

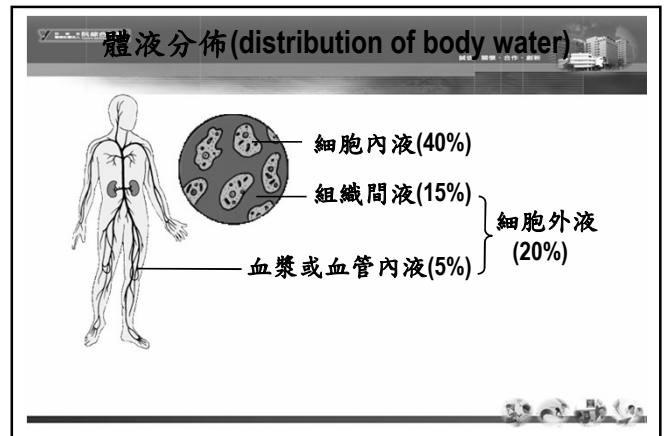
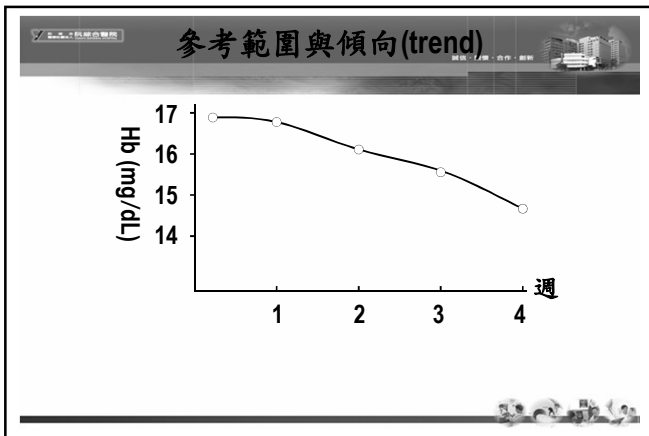
生化數據的判讀 與潛藏危機

阮綜合醫院 顧問藥師
藥學博士 陳啟佑

2018.05.23

參考範圍(Normal range)

- 個別檢驗室可能以不同方法, 試劑分析檢體, 因此各檢驗室有其判讀之參考範圍
- 有些檢查係時間依附性(time-dependent), 因此採樣時間是影響檢查結果之關鍵因素
- 檢查值異常不一定具有臨床意義, 而有時檢查值正常亦可能疾病之異常
- 一檢查之正常值可能受許多因素影響



細胞內液(Intracellular fluid)

陽離子	陰離子
鉀(K ⁺)	磷(HPO ₄ ⁻²)
鎂(Mg ⁺⁺)	蛋白質(Protein)
鈉(Na ⁺)	硫(SO ₄ ⁻²)
鈣(Ca ⁺⁺)	碳酸氫根離子(HCO ₃ ⁻)
	氯(Cl ⁻)

依離子濃度高低排列

細胞外液(Intracellular fluid)

陽離子	參考範圍	陰離子	參考範圍
鈉(Na ⁺)	135~150mEq/L	氯(Cl ⁻)	95~105mmol/L
鈣(Ca ⁺⁺)	T: 8.8~10.3mg/dL I: 4.6~5.3mg/dL	HCO ₃ ⁻	22~26mEq/L
鉀(K ⁺)	3.5~5.0mEq/L	蛋白質	
鎂(Mg ⁺⁺)	1.3~2.5mEq/L	磷	0.8~1.60mmol/L
		硫(SO ₄ ⁻²)	

血液常規八項檢查

血球	檢查項目
白血球	白血球計數(count)
紅血球	紅血球計數、血色素、血球比容積(Hct) 紅血球指數(RBC indices): 平均紅血球容積(MCV)、平均紅血球血色素(MCH)、平均紅血球血色素濃度(MCHC)
血小板	血小板計數

白血球 (Leukocytes, WBCs)

- 白血球對感染源能提供快速而有效之防禦，體內有致病原入侵時白血球計數會急速增加
- 白血球計數常用以初步判定病人是否發炎或感染，細菌性感染時白血球計數通常升高
- 感染時白血球計數甚少大於 $3 \times 10^4/\text{mm}^3$ ，若白血球超過 5×10^4 ，且分化不全，則可能為血癌(leukemia)
- 參考範圍: $5.0 \sim 10.0 \times 10^3/\text{mm}^3$

