

科技部補助

大專學生研究計畫研究成果報告

* ***** *
* 計畫：台中地區學童血管環盛行率之時空變異及相關流行病 *
* 名稱：學研究 *
* ***** *

執行計畫學生：李冠蓉
學生計畫編號：MOST 105-2815-C-040-066-M
研究期間：105年07月01日至106年02月28日止，計8個月
指導教授：廖勇柏

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

執行單位：中山醫學大學公共衛生學系（所）

中華民國 106年03月31日

摘要

國內鮮少有血管環的相關研究。因此，本研究針對血管環進行基本特性分析及其與氣喘之相關性，再進一步探討血管環其他相關因子。

本研究利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」中學童基本資料、生活型態、心跳及血氧等相關變項，使用 SAS 統計軟體以多變項邏輯斯回歸進行分析，探討氣喘及血管環之相關性，並透過 Quantum Geographic Information System(QGIS) 地理資訊系統技術以視覺化方式呈現台中地區國小學童血管環盛行率時空變異。

共計 18357 位男生及 17113 位女生(35438 位無血管環，49 位有血管環)納入本研究。利用多變項邏輯斯回歸分析發現，有氣喘的學童比無氣喘的學童多了 3.06 倍的風險被診斷為血管環(信賴區間 1.03-9.12)。另外，若以女生為參考組，男生被診斷為血管環者較女生低(OR=0.49，信賴區間 0.27-0.88)；而患有先天性心臟病的學童比無先天性心臟病的學童多了 20.56 倍的風險被診斷為血管環(信賴區間 7.34-57.61)；最後，在個人日常表徵部分發現：「吃飯較慢者」(OR=1.89，信賴區間 1.04-3.42)和「常頭暈頭痛者」(OR=2.96，信賴區間 1.08-8.12)與血管環皆有顯著相關。

結論：若有氣喘症狀、或是「吃飯較慢」以及「常頭暈頭痛」這兩項日常生活表徵，都能藉由心臟超音波篩檢，判定是否有血管環，特別是女生，即可提早對症下藥。所繪製台中地區國小學童血管環盛行率之時空變異圖，亦值得我們進一步探討神岡區、石岡區及潭子區之血管環盛行率較高之成因。

關鍵字

血管環、氣喘、學童、先天性心臟病

目錄

摘要.....	I
目錄.....	III
第一章 前言.....	1
第1節 研究動機.....	1
第2節 研究目的.....	2
第二章 文獻探討.....	3
第三章 研究方法.....	4
第1節 研究架構.....	4
第2節 資料來源與研究對象.....	4
第3節 研究變項及其定義.....	6
第4節 地圖繪製.....	7
第5節 統計方法.....	8
第四章 研究結果.....	10
第1節 血管環之基本特性分析描述.....	10
第2節 氣喘與血管環的相關性.....	14
第3節 血管環盛行率之時空變異圖.....	17
第五章 討論.....	19
第六章 結論與建議.....	23
第七章 參考文獻.....	24

第一章 前言

第1節、 研究動機

先天性心臟病多發現於嬰幼兒身上，除了心室中隔缺損 (Ventricular Septal Defects, VSD)、心房中隔缺損 (Atrial septal defect, ASD)、開放性動脈導管 (Patent ductus arteriosus, PDA)、主動脈弓窄縮 (Coarctation of aorta, CoA)、法洛氏四合症 (Tetralogy of Fallot, TOF)、肺動脈瓣狹窄 (Pulmonary valve stenosis, PS) 等常見的類型外，血管環 (Vascular rings) 亦是先天性心臟病的類型之一。

據 EUROCAT 統計資料顯示，在歐洲 (2008-2012)，每 10000 名嬰兒中，0.45% 的嬰兒會有血管環的症狀¹。但是，臨床上卻有許多血管環被誤判為氣喘的案例²⁻⁴；也有相關文獻指出，氣喘會對心臟疾病造成影響⁵⁻⁶，然而，目前國內鮮少有血管環的相關研究。

第2節、 研究目的

本研究利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」，除了分析氣喘與血管環之相關性，再進一步依台中鄉鎮區繪製呈現血管環盛行率之時空變異圖。

第二章 文獻探討

本研究對先天性心臟病是根據米切爾等人之定義，為心臟或胸腔內大血管結構異常，且目前或將來對身體具有潛在之影響，包含：(1)心臟整體結構及(2)胸腔內大動、靜脈血管及其分支異常，並排除心律不整型之結構異常者⁷。其中，血管環是指主動脈弓的胚胎發育異常，環繞甚至壓迫到氣管及食道的血管構造，這些異常構造不一定是血液流通的動脈，可能只是血管萎縮成的韌帶，但卻都會因為壓迫氣管或食道而產生嚴重的問題⁸⁻¹⁰。

已知氣喘在台灣的盛行率 1996 年為 4.5%、2001 年為 6.0%¹¹。有許多研究顯示，血管環的病人常被發現有氣喘的相關症狀，像是呼吸困難、喘鳴聲、咳嗽等¹²⁻¹⁶。

