

鉛危害之防治

/ 台大職業醫學與工業衛生研究所 林意凡醫師撰文

/ 台大職業醫學與工業衛生研究所 王榮德教授校閱



徐怡君攝

三年前，王先生曾帶著他兩歲的兒子小華給一位小兒科醫師做例行的檢查，醫師檢查完說他的健康情形良好，生長行為也都符合這個年紀的標準。醫師問起小華家的情形

，王先生說他和他太太已經離婚，小華是跟媽媽還有媽媽娘家一起住，因為小華的阿姨最近過世，媽媽沒空，所以由王先生帶來給醫生檢查。

今年小華已經五歲了，媽媽帶他看醫生的時候，小華一進門就跑來跑去，叫他坐下來沒幾下就又溜到旁邊東摸摸西摸摸。

小華的媽媽說，小華就讀的幼稚園老師觀察到小華有過動、強迫性行為、不容易專心，建議媽媽帶小華給小兒科醫師及心理師檢查。醫師問小華是不是有什麼

地方不舒服，小華說，最近常常會肚子痛，有時候會好幾天沒有大便。

醫生問媽媽家裡的情形，媽媽說，小華現在跟她、姐姐、外公外婆住在附近一個老社區的一棟老房子，小華的姐姐也是有注意力不集中的情形而且學業成績很不好，不過現在看來，小華的情況比他姐姐還要嚴重。他媽媽自從四年前離婚之後，就和他外公在一家機車修理店工作，小華和姐姐下課後就會過去玩。說起小華的外公，好像有痛風而且最近也常常肚子痛。

醫生又再看了一次小華的病歷，發現他四歲的時候也曾經來醫院看過小兒科醫師，病歷上記載小華可以自己穿衣服，雖然他的視力正常，但是叫他說出東西的顏色常常會說錯，聽力比起之前較差，語言說話的能力比標準發展慢。媽媽說他的飲食都很正常而且營養均衡，家人並沒有觀察他有隨便撿東西吃的

情形。血液檢查血比容(Hct)只有三十%，血液抹片顯示紅血球體積減少及血紅素不足，因為診斷為缺鐵性貧血，小華在那次看診之後服用了三個月的鐵劑。之後他就沒有服用鐵劑或其他藥物，他也沒有過敏的紀錄。

幫他量身高、體重時，發現他的身高體重落在十%（只有十%的小朋友比他還要矮還要輕）（他去年是落在二十%），檢查時發現小華的注意力很不容易集中，他也不容易遵守指示，不過除了語言以及社會行為能力發展有一些遲緩，其他的發展還算正常。

◎

◎

◎

1. 當這個小男孩兩歲時，小兒科醫師是否可以再問些什麼或注意什麼？

2. 這個小男孩有哪些問題？

3. 貧血的鑑別診斷？

4. 要再做什麼檢查？

5. 是否有其他的人要一起做一些

檢查？

誰會暴露鉛？

每個人都有機會暴露鉛，在空氣中、在飲水中、在食物中、在汽油中的鉛已經有受到管制，汽油和油漆中的鉛也減少或禁用，不過在鉛工廠或鉛焊工作或鉛蓄電池工廠或是橋樑維修或是住在老社區（舊油漆，台灣話叫「鉛丹」或「紅丹」）的人還是有比較高的暴露量。小孩子是最容易被鉛影響的族群，因為小孩子花很多的時間在地上，若地上有剝落的油漆或是父母由工廠帶回來的含鉛的粉塵，小孩子很容易就把這些含鉛的東西吃進去了，若小孩子有營養不足的問題（鐵、鈣、鋅、維生素C不足），鉛就更容易由腸胃道吸收。

懷孕婦女若血鉛高，會經由胎盤傳給胎兒，影響胎兒的發育，尤其

是胎兒的神經系統。若母親以前從事跟鉛有關的工作，因為鉛會沉積在骨頭，就算後來懷孕的時候沒有暴露鉛，鉛也可能由骨頭跑到血液中影響胎兒。

成人在跟鉛有關的工作，若沒有洗手就抽煙吃東西，就會增加鉛的攝取，如果回家前沒有先洗澡洗頭換衣服換鞋子，就會把鉛帶回家給小孩。除了工作，大人在移除舊的含鉛的油漆的時候，或是使用一些來路不明的草藥或化妝品、飲用私酒，一些娛樂如射擊、有色玻璃製作、抽煙、陶瓷繪畫用到含鉛色料等等都有可能接觸到鉛。

鉛的代謝

鉛會經由吸入及食入進入我們的身體，若我們使用有鉛的汽油，鉛經由肺臟的大約有五十—七十%吸收，吃進去的大約有二十—七十%吸收（孕婦和小孩子可以吸收七十%，一般的成人吸收二十%）。

有機鉛吸收後，會到肝臟處理再進到血液，無機鉛則直接進入血液。鉛在血液中主要（九十九%）是和紅血球結合，一%在血漿中，我們可以測血鉛也可以測erythrocyte protoporphyrin，後者比較不敏感，但是總之兩者都是代表近日的暴露量。

