

地中海型貧血

What is Thalassmia ? ? ?

Thalassemia，是一種遺傳性的血液疾病，其血紅素中globin chain的合成發生問題，造成globin chain合成量降低或無法製造。Thalassemia中最重要的為 α 及 β 型地中海貧血。此遺傳疾病因不同的基因缺陷型態可能造成紅血球體積較小（microcytosis）、低血色素症（hypochromia），嚴重的Thalassemia major病患則會造成嚴重溶血以及器官的衰竭，需要依靠終身的輸血以及施打排鐵劑，因而造成生活上的不便與不適，國家也必須付出龐大的醫療成本。

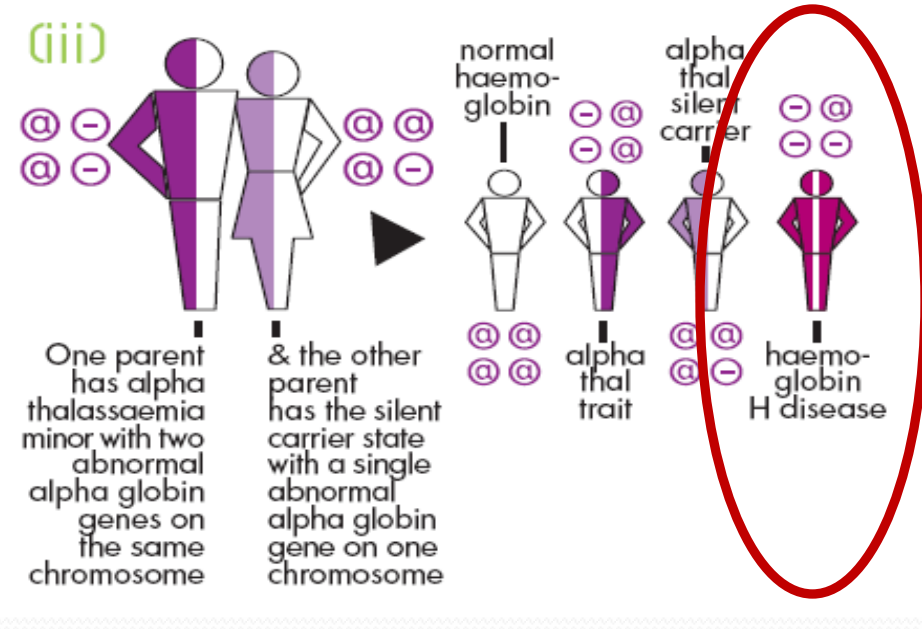
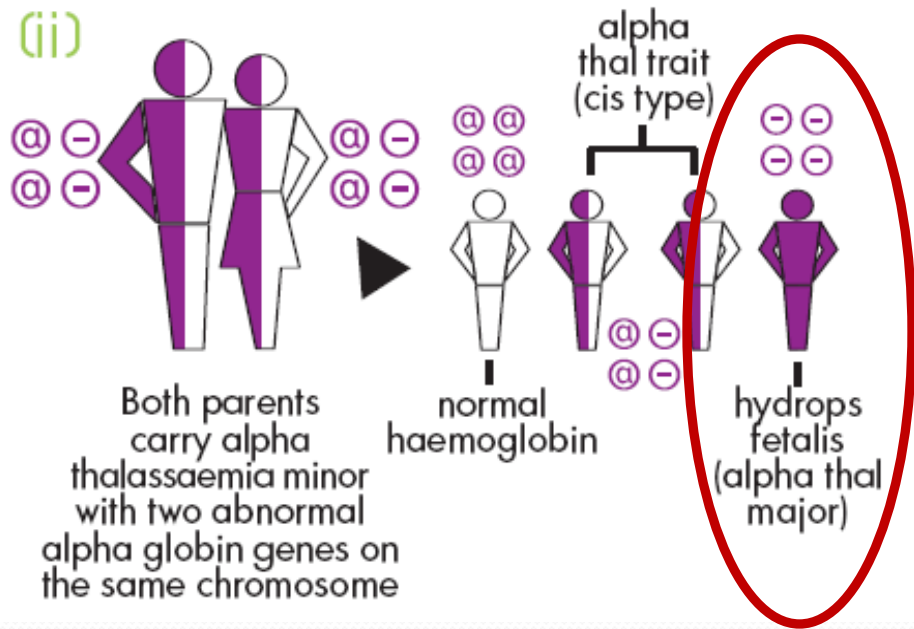
Hemoglobin

- 由4個Heme及一個Globin合成
- Hb F:Fetal hemoglobin，在胎兒期與新生兒佔最多，出生後會慢慢變少。
- Hb A:在成人體內佔最多。
- Hb A₂:在胎兒較晚期開始製造，到一歲左右會慢慢上升到成人的值
- UCL參考區間：
Hb A: 95.1~98.0% Hb F:0~1.5% Hb A₂: 2.0~3.4 %
乙型地中海型貧血以Hb A₂ 判讀

國人常見的 α -thalassemia 可以分為四種大類

α Genes deleted	subtype	Genotype	Disorder	Clinical	MCV(fl)
單基因缺陷	Heterozygous α -thal-2	$-\alpha/\alpha\alpha$	Silent Carrier	Asymptomatic	75-85
雙基因缺陷	Homozygous α -thal-2	$-\alpha/ -\alpha$	Thalassemia minor	Microcytosis +/-anemia	65-75
	Heterozygous α -thal-1	$-- / \alpha\alpha$	Thalassemia minor	Microcytosis +/-anemia	65-75
三基因缺陷	α -thal-1/ α -thal-2	$-- / -\alpha$	Hemoglobin H disease	Chronic hemolytic anemia	55-65
四基因缺陷	Homozygous α -thal-1	$-- / --$	Bart's hydrops fetalis	Lethal	110-120

- 當 α -thalassemia minor ($--/\alpha\alpha$) 遇上了 α Silent Carrier ($-\alpha/\alpha\alpha$) 或是遇上 α -thalassemia, 產下的下一代就有 1/4 機會可能會是嚴重貧血的 Hemoglobin H disease ($--/-\alpha$) 以及類似 Hemoglobin H disease 的遺傳疾病。
當 α -thalassemia minor ($--/\alpha\alpha$) 遇上了 α -thalassemia minor ($--/\alpha\alpha$), 則有 1/4 機會造成死胎。

