

IgG 親和性 (IgG Avidity) 在德國麻疹血清學診斷上的應用

摘 要

以尿素 (Urea) 及二乙基胺 (Diethylamine-DEA) 做為蛋白質變性劑 (protein denaturant), 修正市售德國麻疹 IgG ELISA 試劑組部分流程並進行 IgG 抗體親和性 (IgG Avidity) 試驗, 發現 74 名德國麻疹 IgM 及 IgG 陽性個案中, 69 名擁有低親和性 IgG; 而 60 名德國麻疹 IgM 陰性, IgG 陽性個案中, 僅有一名呈現低親和性 IgG。進一步由疫情調查資料及其他病原體檢驗數據發現, 德國麻疹 IgM 陽性檢驗結果不一定是德國麻疹感染, 而由 28 名德國麻疹 IgM 陽性且 IgG 陽轉 (指急性期血清 IgG 抗體陰性, 而恢復期血清 IgG 抗體陽性者) 的確診個案全出現低親和性抗體, 驗證抗體親和性的檢測可正確診斷近期感染且排除可能的偽陽性並加強傳統上由 IgM 抗體陽性判定個案的準確性。對於 72 名 MMR 接種後個案親和性試驗數據分析發現, 在不同蛋白質變性劑作用下所測得的 IgG 抗體親和性可約略推斷出可能感染的時間, 這對於懷孕婦女疑似德國麻疹感染的診斷提供進一步的參考數據。而先天性德國麻疹症候群 (congenital rubella syndrome) 則無法藉由親和性試驗獲得診斷結果, 但可由母親與嬰兒的 IgG 親和性數值差異約略推斷, 但需要更多的實驗數據才可驗證假設。IgG 親和性試驗不失為針對德國麻疹個案確認的一個很好的輔助試驗。

前 言

典型的德國麻疹病毒初次感染最早出現的是 IgM 抗體, 約在發病後 3-7 天內出現並於 14 天左右達到最高濃度, 而後逐漸減少, 約持續 1-1.5 個月即消失; 而 IgG 抗體約在發病一週後出現, 在 14-21 天達到最高濃度後可能稍為遞減即維持相當濃度甚至持續終身。故一般以血清中 IgM 的出現與否來判斷疾病的近期感染而 IgG 的出現則代表曾經感染但無法確知感染時間。傳統上德國麻疹血清學診斷方法為比較急性期與恢復期血清中 IgG 抗體是否由陰

轉陽或呈現顯著上升，或在發病後一個月內採樣的單次血清中是否出現 IgM 抗體來決定。但若前後兩次檢體的採檢時間不恰當，將無法觀察到典型的抗體效價顯著上升現象；而在疫苗政策介入並推廣超過十年後，因感染人數銳減，相形之下便使得德國麻疹 IgM 抗體的非特異性反應比率增高，可能是導因於其他病毒（CMV、EBV、parvo B19 等）感染而引發免疫系統多株化反應（polyclonal response）所造成[1-4]，或因加熱處理血清而導致 IgM 檢測陽性[5]。而有些初次感染的患者，IgM 可能持續存在數個月到數年之久[6-8] 或再度感染（re-infection）都可能引發 IgM 的反應[9-12]，故僅由單次血清檢測到德國麻疹 IgM 抗體已不足以推斷為初次感染(primary infection)。