因此，本研究將利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」，除了分析氣喘與血管環之相關性，再進一步依台中鄉鎮區繪製呈現血管環盛行率之時空變異圖。

第三章 研究方法

第1節、 研究架構

本研究為橫斷式研究法(Cross-sectional study)。利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」，依本研究目的，其研究架構為：(1)分析有無血管環之基本特性，(2)探討氣喘與血管環之相關性並探索可能的相關因子，(3)進一步依台中鄉鎮區繪製呈現血管環盛行率之時空變異圖。使用之變項包含學童基本資料、疾病史及個人日常表徵等。

第2節、 資料來源與研究對象

本研究利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」，針對台中地區新入學學童進行心臟超音波篩檢及問卷調查資料，再更進一步探討其變項之相關性。篩檢年代包含民國 90 至 99 年、102 年、103 年，在排除資料不完整之後，最後共計收得有效問卷 35487 人(男生為 18374 人、女生為 17113 人)。

2.1 研究對象

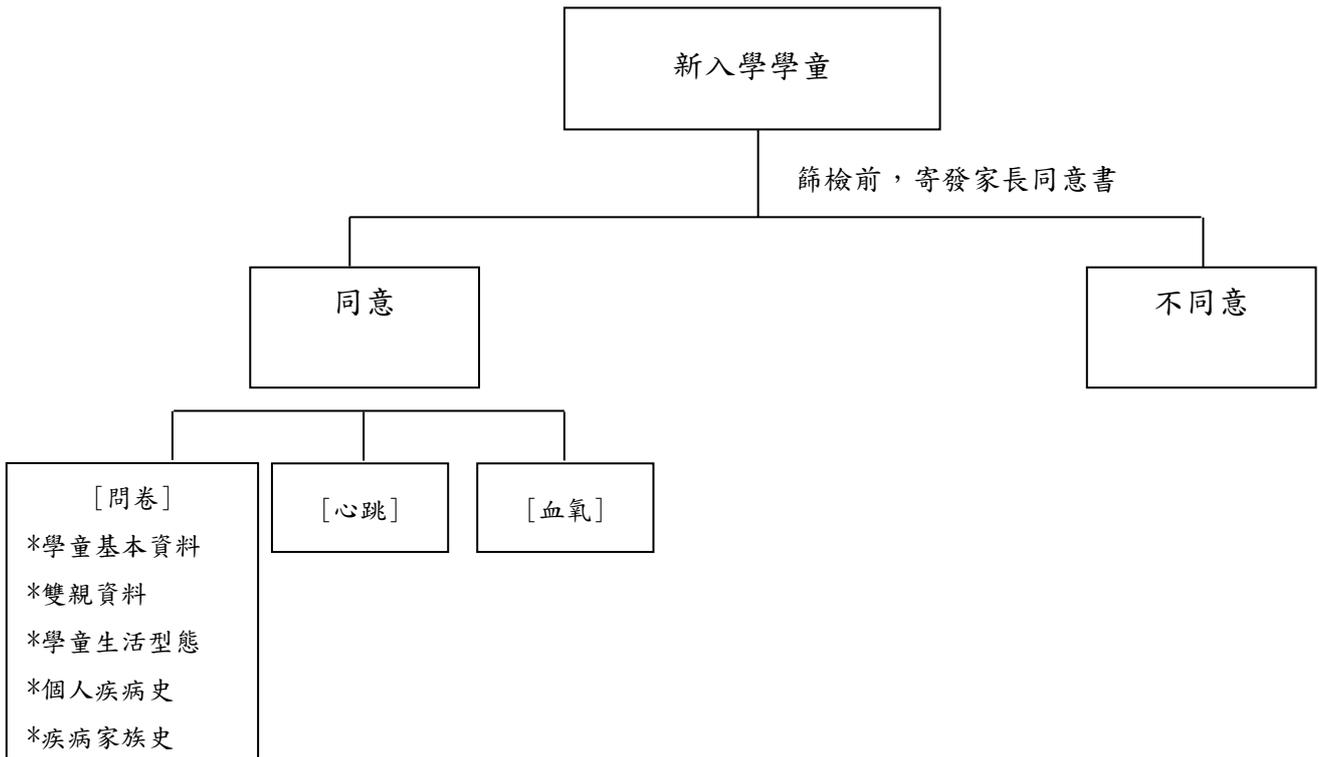
年代包含民國 90 至 99 年、102 年、103 年台中地區的國小新入學學童，且篩檢前皆已寄發家長同意書告知。

2.2 問卷篩檢內容

包含心臟超音波篩檢、心跳及血氧測量和問卷填答部分。研究先

針對所有參加篩檢學童由主要照顧者填寫身體評估問卷調查表，並利用「台灣閱卷王」掃描建檔。

問卷內容包括學童基本資料、學童心臟血管疾病相關日常生活症狀與疾病史等。



2.3 心臟超音波篩檢

藉由問卷調查作為醫師診斷參考依據後，再由技術員及心臟專科醫師以手攜式心臟超音波儀器 Acuson 彩色心臟超音波(Acuson, Mountain View, California)及 OptiGo 心臟超音波(OptiGo, Agilent technologies, Andover, U.S.A.) Esonetx2, GE. Vivid i 為所有學童進行檢查。

