

塑化劑高暴露族群之中長期追蹤研究

塑化劑事件衛教資訊



塑化劑事件衛教資訊

一、緣起

塑化劑事件發生於民國100年4月，衛生局在辦理偽劣假藥聯合取締時發現益生菌粉末中含有鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯[di(2-ethylhexyl)phthalate](DEHP)，進一步擴大調查中，發現為國內業者在合法的食品添加物起雲劑中，違法添加工業用塑化劑，進而影響市面流通銷售的「運動飲料」、「果汁飲料」、「茶飲料」、「果醬、果漿或果凍」、「膠囊錠狀粉狀之型態」等五大類食品，所以政府快速啟動下架機制，並責成衛生福利部指導相關單位辦理健康評估，關心申訴者健康。

本計劃藉由申訴者參加民國 101 年 8 月至 102 年 2 月舉辦的健康檢查，所填寫的塑化劑暴露評估問卷，依使用運動飲料、茶飲、果汁、果醬果凍、膠囊錠片等營養補充劑的頻率及食用量，來推算塑化劑事件發生前，申訴者因為誤食摻塑產品所造成的 DEHP 暴露量；並啟動三次的健康調查評估(民國 101 年 8 月~102 年 2 月,103 年 7 月~104 年 2 月,105 年 5 月~105 年 10 月)，採集三次的尿液來分析個案當時的 DEHP 暴露量。研究暴露評估問卷及尿液發現，在塑化劑事件發生前，申訴者中有 20%的個案 DEHP 每日平均暴露量大於歐盟所建議的每日每公斤體重容許量 50 μg ；而在事件發生後，僅剩不到 1%的個案暴露量大於歐盟建議值。

另，觀察整體兒童的暴露平均值發現，在事件發生一年後，在考量體重的情況下，兒童的平均值為 8.2 $\mu\text{g}/\text{kg_bw}/\text{day}$ (每日每公斤體重 8.2 微克)，第二期兒童平均值為 8.7 $\mu\text{g}/\text{kg_bw}/\text{day}$ ，與第三期為 6.1 $\mu\text{g}/\text{kg_bw}/\text{day}$ ，呈現有下降的趨勢；然而需注意的是，若不考量體重的情況下，平均值則分別為 171 $\mu\text{g}/\text{day}$ (每日 171 微克)、220 $\mu\text{g}/\text{day}$ 及 189 $\mu\text{g}/\text{day}$ ，與第一期檢驗值相比，隨著年齡增加總暴露量有增加的趨勢。所以，除了非法惡意添加塑化劑外，其他外在環境、食品、個人生活或飲食習慣的改變，也可能影響暴露量的變化。

二、食品非法添加塑化劑事件後，是不是就不會接觸到塑化劑？

只要是塑膠的相關製品，大部分都有含有塑化劑。例如：食品包裝材料、塑膠地板、玩具、保養品、化妝品、油漆等，不管是吃的、喝的、擦的都可能會接觸到微量的塑化劑，隨著塑膠製品的廣泛使用，我們所暴露的量也可能隨之增加，如要避免塑化劑的危害，我們可以從認識塑化劑及相關應用，並從行為改變做起。

三、塑化劑的應用

塑膠材質因具有容易加工、質輕、堅固、價廉及攜帶方便等特性，已廣泛應用於各類日常生活用品中，塑膠產品添加塑化劑可使其物理性質變得較為柔軟，並加以製造成擁有各種韌性的軟硬度、光澤的成品，但塑化劑並非合法的食品添加物。

1. 塑膠製品：塑化劑被加在塑膠容器、塑膠袋、塑膠材質包裝紙、保鮮膜、泡麵的油包、巧拼（塑膠地墊）、油漆、雨衣、浴簾、玩具、尿布、黏著劑、傢俱坐墊、人造皮革、電線塑膠外層或塑膠材質的醫療用品等製品中。塑化劑會經由食品外包裝、保鮮膜之塑膠包材或容器滲出而污染食物，或是在微波、蒸煮、加熱或盛裝油脂含量較高的食物時，更易滲出而污染食物，亦會溢散於空氣中，甚至在冷凝後吸附於室內灰塵。