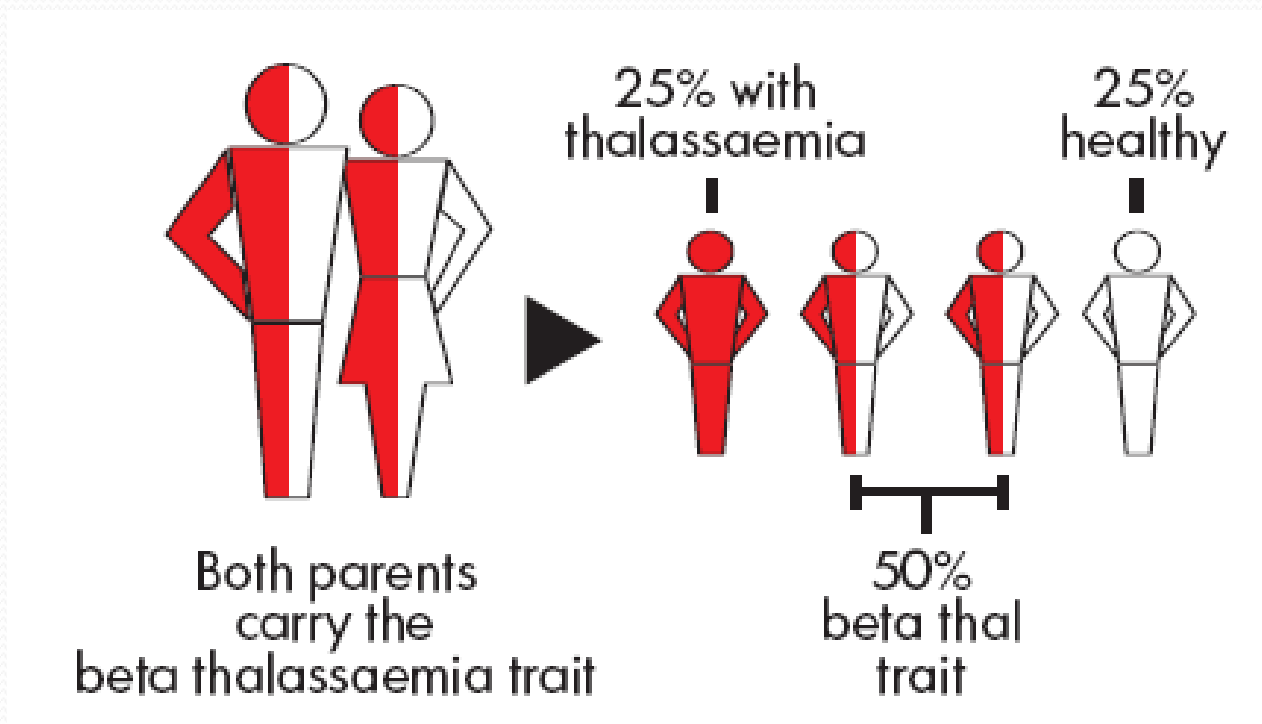


β -thalassemia

台灣常見的突變型為下列四種

Type	Site	Mutation	Effect	Clinical	MCV
β^+ - thalassemia	IVS-II 654	C→T	Splice error	ineffective erythropoiesis	<80fL
	Promoter-28	A→G	Decrease transcription	Asymptomatic	<80fL
β^0 - thalassemia	Codon 41/42	TTCT	Frameshift	Hemolysis by α precipitate	<80fL
	Codon 17	A→T	Stop Codon		<80fL

- 若父母雙方都是 β trait carrier，則有1/4的機會產下重症貧血的下一代，重症病患則必須長期輸血以及施打排鐵劑。



Hemoglobin E (trait or homozygotes)

- β chain globin基因上發生單一核酸突變(Mutation β Codon 26 Glutamic \rightarrow Lysine) ，產生帶有 $\beta^A\beta^E$ 基因型態的HbE Trait或是 $\beta^E\beta^E$ 基因型態HbE Homozygotes。這兩種基因型態臨床上皆無顯著症狀除了造成紅血球MCV稍小、輕微或無貧血。

β Genes mutation	Genotype	Disorder	Clinical
單基因 mutation	$\beta^A\beta^E$	HbE Trait	Mild microcytosis
雙基因 mutation	$\beta^E\beta^E$	HbE Homozygotes	Mild microcytosis and No anemia

HbE /Hb H disease (AE-Bart's Disease) Disorders

- HbE遇上三種基因型態的 α -thalassemia(單、雙、三基因缺乏)所產下的下一代有幾種排列組合 (University of Rochester Medical Center Division of Genetics

BOX 641 Rochester. Alpha-Thalassemia and Hemoglobin E)

Genotype	$\alpha\alpha/\alpha\alpha \beta^A\beta^E$	$-\alpha/\alpha\alpha \beta^A\beta^E$	$--/\alpha\alpha \beta^A\beta^E$	$-\alpha/\alpha\alpha \beta^E\beta^E$	$--/\alpha\alpha \beta^E\beta^E$
Clinical finding	Normal	Normal	Normal	mild anemia	mild anemia

HbE /Hb H disease

- 但若是Hemoglobin E/ α -thalassemia帶因民眾遇上另一個 α -thalassemia的另一半，則有可能產下HbE /Hb H disease重症貧血的下一代(AE Bart's Disease)

--/- α $\beta^A\beta^E$ or --/- α $\beta^E\beta^E$

臨床症狀

- Mean Hemoglobin value=7.3g/dl
- RBC morphology similar to HbH disease

- Hemoglobin E變異血色素在東南亞國家帶因率很高，但在我們國內並不普遍。
- 內政部出入國及移民署統計台灣至2012年7月目前外籍配偶人數為466165其中越南、印尼、泰國、菲律賓、寮國、外籍新娘共有**134181**人，越南籍配偶佔最高百分比18.59%
- 世界衛生組織World Health Organization於2001年所公佈各地區HbE帶因率 (source by Bulletin of the World Health Organization,2011,79(8))

Country	India	Myanmar	Thailand	Cambodia	Lao People's Democratic Republic	Viet Nam	Malaysia	Indonesia
Carrier frequency%	6-51	5-30	4-53	12-80	7-48	0-70	3-40	1-11

台灣地中海型貧血帶因率

	國健局統計	UCL統計
α -thalassemia(SEA、Fil)	4.50%	4.93%
β -thalassemia	1.50%	1.73%

以全台2300萬人口計算，全台約有140萬人為地中海型貧血帶因者。再加上越來越多的新住民在台灣產下第二代，若不進行產前診斷防範，則會有越來越多重症貧血下一代的出生。

孕婦海洋性貧血(Thalassemia)篩檢之作業流程：

目的：找出重度地中海貧血的胎兒

孕婦在懷孕初期接受「平均紅血球體積」(MCV) 之抽血檢查

檢查結果

MCV > 80 fL 及
MCH > 25 pg

無產下重型海洋性貧血胎兒的可能性

MCV ≤ 80 fL 或
MCH ≤ 25 pg

先生必須同時接受檢驗

若先生血液檢查結果為

MCV ≤ 80 fL
或 MCH ≤ 25 pg

夫妻二人必須同時抽血做確認診斷檢查包括血紅素電泳分析、Ferritin、基因分析

MCV > 80 fL 及
MCH > 25 pg

無產下重型海洋性貧血胎兒的可能性。

診斷結果情況為：

缺鐵性貧血
Sideropenic Anemia

或

甲型海洋性貧血帶因者
α Thalassemia carrier

或

乙型海洋性貧血帶因者
β Thalassemia carrier

鐵劑治療，複檢追蹤

若夫妻確定都為同型之帶因者

抽取胎兒檢體：
絨毛取樣
羊膜穿刺
胎兒採血
進行血液分析及基因診斷

下一胎直接進行診斷

可能產生的篩檢漏洞

建議篩檢流程

夫妻雙方皆進行MCV
篩檢

雙方MCV皆>80fL則無
產下重型海洋性貧血胎
兒的可能

若有一方MCV<80fL
則雙方再進行HPLC篩檢、
缺鐵性貧血、基因分型

若篩檢出地中海型貧血
同型帶因或是配對有可
能產生重症胎兒

單純缺鐵性貧血

抽取胎兒檢體：絨毛取樣、羊膜
穿刺、胎兒採血進行血液分析及
基因診斷

無產下重症海洋性
貧血胎兒之可能性

優生保健的建議

- 最好的方法當然是夫妻雙方皆可進行MCV以及HPLC的檢查，得以了解自身的血色素分型。但若是節省資源，為了防止重症胎兒的產生，雙方至少都要進行MCV篩檢。
- 若夫妻雙方MCV有一方為MCV<80fL(無論另一方MCV為大於或小於80fL)，都要進入HPLC辨別是否有可能會產生重症貧血胎兒，輔助以缺鐵性貧血檢查及DNA基因篩檢。
- **夫妻雙方** MCV→HPLC→Iron Ferritin→DNA Sequence，可以全面防止重症貧血下一代的產生，**應該從新住民開始**。

Biorad D10 HPLC 定量HbA2、HbF



- 2007/8 UCL開始進行Biorad D10 HPLC 定量HbA2、HbF的測試。
- 精密度測試

	Mean	Precision(CV%)	原廠宣稱精密度(CV%)
A2	3.31	2.78	5.3
A2	5.35	1.69	3.1
F	0	0.00	3.3
F	10.2	1.28	2

使用HPLC-D10方法的原因

- ◆ 定量Hb A2標準化
 - ◆ 判斷 β -thalassemia最重要工具
 - ◆ 可以偵測出所有的 β -thalassemia
- ◆ 定量Hb F標準化
- ◆ 自動快速分析
 - ◆ 分析時間6.5分鐘
- ◆ Hb A2高精密度：
 - ◆ HPLC在HbA2=3.47%，**CV%=2.78%**
 - ◆ 電泳在相同濃度，**CV%=33.6%**
- ◆ Hb H高敏感度，可以偵測出所有的Hb H disease