然而，某些類型的心臟疾病(如肺動脈瓣畸形)便無法單純由超音波檢查進行判定，因此，此次篩檢也利用簡便式血氧機(NELLcOR N-65)進行血氧濃度及心跳之測量進行輔助判斷。確認為異常者，將給予異常通知單，建議其做更進一步之檢查。

第3節、 研究變項及其定義

3.1 基本人口學

基本人口學變項之定義以家長填寫之調查問卷做為參考依據，其中，連續型變項包含：年齡、身高、體重、身體質量指標(BMI)、心跳(次)及血氧濃度(%)，而類別變項包含：性別、雙(多)胞胎、家中排行(胎次)、雙親國籍及教育程度。

3.2 疾病史

疾病史變項之定義皆藉由問卷調查作為醫師診斷參考依據後，再由技術員及心臟專科醫師以手攜式心臟超音波儀器 Acuson 彩色心臟超音波及 OptiGo 心臟超音波並搭配簡便式血氧機為所有學童進行檢查。其變項皆以有或無來填答，屬類別變項，包含：心臟雜音(Heart Murmur)、心律不整(Cardiac arrhythmia)、高血壓(Hypertension)、高血脂症(Hyperlipidemia)、馬凡氏症(Marfan syndrome)、二尖瓣脫垂(Mitral Valve Prolapse)、川崎症(Kawasaki Disease)、心肌症(Myocarditis)、瓣

膜性心臟病(Valvular Heart Disease)、先天性心臟病(Congenital Heart Disease)、風溼性心臟病(Rheumatic Heart Disease)、腎臟性疾病(Kidney Disease)、氣喘(Asthma)及骨骼異常(Disorder of Skeleton system)。家族疾病史則以是否患有心臟疾病或高脂血症為主。

其中，血管環(Vascular Ring)之定義，是依據「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」中欄位「diagnosis」為 1 者，即視為先天性心臟疾病，且「code1」至「code6」其任一欄位之代碼為 521 至 530，則定義為血管環，為類別變項。

3.3 個人日常表徵

個人日常表徵變項之定義亦以家長填寫之調查問卷做為依據，其變項皆以心臟病常見之症狀做為參考，且以是或否來填答，屬類別變項，包含：吃飯很慢、吞嚥困難、全身抽筋、睡覺打呼、睡覺中途醒來、呼吸不順、容易喘或頭暈、注意力不集中、常頭暈頭痛及反覆感冒咳嗽。

第4節、 地圖繪製

為使統計資料能以空間化方式呈現，本計畫分析台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料，透過 Quantum Geographic Information System(QGIS)地理資訊系統技術以視覺化方式呈現，在排除資料不完整

之後，繪製民國 98 年(共 17028 人)及 99 年(共 15949 人)之血管環盛行率時空變異圖。

其中，圖例依等距切成 8 等分，以圖(一)為例，血管環盛行率由低至高分別依顏色代表，由綠色(盛行率 0.00-0.37)轉變至紅色(盛行率 2.22-2.59);由於縣市合併前之舊台中市國小學童並非本計畫之研究對象，故無資料，因此無資料區域以白色呈現。

第5節、 統計方法

本研究利用 SAS 9.4 統計套裝軟體(SAS Institute, Cary, NC)進行分析及整理，依照研究目的與變項屬性之不同分析，資料分析方法包含描述性統計及分析性統計。

5.1 描述性統計

本研究之變項包含連續型變項及類別變項，基本人口學特性：連續型變項包含年齡、身高、體重、心跳及血氧濃度，以平均值(Means)及標準差(Standard Deviation)描述變項之分布情形；類別變項包含性別、身體質量指標(BMI)、是否為雙(多)胞胎、胎次、父母親國籍及其教育程度、疾病史及個人日常表徵等，以次數分配(Frequency)及百分比(Percentage)表示變項之分布。

5.2 分析性統計

5.2.1 多變量分析(Multivariate analysis)

本研究檢定血管環之有無在基本人口學變項上分布之差異，連續型變項以 T 檢定(T test)檢定正常組與血管環學童之平均數差異情形，設定 P 值(P-value)小於 0.05 為統計顯著，類別變項以卡方檢定 (Chi-squared test)檢定其是否與血管環具有相關性。

5.2.2 多變項邏輯斯迴歸分析(Multiple Logistic Regression)

本研究以是否罹患血管環為依變項，以學童基本資料、疾病史、個人日常表徵為自變項，進行多變項邏輯斯迴歸分析(Multiple Logistic Regression)，進一步探討各自變項與血管環之間的相關性。

5.2.3 血管環盛行率(the prevalence rate of Vascular Ring)

