

風險評估研究

第 56 號報告書

化學物危害評估

食物中的吡咯里西啶類生物鹼

香港特別行政區政府

食物環境衛生署

食物安全中心

2017 年 1 月

摘要

這次研究的目的是，是從選取的食物中檢測 1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼的總和，以估算本港成年人從膳食攝入這些物質的分量，同時評估因而對健康帶來的風險。

2. 吡咯里西啶類生物鹼是一組由植物製造的次級化合物，有關植物遍布世界各地，目前已從 6 000 多種植物中發現超過 660 多種吡咯里西啶類生物鹼及其相應的氫氧化衍生物。吡咯里西啶類生物鹼是分布最廣的天然毒素，有報告指出，人類會因使用了有毒的植物品種所配製的草本茶或傳統藥物，以及進食了被含有吡咯里西啶類生物鹼的種子所污染的穀物或穀物製品(麵粉或麵包)而中毒。海外研究顯示，人類進食蜂蜜、茶、奶類、蛋類和動物內臟，亦會攝入吡咯里西啶類生物鹼；不過，現時並沒有這些膳食來源導致人類中毒個案的報告。

3. 吡咯里西啶類生物鹼屬酯類物質，由千里光次鹼基和一種或一種以上的千里光次酸組成。千里光次鹼基可處於飽和狀態，又或在 1,2 位形成雙鍵(即處於不飽和狀態)。具有毒性的吡咯里西啶類生物鹼均含不飽和千里光次鹼基，而含飽和千里光次鹼基者則無毒性。

4. 1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼處於原本形態時，未具毒性，須經過代謝作用活化，才會致毒。在動物研究中，1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼呈現肝毒性、致癌性和基因毒性，而肝臟是基因毒性主要影響的器官；但到目前為止，尚無人類流行病學資料顯示，攝入吡咯里西啶類生物鹼與人類患癌有關。

5. 糧農組織 / 世衛組織食品添加劑專家聯合委員會(專家委員會)在 2015 年對吡咯里西啶類生物鹼進行評估，認為吡咯里西啶類生物鹼具基因毒性的作用模式，故不能就慢性毒性設定健康參考值。取而代之，專家委員會採取了設定暴露限值(Margin of Exposure)的方法，評估從膳食攝入吡咯里西啶類生物鹼誘發癌症的潛在風險。專家委員會建立了一種名為瑞德靈(riddelliine)的吡咯里西啶類生物鹼誘發雌性大鼠肝血管肉瘤發病率增加 10%的基準劑量可信限下限(即每日每公斤體重 182 微克)。一般而言，根據動物研究建立的基準劑量可信限下限計算所得的暴露限值若 $\geq 10\ 000$ ，從公眾健康角度觀之，值得關注的程度不高，並無採取風險管理措施的急切需要。

結果

6. 這項研究合共檢測 234 個食物樣本(涵蓋 48 種食品)，以測定 28 種 1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼的含量。經分析 234 個樣本後，其中有 118 個(50%)驗出含有至少一種 1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼。在該 118 個樣本當中，大部分(91 個)屬於“乾製香料”、“蜂蜜”和“茶葉(已沖泡)”食物組別。至於其他驗出含吡咯里西啶類生物鹼的食品，還有小麥、黑麥麵粉、鴨蛋、乳酪、芝士、茶飲料等。

7. 就不同食物組別的吡咯里西啶類生物鹼含量而言，以“乾製香料”的 1,2-不飽和吡咯里西啶類生物鹼總量最高，其次是“蜂蜜”和“茶葉(已沖泡)”。至於該三個食物組別的平均含量上限，“乾製香料”為每公斤 300 微克，“蜂蜜”為每公斤 7.5 微克，“茶葉(已沖泡)”則為每公斤 0.46 微克。

