

細胞活力分析

Cell Viability Assay

細胞活力是指一個細胞群體中健康的活細胞所占的比例，細胞的活力可藉由檢測持續進行中的代謝活動和酵素活性等細胞生理活動來評估。Abcam多種測試細胞活力的試劑，包括CCK-8，Resazurin, TMRE, Calcein violet, 和 ATP luminescence 等。



細胞還原力分析 Dyes reduced by cellular enzymes

藉由檢測細胞酵素將染劑還原的能力，來分析細胞的活力狀況。
常用的細胞活力檢測染劑有四唑鹽類 (Tetrazolium) 染劑和刃天青 (Resazurin) 染劑。

四唑鹽類染劑可以滲入活細胞內，並且被活細胞內的脫氫酶還原成有顏色的甲臍 (Formazan)，而死細胞因為缺乏酵素所以無法將染劑還原成甲臍，因此甲臍形成的量會與活細胞的數量、還原能力成正比。目前市面上有許多不同的四唑鹽衍生物，各衍生物其形成的甲臍顏色也會有不同、並且溶解性也會有不同，詳見以下表格：

四唑鹽	MTT	XTT	MTS	WST-1	WST-8 / CCK-8
敘述	最先被開發出來的四唑鹽，依然被研究者所使用，需要額外溶解以及清洗步驟	第一個改良出的水溶性四唑鹽，穩定性較低、較不易保存	水溶性四唑鹽，穩定性較 XTT 好	WSTs 是一系列水溶性更高的四唑鹽，靈敏度較 MTT、XTT 和 MTS 好	比 WST-1 更新一代，四唑鹽系列中效果最好，水溶性高、靈敏度高、毒性低
原理	進入細胞，在細胞內直接被還原	在細胞外借助電子載體被還原	在細胞外借助電子載體被還原	在細胞外借助電子載體被還原	在細胞外借助電子載體被還原
甲臍顏色	紫色	橘黃色	棕黃色	橘黃色	橘黃色
水溶性	不溶於水，需用 DMSO 溶解	+	+++	+++	+++++
反應時間	+++++	+++	+++	+	+
細胞毒性	+++++ 破壞細胞，不可重複測定	+++ 細胞毒性較低，可重複實驗	+++ 細胞毒性較低，可重複實驗	++ 細胞毒性較低，可重複實驗	++ 細胞毒性較低，可重複實驗
靈敏度	+	+++	+++	+++	+++++
穩定性	+++	+	+	+++	+++++
檢測波長 / 儀器	590 nm / 可見光分析儀	450 nm / 可見光分析儀	490 nm / 可見光分析儀	440 nm / 可見光分析儀	460 nm / 可見光分析儀
貨號	ab211091	ab232856	ab197010	ab65473	ab228554



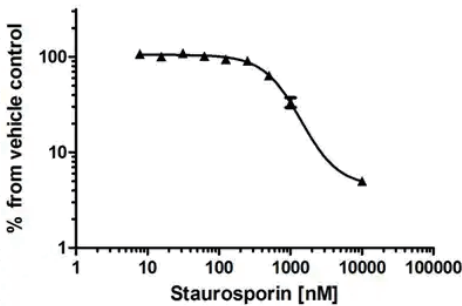
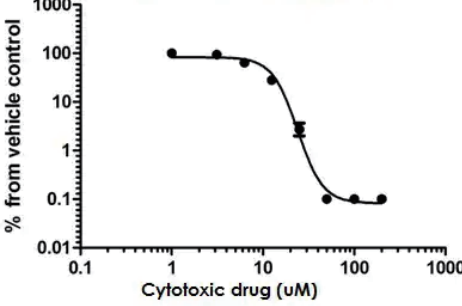
重點推薦產品

四唑鹽系列產品中性能最佳

Cell Counting Kit 8 (WST-8 / CCK8) (ab228554)

- ▶ **產物溶解度高** CCK-8 反應後產物溶解度高，不需像 MTT 試驗一樣加入 DMSO 回溶結晶。
- ▶ **靈 敏 度 高** 靈敏度高於 MTT、XTT、MTS 和 WST-1，線性範圍寬。
- ▶ **細 胞 毒 性 低** CCK-8 對細胞毒性極低，測試完的細胞可再進行其他實驗。
- ▶ **操作簡單快速** CCK-8 試劑可立即使用，不須解凍也沒有額外配置步驟；且產物溶解度高，反應後可直接檢測吸光值，不須額外步驟溶解產物，操作簡單又省時。
- ▶ **適合長時間培養** CCK-8 具高穩定性與極低的細胞毒性，因此適合用於需要較長培養時間的實驗 (例如: 24~48小時)
- ▶ 刃天青染劑可以滲入活細胞，接受粒線體呼吸電子傳遞鏈中的電子，進而被還原成粉紅色，並產生有螢光的產物_試鹵靈 (Resorufin)，試鹵靈的吸光值或螢光強度與細胞數量、還原能力呈正比，因此可通過可見光吸光度檢測或是螢光檢測來評估細胞活性。



檢測方法	儀器	敘述	貨號
刃天青 Resazurin	可見光/螢光分析儀、顯微鏡、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em: 535–560 / 560–615 nm ▶ 偵測可見光 570 nm	ab129732
Dose response of staurosporin in Jurkat cells  Dose response curve of cytotoxic drug in Jurkat cells  Figure 1. Jurkat cells treated with idarubicin (A) or staurosporin (B) were analyzed with Resazurin assay ab129732.			