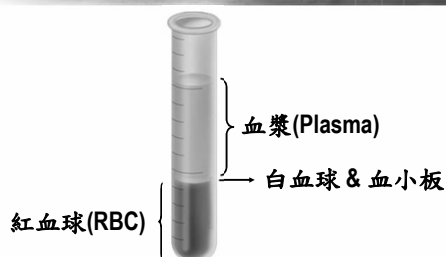
白血球分類(Leukocyte differential)

顆粒性白血球(granulocytes)	
嗜中性白血球(neutrophils)	50~70%
嗜伊紅性白血球(eosinophils)	1~4%
嗜鹼性白血球(basophils)	0.5~1%
非顆粒性白血球(agranulocytes)	
單核球(monocytes)	2~8%
淋巴球(lymphocytes)	20~40%

紅血球(erythrocyte, RBC)(1)

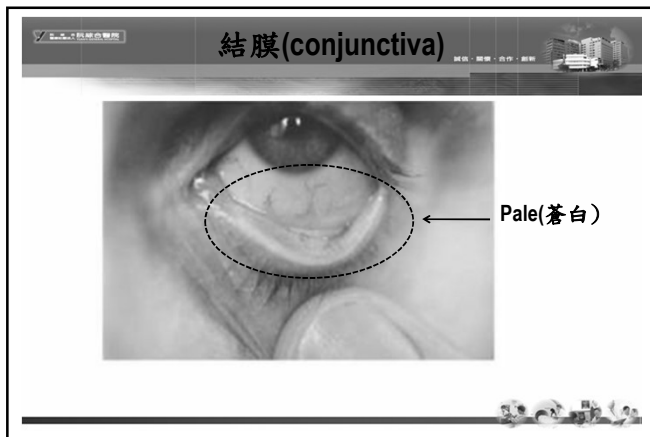
- 紅血球之主要功能: 從肺臟攜帶氧氣(O_2)至組織，將組織中之二氧化碳(CO_2)攜帶至肺臟，排出體外
- 紅血球計數用於診斷貧血或紅血球增多症
- 血色素(Hemoglobin, Hb)是紅血球中實際攜帶氧氣之主要物質
- 血球比容積(Hematocrit, Hct)是全血中紅血球容積所占之百分比

血球比容積(hematocrit, Hct)



紅血球(erythrocyte, RBC)(2)

- 貧血之定義: 貧血是血液紅血球數目(RBCs/mm^3), 血紅素之濃度或血球比容積(Hct)下降至組織氧合作用(oxygenation)所須以下
- 世界衛生組織(WHO)對貧血之定義: 血紅素男性小於 13 g/dL , 女性小於 12 g/dL
- 居住高地因含氧量低, 會刺激而增加紅血球生成
- 紅血球之各項檢查數值, 男性通常略大於女性

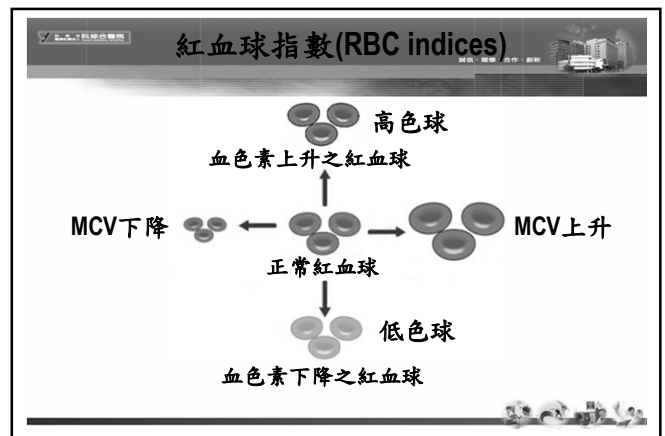


紅血球指數(RBC indices)(1)

- 紅血球指數(RBC indices):
 - ~ 平均紅血球容積(MCV)
 - ~ 平均紅血球血色素(MCH)
 - ~ 平均紅血球血色素濃度(MCHC)
- 紅血球指數描述紅血球之容積(大小)與顏色(Hb含量), 以區分貧血之特性
- MCH是一個紅血球血色素之平均重量(picogram, pg)

紅血球指數(RBC indices)(2)

- MCV是一個紅血球之平均體積, 常以femtoliter(fL, $\text{micron}^3, 10^{-15}\text{L}$)表示, MCV檢查用以監測紅血球大小之改變, 為貧血分類之良好指標
- $\text{MCV} < 80$, 小紅血球貧血: 缺鐵性貧血, 地中海型貧血
- $\text{MCV} > 100$, 大紅血球貧血: vitamin B12缺乏, 葉酸缺乏, 酗酒, 肝病
- MCV介於80~100, 正紅血球貧血: 慢性病, 溶血, 出血



