

主席、各位委員女士、先生：

今日大院第9屆第1會期社會福利及衛生環境委員會召開全體委員會，本人非常榮幸代表財團法人國家衛生研究院(以下簡稱：國衛院)列席報告，現在謹就「美國牛肉萊克多巴胺(Ractopamine，以下簡稱：瘦肉精)對人體健康之影響研究」提出專案報告，敬請委員不吝指教。

壹、人體內瘦肉精每日容許量：

聯合國食品法典委員會於2012年7月6日以69比67表決通過萊克多巴胺殘留量容許標準(MRL)，訂出豬與牛的殘留容許量，肌肉和脂肪為10 ppb，肝臟為40 ppb，腎臟為90 ppb；而人體每日容許量(ADI)則為1 $\mu$ g/kg bw/day。

表 1. 國際間萊克多巴胺之殘留容許量(ppb)

肉品	部位	CAC 草案	美國	加拿大	澳洲	日本與馬來西亞	韓國	紐西蘭與香港
豬	腎	90	—	140	200	90	—	90
	肝	40	150	120	200	40	40	40
	肌肉	10	50	40	50	10	10	10
	脂肪	10	—	—	50	10	10	10
牛	腎	90	—	100	—	90	—	—
	肝	40	90	40	—	40	40	—
	肌肉	10	30	10	—	10	10	—
	脂肪	10	—	—	—	10	10	—
火雞	肝	—	450	200	—	—	—	—
	肌肉	—	0	30	—	—	—	—

貳、國人因飲食攝取到瘦肉精的暴露推估：

國人飲食習慣一般食用牛肉有多種烹調方式，分別從肉品食用與尿液中瘦肉精殘留檢測，評估不同烹煮方式下的含瘦肉精牛肉殘餘濃度，及食用後不同時間點的尿中瘦肉精代謝物濃度，來進行瘦肉精的健康安全評估。

一、含瘦肉精美牛開放前國人尿液瘦肉精代謝物殘留情形

以「2005-2008 年國民營養健康狀況變遷調查」簽署同意提供檢體作為營養科學等相關疾病研究之受訪者的尿液檢體 300 管，女性佔 50.7%，年齡分佈均勻，70 歲以上老年人佔 23.0%。進行了萊克多巴胺、克倫特羅、沙丁胺醇、特布他林、妥洛特羅、希帕特羅、西馬特羅等 7 種常見瘦肉精的檢測，來代表美牛開放前國人尿液代謝物的基準值。

檢測結果發現 7 種瘦肉精被檢測出，檢出率最高為沙丁胺醇(4.67%)，最低為萊克多巴胺(1.67%)。檢出平均值以特布他林最高(約 0.945 ppb)，沙丁胺醇次之(0.177 ppb)，克倫特羅最低(0.002 ppb)。換言之，在開放含瘦肉精美牛進口前，少部份民眾的尿液中已殘留微量的瘦肉精，其來源並不清楚。

## 二、國人因飲食攝取到瘦肉精的暴露推估

依據食品藥物管理署肉品瘦肉精檢測資料顯示，市售牛肉類製品中約有 3.3%的檢體會被檢驗出殘留有瘦肉精，其平均殘留瘦肉精之濃度約為 0.163 ppb，95%信賴區間為 0.097~0.234 ppb；市售豬肉類製品中則約有 0.8%的檢體會被檢驗出殘留有瘦肉精，其平均殘留濃約為 0.0051ppb，95%信賴區間為 0.0004339~0.012677 ppb。

以歷屆國民健康營養調查資料估計出國人對於肉類產品之平均攝食量，結果如表 2。國人對於牛肉的攝取基本上呈現隨年齡增加而增加，成年人平均一天攝食牛肉約 147 克。

國人因飲食所得瘦肉精每日平均暴露劑估算結果整理於表 3。所有 ADD 暴露劑量估算均遠小於 ADI (1 $\mu$ g/kg bw/day)，一般而言，國人在日常攝食含萊克多巴胺瘦肉精肉品，由於平均劑量極低，所可能產生的危害健康風險應可忽略。

表 2. 各族群對於牛肉攝食量之估計(單位：g/day)