抗體的親和性在初次感染病原體後會隨著時間而增強[13]，本實驗選用 8 M UREA [14-17]與 35 mM DEA[14,16,18]做為蛋白質變性劑（protein denaturant）破壞已結合之抗原與抗體間的鍵結反應來區分抗體是屬於近期感染或以前感染。理論上，近期感染者，IgG 抗體親和性較低，容易在蛋白質變性劑（protein denaturant）的作用下打斷其與抗原間的鍵結，而已存在一段時間的 IgG（如一年以上）一但與抗原結合，則較不易受到蛋白質變性劑（protein denaturant）作用而破壞其鍵結[15,16]。利用此 IgG 抗體親和性的檢測加強單次血清採樣而德國麻疹抗體 IgM 陽性個案的確診。若發現 IgM 抗體陽性而 IgG 高親和性的抗體則需加做其他病毒性感染的血清學檢測，如 parvo B19、CMV、EBV、RF 及特異性抗體(heterophil antibody)的檢測，排除偽陽性的可能或透過二次採檢比較抗體變化情形決定是否為再次感染，這對於懷孕初期的婦女尤其重要，已知德國麻疹的初次感染若發生在懷孕前三個月可能造成胎兒不同程度的先天性畸型，症狀從先天性耳聾、白內障、先天性心臟病不等。而若屬於再次感染，則影響較小或未發現不良影響[11,12,19]。在一般觀念上認為德國麻疹感染（自然感染或接種疫苗）後會產生終身免疫，但在臨床上，不乏許多二次感染（有些是無症狀感染，有些則出現典型症狀）的例子[11,12,19,20]，區分初次感染與再次感染並追蹤其對

懷孕婦女產下胎兒的影響，對藉疫苗以達到根除目的之先天性德國麻疹症候群 (congenital rubella syndrome)，其疫苗施打時程與劑數的決定亦相對很重要。

材料與方法

一、血清：

來自 227 名個案共 231 支德國麻疹 IgG 抗體陽性的血清，分為六組

(一) A 組(28 名個案共 28 支血清)：

第二次採檢且符合德國麻疹 IgM 陽性且 IgG 陽轉 (第一次採檢血清 IgG 為陰性，第二次採檢血清 IgG 為陽性) 的血清。

(二) B 組 (43 名個案共 43 支血清)：

符合德國麻疹 IgM 及 IgG 陽性之單次採檢血清。

(三) C 組 (60 名個案 60 支血清)：

包括 60 隻德國麻疹 IgM 陰性及 IgG 陽性的單次血清，主要做為德國麻疹感染的對照組。

(四) D 組 (3 名個案 7 支血清)：

其中兩名個案二次採檢血清呈現 IgM 陽性但 IgG 並未顯著上升，另一名個案為三次採檢，採檢時間與發病日間隔為 1 天、23 天、197 天，IgM 抗體在弱陽性但 IgG 並未顯著上升。

(五) E 組 (72 名個案共 72 支血清)：

年齡 8 個月到 2 歲間的幼兒於接種 MMR 後 180 天內採檢的血清。

(六) F 組 (21 名個案共 21 支血清)：

疑似 CRS 個案，德國麻疹 IgM 及 IgG 皆呈陽性者。

二、方法：

(一) 德國麻疹抗體親和性試驗：

以市售 Rubella IgG ELISA (Diagnostic Systems Laboratories, Inc.)

試劑組檢測德國麻疹 IgG 抗體，另準備尿素(urea)及二乙基胺(Diethylamine-DEA)配製成含 8 M urea (Sigma, FW=60.06,以 48 g 尿素粉末溶於 100 ml 試劑所提供的清洗液)及 35 mM DEA (Sigma, density=0.704, FW=73.14, 以 1 ml DEA 液體溶於 274 ml 試劑所提供的清洗液)濃度的清洗液(wash buffer)作為親和性試驗(avidity test)的試劑。其詳細步驟如下：將血清用稀釋液(diluent)以 1:100 的比例稀釋後，取 100 ul 加入三個覆有德國麻疹抗原的試劑孔盤，置於 37°C 潮溼培養箱內作用 45 分鐘，分別以含 8 M urea、35 mM DEA 及一般的 wash buffer 清洗試劑孔盤，讓其浸泡孔盤 5 分鐘並輕微振盪使其充分作用，如此清洗三次，再將含有酵素的抗 IgG 抗體加入孔盤，置於 37°C 作用 45 分鐘，取出孔盤以一般的 wash buffer 清洗三次，加入酵素反應受質，於室溫下作用 15 分鐘後加入反應中止劑，然後以 450 nm 波長讀取吸光值(OD)，並計算親和性係數(Avidity Index)，其計算方式如下：
$$\text{Avidity Index (A.I.) \%} = \text{OD (含 urea 或 DEA 之 wash buffer)} / \text{OD (不含 urea 或 DEA 之 wash buffer)} \times 100$$
。判讀方法如下：A.I.<30%為低親和性(low avidity)；A.I.>50%為高親和性(high avidity)；A.I.介於 30%-50%之間者為中親和性(intermediate avidity) [8,14,16,17]。