CAP Survey

EVALUATION ORIGINAL

HG-A 2013 Hemoglobinopathy

Test Unit of Measure Peer Group	Evaluation and Comparative Method Statistics									Plot of the Relative Distance of Your Results from Target as Percentages of allowed Deviation Survey -100-----Mean-----+100
	Specimen	Your Result	Mean	S.D.	No. of Labs	S.D.I	Limits of Acceptability Lower Upper		Your Grade	
Hgb A2, quant % BIO-RAD D-10	HG-01	1.5	1.62	0.13	34	-0.9	1.2	2.1	Acceptable	
	HG-02	2.2	2.17	0.11	32	+0.3	1.8	2.6	Acceptable	
	HG-03	2.7	2.68	0.13	32	+0.1	2.2	3.1	Acceptable	
	HG-04	2.1	2.70	1.55	28	-0.4	0.0	7.4	Acceptable	
Hgb F, quant % BIO-RAD D-10	HG-01	1.8	1.73	0.12	34	+0.5	1.3	2.2	Acceptable	

報告格式 (Normal Pattern)

Patient report

Bio-Rad
D-10
S/N: #DB6D034515
Sample ID:
Injection date
Injection #: 10
Rack #: ---

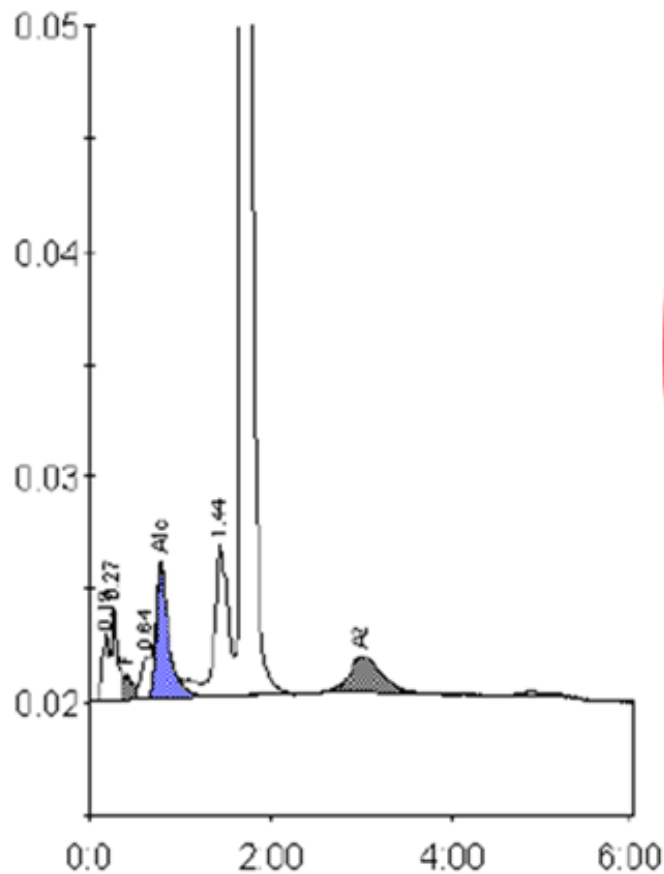
DATE: 03/02/2009
TIME: 07:24 PM
Software version: 3.50-A1
1903021511
03/02/2009 04:59 PM
Method: HbA2/F
Rack position: 5

Peak table - ID: 1903021511

Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.19	2990	12048	0.9
A1b	0.27	4201	19195	1.4
F	0.41	1081	6430	< 0.8 *
LA1c/CHb-1	0.64	1859	12688	0.9
A1c	0.78	5880	55750	5.4
P3	1.44	6643	62641	4.5
A0	1.69	262117	1171495	85.0
A2	3.01	1600	37370	3.1

Total Area: 1377618

Concentration:	
% F	< 0.8 *
% A1c	5.4
% A2	3.1



分析結果可接受準則:

平整的Baseline

➤ 廠商建議:

Total area 應介於 100萬至400萬之間

➤ UCL 實驗測試建議:

Total area 應介於 150萬至300萬之間

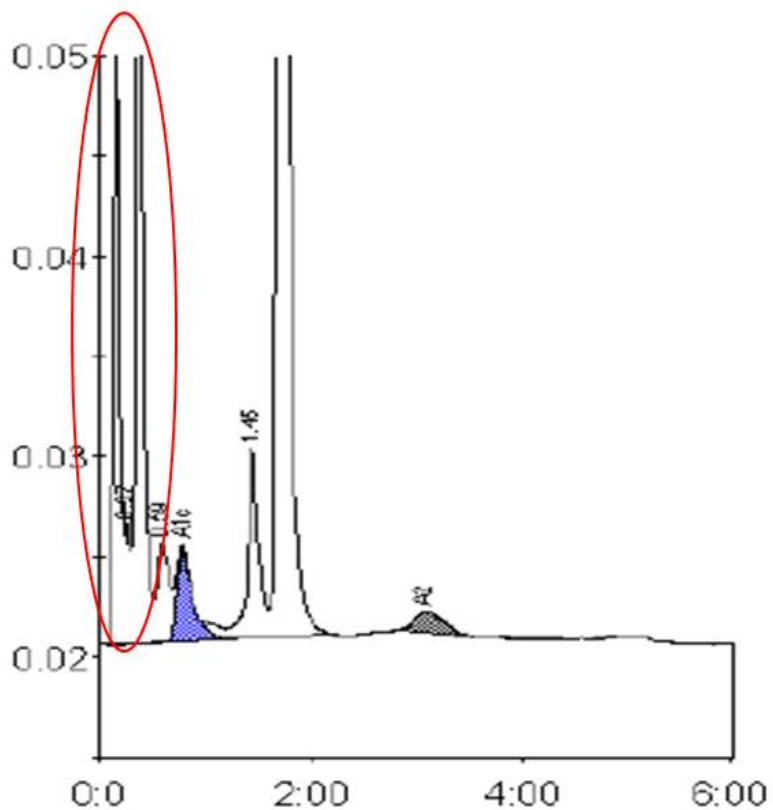
Hb A₂ Data from Different Total Area

	Total area	A2 %
1.5 Wash+ 1μl sample	812,689	1.9
1.5 Wash+ 2μl sample	1,009,795	1.9
1.5 Wash+ 3μl sample	1,135,770	2.1
1.5 Wash+ 4μl sample	1,758,022	2.2
1.5 Wash+ 5μl sample	2,391,888	2.3
1.5 Wash+ 6μl sample	3,010,129	2.3
1.5 Wash+ 7μl sample	3,104,105	2.5
1.5 Wash+ 8μl sample	3,295,998	2.5
1.5 Wash+ 9μl sample	3,510,101	2.4

HbH Disease(α -thalassemia)

Bio-Rad
 D-10
 S/N: #DB6D034515
 Sample ID:
 Injection date
 Injection #: 62
 Rack #: D1

DATE: 03/19/2010
 TIME: 11:42 AM
 Software version: 3.50-A1
 1003171337
 03/17/2010 03:06 PM
 Method: HbA2/F
 Rack position: 2



Peak table - ID: 1003171337

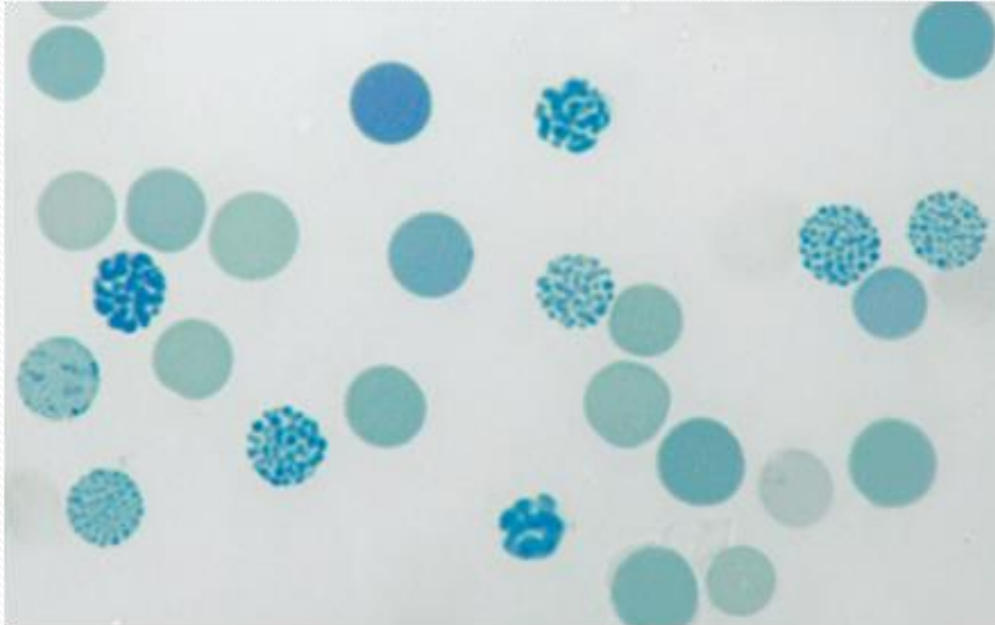
Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.16	43298	112758	6.8
A1b	0.27	6140	18480	1.1
Unknown	0.38	42883	169876	10.3
LA1c/CHb-1	0.59	4945	39543	2.4
A1c	0.79	4402	44523	3.9
P3	1.45	9519	70500	4.3
A0	1.70	265460	1178111	71.2
A2	3.08	1058	21580	1.0 *
Total Area:			1655371	

