

國人飲用含糖飲料盛行率與其相關疾病之 全民健保醫療費用估計

張雅惠¹ 呂瑾立² 徐宇慧¹ 李岳蓁¹
黃乙芹¹ 巫岑希¹ 古鯉榕¹ 李中一^{1,*}

目標：本研究旨在分析台灣民眾含糖飲料飲用盛行率，並計算族群可歸因風險百分比以估計民眾喝含糖飲料造成相關疾病醫療負擔情形。**方法：**本研究利用2013-2016年「國民營養健康狀況變遷調查」區分年齡別與性別，呈現含糖飲料飲用盛行率，並採用國外文獻中含糖飲料相關疾病之相對風險數值，計算族群可歸因風險百分比，爾後相乘2015-2017年全民健保資料庫中門診與住院健保相關疾病就醫費用，獲得我國民眾飲用含糖飲料所造成之醫療負擔。**結果：**10,443位民眾調查顯示，3-12歲有近4成的幼學童於最近一個月有喝市售含糖蔬果汁，而13-35歲的民眾9成7於最近一個月都有喝含糖飲料，36歲以上之民眾則約7成，且普遍男性喝含糖飲的比例比女性高。含糖飲料飲用造成相關疾病風險的部分，健保主診斷疾病醫療費用年均約為87億元（95%信賴區間為49-124億元），而主次診斷醫療費用年均約233億元（95%信賴區間為138-324億元）。**結論：**含糖飲料飲用盛行率有明顯的年齡差異，其中年輕世代含糖飲料飲用盛行率明顯較高。不過，因為本研究進行分析時所使用的部分參數援用國外數據，同時也未將含糖飲品與疾病之劑量反應關係納入計算，這對本研究結果的推論增加一些限制。但如何減少含糖飲料飲用過量，以降低民眾健康危害與相關醫療成本支出，仍是未來重要且迫切的健康政策課題。（台灣衛誌 2021；40(3)：319-331）

關鍵詞：含糖飲料、全民健保資料庫、族群可歸因風險百分比、醫療費用、國民營養健康狀況變遷調查

前 言

含糖飲料（Sugar sweetened beverage, SSB）過度飲用不僅造成個人不健康的飲食型態，也造成整體社會的負擔。含糖飲料係指飲料製作過程中額外添加的糖類、

甜味劑等作為甜味來源的飲品，是僅提供熱量卻不含其它營養素的空卡食物（empty food）[1]。而世界衛生組織（World Health Organization, WHO）於2015年所發表的報告中，特別提及成人與兒童攝取含糖飲料中的游離糖（Free sugars）會增加整體熱量，減少攝取其它含有充分營養之食物來源，因此建議每人每日游離糖攝取量應減至總能攝取水準10%以下，以維護健康之飲食習慣[2]。此外，已有許多流行病學證據顯示，過度飲用含糖飲料會造成體重增加，導致增加許多慢性疾病的風險，包括提早罹患糖尿病與心血管疾病等[3-8]。而全球疾病負擔（Global

¹ 國立成功大學醫學院公共衛生學科暨研究所

² 國立中興大學食品安全研究所

* 通訊作者：李中一

地址：台南市東區大學路1號

E-mail：cyli99@mail.ncku.edu.tw

投稿日期：2021年3月8日

接受日期：2021年6月11日

DOI:10.6288/TJPH.202106_40(3).110023



burdens of disease, GBD) 報告也指出全球共有8.5百萬失能調整生命年(Disability-adjusted life year, DALY)與過度飲用含糖飲料有關,其中以青少年的影響最大宗[9]。Singh等人研究[9]指出大部分國家的研究顯示,年輕族群的含糖飲料攝取量比老年族群攝取量更多,因此,在年輕人中可歸因於含糖飲料的死亡比例更高,甚至糖尿病與肥胖可歸因於含糖飲料的比率超過十分之一。而年輕人口數佔勞動力最大的比例,若這些年齡層的健康與含糖飲料的攝取量有關,將造成巨大的經濟損失。

台灣獨特的手搖飲料已成為民眾重要的生活飲品。我國經濟部統計處資料顯示我國飲料店業營業額從2009年全年累計新台幣433億元增至2020年978億元,11年間營業額上漲幅度超過1倍以上[10]。我國衛生福利部國民健康署發布之國民飲食指標指出,國人每日攝取添加糖不宜超過總熱量10%[11],以每日攝取2,000大卡熱量為例,添加糖攝取量應低於50公克,可是目前一般商家所販售之含糖飲料多未標示含糖確切資訊,容易造成目前消費者攝取過高糖量而不自知,亦不自覺對自身的健康有影響。此外,台灣民眾飲用含糖飲料也有逐漸增加的趨勢。近期國衛院回顧兩波不同年代(1993-1996年間、2010-2011年間)的橫斷性調查研究,以13-19歲的青少年回顧24小時的飲食狀況結果顯示,近期(2010-2011年)台灣青少年每天攝取超過400公克的含糖飲料,幾乎是其他國家同年齡青少年的2倍(青少年271 mL/day;青少年250 mL/day)[12]。目前市售手搖杯飲料,消費者可依據本身喜好,客製化不同糖量、體積與含冰量調製而成的茶類與咖啡,同時也已演變成青少年主要的含糖飲料來源,故相較於18年前,青少年每天喝茶與咖啡的比例已從56%上升到75%[12]。然而,我們皆知過度飲用含糖飲料對健康造成負擔與危害,可是台灣目前針對全台含糖飲品所衍生之健康醫療負擔卻仍未有清楚的數據。

因此本研究主要以全國樣本調查近年台灣民眾含糖飲料飲用盛行率,以及利用族

群可歸因風險百分比(population attributable risk percentage, PAR%)估計全台灣民眾喝含糖飲料造成相關疾病醫療費用情形,以了解我國含糖飲料所衍生之健保醫療負擔。

