



長庚醫療財團法人

林口長庚紀念醫院檢驗醫學部

林口長庚紀念醫院  
檢驗醫學部

我們的網址  
<http://www.cgmh.org.tw/intr/intr2/c3920/index.htm>

地址：  
桃園市龜山區  
復興街5號

電話：  
(03) 3281200#2532

關於本篇檢驗  
聯絡人：黃雅卿  
電話：  
(03)3281200#2532  
Email：  
hycymm@cgmh.org.tw

## 有毒金屬尿液篩檢

### Urinary Toxic Metal Screening Test

#### 介紹

稀有元素的金屬離子在許多方面都與人體的健康息息相關，這些元素中有些是維持正常生理機能不可或缺的因子，如果體內這種金屬含量太低，會因缺乏而產生病變，所以會有每日建議的攝取量"daily allowances"，然而，如果在體內的濃度過高，也會產生毒性反應；另外，有些是因人體長期暴露在金屬污染的環境下而沉積在體內，引起慢性中毒，或短時間內接觸高濃度的金屬，引起急性中毒(如：砷、鉛、鎘、汞等)，例如：半導體業常有鋁、銻、砷、碲、鉍的污染問題，電鍍業則有銅、鋅、錳、鎳、鎘的污染問題。對於這些會導致毒性反應的金屬元素，世界衛生組織 WHO (World Health Organization)也制定出一套人體可容許最高濃度的標準值，可見這類金屬的監測是非常重要的。因此，不論是身體內必需的金屬或是環境中存在的金屬，當失去平衡或造成污染，都將對人體的健康造成重大的危害，故有必要作長期的監測。

#### 分析方法

一般常用測量體內重金屬濃度的方法是原子吸收光譜儀(Atomic absorption spectrophotometry, AAS)方法。此儀器的成本較便宜，敏感度可達 ppb 以下的水準，精密度的表現也不錯，但受限不同項目必須用不同的中空陰極管，且一次只能分析一種金屬，檢測速度慢。本科目前使用感應耦合電漿質譜儀(Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry; ICP/MS)方法，用質譜儀技術，可同時測得多種金屬的濃度。

ICP/MS 原理是利用氫氣原子與電子碰撞，產生高達 6000K 高溫的電漿，使檢體中的金屬化合物被原子化，再被離子化，離子化後的金屬離子直接進入質譜儀中偵測，根據質荷比的不同，分析每一金屬的含量。

下表為各金屬元素的偵測定量極限：

單位：μg/L

As	1.1	Cu	3.0	Ni	1.4	Te	0.5
Bi	0.3	Hg	0.2	Pb	0.6	Tl	0.1
Cd	0.3	Mn	1.0	Sb	0.1	Zn	16.0

## 結果判讀及意義

銅 (Cu) Copper	上升：銅中毒、Wilson 病、慢性肝炎、膽道性肝硬化、風濕性關節炎、蛋白等；下降：早產兒、蛋白性營養不良、消化性吸收不良、慢性瀉肚等。
鋅 (Zn) Zinc	上升：副甲狀腺機能亢進、酒精中毒、肝硬化、病毒性肝炎、手術後等情況；下降：性機能低下性侏儒、皮膚炎、禿髮、神經精神疾病等。
錳 (Mn) Manganese	上升：急性肝炎、心肌梗塞等。 下降：癲癇、maple syrup disease、phenylketonuria、骨或關節畸形等。
鎳 (Ni) Nickel	上升：主要來自急性或慢性暴露在鎳之下，其會產生一些中毒反應，包括：頭痛、暈眩、嘔心、嘔吐、失眠、鼻炎、鼻竇炎、鼻中隔破損、氣喘，慢性的暴露在鎳之下，也可能增加得到肺癌及鼻咽癌的機率。
鉛 (Pb) Lead	上升：急性或慢性鉛中毒，鉛會抑制 aminolevulinic dehydratase，它會導致 RBC protoporphyrin 的增加，進而導致貧血，另外鉛中毒也會引發神經方面的疾病。
鎘 (Cd) Cadmium	上升：為急性或慢性鎘中毒，鎘中毒最常會引起腎臟功能的損害，可藉由追蹤尿液中 beta-2-microglobulin 的濃度當作腎臟功能損害的指標。
砷 (As) Arsenic	上升：常為急性或慢性砷中毒的篩檢指標，但若是吃海產食物也會造成假性上升，由於海產食物中的砷屬有機砷，而砷的毒性主要來自無機砷的部份。
汞 (Hg) Mercury	上升：為急性或慢性汞中毒，一般甲基汞比無機汞毒性較強，而甲基汞常因食物鍊而沉積在魚類身上，最後再被人所食入。
銻 (Sb) Antimony	上升：為急性或慢性銻中毒，銻常發生於玻璃及陶瓷工廠，另外一些醫療用藥也含有銻。
碲 (Te) Tellurium	上升：為急性或慢性碲中毒，碲常發生於橡膠、冶金及電子業工廠，在動物實驗中發現在中毒後，會有周邊神經方面的病變。
鉍 (Bi) Bismuth	上升：為急性或慢性鉍中毒，在醫療上有些含鉍的藥，常被使用當作殺菌劑、收劑及制酸劑，用來治療胃潰瘍及十二指腸潰瘍等疾病，還有像幽門螺旋桿菌的感染 (Helicobacter pylori) 也常用它來作治療。
鉈 (Tl) Thallium	上升：為急性或慢性鉈中毒，鉈的毒性與鉛及汞很類似，慢性的暴露下會產生禿髮、周邊神經病變、癲癇及腎衰竭；急性中毒會產生嘔心、嘔吐、嘔血、腹痛、腹瀉、意識不清、昏迷及死亡。

