

衛生福利部委託勞務計畫期末報告

計畫名稱：

從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效

計畫編號：M1216234

執行期間：112 年 3 月 28 日至 112 年 12 月 31 日

執行機構及系所：臺北市立大學

計畫主持人：簡毓寧

共同主持人：簡麗年、蘇千田

計畫參與人員：簡詩庭、林昱君、張芷寧

中 華 民 國 112 年 12 月 25 日



## 目錄

表目錄.....	iii
圖目錄.....	iv
中文摘要.....	vii
Abstract.....	ix
壹、前言.....	1
貳、國內外相關文獻回顧.....	2
一、糖尿病新藥病況控制之相關文獻.....	2
二、糖尿病新藥併發症之相關文獻.....	3
三、糖尿病新藥醫療費用支出之相關文獻.....	4
四、小結.....	5
參、結果與討論.....	6
一、資料來源與操作型變數定義.....	6
(一)資料來源.....	6
(二)操作型變數定義.....	6
二、歷年健保總額投入治療糖尿病預算之效益評估.....	11
(一)糖尿病病患人口學分析與變化趨勢.....	11
(二)糖尿病門急診與住院之醫療利用及平均每人門急診次數.....	22
(三)糖尿病門急診與住院之醫療費用及平均每人醫療費用.....	34
(四)糖尿病歷年醫療利用、醫療費用分布及趨勢—總額別(區分醫院及西醫基層).....	46
(五)糖尿病病患發生相關併發症所衍生的門急診與住院醫療利用之趨勢分析.....	47
(六)糖尿病病患發生相關併發症所衍生的門急診醫療費用之趨勢分析.....	72
(七)糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率—整體與分區別.....	94
(八)糖尿病九大類新舊藥藥品費用之趨勢變化.....	95
(九)糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之趨勢變化.....	99
(十)小結.....	103
三、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析.....	104
(一)研究設計.....	104
(二)資料來源與操作型變數定義.....	106
(三)心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析結果.....	109
四、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)與外部因素之關連性—以論質計酬政策為例.....	118
(一)研究設計.....	118
(二)資料來源與操作型變數定義.....	122
(三)心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之外部因素之關連性(論質計酬政策)分析結果.....	122
五、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果分析.....	124
(一)研究設計.....	124
(二)資料來源與操作型變數定義.....	124

(三)心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果 分析結果 .....	126
六、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析 .....	130
(一)研究設計 .....	130
(二)心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析 結果 .....	131
肆、結論與政策建議 .....	135
一、研究結論 .....	135
二、政策建議 .....	138
三、研究限制與未來研究建議 .....	139
參考文獻 .....	142
附錄 1 第一次專家會議紀錄 .....	145
附錄 2 第一次工作小組會議紀錄 .....	147
附錄 3 第二次專家會議 .....	150
附錄 4 第三次專家會議 .....	153
附錄 5 IRB 核准函 .....	155
附錄 6 期中審查意見回覆 .....	156
附錄 7 期末審查意見回覆 .....	162
附錄 8 計畫需求項目之辦理情形 .....	166

## 表目錄

表 1 糖尿病併發症之國際疾病標準分類碼.....	7
表 2 本計畫之操作型變數定義彙整.....	9
表 3 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組於各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型 ...	113
表 4 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組於各個時間點之 HbA1c 分層的 GLM 模型估計結果.	114
表 5 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組於各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型估計結果 .....	116
表 6 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組於各個時間點之 HbA1c 分層的 GLM 模型估計結果 .....	117
表 7 SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果 .....	122
表 8 Non-SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果 .....	122
表 9 SGLT2 vs non-SGLT2 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果.....	127
表 10 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果.....	129
表 11 SGLT2 與 Non-SGLT2 組於未來 3 年累積總醫療費用推估.....	133
表 12 累積總醫療費用差異之 95%信賴區間.....	134

## 圖目錄

圖 1 定義糖尿病病患之納入條件.....	6
圖 2 第二型糖尿病整體、男性與女性發生數之趨勢分布.....	11
圖 3 第二型糖尿病健保醫療分區發生數之趨勢分布.....	12
圖 4 第二型糖尿病年齡標準化發生率之趨勢分布.....	12
圖 5 第二型糖尿病整體、男性與女性盛行數之趨勢分布.....	13
圖 6 第二型糖尿病健保醫療分區盛行數之趨勢分布.....	14
圖 7 第二型糖尿病盛行率之趨勢分布.....	14
圖 8 第二型糖尿病整體、男性與女性死亡數之趨勢分布.....	15
圖 9 第二型糖尿病健保醫療分區死亡數之趨勢分布.....	16
圖 10 第二型糖尿病死亡率之趨勢分布.....	16
圖 11 糖尿病歷年盛行率趨勢（區分男性及女性）.....	17
圖 12 糖尿病歷年年齡標準化發生率趨勢（區分男性及女性）.....	17
圖 13 糖尿病歷年各縣市盛行率趨勢.....	19
圖 14 糖尿病歷年年齡標準化發生率趨勢.....	21
圖 15 第二型糖尿病整體、男性與女性門急診人次之趨勢分布.....	22
圖 16 第二型糖尿病健保醫療分區門急診人次之趨勢分布.....	23
圖 17 第二型糖尿病縣市門急診人次之趨勢分布.....	25
圖 18 第二型糖尿病整體、男性與女性住院人次之趨勢分布.....	26
圖 19 第二型糖尿病健保醫療分區住院人次之趨勢分布.....	27
圖 20 第二型糖尿病縣市住院人次之趨勢分布.....	29
圖 21 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人門急診人次之趨勢分布.....	30
圖 22 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人門急診人次之趨勢分布.....	31
圖 23 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人住院人次之趨勢分布.....	32
圖 24 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人住院人次之趨勢分布.....	33
圖 25 第二型糖尿病整體、男性與女性門急診醫療總費用之趨勢分布.....	34
圖 26 第二型糖尿病健保醫療分區門急診醫療總費用之趨勢分布.....	35
圖 27 第二型糖尿病縣市門急診醫療總費用之趨勢分布.....	37
圖 28 第二型糖尿病整體、男性與女性住院醫療總費用之趨勢分布.....	38
圖 29 第二型糖尿病健保醫療分區住院醫療總費用之趨勢分布.....	39
圖 30 第二型糖尿病縣市住院醫療總費用之趨勢分布.....	41
圖 31 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布.....	42
圖 32 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布.....	43
圖 33 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人住院醫療總費用之趨勢分布.....	44
圖 34 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人住院醫療總費用之趨勢分布.....	45
圖 35 糖尿病歷年醫療利用人次趨勢—總額別（區分醫院及西醫基層）.....	46
圖 36 糖尿病歷年醫療費用趨勢—總額別（區分醫院及西醫基層）.....	46
圖 37 第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人次之趨勢分布.....	47
圖 38 第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人數之趨勢分布.....	48
圖 39 第二型糖尿病患腦中風各縣市門急診人次之趨勢分布.....	50
圖 40 第二型糖尿病患腦中風住院就醫人次之趨勢分布.....	51

圖 41	第二型糖尿病患腦中風住院就醫人數之趨勢分布 .....	52
圖 42	第二型糖尿病患腦中風各縣市住院人次之趨勢分布 .....	53
圖 43	第二型糖尿病患心衰竭門急診就醫人次之趨勢分布 .....	54
圖 44	第二型糖尿病患心衰竭門急診人數之趨勢分布 .....	55
圖 45	第二型糖尿病患心衰竭各縣市門急診人次之趨勢分布 .....	56
圖 46	第二型糖尿病患心衰竭住院就醫人次之趨勢分布 .....	57
圖 47	第二型糖尿病患心衰竭住院就醫人數之趨勢分布 .....	58
圖 48	第二型糖尿病患心衰竭各縣市住院人次之趨勢分布 .....	59
圖 49	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診就醫人次之趨勢分布 .....	60
圖 50	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診就醫人數之趨勢分布 .....	61
圖 51	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市門急診人次之趨勢分布 .....	62
圖 52	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院就醫人次之趨勢分布 .....	63
圖 53	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院人數之趨勢分布 .....	64
圖 54	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市住院人次之趨勢分布 .....	65
圖 55	第二型糖尿病患心肌梗塞門急診就醫人次之趨勢分布 .....	66
圖 56	第二型糖尿病患心肌梗塞門急診人數之趨勢分布 .....	67
圖 57	第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市門急診人次之趨勢分布 .....	68
圖 58	第二型糖尿病患心肌梗塞住院就醫人次之趨勢分布 .....	69
圖 59	第二型糖尿病患心肌梗塞住院人數之趨勢分布 .....	70
圖 60	第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市住院人次之趨勢分布 .....	71
圖 61	第二型糖尿病患腦中風門急診醫療費用之趨勢分布 .....	72
圖 62	第二型糖尿病患腦中風各縣市門急診醫療費用之趨勢分布 .....	74
圖 63	第二型糖尿病患腦中風住院醫療費用之趨勢分布 .....	75
圖 64	第二型糖尿病患腦中風各縣市住院醫療費用之趨勢分布 .....	76
圖 65	第二型糖尿病患心衰竭門急診醫療費用之趨勢分布 .....	77
圖 66	第二型糖尿病患心衰竭各縣市門急診醫療費用之趨勢分布 .....	78
圖 67	第二型糖尿病患心衰竭住院醫療費用之趨勢分布 .....	79
圖 68	第二型糖尿病患心衰竭各縣市住院醫療費用之趨勢分布 .....	81
圖 69	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診醫療費用之趨勢分布 .....	82
圖 70	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市門急診醫療費用之趨勢分布 .....	84
圖 71	第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院醫療費用之趨勢分布 .....	85
圖 72	第二型糖尿病患糖尿病慢性腎臟疾病各縣市住院醫療費用之趨勢分布 .....	87
圖 73	第二型糖尿病患心肌梗塞門急診醫療費用之趨勢分布 .....	88
圖 74	第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市門急診醫療費用之趨勢分布 .....	90
圖 75	第二型糖尿病患心肌梗塞住院醫療費用之趨勢分布 .....	91
圖 76	第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市住院醫療費用之趨勢分布 .....	93
圖 77	糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率—整體與各分區 .....	94
圖 78	糖尿病九大類新舊藥藥品費用之整體趨勢分布 .....	95
圖 79	糖尿病九大類新舊藥藥品費用之醫院總額趨勢分布 .....	96
圖 80	糖尿病九大類新舊藥藥品費用之西醫基層總額趨勢分布 .....	96
圖 81	糖尿病九大類新舊藥藥品費用之縣市趨勢分布 .....	98
圖 82	糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之整體趨勢分布 .....	99

圖 83 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之醫院總額趨勢分布 .....	100
圖 84 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之西醫基層總額趨勢分布 .....	100
圖 85 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之縣市分區趨勢分布 .....	102
圖 86 在 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360、720 天與基 期時間點(第 0 天)的 HbA1c 差異與基線數值之對應關係(續).....	111
圖 87 在 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360、720 天與基 期時間點(第 0 天)的 LDL 差異與基線數值之對應關係(續) .....	112
圖 88 在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360 天與基 期時間點(第 0 天)的 HbA1c 差異與基線數值之對應關係 .....	115
圖 89 糖尿病論質計酬政策之支付代碼說明 .....	118
圖 90 糖尿病論質計酬政策效果分析之分析架構說明 .....	119
圖 91 心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果之研究 架構圖.....	125
圖 92 SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之併發症預防效果分析 .....	126
圖 93 Met+SGLT2 vs Met+DPP4 藥品之併發症預防效果分析 .....	128
圖 94 中風、心衰竭及慢性腎臟病之累積醫療費用 .....	132

## 中文摘要

據健保署統計指出，2022 年糖尿病醫療資源耗用占前 20 大疾病醫療資源耗用第三名，約達 364 億餘點，且此數據僅侷限於糖尿病直接相關之醫療支出，尚未包括因糖尿病併發症所衍伸之醫療資源耗用。惟過去多項文獻指出，糖尿病若能獲得適當的照護，將有助於併發症發生率的降低與醫療費用的節省。對此，由於新醫療科技及新藥的使用，同時也意味著高額的預算支出，其中又以新藥預算支出的成長幅度最大，因此，該支出是否有產生具體成效、新藥給付後是否確實能夠提升民眾健康、降低醫療資源耗用及未來醫療費用節省等問題，為本計畫所關注之重點。

鑒於健保署也在近年陸續引進多項糖尿病新藥，考量新醫療科技納入品項多元，不易聚焦，故本計畫以糖尿病新藥作為主要分析標的，聚焦於第二型糖尿病患者之醫療資源耗用趨勢，透過文獻蒐集與大數據資料分析，探討第二型糖尿病患者使用新藥前後之醫療資源耗用影響(含併發症)、評估使用糖尿病新藥對病患健康情形改善之效益評估以及探討前述分析結果與外部因素之關連性，提供未來健保總額協商之參考。

研究結果如下：(1)統計至 2019 年止，我國糖尿病年齡標準化發生率目前為 0.60%，呈逐年下降，然盛行率仍達 11.19%。糖尿病病患死亡率為 2.89%，呈逐年下降趨勢。(2)在醫療資源耗用方面，門診與住院使用人次呈現成長趨勢，連動門診與住院醫療總費用亦呈現成長趨勢。(3)有關 SGLT2 抗糖尿用藥之療效分析方面，在 SGLT2 與 Non-SGLT2 分析模型中，SGLT2 組皆展現較佳的 HbA1c 控制成效，LDL 在兩組間無顯著差異；在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 分析模型中，HbA1c 與 LDL 在兩組無顯著差異。(4)有關 SGLT2 抗糖尿用藥之併發症預防效果分析方面，在 SGLT2 與 Non-SGLT2 分析模型中，SGLT2 組展現較佳的中風、心衰竭及慢性腎臟病的控制成效；在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 分析模型中，MET+SGLT2 組對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性。(5)有關 SGLT2 抗糖尿用藥之醫療資源耗用方面，研究結果指出，可降低發生中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症的總醫療費用支出。(6)有關外部因素之關連性(論質計酬政策)之政策效果分析方面，以 SGLT2 組而言，論質計酬政策效果並無顯著成效；而以 Non-SGLT2 組而言，參與論質計酬政策具有顯著的政策效果。

根據研究結果本計畫提出以下 3 點建議：(1)建議持續挹注糖尿病新藥 SGLT2 給付以提升人民福祉；隨著我國人口老化及糖尿病罹病年齡下降，國人罹病時間拉長，併發

症的預防與控制對於抑制健保醫療費用，尤為重要。鑒於糖尿病新藥(SGLT2)給付有助於降低中風、心衰竭、慢性腎臟病等併發症的累積發生率，進而節省後續相關醫療費用支出，建議可持續挹注糖尿病新藥 SGLT2 給付，並將其所節省之醫療費用可回饋健保新藥給付，提升人民福祉。(2)建議持續推動論質計酬政策以延緩糖尿病惡化：鑒於糖尿病論質計酬政策效果，在 Non-SGLT2 組對於穩定或降低 HbA1c 有顯著的控制成效，建議持續推動糖尿病各項防治政策，以延緩糖尿病惡化。(3)建議持續推動糖尿病相關防治預算，達到預防與治療並重：在政府積極推動各項糖尿病防治工作的努力下，糖尿病發生率雖呈逐年下降趨勢，然目前盛行率與醫療費用仍持續推升，故如何有效控制病患病情，降低併發症的發生，將為政府重要課題。建議持續推動糖尿病防治預算，預防與治療並重，以減緩健保醫療資源耗用。

中文關鍵字：SGLT2、療效、併發症、醫療資源耗用、糖尿病論質計酬

## Abstract

The National Health Insurance Administration reports that diabetes-related healthcare expenses rank third in overall healthcare spending, totaling around NT\$36.4 billion. This figure solely represents direct medical costs related to diabetes and excludes additional expenses from diabetes-related complications. While studies suggest that proper diabetes care can reduce complications and save healthcare costs, the rising budget allocation for new medications and technologies prompts scrutiny.

This project focuses on assessing the tangible outcomes of such expenditures, examining if reimbursing new medications genuinely improves public health and contributes to reducing healthcare resource utilization and future expenses. Despite the challenge of diverse technologies, the project concentrates on new diabetes medications, analyzing trends in healthcare resource utilization among type 2 diabetes patients. Through literature review and big data analysis, the project aims to understand the impact of new medications on healthcare resource utilization and complications. It also evaluates the benefits of these medications in enhancing patient health and explores correlations with external factors, providing valuable insights for future healthcare budget negotiations.

The research findings are as follows : (1)As of 2019, the age-standardized incidence rate of diabetes in our country is currently 0.60%, showing a decreasing trend over the years, though the prevalence rate remains at 11.19%. The mortality rate among diabetes patients is 2.89%, exhibiting a declining trend. (2)Regarding healthcare resource utilization, both outpatient and inpatient visits show a growing trend, and the total medical expenses for outpatient and inpatient care also demonstrate an increasing trend. (3)In the analysis of the therapeutic efficacy of SGLT2 anti-hyperglycemic drugs, the SGLT2 group exhibits better HbA1c control in both the SGLT2 and Non-SGLT2 analysis models. There is no significant difference in LDL between the two groups. In the MET+SGLT2 and MET+DPP4 analysis models, there is no significant difference in HbA1c and LDL between the two groups. (3)In the analysis of the preventive effects of complications with SGLT2 anti-hyperglycemic drugs, the SGLT2 group shows better control over stroke, heart failure, and chronic kidney disease in both the SGLT2 and Non-SGLT2 analysis models. In the MET+SGLT2 and MET+DPP4 analysis models, the

MET+SGLT2 group has a protective effect against complications such as stroke, heart failure, and chronic kidney disease, and this effect is statistically significant. (4)Regarding the healthcare resource utilization of SGLT2 anti-hyperglycemic drugs, the research results indicate a reduction in total medical expenditure for complications such as stroke, heart failure, and chronic kidney disease. (5)In terms of the policy effect analysis of external factors (such as the pay-for-performance policy), for the SGLT2 group, the pay-for-performance policy does not show significant effectiveness. However, for the Non-SGLT2 group, participation in the pay-for-performance policy has a significant policy effect.

Based on the research findings, this project proposes the following three recommendation: (1)Sustaining Funding for SGLT2 Medication to Enhance Healthcare Efficiency. (2)Continued Promotion of Diabetes Control Policies under Pay-for-Performance. (3)Sustained Efforts in Diabetes Prevention and Control: Balancing Prevention and Treatment.

Keywords: SGLT2, efficacy, complications, medical resource consumption, Pay for Performance program (P4P)

## 壹、前言

根據全民健康保險法第 5 條規定，每年 9 月全民健康保險會(以下稱為健保會)將會定期進行下一年度醫療給付費用的總額協商，並在考慮民眾醫療服務需求及健保財務狀況的基礎上，在健保資源有限的前提下，盡可能合理地分配健保總額。同時，鑒於醫療科技不斷發展，為提供民眾優質的醫療服務，健保會每年將投入 20 到 30 億的預算用於引入新醫療科技(包括新藥、新特材和新診療服務)，並投入 5 到 10 億的預算用於藥品和特材給付規定的改變(如增加適應症)。在醫療照護方面，健保會還將投入專款用於改善醫療給付方案和整合性照護方案等，以提升整體醫療照護的品質和成效。

據健保署統計指出，2022 年糖尿病醫療資源耗用占前 20 大疾病醫療資源耗用第三名，約達 364 億餘點，且此數據僅侷限於糖尿病直接相關之醫療支出，尚未包括因糖尿病併發症所衍伸之醫療資源耗用。惟過去多項文獻指出，糖尿病若能獲得適當的照護，將有助於併發症發生率的降低與醫療費用的節省。

對此，由於新醫療科技及新藥的使用，同時也意味著高額的預算支出，其中又以新藥預算支出的成長幅度最大，因此，該支出是否有產生具體成效、新藥給付後是否確實能夠提升民眾健康、降低醫療資源耗用及未來醫療費用節省等問題，為本計畫所關注之重點。鑒於健保署也在近年陸續引進多項糖尿病新藥，考量新醫療科技納入品項多元，不易聚焦，故本計畫以糖尿病新藥作為主要分析標的，聚焦於第二型糖尿病患者之醫療資源耗用趨勢，透過文獻蒐集與大數據資料分析，探討第二型糖尿病患者使用新藥前後之醫療資源耗用影響(含併發症)、評估使用糖尿病新藥對病患健康情形改善之效益評估以及探討前述分析結果與外部因素之關連性，提供未來健保總額協商之參考。

## 貳、國內外相關文獻回顧

### 一、糖尿病新藥病況控制之相關文獻

Clar et al.(2012)針對 dapagliflozin 與安慰劑兩者在連續 26 週以及 48 至 52 週每日使用 10 毫克後，對於 HbA1c 的影響進行系統回顧和統合分析[1]，研究發現 12 至 26 週(加權平均差 WMD -0.54；95% CI -0.67 至 -0.40， $p < 0.001$ )與 48 至 52 週(WMD -0.54；95% CI -0.69 至 -0.38， $p < 0.00001$ )之藥物成效類似，顯示 dapagliflozin 在治療期間可顯著降低 HbA1c。[2-8]該研究同時也對 canagliflozin 的治療效果與劑量是否有關聯性進行討論，結果顯示若每日使用一次 300 毫克的 canagliflozin，連續 12 週後，HbA1c 可降低 -0.70% 至 0.95%，且每日兩次與每日一次在劑量為 300 毫克時差異不大，降低範圍分別為 -0.92% 和 -0.95%。[9]而後 Masri et al. (2018)[10]指出美國 FDA 已批准 canagliflozin、dapagliflozin、empagliflozin 三種 SGLT2 抑制劑可用於治療第二型糖尿病患者，然而尚未批准 SGLT2 用於治療第一型糖尿病患者。對此，該研究利用統合分析探討有關 SGLT2 抑制劑用於治療第一型糖尿病患者之隨機對照試驗(RCT)。研究結果顯示，使用 canagliflozin、dapagliflozin、empagliflozin、sotagliflozin 這四種 SGLT2 抑制劑與安慰劑相比可顯著降低第一型糖尿病患者之 HbA1c(WMD -0.39；95% CI -0.27 至 -0.51)。其中，使用 dapagliflozin 作為治療藥物的患者，HbA1c 的下降幅度比起另外三種藥物又更明顯(WMD -0.66；95% CI -0.24 至 -1.08)。[11-14]

Li et al.(2018)評估 SGLT2 抑制劑加上 DPP4 抑制劑對第二型糖尿病患者的療效和安全性，納入十四項隨機對照試驗並進行系統評價和統合分析。發現與單獨使用 DPP4 抑制劑相比，SGLT2 抑制劑加上 DPP4 抑制劑的組合療法在降低 HbA1c (WMD -0.71；95% CI -0.80 至 -0.61)及低密度脂蛋白膽固醇(WMD -2.55；95% CI -1.78 至 -3.32)的方面明顯有效。[15]Rosenstock et al.(2016)探討 canagliflozin(CANA)與 metformin(MET)組合療法對於初次使用藥物的第二型糖尿病患者之療效和安全性，並推動第三階段臨床試驗，比較組合療法(CANA100/MET、CANA300/MET)與單獨療法(CANA100、CANA300 或 MET)在第 26 週時 HbA1c 的變化。以基線 HbA1c 為 8.8 的情況為基準，CANA100/MET 和 CANA300/MET 與 MET 降低的 HbA1c 分別為 -1.77%、-1.78% 和 -1.30%，CANA100 和 CANA300 分別下降 -1.37% 和 -1.42%(差異分別為 -0.40% 和 -0.36%； $P = 0.001$ )。比起單獨使用藥物，CANA 與 MET 的組合療法對於初次使用藥物的第二型糖尿病患者來說更有效。[16]而依據先前的研究，在 24 週的治療中，進行每日一次 empagliflozin 療程的病患

之 HbA1c 降低幅度為-21.4%；每日兩次 metformin 療程的病患之 HbA1c 降低幅度為-21.2%至-21.8%；每日兩次 empagliflozin + metformin 療程的病患之 HbA1c 降低幅度為-21.9%至-22.1%(基線平均 8.6%至 8.9%)。由上述可知，三者之中以每日兩次 empagliflozin + metformin 療程的成效最為顯著，且無增加低血糖的風險。[17]

## 二、糖尿病新藥併發症之相關文獻

Kosiborod et al.(2017)透過美國、挪威、丹麥、瑞典、德國和英國的醫療索賠、初級照護/醫院紀錄和國家登記處蒐集第二型糖尿病患者的資料數據，評估 SGLT2 抑制劑是否能降低第二型糖尿病患者因為心衰竭而住院治療(HHF)或死亡的風險。研究結果指出，選擇使用 SGLT2 抑制劑作為初始治療的患者，心衰竭發生率比起使用其他降血糖藥物的患者降低 39%。由於絕大多數患者並未確診心血管疾病，因此推測 SGLT2 對於預防心衰竭的益處可能也適用於低風險患者，而不僅是隨機試驗中的高風險患者。此外，無論是使用 canagliflozin 或 dapagliflozin，結果都是一致的，代表研究結果與 SGLT2 抑制劑此類藥物相關。[18]