材料與方法

研究材料

本研究利用「衛生福利部統計處衛生福利資料科學中心」(簡稱「資料中心」)提供之2013-2016年「國民營養健康狀況變遷調查」與2015-2017年「全民健康保險資料庫」(包含全民健保處方及治療明細檔_門急診、全民健保處方及治療明細檔_住院與全民健保承保檔)進行分析。國民營養變遷調查為期四年(2013-2016),以2012年12月31日「台灣地區戶籍檔」之戶籍人口為抽樣母體,調查抽樣對象具有中華民國國籍,並在台灣設有戶籍的人口,採用分層(縣市)、多階段、集束之設計原則,依序建立受訪家戶名單。在問卷調查方面,以專職訪員進行田野調查,訪員依照職前訓練會及問卷訪視手冊準則,以家戶拜訪,與個案面對面訪視的方式完成問卷資料收集[13]。「全民健保資料庫」則含括大部分台灣民眾的就醫資訊,由於台灣全民健康保險覆蓋率目前達99%以上,且全民健保提供綜合的醫療給付,涵蓋門診、住院、中西醫、牙科、居家照護、產前照護、復健等項目,因此足以紀錄完整的醫療費用[14]。本研究獲得「國立成功大學人類研究倫理治理架構」(National Cheng Kung University Governance Framework for Human Research Ethics)免除審查同意(成大倫審會(免)字第109-101號)。

含糖飲料的測量

依據國民營養變遷調查顯示,問卷依年齡層分為2個月-6歲問卷(n=1,729)、7-12歲問卷(n=1,845)、13-18歲問卷(n=1,728)、19歲以上問卷檔(n=5,770)。而本研究含糖飲品調查對象為3歲以上,因此排除2個月至

2歲以下 ($n=627$) 後，並排除性別遺漏值 ($n=2$)，合計本研究3歲以上樣本共10,443人。考量含糖飲品問卷題目的差異，以及不同性別與年齡別罹患相關疾病的差異，因此本研究含糖飲的樣本又區分為3-12歲不分性別世代 ($n=2,947$)，13-35歲男性世代 ($n=1,842$)，13-35歲女性世代 ($n=1,806$)、36歲以上男性世代 ($n=1,924$)，與36歲以上女性世代 ($n=1,924$)。

含糖飲料飲用情形主要使用調查問卷中飲食卷的部分，關於含糖飲料攝取頻率，由於3-12歲沒有詢問含糖飲料，因此3-12歲使用含糖蔬果汁攝取：「最近一個月是否有吃市售含糖蔬果汁類（如：柳橙汁、芭樂汁、楊桃汁、蘆筍汁、果菜汁等）？」，選項為「是」與「否」；而13歲以上則使用「綜合來說，請問您多久吃一次任何含糖飲料（含以上所有各類含糖飲料）？」，選項為「每天」、「每週」、「每月」、「都沒吃」、「不知道」以及「拒答」，我們依據填答結果，將此題目與選項進行轉換，「請問您最近一個月是否有喝任何含糖飲料（含碳（乳）酸、運動機能、茶類、咖啡飲料等所有各類含糖飲料）？」，原始選項若勾選為「每天」、「每週」、「每月」之選項則為「是」，其餘則為「否」作為本研究之含糖飲攝食頻率。

含糖飲料相關的疾病界定與族群可歸因風險百分比

本研究含糖飲料攝取與特定疾病相對風險數值，原使用「國民營養變遷調查」與「全民健康保險資料」進行分析並計算各疾病之相對風險，但由於國民營養變遷調查中僅約53%的受訪民眾簽署同意進行健保資料庫串聯分析，故在不同性別與年齡別分層分析下，無法獲得穩定之特定疾病相對風險數值結果，因此本研究利用已知的國外文獻疾病風險結果數值。採用收錄於PubMed資料庫，並使用「Sugar sweetened beverage、disease、burden of disease」等字詞，以近年統合分析或系統性文獻回顧為優先，原創性

研究次之為條件進行納入。基於過去大型世代研究或統合分析研究指出[3-8]，含糖飲料的攝取與第二型糖尿病[3]、腦心血管疾病[4]、痛風[5]和骨質疏鬆症[6]與齲齒[7]的風險升高有關，因此，本研究使用第二型糖尿病、心血管疾病、腦血管疾病、痛風、骨質疏鬆症與齲齒，共六種疾病作為含糖飲料所衍生之特定相關疾病，再依據該研究對象之性別、年齡別與相關疾病的分類下，整理具有實證基礎喝含糖飲料習慣與相關疾病之相對風險（relative risk）數值與95%信賴區間（表一）。不論性別與年齡，依據Wang等人的統合分析8篇研究顯示，含糖飲料飲用量較高者相較於少量者罹患第二型糖尿病的風險是1.3倍（95%CI=1.21-1.39）[15]；而Narain等人於2016年的統合研究，在心血管疾病方面統合4篇研究結果，同樣也發現含糖飲料喝愈多者，相比喝少者罹患心肌梗塞的風險較高（相對風險為1.19，95%CI=1.09-1.31）[16]；在腦血管疾病研究中，我們同樣採用Narain等人的統合分析研究，針對40歲以上的女性族群，統合3篇研究結果顯示含糖飲料喝越多者相比不喝或少量者，發生缺血性中風的風險是1.33倍（95%CI=1.07-1.66）[16]，故本研究引用並僅用於分析36歲以上之女性；在痛風方面，Ayoub-Charette等人之統合研究，統合分析2篇研究顯示平均每天喝大於2份含糖飲，相比每月低於1份含糖飲料者罹患痛風的風險是2.08（95%CI=1.40-3.08）[17]；另外一篇Fung等人於2014年的原創性研究，同樣針對30-55歲的女性含糖飲料飲用者進行研究，結果發現平均每週喝大於10份含糖飲料者，與每月少於1份含糖飲料者，罹患腕部骨折的風險是1.42倍（95%CI=1.15-1.74）[18]，本研究進行引用並分析於36歲以上之女性；而齲齒部分則區分幼童與成人，3-12歲齲齒引用Pitchila等人的原創性論文，該研究顯示幼童含糖飲料攝取量多者相較於較少量者其罹患齲齒的風險是1.27倍（95%CI=1.05-1.55）[19]；成人的研究引用Bernabé等人的原創論文，則發現每天喝大於3份含糖飲料相較於沒有喝的成人，發生齲齒的風險是