本研究利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」分別計算民國 98 年及 99 年台中鄉鎮地區血管環之盛行率，再以 QGIS 軟體繪製血管環盛行率地理分布圖。盛行率公式如下：

$$\text{盛行率} = \frac{\text{在某一時間點有疾病的人數}}{\text{在同一時間點的人口數}}$$

第四章 研究結果

第1節、 血管環之基本特性分析描述

本研究依有無血管環進行分析探討。正常組(無血管環者)為 35438 人，病例組(有血管環者)為 49 人，共計 35487 人。

表(一)呈現台中地區新入學學童之基本資料、疾病史及個人日常表徵在有無血管環下之比較結果。其中，正常組及病例組平均年齡分別為 6.39 歲(標準差為 0.55 歲)、6.45(標準差為 0.68 歲)；性別經統計檢定後達統計顯著差異，正常組女生 17081 人(佔 48.20%)、男生 18357 人(佔 51.80%)，而病例組女生 32 人(佔 65.31%)、男生 17 人(佔 34.69%)。

體位測量指標部分，身高和體重之平均值在兩組比較之下雖皆未達統計顯著差異，但兩項指標之平均值皆為正常組略高於病例組，正常及病例組之身高、體重依序為身高 120.23 公分(標準差為 5.73 公分)、118.84 公分(標準差為 6.74 公分)及體重 23.94 公斤(標準差為 5.33 公斤)、22.92 公斤(標準差為 4.42 公斤)。

疾病史部分，心臟雜音、先天性心臟病及氣喘經統計檢定後，皆達統計顯著差異，其正常組及病例組分布依序為：心臟雜音 840 人(2.37%)和 7 人(14.29%)，先天性心臟病 474 人(1.34%)和 10 人

(20.41%)，氣喘 794 人(2.24%)和 4 人(8.16%)。除此之外，吃飯快慢、注意力不集中及常頭暈頭痛這三項個人日常表徵，經統計檢定之後，亦皆有達到統計顯著意義。

表一 血管環之基本特性分析

	正常 (n=35438)	血管環 (n=49)	P 值
年齡	6.39±0.55	6.45±0.68	0.531
性別			0.017*
女生	17081(48.20%)	32(65.31%)	
男生	18357(51.80%)	17(34.69%)	
身高 (cm)	120.23±5.73	118.86±6.74	0.096
體重 (kg)	23.93±5.33	22.92±4.42	0.186
身體質量指標(BMI)(kg/m ²)			0.914
過瘦	4913(13.86%)	7(14.29%)	
正常	22664(63.95%)	30(61.22%)	
過重或肥胖	7861(22.18%)	12(24.49%)	
心跳(BPM)	99.51±12.69	98.88±16.01	0.782
血氧濃度(%)	97.93±1.58	98.16±1.57	0.308
多胞胎			0.771
是	34256(96.66%)	47(95.92%)	
否	1182(3.34%)	2(4.08%)	
胎次			0.110
1	18746(52.90%)	19(38.78%)	
2	13135(37.06%)	25(51.02%)	
≥3	3557(10.04%)	5(10.20%)	
雙親國籍			0.499
本國	32612(92.03%)	43(87.76%)	
至少一人外籍	2826(7.97%)	6(12.24%)	
父親教育程度			0.217
小學	252(0.71%)	1(2.04%)	
國中	2598(7.33%)	7(14.29%)	
高中/職	14092(39.77%)	21(42.86%)	
大學/大專	14863(41.94%)	16(32.65%)	
碩士以上	3633(10.25%)	4(8.16%)	
母親教育程度			0.119
小學	535(1.51%)	2(4.08%)	
國中	2027(5.72%)	3(6.12%)	
高中/職	13087(36.93%)	25(51.02%)	
大學/大專	17868(50.42%)	17(34.69%)	
碩士以上	1921(5.42%)	2(4.08%)	

	正常 (n=35438)	血管環 (n=49)	P 值
疾病史			
心臟雜音	840(2.37%)	7(14.29%)	<0.001*
心律不整	186(0.52%)	1(2.04%)	0.143
先天性心臟病	474(1.34%)	10(20.41%)	<0.001*
氣喘	794(2.24%)	4(8.16%)	0.005*
家族疾病史			
家人是否有心臟疾病	4344(12.26%)	7(14.29%)	0.665
家人是否有高脂血症	2334(6.59%)	4(8.16%)	0.657
個人日常表徵			
平常吃飯很慢，別人已吃完，自己還在吃	13640(38.49%)	27(55.10%)	0.017*
吃叉燒或吞藥丸會感覺吞不下去或要喝很多水	5817(16.41%)	7(14.29%)	0.682
睡覺時會中途醒來，然後再繼續睡	7976(22.51%)	8(16.33%)	0.301
睡覺時會中途醒來，然後再繼續睡	6681(18.85%)	12(24.49%)	0.313
走路時易呼吸不順，需大口呼吸	1036(2.92%)	2(4.08%)	0.631
慢跑 10 分鐘會容易喘、呼吸不過來或頭暈	2329(6.57%)	6(12.24%)	0.101
注意力不持久，約 10 分鐘需活動或容易分心	13484(38.05%)	25(51.02%)	0.062
常有昏昏沉沉或頭暈、頭痛	1100(3.10%)	5(10.20%)	0.004*
小時候常反覆感冒、咳嗽、氣喘或呼吸道疾病	12305(34.72%)	21(42.86%)	0.232