根據 DECLARE-TIMI 58 研究結果顯示，相較於安慰劑，在先前患有心肌梗塞的第二型糖尿病患者中，dapagliflozin 能夠減少主要心血管事件(MACE)的相對風險 16%，並對先前未發生心血管疾病的患者沒有影響。[19]且無論是低收縮分率心衰竭(HFrEF)組還是無低收縮分率心衰竭(non-HFrEF)組，dapagliflozin 都能夠降低心衰竭住院率。[20]而據 DAPA-HF 臨床試驗，SGLT2 抑制劑作為心衰竭藥物，確實能夠在病況改善上產生具體成效。該試驗選擇的對象以低收縮分率心衰竭(EF 低於 40%)之患者為主，結果顯示 dapagliflozin 能夠減少心衰竭惡化和心血管死亡風險 26%，以及降低心衰竭住院率和總死亡率達 30%。[21]Paterno et al.(2019)的 EMPRISE 研究，利用美國的商業與聯邦醫療保險索賠數據進行初步分析，結果發現與 DPP4 抑制劑 sitagliptin 相比，使用 SGLT2 抑制劑 empagliflozin 的第二型糖尿病患者，無論是否有心血管疾病病史，其心衰竭惡化的風險降低 50%(HR 為 0.50，95% CI 為 0.28-0.91)。且比較 empagliflozin 與 DPP4 抑制劑類型藥物以及 SGLT2 抑制劑類型藥物與 DPP4 抑制劑類型藥物，也都得出一致的結果。[22]

Neal et al.(2017)針對 CANVAS 項目中第二型糖尿病合併心血管疾病高風險族群進行試驗，隨機分配參與者使用 canagliflozin 或安慰劑作為治療藥物，平均接受隨訪時間為 188.2 週。研究結果顯示，在 canagliflozin 組中以心血管原因死亡、非致死性心肌梗

塞或非致死性中風等構成的複合事件發生率低於安慰劑組(26.9/1,000 人年 vs. 31.5/1,000 人年；HR 0.86；95% CI，0.75-0.97；非劣性 P<0.001；優越性 P=0.02)。[23]

Perkovic et al.(2019)將第二型糖尿病合併蛋白尿性慢性腎臟病患者隨機分組，並分別接受每日 100 毫克 canagliflozin 或安慰劑治療。研究發現在 canagliflozin 組中，因為終末期腎臟病、血清肌酸酐增加或腎臟原因而死亡的相對風險，比安慰劑組低 34%(風險比，0.66；95% CI 為 0.53-0.81；P<0.001)，確診終末期腎臟病的相對風險比安慰劑組低 32%(風險比，0.68；95% CI 為 0.54-0.86；P=0.002)。canagliflozin 組中發生心血管死亡、心肌梗塞或中風(風險比，0.80；95% CI 為 0.67-0.95；P=0.01)以及心衰竭住院(風險比，0.61；95% CI 為 0.47-0.80；P<0.001)的風險也較低。[24]針對腎臟長期性影響的部分，Wanner et al.(2016)在 EMPA-REG OUTCOME 試驗中，隨機分配了患有第二型糖尿病且估計每分鐘每 1.73 平方公尺體表面積至少為 30 毫升的腎絲球過濾率的患者，比較其每日接受一次的 empagliflozin 治療或者接受安慰劑治療之效果。研究結果在 empagliflozin 組中，有 12.7%出現新發或加重的腎病，而在安慰劑組中有 18.8%，相對風險降低 39%。又在 empagliflozin 組中，有 11.2%出現巨量白蛋白尿，而在安慰劑組中有 16.2%，相對風險降低 38%。而在 empagliflozin 組與安慰劑組中，血清肌酸酐增加風險分別為 1.5%與 2.6%，相對風險降低 44%。另在 empagliflozin 組與安慰劑組中，患者使用腎臟替代療法的風險分別為 0.3%與 0.6%，相對風險降低了 55%。[25]

### 三、糖尿病新藥醫療費用支出之相關文獻

近期有研究探討接受 metformin 治療第二型糖尿病和慢性腎臟病患者的自付費用與 SGLT2 或 GLP1 之間的關聯。研究結果指出，GLP1 的平均成本分別為 118 美元與 25 美元，而 SGLT2 的平均成本分別為 91 美元與 23 美元。[26]每人每月的總醫療成本在 GLP1 組中高於 SGLT2 組。[27]

部分研究指出，使用 300 毫克 canagliflozin 的受試者一年的藥物費用約 3,218 美元，而使用任何劑量 GLP1 的受試者則約 4,639 美元。換言之相較於任何劑量的 GLP1，使用 300 毫克 canagliflozin 的年均藥物費用少 1,421 美元(p<0.001)。[28]在醫療保健方面，使用 DPP4 和 GLP1 的患者明顯比使用 empagliflozin 需要支出更多的費用(平均成本差異分別為+2,735 歐元及+1,956 歐元)。進一步從細項分析，empagliflozin 和 DPP4 之間的最大差異在於住院照護(1,455 歐元及 3,040 歐元，p<0.001)和處方藥物的藥局銷售(1,966 歐元及 2,689 歐元，p<0.001)，而與 GLP1 相比的成本差異主要是由於藥物成本(2,433 歐元

及 3,575 歐元， $p < 0.001$ )。這些結果在所有的治療亞群中皆一致(單獨治療、胰島素治療、胰島素輔助治療、metformin 雙重治療)。[29]

Luo et al.(2020)的研究聚焦在美國聯邦醫療保險 D 部分計畫中，SGLT2 或 GLP1 處方受益人的承保範圍和自付費用。結果發現以 30 天用量的零售價格而言，ertugliflozin 的價格中位數落於 300 美元(四分位距 IQR, \$285-\$303)到 liraglutide 的為 942 美元(IQR, \$931-\$969)，empagliflozin 為 504 美元(IQR, \$498-\$519)、canagliflozin 為 520 美元(IQR, \$507-\$527)、dapagliflozin 為 503 美元(IQR, \$498-\$518)。若以各種藥物的年均預估自付費用而言，ertugliflozin 的價格中位數落於 1,211 美元(IQR, \$1,167-\$1,221)到 liraglutide 的 2,447 美元(IQR, \$2,441-\$2,464)。[30]

#### 四、小結

有關糖尿病新藥病況控制、糖尿病新藥併發症及糖尿病新藥醫療費用支出綜合文獻所述如下：

1. 使用 SGLT2 抑制劑可顯著降低 HbA1c，且先前有研究證實，canagliflozin、dapagliflozin、empagliflozin、sotagliflozin 以上四種 SGLT2 抑制劑對於第一型糖尿病患者也有具體療效。比較單獨療法與組合療法，SGLT2 抑制劑加上 DPP4 抑制劑的組合療法比起單獨使用 DPP4 抑制劑，更能夠降低 HbA1c 及低密度脂蛋白膽固醇。而 canagliflozin 及 empagliflozin 兩種藥物在分別與 metformin 組合的情況下，療效會比單獨使用 canagliflozin、empagliflozin 或 metformin 顯著。
2. SGLT2 抑制劑能降低第二型糖尿病患者因為心衰竭、中風、心血管疾病、腎臟病等而住院治療或死亡的風險，且 SGLT2 抑制劑 empagliflozin 比 DPP4 抑制劑 sitagliptin 更能控制心衰竭的病況。
3. 研究結果顯示，GLP1 治療的平均成本高於 SGLT2，包括總醫療成本、單獨的醫療成本和藥物成本。此外，使用 300 毫克 canagliflozin 的年均藥物費用低於使用任何劑量的 GLP1。在醫療保健方面，使用 DPP4 和 GLP1 的患者需要支付更高的費用，其中與 empagliflozin 相比，成本差異主要來自住院照護和處方藥物的藥局銷售。美國聯邦醫療保險 D 部分計畫中的研究顯示，SGLT2 或 GLP1 處方藥物的自付費用範圍相差甚大。

## 參、結果與討論

### 一、資料來源與操作型變數定義

#### (一)資料來源

本計畫利用 2013-2020 年全民健康保險資料庫(門急診、住院全民健保處方及治療明細檔、門急診、住院全民健保處方及治療醫令明細檔、承保檔)、死因檔等全人口檔案，進行我國糖尿病病患歷年之醫療費用、醫療利用及併發症醫療利用之趨勢分析。

#### (二)操作型變數定義

##### 1. 定義糖尿病病患之納入與排除條件

本計畫以第二型糖尿病為研究對象，納入與排除條件如下：

##### ◆納入條件：

- (1) 2013-2020 年全民健康保險資料庫之國際疾病標準分類碼前三個主次診斷碼內，ICD9 為 250 或 ICD10 為 E08-E13 者，並於確診後 1 年內有 3 次以上門診或 1 次住院的病患，認定為糖尿病確診病患，並以第一筆日期定義為糖尿病確診日(index date)。
- (2) 妊娠糖尿病病患結束後，第一筆被紀錄為 ICD9 為 250 或 ICD10 為 E08-E13，且確診後 1 年內有 3 次以上門診或 1 次住院者，認定之(如圖 1)。經確診個案以第一筆就醫日期定義為糖尿病的確診日期。

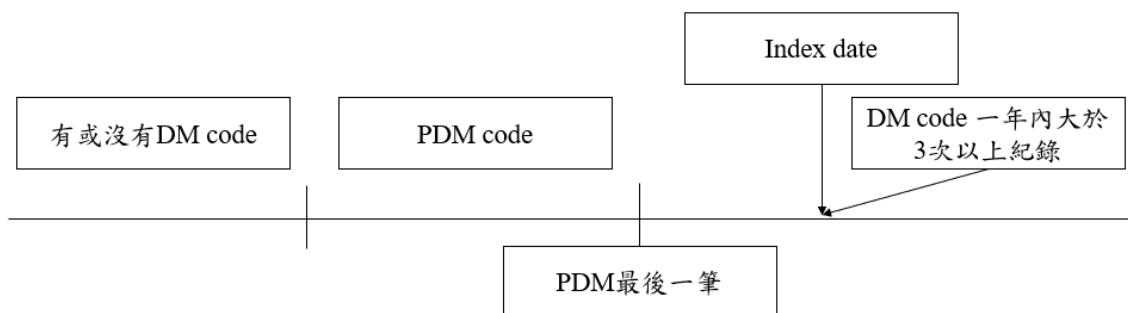


圖 1 定義糖尿病病患之納入條件

##### ◆排除條件：本計畫將以第二型糖尿病為主要分析對象

- (1) 排除治療明細檔中認定為第一型糖尿病之病患(DISE\_CODE 為 250.X1 250.X3 者)。

- (2) 妊娠糖尿病病人(前三個主次診斷碼之 ICD9 為 6480 或 ICD10 為 O24 者)。
- (3) 排除罹病年齡或門診年齡>100 歲者，並考量 10 歲以下第二型糖尿病患者實際多為第一型糖尿病，故排除罹病年齡或門診年齡<10 歲者。

## 2. 糖尿病併發症之操作型變數定義

依據需求內容，本計畫聚焦於心血管疾病及腎病變等慢性疾病等併發症進行分析。糖尿病併發症之國際疾病標準分類碼，請參見表 1。[34][35]

表 1 糖尿病併發症之國際疾病標準分類碼

❖ 心血管併發症	
◆ 腦中風(Stroke)	
<b>ICD-9-CM</b>	430、431、432、433、434、435、436、437、438
<b>ICD-10-CM</b>	G45.0、G45.1、G45.2、G45.4、G45.8、G45.9、G46.0、G46.1、G46.2、G46.3、G46.4、G46.5、G46.6、G46.7、G46.8、I60.00、I60.01、I60.02、I60.10、I60.11、I60.12、I60.20、I60.21、I60.22、I60.30、I60.31、I60.32、I60.4、I60.50、I60.51、I60.52、I60.6、I60.7、I60.8、I60.9、I61.0、I61.1、I61.2、I61.3、I61.4、I61.5、I61.6、I61.8、I61.9、I62.00、I62.01、I62.02、I62.03、I62.1、I62.9、I63.00、I63.011、I63.012、I63.019、I63.02、I63.031、I63.032、I63.039、I63.09、I63.10、I63.111、I63.112、I63.119、I63.12、I63.131、I63.132、I63.139、I63.19、I63.20、I63.211、I63.212、I63.219、I63.22、I63.231、I63.232、I63.239、I63.29、I63.30、I63.311、I63.312、I63.319、I63.321、I63.322、I63.329、I63.331、I63.332、I63.339、I63.341、I63.342、I63.349、I63.39、I63.40、I63.411、I63.412、I63.419、I63.421、I63.422、I63.429、I63.431、I63.432、I63.439、I63.441、I63.442、I63.449、I63.49、I63.50、I63.511、I63.512、I63.519、I63.521、I63.522、I63.529、I63.531、I63.532、I63.539、I63.541、I63.542、I63.549、I63.59、I63.6、I63.8、I63.9、I65.01、I65.02、I65.03、I65.09、I65.1、I65.21、I65.22、I65.23、I65.29、I65.8、I65.9、I66.01、I66.02、I66.03、I66.09、I66.11、I66.12、I66.13、I66.19、I66.21、I66.22、I66.23、I66.29、I66.3、I66.8、I66.9、I67.0、I67.1、I67.2、I67.4、I67.5、I67.6、I67.7、I67.81、I67.82、I67.841、I67.848、I67.89、I67.9、I68.0、I68.2、I68.8、I69.00、I69.01、I69.020、I69.021、I69.022、I69.023、I69.028、I69.031、I69.032、I69.033、I69.034、I69.039、I69.041、I69.042、I69.043、I69.044、I69.049、I69.051、I69.052、I69.053、I69.054、I69.059、I69.061、I69.062、I69.063、I69.064、I69.065、I69.069、I69.090、I69.091、I69.092、I69.093、I69.098、I69.10、I69.11、I69.120、I69.121、I69.122、I69.123、I69.128、I69.131、I69.132、I69.133、I69.134、I69.139、I69.141、I69.142、I69.143、I69.144、I69.149、I69.151、I69.152、I69.153、I69.154、I69.159、I69.161、I69.162、I69.163、I69.164、I69.165、I69.169、I69.190、I69.191、I69.192、I69.193、I69.198、I69.20、I69.21、I69.220、I69.221、I69.222、I69.223、I69.228、I69.231、I69.232、I69.233、I69.234、I69.239、I69.241、I69.242、I69.243、I69.244、I69.249、I69.251、I69.252、I69.253、I69.254、I69.259、I69.261、I69.262、I69.263、I69.264、I69.265、I69.269、I69.290、I69.291、I69.292、I69.293、I69.298、I69.30、I69.31、I69.320、I69.321、I69.322、I69.323、I69.328、I69.331、I69.332、I69.333、I69.334、I69.339、I69.341、

表 1 糖尿病併發症之國際疾病標準分類碼(續)

<b>❖心血管併發症</b>	
<b>◆腦中風(Stroke)</b>	
	I69.342、I69.343、I69.344、I69.349、I69.351、I69.352、I69.353、I69.354、I69.359、I69.361、I69.362、I69.363、I69.364、I69.365、I69.369、I69.390、I69.391、I69.392、I69.393、I69.398、I69.80、I69.81、I69.820、I69.821、I69.822、I69.823、I69.828、I69.831、I69.832、I69.833、I69.834、I69.839、I69.841、I69.842、I69.843、I69.844、I69.849、I69.851、I69.852、I69.853、I69.854、I69.859、I69.861、I69.862、I69.863、I69.864、I69.865、I69.869、I69.890、I69.891、I69.892、I69.893、I69.898、I69.90、I69.91、I69.920、I69.921、I69.922、I69.923、I69.928、I69.931、I69.932、I69.933、I69.934、I69.939、I69.941、I69.942、I69.943、I69.944、I69.949、I69.951、I69.952、I69.953、I69.954、I69.959、I69.961、I69.962、I69.963、I69.964、I69.965、I69.969、I69.990、I69.991、I69.992、I69.993、I69.998
<b>◆心衰竭 (Heart failure, HF)</b>	
<b>ICD-9-CM</b>	398.91、402、404、422、425、428
<b>ICD-10-CM</b>	I09.81、I11.0、I11.9、I13.0、I13.10、I13.11、I13.2、I40.0、I40.1、I40.8、I40.9、I41、I42.0、I42.1、I42.2、I42.3、I42.4、I42.5、I42.6、I42.7、I42.8、I42.9、I43、I50.1、I50.20、I50.21、I50.22、I50.23、I50.30、I50.31、I50.32、I50.33、I50.40、I50.41、I50.42、I50.43、I50.9
<b>◆心肌梗塞</b>	
<b>ICD-9-CM</b>	410
<b>ICD-10-CM</b>	I21.09、I22.0、I21.01、I21.02、I21.19、I22.1、I21.11、I21.29、I22.8、I21.4、I22.2、I21.21、I21.3、I22.9
<b>❖小血管併發症</b>	
<b>◆糖尿病慢性腎臟疾病</b>	
<b>ICD-9-CM</b>	250.4、403、404、585、586、581.8、593.9、791、V42.0、V45.1、V56.0、V56.8 ◇ 糖尿病慢性腎臟疾病：250.4、403-404、585-586、581.8、593.9、791.0、V42.0、V45.1、V56.0、V56.8。 ◇ 慢性腎臟病 (Chronic Kidney Disease, CKD)：250.4、403、404、582、583、585、586 ◇ 腎臟移植：V42.0 慢性腎臟病 / 末期腎臟疾病(CKD/ESRD)：585。
<b>ICD-10-CM</b>	E10.21、E10.22、E11.21、E11.22、E11.65、E13.21、E13.22、I12.0、I12.9、I13.0、I13.10、I13.11、I13.2、N02.8、N04.7、N04.8、N08、N18.1、N18.2、N18.3、N18.4、N18.5、N18.6、N18.9、N19、N28.9、N29、R80.0、R80.1、R80.3、R80.8、R80.9、Z49.31、Z49.32、Z94.0、Z99.2

3. 糖尿病之人口學分析及變化趨勢、醫療利用、醫療費用及相關併發症衍生的醫療利用與醫療費用之操作型變數定義

本計畫參考過去文獻及中華民國糖尿病學會所出版《台灣糖尿病年鑑 2019 第 2 型糖尿病》內文第十二章方法學所定義之各項操作型變數定義，進行糖尿病之人口學分析及變化趨勢、醫療利用、醫療費用及相關併發症衍生的醫療利用與醫療費用等進行計算。表 2 為本計畫之操作型變數定義彙整。[34][35]

表 2 本計畫之操作型變數定義彙整

項目	操作型變數定義
<b>Part I. 糖尿病之發生率的操作型定義</b>	
第 2 型糖尿病發生數	歷年當年度符合第 2 型糖尿病個案定義之新個案數目(以前三個主次診斷碼定義)
年齡標準化發生率	第 i 年之年齡標準化發生率 $= \frac{\sum 2000 \text{ 年世界各年齡層的標準人口數} \times \text{第 } i \text{ 年之年齡別發生率}}{2000 \text{ 年的總人口數 (即標準人口數)}}$
第 2 型糖尿病盛行數	第 2 型糖尿病個案，且於當年 1 月 1 日仍存活者。
第 2 型糖尿病盛行率	第 2 型糖尿病盛行數 ÷ 當年度人口數 × 100%。
第 2 型糖尿病死亡數	第 2 型糖尿病個案有死亡紀錄者，依照死亡登錄日期定義為死亡時間。
第 2 型糖尿病死亡率	第 2 型糖尿病死亡數 ÷ 當年度第 2 型糖尿病盛行數 × 100%。
人口數	依據內政部之當年人口數
<b>Part II. 醫療利用的操作型定義</b>	
歷年門急診人次	依門急診資料，統計第 2 型糖尿病個案每年的門急診次數(以主診斷為 250 者計算)
歷年住院人次	依住院檔，統計第 2 型糖尿病個案每年的住院次數(以主診斷為 250 者計算)
歷年平均每人門急診人次	歷年門急診人次 ÷ 該年第 2 型糖尿病盛行人數 × 10 <sup>3</sup>
歷年平均每人住院人次	歷年住院人次 ÷ 該年第 2 型糖尿病盛行人數 × 10 <sup>3</sup>
<b>Part III. 醫療費用的操作型定義</b>	
門急診醫療總費用(點數)	第 2 型糖尿病個案當年花費之門急診總健保醫療點數，包含部分負擔與申請醫療點數，以點為單位，假設 1 點以 1 元計價。(以主診斷為 250 者計算)
住院醫療總費用(點數)	第 2 型糖尿病個案當年花費之住院總健保醫療點數，包含部分負擔與申請醫療點數，以點為單位，假設 1 點以 1 元計價。(以主診斷為 250 者計算)

表 2 本計畫之操作型變數定義彙整(續)

項目	操作型變數定義
<b>Part IV. 糖尿病相關併發症之醫療利用與醫療費用的操作型定義</b>	
<b>A. 醫療費用</b>	
腦中風門急診與住院醫療費用	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現腦中風之門診資料，統計當年度門急診、住院費用。
心衰竭門急診與住院醫療費用	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現心衰竭門之門診資料，統計當年度門急診、住院費用。
糖尿病慢性腎臟疾病門急診與住院醫療費用	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現糖尿病慢性腎臟疾病之門診資料，統計當年度門急診、住院費用。
心肌梗塞門急診與住院醫療費用	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現心肌梗塞之門診資料，統計當年度門急診、住院費用。
<b>B. 醫療利用</b>	
腦中風門急診與住院醫療利用 (區分人次/人數)	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現腦中風之門診資料，統計當年度門急診、住院人次與人數。
心衰竭門急診與住院醫療利用 (區分人次/人數)	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現心衰竭門之門診資料，統計當年度門急診、住院人次與人數。
糖尿病慢性腎臟疾病門急診與住院醫療利用 (區分人次/人數)	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現糖尿病慢性腎臟疾病之門診資料，統計當年度門急診、住院人次與人數。
心肌梗塞門急診與住院醫療利用 (區分人次/人數)	第二型糖尿病病患確診後，主診斷碼出現心肌梗塞之門診資料，統計當年度門急診、住院人次與人數。

資料來源：整理自社團法人中華民國糖尿病學會，2019。

- 因 ICD9 與 ICD10 的轉碼問題較為複雜且不易解決，所以併發症相關分析直接利用 2016 年之後資料進行，不納入 2016 年前的數據，以降低 ICD9 轉 ICD10 所產生之代碼轉換導致數據產生結構性轉變之相關疑慮。

## 二、歷年健保總額投入治療糖尿病預算之效益評估

本計畫分析使用年份為 2013 年至 2019 年，因 COVID 疫情對 2020 年的數據產生影響，而 2020 年的申報資料會收錄在 2021 年的資料檔中，導致 2020 年的數據並不完整，這也導致多項趨勢分析在 2020 年呈現下降的走勢。因此，整體分析的內容主要以 2013 年至 2019 年間的資料。

### (一) 糖尿病病患人口學分析與變化趨勢

#### 1. 第二型糖尿病發生數與年齡標準化發生率之趨勢分布

我國第二型糖尿病總體與性別發生人數之趨勢分布，如圖 2 所示。2013 年至 2019 年總體發生人數從 17.9 萬下降至 15.0 萬；男性發生人數從 9.7 萬降低至 8.3 萬，而女性發生人數則從 8.2 萬降低至 6.7 萬。由趨勢分布可知，男性發生人數高於女性，且發生人數無論在男性或女性間，都呈下滑趨勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病發生人數趨勢分布，如圖 3 所示。統計至 2019 年，第一名發生人數為台北區，約占 5.1 萬；第二名為中區，約占 2.8 萬；第三名為高屏區，約占 2.3 萬；第四名為北區，約占 2.2 萬；第五名為南區，約占 2.2 萬；第六名為東區，約占 0.4 萬。