表一 過度飲用含糖飲料衍生之相關疾病之相對風險

相關疾病	本研究過度飲用含糖飲料之相對風險							統合分析 文獻出處		
	年齡分組	性別分組	相對風險數值>1 (95%信賴區間) ^a	引用文獻類型 [出處]	研究對象		最高暴露組定義		最低暴露組 (參考組) 定義	
					國家	年齡				性別
第二型糖尿病	13-35、36歲以上	男、女	1.30 (1.21-1.39) ^b	統合分析[15]	日本	35-55	男	≥1份/天	少喝或從來不喝	[31]
					美國	30-75	男、女	≥1份/天	<1份/月	[32]
					法國	40-65	女	359 毫升/周	不喝	[33]
					歐洲	23-74	男、女	≥1份/天	<1份/月	[34]
					美國	40-75	男	4.5份/周 – 7.5份/天	從來不喝	[35]
					美國	45-84	男、女	≥1份/天	少喝或從來不喝	[36]
					美國	21-69	女	≥2份/天	<1份/月	[37]
					美國	24-44	女	≥1份/天	<1份/月	[3]
					美國	40-75	男	4.5份/周 – 7.5份/天	從來不喝	[35]
					日本	40-59	女	幾乎每天喝	少喝或從來不喝	[38]
心血管疾病	13-35、36歲以上	男、女	1.19 (1.09-1.31) ^c	統合分析[16]	日本	40-59	女	幾乎每天喝	少喝或從來不喝	[38]
					日本	40-59	男	幾乎每天喝	少喝或從來不喝	[38]
					美國	34-59	女	≥2份/天	<1份/月	[39]
					美國	40-75	女	≥1份/天	不喝	[40]
					日本	40-59	女	幾乎每天喝	少喝或從來不喝	[38]
					瑞士	49-83	女	≥2份/天	0份/天	[41]
					美國	40-75	男	≥2份/天	<1份/月	[42]
					美國	30-55	女	≥2份/天	<1份/月	[43]
					美國	30-55	女	≥10份/周	不喝	
					德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
痛風	13-35、36歲以上	男、女	2.08 (1.40-3.08) ^e	統合分析[17]	芬蘭	30+	男、女	≥3份/天	0份/天	
					芬蘭	30+	男、女	≥3份/天	0份/天	
					芬蘭	30+	男、女	≥3份/天	0份/天	
骨質疏鬆	36歲以上	女性	1.42 (1.15-1.74)	原創研究[18]	德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
					德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
					德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
齲齒	3-12歲	不分	1.27 (1.05-1.55)	原創研究[19]	德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
					德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		
					德國	10、15	男、女	以250毫升佔每天總量的比例當作連續性變項		

^a 參考值組別為不喝或少喝^b 研究異質性 I^2 -squared=13%, $p=0.33$ ^c 研究異質性 I^2 -squared=0%, $p=0.56$ ^d 研究異質性 I^2 -squared=42%, $p=1.18$ ^e 研究異質性 I^2 -squared=0%, $p=0.53$

1.33倍(95%CI=1.03-1.72) [20]。最後獲得含糖飲料飲用情形與疾病相對風險數值後，即可進一步計算每個特定族群可歸因風險百分比與其95%信賴區間。可歸因風險百分比計算公式[21]如下： I_t 為全族群糖飲疾病發生率， I_0 為對照組非糖飲疾病發生率； RR 為飲用含糖飲料疾病相對風險， P_e 為台灣族群飲用含糖飲料盛行率。

$$\frac{I_t - I_0}{I_t} = \frac{P_e(RR - 1)}{P_e(RR - 1) + 1}$$

醫療費用

本研究利用2015-2017年門診與住院健保就醫紀錄中，疾病主次診斷分別為第二型糖尿病（國際疾病傷害及死因分類標準第九版（ICD-9-CM）為250.x0, 250.x2；國際疾病傷害及死因分類標準第10版（ICD-10-CM）為E11-E13）、心血管疾病（ICD-9-CM：393-398, 402-404, 410-429；ICD-10-CM：I00-I09、I11-I13、I20-I51）、腦血管疾病（ICD-9-CM：430-438；ICD-10-CM：I60-I69）、痛風（ICD-9-CM：274.0,

274.1；ICD-10-CM：M10.0）、骨質疏鬆症（ICD-9-CM：733.0；ICD-10-CM：M81）與齲齒（ICD-9-CM：521.0, 521.3, 522；ICD-10-CM：K02, K03.2, K04）之健保總費用點數，並分別加總各年健保點數，本研究假設總額點值一點為一元，以此各年健保點數乘以總額點值，再以2017年的消費者物價指數（Consumer Price Index）為基期進行校正，計算得知年平均健保費用，爾後相乘各特定族群可歸因風險百分比，則可得到可歸因於含糖飲料飲用之健保就醫費用以及95%信賴區間，用以評估我國民眾飲用含糖飲料所造成的醫療負擔。

結 果

含糖飲料飲用盛行率

本研究使用2013-2016年「國民營養健康狀況變遷調查檔」估計我國民眾糖飲習慣盛行率，結果呈現如表二。以10,443位台灣民眾糖飲習慣顯示，其中3-12歲有近4成（38%）的幼學童於最近一個月有喝市售含糖蔬果汁，13歲以上民眾最近一個月有喝