呈現之值為連續型變項，以平均值 ± 標準差 (Mean ± S.D.)表示；為類別變項，則以個數(%)表示。

* 表示 P-value < 0.05 與血管環有顯著差異

第2節、 氣喘與血管環的相關性

表(二)係以血管環為依變數，利用多變項邏輯斯迴歸進行分析，以氣喘為自變數，進一步探討氣喘與血管環之相關性。其中調整的干擾因子為學童基本資料、疾病史及日常生活表徵等變項。

其中發現，有氣喘的學童比無氣喘的學童多了 3.06 倍的風險被診斷為血管環(信賴區間 1.03-9.12)。另外，若以女生為參考組，男生被診斷為血管環者較女生低(OR=0.49，信賴區間 0.27-0.88)；而患有先天性心臟病的學童比無先天性心臟病的學童多了 20.56 倍的風險被診斷為血管環(信賴區間 7.34-57.61)；最後，在個人日常表徵部分發現：「吃飯較慢者」(OR=1.89，信賴區間 1.04-3.42)和「常頭暈頭痛者」(OR=2.96，信賴區間 1.08-8.12)與血管環皆有顯著相關。

表二 以邏輯斯迴歸模式分析與血管環相關因子之結果

	OR	95% C.I.
年齡	1.05	0.69-1.59
性別		
女生	ref	-
男生	0.49*	0.27-0.88
身體質量指標(BMI)(kg/m ²)		
過瘦	1.01	0.44-2.35
正常	ref	-
過重或肥胖	1.29	0.65-2.54
心跳(BPM)	1.00	0.98-1.02
血氧濃度(%)	1.13	0.91-1.40
多胞胎		
是	1.23	0.30-5.17
否	ref	-
胎次		
1	ref	-
2	1.80	0.98-3.32
≥3	1.27	0.46-3.50
雙親國籍		
本國	ref	-
至少一人外籍	1.19	0.42-3.36
父親教育程度		
小學	2.12	0.19-23.65
國中	1.51	0.34-6.65
高中/職	0.92	0.26-3.33
大學/大專	0.83	0.25-2.77
碩士以上	ref	-
母親教育程度		
小學	2.11	0.20-22.67
國中	0.90	0.11-7.34
高中/職	1.56	0.29-8.41
大學/大專	0.90	0.18-4.48
疾病史		
心臟雜音	0.91	0.28-3.04
心律不整	0.47	0.06-3.95
先天性心臟病	20.56*	7.34-57.61
氣喘	3.06*	1.03-9.12

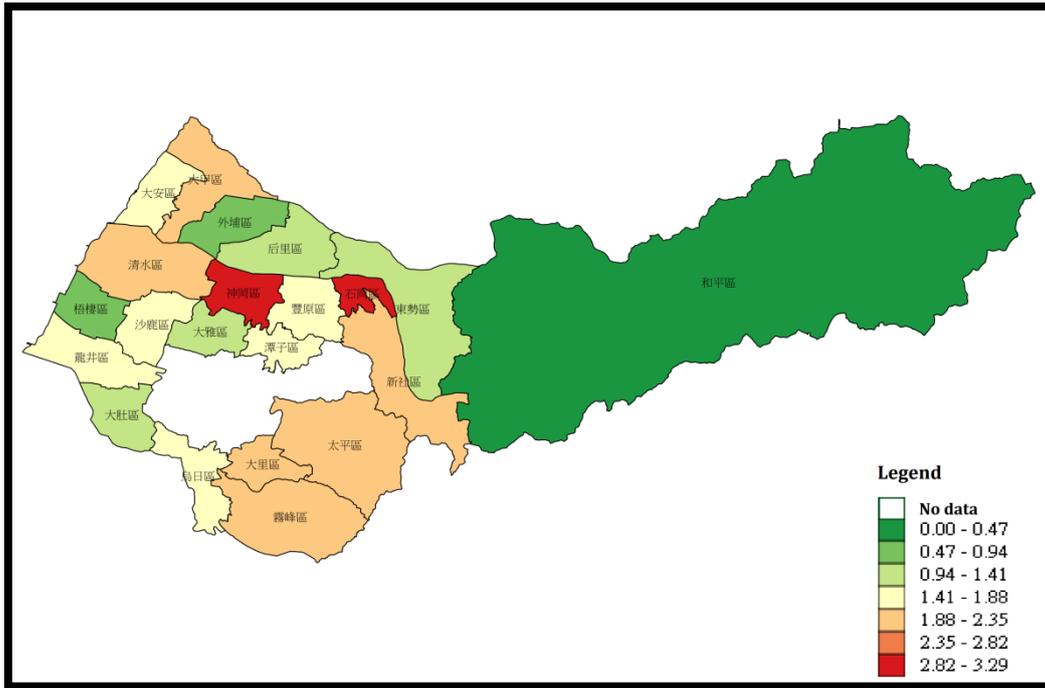
	OR	95% C.I.
家族疾病史		
家人是否有心臟疾病	0.90	0.39-2.09
家人是否有高脂血症	1.03	0.35-3.04
個人日常表徵		
平常吃飯很慢，別人已吃完，自己還在吃	1.89*	1.04-3.42
吃叉燒或吞藥丸會感覺吞不下去或要喝很多水	0.55	0.24-1.28
睡覺時常有打呼的聲音	0.49	0.22-1.10
睡覺時會中途醒來，然後再繼續睡	1.09	0.54-2.21
走路時易呼吸不順，需大口呼吸	0.72	0.15-3.39
慢跑 10 分鐘會容易喘、呼吸不過來或頭暈	1.25	0.46-3.37
注意力不持久，約 10 分鐘需活動或容易分心	1.52	0.82-2.82
常有昏昏沉沉或頭暈、頭痛	2.96*	1.08-8.12
小時候常反覆感冒、咳嗽、氣喘或呼吸道疾病	1.08	0.58-2.01