我國第二型糖尿病年齡標準化發生率之趨勢分布，如圖 4 所示。可得知糖尿病發生率 2013 年至 2019 年，從 0.76% 下降至 0.60%。

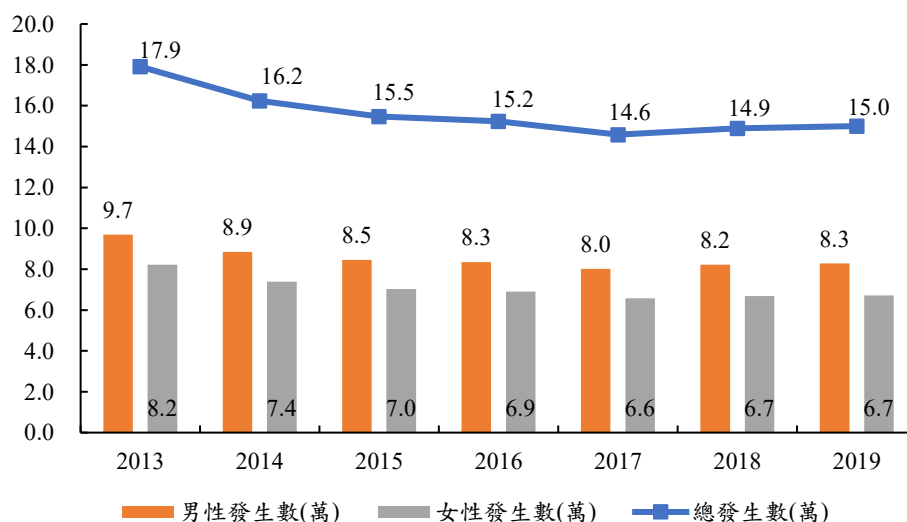


圖 2 第二型糖尿病整體、男性與女性發生數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

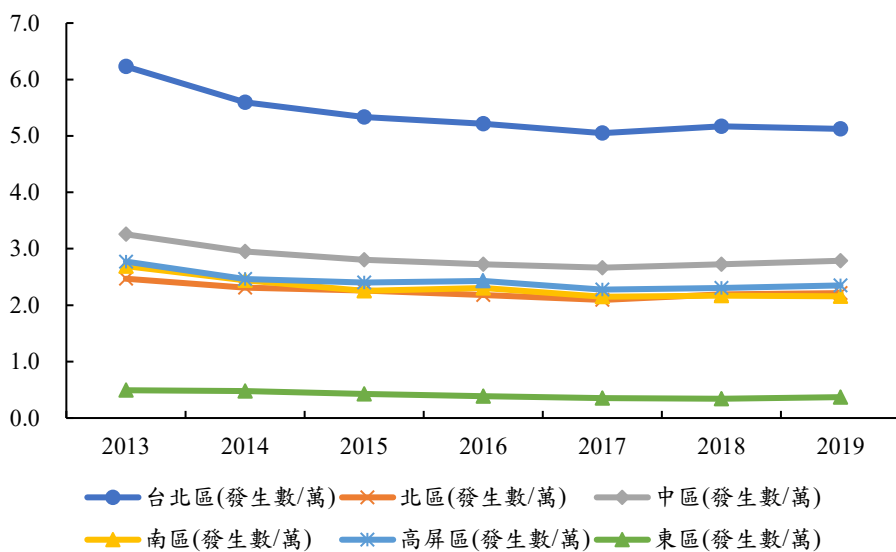


圖 3 第二型糖尿病健保醫療分區發生數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

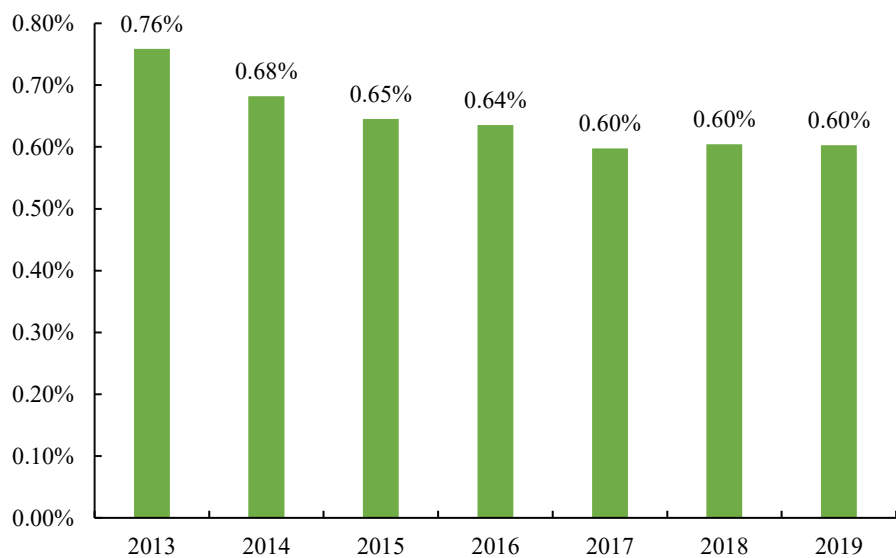


圖 4 第二型糖尿病年齡標準化發生率之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

## 2. 第二型糖尿病盛行數與盛行率

我國第二型糖尿病總體與性別盛行人數之趨勢分布，如圖 5 所示。2013 年至 2019 年總體盛行人數從 150.3 萬成長至 241.7 萬；男性盛行人數從 78.5 萬成長至 128.7 萬，而女性盛行人數則從 71.8 萬成長至 113.1 萬。由趨勢分布可知，男性盛行人數高於女性，且盛行人數無論男性或女性間，都呈成長趨勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病盛行數之趨勢分布，如圖 6 所示。統計至 2019 年，第一名盛行人數為台北區，約占 80.0 萬；第二名為中區，約占 43.0 萬；第三名為高屏區，約占 39.4 萬；第四名為南區，約占 38.4 萬；第五名為北區，約占 34.2 萬；第六名為東區，約占 6.7 萬。

第二型糖尿病盛行率之趨勢分布，如圖 7 所示。可得知糖尿病盛行率 2013 年至 2019 年，從 7.04% 成長至 11.19%。

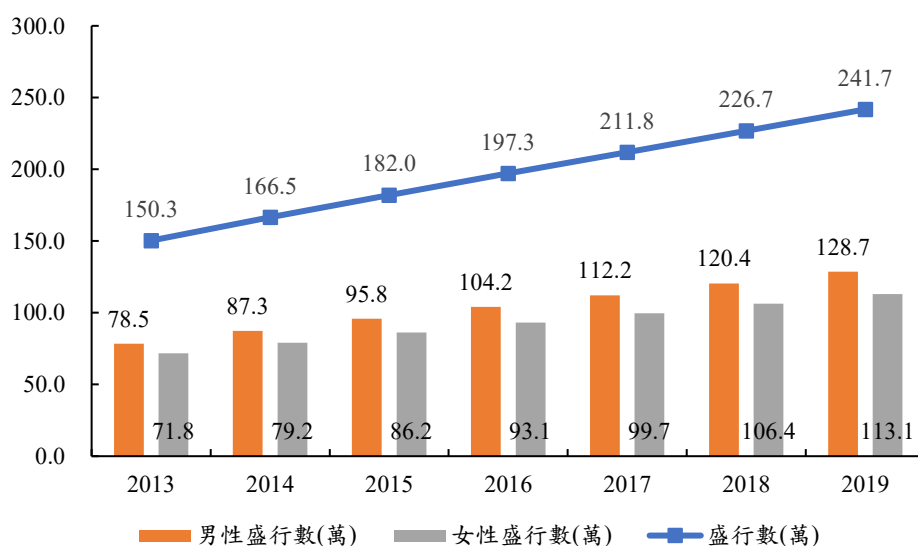


圖 5 第二型糖尿病整體、男性與女性盛行數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

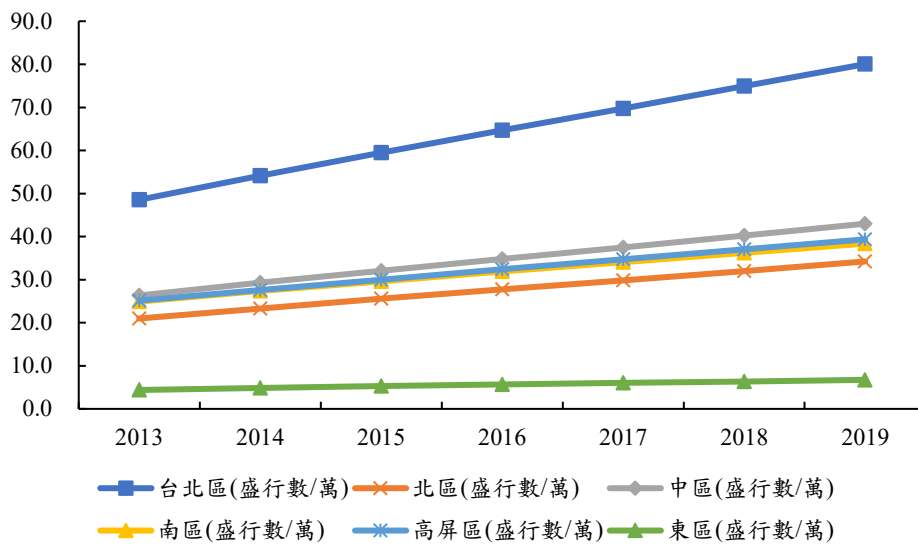


圖 6 第二型糖尿病健保醫療分區盛行數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

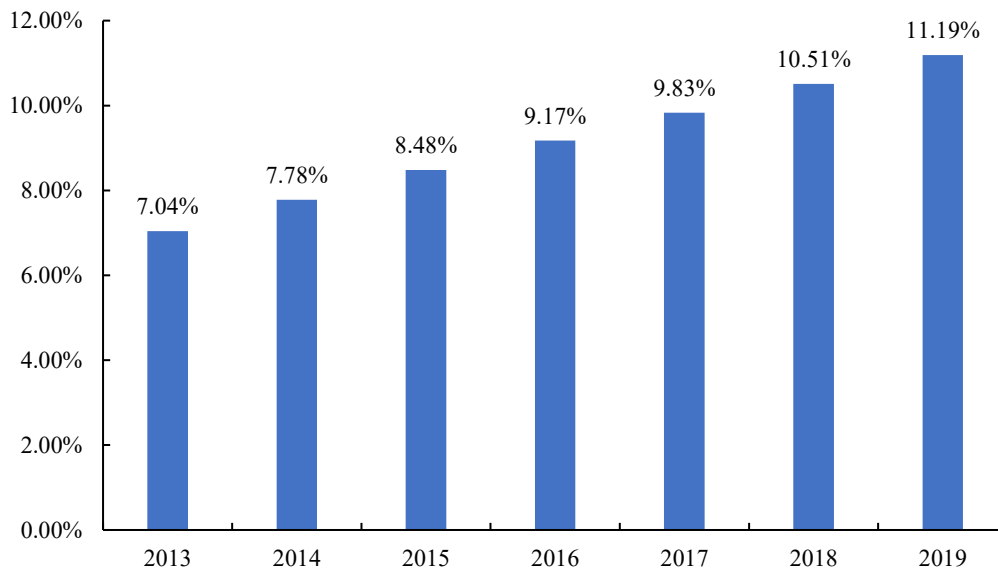


圖 7 第二型糖尿病盛行率之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

### 3. 第二型糖尿病死亡數

我國第二型糖尿病總體與性別死亡人數之趨勢分布，如圖 8 所示。2013 年至 2019 年總體死亡人數從 5.4 萬成長至 7.0 萬；男性死亡人數從 3.0 萬增加 3.9 萬，而女性死亡人數則從 2.4 萬成長至 3.1 萬。由趨勢分布可知，男性死亡人數高於女性，且死亡人數無論男性或女性間，都呈成長趨勢。

我國健保醫療分區之死亡人數趨勢分布，如圖 9 所示。統計至 2019 年，第一名死亡人數為台北區，約占 2.2 萬；第二名為中區，約占 1.3 萬；第三名為高屏區，約占 1.2 萬；第四名為南區，約占 1.2 萬；第五名為北區，約占 1.0 萬；第六名為東區，約占 0.2 萬。

第二型糖尿病死亡率之趨勢分布，如圖 10 所示。可得知糖尿病死亡率由 2013 年至 2019 年，從 3.58% 下降至 2.89%，降幅為 0.69%。

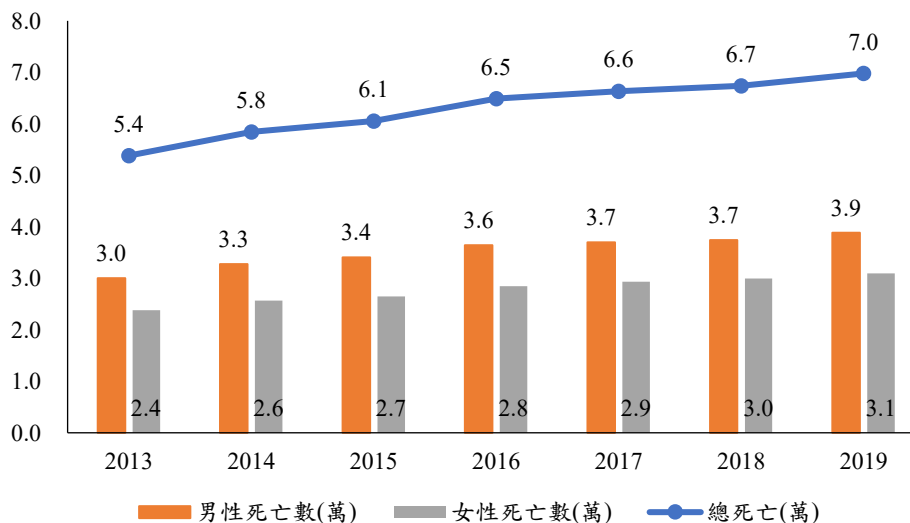


圖 8 第二型糖尿病整體、男性與女性死亡數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

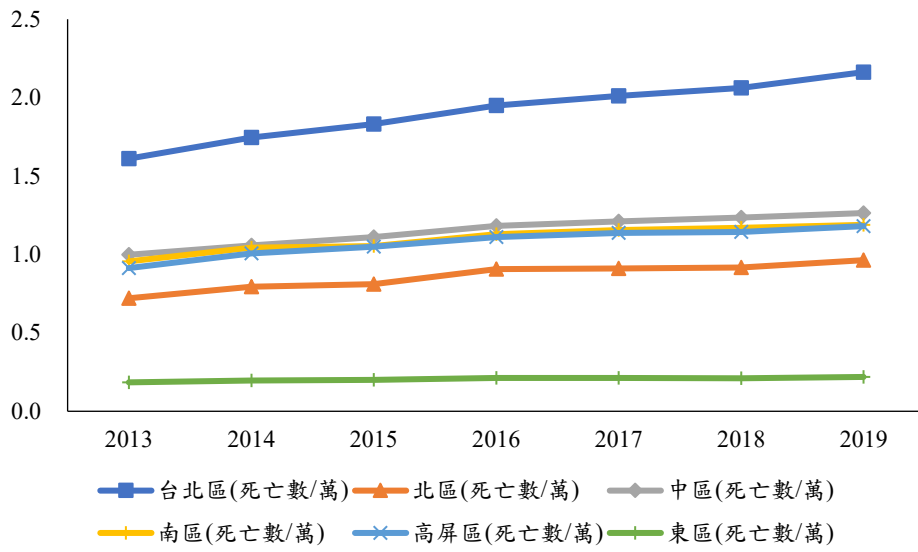


圖 9 第二型糖尿病健保醫療分區死亡數之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

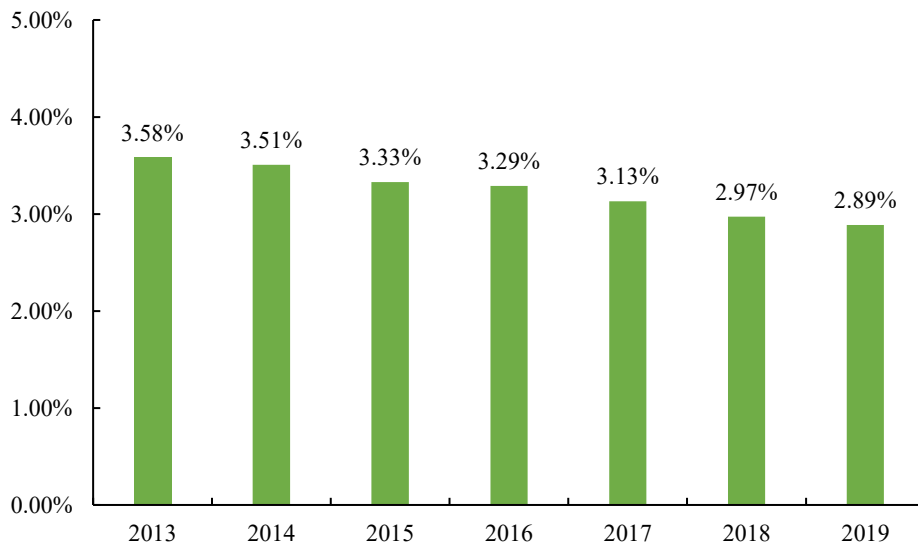


圖 10 第二型糖尿病死亡率之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

#### 4. 糖尿病歷年罹病盛行率與年齡標準化發生率—以性別及縣市別區分

##### (1) 糖尿病歷年罹病盛行率與年齡標準化發生率-以性別區分

我國糖尿病歷年罹病盛行率趨勢，如圖 11 所示。總體盛行率男性高於女性，男性與女性每年皆為逐年成長之趨勢，男性盛行率從 2013 年 7.39% 成長至 2019 年 12.06%，約上升 4.67%；而女性盛行率 2013 年 6.70% 成長至 2019 年 10.34%，約上升 3.64%，男性上升幅度較大。

我國糖尿病歷年罹病年齡標準化發生率趨勢，如圖 12 所示。總體發生率男性大於女性，性別部分有緩慢降低，男性發生率從 2013 年 0.85% 降低至 2019 年 0.71%，約降低 0.14%；而女性發生率 2013 年 0.67% 降低至 2019 年 0.51%，約降低 0.16%。

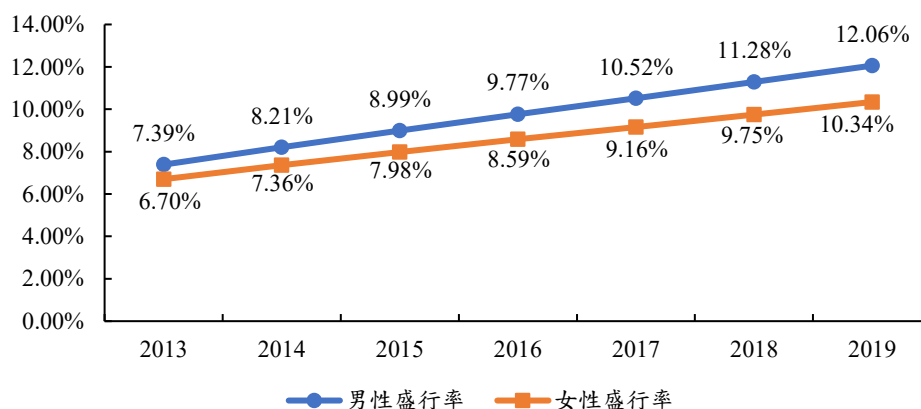


圖 11 糖尿病歷年盛行率趨勢（區分男性及女性）

資料來源：健保資料庫整理。

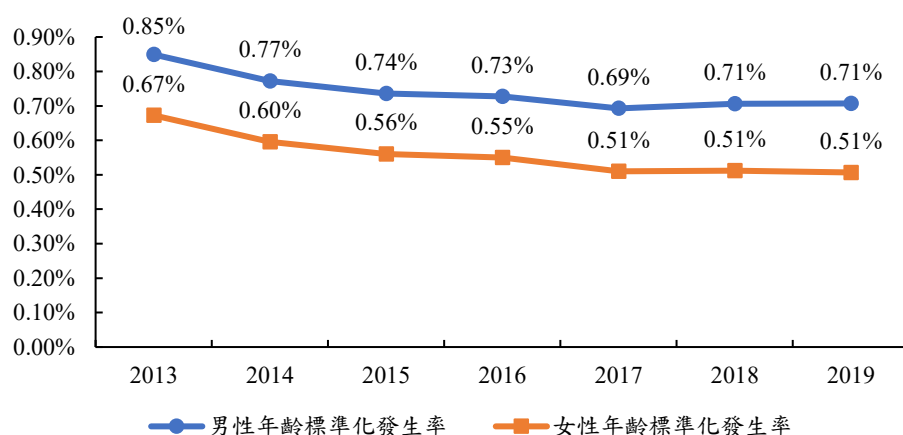


圖 12 糖尿病歷年年齡標準化發生率趨勢（區分男性及女性）

資料來源：健保資料庫整理。

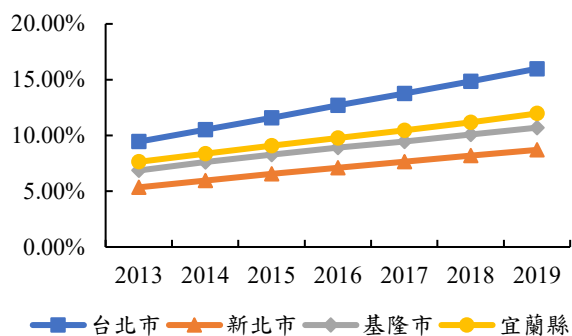
## (2) 糖尿病歷年罹病盛行率與年齡標準化發生率-以縣市別區分

我國糖尿病歷年各縣市盛行率趨勢，如圖 13 所示。2013 年至 2019 年，北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，從 9%成長至 16%。

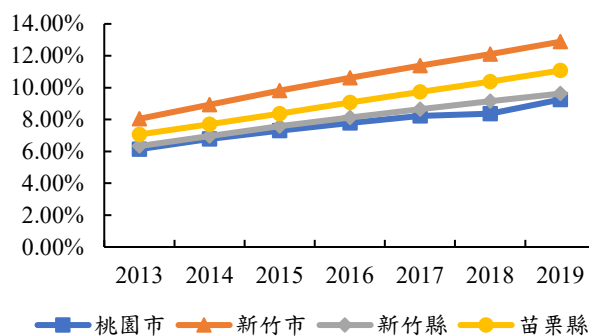
中彰投地區，成長幅度較大為南投縣，2013 年至 2019 年，從 7%成長至 12%；雲嘉南高屏地區，走勢較為接近，上升幅度約為 4%至 5%。

從全台各縣市盛行率趨勢圖中可以發現，各縣市盛行率，在七年間皆為成長之趨勢，而其中全台盛行率成長幅度最大為台北市，2013 年至 2019 年間約成長 6.54%，成長幅度最小為金門縣，2013 年至 2019 年間成長 1.54%。

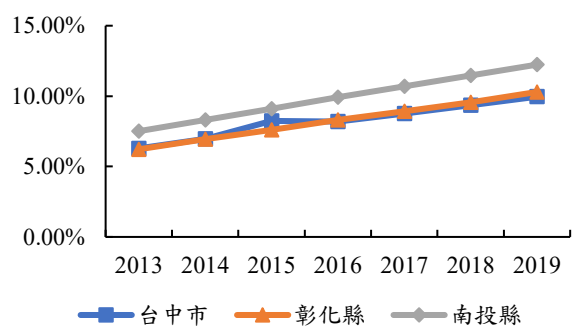
### A. 北北基宜



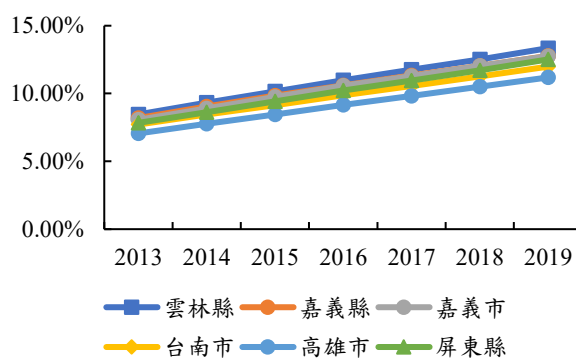
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東澎金連

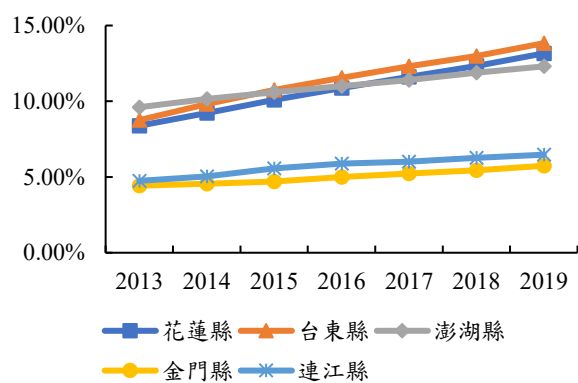


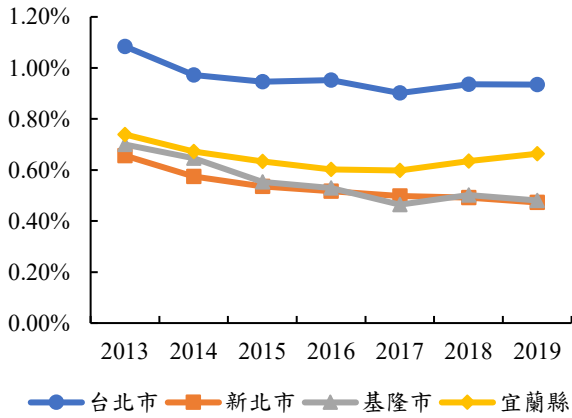
圖 13 糖尿病歷年各縣市盛行率趨勢

資料來源：健保資料庫整理。

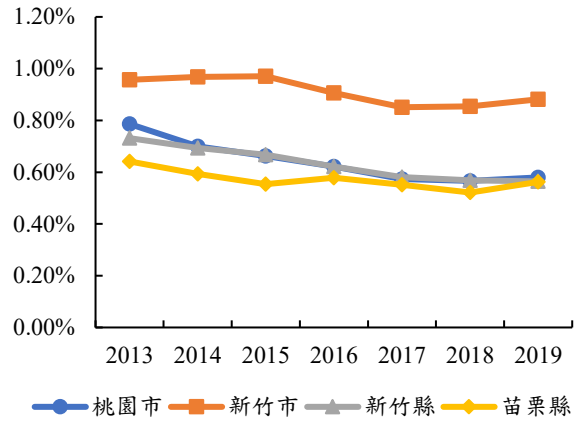
糖尿病歷年各縣市年齡標準化發生率之趨勢，如圖 14 所示。全台縣市呈現緩慢下降之走勢，部分縣市在 2019 年呈現出成長趨勢。北北基宜地區，下降幅度最多為基隆市，2013 年至 2019 年，從 0.7%下降至 0.48%，2019 年呈現成長走勢為宜蘭縣；而桃竹苗地區，下降幅度最大為桃園市，2013 年至 2019 年，從 0.79%降低至約 0.58%。

中彰投地區，發生率約落在 0.5%~0.8%，2019 年呈成長趨勢為彰化縣；雲嘉南高屏地區，下降幅度最多為嘉義市，2013 年至 2019 年，從 0.89%下降至 0.64%，2019 年呈成長走勢為雲林縣；花東澎區發生率之趨勢，2019 年呈微幅成長走勢為花蓮縣。

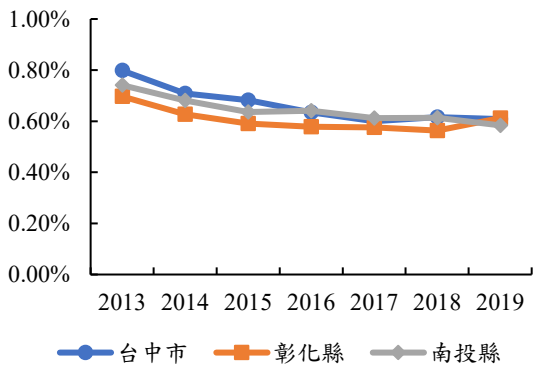
### A. 北北基宜



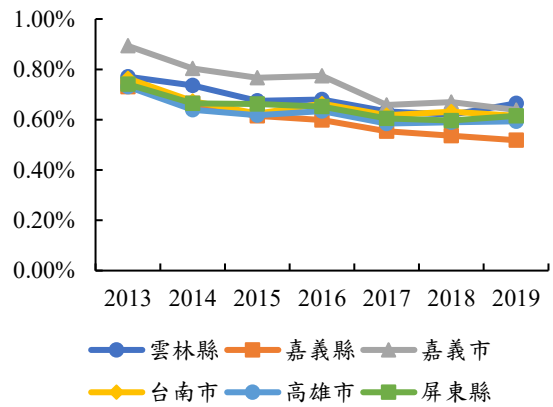
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東澎金連