紅血球相關檢查之正常範圍

紅血球相關檢查	正常範圍		RBC indice	正常範圍
	男	女		
RBC($10^6/\text{mm}^3$)	5.4 ± 0.8	4.8 ± 0.6	MCV	$87 \pm 5 \mu\text{m}^3$
Hb(g/dL)	16.0 ± 2.0	14.0 ± 2.0	MCH	$29 \pm 2 \text{ pg}$
Hct(%)	47.0 ± 5.0	42.0 ± 5.0	MCHC	$34 \pm 2 \text{ g/dL}$

血小板(platelets)

- 血小板之主要作用為止血, 其計數用於幫助評估出血異常, 其常發生於肝臟疾病、尿毒症、血小板減少症、抗凝血劑治療與骨髓衰竭
- 血小板計數少於 $50 \times 10^3/\text{mm}^3$ 即有出血之危險性, 少於 $20 \times 10^3/\text{mm}^3$ 即有自發性出血之傾向, 如顱內出血、消化道大出血
- 參考範圍: $140 \sim 350 \times 10^3/\text{mm}^3$

酵素檢查

- 乳酸脫氫酶(Lactate dehydrogenase, LDH)
 - 肌酸磷酸激酶(Creatine phosphokinase, CPK, CK)
 - 鹼性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)
 - 丙麩胺酸胜肽轉化酶(γ GT, GGT)
 - 轉胺酶(Aminotransferase)
 - 麩胺酸草醋酸轉胺酶(sGOT, AST)
 - 麩胺酸丙酮酸轉胺酶(sGPT, ALT)
- } 肝臟酵素

乳酸脫氫酶(Lactate dehydrogenase, LDH)

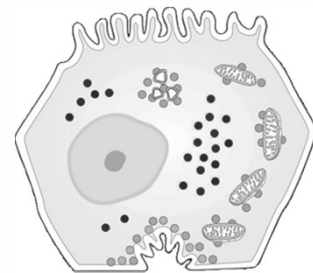
- 乳酸脫氫酶是一種與葡萄糖代謝有關之酵素, 催化丙酮酸(Pyruvate)與乳酸(Lactate)間之互相轉變
- LDH廣泛存於骨骼肌, 肝臟, 紅血球, 心肌, 肺臟與腎臟等各組織中
- 癌細胞有較高之周轉率(turnover rate), LDH可作癌症之追蹤, 尤其是淋巴瘤(lymphoma)
- 參考範圍: 50~150 U/L

肌酸磷酸激酶(Creatine phosphokinase, CPK)

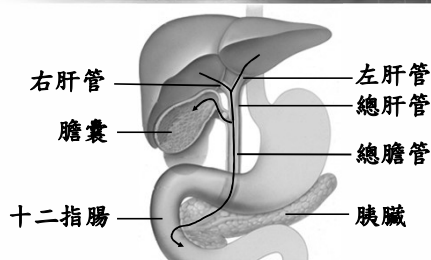
- CPK是雙聚合體, 催化磷酸肌酸(phosphocreatine)轉變成肌酸(creatine), 釋出腺嘌呤核苷三磷酸(ATP), 提供肌肉收縮能量來源
- 心肌與骨骼肌含有高濃度CPK, 腦則含較少量
- 急性心肌梗塞, 傷害到骨骼肌之激烈運動, 手術, 肌肉注射, 均可能引起CPK濃度上升
- 參考範圍: 0~130 U/L

肝臟酵素

- AST(GOT)c
- AST(GOT)m
- ALT
- ALP(GPT)
- γ GT



膽汁之排除路徑



鹼性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)

- ALP是在鹼性條件下可將許多分子, 如核苷酸、蛋白質上之磷酸(phosphate)移除之水解酶
- ALP主要由肝臟、骨骼及胎盤所生成
- ALP經肝臟由膽道與膽汁(bile)一齊排至十二指腸, 當肝內或肝外膽道阻塞時, 血清ALP濃度將上升
- 發育期間之小孩骨骼快速生長, ALP會生理性升高
- 參考範圍: 30~120 U/L

丙麩胺酸胜肽轉化酶(γ GT, GGT)

- GGT是一種參與蛋白質及glutathione代謝之酵素, 當人體暴露氧化壓力時, 可誘導產生大量GGT
- GGT主要存在於腎臟, 肝臟及胰臟次之, 肝臟GGT為正常血清GGT之來源
- 肝膽疾病時ALP與GGT常呈平行上升
- GGT對慢性飲酒者之酒精消耗量甚敏感
- 參考範圍: 0~30 U/L