第3節、 血管環盛行率之時空變異圖

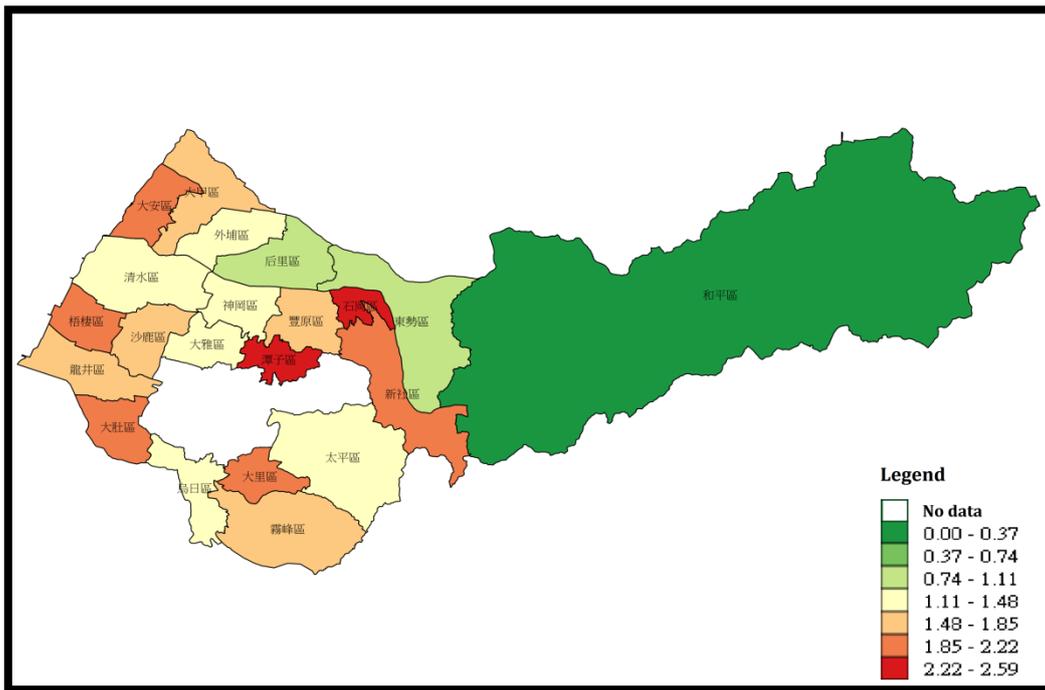
本研究分析台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料、計算血管環盛行率，並透過 Quantum Geographic Information System(QGIS)地理資訊系統技術，以視覺化方式呈現血管環盛行率之時空變異圖。結果如下：

圖(一)為「民國 98 年台中地區國小學童血管環盛行率」在台中各鄉鎮區之地圖呈現。由於 100 年後台中縣市合併制，因此舊台中市區域在本研究地圖中，沒有資料，故呈現空白。其中，和平區為台中地區國小學童血管環盛行率最低之地區(盛行率 0.00)，且其所有進行心臟超音波篩檢之學童，皆無血管環病例(共 74 人)；然而神岡區及石岡區之血管環盛行率分別為 3.29 及 1.39，為全區最高。

圖(二)為「民國 99 年台中地區國小學童血管環盛行率」在台中各鄉鎮區之地圖呈現。其中，和平區和圖(一)同為台中地區國小學童血管環盛行率最低之地區(盛行率 0.00)，且其所有進行心臟超音波篩檢之學童，皆無血管環病例(共 81 人)；而石岡區之血管環盛行率 2.59，為全區最高，其他各區血管環盛行率如圖(二)所示。



圖一 民國 98 年台中地區國小學童之血管環盛行率地圖



圖二 民國 99 年台中地區國小學童之血管環盛行率地圖

第五章 討論

本研究利用「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢資料」，除了分析氣喘與血管環之相關性，再進一步依台中鄉鎮區繪製呈現血管環盛行率之時空變異圖。但由於過去的文獻多為個案病例報告，較少探討血管環與相關危險因子的研究，再者，血管環亦屬先天心臟疾病之一，因此，本章節將以討論先天心臟疾病及氣喘相關為主。

