中出现某种结果（如腹泻）的概率与另一组（如SPT组）相比的比率。相对风险有助于理解影响死亡率等结果的因素。《[犊牛笔记](#)》第154期曾探讨过纽约某奶牛场死亡率的相对风险。

利用上表数据，我们计算出的相对风险值为1.86（对计算过程感兴趣者，请直接联系我）。虽然具体计算过程对我们的目的而言可能并不重要，但这个数值很有用。我们解读该相对风险比的含义是：与接受SPT的小牛相比，接受FPT的小牛患腹泻的概率高出1.86倍。

虽然表1中的数据表明，每个被动免疫组中接受治疗的小牛数量相同（即50头），但FPT组出生的小牛数量远少于SPT组（70头与130头相比）。FPT组小牛的死亡比例（ $50/70 = 71\%$ ）与SPT组（ $50/130 = 38\%$ ）相比，清楚地表明在这个假设的农场中，FPT组小牛比SPT组小牛更可能需要治疗。若假设每头犊牛每日治疗费用约为15美元（含抗生素、电解质及人工费），且每头犊牛需治疗3天，则可看出两组治疗成本存在显著差异。两组治疗总成本均为 $50 \times 3 \times 15 = 2,250$ 美元；然而，规模较小的FPT组在治疗成本中所占比例却异常高。

使用已发表的数据

大多数农场并未记录患有FPT或SPT的犊牛数量（或比例），且许多农场也不追踪哪些犊牛接受治疗的频率更高。然而，考虑建立如上所述的记录体系具有指导意义且十分有用，因为这将揭示FPT与SPT导致的治疗（或死亡率）差异。

若我们做出若干假设，则可使用死亡率代替发病率，制作出类似表1的表格。假设我们的第二个假想农场有1,000头活产犊牛（即非死产），并对其进行监测直至断奶。因此，我们监测的标准是断奶前死亡损失，并区分FPT组与SPT组。该牧场会定期监测血清总蛋白浓度，但并非对每头犊牛都进行检测。他们估计，在进行样本检测时，约25%的犊牛（包括母犊和公犊）的总蛋白浓度低于5.2 g/dl。此外，根据牛群记录数据，在60天断奶前，他们会损失8%的犊牛。

关于相对风险——许多已发表的研究表明，与初乳抗体充足（SPT）的小牛相比，初乳抗体缺乏（FPT）的小牛死亡风险增加3-6倍。为了便于本例说明，该牧场尚不清楚其具体相对风险，因此我们将采用4.5倍的风险值——即FPT小牛的死亡概率是初乳抗体充足小牛的4.5倍。

在对死亡率进行分类前，我们可以构建如表2所示的2×2表格。可以看出，FPT（20%）对应250头血清总蛋白水平较低的小牛。此外，8%的死亡损失分配给80头死亡小牛和920头存活小牛。

	死亡	存活	总计
FPT			250
SPT			750
总计	80	920	1,000

表2. 被动免疫转移失败（FPT）或成功（SPT）的小牛死亡率假设分布。

利用4.5的相对风险值，我们可以进行一些“高深”的数学运算，从而估算各组内犊牛的分布情况。表3将各组的犊牛按存活与死亡进行了分类。

如表3所示，FPT组中死亡犊牛的比例远高于SPT组。采用4.5的风险比，这意味着FPT组犊牛的死亡概率是SPT组的4.5倍。

	死亡	存活	总计
FPT	48	202	250
SPT	32	718	750
总计	80	920	1,000

表3. 被动免疫转移失败（FPT）或成功（SPT）的小牛死亡率假设分布。

当我们计算各组犊牛的死亡率时，数据令人震惊。该农场发生的全部死亡病例中，60%来自FPT组的小牛。此外，在250头存活的FPT组小牛中，有48头（ $48/250 = 19\%$ ）死亡。相反，SPT组中仅有 $32/750 = 4\%$ 的小牛在60日龄前死亡。

这些数据清晰地揭示了FPT造成的损失程度，同时也印证了早期积极喂养初乳的重要性。

本文所探讨的列联表等统计工具，可成为各奶牛场改进管理及培训工作人员的有力工具。此类表格制作并不困难，且可定期更新以供复盘。请谨记：只有被衡量的指标，才能被有效管理。

现提供一个Excel示例表格，用于计算相对风险，并分析犊牛饲养过程中的发病率或死亡率分布。如需更多信息，请与我联系。

作者：吉姆·奎格利博士（2015年3月28日）
© 2015 吉姆·奎格利博士
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)