轉胺酶(aminotransferase)

- 人體中最重要之二種轉胺酶:
 - ~ Aspartate aminotransferase(AST), 舊名為sGOT
 - ~ Alanine aminotransferase(ALT), 舊名為sGPT
- 正常情況下轉胺酶血中濃度甚低, 當肝細胞膜受損通透性上升時, 轉胺酶即大量釋入血中
- 轉胺酶上升並不一定表示肝細胞損傷, 但若轉胺酶顯著上升, 如>1000U/L, 僅發生於嚴重肝細胞傷害

麩胺酸丙酮酸轉胺酶(sGPT)

- sGPT主要存於肝臟, 少量存於腎臟、心肌、骨骼肌、胰臟及脾臟, 肝細胞膜損傷時sGPT即釋出, 使其血中濃度上升, 是肝細胞損害最敏感之特異性指標
- 1%肝細胞受損血中sGPT即增加1倍
- 肝臟疾病以外之臨床情況sGPT雖亦可能升高, 但甚少超過正常上限10倍
- 參考範圍: 7~46 U/L

麩胺酸草醋酸轉胺酶(sGOT)

- sGOT是存在於高代謝活性組織中之酵素, 如心臟及肝臟; 骨骼肌、腎臟與胰臟則含少量, 人體中以心臟含量最高
- sGOT檢查主要用於心臟疾病與肝臟疾病之診斷, 所有肝臟疾病sGOT濃度均上升
- 急性心肌梗塞發作後6~8小時sGOT開始上升
- 參考範圍: 8~46 U/L

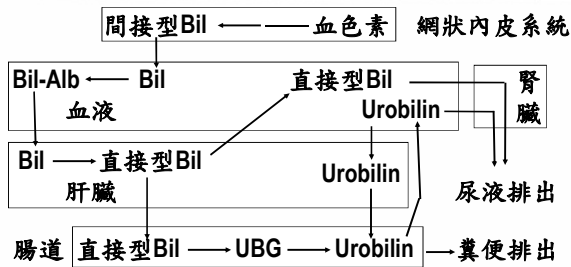
膽紅素(bilirubin)(1)

- Bilirubin(Bil)是紅血球之血色素在網狀內皮系統中被破壞後之代謝產物
- 剛形成之Bil為脂溶性不溶於水, 在血液中無法被運送, 謂之間接型Bil, 其需藉由與白蛋白結合才可在血液中被運送至肝臟繼續代謝
- 輸送至肝臟之間接型Bil產生接合作用, 形成水溶性之直接型Bil, 其再與膽汁一同經膽道進入十二指腸

膽紅素(bilirubin)(2)

- 在腸道直接型Bil被代謝成尿膽素原(urobilinogen), 而後被氧化成褐色尿膽素(urobilin), 繼續被代謝或排出, 部份被再吸收進入血流, 進行腸肝循環
- 進入循環中之尿膽素可經腎臟由尿液排出
- Bilirubin檢查用於評估肝功能, 膽道阻塞, 溶血
- Bilirubin濃度大於3.0 mg/dL時常呈現黃疸
- 參考範圍: 總Bil <1.5 mg/dL, 直接型Bil <0.5 mg/dL

膽紅素之代謝



白蛋白(Albumin)

- 白蛋白是在肝臟合成之蛋白質,約構成血液總蛋白質之55-65%
- 白蛋白之主要生物功能為運送體內各種物質,如bil,長鏈脂肪酸等,及維持血液膠質滲透壓(COP)
- 肝臟功能受損可能導致白蛋白生成能力下降,血清白蛋白濃度可作為評估肝臟功能之指標
- 參考範圍: 3.5~5.0g/dL

白蛋白/球蛋白比(A/G ratio)

- A/G ratio=白蛋白/球蛋白(總蛋白-白蛋白)
- 對疾病之監測,較之白蛋白與球蛋白, A/G ratio是比較有用且敏感之指標
- 可能導致 A/G ratio 降低之因素: 肝臟疾病, 感染, 燒傷, 血管通透性增加, 營養不良, 腹瀉, 腎臟疾病, 骨髓瘤, 肉芽腫性疾病, 及淋巴瘤
- 參考範圍: 1.5~2.5

2017年ADA糖尿病診斷標準

- 空腹血漿葡萄糖(FPG) ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L).
空腹之定義是至少8小時未攝取熱量. 或
- 口服葡萄糖耐量試驗(OGTT)第2小時血漿葡萄糖 ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L). 或
- 糖化血色素(A1C) $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol). 或
- 高血糖典型症狀或高血糖危象(hyperglycemic crisis)之病人, 隨機血漿葡萄糖 ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L).