(二) CMV IgM、Parvo IgM、麻疹 IgM、RF IgM 及 heterophile antibody 抗體檢測：

以市售 CMV IgM ELISA (Diagnostic Systems Laboratories, Inc.)、Parvo IgM ELISA (Biotrin International Ltd.)、measles IgM ELISA (Enzygnost Anti-Masern-Virus/IgM-Behring Diagnostic Inc.)、RF IgM ELISA (Autozyme RF IgM-Cambridge Life Sciences plc) 及 Monolater (BIOKIT, S. A. Barcelona-Spain) 試劑組檢測，操作方法依試劑組說明書為之。

(三) 麻疹 IgG 抗體親和性與 CMV IgG 抗體親和性檢測：

以市售 measles IgG ELISA (Enzygnost Anti-Masern-Virus/IgG-Behring Diagnostic Inc.) 與 CMV IgG ELISA (Diagnostic Systems Laboratories,

Inc.) 試劑組配合 8M urea 為蛋白質變性劑檢測之。

結 果

以 8 M urea 及 35 mM DEA 為蛋白質變性劑作用下所得到 A-F 組血清抗體親和性試驗結果如下。

A 組 28 支血清為第二次採檢而 IgG 抗體陽轉且 IgM 抗體陽性的確定個案，採檢日距發病日的平均時間為 23.2 天 (5-104 天)，若以 8 M urea 為蛋白質變性劑，則有 1 隻血清呈現高親和性 (A.I.>50%)，3 隻血清屬於中親和性 (A.I.介於 30%-50%)，其他 24 隻血清呈現低親和性 (A.I.<30%)。而若改以 35 mM DEA 為蛋白質變性劑，則所有血清皆測到低親和性。

B 組 43 支血清是由德國麻疹單次血清 IgM 及 IgG 皆呈陽性的個案組成，採檢日距發病日的平均時間為 8.5 天 (1-21 天)，若以 8 M urea 為蛋白質變性劑，則有 3 隻血清呈現高親和性，1 隻血清屬於中親和性，其他 39 隻血清呈現低親和性；而若改以 35 mM DEA 為蛋白質變性劑，則有 2 隻血清呈現高親和性，2 隻血清屬於中親和性，其他 39 隻血清呈現低親和性。

C 組的 60 支由血清學結果為 IgM 陰性而 IgG 為陽性的檢體組成，以 8 M urea 進行親和性試驗的結果發現沒有出現低親和性抗體，14 支呈現中親和性抗體及 46 支呈現高親和抗體；而改以 35 mM DEA 進行親和性試驗的結果，則出現一支為低親和性抗體，中親和性抗佔 18 支，高親和性抗體佔 41 支。

D 組 7 支血清來自於三個病人至少經二次採檢但在結果判斷上較易有爭議性的檢體，若以 8 M urea 為蛋白質變性劑，則有 3 隻血清呈現高親和性，3 隻血清屬於中親和性，1 隻血清呈現低親和性。而若改以 35 mM DEA 為蛋白質變性劑，沒有血清呈現高親和性，2 隻血清屬於中親和性，其他 5 隻血清呈現低親和性。

E 組的 72 支血清中以 8 M urea 為蛋白質變性劑，結果有 17 支血清呈現低親和性，27 支血清呈現中親和性，28 支血清為高親和性；若以 35 mM

DEA 為蛋白質變性劑，結果則是 50 支血清呈現低親和性，18 支血清呈現中親和性，4 支血清呈現高親和性。

F 組的 21 支血清中以 8 M urea 為蛋白質變性劑，結果有 4 支血清為低親和性，8 支血清呈現中親和性，9 支血清為高親和性；若以 35 mM DEA 為蛋白質變性劑，結果則是 12 支血清呈現低親和性，9 支血清呈現中親和性，沒有血清呈現高親和性。