血液中的鉛會經由尿液或膽汁排泄，以大人來說，短期之內就會排出五十一六十%的鉛，長期會殘留在身上的只有一%，但是小孩子，尤其是一兩歲的小孩子，大約有三分之一不會排泄出去。沒有排泄出去鉛少部份會跑到軟組織中，以小孩子來說，就比大人容易跑到腦部。

不過，沒有排掉的血中鉛最終會貯存到骨頭和牙齒裡面，等到血鉛因為鉛從尿液排泄而降低時，會再游離回血液，因此一個人就算離開鉛的暴露，骨鉛也必須過一陣子才會慢慢降下來，也因此我們在鉛

暴露高的人可以看到的到牙齦的鉛線，我們可以用X光估計骨頭中的鉛含量，可以代表一個人終身的累積暴露量。

從骨頭和牙齒放出鉛量跟血中的鈣含量很有關係，當我們懷孕、授乳、更年期之後，甲狀腺機能亢進、腎臟病、骨折、骨質疏鬆時，因為血鈣降低，骨頭和牙齒中的鉛就更容易跑到血液中。

鉛的毒性

鉛在小孩子身上很容易造成生長發育的阻礙，尤其容易傷害胎兒及幼兒的神經系統。大約血中鉛在八 $\mu\text{g/dl}$ 開始，每升高一 $\mu\text{g/dl}$ ，智商（IQ）就會降低三—七分，超過三〇 $\mu\text{g/dl}$ 可能造成永久神經系統及智商的損壞，有一些小孩甚至在十年之後神經發展還是無法跟一般的小孩子一樣。鉛也會破壞週邊神經系統以及平衡感。

大人的神經系統對鉛的容忍度比

較高，在四〇—一二〇 $\mu\text{g/dl}$ 時可能發生記憶力較差、不安、注意力缺乏、心情鬱悶、性慾減低、感覺異常、反應時間延長、手眼協調變差等等，週邊神經方面，在長期高血鉛的人身上可以發現前臂的伸肌無力，造成腕下垂，最近又發現，血中鉛大於三十一 $\mu\text{g/dl}$ 會造成震動感覺閾值的降低。

急性的高血鉛（大於六〇 $\mu\text{g/dl}$ ）會造成腎臟近端腎小管的病變（fanconi-like syndrome），雖然是可以回復的，但是若是長期暴露，有可能變成慢性而不可逆的破壞。鉛導致的腎臟病可能造成尿酸的排泄受阻而容易產生痛風。除此之外，對於有鉛暴露又有高血壓的人必須特別注意，因為鉛會使高血壓更嚴重。

鉛會干擾血紅素的製造，成人大約五〇 $\mu\text{g/dl}$ 、小孩大約四〇 $\mu\text{g/dl}$ 的血鉛就會觀察到血紅素減少的情形。急性且大量的鉛暴露會造成溶

血性貧血，且跟慢性暴露一樣，可以觀察到紅血球有嗜鹼性斑點（basophilic stippling）的現象。

然目前列為可能的致癌物，但是其實只有大量鉛暴露的動物實驗可以證實，在人類還無法證實。

在內分泌系統方面，因為維生素D的行程過程受鈣的調控，在小孩

病史詢問

勞工特殊作業檢查中有鉛作業血中鉛的檢查，然而六歲以前的小孩子對鉛特別敏感卻沒有普遍的血鉛檢查，當我們觀察到發展遲緩的小孩，可以詢問如下的問題：

子血鉛高於六十二 μ g/dl的時候會發現維生素D減少，這時候需要更加強鈣及維生素D的攝取，才不至於將來骨質疏鬆。

生殖系統方面，高於四〇 μ g/dl的血中鉛就會引起精子數減少以及不正常精子增加，長期暴露會影響精子的活動力。鉛也會造成懷孕婦女流產率及死產率增加。雖然鉛在動物實驗可以觀察到致畸胎性，在人類尚無法證實。

在致癌性方面，雖

表一 血中鉛升高與鉛中毒的症狀

10-25 μ g/dl 小孩神經系統功能失常 成人一般無明顯症狀	學習能力及記憶力衰退 語言能力衰退 過動症的早期症狀 智商較低 說話及聽力有輕微障礙
小孩 35-50 μ g/dl 成人 40-60 μ g/dl 輕微毒性	肌肉痛，感覺異常，不安，躁動 偶而有腹痛，疲倦 成人生育力稍微降低，懷孕等待時間延長
小孩 50-70 μ g/dl 成人 60-100 μ g/dl 中等毒性	關節痛 貧血 注意力不容易集中 頭痛 嘔吐 便秘 全身倦怠 手脚不自覺抖動 廣泛性腹痛 體重減少
小孩>70 μ g/dl 成人>100 μ g/dl 嚴重毒性	肢體癱瘓 腦神經病變：痙攣，意識昏迷，甚至死亡 牙齦有藍黑色的鉛線 腹絞痛

1. 住家的地點、年齡、維修狀況，學校或幼稚園的地點、年齡、維修狀況，還是不是附近近有工廠、廢棄廠址。
2. 是否有機會常常接觸一九八五年前建的房子。
3. 過去的居住情形。
4. 家裡是否有鉛工作相關的人。
5. 家庭病史，有無使用一些中草藥，如八寶散、強骨藥。
6. 家裡的人有沒有什麼特別的嗜好。