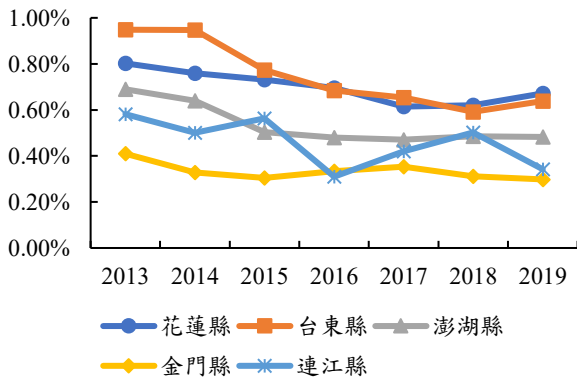


圖 14 糖尿病歷年年齡標準化發生率趨勢

資料來源：健保資料庫整理

## (二) 糖尿病門急診與住院之醫療利用及平均每人門急診次數

### 1. 門急診與住院醫療利用之趨勢分布門診人次之趨勢分布

#### (1) 門急診人次之趨勢分布-以性別及健保醫療分區區分

我國第二型糖尿病總體與性別門急診人次之趨勢分布，如圖 15 所示。2013 年至 2019 年總體門急診人次從 1049.5 萬增加 1421.1 萬；男性從 531.5 萬增加至 733.3 萬，而女性從 518.0 萬增加至 687.8 萬。由趨勢分布可知，男性門急診人次高於女性，且門急診人次無論男性或女性間，都呈上升走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病門急診人次之趨勢分布，如圖 16 所示。統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 464.4 萬；第二名為中區，約占 283.8 萬；第三名為高屏區，約占 227.2 萬；第四名為南區，約占 210.7 萬；第五名為北區，約占 202.0 萬；第六名為東區，約占 33.1 萬。

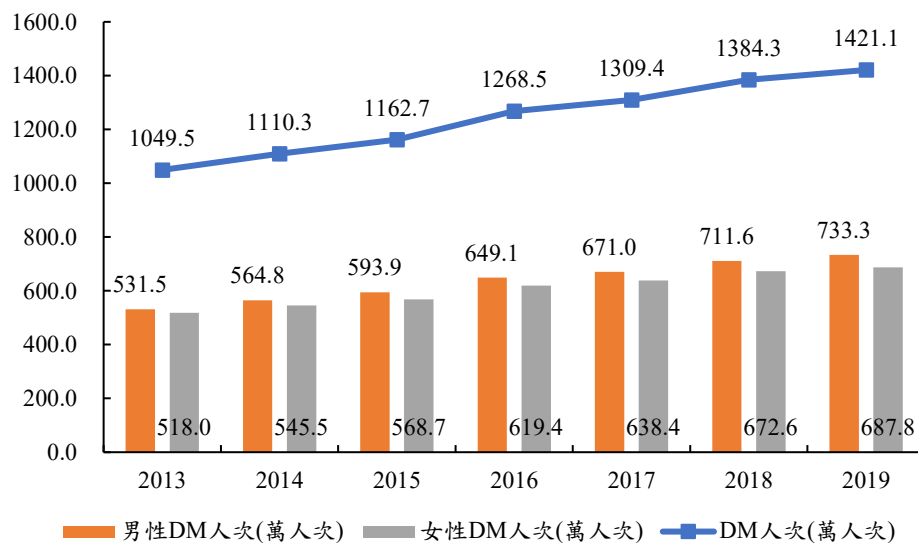


圖 15 第二型糖尿病整體、男性與女性門急診人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

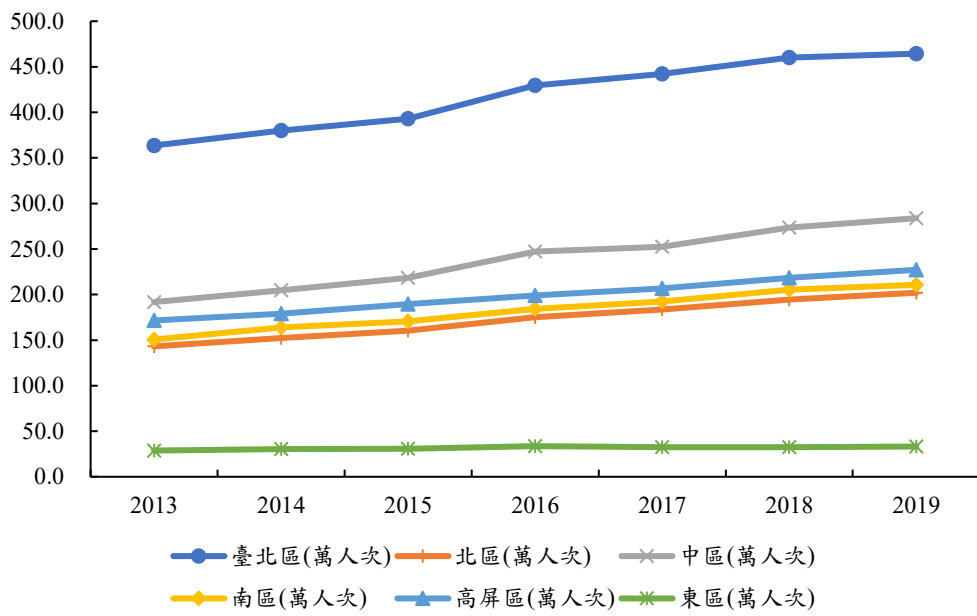


圖 16 第二型糖尿病健保醫療分區門急診人次之趨勢分布

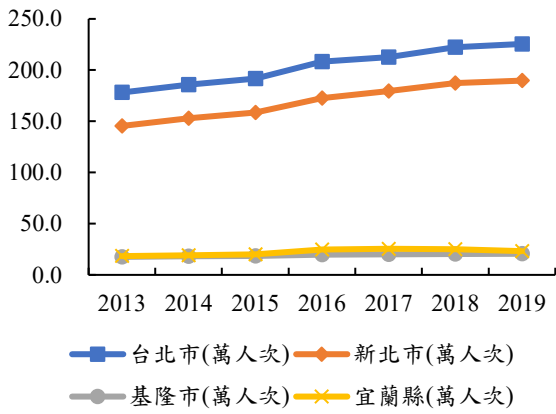
資料來源：健保資料庫整理

## (2) 門急診人次之趨勢分布-以縣市區分

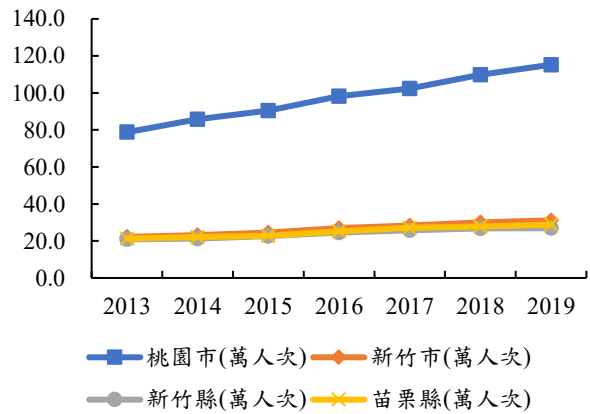
我國糖尿病歷年各縣市之門急診人次趨勢分布，如圖 17 所示。北北基宜地區，上升幅度最多為台北市，2013 年至 2019 年，從 178.1 萬成長 225.5 萬，趨勢最為平穩為基隆市；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，2013 年至 2019 年，從 78.8 萬成長 115.2 萬。

中彰投地區，上升幅度最多為台中市，2013 年至 2019 年，從 114.1 萬上升至 166.2 萬；雲嘉南高屏區，上升幅度最多為高雄市，2013 年至 2019 年，從 127.0 萬成長 168.4 萬，其中趨勢最為平穩為雲林縣；花東離島地區，七年間上升幅度約為 1.5 萬至 2.9 萬之間。

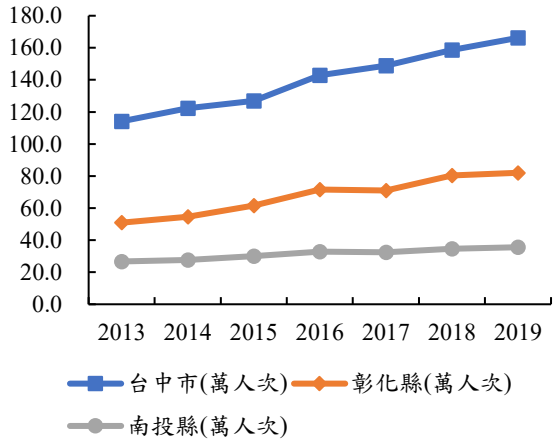
### A. 北北基宜



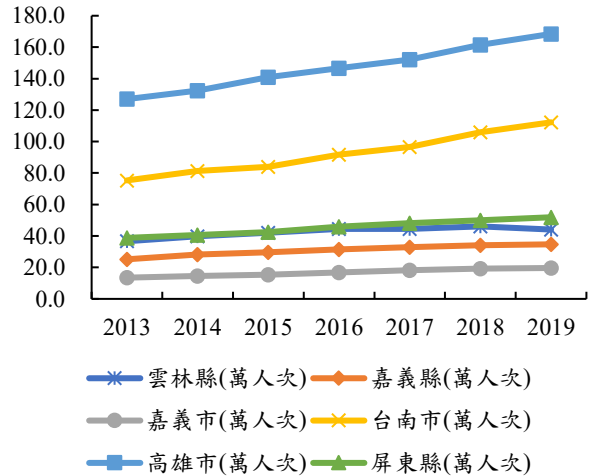
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

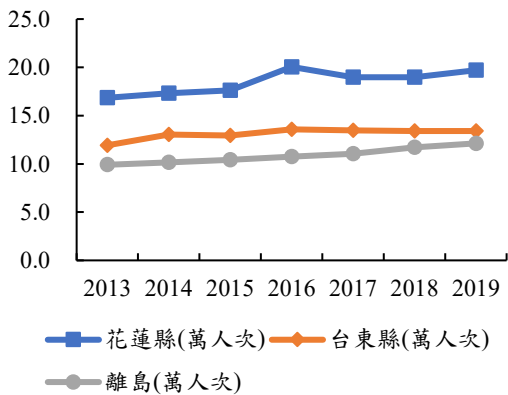


圖 17 第二型糖尿病縣市門急診人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理

### (3) 住院人次之趨勢分布-以性別及健保醫療分區區分

我國第二型糖尿病總體與性別住院人次之趨勢分布，如圖 18 所示。2013 年至 2016 年總體住院人次 2.4 萬至 2.5 萬，2019 年上升至 2.9 萬；男性住院人次 2013 年至 2016 年維持在 1.3 萬，2019 年上升至 1.6 萬；女性住院人次 2013 年至 2016 年維持在 1.1 萬，2019 年上升至 1.3 萬。由趨勢分布可知，男性住院人次高於女性，2013 年至 2016 年間住院人次較低，2017 年至 2019 年則有逐漸回升之走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病住院人次之趨勢分布，如圖 19 所示。統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1.1 萬；第二名為中區、高屏區及南區，約占 0.6 萬；第三名為北區，約占 0.5 萬；第四名為東區，約占 0.1 萬。

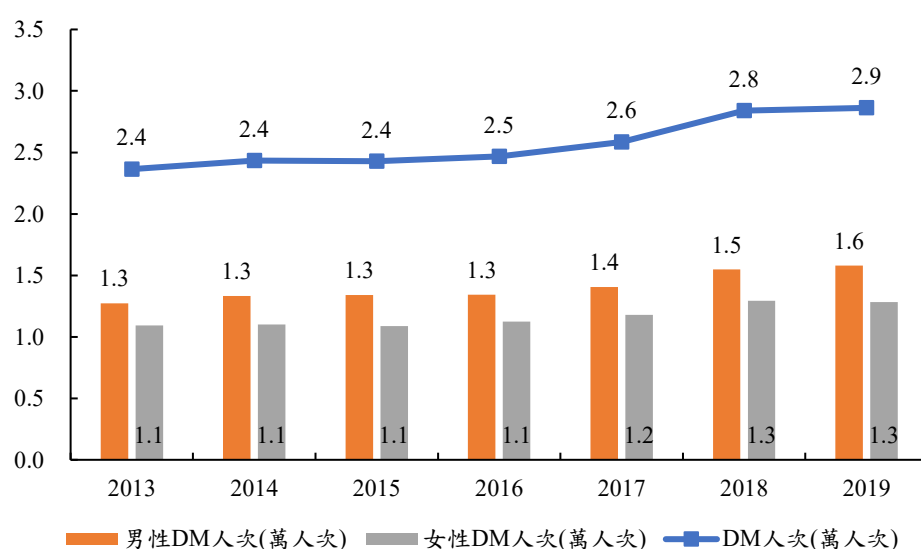


圖 18 第二型糖尿病整體、男性與女性住院人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

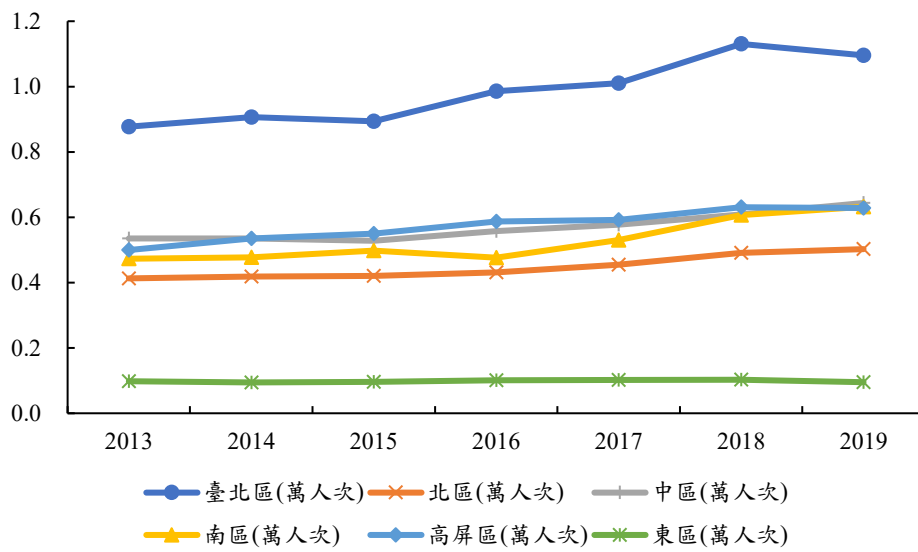


圖 19 第二型糖尿病健保醫療分區住院人次之趨勢分布

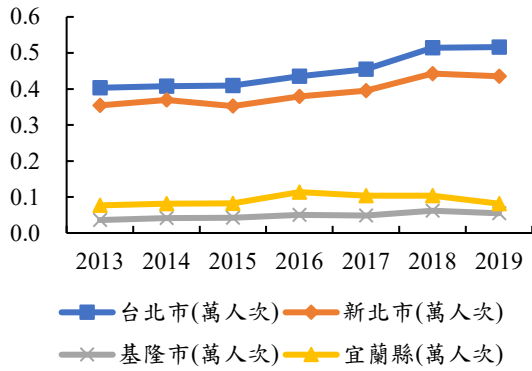
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院人次之趨勢分布--以縣市區分

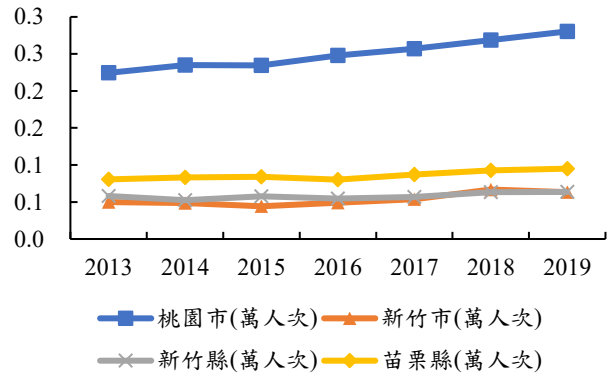
我國為糖尿病歷年各縣市之住院人次趨勢分布，如圖 20 所示。全台縣市皆為成長之走勢，北北基宜地區，住院人次趨勢走向較為接近為台北市及新北市，七年間約在 0.4 萬到 0.5 萬間；而桃竹苗地區，桃園市住院人次較其他地區高，七年間約在 0.2 萬到 0.3 萬間。

在中彰投地區，台中市住院人次較其他地區高，七年間約在 0.3 萬到 0.4 萬間；在雲嘉南高屏地區，高雄市及台南市住院人次較其他地區高，七年間約在 0.2 萬到 0.4 萬間；而花東離島地區，走勢較為接近且平穩。

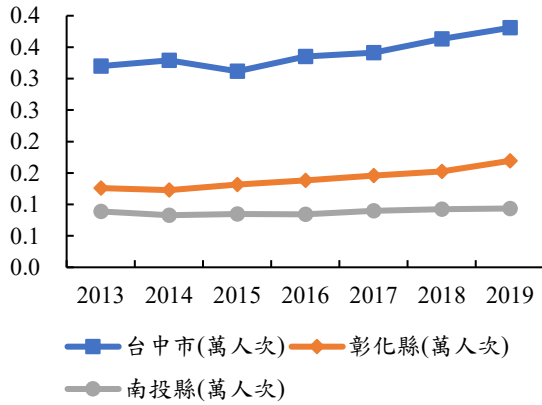
### A. 北北基宜



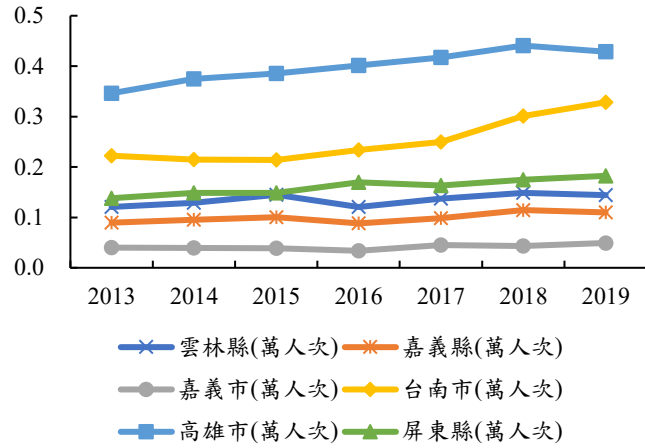
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

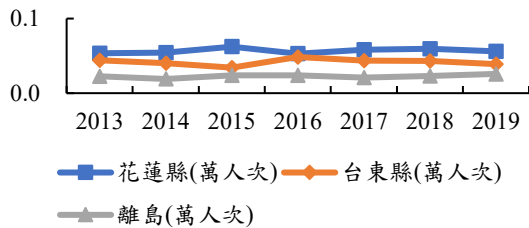


圖 20 第二型糖尿病縣市住院人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理

## 2. 平均每人門急診與住院次數之趨勢分布

### (1) 平均每人門急診人次

我國第二型糖尿病總體與性別平均每人門急診人次之趨勢分布，如圖 21 所示。2013 年至 2019 年總體平均每人門急診次數從 7.0 人次下降至 5.9 人次；男性從 6.8 人次下降 5.7 人次，女性從 7.2 人次下降至 6.1 人次。由趨勢分布可知，女性平均每人門急診人次高於男性，且平均每人門急診人次無論在男性或女性間，都呈下降的走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病平均每人門急診人次之趨勢分布，如圖 22 所示。統計至 2019 年，第一名為中區，約占 6.6 人次；第二名為北區，約占 5.9 人次；第三名為台北區、高屏區，約占 5.8 人次；第四名為為南區，約占 5.5 人次；第五名為東區，約占 4.9 人次。

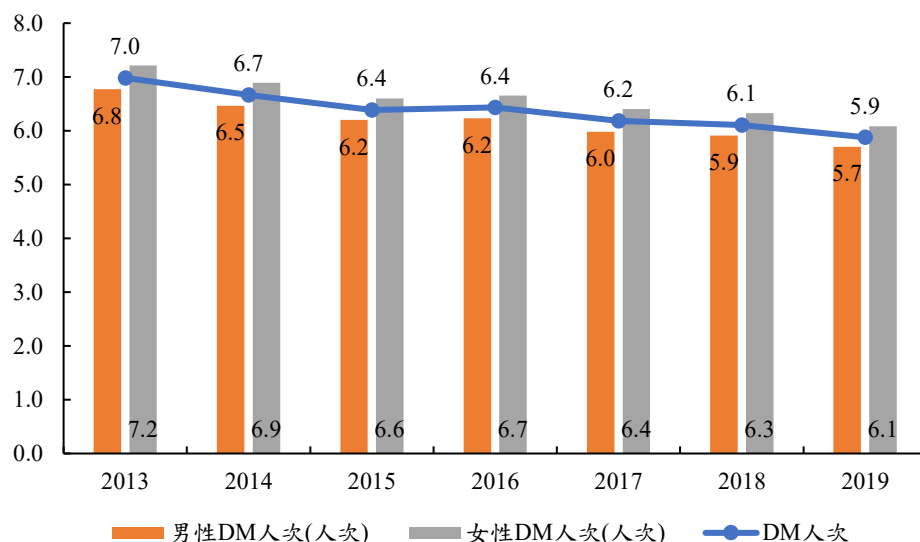


圖 21 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人門急診人次之趨勢分布  
資料來源：健保資料庫整理。

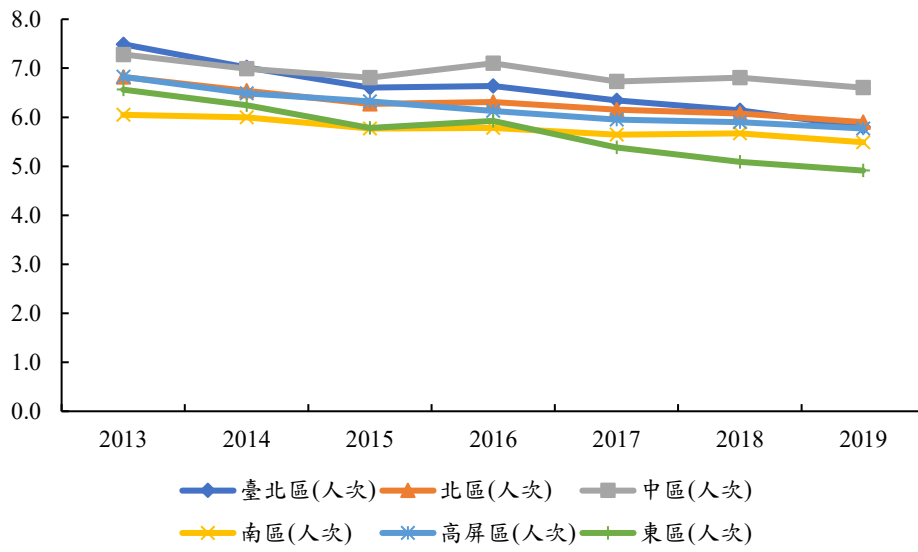


圖 22 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人門急診人次之趨勢分布  
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 平均每人住院人次

我國第二型糖尿病總體與性別平均每人住院人次之趨勢分布，如圖 23 所示。2013 年至 2019 年總體平均每人住院人次從 0.019 人次下降 0.015 人次；男性從 0.020 人次下降至 0.016 人次，女性從 0.018 人次下降至 0.014 人次。由趨勢分布可知，男性平均每人住院人次高於女性，且平均每人住院人次無論男性或女性間，都呈現下降的走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病平均每人住院人次之趨勢分布，如圖 24 所示。統計至 2019 年，第一名為南區、高屏區，約占 0.016 人次；第二名為北區，約占 0.015 人次；第三名為中區，約占 0.015 人次；第四名為台北區、東區，約占 0.014 人次。

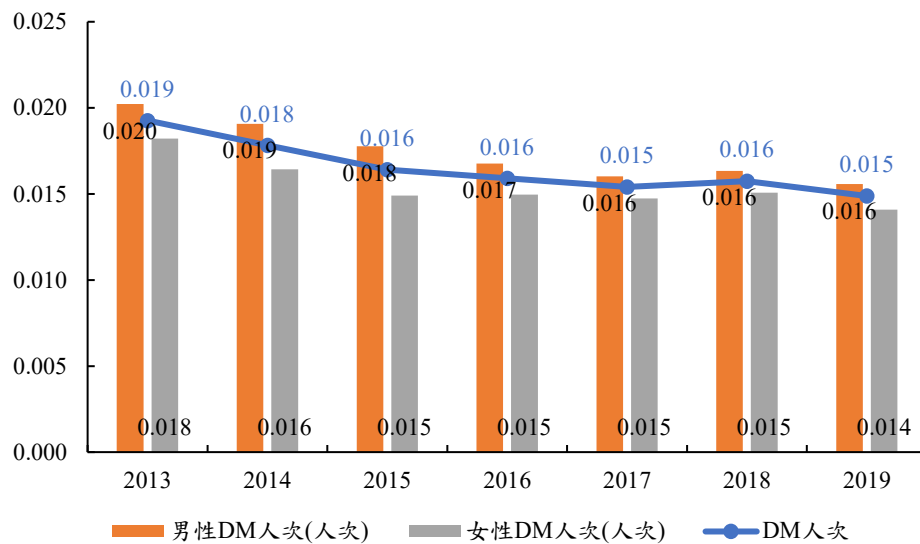


圖 23 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人住院人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