表二 台灣民眾依性別與年齡別分層之含糖飲料飲用盛行率（n=10,443）

最近一個月是否有吃市售含糖蔬果汁類（如：柳橙汁、芭樂汁、楊桃汁、蘆筍汁、果菜汁等）？					
	合計	有		無	
	n	n	(%)	n	(%)
3-12歲	2,947	1,128	38.28	1,819	61.72
請問您最近一個月是否有喝任何含糖飲料（含碳（乳）酸、運動機能、茶類、咖啡飲料等所有各類含糖飲料）？					
	合計	有		無	
	n	n	(%)	n	(%)
13-35歲					
男性	1,842	1,788	97.07	54	2.93
女性	1,806	1,735	96.07	71	3.93
合計	3,648	3,523	96.57	125	3.43
36歲以上					
男性	1,924	1,384	71.93	540	28.07
女性	1,924	1,338	69.54	586	30.46
合計	3,848	2,722	70.74	1,126	29.26
合計	7,496	6,245	83.31	1,251	16.69

任何含糖飲料的比例則約8成(83.31%)，而13-35歲的民眾幾乎每人(96.57%)於最近一個月都有喝含糖飲料，且又比36歲以上(70.74%)喝含糖飲料的比例還高；依據性別，我們可知道男性普遍喝含糖飲料的比例比女性高(13-35歲男性97.07%、女性96.07%；36歲以上男性71.93%、女性69.54%)，其中36歲以上的差異比13-35歲更大(13-35歲性別差為1%；36歲以上性別差為2.39%)。

相關疾病醫療費用

表三呈現本研究不同性別與年齡別分層計算各疾病相對風險與盛行率所獲得之族群可歸因風險百分比，腦血管疾病與骨質疏鬆僅在36歲以上的女性族群發現可歸因於飲用含糖飲料之相關風險，此外針對3-12歲的兒童顯示喝含糖飲料衍生齲齒的罹病風險百分比，其餘特定疾病：如第二型糖尿病、心血管疾病、痛風與齲齒，則同樣在成人族群上發現可歸因於喝含糖飲料所造成的風險百分比。表四則是顯示不同性別與年齡層，含糖飲料飲用之可歸因風險百分比與相關疾病健保費用的結果。在主診斷與含糖飲料飲用造成相關疾病風險的部分，健保醫療費用年均約為87億元(NT\$ 8,756百萬元)，95%信賴區間為49億到124億元；另外，若該疾病出現在主次診斷，可歸因於含糖飲料飲用之總年均健保醫療費用則約233億元(NT\$ 23,387百萬元)，95%信賴區間介於138到324億元，其中以36歲以上的男性因喝含糖飲料罹患第二型糖尿病造成的醫療費用為最主要的支出。

討 論

台灣13-35歲的民眾幾乎過去一個月皆有飲用含糖飲料，且男性飲用比例略高於女性；醫療費用部分，若僅以主診斷為主，年健保費用約87億元(95%信賴區間介於49至124億元)；若以主次診斷為主，年健保費用則是高達233億元(95%信賴區間介於138至324億元)，數據顯示，台灣民眾喝含糖

飲料所衍生的年健保醫療費用估計約介於49億元到324億元之間。

本研究顯示年輕人過去一個月有飲用含糖飲料的比例非常高，與過去研究結果相同[12,22]。台灣另一橫斷性研究，針對南部國中生進行結構式的問卷調查，結果同樣顯示12至16歲的學生(n=2,727)中，有87.7%的青少年有喝含糖飲料習慣，男性喝含糖飲料比例較高、年齡愈大喝愈多，其中25.1%的學生每天更飲用超過500毫升含糖飲料[22]。而國外研究針對18歲以上的成人，執行全國性的電話訪問調查，結果顯示澳洲含糖飲料盛行率同樣主要是年輕成人(18-30歲)、男性，且約6成左右的澳洲民眾偶爾會喝含糖汽水或果汁[23]。台灣目前雖規範校園禁止販售汽水等飲料，因此限制了含糖飲料的獲得性，然而隨著年齡增長，年輕人可支配的收入增加以及通勤上學(班)的時間更長，在台灣相對低價格的含糖飲料(約新台幣50元)，以及隨處可見的飲料店，都會增加外食與購買含糖飲料的機會與能力[22]。

本研究顯示含糖飲料所衍生的年均健保醫療費用最高可達324億元。過去有關含糖飲料的健康研究大多在探討疾病風險研究[3-8]，而若探討含糖飲料醫療花費，直接計算疾病之醫療費用負擔並不妥當[23,24]，因為與含糖飲料有關的疾病眾多，不過該等疾病並非所有醫療費用都是由喝含糖飲料所造成，因此，本研究進一步計算族群可歸因風險百分比，以利釐清、估計相關疾病可歸因於含糖飲料之醫療負擔費用。Shim等人的研究[25]與本研究同樣利用可歸因風險來探討過度含糖飲料的經濟負擔。該研究[25]利用韓國營養健康調查，以每餐大於20公克的糖攝取量稱之為含糖飲料過度攝取，同樣採用可歸因風險比例計算，研究顯示一年花費近6,330億韓元(約159億元新台幣)的醫療與社會成本支出可歸因於過度的含糖飲料飲用，其中醫療成本約4,150億韓元(約105億元新台幣)，但是這篇研究可歸因於糖飲的相關疾病定義，與本研究所納入6種相關疾病不同，而且這篇研究僅分析20歲以上之族群，因此其醫療成本略低於本研究結果

