

開發可豐富上皮間皮瘤細胞簇以檢測疾病的生物芯片（繁體版本）

主研究員：香港城市大學生物醫學工程學系助理教授邱美鑾博士

研究目的：

研究項目旨在證明與間皮瘤相關的癌細胞簇可以從活檢中分離出來，研發一項低成本、非侵入性及能用於早期間皮瘤檢測的集群分離微流體裝置（CID），以濃縮低密度癌細胞簇並作高純度回收的可行性。

項目背景：

儘管已有新的生物標記可改善間皮瘤診斷，但約 14-50%的間皮瘤依然被誤診。因此，上述檢測裝置對於間皮瘤的早期檢測非常重要。

研究方法：

優化 CID 裝置

1. 從摻入細胞中檢測間皮瘤細胞。
2. 從間皮瘤病患者（n=8）和健康捐贈者（n=5）的臨床樣本中檢測間皮瘤細胞。

細胞表徵研究

1. 形態。
2. 間皮瘤生物標記檢測。
3. 檢測細胞的回收率、活性和純度。

臨床樣本篩選

1. 特定生物標記的檢測極限（LOD）。
2. 與現有技術的比較。

用於日常測試的 CID 系統自動化

1. 系統在中央單位的安裝。
2. 人員培訓。

研究影響：

1. 此系統檢測間皮瘤的成本預計將比傳統方法低 40 倍。
2. 系統現正處於臨床測試初期，臨床應用前還需要進一步驗證與擴展。

結果及結論：

1. 在間皮瘤患者的血液樣本中可檢測出癌細胞簇，並可透過生物標誌物間皮素進行識別，陽性率高達 100%。
2. 惡性間皮瘤細胞通常較大（ $20-50 \mu\text{m}$ ）、核質較高、核多形性、深染、多核，胞質嗜鹼性及常含有空泡。這些細胞傾向於形成簇狀或乳頭狀結構。相比之下，血細胞較小（ $2-20 \mu\text{m}$ ）及形態更均勻，例如紅血球（無核）、嗜中性球（分段核）和淋巴球（圓形核）。
3. 微流控裝置能將單細胞和細胞簇的濃度分別提升了 1.8 和 2.25 倍。

4. 細胞簇的回收率為 89%，而且對細胞活性沒有顯著影響。與回收率為 40%至 80%的 CellSearch 系統相比，微流控裝置表現出明顯更高的回收率。此外，微流控系統中使用的無標記檢測技術消除了對生物標記的依賴，減少了腫瘤異質性導致的假陰性結果。

开发可丰富上皮间皮瘤细胞簇以检测疾病的生物芯片（简体版本）

主研究员：香港城市大学生物医学工程学系助理教授邱美姿博士

研究目的：

研究项目旨在证明与间皮瘤相关的癌细胞簇可以从活检中分离出来，研发一项低成本、非侵入性及能用于早期间皮瘤检测的集群分离微流体装置（CID），以浓缩低密度癌细胞簇并作高纯度回收的可行性。

项目背景：

尽管已有新的生物标记可改善间皮瘤诊断，但约 14-50% 的间皮瘤依然被误诊。因此，上述检测装置对于间皮瘤的早期检测非常重要。

研究方法：

优化 CID 装置

1. 从掺入细胞中检测间皮瘤细胞。
2. 从间皮瘤病患者 ($n=8$) 和健康捐赠者 ($n=5$) 的临床样本中检测间皮瘤细胞。

细胞表征研究

1. 形态。
2. 间皮瘤生物标记检测。
3. 检测细胞的回收率、活性和纯度。

临床样本筛选

1. 特定生物标记的检测极限（LOD）。
2. 与现有技术的比较。

用于日常测试的 CID 系统自动化

1. 系统在中央单位的安装。
2. 人员培训。

研究影响：

1. 此系统检测间皮瘤的成本预计将比传统方法低 40 倍。
2. 系统现正处于临床测试初期，临床应用前还需要进一步验证与扩展。

结果及结论：

1. 在间皮瘤患者的血液样本中可检测出癌细胞簇，并可透过生物标志物间皮素进行识别，阳性率高达 100%。
2. 恶性间皮瘤细胞通常较大 ($20-50\mu\text{m}$)、核质较高、核多形性、深染、多核，胞质嗜碱性及常含有空泡。这些细胞倾向于形成簇状或乳头状结构。相比之下，血细胞较小 ($2-20\mu\text{m}$) 及形态更均匀，例如红血球（无核）、嗜中性球（分段核）和淋巴球（圆形核）。
3. 微流控装置能将单细胞和细胞簇的浓度分别提升了 1.8 和 2.25 倍。

4. 细胞簇的回收率为 89%，而且对细胞活性没有显著影响。与回收率为 40%至 80%的 CellSearch 系统相比，微流控装置表现出明显更高的回收率。此外，微流控系统中使用的无标记检测技术消除了对生物标记的依赖，减少了肿瘤异质性导致的假阴性结果。