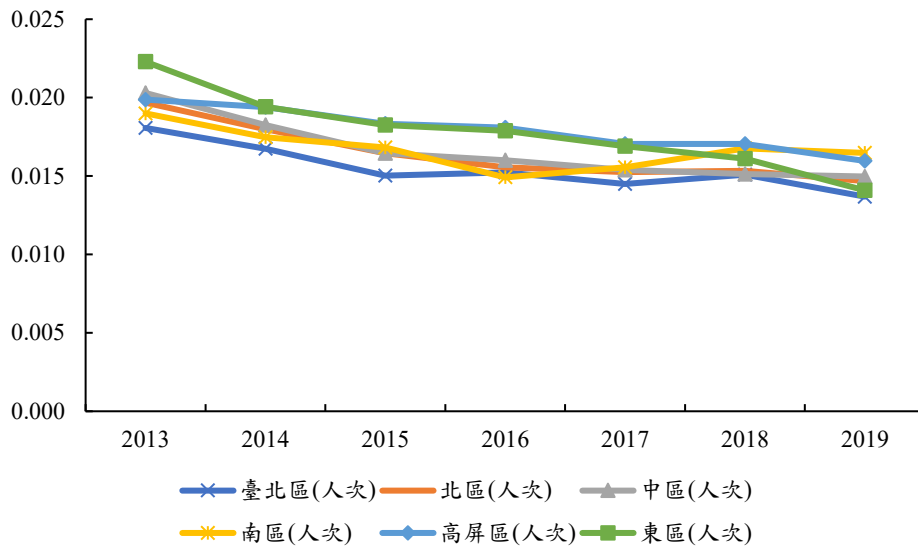


圖 24 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人住院人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

### (三) 糖尿病門急診與住院之醫療費用及平均每人醫療費用

#### 1. 門急診與住院醫療總費用之趨勢分布

##### (1) 門急診醫療總費用-以性別及健保醫療分區區分

我國第二型糖尿病總體與性別門急診醫療總費用之趨勢分布，如圖 25 所示。2013 年至 2019 年總體門急診醫療總費用從 15,160 百萬元成長 21,756 百萬元；男性從 7,685 百萬元成長至 11,376 百萬元，而女性從 7,475 百萬元成長至 10,379 百萬元。由趨勢分布可知，男性門急診醫療總費用高於女性，且門急診醫療總費用無論男性或女性間，都呈現成長的走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病門急診醫療總費用之趨勢分布，如圖 26 所示。統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 7,364 百萬元；第二名為中區，約占 4,220 百萬元；第三名為高屏區，約占 3,416 百萬元；第四名為南區，約占 3,194 百萬元；第五名為北區，約占 3,016 百萬元；第六名為東區，約占 546 百萬元。

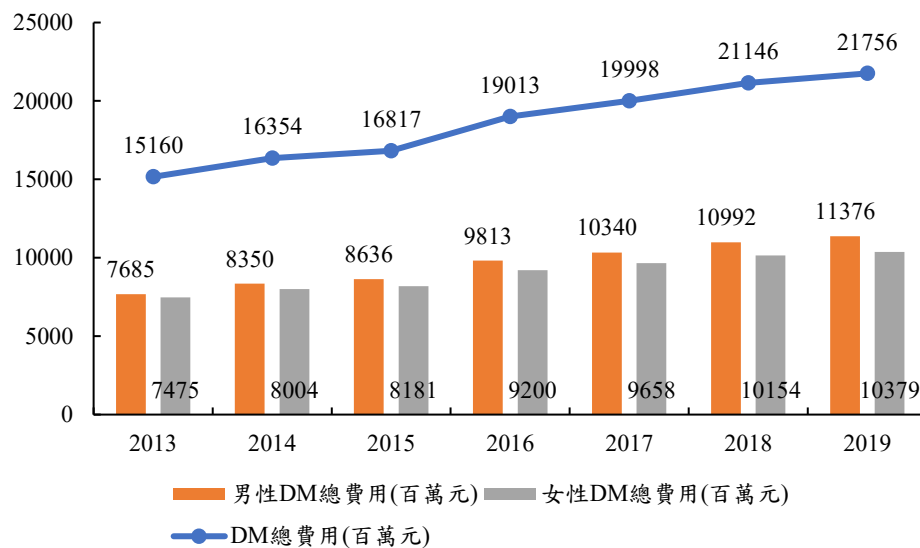


圖 25 第二型糖尿病整體、男性與女性門急診醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

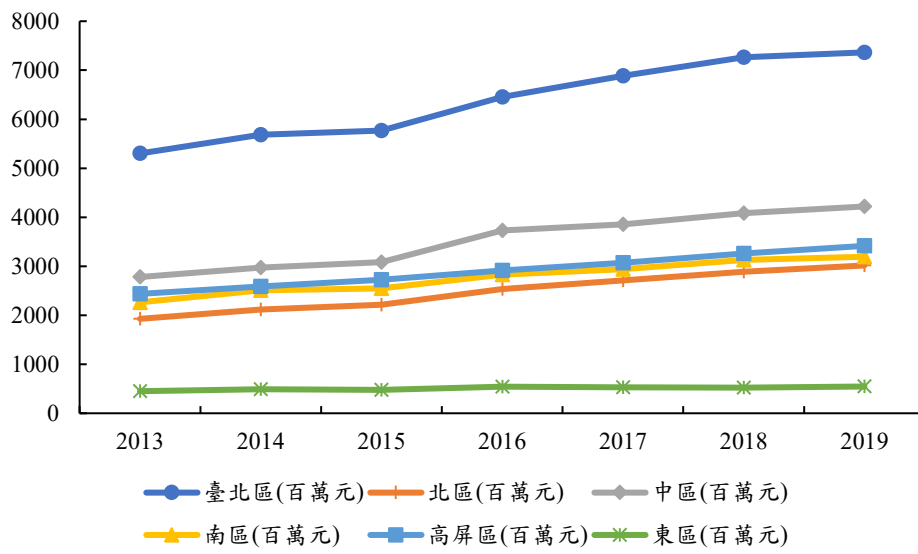


圖 26 第二型糖尿病健保醫療分區門急診醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

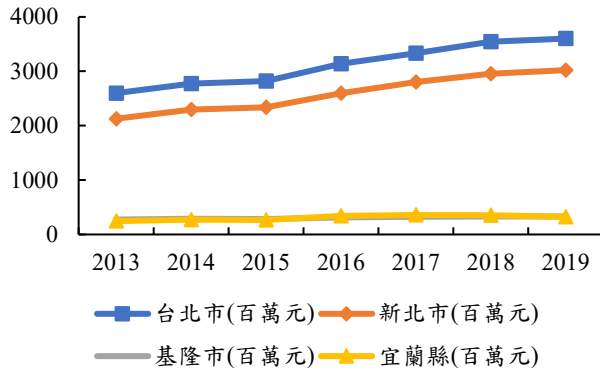
## (2) 門急診醫療總費用-以縣市區分

我國第二型糖尿病各縣市門急診醫療總費用之趨勢分布，如圖 27 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，2013 年至 2019 年從 2,599 百萬元成長至 3,601 百萬元；而在桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，2013 年至 2019 年從 1,065 百萬元成長至 2019 年的 1,734 百萬元。

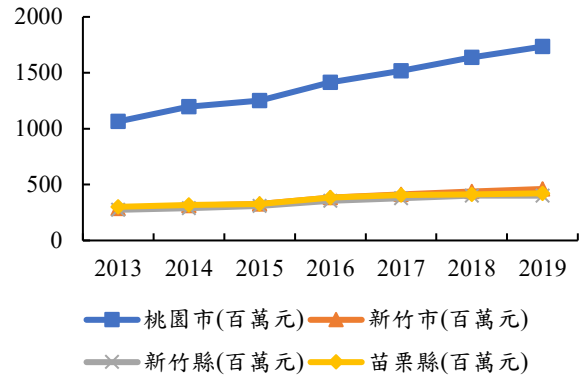
在中彰投地區，成長幅度較大為台中市，2013 年至 2019 年從 1,570 百萬元成長 2,416 百萬元；而在雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，2013 年至 2019 年從 1,807 百萬元成長至 2019 年的 2,540 百萬元；在花東離島地區，七年間的增長幅度則從 122 百萬元上升至 310 百萬元之間。

各縣市門急診醫療總費用在七年間，皆為成長之趨勢，各縣市中長幅最多為台北市，七年間約成長 1,002 百萬元，成長幅度最小為台東縣，七年間約成長 41 百萬元。

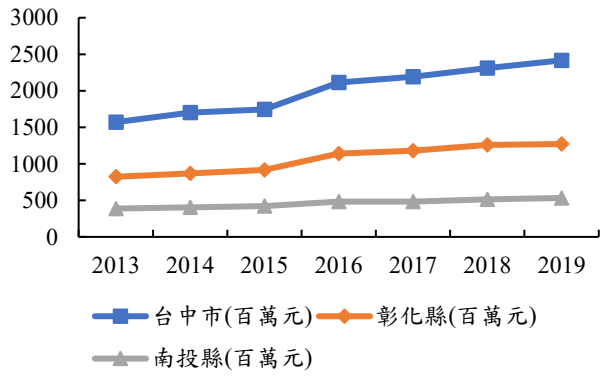
### A. 北北基宜



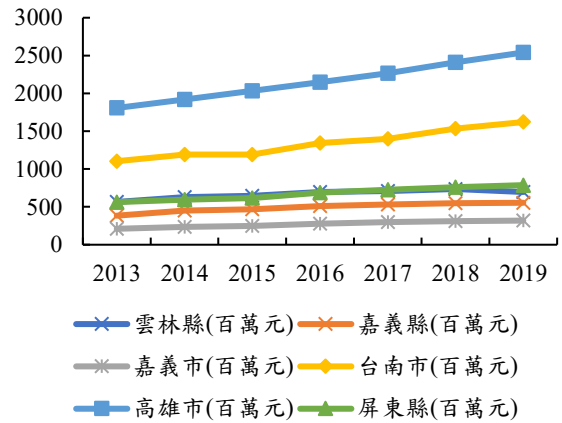
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

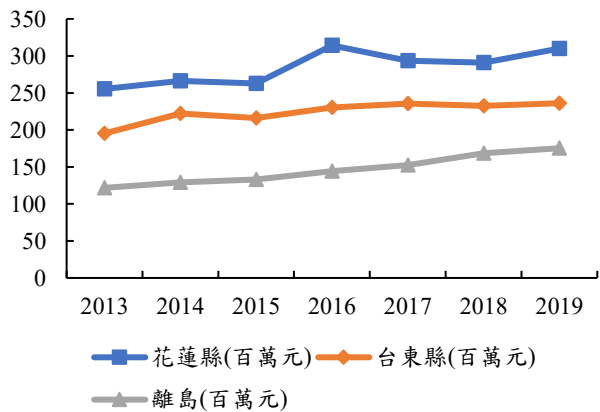


圖 27 第二型糖尿病縣市門急診醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (3) 住院醫療總費用-以性別及健保醫療分區區分

我國第二型糖尿病總體與性別住院醫療總費用之趨勢分布，如圖 28 所示。2013 年至 2019 年總體住院醫療總費用從 1,334 百萬元成長至 2,236 百萬元；其中男性從 742 百萬元成長至 1,269 百萬元，而女性從 592 百萬元成長至 967 百萬元。由趨勢分布可知，男性住院醫療總費用高於女性，且住院醫療總費用無論男性或女性間，都呈增加走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病住院醫療總費用之趨勢分布，如圖 29 所示。統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 735 百萬元；第二名為中區，約占 370 百萬元；第三名為高屏區，約占 369 百萬元；第四名為南區，約占 367 百萬元、第五名為北區，約占 340 百萬元；第六名為東區，約占 55 百萬元。

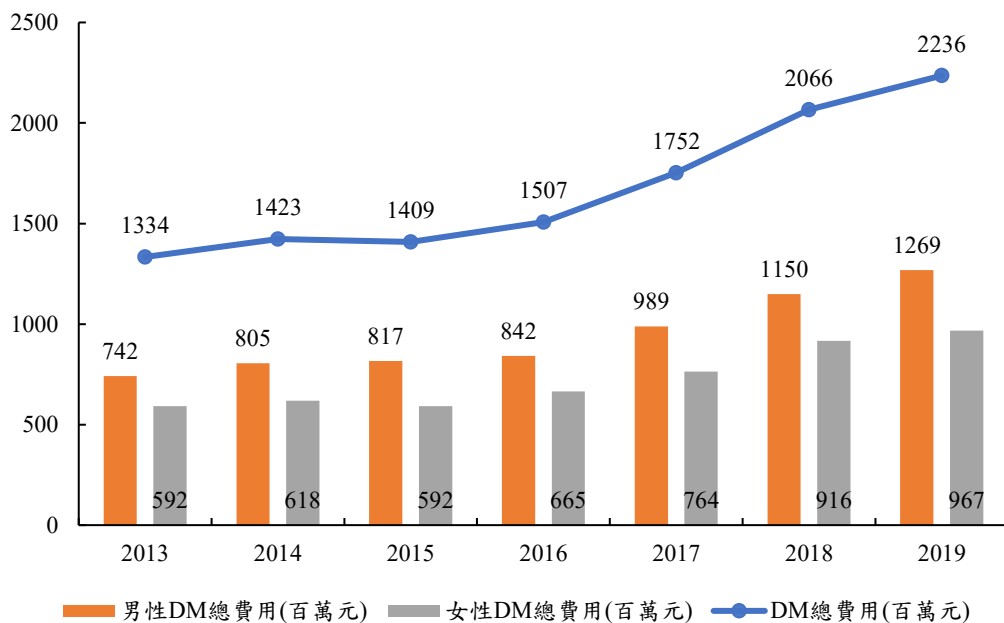


圖 28 第二型糖尿病整體、男性與女性住院醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

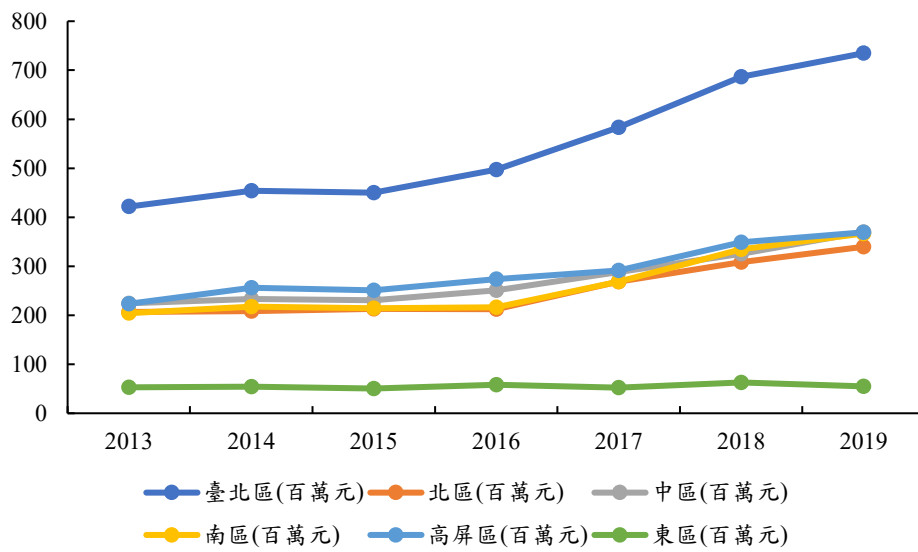


圖 29 第二型糖尿病健保醫療分區住院醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

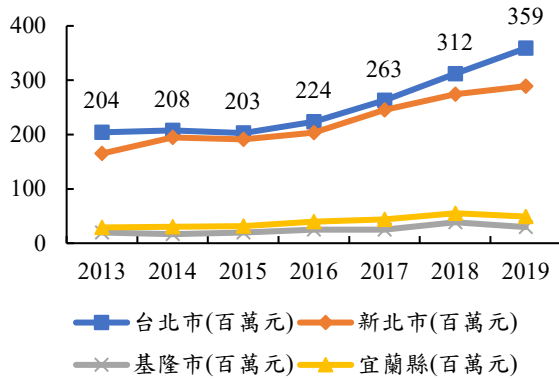
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院醫療費用-以縣市區分

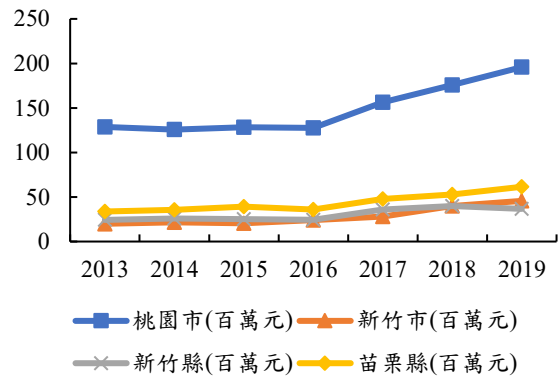
我國第二型糖尿病各縣市住院醫療總費用之趨勢分布，如圖 30 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，2013 年至 2019 年從 204 百萬元成長至 359 百萬元；而在桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，2013 年至 2019 年從 129 百萬元成長 196 百萬元。

在中彰投地區，上升幅度最大為台中市，2013 年至 2019 年從 138 百萬元成長 223 百萬元；而在雲嘉南高屏地區，成長幅度最大為高雄市，2013 年至 2019 年從 159 百萬元成長 264 百萬元；在花東離島地區，七年間變化幅度在 9 百萬元到 43 百萬元之間。

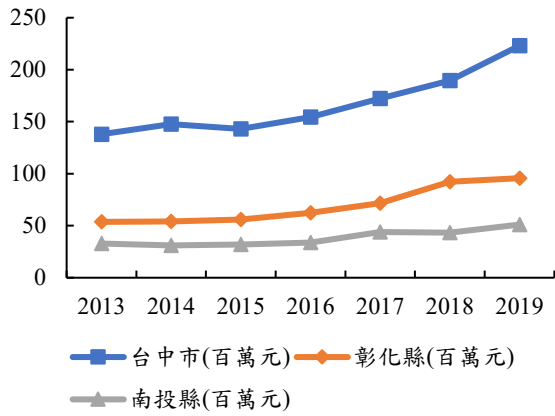
### A. 北北基宜



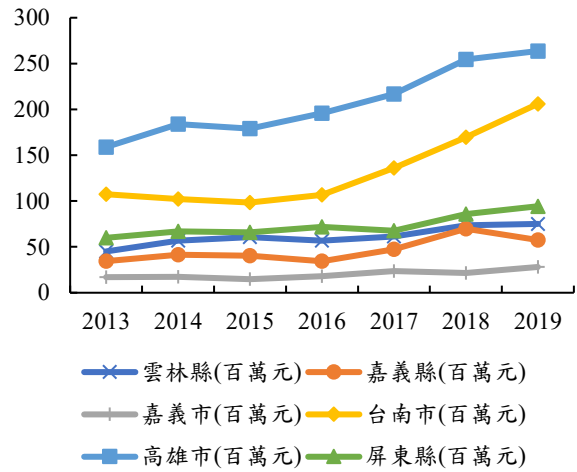
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

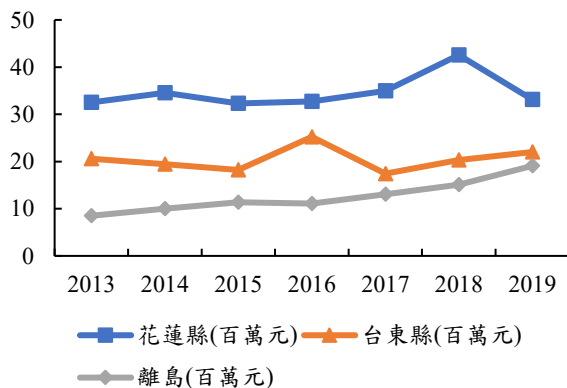


圖 30 第二型糖尿病縣市住院醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

## 2. 平均每人門急診與住院醫療總費用之趨勢分布

### (1) 平均每人門急診醫療總費用

我國第二型糖尿病總體與性別平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布，如圖 31 所示。2013 年至 2019 年平均每人門急診醫療總費用從 10,087 元降低 9,000 元；男性從 9,791 元降低 8,843 元，而女性從 10,411 元降低至 9,179 元。由趨勢分布可知，女性的平均每人門急診醫療總費用高於男性，且平均每人門急診醫療總費用無論男性或女性，都呈降低走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布，如圖 32 所示。統計至 2019 年，第一名為中區，約占 9,816 元；第二名為台北區，約占 9,201 元；第三名為北區，約占 8,812 元；第四名為高屏區，約占 8,677 元；第五名為南區，約占 8,321 元；第六名為東區，約占 8,106 元。

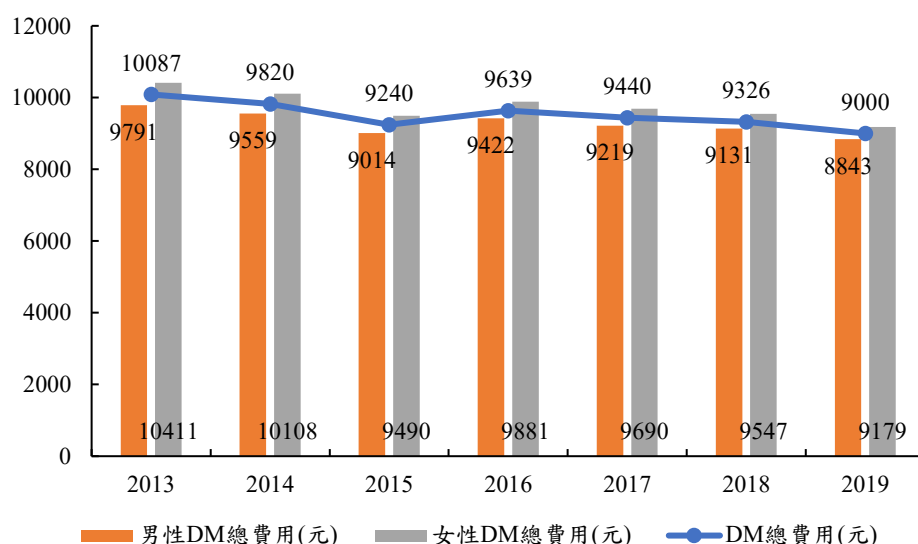
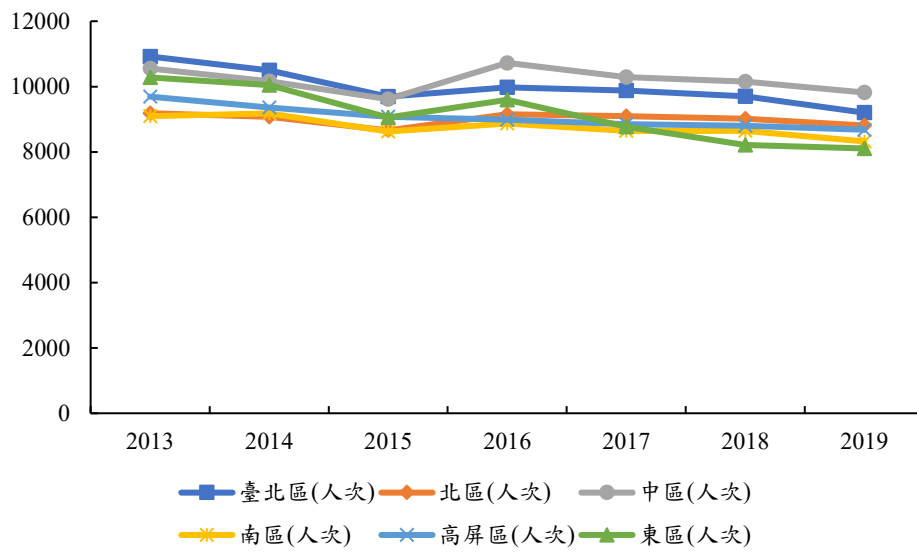


圖 31 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。



**圖 32 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人門急診醫療總費用之趨勢分布**

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 平均每人住院醫療總費用

我國第二型糖尿病總體與性別平均每人住院醫療總費用之趨勢分布，如圖 33 所示。2013 年至 2019 年總體平均每人住院醫療總費用，趨勢分布呈先下降後上升之走勢，從 2013 年 887 元下降至 2016 年 764 元，而在 2019 年逐漸回升至 925 元；男性和女性之趨勢分布與總體一樣也呈先下降後上升之走勢，男性從 2013 年 945 元下降至 2016 年 809 元，2019 年上升至 986 元；女性 2013 年 825 元下降至 2016 年 715 元，2019 年上升至 855 元。由趨勢分布可知，男性平均每人住院醫療總費用高於女性，然而 2013 年至 2016 年期間，平均每人住院醫療總費用較低，但在 2017 年到 2019 年則有逐漸回升之走勢。

我國健保醫療分區之第二型糖尿病平均每人住院醫療總費用之趨勢分布，如圖 34 所示。統計至 2019 年，第一名為北區，約占 992 元；第二名為南區，約占 956 元；第三名為高屏區，約占 938 元；第四名為台北區，約占 918 元；第五名為中區，約占 860 元；第六名為東區，約占 819 元。