討 論

A 組及 B 組判定為近期感染的血清與 C 組非近期感染的血清對照，針對親和性係數繪圖所得結果如圖一與圖二所示。很明顯可以看出 C 組（非近期感染）血清的親和性係數較 A 組與 B 組血清之親和性係數高。以 8 M urea 為蛋白質變性劑作用下 A 組有 4 件血清，B 組有 4 件血清親和性係數高於 30%，追查 A 組不符合低親和性係數者其採檢日距發現分別距發病日 7 天，38 天，41 天及 104 天，再以 35 mM DEA 作為蛋白質變性劑 (protein denaturant) 重複實驗，則所得的親和性係數值則皆低於 30%；而 B 組不符合低親和性係數者其採檢日距分別 1 天，2 天，3 天及 20 天，再以 35 mM DEA 作為蛋白質變性劑 (protein denaturant) 實驗所得的親和性係數值仍大於 30% (表一)，但因個案僅有一次血清採檢，故較難判定是否可能為再次感染，而依文獻記載[1-4]德國麻疹 IgM 抗體較容易出現偽陽性情形，是以我們再針對 parvo B19、CMV 及 RF IgM 與 heterophile antibody 等做檢測，發現 B1 及 B2 血清 RF IgM 呈現陽性反應且 B2 的 CMV 與麻疹 IgM 亦呈現陽性反應，IgG 以 8 M urea 作用則是皆為高親和性。細查 B1 個案疫情調查資料發現，個案本身無症狀，但因被列為疑似 CRS 個案接觸者檢驗發現德國麻疹 IgM 陽性才列為個案，依 RF IgM 陽性及德國麻疹 IgG 高親和性且個案無症狀來看，可排除近期初次感染的可能。而 B2 本身則是懷孕 23 週的孕婦，在產檢時檢出德國麻疹 IgM，本身無德國麻疹症狀，但 RF IgM 值異常的高，同時病患

本身麻疹 IgM 及 CMV IgM 抗體亦為陽性，而 IgG 親和性以 8 M urea 作用則皆屬於高親和性，故亦可排除近期初次感染的可能。而 B3 及 B4 檢體未找到其他陽性反應標記，又因僅有一次採檢，除可確定非初次感染外，單從檢驗數據無法判定是否可能為再次感染。而 C 組有一支血清在 8 M urea 作用下為中親和性(A.I.=30.06%)而以 35 mM DEA 作用，則呈現低親和性.(A.I.=14.66%)，經查個案為 1 歲 5 個月大的幼兒，甫於二個月前接種 MMR 疫苗。

D 組 7 支血清其以親和性試驗及其他標記檢驗結果詳如表二，其 D1-D3 為同一病人在距發病日第 1、23 及 197 天採檢血清，發現德國麻疹 IgM 在陽性臨界值且 IgG 未呈現顯著上升，若以 8 M urea 進行親和性試驗，則三次檢體皆呈現中親和性係數，以 35 mM DEA 進行親和性試驗則三次檢體 IgG 皆呈現低親和性結果，個案本身 parvo B19、CMV、RF IgM 及 heterophile antibody 檢測皆為陰性，經回溯個案疫情調查資料，個案在距第一次血清採檢前三個半月曾接種德國麻疹疫苗，接種前的免疫情形未知，依文獻記載 IgM 的持續期間可能長達一年[21]，而且由疫苗誘發的抗體成熟（抗體親和性的增加）的較慢[15,22]，由個案的檢驗數據推斷很能是接種疫苗所帶來的反應，此是唯一可對此個案的情形所做的推測。以上個案為懷孕 10 週的孕婦，在第一次檢驗結果德國麻疹 IgM 為陽性臨界值時即接受醫生建議施行人工流產。雖然文獻記載母親再次感染對孕期中胎兒沒有不良影響[11,12,19]，但畢竟只是個別案例報導，真正的影響不能肯定，是否中止妊娠，需由婦產專科醫師詳細評估。D4-D5 來自 12 歲男童，分別於發病後第 1 天及第 33 天後採檢血清，德國麻疹 IgM 陽性，但 IgG 未呈現顯著改變，其他檢驗 CMV IgM 陽性、CMV IgG 有顯著上升現象、CMV IgG 呈現低親和性，parvo B19 IgM、RF IgM、measles IgM 及 heterophile antibody 檢測皆為陰性。經查個案疫苗接種史，除常規於 1 歲 3 個月接種 MMR 疫苗外，在 10 個月前尚曾追加一劑 MMR，依德國麻疹的檢驗數據應可排除初次感染（高親和性 IgG 抗體）