2. 定香劑：添加塑化劑用來作「定香劑」，可使用於有香味的化粧品、保養品、指甲油、洗髮精、衛浴用品或殺蟲劑等。



3. 製藥：用於藥品與保健食品的膜衣、膠囊、懸浮液等。



四、塑化劑對健康的影響

塑化劑種類多達百餘種，使用的最普遍的是鄰苯二甲酸二酯類(DEHP)的化合物，行政院環境保護署目前共有 26 種塑化劑列管，其中有 9 種 (DEHP、DNOP、BBP、DINP、DIDP、DEP、DIBP、DMP、DBP)，由於毒理特性明確，具有不易分解、易於人體累積，長期暴露易造成身體危害等，已公告為第一類及第二類毒化物列管；然在國際癌症研究機構 (IARC)，於西元 2000 年時，將 DEHP 歸類為第 3 類致癌物質（對人體致癌性的證據不充分，對動物致癌性證據不充分或有限）。

塑化劑具有環境荷爾蒙特性，係指人體外的物質會干擾內分泌系統，可能會在產品的不當使用過程中被釋放出來，殘留於環境中，通常經由食物鏈、呼吸、皮膚吸收再進入體內，形成假性荷爾蒙(非內生性)，傳送假性化學訊號，並影響人體內荷爾蒙含量或作用，進而干擾內分泌之原本機制，造成內分泌失調，可能阻害人體生殖機能或引發健康危害。然而仍有許多因素會影響健康危害的程度，包括：

1. 攝取量的多寡。
2. 暴露期間的長短。
3. 暴露的途徑或過程(呼吸、食入、飲用或皮膚接觸)。
4. 混合其他化學物質的暴露。
5. 個人特異性：如年齡、性別、營養狀況、家族特徵、生活型態和健康狀態等。

五、塑化劑的代謝

塑化劑的代謝途徑包括尿、糞便、呼吸和汗液，人體試驗研究顯示當塑化劑進入人體後，在 12~24 小時內約有一半的量可快速代謝藉由尿液排出體外；絕大部份的塑化劑可於 24~48 小時由尿液或糞便排出，然而慢性暴露對長期健康的影響還不明確，仍需多加注意。

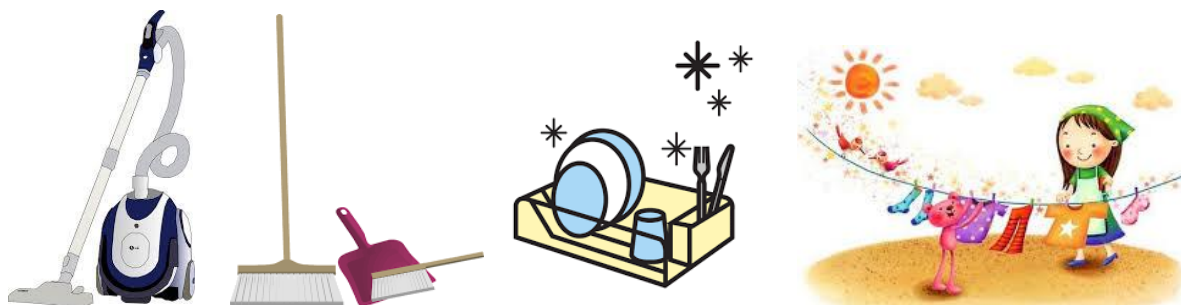
六、預防塑化劑的暴露

1. 避免以塑膠袋、塑膠容器盛裝熱食或微波加熱，或用保鮮膜包覆食物進行微波或蒸煮。
2. 避免喝塑膠杯(瓶)裝市售飲料的習慣，儘量自己攜帶不銹鋼杯或馬克杯。
3. 均衡飲食：低脂少油炸，少吃動物脂肪、內臟類，多攝取新鮮蔬果、天然未加工食物，以及多喝白開水，少喝含糖飲料。



4. 攝取保健食品或藥品應注意是否有無食品安全標章，並與醫師或藥師討論，以減少不必要的使用。
5. 減少化妝品的使用(例如：香水、香味較強的口紅、乳霜、指甲油等)，並注意成分及容器，盡量使用天然成分及安全包裝之個人衛生用品等。尤其，孕婦及嬰幼兒用品建議慎選產品。
6. 父母親應避免經由衣物或其他用品把職場上的危害物質帶回家。
7. 避免讓兒童在塑膠地板 (尤其是 PVC 材質)上爬行、減少接觸塑膠製玩具，最重要是常用肥皂洗手。