研究顯示，氣喘是氣管慢性發炎的一個過程，其特徵在於支氣管擴張或是氣流阻塞，並且在全世界估計約有 3 億人患有氣喘¹⁷。而氣喘在過去至少 10 篇研究當中提到，皆和血管疾病(Vascular Disease)、頸動脈粥樣硬化(Carotid Atherosclerosis)、冠狀動脈心臟疾病(Coronary Heart Disease)及中風(Stroke)等先天性心臟疾病相關¹⁸⁻²⁸，也會同時增加罹患心臟疾病的機會；另外，在成年女性中，已知氣喘為罹患冠狀動脈心臟疾病(CHD)、中風(Stroke)和心血管疾病(Cardiovascular diseases)的危險因子，並會增加這些疾病的死亡率^{18.21.22.28-31}。而本研究發現，有氣喘的學童被診斷為血管環者比無氣喘的學童多了 3.06 倍的風險(信賴區間 1.03-9.12)。

更進一步分析發現，男生罹患血管環的風險為女生的 0.49 倍(信

賴區間 0.27-0.88)，以女生的風險相對較高。根據 Iribarren 等人的研究顯示，有氣喘男性略比無氣喘男性年輕、教育程度較高、較少為糖尿病患者且過去都有較好的職業暴露史²¹；然而，有氣喘女性和無氣喘女性的比較，結果則傾向於有氣喘女性年齡較大、有吸菸、較高的身體質量指標(BMI)、高血壓盛行率偏高，以及父母親多有冠狀動脈心臟疾病。

在台灣，先天性心臟病的盛行率在每 1000 名活產嬰兒中有 13.08 名為先天性心臟病患者，男嬰為 12.05 名、女嬰為 14.21 名³²，而此盛行率數值和日本的研究結果相近³³。在本研究當中，患有先天性心臟病的學童被診斷為血管環者比無先天性心臟病者多了 20.56 倍的風險(信賴區間 7.34-57.61)。

過去臨床上有許多血管環被誤判為氣喘的案例²⁻⁴，也有相關文獻指出，氣喘會對心臟疾病造成影響⁵⁻⁶；因此，氣喘患者可進一步進行血管環的相關篩檢，以利對症下藥。

最後，過去文獻中較少探討日常生活表徵與先天性心臟病甚至是血管環的相關研究，僅有文獻提出，常見的過敏症狀可能跟冠狀動脈心臟疾病有關³⁴。本研究依據「台中地區新入學學童心臟超音波篩檢」將先天性心臟病常見的症狀納入資料分析發現，在個人日常表

徵部分發現：「吃飯較慢者」(OR=1.89，信賴區間 1.04-3.42)和「常頭暈頭痛者」(OR=2.96，信賴區間 1.08-8.12)與血管環皆有顯著相關。

從上述討論得知，若有日常生活表徵等症狀者並不能代表罹患先天性心臟病或是血管環，因此，若發現有此日常生活表徵，建議可以進行心臟超音波篩檢，並定期追蹤，替身體健康把關。

研究限制

1. 本篇研究血管環樣本數太少，無法將氣喘進一步分層探討血管環之相關因子
2. 調查為一橫斷式研究(Cross-sectional study)，無法進行因果推論。

第六章 結論與建議

若有氣喘症狀、或是「吃飯較慢」以及「常頭暈頭痛」這兩項日常生活表徵，都能藉由心臟超音波篩檢，判定是否有血管環，特別是女生，即可提早對症下藥。本研究所繪製台中地區國小學童血管環盛行率之時空變異圖，亦值得我們進一步探討神岡區、石岡區及潭子區之血管環盛行率較高之成因。

第七章 參考文獻

1. <http://www.eurocat-network.eu/default.aspx>
Aortic atresia/interrupted aortic arch (per 10,000 births) for the following registries: All Registries, last 5 years
2. Stoica, Serban C., et al. "Double aortic arch masquerading as asthma for thirty years." *Respiration* 69.1 (2002): 92-95.
3. Uchida, Derek A. "Late presentation of double aortic arch in school-age children presumed to have asthma: the benefits of spirometry and examination of the flow-volume curve." *Respiratory care* 54.10 (2009): 1402-1404.
4. Parker, Joseph M., Bonnie Cary-Freitas, and Benjamin W. Berg. "Symptomatic vascular rings in adulthood: an uncommon mimic of asthma." *Journal of Asthma* 37.3 (2000): 275-280.
5. Toren, Kjell, and Nalle B. Lindholm. "Do patients with severe asthma run an increased risk from ischaemic heart disease?." *International journal of epidemiology* 25.3 (1996): 617-620.
6. Musk, A. W., et al. "Mortality from asthma in Western Australia." *The Medical journal of Australia* 147.9 (1987): 423-427.
7. Mitchell, S. C., S. B. Korones, and H. W. Berendes. "Congenital heart disease in 56,109 births incidence and natural history." *Circulation* 43.3 (1971): 323-332.
8. McLaughlin, R. B., Wetmore, R. F., Tavill, M. A., Gaynor, J. W., & Spray, T. L. (1999). Vascular anomalies causing symptomatic tracheobronchial compression. *The Laryngoscope*, 109(2), 312-319.
9. Turner, Alastair, Gil Gavel, and Jonathan Coutts. "Vascular rings—presentation, investigation and outcome." *European journal of pediatrics* 164.5 (2005): 266-270.
10. van Son, Jacques AM, et al. "Imaging strategies for vascular rings." *The Annals of thoracic surgery* 57.3 (1994): 604-610.
11. Lee, Yung-Ling, et al. "Time trend of asthma prevalence among school children in Taiwan: ISAAC phase I and III surveys*." *Pediatric allergy and immunology* 18.3 (2007): 188-195.
12. Chun, Karen, et al. "Diagnosis and management of congenital vascular rings: a 22-year experience." *The Annals of thoracic surgery* 53.4 (1992): 597-603.
13. Payne, Donald NR, Christopher Lincoln, and Andrew Bush. "Lesson of the week: right sided aortic arch in children with persistent respiratory symptoms." *British Medical Journal* 321.7262 (2000): 687.
14. Lone, Ghulam Nabi, et al. "Double aortic arch masquerading as bronchial asthma for five decades." *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals* 20.3 (2012):