及二次感染(血中 IgG 抗體未顯著上升)的可能。因病患同時通報登革熱及恙虫病等，最終是什麼原因引發這次疾病，需依臨床症狀配合實驗數據由醫生判定之，D6-D7 亦是配對血清，分別於發病後 14 天及 35 天採檢，德國麻疹 IgM 陽性，但 IgG 未呈現顯著改變，以 8 M urea 作用，第一次血清為低親和性、第二次血清為高親和性，改用 35 mM DEA 作用，則皆呈現低親和性，符合初次感染的判定，而 IgG 未呈現顯著上升，可能是第一次採檢時間太晚，IgG 抗體已上升，故無法看出 4 倍上升。

E 組血清分別用 8 M urea 及 35 mM DEA 為蛋白質變性劑所得親和性係數與 MMR 接種時間關係，如圖三、圖四及表三。比較圖三及圖四，可以清楚看出在 35 mM DEA 作用下得到的親和性係數普遍較 8M urea 作用下的親和性係數值低，在疫苗接種後八週內以 8M urea 作用所得到的親和性係數約 80% 為低親和性，而以 35mM DEA 作用，則 100% 皆為低親和性，顯示以 35mM DEA 配合 DSL rubella ELISA 試劑組進行親和性實驗能測得的低親和性係數抗體的時間較長，約可達 2-3 個月，而以 8M Urea 實驗者約僅可測得 1-1.5 個月，此與文獻描述者相同[16]。而在 35mM DEA 作用下，與疫苗施打日期間隔長達半年後採檢的血清檢體仍有 33% 左右呈現低親和性，此多少可以佐證 D 組病人 D1-D3 血清的親和性情形，若以接種疫苗的時間算起，D1 血清約是接種後 20 週採檢而 D2 血清約是接種後 23 週採檢，血清仍有可能出現低親和性，此與文獻中提到疫苗誘發的抗體成熟（親和性的增加）較自然感染慢[15,22]有相類似情形。

F 組血清的親和性試驗結果與文獻中[22]所提的結果-先天性德國麻疹的病患在嬰兒期會出現持續性低親和性 IgG-有出入，推斷應是新生兒的抗體中雜有母親及自身產生的抗體所導致，故一出生即採檢的血清未能呈現低親和性結果。若有持續追蹤採樣或許能得到與文獻相同的結果。我們的實驗發現，若同時採檢母親的血液做比較，雖然嬰兒 IgG 抗體呈現高親和性但與母親抗體的親和係數比較則會顯出較大的差異，而非 CRS 的個案則嬰兒與母親所

測得的抗體親和性係數接近，應是全部來自母親抗體而無自身產生的抗體。

結 論

以 8 M urea 為蛋白質變性劑 (protein denaturant)，檢測單次血清德國麻疹 IgG 為低親和性者 (親和係數 < 30%)，可得知為一個月內的近期初次感染，可輔助傳統血清學單純由 IgM 結果判定個案而有偽陽性的可能；也可排除因兩次採檢時間不恰當而無法藉由 IgG 抗體顯著上升佐證確實為德國麻疹感染個案的困擾，而在 8 M urea 作用下親和性係數大於 30% 而 35 mM DEA 作用下會得到低親和性係數結果者，約可得知為 1-3 個月前的初次感染。希望藉此實驗能幫助懷孕婦女疑似德國麻疹感染的診斷，也藉此加強德國麻疹 IgM 陽性個案區分初次感染與再次感染的比率監測，輔助疫苗施打的效果監測。