表三 依性別與年齡別分層計算各疾病之可歸因風險百分比

相關疾病		疾病相對風險			台灣糖飲 盛行率（%）	族群可歸因風險（%）		
		點估計值	95%信賴區間			百分比	95%信賴區間	
第二型糖尿病								
13-35歲								
	男性	1.13	1.21	1.39	97.07	22.55	16.93	27.46
	女性	1.13	1.21	1.39	96.07	22.37	16.79	27.26
36歲以上								
	男性	1.13	1.21	1.39	71.93	17.75	13.12	21.91
	女性	1.13	1.21	1.39	69.54	17.26	12.74	21.33
心血管疾病								
13-35歲								
	男性	1.19	1.09	1.31	97.07	15.57	8.03	23.13
	女性	1.19	1.09	1.31	96.07	15.44	7.96	22.95
36歲以上								
	男性	1.19	1.09	1.31	71.93	12.02	6.08	18.23
	女性	1.19	1.09	1.31	69.54	11.67	5.89	17.73
腦血管疾病								
36歲以上	女性	1.33	1.07	1.66	69.54	18.66	4.64	31.46
痛風								
13-35歲								
	男性	2.08	1.40	3.08	97.07	51.18	27.97	66.88
	女性	2.08	1.40	3.08	96.07	50.92	27.76	66.65
36歲以上								
	男性	2.08	1.40	3.08	71.93	43.72	22.34	59.94
	女性	2.08	1.40	3.08	69.54	42.89	21.76	59.12
骨質疏鬆								
36歲以上	女性	1.42	1.15	1.74	69.54	22.60	9.45	33.98
齲齒								
3-12歲	不分	1.27	1.05	1.55	38.28	9.37	1.88	17.39
13-35歲								
	男性	1.33	1.03	1.72	97.07	24.26	2.83	41.14
	女性	1.33	1.03	1.72	96.07	24.07	2.80	40.89
36歲以上								
	男性	1.33	1.03	1.72	71.93	19.18	2.11	34.12
	女性	1.33	1.03	1.72	69.54	18.66	2.04	33.36

[25]。台灣另一篇研究[26]，使用行政院主計總處家庭收支調查資料庫2014年至2016年之資料，分析家戶含糖飲料消費支出與家戶總醫療支出及牙醫門診支出之關聯性[26]。研究結果亦顯示我國家戶含糖飲料支出與總醫療支出及牙醫門診支出皆呈現正相關，但效果不大，每增加一元含糖飲料消費僅造成牙醫一般門診支出增加約0.0011元[26]，但

是這個研究使用之醫療支出僅包括全民健康保險自行負擔部分，因此可能低估整體醫療負擔費用[26]。

本研究結果與過去文獻認為含糖飲料消費可能導致肥胖、並提高罹患相關疾病的風險，增加醫療支出負擔之論點相同[3,4]。再加上本研究顯示年輕人喝含糖飲的比例非常高，而過去研究顯示，過度含糖飲的年輕

表四 台灣民眾飲用含糖飲料所衍生相關疾病之年平均健保醫療費用

相關疾病	族群可歸因風險 (%)	以主診斷為相關疾病之年均健保醫療費用 (百萬元)		以主診斷為相關疾病計算之年平均健保可歸因糖飲醫療費用 (百萬元)		以主診斷為相關疾病計算之年平均健保可歸因糖飲醫療費用 (百萬元)	
		百分比	95%信賴區間	點估計值	95%信賴區間	點估計值	95%信賴區間
第二型糖尿病 13-35歲	男性	22.55	16.93	27.46	223	539	
	女性	22.37	16.79	27.26	157	362	
36歲以上	男性	17.75	13.12	21.91	10,231	34,107	
	女性	17.26	12.74	21.33	9,469	29,145	
合計 心血管疾病 13-35歲	男性	15.57	8.03	23.13	482	1,030	
	女性	15.44	7.96	22.95	355	746	
36歲以上	男性	12.02	6.08	18.23	18,123	38,703	
	女性	11.67	5.89	17.73	11,636	28,726	
合計 腦血管疾病 36歲以上 痛風	女性	18.66	4.64	31.46	6,532	10,927	
	男性	51.18	27.97	66.88	43	120	
13-35歲	女性	50.92	27.76	66.65	2	9	
	男性	43.72	22.34	59.94	347	2,016	
36歲以上	女性	42.89	21.76	59.12	51	429	
	女性	22.60	9.45	33.98	563	2,615	
合計 骨質疏鬆 36歲以上 齲齒	不分	9.37	1.88	17.39	10	30	
	男性	24.26	2.83	41.14	9	42	
13-35歲	女性	24.07	2.80	40.89	6	32	
	男性	19.18	2.11	34.12	17	109	
36歲以上	女性	18.66	2.04	33.36	14	80	
	合計						
總計					8,756	4,926	12,459
					23,387	13,870	32,470

人普遍尿酸濃度高，因此可預期此年輕族群未來恐增加三高、洗腎風險，未來，含糖飲料與疾病間之可歸因風險也可能因為含糖飲料盛行率增加而變大，所牽涉之潛在的醫療花費恐怕非常可觀[12,22,27]。為了減少含糖飲料造成健康的負擔，各國紛紛提出不同的策略以冀降低對健康與醫療支出的負面影響，包含：針對含糖飲料徵收糖稅、含糖飲料警語標示與限制廣告、衛生教育介入措施。Backholer等人進行系統性的回顧研究發現[28]，不論高收入或者是低收入國家，執行含糖飲料徵收糖稅都能夠有效減少含糖飲料購買及攝取，然而，長期效果則需未來進一步評估[28]。Grummon與Hall執行統合分析研究[29]，研究結果顯示標示含糖飲料警語會讓民眾減少購買或選擇含糖飲料，以及減少所購買含糖飲料的含糖量。其中使用「含糖飲料會導致肥胖」的健康警告，比「高糖」標示對於減少購買量的影響更有效[29]。Vargas-Garcia等人則針對介入措施進行統合分析[30]，結果顯示對於兒童與青少年，提供營養教育介入，將有助於減少含糖飲料的攝取量，但在成人則未見顯著成效。其中家庭環境內的介入措施效果比基於學校的介入措施效果更好[30]。因此若要有效減少我國民眾含糖飲料的飲用對健康的影響，建議實施廣泛的措施或政策，以達到有效的預防相關疾病，永續健保經營的目標。