Concentration:	
% A1c	3.9
% A2	1.0 *

RT :
 0.13-0.17min **Bart's**
 0.36-0.38min **Hb H**

BCB Stain:

- Hb H濃度低，在電泳分析可能被忽略
- HPLC與BCB染色偵測敏感度100%，相輔相成
- HPLC第一支訊號% Bart's (0.13~0.16) > 1.0作為閾值



β -thalassemia

- 聯合醫事檢驗所HPLC是以Hb A₂=3.4%做為分界點，我們隨機取部分 β -thalassemia檢體與分子生物實驗室合作，算出 β -thalassemia常見基因型之A₂平均值：

Type	Site	Mutation	HbA ₂ 平均值
β^+ -thalassemia	IVS-II 654	C→T	5.1
	Promoter-28	A→G	4.3
β^0 -thalassemia	Codon 41/42	TTCT	5.6
	Codon 17	A→T	5.5

作業流程建立

Hb EP HELENA SPIFE/D-10

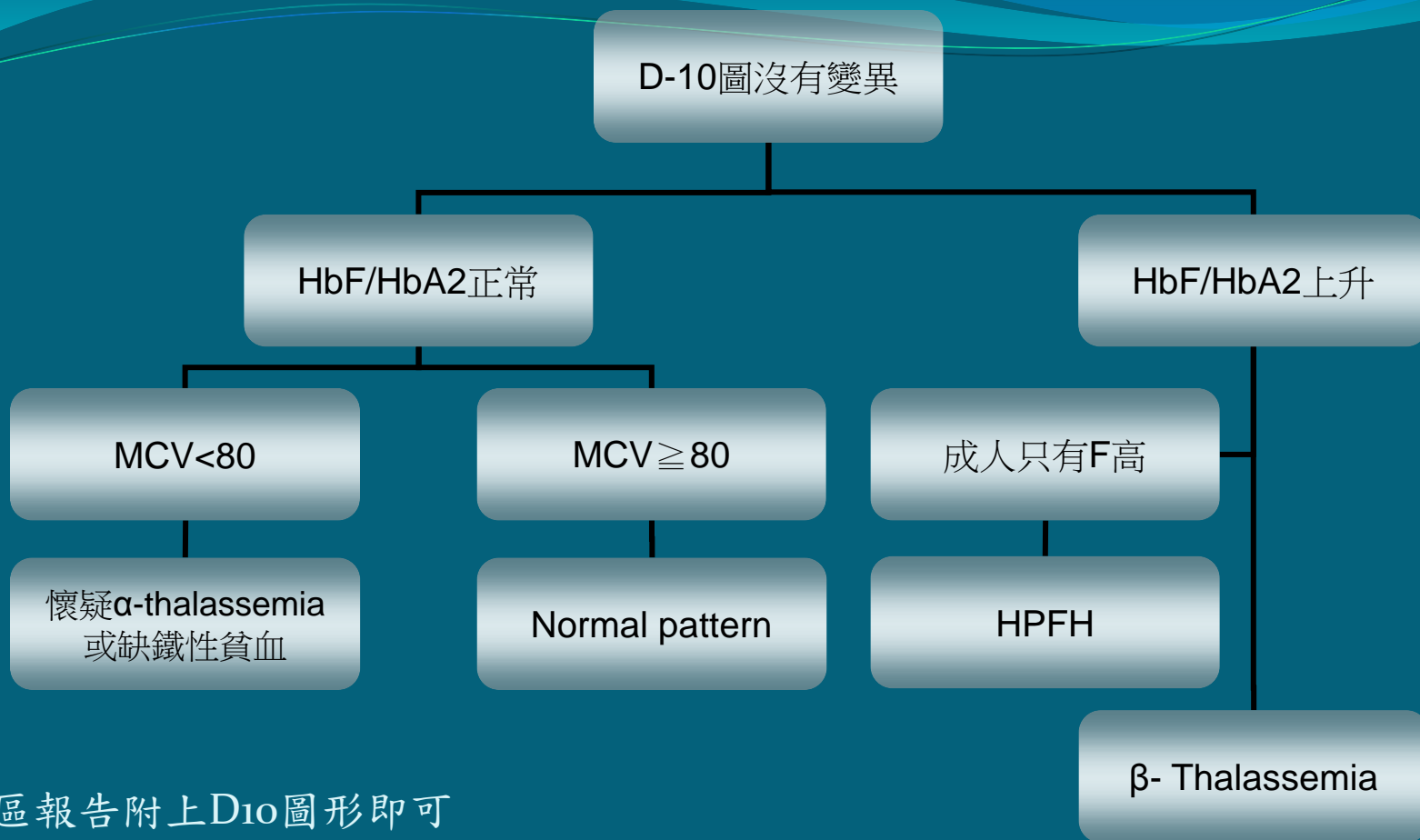
Hb EP HELENA SPIFE/D-10 作業流程

D10 HPLC圖形

```
graph TD; A[D10 HPLC圖形] --> B[D-10圖沒有變異]; A --> C["D-10圖出現其他變異  
or 出現Hb H(0.35min)  
Bart's(0.15min) area >1%"]
```

D-10圖沒有變異

D-10圖出現其他變異
or 出現Hb H(0.35min)
Bart's(0.15min) area >1%



此區報告附上D10圖形即可

- ◆ HbA2線性到11.4%，HbF線性到16.5%，超越線性使用HELENA電泳所切的%發。
- ◆ D-10 A2結果: 3.4- 4.0% - β- Thalassemia suspected

D-10 A2結果: 4.0%以上 - β- Thalassemia

D-10圖出現其他變種
or出現Hb H(0.35min)
Bart's(0.15min) area >1%

跑電泳Electrophoresis

出現Hb H, Bart's
HbF/HbA2下降
H Smear(+)

α -thalassemia: H disease

以HPLC及電泳鑑定
 β 變種或 $\alpha+\beta$ 變種
A2鑑定thalassemia

α -variant
 β -variant
 $\alpha+\beta$ -variant
variant+thalassemia

此區報告需附上D10圖形及電泳圖

無法確認辨識的變異血色素

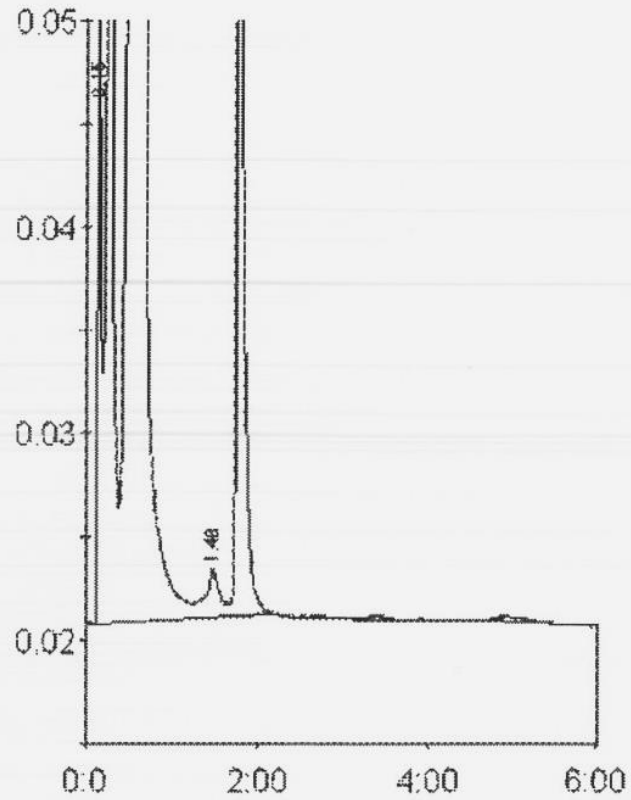
- 發出Unknown Variant報告給顧客。請醫生進一步加驗DNA分子診斷，或參考。
- UCL會將檢體連同HPLC以及CBC Data外送至分子實驗室進行DNA分子診斷。
- DNA報告連同HPLC以及電泳膠片保留建檔，整理成為Database以利之後的報告參考。

