

默克純水報 H₂O 教室



親愛的純水用戶：

您好。

上一期我們討論「生物實驗及 RNA 實驗對水質的要求」，希望讓有做相關實驗的您有所收穫。

本期的內容將針對「純水對於實驗動物飲水的影響」進行探討。對於有飼養實驗動物的客戶，要有正確的實驗結果，動物飲用水的品質亦不容忽視。

再次感謝您的閱讀，也希望此篇文章對您的實驗有很大的幫助！

默克密理博事業體
純水技術處 敬上



第三期

「純水水質對於實驗動物飲水的影響」¹

2012. 6. 25

實驗動物應用概況

實驗動物通常在許多領域上被應用，例如基礎研究、教學目的、藥物試驗的疾病模型，及毒性測試等等。嚙齒類動物 (如大鼠跟小白鼠) 是最常被使用之哺乳類動物，然而亦有其他動物被使用，如天竺鼠、兔子、狗或非人的靈長類。大型動物有時亦被運用，如豬或山羊。

實驗室設施需要考量到實驗動物的安全與健康，並以降低實驗上的變異性為目標，以達到最佳的研究環境。以此，實驗動物籠子大小、寢墊、餵食、環境因子 (光線、溫度、溼度、空氣品質) 都應小心控管。

默克密理博除了有動物毒性測試相關產品，亦提供適合動物飲用水的純水系統，讓實驗動物可以達到最佳並符合研究期望的生長狀態。

純水水質對於實驗動物的影響

實驗動物的飲水一般使用置於籠內的瓶裝水，或自動的供水系統。由於動物餵食通常被嚴格控管，相較之下，飲用水的品質需求便較小。然而，許多國家認可並視為標準的 US National Research Council Guide for the Care and Use of Laboratory Animals 聲明：“根據不同研究需求，實驗動物需持續有乾淨、適於飲用、無污染的飲用水”。

雖在某些時候自來水可用於實驗動物飲用，但因自來水的成份可能隨著時間或季節而不同，使用自來水可能造成研究上的變異與問題。另外，不同地域的自來水可能造成實驗室結果的差異。因此，為了得到具再現性及可靠的實驗結果，提供品質穩定的實驗動物飲用水便相當重要。另外，有些實驗動物 (如免疫實驗用動物)，或是用於疾病模型的動物，其對於生長環境更加敏感，故更需要高純度的動物飲用水。

實驗動物飲用水應去除以下污染物：

- 有機物質

有些有機物質，如殺蟲劑、內分泌破壞劑 (endocrine disruptors)，可能存在於自來水中，不但會影響實驗動物的健康，更會干擾研究的進行。另外，若水中還有氯，有機物可能形成 disinfection by-products (DBP)，進而有致癌或影響動物生殖的後果。有機物有時可能成為細菌的養份，進而促進細菌的生長。通常，有機物可以用活性碳或逆滲透 (reverse osmosis) 的方法加以去除。

- 細菌

細菌可能造成實驗動物的嚴重健康問題，故為實驗動物相關設備最注重的考量因素。免疫不全動物 (immuno-compromised animals) 及基因轉殖動物 (transgenic animals) 尤其對細菌污染特別敏感。舉例來說，一株常發現存在於水中的菌種 *Pseudomonas aeruginosa*，即會危害較脆弱動物的健康狀況。水中的細菌含量亦可靠逆滲透 (reverse osmosis) 的方式降低。

- 重金屬

高濃度的重金屬 (如銅、鐵、鋅、鉛等)，對健康不全實驗動物 (health-compromised animals) 可能是有毒性的。這些重金屬可能由管線中釋出。水中的離子及金屬可由逆滲透 (reverse osmosis) 的方式大幅去除。

- 硬水及水中顆粒

硬水及水中的顆粒可能破壞自動供水系統的閥門，並造成動物籠內的漏水。供水系統的保養維護需求相對也會提高。

總之，在實驗動物飲用水的純化上，逆滲透 (reverse osmosis) 純化的方式是最被推薦的，因為此方法可去除水中大部分的有機物及離子，進而提供一穩定的純水品質。自來水中的污染物成份會隨時間及季節有所不同，故不宜用於實驗動物的飲用水。經離子交換樹脂純化的去離子水，可能仍然含有有機物及微生物，故亦不建議使用於實驗動物飲用水。

在將逆滲透水 (reverse osmosis water) 使用於實驗動物飲用之前，通常會再加以處理，以將細菌污染動物飼養設備的風險降到最低。可以選擇使用臭氧或紫外線的照射來降低細菌的污染，但是氯消毒或酸化消毒則是最普遍被使用的方法。

- 氯消毒 (chlorination)

此法被普遍的採用，但是需要控制純水的 pH 值，因為氯消毒在高 pH 值的環境中效果較低。在氯消毒時，可被接受的自由氯濃度 (free chlorine) 為介於 5~12 ppm 之間。

- 酸化消毒

相較於氯消毒，酸化是一個較穩定且可於系統中持續較久的方法，然而缺點是需要一併使用抗腐蝕劑。另外，pH 值需調整為 2.6~3 才能有較佳效果，不過，動物可能因味道不佳而抗拒飲用 pH 值低於 2~5 以下的水。

選擇適當的純水系統做為實驗動物飲用水

如何選擇適當的純水系統做為實驗動物飲用水之應用? 有幾個因素需要考量：

- 您實驗室純水系統的供水來源

- 實驗室日常所需純水用量
- 實驗室可擺放純水機台的空間
- 您期望對實驗室用水進行的品管種類
- 您實驗室中有多少其他亦需倚賴純水的分析或應用的實驗?
- 您實驗室分析或應用實驗將來可能的擴展或升級

1. 資料來源: http://www.millipore.com/lab_water



默克密理博事業體

純水技術處

www.merck-millipore.com

Merck Millipore is a division of  MERCK