本研究結合本土數據與文獻回顧中有關含糖飲料疾病相對風險數值來估計含糖飲料之潛在健保醫療花費，是目前國內最大型有關含糖飲料健康政策實證之研究，研究訊息有助於未來擬定含糖飲料相關健康政策的實證參考基礎。此外，本研究引用國外具有實證基礎的統合分析研究，已將文獻進行篩選、量化、統整，使得統合分析的數據更具代表性，偏差程度較低，有助於釐清含糖飲料之健康相對風險值。另外，本研究也進行一系列的敏感度分析，除了納入可歸因風險百分比的運用，也利用疾病主診斷、主次診斷的費用差異，還分析費用信賴區間來呈現國內的相關健保醫療費用多寡，將能夠充分估計健保醫療費用的範圍與穩定度。以上均

為本研究的優點。

不過，本研究也有以下研究限制：1.儘管已使用國內最大的全國調查研究，受限於調查樣本數仍不足以完整分析不同年齡、性別之相關疾病風險，故引用國外文獻的疾病相對風險數據，來估算本土的健保醫療費用，可能會忽略人種、文化不同造成健康風險差異，因而衍生的疾病費用可能高估也可能低估。此外，年齡與性別可能在含糖飲料與後續疾病相關性分析中扮演效果修飾因子（effect-modifiers）的角色，而本研究所引用的統合分析數據，缺少針對不同性別與不同年齡之疾病相對危險性估計值，而僅用單一跨性別、年齡的相對危險性估計值作為計算可歸因風險的依據，此舉可能影響研究的結果。不過，本研究所引用的4篇統合分析（表一），雖然納入分析文章樣本的年齡層具有異質性，性別分佈也不完全相同（有些研究僅針對單一性別，有些研究針對兩種性別進行分析），但4個研究之異質性指標 I^2 數值並不大（介於0%至42%之間），且檢定結果均不具統計顯著性（表一註腳），顯示不同性別與年齡別之相對危險性估計值不會有太大的差異。2.由於在計算醫療費用時，每一筆醫療費用同時最多可能有5個不同的診斷，本研究無法區分同一筆費用在多重診斷之下不同診斷的費用占比，因此採整筆費用計算，可能造成重複計算，產生高估健保醫療費用的情形。3.本研究無法取得國人飲用含糖飲料時實際的糖攝取量，且國民營養變遷調查資料是詢問受訪者最近一個月的飲品使用頻率，而非長期的使用頻率，因此對於暴露量的評估可能有訊息偏差；同時國外文獻所使用的最高暴露相比低暴露飲用的疾病風險數值，亦可能會高估國人的罹病風險。4.本研究的醫療花費，僅考慮健保醫療費用，沒有考慮到非健保所衍生的醫療費用（如，自費治療或民俗療法），本研究結果仍有可能低估含糖飲料之整體醫療花費。5.含糖飲料飲用衍生之相關疾病僅考慮目前已確立之相關疾病並計算衍生之醫療花費，並未考慮尚未確立實證基礎的其它相關疾病（如，胰臟癌），同樣也可能會造成費用的

低估。

綜合本研究實證分析發現，含糖飲料飲用對健康危害所產生之醫療花費相當可觀，未來如再計算自行負擔之醫療費用，及因疾病而造成之生產力喪失，對社會造成之經濟成本亦相當龐大。不過，因為本研究進行分析時所使用的部分參數援用國外數據，同時也未將含糖飲品與疾病之劑量反應關係納入計算，這也對本研究結果的推論增加了一些限制。含糖飲料為目前我國相當熱門之飲食項目之一，且部分手搖飲也漸漸成為國人飲食文化的一部分，含糖飲料的使用盛行率也有明顯的年齡差異，其中年輕世代的使用盛行率明顯較高，若該盛行率持續，甚至增加，預估將造成沉重之醫療經濟負擔。因為對於過度飲用含糖飲料所造成之健康危害已有相當充分的流行病學證據，且考量年輕族群使用含糖飲料盛行率頗高的情形下，該如何減少含糖飲料飲用過量以降低民眾健康危害以及相關醫療成本支出是公共衛生部門重要且迫切的健康政策課題。