8. 室內裝修應注意建材材質，並保持空氣流通，定期清潔與擦拭居家環境，減少粉塵吸入。



9. 定期保持運動習慣，例如健走、跑步，以增加身體新陳代謝的能力。



七、塑膠容器讓我們的生活帶來許多方便，但不同的材質具有其特性，使用前應先設定用途，選擇合適材質及完整標示的產品，避免因使用方式錯誤而造成對健康危害的風險。以下表格以生活中較容易辨識的塑膠回收標誌，來瞭解塑膠容器的耐熱溫度及常見物品。

其用途若使用於微波爐，以 5 號 PP 材質耐熱度高為佳，微波加熱時建議將覆蓋的保鮮膜及塑膠上蓋移除；3 號 PVC 是最常添加塑化劑的材質，其加熱時更易溶出塑化劑，應減少使用。塑膠容器應避免使用色彩豐富鮮豔產品；避免長時間接觸高溫、高油脂及高酸性食物；不宜過度用力刷洗，若有刮傷、磨損及變色等狀況應立即更換。

圖示	名稱	耐熱溫度	常見物品
	PET (聚乙烯對苯二甲酸酯)：寶特瓶	60-85 °C	市售飲料瓶、食用油瓶、膠帶
	HDPE (高密度聚乙烯)	90-110 °C	塑膠袋、半透明 (清潔劑瓶) 或不透明 (牛奶瓶) 的塑膠瓶
	PVC (聚氯乙烯)	60-80 °C	保鮮膜、雨衣、透明雞蛋盒、下水道管

	LDPE (低密度聚乙烯)	70-90 °C	牙膏、洗面乳等軟管包裝
	PP (聚丙烯)	100-140 °C	布丁盒、食物容器、塑膠湯匙、吸管、飲料瓶蓋、玩具、汽車零件
	PS (聚苯乙烯)	70-90 °C	冰淇淋盒、養樂多瓶、塑膠湯匙
	EPS (發泡性聚苯乙烯)：保麗龍		泡麵碗、保溫層、冷飲杯、建材
	PLA (聚乳酸)	50 °C	飲料店冷飲杯、沙拉盒
	PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯)：壓克力	70-90 °C	光學儀器、照明燈具、廣告招牌
	ABS (丙烯-丁二烯-苯乙烯樹脂)	70-100 °C	行李箱、食物容器
	美耐皿 (美耐皿樹脂)	110-130 °C	幼兒餐具、食物盛裝器皿、建材
	PC (聚碳酸酯)	120-130 °C	嬰兒奶瓶、運動水壺、燈罩
	PES (聚醚砵樹脂)	195-215 °C	嬰兒奶瓶、水杯
	PPSU (聚苯砵樹脂)	205-220 °C	嬰兒奶瓶

八、為了確保民眾飲食安全，衛生福利部於 101 年 11 月修正「食品工廠建築及設備設廠標準」增列「食品添加物工廠專章」，規範食品添加物工廠作業場所的基本設備、生產及檢驗設備，並實施以下措施：

1. 源頭管理：衛福部與環保署針對列管塑化劑毒化物強化運作管理，建立兩者間業務通報機制，防杜不法，並於 105 年 12 月行政院環境保護署成立「毒物及化學物質局」致力「源頭控管」，與「生產履歷」、「市場查驗」、「加重生產者責任」及「全民監督」為食安五環，採取源頭管理，期能從第一線把關，協助防止有毒物質流入食品，避免危害國人健康。
2. 強制登錄：強制落實食品添加物產業登錄制度，並將食品中塑化劑之含量列為市場監測之例行稽查抽驗項目。
3. 風險偵測：進行國產及進口食品塑化劑含量之調查與追蹤系統，建立國人攝取暴露量之風險評估，瞭解食品中塑化劑背景值，偵測異常，防止其他可能污染源。
4. 容器管理：蒐集資料，修正塑膠類食品包裝及食品容器之規格、衛生標準及使用規範，期以降低食品中塑化劑之含量。
5. 製程改善：研擬工業準則，透過製造過程或器具之改善，降低食品中塑化劑之含量。
6. 稽查取締：實施全面性食品稽查計畫，監測任何可能污染源，並加強衛生、檢調及各相關單位之合作及取締工作，嚴懲不法之業者。