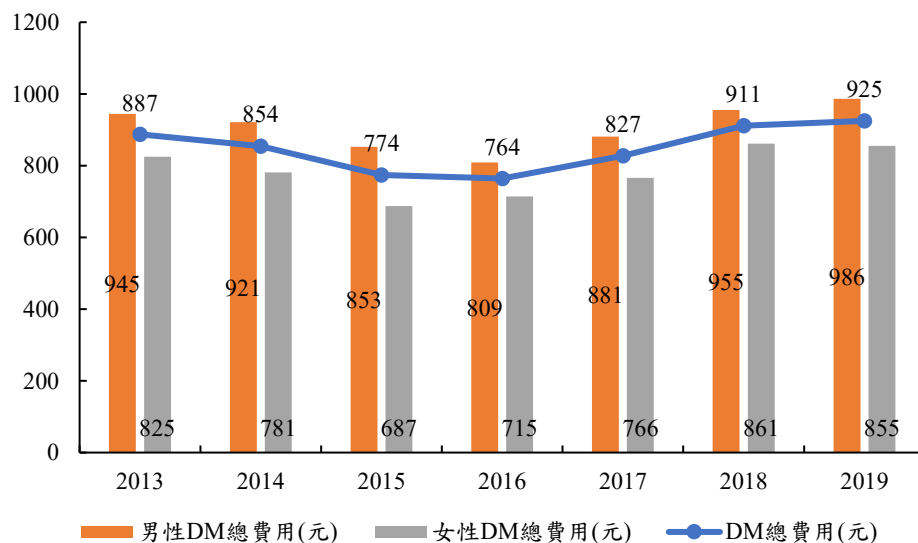
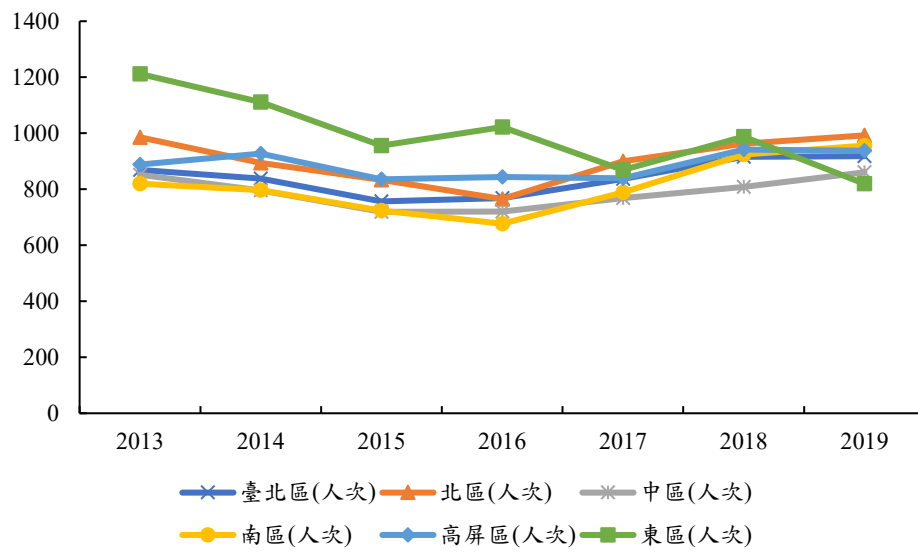


圖 33 第二型糖尿病整體、男性與女性平均每人住院醫療總費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。



**圖 34 第二型糖尿病健保醫療分區平均每人住院醫療總費用之趨勢分布**

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

#### (四) 糖尿病歷年醫療利用、醫療費用分布及趨勢—總額別(區分醫院及西醫基層)

我國糖尿病 2013 年至 2019 年醫療利用人次及醫療費用，如圖 35、36 所示。醫院之醫療費用及醫療利用人次高於西醫基層，在醫院方面，醫療利用人次及醫療費用呈增長之走勢；而西醫基層方面，醫療利用人次和醫療費用在 2013 至 2017 年呈緩慢走勢，2018 年後趨勢有上升之走勢。

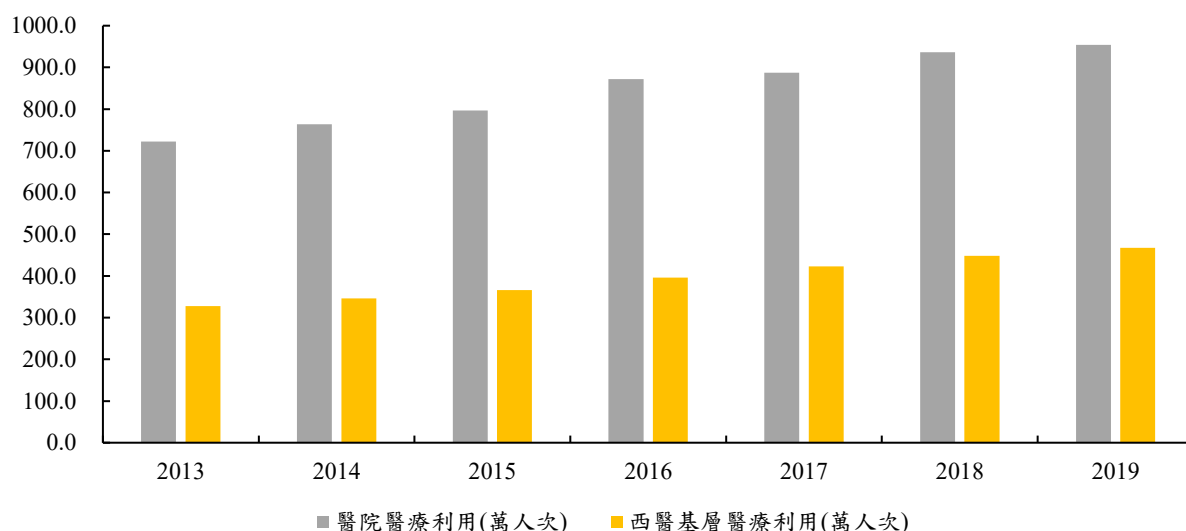


圖 35 糖尿病歷年醫療利用人次趨勢—總額別 (區分醫院及西醫基層)

資料來源：健保資料庫整理。

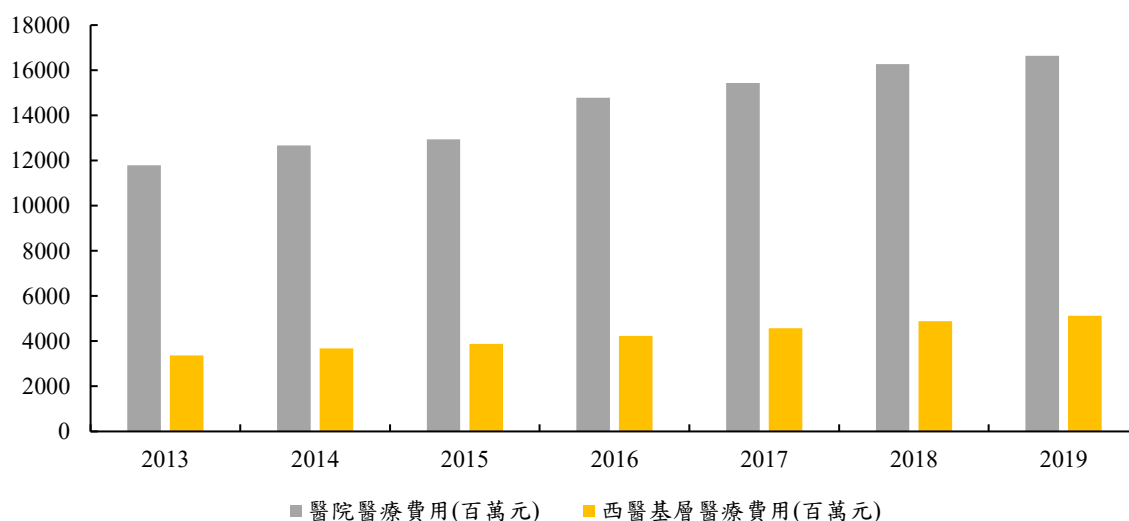


圖 36 糖尿病歷年醫療費用趨勢—總額別 (區分醫院及西醫基層)

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

## (五) 糖尿病病患發生相關併發症所衍生的門急診與住院醫療利用之趨勢分析

本計畫針對糖尿病患所發生相關併發症，包含腦中風、心衰竭、慢性腎臟疾病及心肌梗塞，進行醫療利用及醫療費用之分析，在第一次專家會議提到併發症 ICD9 與 ICD10 的轉碼問題較不易解決，可直接利用 2016 年後資料進行分析，因此本計畫不納入 2016 年以前數據，ICD 碼以主診斷碼為主依據，相關分析結果，內容如下。

### 1. 腦中風

#### (1) 門急診人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人次之趨勢分布，如圖 37 所示。總體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 150.2 萬成長至 166.6 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 54.2 萬；第二名為中區，約占 34.6 萬、第三名為南區，約占 27.4 萬；第四名為高屏區，約占 25.0 萬，第五名為北區，約占 21.3 萬；第六名為東區，約占 4.1 萬。

我國第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人數之趨勢分布，如圖 38 所示。總體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 15.4 萬成長 17.1 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 5.8 萬；第二名為中區，約占 3.2 萬；第三名為南區，約占 2.9 萬；第四名為高屏區，約占 2.5 萬；第五名為北區，約占 2.2 萬；第六名為東區，約占 0.4 萬。

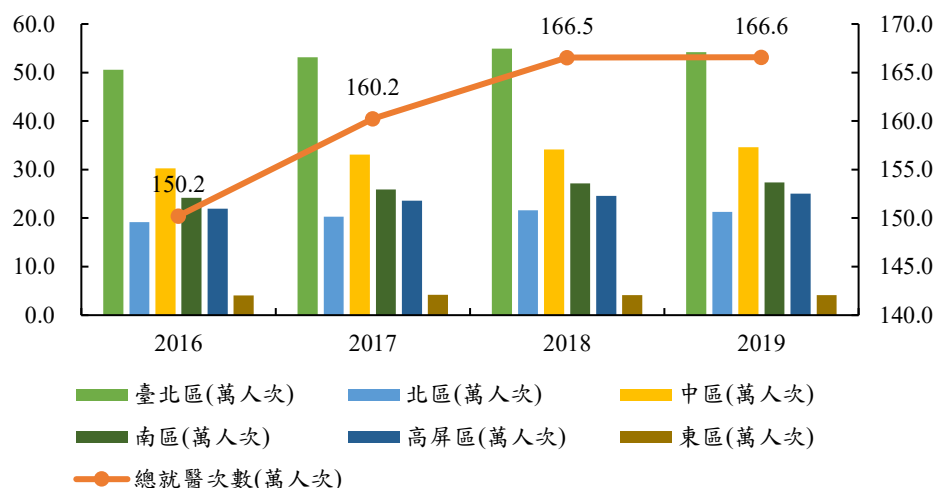


圖 37 第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

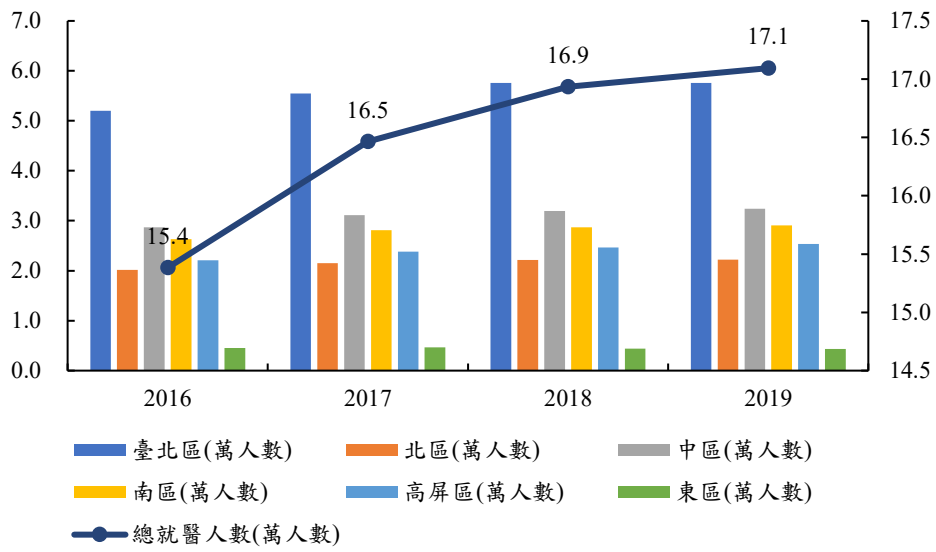


圖 38 第二型糖尿病患腦中風門急診就醫人數之趨勢分布

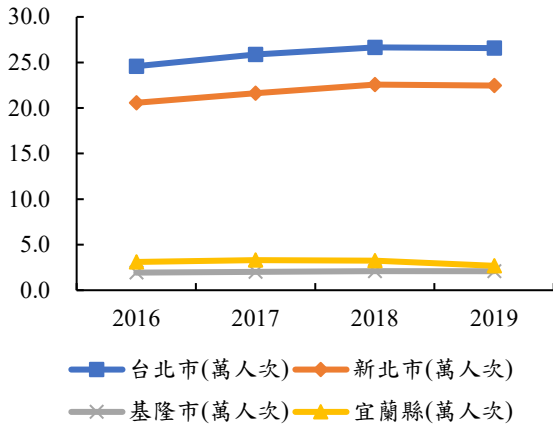
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診人次之趨勢分布-以縣市區分

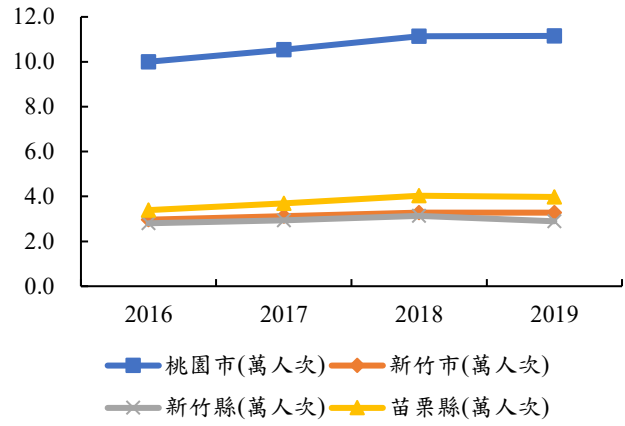
我國第二型糖尿病患腦中風各縣市之門急診人次趨勢分布，如圖 39 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 24.6 萬增加至 26.6 萬，其中走勢最為平穩為基隆市；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 10.0 萬增加至 11.2 萬，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 17.6 萬增加 20.4 萬，其中走勢最為平緩為南投縣；雲嘉南高屏地區，成長幅度較大為高雄市，四年間從 16.1 萬增加 18.5 萬，其中走勢最為平緩為嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 1.1 萬人次至 2019 年 2.3 萬人次之間。

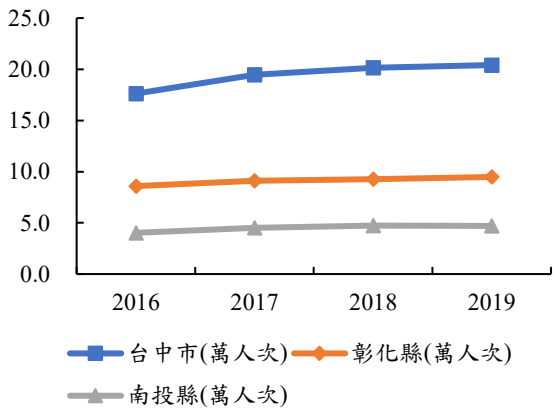
**A. 北北基宜**



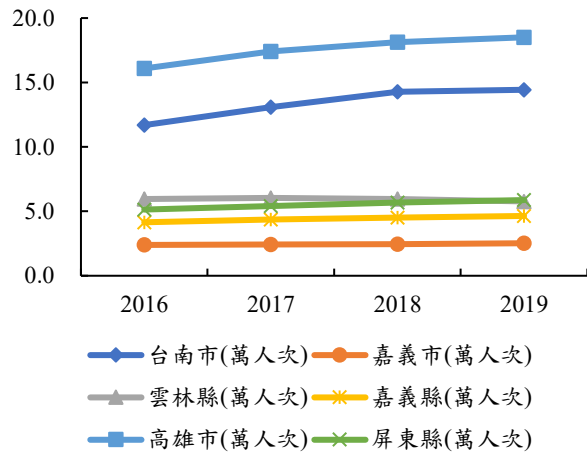
**B. 桃竹苗**



**C. 中彰投**



**D. 雲嘉南高屏**



**E. 花東離島**

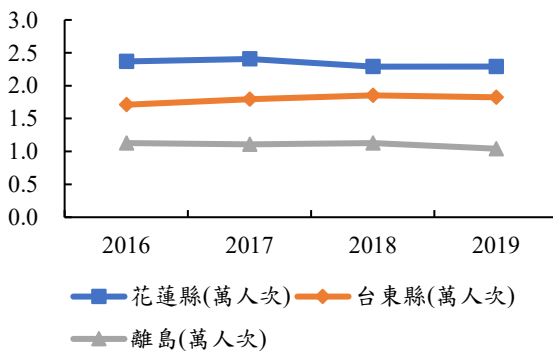


圖 39 第二型糖尿病患腦中風各縣市門急診人次之趨勢分布

### (3) 住院人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患腦中風住院人次之趨勢分布，如圖 40 所示。總體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 4.3 萬成長至 4.8 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1.6 萬；第二名為中區，約占 0.9 萬；第三名為南區、高屏區，約占 0.7 萬；第四名為北區，約占 0.7 萬；第五名為東區，約占 0.1 萬。

我國第二型糖尿病患腦中風住院人數之趨勢分布，如圖 41 所示。總體趨勢分布呈成長走勢。2016 年至 2019 年，從 2.74 萬增加 2.96 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.9 萬；第二名為中區，約占 0.6 萬；第三名為南區、高屏區，約占 0.5 萬、第四名為北區，約占 0.4 萬；第五名為東區，約占 0.1 萬。

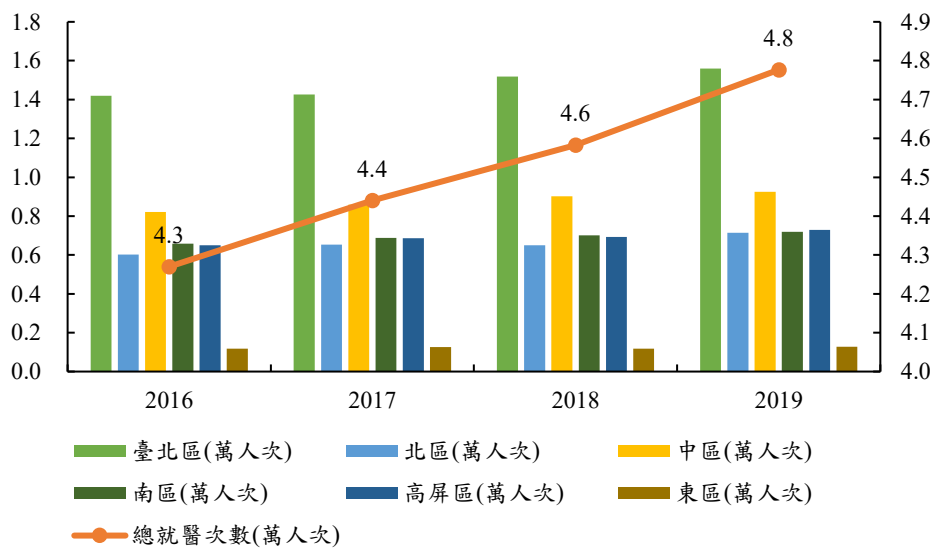


圖 40 第二型糖尿病患腦中風住院就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

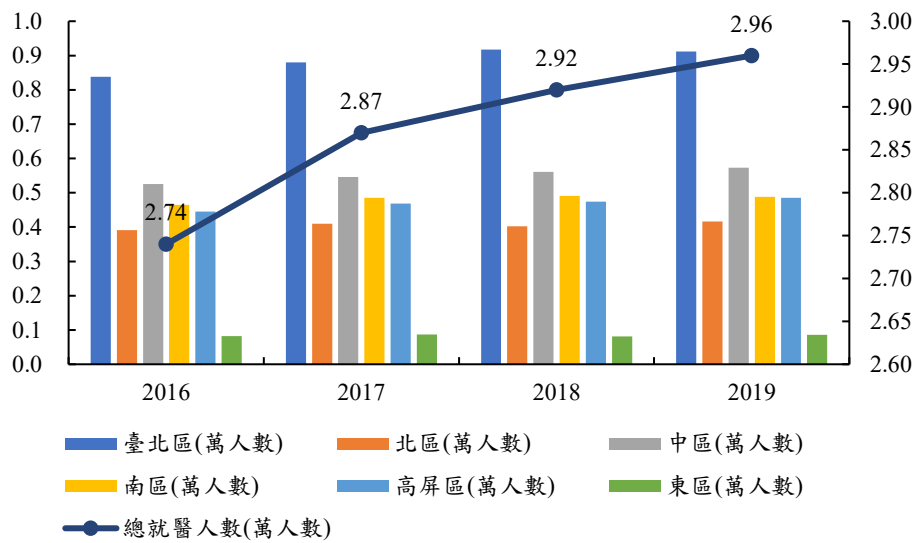


圖 41 第二型糖尿病患腦中風住院就醫人數之趨勢分布

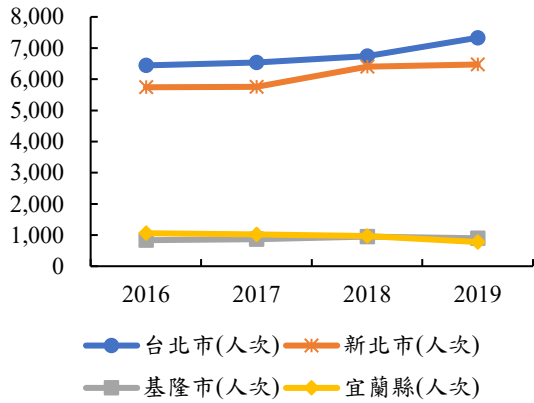
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院人次之趨勢分布-以縣市區分

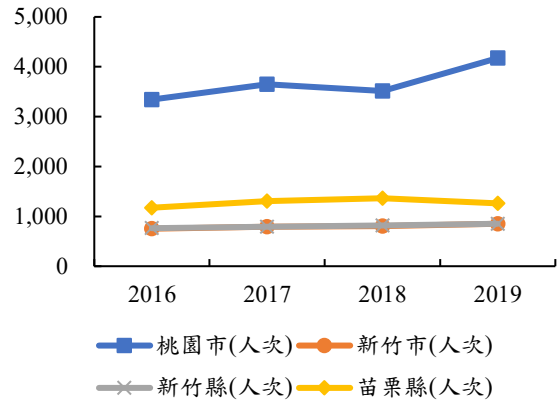
我國第二型糖尿病患腦中風各縣市之住院人次趨勢分布，如圖 42 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 6,444 人增加至 7,331 人，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 3,342 人增加至 4,173 人，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 5,020 人增加至 5,823 人，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，成長幅度較大為高雄市，四年間從 4,755 人增加至 5,231 人，住院人次走勢最為平緩為雲林縣；在花東離島地區，變化幅度為 250 人至 819 人之間。

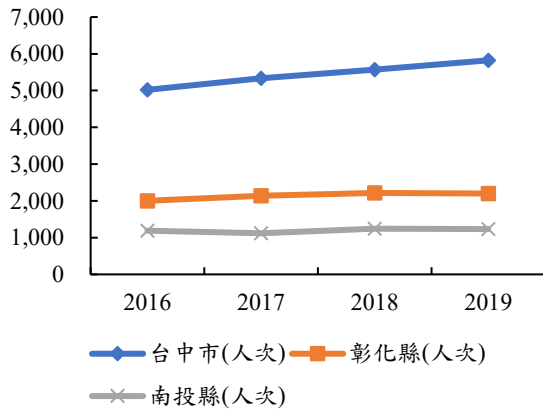
### A. 北北基宜



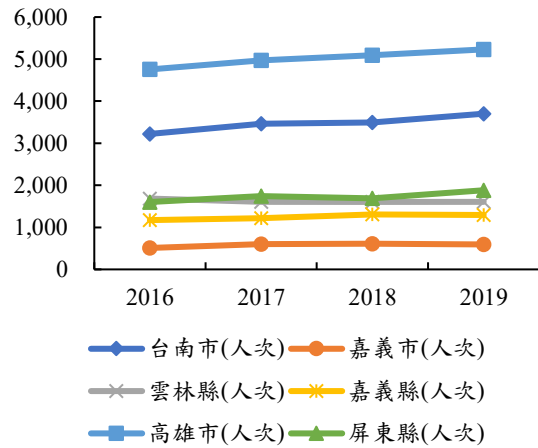
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

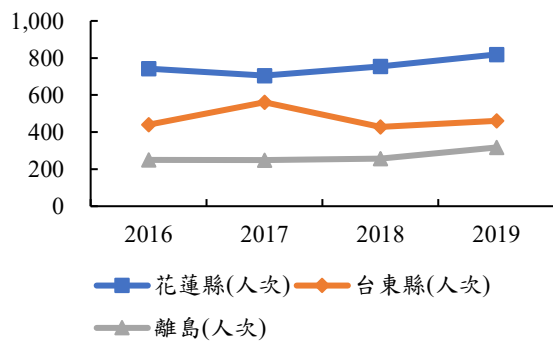


圖 42 第二型糖尿病患腦中風各縣市住院人次之趨勢分布

## 2. 心衰竭

### (1) 門急診人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心衰竭門急診就醫人次之趨勢分布，如圖 43 所示。整體趨勢分布 2016 年至 2019 年，從 123.6 萬成長至 158.9 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 67.5 萬；第二名為中區，約占 25.3 萬；第三名為南區，約占 21.3 萬；第四名為高屏區，約占 20.2 萬；第五名為北區，約占 19.9 萬；第六名為東區，約占 4.6 萬。

