人道终点的衡量

* **实验动物人道终点是什么？**

人道终点能反映实验动物遭受严重的疼痛、痛苦或濒临死亡最早的指标，并且在这些不良指标出现时提前对动物实施安乐死。随着“3R”原则的深入实践，人道终点可视为一种优化（Refinement）策略，其目的是尽可能减轻实验期间动物所遭受的疼痛和痛苦，或缩短动物承受疼痛或痛苦的时间长度。

* **什么时候要考虑人道终点？**

1. 当研究的科学目标已经达成，继续进行实验的意义不大；
2. 当动物遭受意外的痛苦（该痛苦不是由实验本身引起的，且是实验开始前始料未及的）；
3. 实验开始前已预料到动物会遭受这种痛苦，但动物实际遭受的痛苦比预期更严重；
4. 动物遭受的疼痛或痛苦由实验本身引起，并在实验开始前就预料到的。

“达到研究目的”不是实施人道终点的必要条件，当动物遭受的疼痛或痛苦达到预定级别，即使实验尚未达到预期目标，也应考虑提前结束实验；而决定“是否提前结束实验”必须经过严谨的“代价-价值分析（Cost/Benefit Analysis）”，对动物造成的伤害与研究价值之间进行取舍。

* **动物实验人道终点的评估项目：**

1. 体重下降：快速失去原体重的 15-20%、或成长期动物持续无增重、未监测体重但动物呈现恶病质及持续性肌肉消耗时。
2. 丧失食欲：小型啮齿类动物完全丧失食欲达24小时或食欲不佳（低于正常量之50％）达3天时。大动物完全丧失食欲达5天或食欲不佳（低于正常量之50％）达7天时。
3. 虚弱：无法自行摄食及饮水，长达24小时无法站立或极度勉强才可站立。需先排除是否为麻醉后动物苏醒期，再评估是否因疾病或实验等因素导致动物虚弱。
4. 身体器官的感染：呈现物理性指标及异常的血检值，对药物治疗无良好反应且持续演变为全身性疾病时。
5. 肿瘤：生长超过动物原体重的10%，平均肿瘤直径在小鼠超过20mm、在大鼠超过40mm，或者肿瘤转移或快速增长至溃烂，造成感染或坏死时。
6. 垂死/濒死：动物在没有麻醉或镇静的状态下，表现精神抑郁伴随体温过低（低于37℃）时。
7. 器官系统衰竭：出现严重的器官系统功能障碍的临床症状且治疗无效，或经动物中心兽医判断预后不佳时。
   1. 呼吸道系统：严重呼吸道感染、呼吸困难、发绀
   2. 循环系统：严重贫血、无法控制的出血现象（PVC 低于 15%）、黄疸
   3. 消化道系统：疾病或实验造成严重持续性呕吐或下痢、阻塞、肠套迭、腹膜炎、腹围扩大
   4. 泌尿生殖系统：肾衰竭、腹腔积水
   5. 肌肉骨骼系统：肌肉损伤、骨骼受损、四肢无法行走
   6. 神经系统：异常的中枢神经反应(抽搐、颤抖、瘫痪、歪头等)、无法有效控制疼痛。
   7. 其他：持续性的自残行为、不愈合的伤口、严重影响动物进食饮水的病症、传染性疾病末期、持续性低温、明显的器官及五官功能损伤、动物遭受窘迫及疼痛时的行为及生理现象

更多有关实验动物人道终点的知识请参阅：

刘晓宇, 卢选成, 贺争鸣. 实验动物仁慈终点技术研究的发展与应用[J]. 实验动物科学, 2016, 33(2):54-60. (http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-SYDG201602011.htm)