台灣常見變異血色素
及罕見變異血色素
UCL整理Database(需配合EP圖型)

	Variant	D10 RT	常見
Hb Bart's	γ^4	0.13-0.16	Hb Bart's
Hb H	β^4	0.36	Hb H, Hb Portland($\zeta_2\gamma_2$)
Hb F	—	0.44-0.53	Hb F
Hb A _{1c}		0.79-0.86	
Hb Hope	$\beta 136\text{Gly}\rightarrow\text{Asp}$	0.80	
Hb J-Cape Town	$\alpha 92\text{Arg}\rightarrow\text{Gln}$	0.86	
Hb J-Habama	$\alpha 71\text{Ala}\rightarrow\text{Glu}$	1.48	
Hb Prato	$\alpha 31\text{Arg}\rightarrow\text{Ser}$	1.45-1.73	
Hb J-Bangkok	$\beta 56\text{Gly}\rightarrow\text{Asp}$	1.66	Hb J-Meinung(美濃)
Hb A ₀	—	1.75	Hb A ₀
Hb New York	$\beta 113\text{Val}\rightarrow\text{Glu}$	1.75	Hb Kaohsiung(高雄)無法辨識
Hb G-Taipei	$\beta 22\text{Glu}\rightarrow\text{Gly}$	2.75 2.66	Hb G-Taipei(台北)
Hb G-Coushatta	$\beta 22\text{Glu}\rightarrow\text{Ala}$	3.15	Hb G-Hsin-Chu(新竹)
Hb A ₂	—	3.33, 3.0	
Hb Lepore	$\delta\beta$ -hybrid	3.33, 3.0	
Hb E	$\beta 26\text{Glu}\rightarrow\text{Lys}$	3.37, 3.12	
Hb G-Honolulu	$\alpha 30\text{Glu}\rightarrow\text{Gln}$	3.56, 3.86	Hb G-Chinese(中國)
Hb G-Philadelphia	$\alpha 68\text{Asn}\rightarrow\text{Lys} (-\alpha^G)$	3.89	在台灣是G-中國
Hb G-pest	$\alpha 74\text{Asp}\rightarrow\text{Asn}$	4.16	
Hb A ₂ '	$\delta 16\text{Gly}\rightarrow\text{Arg}$		
Hb Q-Thailand /Hb G-Taichung(台中)	$\alpha 74\text{Asp}\rightarrow\text{His} (-\alpha^Q)$	4.32	Hb G-Taichung(台中)
Hb Q-India	$\alpha 64\text{Asp}\rightarrow\text{His}$	4.49	
Hb O-Indonesia	$\beta 116\text{Glu}\rightarrow\text{Lys}$	4.55	
Hb Chad	$\alpha 23\text{Glu}\rightarrow\text{Lys}$	4.61	
Hb Constant Spring	$\alpha 142\text{Term}\rightarrow\text{Gln}$	4.75, 4.81	

案例報告分享

臍帶血 或嬰兒檢體

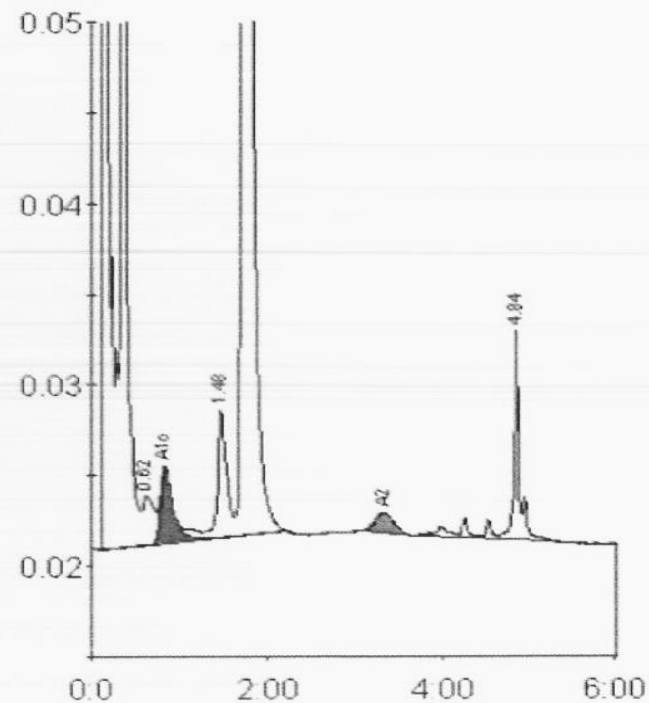


Peak table - ID: 1805122163

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.15	30659	79229	3.5
A1b	0.27	60806	290839	12.8
LA1c/CHb-1	0.61	170872	1580021	69.5 : F
P3	1.48	2317	28743	1.3
A0	1.77	65719	293873	12.9
Total Area:		2272705		

Concentration:	
% ---	0.0

HbH + HbCS



Peak table - ID: 1806121009

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.16	104418	319497	14.6
Unknown	0.36	64124	244770	11.2
LA1c/CHb-1	0.62	2688	23416	1.1
A1c	0.83	4070	39807	2.8 *
P3	1.48	7016	50903	2.3
A0	1.72	314606	1442795	66.1
A2	3.33	1149	17116	1.0 *
C-Window	4.84	11709	43712	2.0
Total Area:			2182015	