我國第二型糖尿病患心衰竭門急診就醫人數之趨勢分布，如圖 44 所示。整體趨勢分布 2016 年至 2019 年，從 17.2 萬成長至 21.2 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 8.6 萬；第二名為中區，約占 3.6 萬；第三名為南區，約占 3.0 萬；第四名為北區，約占 2.8 萬；第五名為高屏區，約占 2.7 萬；第六名為東區，約占 0.6 萬。

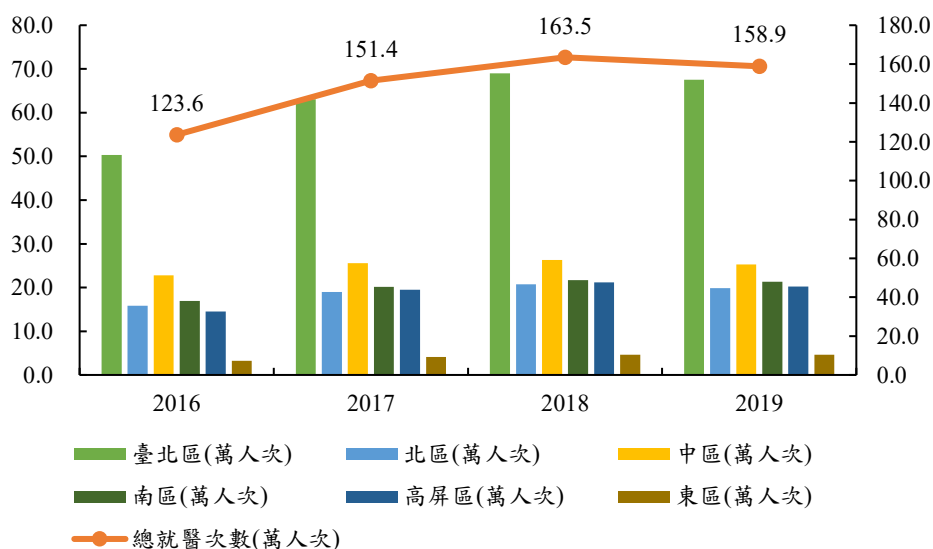


圖 43 第二型糖尿病患心衰竭門急診就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

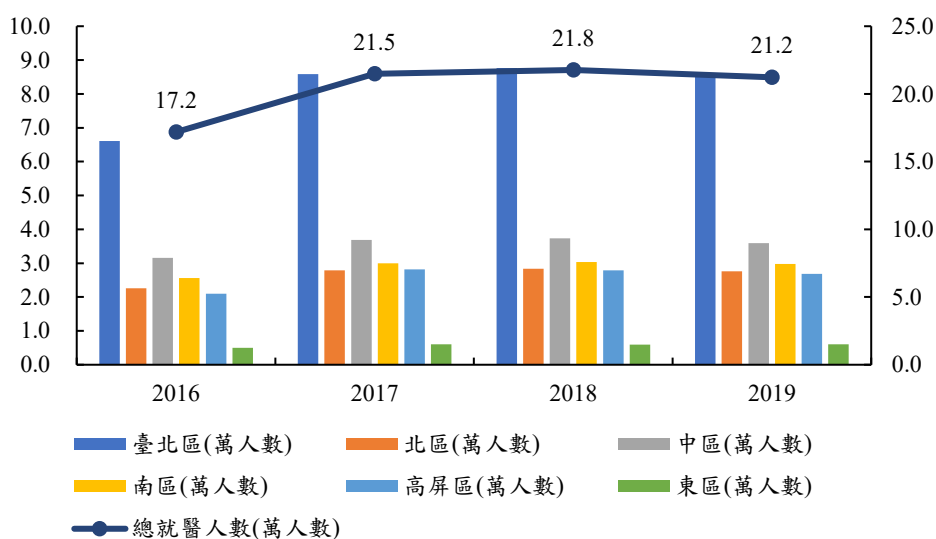


圖 44 第二型糖尿病患心衰竭門急診人數之趨勢分布

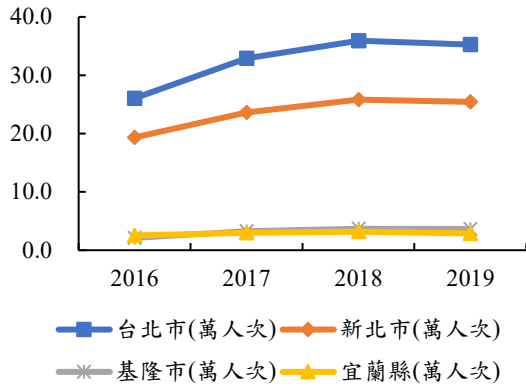
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診人次之趨勢分布-以縣市區分

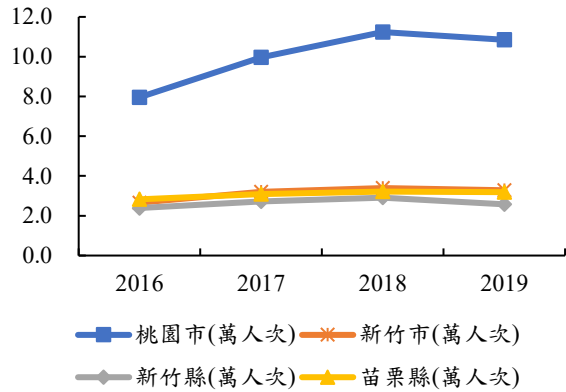
我國第二型糖尿病患心衰竭各縣市之門急診人次趨勢分布，如圖 45 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 26.1 萬增加至 35.3 萬，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 8.0 萬增加至 10.9 萬，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 14.8 萬增加至 17.0 萬，其中走勢最為平緩為南投縣；雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 10.5 萬增加至 15.3 萬，其中走勢發展最為平緩為嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 0.7 萬至 2019 年 2.5 萬之間。

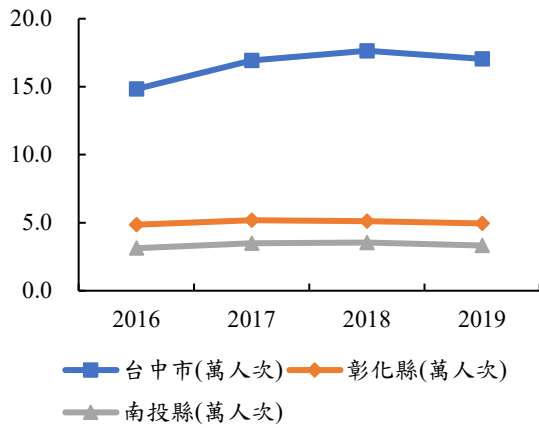
**A. 北北基宜**



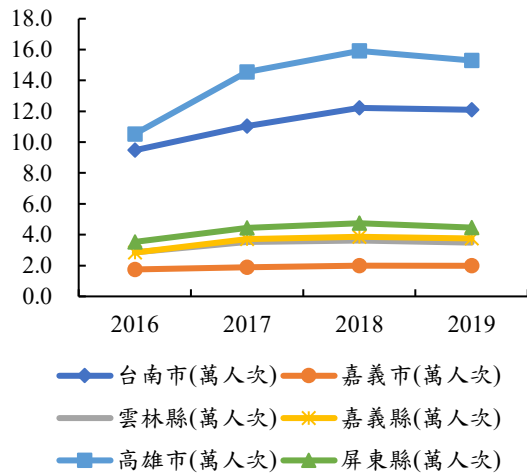
**B. 桃竹苗**



**C. 中彰投**



**D. 雲嘉南高屏**



**E. 花東離島**

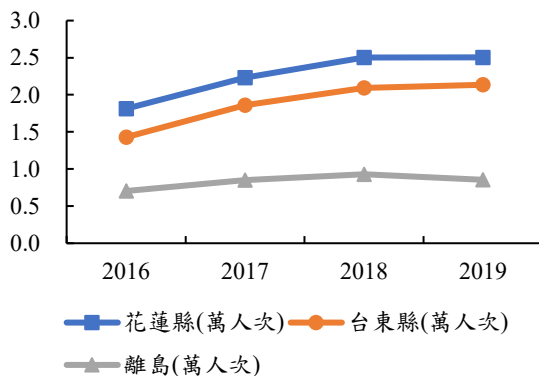


圖 45 第二型糖尿病患心衰竭各縣市門急診人次之趨勢分布

### (3) 住院人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心衰竭住院就醫人次之趨勢分布，如圖 46 所示。整體趨勢分布 2016 年至 2019 年，從 1.97 萬人成長至 2.16 萬人。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.7 萬；第二名為中區，約占 0.4 萬；第三名為高屏區，約占 0.4 萬；第四名為南區，約占 0.3 萬；第五名為北區，約占 0.3 萬；第六名為東區，約占 0.1 萬。

我國第二型糖尿病患心衰竭住院就醫人數之趨勢分布，如圖 47 所示。整體趨勢分布 2016 年至 2019 年，從 1.42 萬人成長至 1.60 萬人。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.5 萬；第二名為中區、高屏區，約占 0.3 萬、第三名為北區、南區，約占 0.2 萬；第四名為東區，約占 0.1 萬。

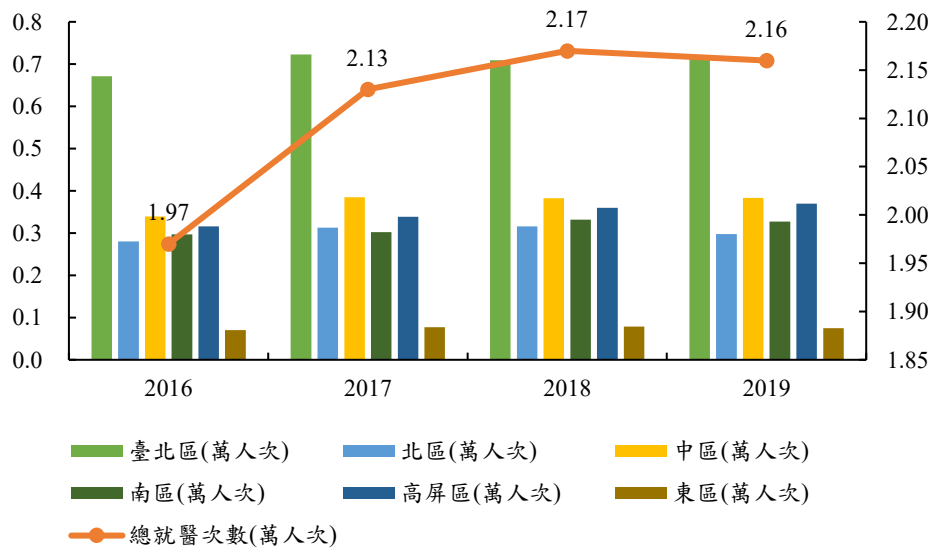


圖 46 第二型糖尿病患心衰竭住院就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

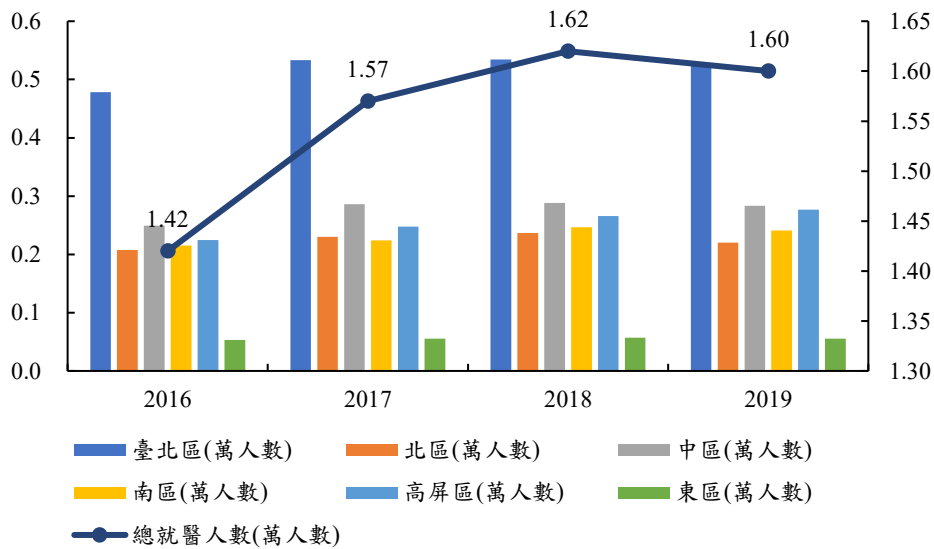


圖 47 第二型糖尿病心衰竭住院就醫人數之趨勢分布

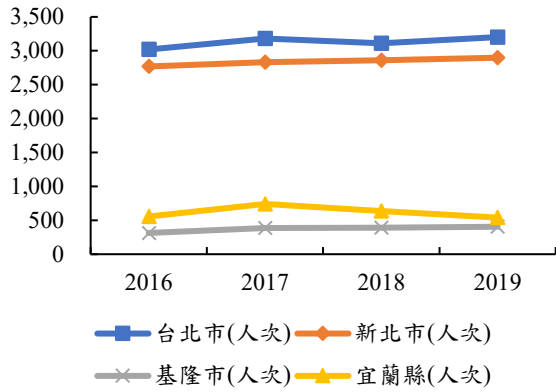
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院人次之趨勢分布-以縣市區分

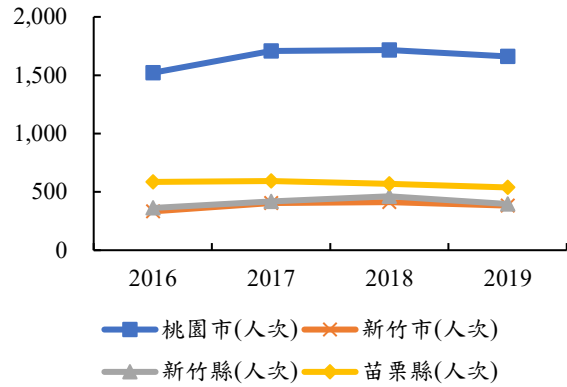
我國第二型糖尿病患心衰竭各縣市之住院人次趨勢分布，如圖 48 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 3,019 人增加至 3,202 人，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 1,521 人增加至 1,661 人，其中走勢最為平緩為苗栗縣。

中彰投地區，成長幅度較大為台中市，四年間從 1,944 人增加至 2,271 人，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 2,139 人增加至 2,518 人，其中走勢最為平穩為嘉義縣；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 171 人至 2019 年 382 人之間。

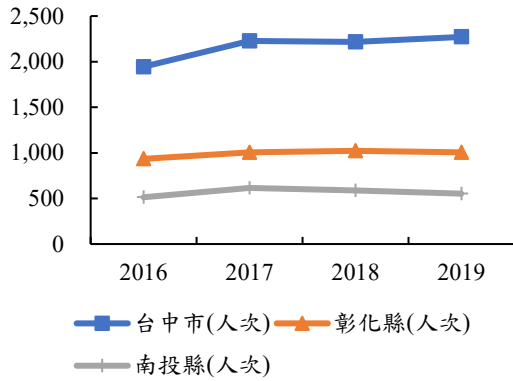
### A. 北北基宜



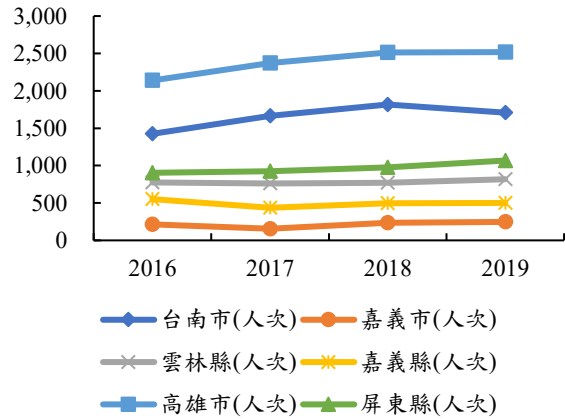
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

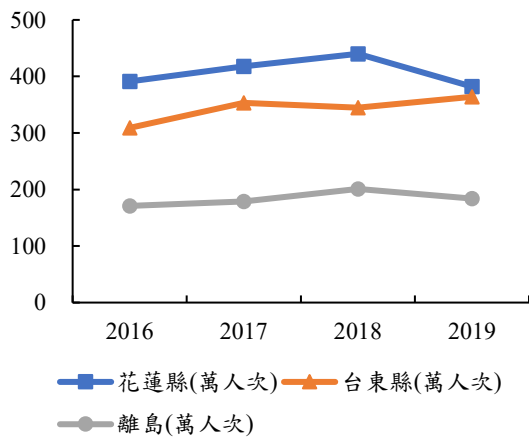


圖 48 第二型糖尿病患心衰竭各縣市住院人次之趨勢分布

### 3. 慢性腎臟疾病

#### (1) 門急診人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診就醫人次之趨勢分布，如圖 49 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 494.7 萬成長至 730.5 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 249.8 萬；第二名為中區，約占 147.9 萬；第三名為南區，約占 106.7 萬；第四名為北區，約占 106.6 萬；第五名為高屏區，約占 103.4 萬；第六名為東區，約占 16.2 萬。

我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診人數之趨勢分布，如圖 50 所示。整體趨勢分布呈成長走勢。2016 年至 2019 年，從 45.9 萬成長至 65.5 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 22.2 萬；第二名為中區，約占 13.1 萬；第三名為南區，約占 9.7 萬；第四名為高屏區，約占 9.5 萬；第五名為北區，約占 9.5 萬；第六名為東區，約占 1.5 萬。

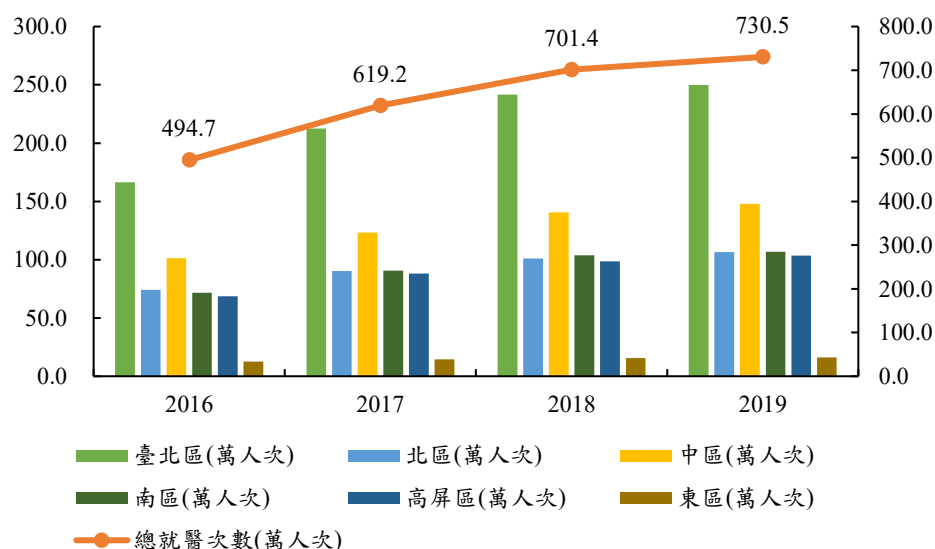


圖 49 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

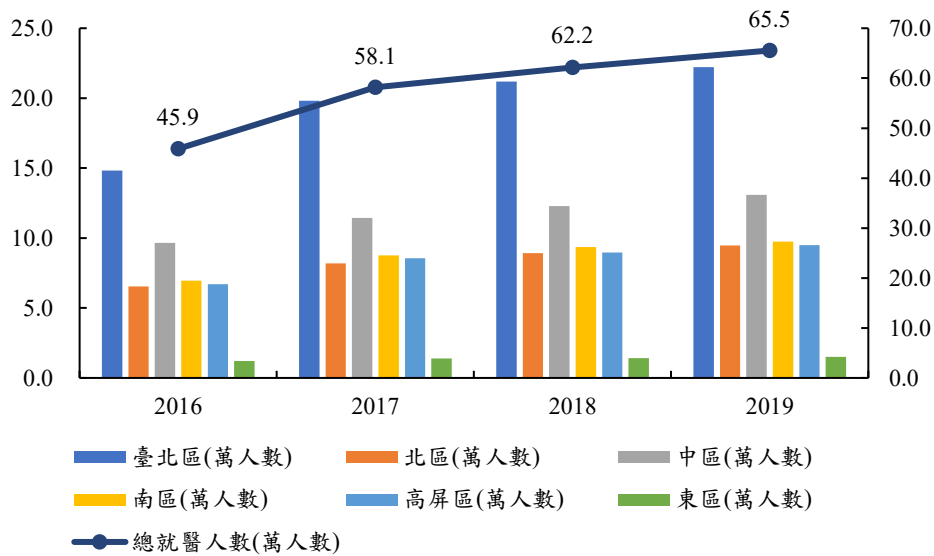


圖 50 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診就醫人數之趨勢分布

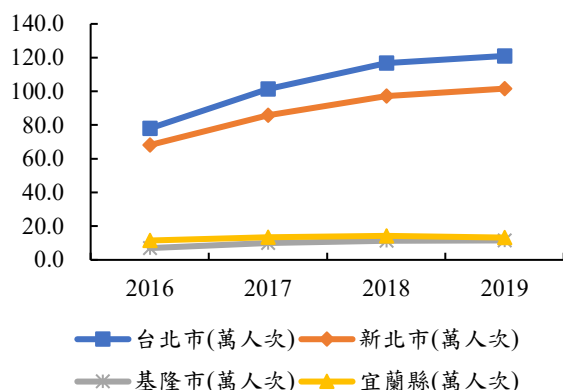
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診人次之趨勢分布-以縣市區分

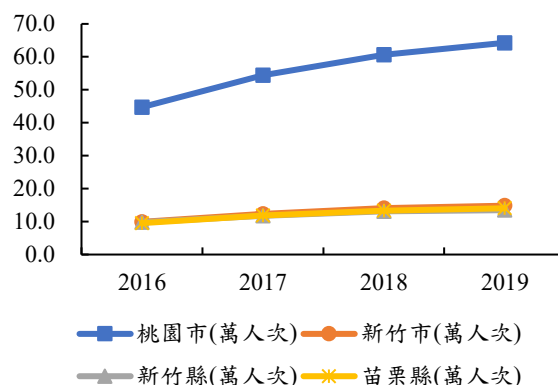
我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市之門急診人次趨勢分布，如圖 51 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 78.0 萬增加至 121.0 萬，其中走勢發展最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 44.7 萬增加至 64.3 萬，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 59.4 萬增加至 83.7 萬，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 49.8 萬增加至 76.4 萬，其中走勢發展最為平穩為嘉義市；花東離島地區，四年間變化幅度約為 3.5 萬至 9.0 萬之間。

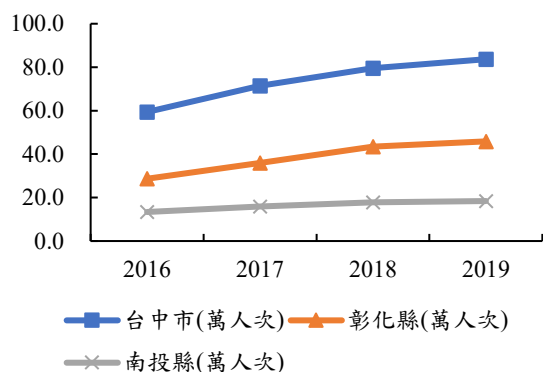
### A. 北北基宜



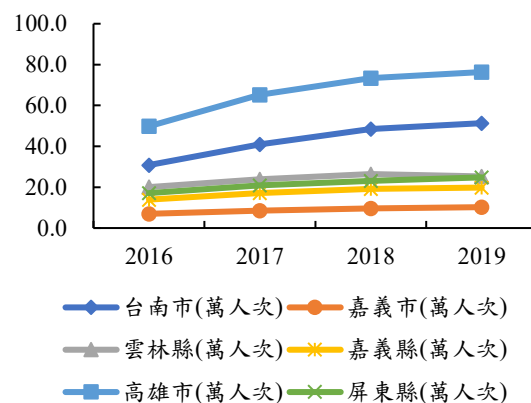
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

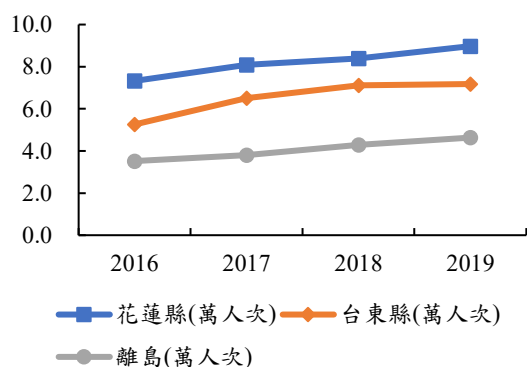


圖 51 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市門急診人次之趨勢分布

### (3) 住院人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院人次之趨勢分布，如圖 52 所示。2016 年至 2018 年整體趨勢分布呈成長走勢，從 2.4 萬增長 3.1 萬，而 2019 年開始下降至 3.0 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1.0 萬；第二名為中區，約占 0.5 萬；第三名為高屏區，約占 0.5 萬；第四名為北區，約占 0.4 萬；第五名為南區，約占 0.4 萬；第六名為東區，約占 0.1 萬。

我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院人數之趨勢分布，如圖 53 所示。2016 年至 2018 年整體趨勢分布呈成長走勢，從 1.9 萬增長至 2.5 萬，而 2019 年開始下降至 2.4 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.8 萬；第二名為中區，約占 0.4 萬；第三名為高屏區，約占 0.4 萬；第四名為北區、南區，約占 0.3 萬；第五名為東區，約占 0.1 萬。