撰稿者：鄭雯月¹、高銘鎂¹、盧美香²、陳豪勇¹

1. 衛生署疾病管制局研究檢驗組

2. 衛生署疾病管制局預防接種防治組

參考文獻

- 1.Kurtz JB, Anderson MJ: Cross-reactions in rubella and parvovirus specific IgM tests. *Lancet* 1985 ; 2 : 1356.
- 2.Suzanne M. Donovan: False-positive results of an enzyme immunoassay for rubella IgM in a case of measles. *Clinical Infectious Diseases* 1997; 24:271-272
- 3.Morgan-Capner P, Tedder RS, Mace JE: Rubella-specific IgM reactivity in sera from cases of infectious mononucleosis. *Journal of Hygiene (Cambridge)* 1983;90:407-413.
- 4.Thomas HJT, Emma Barrett, Hesketh LM et al: Simultaneous IgM reactivity by EIA against more than one virus in measles, parvovirus B19 and rubella infection. *Journal of Clinical Virology* 1999; 14:107-118.
- 5.Ronalds CJ, Hardiman AE, Grint PCA et al: Rubella-specific IgM determination on heat treated sera. *Lancet* 1985;2: 1071-1072.
- 6.Pattison JR, Dane DS, Best JM: Persistence of specific IgM after natural infection with rubella virus. *Lancet* 1975; 1 : 185-187.
- 7.Banatvala JE, Best JM, O'Shea s et al: Persistence of rubella antibodies after vaccination : Detection after experimental challenge. *Reviews of Infectious Diseases* 1985; 7:S86-S90.
- 8.Thomas HJT, Morgan-Capner P, Roberts A et al: Persistent rubella-specific IgM reactivity in the absence of recent primary rubella and rubella reinfection. *Journal of Medical Virology* 1992; 36:188-192.
- 9.Hornstein L, Levy U,Fogel A: Clinical rubella with virus transmission to the fetus in a pregnant woman considered to be immune. *The New England Journal of Medicine* 1988; 319:1415-1416.
- 10.Aboudy Y, Barnea B, Yosef L et al: Clinical rubella reinfection during pregnancy in a previously vaccinated woman. *Journal of Infection* 2000; 41:187-189.
- 11.Cradock-Watson JE, Ridehalgh MKS, Anderson MJ et al: Rubella reinfection and the fetus. *Lancet* 1985; 1:1039.

12. Morgen-Capner P, Hambling MH, Coleman TJ et al: Detection of rubella-specific IgM in subclinical rubella reinfection in pregnancy. *Lancet* 1985; 1:244-246.
13. Nossal GJV: The molecular and cellular basis of affinity maturation in the antibody response. *Cell* 1992; 68:1-2.
14. Thomas HJT, Morgan-Capner P, Enders G et al: Persistence of specific IgM and low avidity specific IgG1 following primary rubella. *Journal of Virological Methods* 1992; 39:149-155.
15. Hedman K, Hietala J, Tiilikainen A et al: Maturation of immunoglobulin G avidity after rubella vaccination studied by an enzyme linked immunosorbent assay (Avidity-ELISA) and by haemolysis typing. *Journal of Medical Virology* 1989; 27:293-298.
16. Thomas HJT and Morgan-Capner P: Rubella-specific IgG1 avidity: a comparison of methods. *Journal of Virological Methods* 1991; 31:219-228.
17. Hedman K and Rousseau SA: Measurement of avidity of specific IgG for verification of recent primary rubella. *Journal of Medical Virology* 1989; 27:288-292.
18. Böttiger B, Jensen IP: Maturation of rubella IgG avidity over time after acute rubella infection. *Clinical and Diagnostic Virology* 1997;8 : 105-111.
19. Best JM, Banatvala JE, Morgan-Capner P et al: Fetal infection after maternal reinfection. *British Medical Journal* 1989; 299:773-775.
20. Cusi MG, Rossolini GM, Valensin PE et al: Serological evidence of reinfection among vaccinees during rubella outbreak. *Lancet* 336:1071-1073.
21. Banatvala JE, Jennifer M. Best, Siobhan O'Shea et al: Persistence of rubella antibodies after vaccination: detection after experimental challenge. *Review of Infectious Disease* 1985; 7, Supplement 1:S86-S90.
22. Hedman K, Lappalainen M, Soderlund M et al.: Avidity of IgG in Serodiagnosis of Infectious Diseases. *Reviews in Medical Microbiology* 1993; 4:123-129.