口服葡萄糖耐受性試驗(OGTT)

- 檢查前3天正常飲食,每日碳水化合物攝取量不少於150公克,停止影響檢查之藥物,空腹至少8小時後抽血測空腹血糖,而後給病人75公克之無水葡萄糖,5分鐘內服完,兒童依1.75公克/公斤體重計算,總量不超過75公克
- 服糖後30分鐘、60分鐘、120分鐘、180分鐘再分別測血糖,並收集尿液,檢查空腹及120分鐘時之尿糖

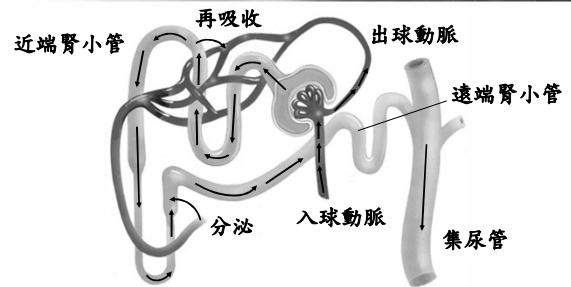
醣化血色素(Glycosylated Hb, HbA1c)(1)

- 正常成人血色素(Hb)約含97%之HbA, HbA₁是HbA之一型,其與葡萄糖有甚強結合能力,可不需酵素催化與葡萄糖共價結合逐漸被醣化,因此稱為醣血色素(glycated hemoglobin, HbA1c)
- 血色素一旦與葡萄糖結合即不易脫落,血糖上升時HbA1c不可逆升高,直到紅血球生命期120天被破壞,因此HbA1c反應檢查前2-3個月期間之血糖濃度

糖化血色素(Glycosylated Hb, HbA1c)(2)

- HbA1c檢查可在任何時間抽血
- HbA1c長期以來用於監測長期血糖，亦作為預測糖尿病病人發生併發症之風險指標
- HbA1c每降低1%，併發症發生率至少可降低35%
- 2010年美國糖尿病學會(ADA)建議以HbA1c \geq 6.5%為糖尿病(DM)診斷標準
- 參考範圍：4.0~6.0%

腎絲球之過濾(GFR)



腎臟功能評估

- 腎絲球過濾率(GFR)是腎臟功能最佳指標，但是臨床上直接測量GFR有其困難
- 若某物質於體內不被代謝，由腎絲球完全過濾，在腎小管不被再吸收或分泌，則其清除率能反應GFR
- 菊糖清除率是公認測量GFR之黃金標準方法，但不方便，目前常用評估腎臟功能之指標有血液尿素氮(Blood urea nitrogen, BUN)及血清肌酸酐(creatinine)

血液尿素氮(BUN)

- 尿素是蛋白質在體內代謝之終產物，全部在肝臟產生，經由腎臟排除
- 尿素流經腎絲球時，能完全被過濾出，除少量在腎小管被再吸收外，其餘均隨尿液排出體外
- BUN檢查可用於約略評估腎絲球功能，但其易受外界因素影響，且敏感性較血清肌酸酐檢查差
- 參考範圍：5~25 mg/dL

血清肌酸酐(creatinine)

- 肌酸酐是肌酸代謝之終產物，在體內以一定速率產生，其血清濃度主要受肌肉量與腎臟排除之影響
- 肌酸酐在腎絲球能完全被過濾出，在腎小管中無再吸收，有少量分泌，可以忽略
- 肌酸酐清除率(CCR)是目前最常用腎功能評估指標
- 正常範圍：肌酸酐 0.6~1.2 mg/dL
CCR 男 85~125mL/min 女 75~115mL/min

肌酸酐清除率(Creatinine clearance, CCR)

- 有許多公式均可以用來估算CCR以評估GFR，其結果大同小異，各有優劣
- 成人最常使用之公式：Cockcroft & Gault formula
~ CCR(mL/min)(男)
= $\frac{[140 - \text{年齡(歲)}] \times [\text{體重(公斤)}]}{(\text{SrCr}) \times (72)}$
~ CCR(mL/min)(女) = CCR(男) \times 0.85

血脂肪

$$\text{R-OH} + \text{HO-C(=O)-R'} \rightarrow \text{R-C(=O)-R'}$$

醇 有機酸 酯

血脂肪(1)

