

## 血液測試

技術	酵素免疫吸附法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA)		進階化學發光免疫法 (Enhanced Chemiluminescence Immunoassay)		微陣列免疫測定技術 (ELISA Multiplex Microarray)		白血球細胞大小測試 (Antigen Leukocyte Cellular Antibody Test, ALCAT)		發射致敏源吸附測試 (RAST)		ImmunoCAP 單元檢測 (Singleplex ImmunoCAP)		ImmunoCAP ISAC 多重化檢測 (Multiplex ImmunoCAP ISAC)			
測試原理	把血液加到食物蛋白質後，再量度樣本內抗體的含量。		取血放進測試盒，用不同試劑沖洗後閱讀結果。		抗原與其特定的抗體結合時會釋放出輕微顆粒。光粒子的數量與血液中的抗原水平是成比例的。		以各種不同蛋白質排列在晶片上以進行反應，再量度樣本內抗體的含量。		測量血液接觸食物後，白血球細胞數量的變化。		抽取數毫升的血液，再用特定儀器分析。		利用 Singleplex 生物晶片科技去測量針對特定致敏原的 IgE 抗體數量。		利用 Multiplex 生物晶片科技去測量針對特定致敏原的 IgE 抗體數量。	
																
食物反應類型	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✓	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✓	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✗	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✓	即時性 (IgE) ✗	延遲性 (IgG) ✓	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✗	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✗	即時性 (IgE) ✓	延遲性 (IgG) ✗
所需血液數量	2 滴	1 滴	1 滴	1 滴	2 滴	0 滴	1 滴	1 滴	0 滴	3 滴	3 滴	0 滴	2 滴	0 滴	1 滴	0 滴
測試項目高達	280 種	280 種	40 種	40 種	19 種	0 種	200 種	200 種	0 種	200 種食物及 100 種其他物質	40 種	0 種	每次檢測一種致敏原	0 種	超過 100 種	0 種
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>高穩定性、準確性及靈敏性</li> <li>重複測試一致性高<sup>3</sup></li> <li>數滴血就可測出延遲反應</li> <li>以食物原材料作測試<sup>3</sup></li> <li>目前市面最常用方法</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>可於短時間內知道結果</li> <li>血液樣本量需求低</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>高靈敏度</li> <li>低檢測界限以及寬闊動態測量範圍<sup>7</sup></li> <li>減低 IgE 檢測中的假陽性結果</li> <li>獲美國食品藥品監督管理局批准</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>穩定性佳</li> <li>血液樣本需求極低</li> <li>以食物原材料作測試</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>與多種慢性炎症有關</li> <li>測量免疫反應</li> <li>可測試多種致敏原</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性高</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>高靈敏度<sup>6</sup></li> <li>分析步驟簡單</li> <li>不受 IgG 抗體干擾<sup>6</sup></li> <li>普遍於多個國家</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>高成本效益</li> <li>高靈敏度</li> <li>可測試更多的過敏原</li> <li>只需少量血液樣本<sup>8</sup></li> </ul>	
限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析需時 2 至 3 星期</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>只能測出陽性或陰性反應，未能仔細區分級別</li> <li>測試項目多為食物類別，沒有細分單獨的食物項目</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>費用昂貴</li> <li>分析需時 2 至 3 星期</li> <li>測試項目有限<sup>7</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>費用昂貴</li> <li>分析需時 2 至 3 星期</li> <li>該技術仍在發展階段<sup>1</sup></li> <li>測試報告和分析較複雜<sup>2</sup></li> <li>難以進行質量控制<sup>5</sup></li> <li>分析敏感性低<sup>5</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>可重複性及準確性較低<sup>3,4</sup></li> <li>綜合檢測多種反應，即使發現不耐受反應，亦無法找出相關的抗體</li> <li>缺乏有效的科學和臨床證據<sup>4</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>費用昂貴</li> <li>測試項目多為食物類別，沒有細分單獨的食物項目</li> <li>已逐漸被其他測試取代</li> <li>涉及放射性物質</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>可測試的致敏原有限<sup>6</sup></li> <li>若需要進行多個測試，費用將會非常昂貴<sup>6</sup></li> <li>血清量較高<sup>6</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>受 IgG 抗體干擾<sup>6</sup></li> <li>食物敏感陽性反應較多<sup>6</sup></li> <li>使用量低</li> <li>半定量</li> </ul>	