對病人及地方或工廠的處理

血鉛值($\mu\text{g/dl}$)	處理
10-19	鉛暴露教育及轉診，二至三個月追蹤一次 假如一個社區中有很多小朋友血鉛10-14 $\mu\text{g/dl}$ 就必須進行大規模的預防行動
20-44	鉛暴露教育及轉診到環境職業醫學科 臨床診治及處理，一兩個月追蹤一次
45-69	鉛暴露教育及轉診，48小時內需完成臨床診治及處理 在實施螯合治療後至少一個月追蹤血鉛一次 嚴格的評估環境並控管
>70 或出現中樞神經病變	這是一個急診病人，必須緊急住院檢查，並且需要立即開始螯合治療，其他如上

※螯合治療：螯合治療可以使全身的鉛含量經由尿液等排出而減少，不過對於血鉛低於45 $\mu\text{g/dl}$ 的人並不適合接受螯合治療，而比較需要補充鈣。接受螯合治療的人一定要有環境的改善或確定遠離暴露源。螯合治療(Edetate disodium calcium, Dimercaprol, D-Penicillamine, Succimer)都有一些副作用，所以最好由有使用經驗的醫師指導下使用。

7. 是否有使用瓷器飲食。
8. 飲用水源以及哪一種金屬的送水管。
9. 營養狀況。

10. 是否有兄弟姊妹被診斷是鉛中毒。
詢問之後若是認為有很高的鉛暴露的機會，就要做血鉛檢查，並解釋鉛的危

害以及如何減少鉛的暴露。血中鉛升高與鉛中毒的症狀可以參考表一。

以症狀來看，常常需要和其他疾病分辨。比如說，紅血球體積變小的貧血，若血鉛低於二

十五 $\mu\text{g/dl}$ ，可能還是要考慮缺鐵性貧血或血紅素異常（如海洋性貧血）。而有些鉛中毒的個案，一直被以週邊神經病變治療，甚至有鉛中毒腹絞痛而被送進開刀房。所以我們對鉛中毒的症狀要有所了解，假如曾經暴露鉛，就必須預防將來的再次暴露。

實驗室檢查

1. 血鉛：對了解短期（最近一到兩個月）暴露而言，血鉛還是最好的指標，跟鉛暴露很好的相關性。以美國來說，疾病管制局為小孩子定的標準是血鉛低於十 $\mu\text{g/dl}$ ，勞工安全衛生局為成人制定的標準是四十 $\mu\text{g/dl}$ ，所以當管理人員發現有員工血鉛高於五十 $\mu\text{g/dl}$ 則必須強迫調離工作。不過，對於生殖年齡或懷孕的人應該採取更進一步的保護。

2. 鋅原紫質 (zinc protoporphyrin, ZPP)：鉛的暴露會影響粒線體

跟鉛有關的規定				
1. 空氣				
	採樣	八小時日時量 平均容許濃度	短時間時量平 均容許濃度	
台灣勞委會勞工 安全衛生研究所		0.1mg/m ³	0.3mg/m ³	
美國職業安全衛 生署	工作場所	50 μ g/m ³		30 μ g/m ³ 就必須 看血鉛的情形並 做環境調整
美國政府工業衛 生師協會	工作場所	150 μ g/m ³		
美國環保署	一般	1.5 μ g/m ³		
2. 水：美國環保署：15ug/L 以下，最好是 0。				
3. 土壤：美國環保署：400mg/kg 以下				
4. 血鉛				
美國疾病管制局		10 μ g/dl	一個社區若有超過12%的小孩超過標準 則需做全區域的篩檢	
美國勞工安全衛生局		50 μ g/dl	離開該工作	
		40 μ g/dl	注意環境及人員訓練	
美國工業衛生師協會		30 μ g/dl		
4. 食品：必須根據不同的對象及不同的攝取量來計算				
5. 油漆：美國消費者產品安全協會：0.06%				
6. 汽油：台灣環保署：0.013g/l，新車應使用無鉛汽油				

的升高在黃疸及缺鐵性貧血及溶血性貧血中也可以觀察到，所以這項檢查並不具特异性。原紫質的半衰期有六十八天（血鉛只有二十八—三十六天），所以在鉛暴露移除一陣子之後還會持續觀察到。鋅原紫質的正常值在三十五 μ g/dl，它的升高只有在血鉛三十—八十 μ g/dl 時有好的相關性，所以對較低血鉛的暴露就不敏感。

3. 其他：如血液檢查可能會發現血比容及血紅素減少，週邊血液抹片可能會發現較小及較淡的紅血球，而這些發現，第一個需要鑑別診斷的就是缺鐵性貧血。假如有大量食入鉛或是持續高血鉛，可以考慮照腹部 X 光片。若有引起腎病變的可能，可以看血中尿素氮及肌酐酸、尿液檢查。骨頭的 X 光片目前僅在研究範疇使用。至於頭髮或指甲的鉛含量因為受外在環境影響極大，並不建議使用。

⑥