## 檢驗相關事項、採檢須知

檢驗項目	毒物金屬尿液篩檢 Urinary toxic metal screening test	檢體種類	urine
檢驗方法	ICP/MS	送檢時間	24 小時收檢
採檢方式	Random urine	操作時間	W5
檢驗代號	L72-340T	檢驗組別	質譜檢驗組
參考值	銅 Copper (Cu) : $\leq 8.0 \mu\text{g/dL}$ 錳 Manganese (Mn) : $\leq 9.8 \mu\text{g/L}$ 鉛 Lead (Pb) : $\leq 23.0 \mu\text{g/L}$ 砷 Arsenic (As) : $< 100.0 \mu\text{g/g CRE}$ 銻 Antimony (Sb) : $\leq 2.0 \mu\text{g/L}$ 鉍 Bismuth (Bi) : $\leq 2.0 \mu\text{g/L}$	鋅 Zinc (Zn) : $15.0 - 120.0 \mu\text{g/dL}$ 鎳 Nickel (Ni) : $\leq 5.2 \mu\text{g/L}$ 鎘 Cadmium (Cd) : $< 3.0 \mu\text{g/g CRE}$ 汞 Mercury (Hg) : $\leq 10.0 \mu\text{g/L}$ 碲 Tellurium (Te) : $\leq 1.0 \mu\text{g/L}$ 鉈 Thallium (Tl) : $\leq 10.0 \mu\text{g/L}$	
健保給付	自費	自費費用	本項目共計有十二種金屬元素可任選，1~6 種收費 1500 元，7~12 種收費 3000 元。

**注意事項** 由於有些金屬元素在人體內含量非常微量，所以採檢時環境中的污染，將造成分析上嚴重的誤差，因此採檢時需特別注意外在的污染問題，必須使用金屬專用 HST 試管(其由 EDTA 處理過，可將管壁及蓋子的金屬去除)，而且檢體傳送過程都需避免與外界接觸，直至分析為止。請在做檢查前至少三天不吃海產類食物，因海產食物含有砷。高濃度 gadolinium 及 iodine 已知會影響大部分的元素。假如有使用 gadolinium 或 iodine 顯影劑，建議過 4 天後，再留尿液作檢測。

## 參考資料

1. Milne DB. Trace elements. In Tietz textbook of clinical chemistry, 2d ed. CA Burtis and ER Ashwood, eds. 1994; Philadelphia: W.B. Saunders Company.
2. Norbert W. Tietz Clinical guide to laboratory tests. Third edition. 1995 W.B. Saunders Company.
3. Seiler HG, et al, eds. Handbook on metals in clinical and analytical chemistry. 1994 New York, Marcel Dekker.

出版：  
林口長庚紀念醫  
院  
檢驗醫學部  
發行人：盧章智  
編輯：張璧月  
執行編輯：林佳霓