表一、B 組血清以 8 M UREA 作用結果親和性係數>30%者其他項目檢驗結果

	8M UREA (A.I.%)	35mM DEA (A.I.%)	採檢 日距	B19 IgM	RF IgM	Heterophile antibody	CMV IgM	Measles IgM
B1	H (69.54)	I (42.16)	1	-	+	-	-	-
B2	H (100)	H (89.21)	3	-	+	-	+	+
B3	H (74.89)	H (90.62)	20	-	-	-	-	-
B4	I (37.92)	H (59)	2	-	-	-	-	-

H 代表高親和性；I 代表中親和性；L 代表高親和性，

A.I.(Avidity index)表示親和性係數值

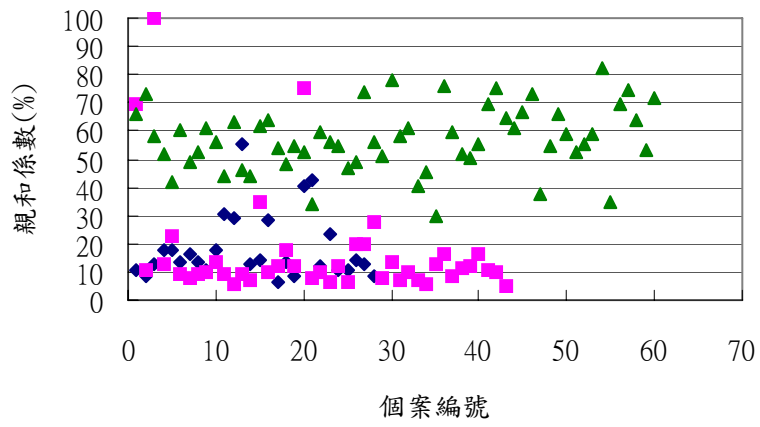
表二、D 組血清親和性係數及其他項目檢驗結果

	8M UREA (A.I.%)	35mM DEA (A.I.%)	採檢 日距	B19 IgM	RF IgM	Heterophile antibody	CMV IgM	Measles IgM
D1	I (38.75)	L (14.85)	11	-	-	-	-	-
D2	I (31.58)	L (15.12)	23	-	-	-	-	-
D3	I (32.69)	L (15.97)	197	-	-	-	-	-
D4	H (60.92)	L (49.94)	1	-	-	-	+	-
D5	H (55.51)	I (32.83)	33	-	-	-	+	-
D6	L (26.47)	H (22.91)	14	ND	ND	-	-	ND
D7	H (53.42)	H (29.65)	35	ND	ND	-	-	ND