皮膚測試		其他測試										
技術	皮膚點刺測試 (Skin Prick Test)		皮膚貼布測試 (Skin Patch Test)		食物排除法 (Elimination/ Challenge Diets)		食物激發測試 (Controlled Oral Food Challenges)		飲食日記 (Food Diary)		生物共振療法 (Bioresonance)	
	測試原理	用針把致敏原刺在皮膚上，觀察皮膚的紅腫狀況		貼上含有致敏原的貼布，觀察皮膚的狀況		遵從特定的飲食模式 4-6 週。先戒掉所有所有可能觸發過敏反應的食物，然後逐步嘗試進食各種食物，以觀察過敏反應。		在醫生監下，逐漸食用各種可致敏食物。如果出現症狀，則停止測試並確定食物過敏。		記錄在特定時間內吃過的所有食物和飲料，為期最少兩週，然後進行分析。如有出現症狀，一同記錄於日記內。		將身體發出的電磁波與不同食物樣本發出的電磁波進行比較。兩者發射頻率的差異意味著存在過敏反應。
												
食物反應類型	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)	即時性 (IgE)	延遲性 (IgG)
	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
測試項目高達	20 種食物或吸入物質		20 種食物或吸入物質		每次檢測一種致敏原	每次檢測一種致敏原	每次檢測一種致敏原				超過 600 種	
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 測試快速，約十五至二十分鐘知道結果</li> <li>· 多年來廣為醫學界採用</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 無需承受針刺痛楚</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 低成本</li> <li>· 臨床證明測試有效<sup>9</sup></li> <li>· 能準確識別出食物敏感和食物不耐</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 低成本</li> <li>· 高度準確<sup>8</sup></li> <li>· 能即時識別出過敏反應</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 低成本</li> <li>· 可以追溯導致過敏反應的詳細膳食記錄</li> <li>· 能檢測即時性及延遲性過敏反應</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 無創、不涉及化學物質，並無副作用</li> <li>· 只需檢測一次，並附有詳細過敏反應結果</li> </ul>	
限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 受致敏原穩定性及標準性等因素影響</li> <li>· 造成紅腫及痕癢等不適症狀</li> <li>· 依賴皮膚完整性</li> <li>· 以受測者皮膚作為測試媒介，具一定危險性</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 流汗、洗澡及劇烈運動等會令貼布脫落</li> <li>· 造成紅腫、痕癢等不適症狀</li> <li>· 依賴皮膚完整性</li> <li>· 以受測者皮膚作為測試媒介，具一定危險性</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 須遵從飲食模式 4-6 週</li> <li>· 偷吃食物會降低結果的可信性</li> <li>· 耗時</li> <li>· 結果可能最後無法定論</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 可能會出現不必要的過敏症狀</li> <li>· 可能會出現嚴重的過敏反應</li> <li>· 只能進行即時性的食物反應測試</li> <li>· 每次只能測試一種食物</li> <li>· 必須有過敏病科醫生在場</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 難以準確指定哪種食物引起過敏反應</li> <li>· 詳細飲食記錄過程非常耗時</li> <li>· 不完整的日誌可能會導致結果有偏差</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 費用昂貴</li> <li>· 缺乏科學研究去支持此技術在檢測食物過敏或食物不耐的準確性<sup>10</sup></li> <li>· 可能產生不一致的結果</li> </ul>	

## 文獻引用

1. Sutandy FXR, Qian J, Chen CS, et al. Overview of protein microarrays. Curr Protoc Protein Sci. 2013;Chapter 27 Unit 27.1.
2. Baumgart K.W. The immunocap ISAC microarray in allergy diagnosis. Pathology. Vol. 46, 2014, P. S41-S42.
3. Hodsdon, W.S., & Zwickey, H.L. NMJ Original Research: Reproducibility and Reliability of Two Food Allergy Testing Methods. NATURAL MEDICINE JOURNAL. 2010;2(3), 8-13.
4. Wuthrich B. Unproven techniques in allergy diagnosis. J Invest Allergol Clin Immunol. 2005;15(2):86-90.
5. Hamilton RG. Microarray Technology Applied to Human Allergic Disease. Microarrays (Basel) 2017;6:3.
6. Van Hage M, Hamsten C, Valenta R. ImmunoCAP assays: Pros and cons in allergology. J Allergy Clin Immunol. 2017 Oct;140(4):974-977. .
7. Cinquanta, Luigi et al. "Chemiluminescent immunoassay technology: what does it change in autoantibody detection?." Auto- immunity highlights vol. 8,1
8. Yum, Hye Yung et al. "Oral food challenges in children." Korean journal of pediatrics vol. 54,1 (2011): 6-10.
9. Reed, C C et al. "Food elimination diets are effective for long-term treatment of adults with eosinophilic oesophagitis." Alimentary pharmacology & therapeutics vol.
10. Wüthrich, B. Unproven techniques in allergy. J Invest Allergol Clin Immunol 2005; Vol. 15(2): 86-90.