Concentration:	
% A1c	2.8 *
% A2	1.0 *

重型乙型地中海型貧血 HemoglobinE

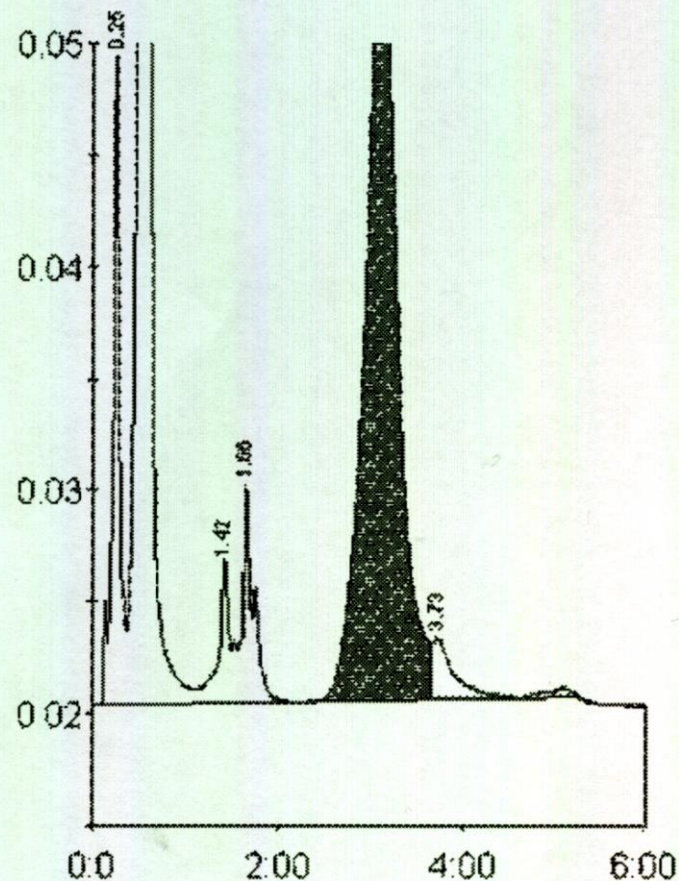
血液及生化檢驗：

檢驗項目	檢驗值	檢驗項目	檢驗值
Hemoglobin	6.1 g/dL	MCV	54.4 fL

基因檢驗：

結果

重型乙型海洋性貧血患者

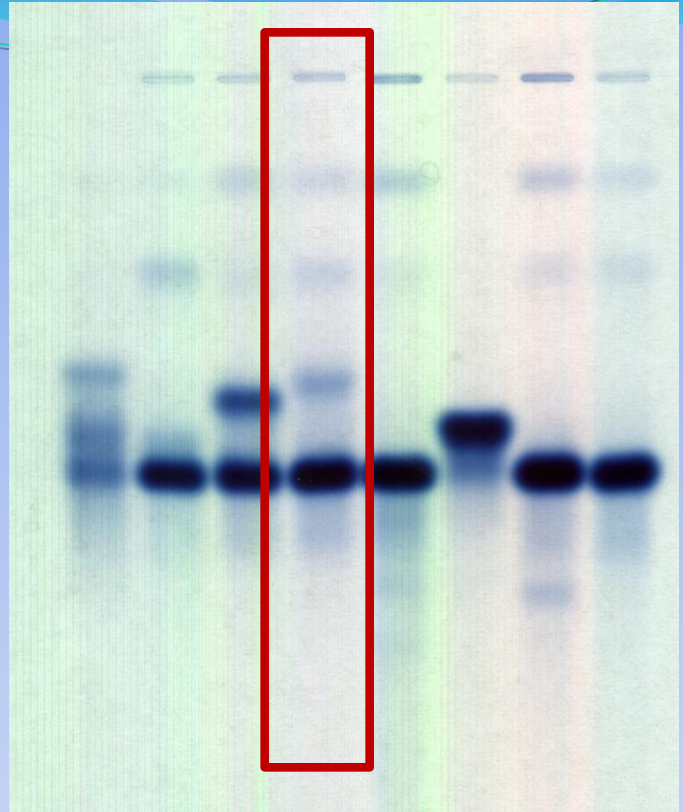
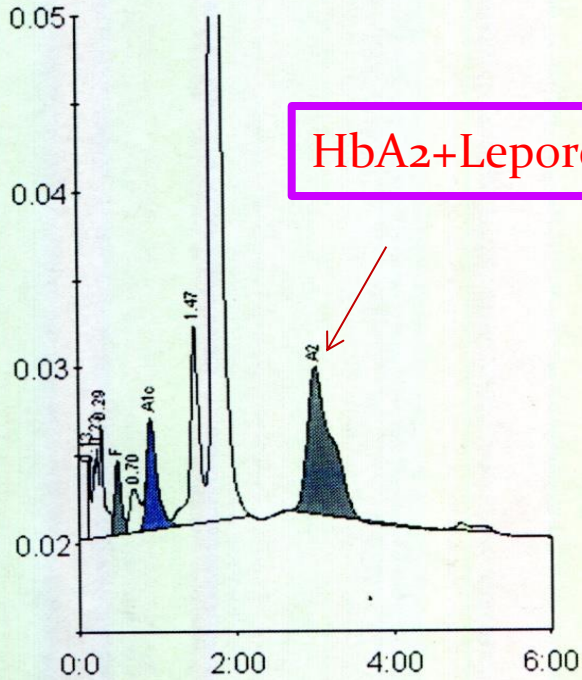


Peak table - ID: 1106183179

Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.25	29365	147638	8.2
LA1c/CHb-1	0.57	66650	635709	35.1
P3	1.42	6514	63236	3.5
A0	1.66	9758	74729	4.1
A2	3.11	33712	841029	54.8 *
Unknown	3.73	2707	46339	2.6
Total Area:			1808680	

Hb Lepore

Hb=12.5
MCV=71.0fL



Peak table - ID: 2092504060

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.13	4651	8249	0.4
A1a	0.23	5067	23075	1.3
A1b	0.29	6428	24792	1.3
F	0.49	4242	24198	1.3
LA1c/CHb-1	0.70	2499	21866	1.2
A1c	0.91	6270	59133	5.4
P3	1.47	11311	89896	4.9
A0	1.72	303215	1412854	76.7
A2	3.01	8376	178392	12.1

基因檢驗：

結果
甲型合併乙型海洋性貧血帶因者

甲型：東南亞型[αα/--^{SEA}]

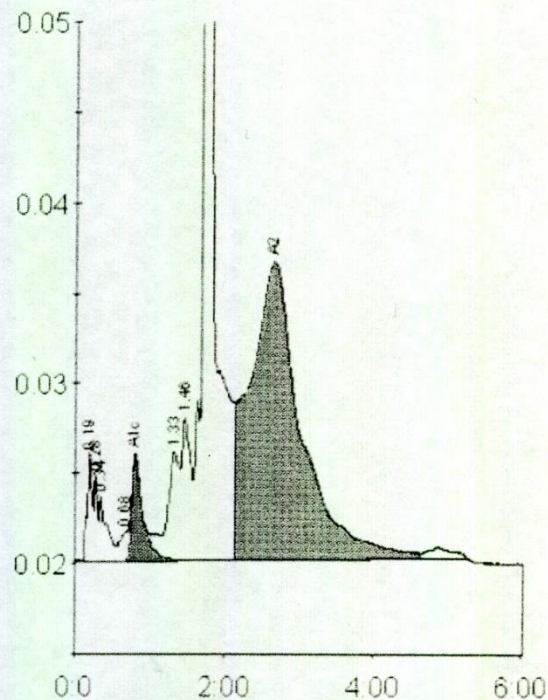
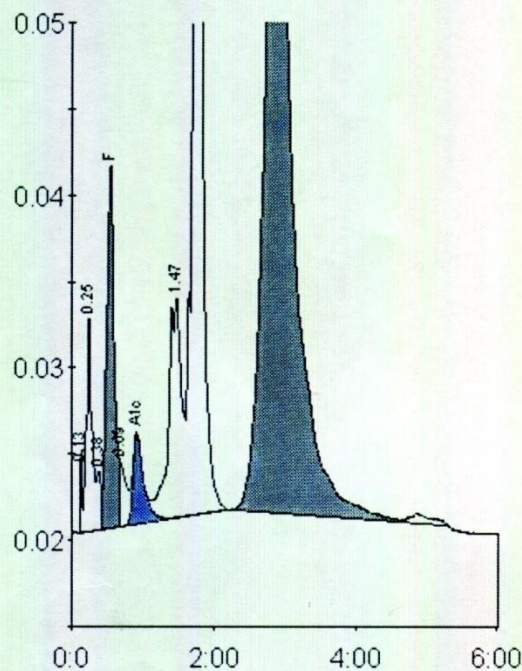
乙型：Hb Lepore-Boston-Washington (NG_000007.3:g.63632_71046del)

Hb G-Hsin Chu

Hb G-Taipei

Hb=16.2
MCV=93.0fL

Hb=10.1
MCV=72.4fL



Peak table - ID: 2100305608

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.13	4839	7306	0.2
Ala	0.25	12609	64503	2.2
Unknown	0.38	3366	15760	0.5
F	0.55	21050	158799	5.3
LA1c/CHb-1	0.69	3696	21997	0.7
Alc	0.91	5167	53632	5.2
P3	1.47	12765	162226	5.5
A0	1.72	256090	1258369	42.7
A2	2.87	40811	1202331	46.5 *

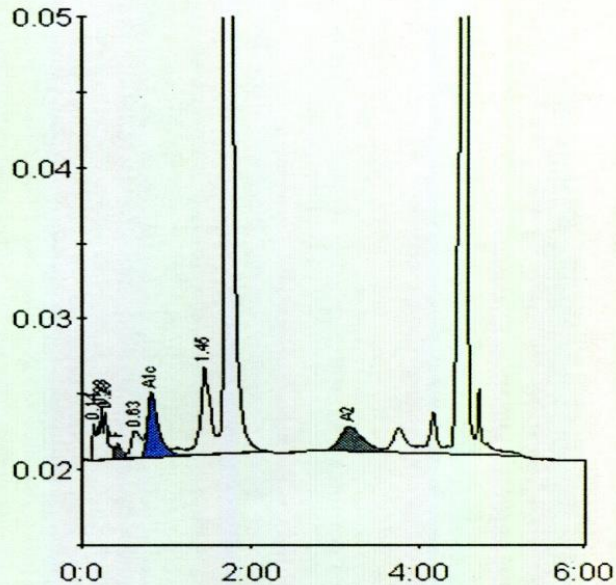
Peak table - ID: 1004243635

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Ala	0.19	5934	29222	1.3
Unknown	0.28	4714	13386	0.6
Alb	0.34	3550	26296	1.2
LA1c/CHb-1	0.68	1611	12669	0.6
Alc	0.80	5676	61161	5.9
P3	1.33	6079	60421	2.8
Unknown	1.46	7928	65254	3.0
A0	1.72	196581	1091007	50.3