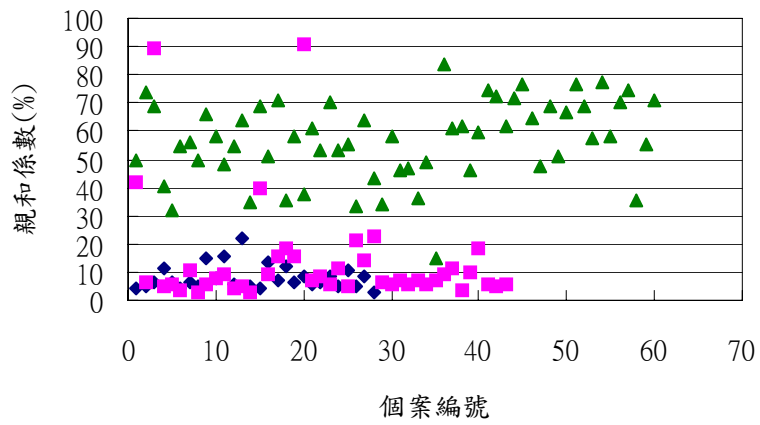
1. H 代表高親和性；I 代表中親和性；L 代表高親和性，

A. I.(Avidity index)表示親和性係數值

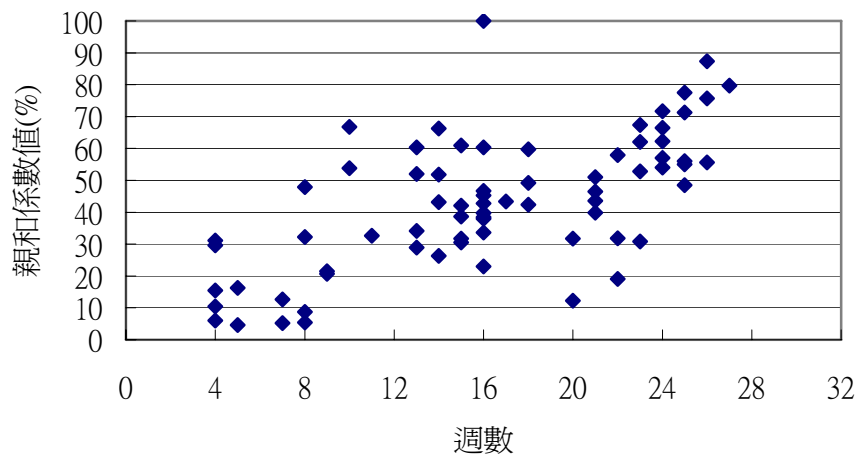
2. ND：未做



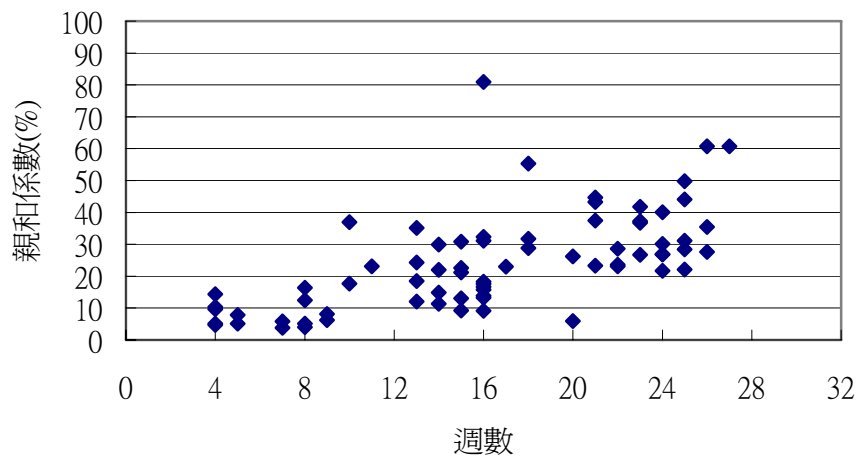
圖一、8M UREA 作用下 A,B,C 三組血清親和性係數圖



圖二、35mM DEA 作用下 A,B,C 三組血清親和性係數圖



圖三、8M urea 作用下 E 組血清親和性係數與時間關係圖



圖四、35mM DEA 作用下 E 組血清親和性係數與時間關係圖

表三、8M urea 及 35mM DEA 作用下不同時間採檢血清親和性係數分佈

採檢日距 (週別)	個數	8M urea			35mM DEA		
		親和 係數	個案數	百分比 (%)	親和 係數	個案數	百分比 (%)
0-4	5	H	0	0	H	0	0
		I	1	20	I	0	0
		L	4	80	L	5	100
5-8	8	H	0	0	H	0	0
		I	2	25	I	0	0
		L	6	75	L	8	100
9-12	5	H	2	40	H	0	0
		I	1	20	I	1	20
		L	2	40	L	4	80
13-16	23	H	7	30.43	H	1	4.35
		I	13	56.52	I	4	13.39
		L	3	13.04	L	18	78.26
17-20	6	H	1	16.67	H	1	16.67
		I	4	66.67	I	1	16.67
		L	1	16.67	L	4	66.67
21-24	16	H	10	62.5	H	0	0
		I	5	31.25	I	8	50
		L	1	6.25	L	8	50
25-28	9	H	8	88.89	H	2	22.23
		I	1	11.11	I	4	44.44
		L	0	0	L	3	33.33

H 代表高親和性；I 代表中親和性；L 代表高親和性