- 血脂肪是血漿中所含之所有脂肪類物質，主要為醇類與脂肪酸之結合物
 - ~ 膽固醇酯類(cholesterol ester)
 - ~ 三酸甘油酯(triglycerides, TG)
- 三酸甘油酯是一個甘油與三個脂肪酸(fatty acid)酯化而成，主要作為體內生理能量之來源及儲存，其血漿濃度易受食物影響

血脂肪(2)

- 膽固醇為細胞重要成分及合成膽酸(bile acids)、維生素D及各種固醇類(steroid)激素之原料
- 體內膽固醇大部份由肝臟所合成，少部份從食物攝取，其血漿濃度不會立即受食物影響
- 長期血脂肪過高可能在血管內形成斑塊，促進動脈粥狀硬化，導致腦中風、心臟病、胰臟炎、糖尿病、甲狀腺功能低下及尿毒症等併發症

脂蛋白(lipoproteins)

- 血脂肪相對為非水溶性，無法溶於血漿中，需與血漿蛋白質結合形成親水性脂蛋白(lipoproteins)，方可在血液循環中被運送及為細胞所利用
- 脂蛋白依其密度，電泳移動可分為：
 - ~ 乳糜粒(chylomicron) ~ 極低密度脂蛋白(VLDL)
 - ~ 中密度脂蛋白(IDL) ~ 低密度脂蛋白(LDL)
 - ~ 高密度脂蛋白(HDL) ~ 脂蛋白(a)

血脂肪檢查

- 血脂肪檢查數據主要包括
 - ~ 三酸甘油酯(TG)
 - ~ 總膽固醇(TC)
 - ~ 高密度膽固醇(HDL-C)
 - ~ 低密度膽固醇(LDL-C), 極低密度脂蛋白(VLDL)
- 每個數據均有其正常參考範圍，但此參考範圍經常會因人而異

三酸甘油酯(triglycerides, TG)

- 三酸甘油酯升高時可能使HDL濃度下降，升高血管硬化之風險
- 高三酸甘油酯血症常與VLDL及乳糜粒異常有關
- TG ≥ 150 mg/dL是代謝症候群(metabolic syndrome)之臨床診斷準則危險因子之一
- TG若 > 500 mg/dL容易併發急性胰臟炎
- 參考範圍: 30~160 mg/dL

總膽固醇(total cholesterol, TC)

- 總膽固醇由70%膽固醇酯及30%游離膽固醇所組成，皆來自四種脂蛋白，包括HDL、LDL、VLDL及乳糜粒，故總膽固醇乃此四種脂蛋白中所含膽固醇之總合
- 總膽固醇應配合HDL-C、LDL-C及TG共同判讀，才具臨床價值
- 參考範圍：無心血管危險因子者 < 200 mg/dL
有心血管疾病或糖尿病者 < 160 mg/dL

高密度膽固醇(HDL-C)

- HDL-C是體內防止動脈硬化之重要物質，HDL-C偏低是冠狀動脈粥狀硬化及冠狀動脈心臟病發生之重要預測指標
- HDL-C男性 < 40 mg/dL，女性 < 50 mg/dL是代謝症候群之臨床診斷準則危險因子之一
- 非HDL-C(VLDL-C+LDL-C)/HDL-C比值 < 4，TC/HDL-C < 5
- 參考範圍：男性：35-55 mg/dL；女性：40-65 mg/dL

低密度膽固醇(LDL-C)

- LDL-C過高容易在血管壁造成堆積，與纖維蛋白原、血小板、巨噬細胞等作用形成粥狀動脈硬化
- 國際膽固醇教育課程(National Cholesterol Education Program; NCEP)中明確指出，LDL-C是評估冠狀動脈心臟病之關鍵指標
- LDL-C/HDL-C比值 < 3.5
- 參考範圍：因有無心血管危險因子而異

依病人之風險度評估LDL-C之目標值

病患風險度族群	LDL-C目標值(mg/dL)
冠心病或冠心病同義	< 100
大於兩個危險因子	< 130
0或1個危險因子	< 160

冠心病同義字：

- ~ 糖尿病，其他臨床形式之動脈粥樣硬化疾病
- ~ 多重危險因子使得10年冠心病風險大於20%

評估降低LDL-C之主要危險因子

抽煙

高血壓(BP > 140/90 mm Hg或正在服用降血壓劑)

血中HDL-C過低 (< 40 mg/dL)

家族遺傳史(男 < 55歲，女 < 65歲前發生冠心病)