Hb O-Indonesia

Hb=6.1

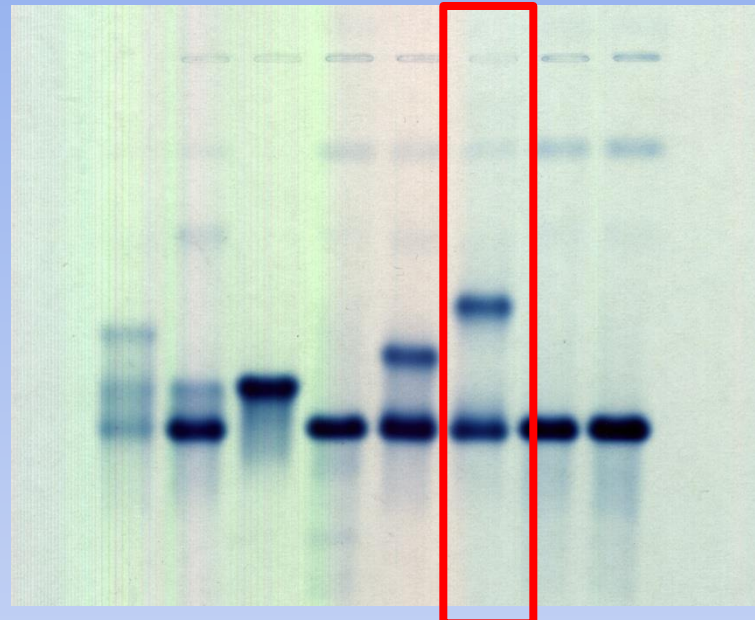
MCV=54.4fL



Peak table - ID: 1112240937

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.14	2338	5697	0.4
A1a	0.23	3499	12134	0.9
A1b	0.28	3078	10616	0.8
F	0.42	1040	5093	< 0.8 *
LA1c/CHb-1	0.63	1788	14711	1.1
A1c	0.82	4167	37871	4.6
P3	1.45	5806	46956	3.4
A0	1.71	222332	921908	65.9
A2	3.18	1617	30823	2.0
Unknown	4.55	59797	312189	22.3
Total Area:		1397997		

Concentration:	%
F	< 0.8 *
A1c	4.6
A2	2.0



基因檢驗：

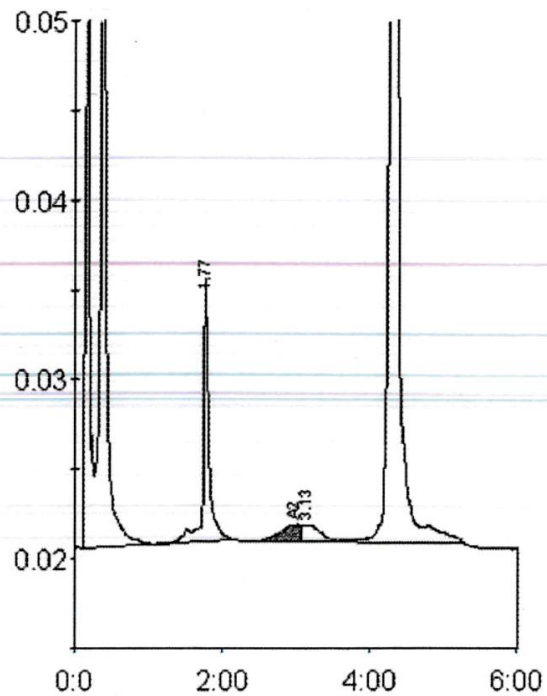
結果

甲型海洋性貧血帶因者合併異合子(Hetrozygote)甲型血紅蛋白變異。

基因型別

1. 東南亞型 [$\alpha\alpha/--^{SEA}$] (NG_000006.1:g.26264_45564del19301)
2. [Hb O-Indonesia(HBA1:c.349G>A, p.Glu116lys)]

HbG- Taichung+HbH



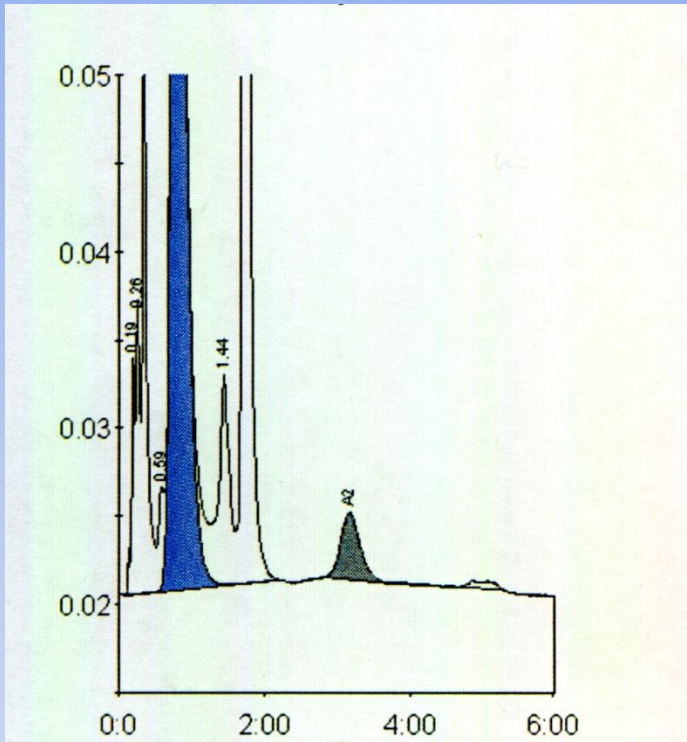
Peak table - ID: 1112163224

Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.16	60248	147882	10.1
Unknown	0.38	53366	243728	16.7
A0	1.77	14699	76837	5.3
A2	2.98	950	18139	1.4 *
Unknown	3.13	933	16224	1.1
Unknown	4.32	197773	956373	65.5
Total Area:		1459184		

Concentration:	%
A2	1.4 *

Hb Hope

Hb=14.8
MCV=107.5fL

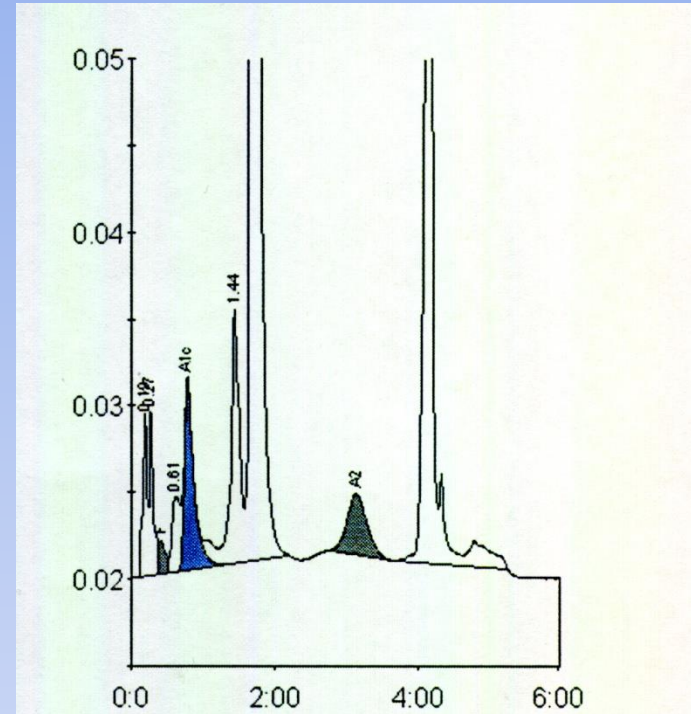


Peak table - ID: 1106204815

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.19	13606	38005	1.3
A1a	0.26	16695	58036	2.0
A1b	0.35	33898	153237	5.2
LA1c/CHb-1	0.59	5924	31761	1.1
A1c	0.80	107602	1233104	47.7 *
P3	1.44	11945	120755	4.1
A0	1.71	261361	1226463	41.8
A2	3.17	3862	71662	2.5