粒線體膜電位分析 Mitochondrial membrane potential dependent dyes

粒線體膜電位高低可以反應細胞的活力狀態，因此可以利用會在粒線體中累積的染劑來識別活細胞。此外，粒線體膜電位喪失與染劑不染色通常用來檢測細胞凋亡。

檢測方法	儀器	敘述	貨號
TMRE/TMRM	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ Abcam 最受歡迎的粒線體膜染劑 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 549/575 nm	ab113852
JC-1	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ JC-1 在粒線體膜電位高時，會聚集成紅色螢光的聚合物 (JC-aggregates)，當粒線體膜電位喪失時，JC-1 無法形成聚合物，呈綠色螢光 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 530/530-570 nm	ab113850
JC-10	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ 原理同 JC-1 但水溶性較 JC-1 高 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 590/520-570 nm	ab112134 ab112133
Rhodamine 123	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 507/529 nm	ab275545
MitoNIR	螢光分析儀、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 635/660 nm	ab112149 ab112150
MitoOrange	螢光分析儀、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 540/590 nm	ab138898 ab138899

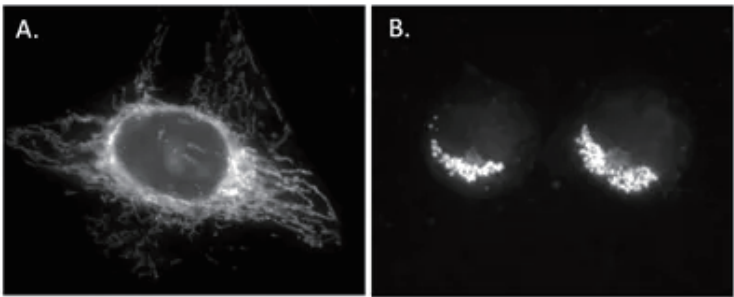


Figure 2. Cell staining with TMRE kit ab113852. A: Healthy HeLa cells. B: Healthy Jurkat cells.

細胞內酯酶活性分析 Cellular esterase cleaved dyes

藉由檢測細胞內酯酶的活性來評估細胞活力。鈣黃綠素 (Calcein) 等疏水性染劑，可以滲透進入活細胞內，並且被活細胞的內酯酶切割產生綠色螢光產物，這些綠色螢光產物因為是親水性，所以會滯留在細胞內，死細胞因為內酯酶活性低或無，無法產生綠色螢光產物，檢測螢光產物的生成可以評估內酯酶的酵素活性，並反應出細胞活力狀態。

檢測方法	儀器	敘述	貨號
Calcein AM	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 495/515 nm	ab141420
Calcein violet AM	螢光分析儀、螢光顯微鏡、流式細胞儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 405/460 nm	ab176748
Esterase-cleaved blue	螢光分析儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 360/450 nm	ab112120
Esterase-cleaved green	螢光分析儀、螢光顯微鏡	▶ 偵測螢光 Ex/Em 490/520 nm	ab112122

細胞 ATP 和 ADP 分析 ATP and ADP assays

ATP 是活細胞的能量來源，ATP 的含量可以反映粒線體活性與細胞活力狀態。常見的 ATP 檢測方法是先將細胞降解，使細胞內的 ATP 釋放出來，釋放出的 ATP 接著與 ATP 依賴性冷光素酶 (Luciferase) 作用並產生光。另有 ATP 檢測是利用 ATP 磷酸化的活性來檢測 ATP 水平，讓 ATP 來磷酸化甘油 (或其他底物)，磷酸化後的產物可利用可見光或螢光偵測。

檢測方法	儀器	敘述	貨號
Luminescence ATP assay	冷光分析儀	▶ 偵測冷光	ab113849
Luminescence ADP/ATP	冷光分析儀	▶ 分析完 ATP 後，將 ADP 轉換成 ATP 再分析	ab65313
ATP phosphorylation	可見光/螢光分析儀	▶ 偵測螢光 Ex/Em 535/587 nm ▶ 偵測可見光 570 nm ▶ 沒有冷光偵測的方法靈敏度高，螢光偵測靈敏度高於可見光偵測	ab83355

耗氧量和糖解作用分析 Oxygen consumption and glycolysis assays

氧氣消耗量與糖解作用反映了細胞的代謝活動水平，同時也可以反映細胞的活力狀態。

檢測方法	儀器	敘述	貨號
Extracellular oxygen consumption	螢光分析儀	▶ 隨著細胞呼吸作用，耗氧量增加，螢光增強。 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 380/650 nm	ab113849
Intracellular oxygen levels	螢光分析儀	▶ 細胞內氧氣會使螢光淬滅 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 340/642 nm	ab65313
Glycolysis activity	螢光分析儀	▶ 糖解作用產生的乳酸會使胞外酸化，進而使得螢光增強 ▶ 偵測螢光 Ex/Em 340-380/615 nm	ab83355

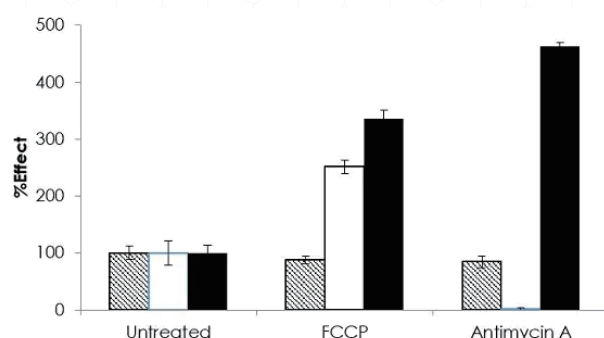


Figure 3. HepG2 cells treated with antimycin A and FCCP and tested with assays for ATP (gray, ab113849, oxygen consumption (white, ab197243) and glycolysis (black, ab19724)