性別與年齡(男 > 45歲，女 > 55歲)

糖尿病患視為患有冠心病患者

HDL-C > 60 mg/dL可在總危險因子中減去一項

C-反應蛋白(CRP)

- CRP是急性發炎反應、細菌感染、組織破壞及惡性腫瘤時肝臟快速產生之異常血清糖蛋白，其幾乎不存於正常血清中，發炎痊癒後即迅速消失
- CRP出現於風濕性關節炎(RA)，風濕熱，急性細菌感染，發炎，克隆氏症(Crohn's disease)，結核病(TB)
- 病毒感染時CRP濃度並未上升
- 參考範圍：< 8 mg/L

高敏感度C-反應蛋白(hsCRP)

- hsCRP與CRP是測定方法不同,hsCRP以ELISA測定,能檢測較低濃度之CRP
- 粥狀動脈硬化(atherosclerosis)過程中,發炎反應扮演重要角色,hsCRP可作為預測罹患心血管疾病風險之指標:<1.0 mg/L低風險;1.0~3.0 mg/L中度風險;>3.0 mg/L高風險
- hsCRP>3.0mg/L時,即使LDL在正常範圍亦需治療

尿酸(Uric acid, UA)

- 尿酸是嘌呤(purine)代謝之終產物,其水溶性不佳,若尿酸血清濃度上升,可能導致在組織或關節之沉澱,尿酸鹽結晶之發炎反應可引發痛風(gout)發作
- 影響血清尿酸濃度上升之因素:
 - ~ 尿酸鹽(urate)經由腎臟之排除降低
 - ~ 尿酸鹽之產生增加
- 正常範圍: 2.0~7.0mg/dL

尿液常規十項檢查

檢測項目	參考值	檢測項目	參考值
比重	1.003~1.035	尿膽紅素	(-)
pH 值	4.5~8.0	尿膽紅素原	(-)或(±)
蛋白質	(-)	潛血反應	(-)
葡萄糖	(-)	亞硝酸鹽	(-)
酮體	(-)	白血球脂酶	(-)

尿蛋白

- 正常尿液中僅含微量蛋白質,尿液中之蛋白質含量超過150 mg/24h稱為蛋白尿(proteinuria)
- 小於白蛋白之分子在腎絲球才被過濾,但大多被腎小管再吸收,因此來自血漿之尿蛋白以白蛋白為主
- 尿蛋白試紙敏感度低,白蛋白排出量>300 mg/日才呈現陽性反應
- 參考範圍: 定性:陰性 定量: 10~150 mg/24h尿

Protein dipstick grading

Designation	濃度	每日
Trace	5~20 mg/dL	
1+	30 mg/dL	< 0.5 g/day
2+	100 mg/dL	0.5~1 g/day
3+	300 mg/dL	1~2 g/day
4+	>2000 mg/dL	> 2 g/day

尿糖

- 尿糖是測定尿液是否含有葡萄糖之試驗,尿液中存之果糖、乳糖或半乳糖並不呈現陽性反應
- 正常人之葡萄糖通常只有少量由尿液排出,小於試紙偵測敏感度,因此結果應為陰性
- 糖尿常見於糖尿病、其他內分泌失調、感染、腎病症候群、胰腺炎、肢端肥大症等,及藥物導致
- 參考範圍: 定性:陰性 定量: 100~900mg/(24h)尿

尿潛血(1)

- 潛血試驗陽性反應代表尿中出現血尿(hematuria)、血色素或肌球蛋白(myoglobin)
- 潛血試驗陽性且顯微鏡下紅血球增加表示血尿
- 潛血試驗陽性反應但顯微鏡下無紅血球
 - ~ 血尿但紅血球在尿中被溶解破壞
 - ~ 溶血, 血紅素進入尿液中造成血紅素尿
 - ~ 肌球蛋白尿(myoglobinuria)

尿潛血(2)

- 血尿常見於膀胱或腎臟結石、腎絲球腎炎、腎臟或泌尿道感染、泌尿系統構造異常或外傷、泌尿系統腫瘤及劇烈運動等
- 血紅素尿常因血管內溶血, 血紅素釋放到血液中, 如G6PD deficiency(蠶豆症)、地中海型貧血
- 肌球蛋白源自肌肉纖維之破壞, 如橫紋肌溶解症
- 參考範圍: 陰性