Hb G-Pest

Hb=12.6
MCV=78.0fL



Peak table - ID: 1110013270

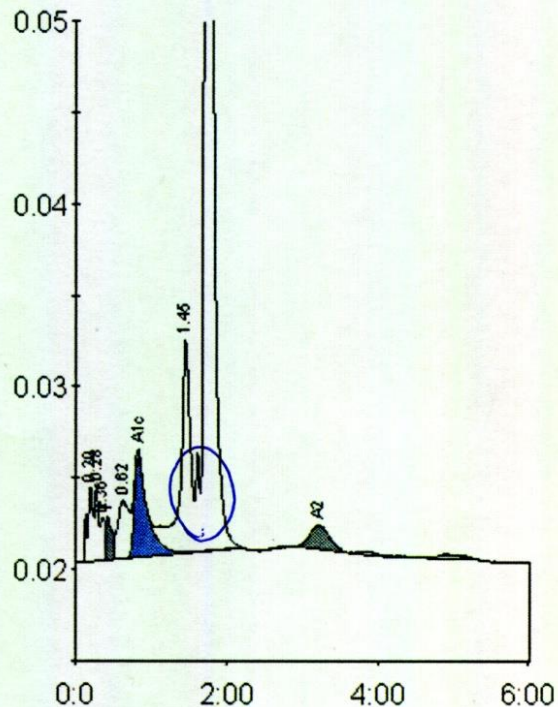
Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.19	9556	41408	1.4
A1b	0.27	9820	33475	1.1
F	0.41	1953	10583	< 0.8 *
LA1c/CHb-1	0.61	4354	32621	1.1
A1c	0.78	10781	100821	5.3
P3	1.44	14702	119476	4.0
A0	1.68	395123	2103990	70.0
A2	3.14	3523	67395	2.4
S-Window	4.16	85001	496684	16.5

Hb Prato

Hb=12.2
MCV=83.8fL

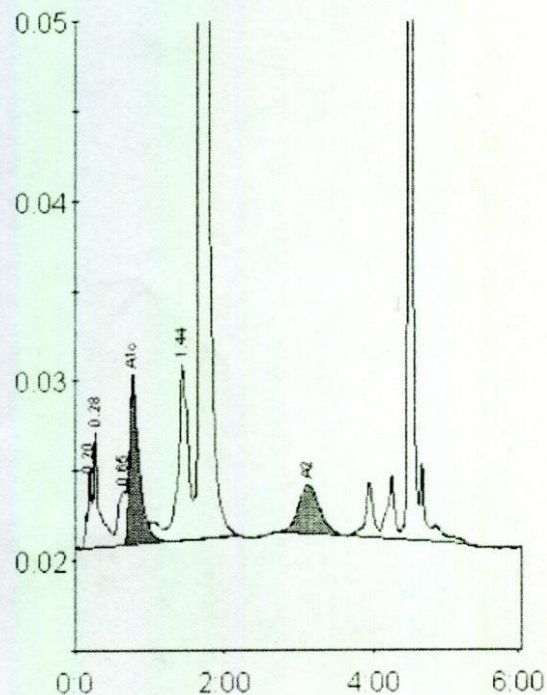
Hb Q-India

Hb=13.6
MCV=90.0fL



Peak table - ID: 1108012261

Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.20	4152	21715	1.6
A1b	0.28	4078	11602	0.9
Unknown	0.36	2376	9779	0.7
F	0.42	2398	14104	1.0
LA1c/CHb-1	0.62	3166	31714	2.4
A1c	0.83	5399	65808	6.5
P3	1.45	11599	99266	7.5
A0	1.73	222062	1042948	79.0
A2	3.21	1324	23597	1.9



Peak table - ID: 1005056966

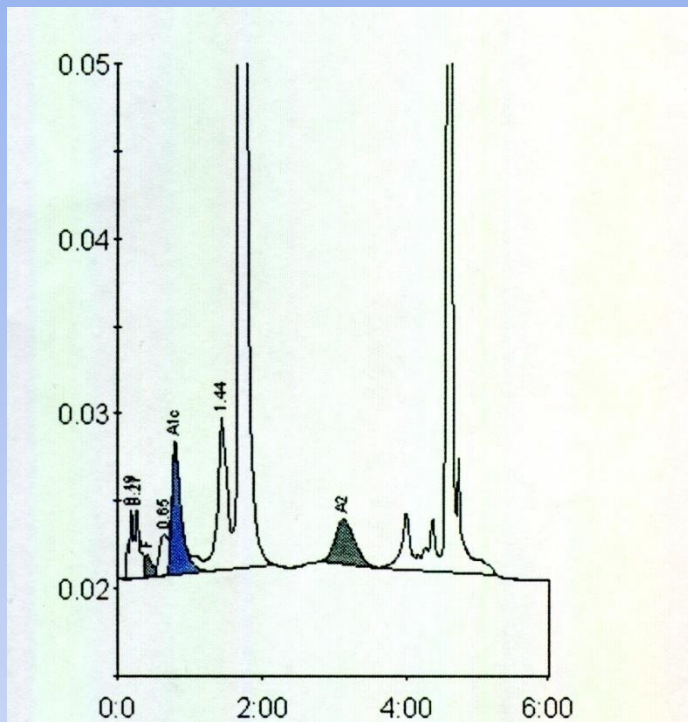
Peak	R.time	Height	Area	Area %
A1a	0.20	4413	15567	0.7
A1b	0.28	6416	34942	1.5
LA1c/CHb-1	0.65	3040	21327	0.9
A1c	0.78	9203	83831	5.7
P3	1.44	9836	87987	3.9
A0	1.69	336977	1594844	70.6
A2	3.12	2719	53200	2.1
Unknown	4.49	115804	365895	16.2

Hb Chad

Hb=10.1
MCV=72.4fL

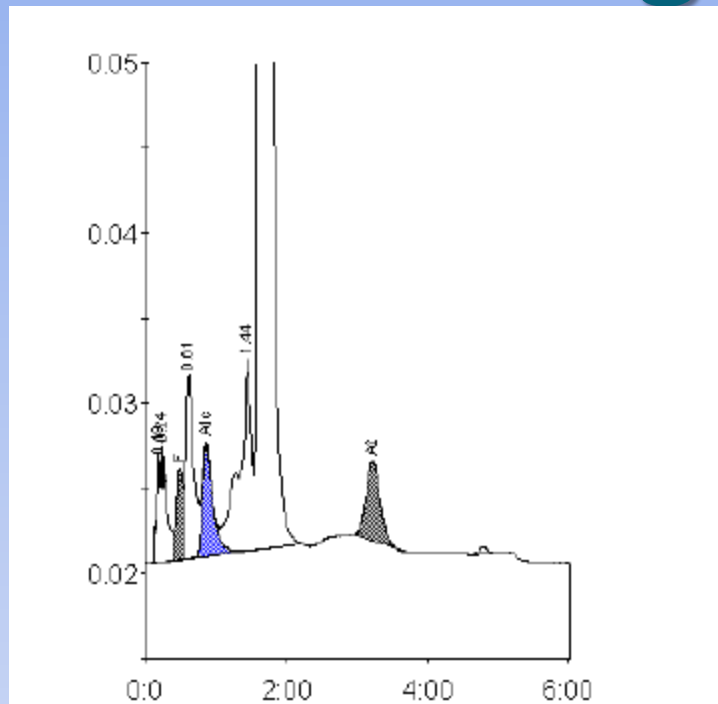
Hb J-Meinung

Hb=9.9
MCV=67.5fL



Peak table - ID: 1110123858

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Ala	0.19	3853	14105	0.7
A1b	0.27	3937	19994	0.9
F	0.41	1257	7448	< 0.8 *
LA1c/CHb-1	0.65	2336	17932	0.8
A1c	0.80	7375	67123	5.1
P3	1.44	8687	78632	3.7
A0	1.69	318877	1466891	69.4
A2	3.13	2597	49312	2.1
Unknown	4.61	87333	391260	18.5



Peak table - ID: 3092504371

Peak	R.time	Height	Area	Area %
Unknown	0.19	6355	24821	0.9
A1a	0.24	6695	35448	1.2
F	0.48	5383	31426	1.1
Unknown	0.61	10781	83169	2.9
A1c	0.86	6400	65705	3.8
P3	1.44	11200	125540	4.7
Unknown	1.60	259154	1154594	40.4
A0	1.71	282614	1266160	44.3
A2	3.21	4641	64158	2.2
Total Area:			2861029	

*Thank you for
your attention !!*

Q&A

- 1. Hemoglobin的組成?
- 2.國人常見的 α -thalassemia 可以分為哪四種大類?
- 3.典型 β -Thalassemia的 判讀標準? (p31)
- 4.哪種變異血色素在東南亞國家帶因率很高，但在我們國內並不普遍?
- 5.請簡述海洋性貧血的篩檢流程(p14)?