7. 持續關懷：衛生福利部已進行申訴者主動醫療輔導及追蹤評估標準作業流程，對申訴者進行關懷。
8. 後續追蹤：國家衛生研究院成立國家環境毒物研究中心，進行塑化劑對國人健康影響之流行病學研究。

九、 哪裡可以獲得塑化劑的相關資訊？

1. 衛生福利部食品藥物管理署 (<http://www.fda.gov.tw/>)。
 - (1). 食藥署消費者保護專線：(02) 2787-8200、0800-285-000。
 - (2). 食品藥物消費者知識服務網 (<http://consumer.fda.gov.tw/>)
2. 國家衛生研究院國家環境毒物研究中心(<http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/>)
3. 行政院環境保護署毒物及化學物質局(<https://www.tcsb.gov.tw/mp-1.html>)



十、 致謝：

誠摯感謝衛生福利部、衛生福利部台北醫院、衛生福利部台中醫院、高雄醫學大學附設中和紀念醫院和財團法人國家衛生研究院群體科學健康研究所、國家環境醫學研究所、及陽明大學環境與職業衛生研究所，成功大學環境微量毒物研究中心與「塑化劑高暴露族群之中長期追蹤研究：針對申訴者或至塑化劑健康諮詢門診之高暴露族群」研究計畫參與者。

附件

尿液塑化劑代謝物 接觸鄰苯二甲酸酯類的來源

鄰苯二甲酸酯類化合物	量測的代謝物	暴露的可能來源
鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 di(2-ethylhexyl) phthalate (DHEP)	Mono-ethylhexyl phthalate (MEHP) ----- Mono-2-ethyl-5-oxo hexyl phthalate (MEOHP) ----- Mono-2-ethyl-5-hyd roxylhexyl phthalate (MEHHP)	含聚氯乙烯(PVC)材質的醫療管路、血袋、醫療設備等，食物汙染、食物包裝袋、室內空氣、塑膠玩具、牆面塗料、桌布、乙烯材料地磚、傢俱坐墊、浴簾、塑膠水管、游泳池分隔線、雨衣、尿布、布偶、部分玩具、鞋、交通工具坐墊、汽車頂蓋、底片膠卷、塑膠材質包裝紙、電線及電纜包覆
鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯 benzyl butyl phthalate (BBzP)	Mono-benzyl phthalate (MBzP)	塑膠地板、黏著劑、密封劑、食物包裝袋、傢俱坐墊、乙烯材料地磚、巧拼地板、人造皮革
鄰苯二甲酸二乙酯 diethyl phthalate (DEP)	Mono-ethyl phthalate (MEP)	化妝品、指甲油、防臭劑、香水、古龍水、化妝水、刮鬍後乳霜、藥物、殺蟲劑
鄰苯二甲酸二丁酯 dibutyl phthalate (DBP)	Mono-isobutyl phthalate (MiBP) ----- Mono-n-butyl phthalate (MnBP) ----- Mono-3-carboxy-pro pyl-phthalate (MCPP)	指甲油、化妝品、刮鬍後乳霜、香水、藥物外層、螢光棒、藥物、化妝品、睫毛膏、指甲油、其他美容產品
鄰苯二甲酸二甲酯 dimethyl phthalate (DMP)	Mono-methyl phthalate (MMP)	殺蟲劑、室內空氣、黏著劑、頭髮定型產品、洗髮精、刮鬍後乳霜
鄰苯二甲酸二異壬酯 di-isononyl phthalate (DiNP)	Mono-isooctyl phthalate (MiNP)	幼童玩具、黏著劑、髮膠、指甲油、食品包裝材料和容器

鄰苯二甲酸二正辛酯 di-n-octyl phthalate (DOP)	Mono-n-octyl phthalate (MOP)	幼童玩具、食品包裝材料和容器、醫用的導管、血液儲存袋、化妝品添加劑
鄰苯二甲酸二環己酯 di-cyclohexyl phthalate (DCHP)	Mono-cyclohexyl phthalate (MCHP)	熱密封纖維素、紙飾面、膠粘劑製造、絲網印刷油墨、防潮塗料、紙張防水助劑、高分子材料的助增塑劑

資料來源：American Academy of Pediatrics Council on Environmental Health.
Chapter 38 Plasticizer. In: Etzel, RA, ed. Pediatric Environmental Health, 3rd Edition
Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2012