8. 有關香港成年人在吡咯里西啶類生物鹼的膳食攝入量方面，攝入量一般的市民估計每日攝入吡咯里西啶類生物鹼總量的下限和上限，分別為每公斤體重 0.00033 微克和 0.0015 微克；攝入量高的市民，則分別為每公斤體重 0.0015 微克和 0.0043 微克。至於食物中吡咯里西啶類生物鹼總量的相應暴露限值(以基準劑量可信限下限每日每公斤體重 182 微克計算)，攝入量一般的市民，其暴露限值為 560 000 至 120 000(下限至上限)，而攝入量高的市民則為 120 000 至 42 000(下限至上限)。

9. “茶葉(已沖泡)”是市民攝入吡咯里西啶類生物鹼總量的主要來源，佔總攝入量達 50.3%(即攝入量下限為每日每公斤體重 0.00016 微克)。本港成年人從“茶葉(已沖泡)”攝入吡咯里西啶類生物鹼總量相對偏高，很可能是因為這個食物組別的食用量高，以及其他食物組別所檢測到有關物質的含量相對偏低。就“穀類及穀類製品”和“蜂蜜”這兩個食物組別而言，其涉及的攝入量下限分別為每日每公斤體重 0.000079 微克和 0.000077 微克，兩者合計只佔總攝入量不到 48%。

10. 這項研究發現，“一般茶”(即常見的完全發酵茶，半發酵茶和非發酵茶)含有的吡咯里西啶類生物鹼較低。然而，一些“特色茶”(如路依保斯茶，馬鞭草茶和薄荷茶)和“乾製香料”(如孜然籽，牛至和龍蒿)含有相對較高水平的吡咯里西啶類生物鹼。目前，由於沒有這些食物的本地人群消費模式、它們受污染的原因及不同批次含吡咯里西啶類生物鹼的變化等數據，我們不能單獨評估食用這些產品的長期風險。但與海外研究結果相比，這項研究的“特色茶”含吡咯里西啶類生物鹼的水平明顯較海外結果為低，因此亦可預期對本地消費者的健康影響較低。

然而，德國聯邦風險評估研究所(研究所)曾報告從德國市場採集的一些茶樣本中檢測到高水平的吡咯里西啶類生物鹼，並認為消費者如長期飲用這些茶可能對健康構成風險。研究所建議公眾通過食用不同類型的食物來擴大和交替食物的選擇，以避免因偏食某幾類食物而攝入任何過量的污染物（包括吡咯里西啶類生物鹼）。有關一些乾製香料含吡咯里西啶類生物鹼的情況，由於乾製香料通常在食品製備過程中被視作輔料及少量使用，故預期“乾製香料”中的吡咯里西啶類生物鹼不會是市民膳食總攝入量的主要部分。儘管如此，由於吡咯里西啶類生物鹼在動物實驗中具有基因毒性和致癌作用，故應盡量減低這些物質在食物中的含量。

結論及建議

11. 就食物中的吡咯里西啶類生物鹼總量而言，攝入量一般和攝入量高的成年人的暴露限值遠高於 10 000，因此，從公共衛生的角度看，一般市民健康所受的影響不大。

12. 由於吡咯里西啶類生物鹼具有基因毒性，我們應盡量減低這些物質在食物中的含量。為此，須首先查找吡咯里西啶類生物鹼污染食物的成因，並採取措施，從源頭防止和減少食物受這些物質污染。生產乾製香料和茶葉的公司，應查明產品受污染的原因，並參考食品法典委員會的《防止和減少食物及飼料受吡咯里西啶類生物鹼污染的除草守則》(Codex Code of Practice for Weed Control to Prevent and Reduce Pyrrolizidine Alkaloid Contamination in Food and Feed)，以改良培植、收割和潔淨方法，從而減低產品的吡咯里西啶類生物鹼含量。

13. 根據這次研究從膳食攝入吡咯里西啶類生物鹼總量的結果，並無充分理據建議市民改變基本的健康飲食習慣。市民應保持均衡和多元化的飲食，包括進食多種蔬果，避免因偏食某幾類食物而攝入任何過量的污染物。