族群	Min	1st Quartile	Median	Mean	3rd Quartile	Max	SD
學齡前	62.0654	68.7428	69.8852	69.0714	70.4226	79.3832	2.7893
國小	111.985	111.985	112.812	112.430	112.812	112.812	0.4124
國中	138.345	139.601	139.601	139.869	139.601	144.262	1.1539
高中	118.745	138.746	139.285	139.437	139.285	146.369	2.8894
成年人	146.133	147.162	147.162	146.925	147.162	147.162	0.4329

表 3. 一般族群攝入含瘦肉精之牛肉製品之每日平均暴露量

族群	平均攝入量	平均體重	ADD( $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$ )			ADI
			50%	95%	99%	
單位	$\mu\text{g}/\text{kg}$	KG				$\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$
學齡前	0.001522	17.99	0.0000221	0.0000234	0.0000239	1
國小	0.002486	33.75	0.0000587	0.0000589	0.0000608	1
國中	0.002967	60.18	0.0000403	0.0000413	0.0000418	1
高中	0.002977	53.98	0.0000443	0.0000458	0.0000469	1
成年人	0.003010	62.79	0.0000348	0.0000357	0.0000360	1

### 三、含瘦肉精美牛開放後國人飲食與代謝物流行病學調查

在 2013 年的前趨調查研究(pilot study)共收集了 91 個家戶檢體，北區 30 戶、中區 21 戶、南區 30 戶及東區 10 戶。並檢驗了家戶所購買的肉品及民眾食用後尿液檢體中是否含有前述 7 種常見的瘦肉精成分。我國法規限定肉品中萊克多巴胺不得超過 10 ppb，其他成分的瘦肉精則為不得檢出。

該計畫的肉品檢測係委託財團法人中央畜產會依據署授食字第 1001900952 號公告修正之檢驗標準，利用液相層析串聯質譜儀進行檢測，可偵測到 0.3 ppb 以上的瘦肉精含量。在收案的 91 戶中，有 35 戶(38.46%)之生牛肉含有萊克多巴胺，其中 34 戶的肉品檢體皆符合法規，平均檢出濃度

為 2.2 ppb。其中 1 戶檢出 11.3 ppb 的萊克多巴胺，另有 1 戶檢出 0.4 ppb 的希帕特羅，並將此二件不合格肉品的相關資訊在第一時間函知衛生福利部。

同時，也發現熟牛肉的瘦肉精含量除了受到生牛肉瘦肉精含量的影響外，烹煮方式也顯著地影響著熟牛肉的瘦肉精含量( $p < 0.01$ )。其中，採用紅燒方式烹煮牛肉比起滷、水煮川燙或油煎方式，有較高的瘦肉精含量，推測可能是摻雜了其他食物或辛香料一起紅燒所造成，或是因烹調方式而產生濃縮的效應，因為研究的樣本數及研究設計尚不足以解釋其原因，需要後續研究加以釐清。

#### 參、瘦肉精於人體內的半衰期：

依據物種的不同，萊克多巴胺瘦肉精被代謝為醯基化代謝物或硫化代謝物的比率不同，自生物體排出的途徑也不一樣。在大鼠與火雞主要從膽汁排泄到消化道(Biliary elimination)；在豬隻則是主要經由尿液排泄出體外；在人身上則以硫酸根結合作用為主要代謝方式，主要經由尿液排出。(D. J. Smith. 1997. JECFA WHO Food additive series: 53)

瘦肉精在生物體內的半衰期(half-life)短。在 1980 年代使用  $^{14}\text{C}$  標定的瘦肉精進行動物的半衰期實驗，在狗的半衰期為 6 小時；而以濃度 0.125ppm 暴露狗和猴子的實驗，在 72 小時的觀察期內各別排放出 70% 與 79%；在豬隻的暴露實驗中， $^{14}\text{C}$  標定的瘦肉精則在三天左右便排出體外；而在人體實驗，瘦肉精被快速吸收和排出其半衰期為 3.94 小時。(WHO Food Additives Series: 31)。

#### 肆、結語

國衛院針對開放含萊克多巴胺瘦肉精之美國牛肉進口後，臺灣一般民眾日常飲食，攝食到含萊克多巴胺瘦肉精肉品的暴露評估。研究結果顯示，一般國人與特殊族群的每人每日平均暴露劑量皆遠低於 Codex 標準  $1\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$ ，因此所衍生的健康風險效應，應該是微乎其微。