致 謝

本研究感謝衛生福利部資料科學中心成功大學研究分中心提供行政、技術之支援及協助。

參考文獻

- 程韻靜、陳映蓉、許素菁、方麗雯：分析市售含糖飲料的含糖量及對健康的影響。秀傳醫學雜誌 2016；**15**：92-8。
Cheng YC, Chen YR, Hsu SC, Fang LW. Effects of the sugar contents of commercial sugary drinks on health. Show-Chwan Med J 2016;**15**:92-8. doi:10.3966/156104972016121503003. [In Chinese: English abstract]
- WHO. Guideline: sugars intake for adults and children. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. Accessed February 5, 2021.
- Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. JAMA 2004;**292**:927-34. doi:10.1001/jama.292.8.927.
- Xi B, Huang Y, Reilly KH, et al. Sugar-sweetened beverages and risk of hypertension and CVD: a dose-response meta-analysis. Br J Nutr 2015;**113**:709-17. doi:10.1017/S0007114514004383.
- Li R, Yu K, Li C. Dietary factors and risk of gout and hyperuricemia: a meta-analysis and systematic review. Asia Pac J Clin Nutr 2018;**27**:1344-56. doi:10.6133/apjcn.201811_27(6).0022
- Høstmark AT, Sjøgaard AJ, Alvær K, Meyer HE. The oslo health study: a dietary index estimating frequent intake of soft drinks and rare intake of fruit and vegetables is negatively associated with bone mineral density. J Osteoporos 2011;**2011**:102686. doi:10.4061/2011/102686.
- WHO. Sugars and dental caries. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sugars-and-dental-caries>. Accessed February 5, 2021.
- Wijarnpreecha K, Thongprayoon C, Edmonds PJ, Cheungpasitporn W. Associations of sugar- and artificially sweetened soda with nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. QJM 2016;**109**:461-6. doi:10.1093/qjmed/hcv172.
- Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, et al. Estimated global, regional, and national disease burdens related to sugar-sweetened beverage consumption in 2010. Circulation 2015;**132**:639-66. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010636.
- 經濟部統計處：109年12月批發、零售及餐飲業營業額統計月報。https://www.moea.gov.tw/Mns/DOS/content/wHandMenuFile.ashx?file_id=24738。引用2021/02/05。
Department of Statistics, Ministry of Economic Affairs, R.O.C. (Taiwan). Monthly statistics on wholesale, retail, and catering industry sales, December 2020. Available at: https://www.moea.gov.tw/Mns/DOS/content/wHandMenuFile.ashx?file_id=24738. Accessed February 5, 2021. [In Chinese]
- 衛生福利部國民健康署：國民飲食指標手冊。https://www.hpa.gov.tw/Pages/EBook.aspx?nodeid=1217。引用2021/02/05。
Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). National dietary index manual. Available at: <https://www.hpa.gov.tw/Pages/EBook.aspx?nodeid=1217>. Accessed February 5, 2021. [In Chinese]
- Shih YH, Chang HY, Wu HC, Stanaway FF, Pan WH. High sugar-sweetened beverage intake frequency is associated with smoking, irregular meal intake and higher serum uric acid in Taiwanese adolescents. J Nutr Sci 2020;**9**:e7. doi:10.1017/jns.2020.2.

13. 衛生福利部國民健康署：國民營養健康狀況變遷調查2013-2016年成果報告。https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=3999&pid=11145。引用2021/02/05。
Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Nutrition and Health Survey in Taiwan (NAHSIT) 2013-2016. Available at: https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=3999&pid=11145. Accessed February 5, 2021. [In Chinese]
14. Lu CL, Chang YH, Martini S, Chang MF, Li CY. Overall and cause-specific mortality in patients with type 1 diabetes mellitus: population-based cohort study in Taiwan between 1998 and 2014. *J Epidemiol* 2020. doi:10.2188/jea.JE20200026. [Online ahead of print]
15. Wang M, Yu M, Fang L, Hu RY. Association between sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes: a meta-analysis. *J Diabetes Investig* 2015;**6**:360-6. doi:10.1111/jdi.12309.
16. Narain A, Kwok CS, Mamas MA. Soft drinks and sweetened beverages and the risk of cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract* 2016;**70**:791-805. doi:10.1111/ijcp.12841.
17. Ayoub-Charette S, Liu Q, Khan TA, et al. Important food sources of fructose-containing sugars and incident gout: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open* 2019;**9**:e024171. doi:10.1136/bmjopen-2018-024171.
18. Fung TT, Arasaratnam MH, Grodstein F, et al. Soda consumption and risk of hip fractures in postmenopausal women in the Nurses' Health Study. *Am J Clin Nutr* 2014;**100**:953-8. doi:10.3945/ajcn.114.083352.
19. Pitchika V, Standl M, Harris C, et al. Association of sugar-sweetened drinks with caries in 10- and 15-year-olds. *BMC Oral Health* 2020;**20**:81. doi:10.1186/s12903-020-01068-9.
20. Bernabé E, Vehkalahti MM, Sheiham A, Aromaa A, Suominen AL. Sugar-sweetened beverages and dental caries in adults: a 4-year prospective study. *J Dent* 2014;**42**:952-8. doi:10.1016/j.jdent.2014.04.011.
21. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology Beyond the Basic*. 4rd ed., Jones & Bartlett Learning, 2018; 96-102.
22. Lin WT, Huang HL, Huang MC, et al. Effects on uric acid, body mass index and blood pressure in adolescents of consuming beverages sweetened with high-fructose corn syrup. *Int J Obes (Lond)* 2013;**37**:532-9. doi:10.1038/ijo.2012.121.
23. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* 2016;**387**:1513-30. doi:10.1016/S0140-6736(16)00618-8.
24. European Heart Network. European cardiovascular disease statistics 2017 edition. Available at: https://www.bhf.org.uk/-/media/files/research/heart-statistics/european-cardiovascular-disease-statistics-2017.pdf. Accessed February 5, 2021.
25. Shim JS, Kang NH, Lee JS, et al. Socioeconomic burden of sugar-sweetened beverages consumption in Korea. *Nutr Res Pract* 2019;**13**:134-40. doi:10.4162/nrp.2019.13.2.134.
26. 李昀儒、林翠芳：含糖飲料消費、醫療支出與政府政策。財稅研究 2019；**48**：89-104。
Lee YR, Lin TF. The consumption of sugary beverages, medical expenditure, and government policies. *Publ Finance Rev* 2019;**48**:89-104. [In Chinese]
27. Shih YH, Wu HC, Pan WH, Chang HY. Increased coffee, tea, or other sugar-sweetened beverage consumption in adolescents is associated with less satisfactory dietary quality, body fatness and serum uric acid profiles over the past 18 years in Taiwan. *Asia Pac J Clin Nutr* 2019;**28**:371-82. doi:10.6133/apjcn.201906_28(2).0020.
28. Backholer K, Sarink D, Beauchamp A, et al. The impact of a tax on sugar-sweetened beverages according to socio-economic position: a systematic review of the evidence. *Public Health Nutr* 2016;**19**:3070-84. doi:10.1017/S136898001600104X.
29. Grummon AH, Hall MG. Sugary drink warnings: a meta-analysis of experimental studies. *PLoS Med* 2020;**17**:e1003120. doi:10.1371/journal.pmed.1003120.
30. Vargas-Garcia EJ, Evans CEL, Prestwich A, Sykes-Muskett BJ, Hooson J, Cade JE. Interventions to reduce consumption of sugar-sweetened beverages or increase water intake: evidence from a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2017;**18**:1350-63. doi:10.1111/obr.12580.
31. Sakurai M, Nakamura K, Miura K, et al. Sugar-sweetened beverage and diet soda consumption and the 7-year risk for type 2 diabetes mellitus in middle-aged Japanese men. *Eur J Nutr* 2014;**53**:251-8. doi:10.1007/s00394-013-0523-9.
32. Bhupathiraju SN, Pan A, Malik VS, et al. Caffeinated and caffeine-free beverages and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2013;**97**:155-66.