腫瘤標記之分類

- 癌胚蛋白(oncofetal proteins), 如AFP、CEA
- 腫瘤抗原(carcinoma antigen, CA), 如CA150、CA125、CA19-9、CA15-3、CA72-4、CYFRA21-1、PSA、SCC Ag
- 酵素類(enzyme)腫瘤標記, 如LDH、NSE
- 激素類(hormone)腫瘤標記, 如calcitonin、hCG
- 蛋白類(protein)腫瘤標記, 如B2M
- 基因類(gene)腫瘤標記, 如Her-2/neu

胎兒蛋白(α -fetoprotein, AFP)

- AFP是正常情況下由胎兒之胚胎卵黃囊、肝臟及消化道所合成, 妊娠5個月時達高峰, 繼而下降, 嬰兒出生後1年血清AFP濃度應降至與正常成人相似
- 正常成人不製造AFP, 肝細胞功能異常時, 尤其原發性肝細胞癌(HCC), 血清會再現AFP
- 睪丸癌病人AFP濃度亦顯著上升
- 參考範圍: < 20 ng/mL

癌胚抗原(CEA)

- 血清CEA濃度與多種腫瘤, 尤其是消化道腫瘤有關, 若CEA濃度超過20 μ g/L, 即可能消化道腫瘤
- 大腸直腸癌病人CEA會顯著升高, 胃癌、胰臟癌、膽管癌、食道癌、乳癌、肺癌及子宮頸癌等均會上升
- 部份良性腫瘤、結腸息肉、潰瘍性結腸炎、胰臟炎及肺結核等CEA亦可能升高, 但一般<10 ng/mL
- 參考範圍: < 5 ng/mL

腫瘤抗原15-3(CA 15-3)

- CA15-3存在於多種腺癌(adenocarcinoma)內, 如乳癌、肺癌及卵巢癌等
- CA15-3對乳癌專一性高, 為乳癌之重要腫瘤標記, 但敏感性稍差, 早期乳癌病人僅10%血中CA15-3濃度會升高, 因此無法用於早期乳癌之診斷或篩檢
- 60%~80%轉移性乳癌病人血中CA15-3濃度會升高
- 參考範圍: < 35U/mL

腫瘤抗原125(CA 125)

- CA 125可用於有卵巢癌家族史病人之篩檢,但不建議作為一般民眾卵巢癌之篩檢
- 临床上CA 125是目前診斷卵巢癌敏感性最高之腫瘤標記,可作為卵巢癌之鑑別診斷及監測治療反應或疾病復發
- 子宮內膜異位(endometriosis)CA125亦上升
- 參考範圍:< 25U/mL

鱗狀細胞癌(SCC)抗原

- SCC Ag是由上皮細胞所產生之蛋白質,临床上主要應用於子宮頸癌、肺癌、頭頸喉癌及食道癌等
- SCC Ag對於非小細胞肺癌診斷之特异性高於CEA,尤其是鱗狀上皮細胞癌之診斷特异性高達90%
- SCC Ag適用於癌症治療反應及復發之追蹤,但診斷之敏感度不高,不宜作為早期篩檢之工具
- 參考範圍:< 2.5 ng/mL


腫瘤抗原19-9(CA 19-9)

- CA19-9主要與消化道癌症有關,胰臟癌及膽道癌時顯著上升,胃癌、大腸直腸癌、肝癌等亦升高
- 良性疾病如膽汁鬱積、消化道及肝臟發炎、良性卵巢瘤、糖尿病時亦可能上升,但濃度通常<10 U/mL
- CA19-9是迄今對胰臟癌敏感性最高之腫瘤標記,胰臟癌病人80%~90%血中CA19-9顯著升高
- 參考範圍:< 37U/mL

前列腺特异性抗原(PSA)

- 早期前列腺癌時PSA會上升,因此為前列腺癌高危險群病人之篩檢指標
- PSA檢查之主要臨床應用為監測前列腺癌之治療反映及前列腺癌復發之早期指標
- 良性前列腺肥大(BPH),膀胱感染及插尿管之病人,前列腺之觸診或肛診時,PSA均會升高
- 參考範圍:< 4.0 ng/mL(mg/L)

常用之腫瘤標記

- 
- | | |
|----------------------|------------------|
| ENT: CEA | 乳房: CA15-3, CEA |
| 肺臟: CEA, SCC Ag | 胃: CEA, CA19-9 |
| 食道: CEA | 胰臟: CA19-9 |
| 肝臟: AFP, CEA, CA19-9 | 大腸: CEA, CA19-9 |
| 膽道: CA19-9 | 卵巢: CA125, AFP |
| 前列腺: PSA | 子宮頸: CEA, SCC Ag |
| 睪丸: AFP | |