338-340.

15. Shanmugam, Ganesh, Kenneth Macarthur, and James Pollock. "Surgical repair of double aortic arch: 16-year experience." *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals* 13.1 (2005): 4-10.
16. Azarow, Kenneth S., et al. "Vascular ring: does magnetic resonance imaging replace angiography?." *The Annals of thoracic surgery* 53.5 (1992): 882-885.
17. Lee, Hwa Mu, Steven T. Truong, and Nathan D. Wong. "Association of adult-onset asthma with specific cardiovascular conditions." *Respiratory medicine* 106.7 (2012): 948-953.
18. Toren, Kjell, and Nalle B. Lindholm. "Do patients with severe asthma run an increased risk from ischaemic heart disease?." *International journal of epidemiology* 25.3 (1996): 617-620.
19. Musk, A. W., et al. "Mortality from asthma in Western Australia." *The Medical Journal of Australia* 147.9 (1987): 423-427.
20. Guite, Hilary F., Ruth Dundas, and Peter GJ Burney. "Risk factors for death from asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and cardiovascular disease after a hospital admission for asthma." *Thorax* 54.4 (1999): 301-307.
21. Iribarren, Carlos, Irina V. Tolstykh, and Mark D. Eisner. "Are patients with asthma at increased risk of coronary heart disease?." *International journal of epidemiology* 33.4 (2004): 743-748.
22. Schanen, J. G., et al. "Asthma and incident cardiovascular disease: the Atherosclerosis Risk in Communities Study." *Thorax* 60.8 (2005): 633-638.
23. Onufrak, Stephen J., et al. "Relation of adult-onset asthma to coronary heart disease and stroke." *The American journal of cardiology* 101.9 (2008): 1247-1252.
24. Zureik, Mahmoud, et al. "Bronchial hyperresponsiveness to methacholine is associated with increased common carotid intima-media thickness in men." *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology* 24.6 (2004): 1098-1103.
25. Liss, Gary M., et al. "Preliminary report of mortality among workers compensated for work - related asthma." *American journal of industrial medicine* 35.5 (1999): 465-471.
26. Liss, Gary M., et al. "Hospitalization among workers compensated for occupational asthma." *American journal of respiratory and critical care medicine* 162.1 (2000): 112-118.
27. Soriano, Joan B., et al. "Patterns of comorbidities in newly diagnosed COPD and asthma in primary care." *Chest Journal* 128.4 (2005): 2099-2107.
28. Rosero, Spencer Z., et al. "Asthma and the risk of cardiac events in the long QT syndrome." *The American journal of cardiology* 84.12 (1999): 1406-1411.
29. Appleton, Sarah L., et al. "Cardiovascular disease risk associated with asthma

- and respiratory morbidity might be mediated by short-acting β 2-agonists." *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 123.1 (2009): 124-130.
30. Bellia, Vincenzo, et al. "Asthma in the elderly: mortality rate and associated risk factors for mortality." *CHEST Journal* 132.4 (2007): 1175-1182.
 31. Iribarren, Carlos, et al. "Adult asthma and risk of coronary heart disease, cerebrovascular disease, and heart failure: a prospective study of 2 matched cohorts." *American journal of epidemiology* (2012): kws181.
 32. Wu, Mei-Hwan, et al. "Prevalence of congenital heart disease at live birth in Taiwan." *The Journal of pediatrics* 156.5 (2010): 782-785.
 33. Nakazawa, M., M. Seguchi, and A. Takao. "Prevalence of congenital heart disease in Japanese children." *J Jpn Pediatr Soc* 90 (1986): 2578-86.
 34. Kim, Jongoh, et al. "Relation between common allergic symptoms and coronary heart disease among NHANES III participants." *The American journal of cardiology* 106.7 (2010): 984-987.