- doi:10.3945/ajcn.112.048603.
33. Fagherazzi G, Vilier A, Saes Sartorelli D, Lajous M, Balkau B, Clavel-Chapelon F. Consumption of artificially and sugar-sweetened beverages and incident type 2 diabetes in the Etude Epidémiologique auprès des femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale–European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *Am J Clin Nutr* 2013;**97**:517-23. doi:10.3945/ajcn.112.050997.
 34. InterAct Consortium; Romaguera D, Norat T, et al. Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: results from EPIC-InterAct. *Diabetologia* 2013;**56**:1520-30. doi:10.1007/s00125-013-2899-8.
 35. de Koning L, Malik VS, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. *Am J Clin Nutr* 2011;**93**:1321-7. doi:10.3945/ajcn.110.007922.
 36. Nettleton JA, Lutsey PL, Wang Y, Lima JA, Michos ED, Jacobs Jr. DR. Diet soda intake and risk of incident metabolic syndrome and type 2 diabetes in the multi-ethnic study of atherosclerosis (MESA). *Diabetes Care* 2009;**32**:688-94. doi:10.2337/dc08-1799.
 37. Palmer JR, Boggs DA, Krishnan S, Hu FB, Singer M, Rosenberg L. Sugar-sweetened beverages and incidence of type 2 diabetes mellitus in African American women. *Arch Intern Med* 2008;**168**:1487-92. doi:10.1001/archinte.168.14.1487.
 38. Eshak ES, Iso H, Kokubo Y, et al. Soft drink intake in relation to incident ischemic heart disease, stroke, and stroke subtypes in Japanese men and women: the Japan public health centre-based study cohort I. *Am J Clin Nutr* 2012;**96**:1390-7. doi:10.3945/ajcn.112.037903.
 39. Fung TT, Malik V, Rexrode KM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 2009;**89**:1037-42. doi:10.3945/ajcn.2008.27140.
 40. Bernstein AM, de Koning L, Flint AJ, Rexrode KM, Willett WC. Soda consumption and risk of stroke in men and women. *Am J Clin Nutr* 2012;**95**:1190-9. doi:10.3945/ajcn.111.030205.
 41. Larsson SC, Akesson A, Wolk A. Sweetened beverage consumption is associated with increased risk of stroke in women and men. *J Nutr* 2014;**144**:856-60. doi:10.3945/jn.114.190546.
 42. Choi HK, Curhan G. Soft drinks, fructose consumption, and the risk of gout in men: prospective cohort study. *BMJ* 2008;**336**:309-12. doi:10.1136/bmj.39449.819271.BE.
 43. Choi HK. A prescription for lifestyle change in patients with hyperuricemia and gout. *Curr Opin Rheumatol* 2010;**22**:165-72. doi:10.1097/BOR.0b013e328335ef38.

Prevalence of sugar-sweetened beverage consumption and estimated National Health Insurance–related medical expenditures among Taiwanese people

YA-HUI CHANG¹, CHIN-LI LU², YUU-HUEIH HSU¹, YUEH-CHEN LI¹, YI-CHIN HUANG¹,
CHERL CY MOO¹, LI-JUNG ELIZABETH KU¹, CHUNG-YI LI^{1,*}

Objectives: To analyze the prevalence of sugar-sweetened beverage (SSB) consumption in Taiwan and estimate the population attributable risk percentage (PAR%) to evaluate the medical care burden of SSB consumption. **Methods:** The prevalence of SSB consumption was calculated by age and sex according to data from the Taiwan Nutrition and Health Survey collected between 2013 and 2016. The disease-specific relative risks of SSB consumption were determined by reviewing the literature. The medical care costs of diseases attributable to SSB intake were estimated by multiplying PAR% by average annual medical expenditures from 2015 to 2017 according to data in the National Health Insurance Research Database. **Results:** Among the 10,443 enrollees in this study, 40% of children aged 3–12 years reported consuming sugar-sweetened juice in the preceding month; for adults aged 13–35 and ≥36 years, who had consumed SSB, the relevant percentages were 97% and 70%, respectively. Men reported higher SSB consumption than women did. The average annual health insurance medical expenditure attributable this SSB overconsumption was NT\$8.7–23.3 billion (95% confidence interval: NT\$4.9–32.4 billion). **Conclusions:** We identified a distinct and elevated pattern in the prevalence of SSB consumption among young people. Although we extracted the disease risk from the literature and did not consider the dose–response relationship between SSB consumption and disease, the results clearly indicate that SSB overconsumption is related to disease incidence; the corresponding increase in medical care burden is a critical health policy concern. (*Taiwan J Public Health*. 2021;**40**(3):319–331)

Key Words: sugar-sweetened beverages, National Health Insurance, population attributable risk percentage, medical care costs, Taiwan Nutrition and Health Survey

¹ Department of Public Health, College of Medicine, National Cheng Kung University, No. 1, University Rd., East Rd., Tainan, Taiwan, R.O.C.

² Graduate Institute of Food Safety, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author E-mail: cyli99@mail.ncku.edu.tw

Received: Mar 8, 2021 Accepted: Jun 11, 2021

DOI:10.6288/TJPH.202106_40(3).110023