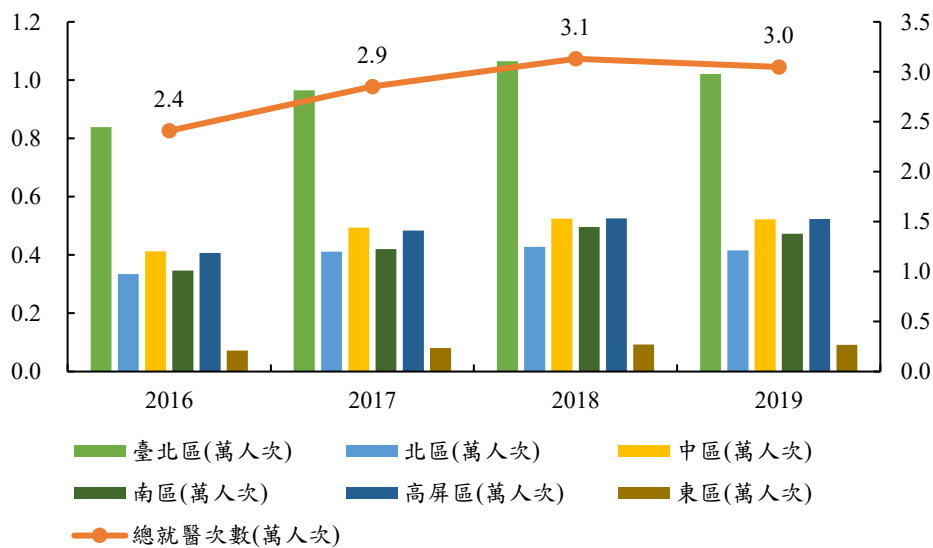


圖 52 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

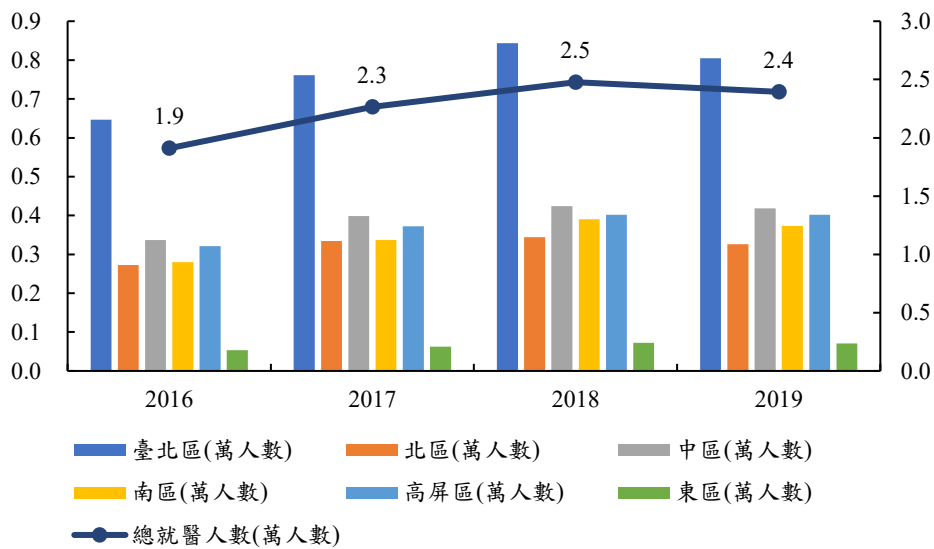


圖 53 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院人數之趨勢分布

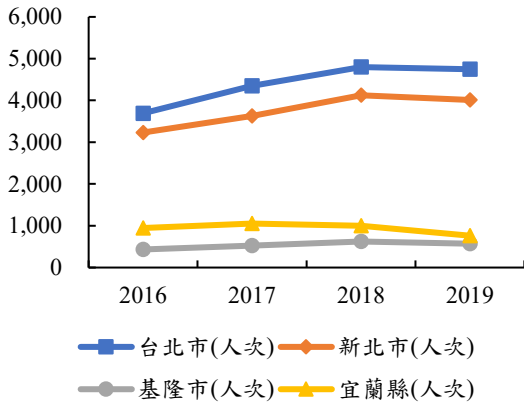
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院人次之趨勢分布-以縣市區分

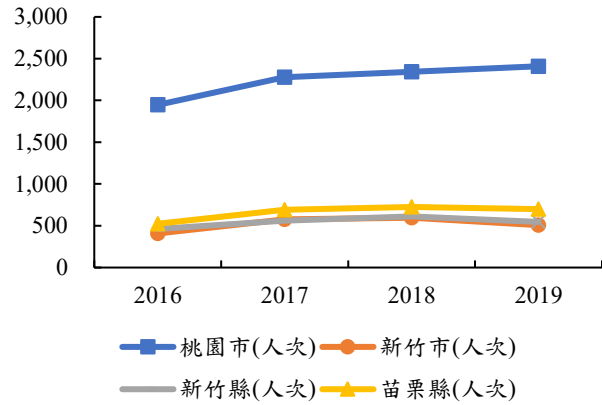
我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市之住院人次趨勢分布，如圖 54 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 3,693 人增加至 4,750 人，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 1,947 人增加至 2,409 人，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投區，上升幅度較大為台中市，四年間從 2,548 人增加至 3,217 人，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 2,831 人增加至 3,750 人，其中走勢最為平穩為嘉義市；花東離島地區，四年間變化幅度為 176 人至 577 人之間。

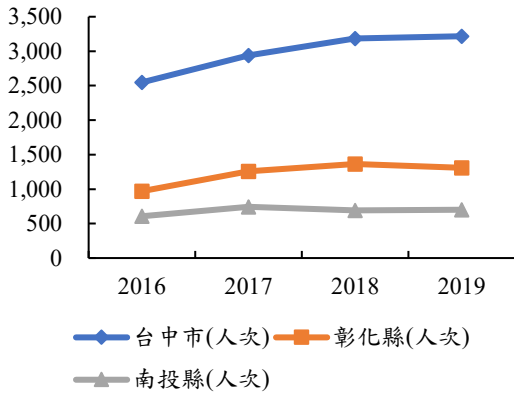
### A. 北北基宜



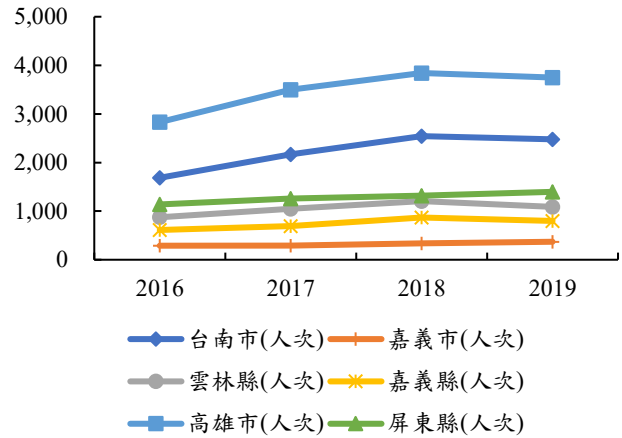
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

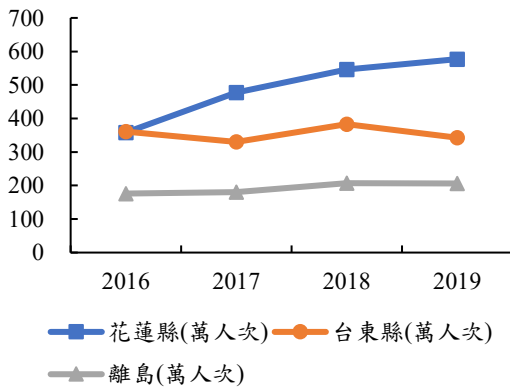


圖 54 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市住院人次之趨勢分布

#### 4. 心肌梗塞

##### (1) 門急診人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心肌梗塞門急診人次之趨勢分布，如圖 55 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 9.4 萬成長 14.4 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 4.8 萬；第二名為中區，約占 2.6 萬；第三名為高屏區，約占 2.4 萬；第四名為南區，約占 2.2 萬；第五名為北區，約占 1.9 萬，第六名為東區，約占 0.5 萬。

我國第二型糖尿病患心肌梗塞門急診人數之趨勢分布，如圖 56 所示。整體趨勢分布呈現成長趨勢，2016 年至 2019 年，從 1.4 萬成長 2.0 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.7 萬；第二名為中區，約占 0.4 萬、第三名為高屏區、南區、北區，約占 0.3 萬；第四名為東區，約占 0.1 萬。

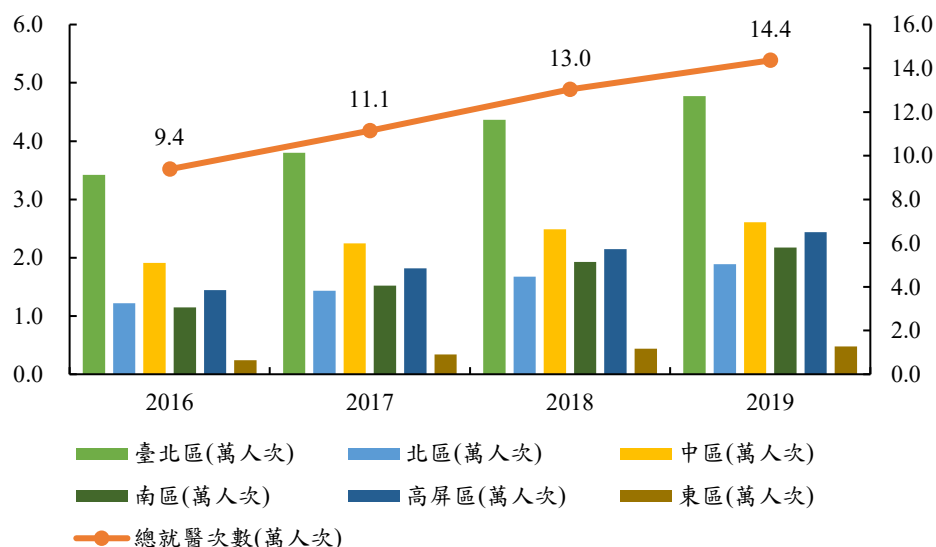


圖 55 第二型糖尿病患心肌梗塞門急診就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

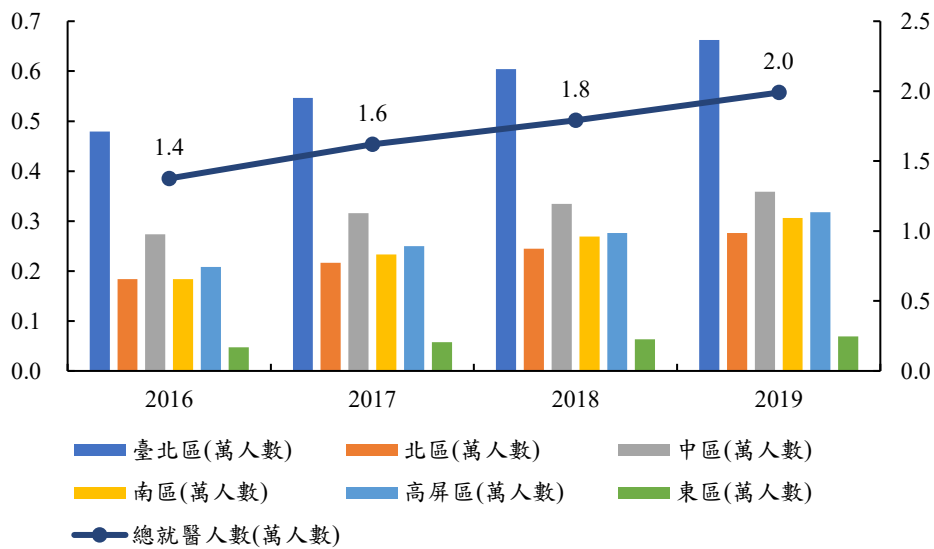


圖 56 第二型糖尿病患心肌梗塞門急診人數之趨勢分布

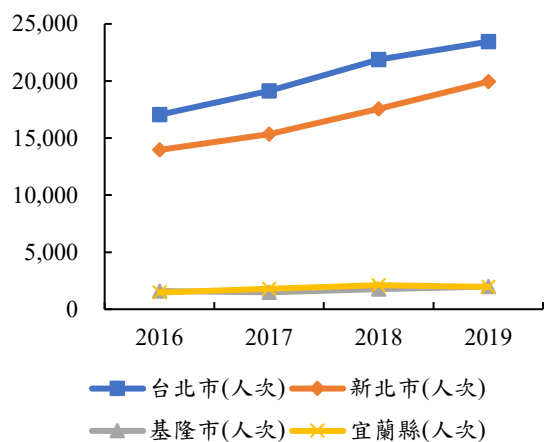
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診人次之趨勢分布-以縣市區分

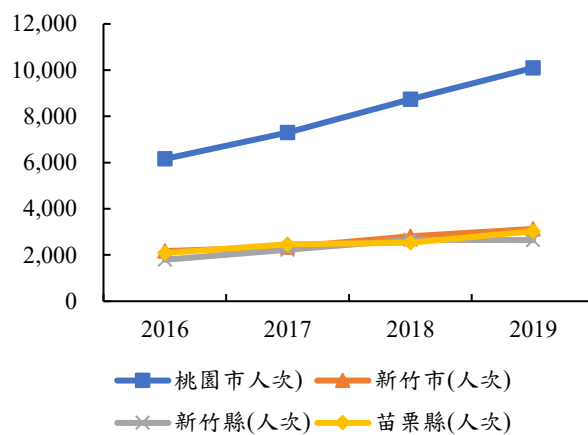
我國第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市之門急診人次趨勢分布，如圖 57 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 17,036 人增加至 23,435 人，其中走勢最為平穩為基隆市；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 6,158 人增加至 10,095 人，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 12,401 人增加至 16,762 人，其中走勢發展最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 10,266 人增加至 17,526 人，其中走勢最為平穩為嘉義市；花東及離島地區，變化幅度從 2016 年 569 人至 2019 年 3,304 人之間。

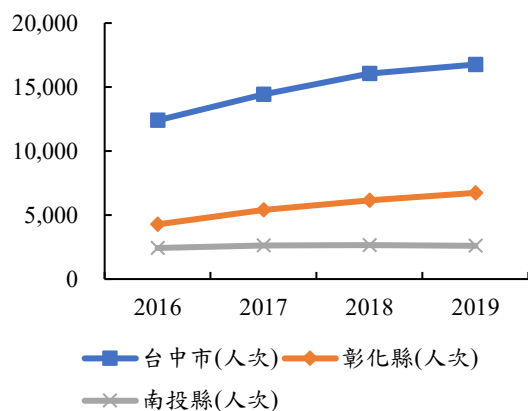
### A. 北北基宜



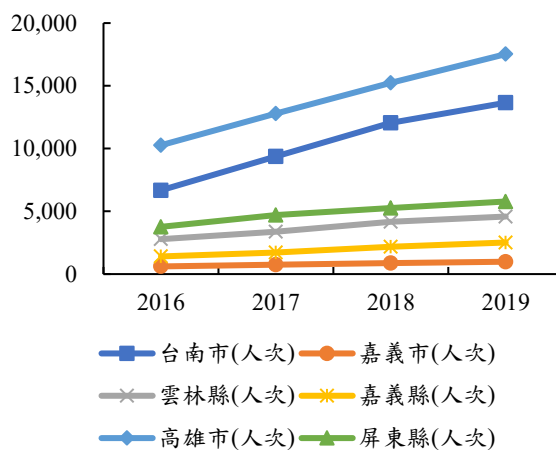
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

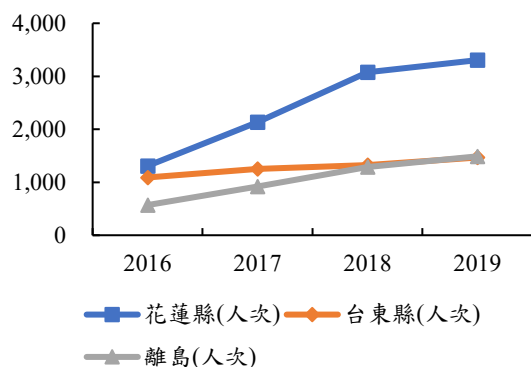


圖 57 第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市門急診人次之趨勢分布

### (3) 住院人次與人數之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心肌梗塞住院就醫人次之趨勢分布，如圖 58 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 1.0 萬成長至 1.1 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.36 萬；第二名為高屏區，約占 0.20 萬；第三名為中區，約占 0.18 萬、第四名為南區，約占 0.17 萬；第五名為北區 0.16 萬；第六名為東區，約占 0.03 萬。

我國第二型糖尿病患心肌梗塞住院就醫人數之趨勢分布，如圖 59 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 0.86 萬成長至 0.96 萬。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 0.31 萬；第二名為高屏區，約占 0.17 萬；第三名為中區、南區，約占 0.14 萬；第四名為北區，約占 0.13 萬；第五名為東區，約占 0.03 萬。

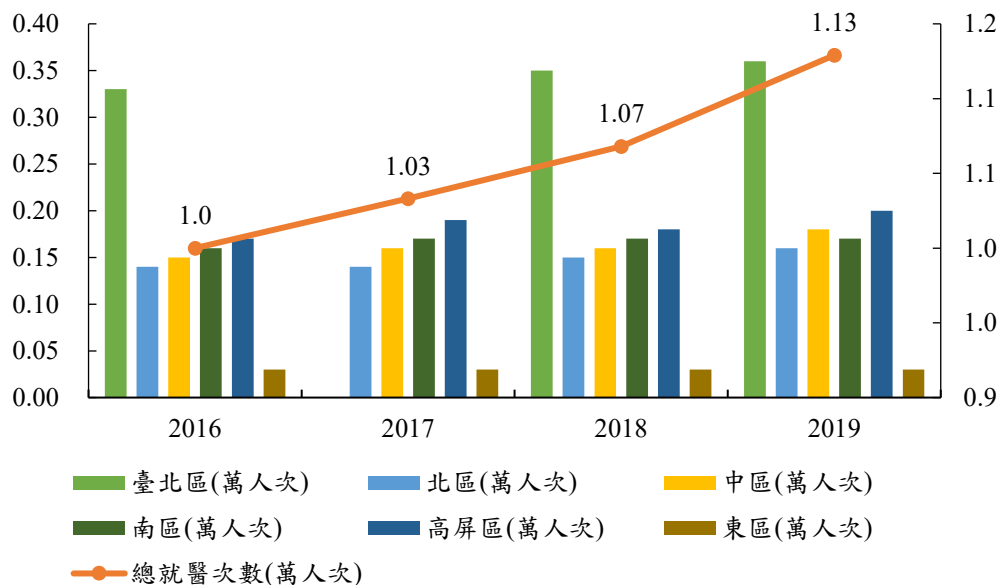


圖 58 第二型糖尿病患心肌梗塞住院就醫人次之趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

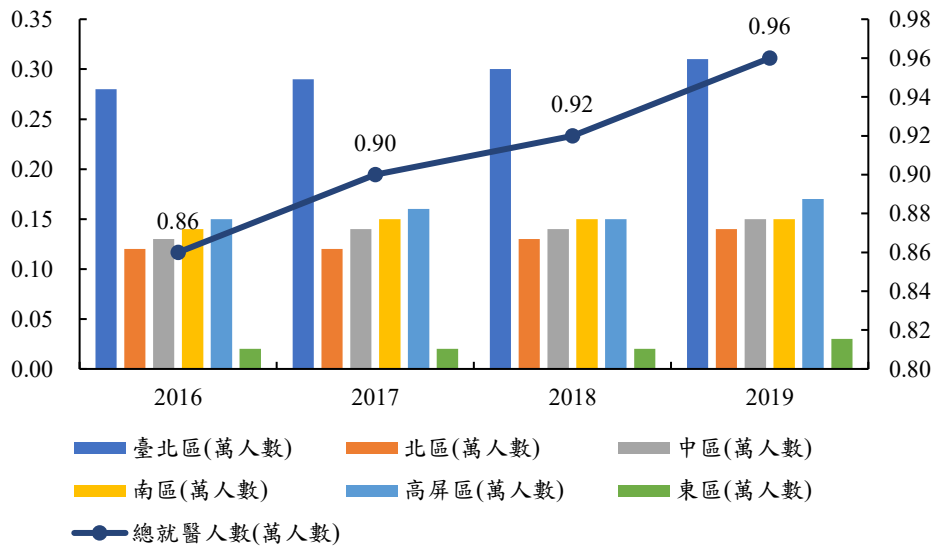


圖 59 第二型糖尿病患心肌梗塞住院人數之趨勢分布

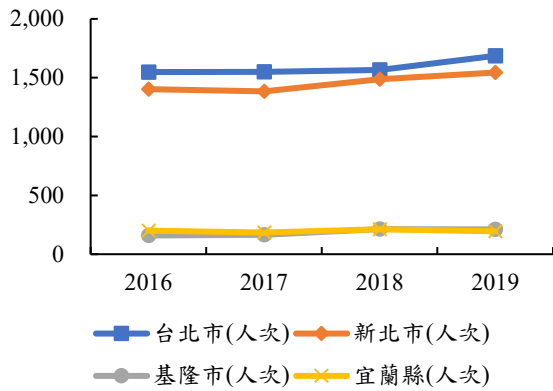
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院人次之趨勢分布-以縣市區分

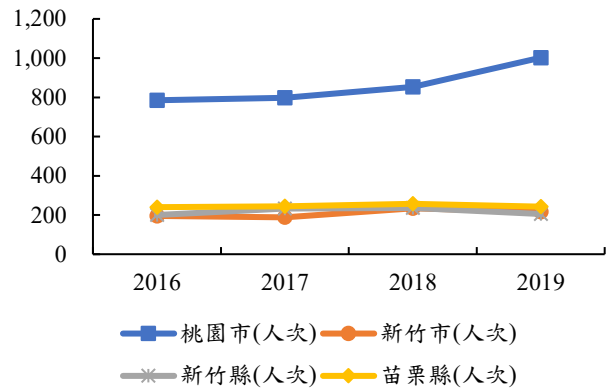
我國第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市之住院人次趨勢分布，如圖 60 所示。北北基宜區，其中台北市住院人次趨勢 2016 年至 2019 年，從 1,548 人增加至 1,686 人，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，2016 年至 2019 年桃園市住院人次趨勢，從 785 人增加至 1,002 人，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，2016 年至 2019 年台中市住院人次趨勢，從 996 人增加至 1,108 人，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，2016 年至 2019 年高雄市住院人次趨勢，從 1,167 人增加至 1,409 人，其中走勢最為平穩為嘉義市；而花東離島地區，變化幅度從 2016 年 78 人至 2019 年 229 人之間。

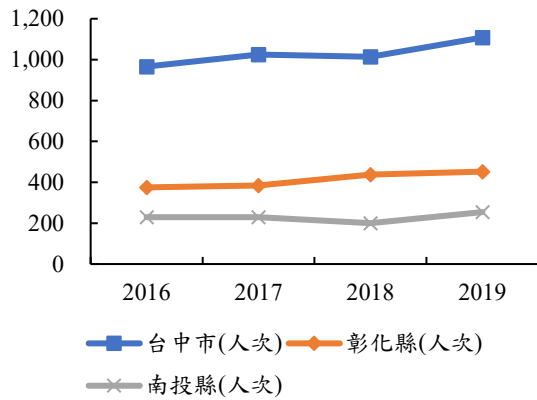
**A. 北北基宜**



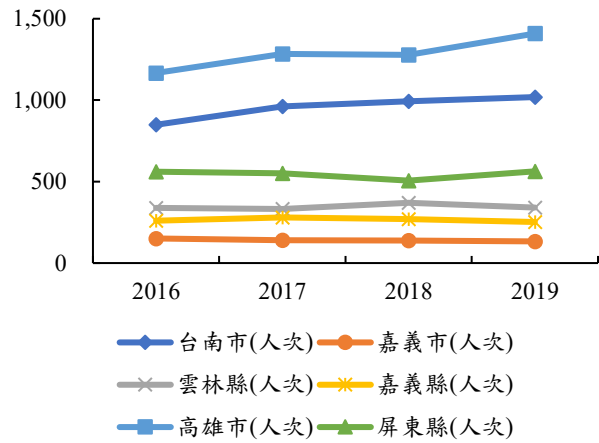
**B. 桃竹苗**



**C. 中彰投**



**D. 雲嘉南高屏**



**E. 花東離島**

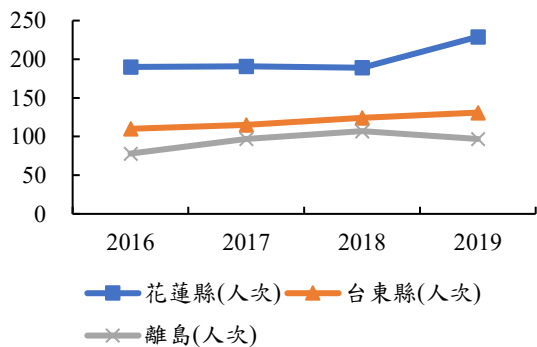


圖 60 第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市住院人次之趨勢分布

## (六) 糖尿病病患發生相關併發症所衍生的門急診醫療費用之趨勢分析

### 1. 腦中風

#### (1) 門急診醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患腦中風門急診醫療費用之趨勢分布，如圖 61 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 3,218 百萬元成長至 3,681 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1,208 百萬元；第二名為中區，約占 770 百萬元；第三名為南區，約占 584 百萬元；第四名為高屏區，約占 544 百萬元；第五名為北區，約占 480 百萬元；第六名為東區，約占 96 百萬元。

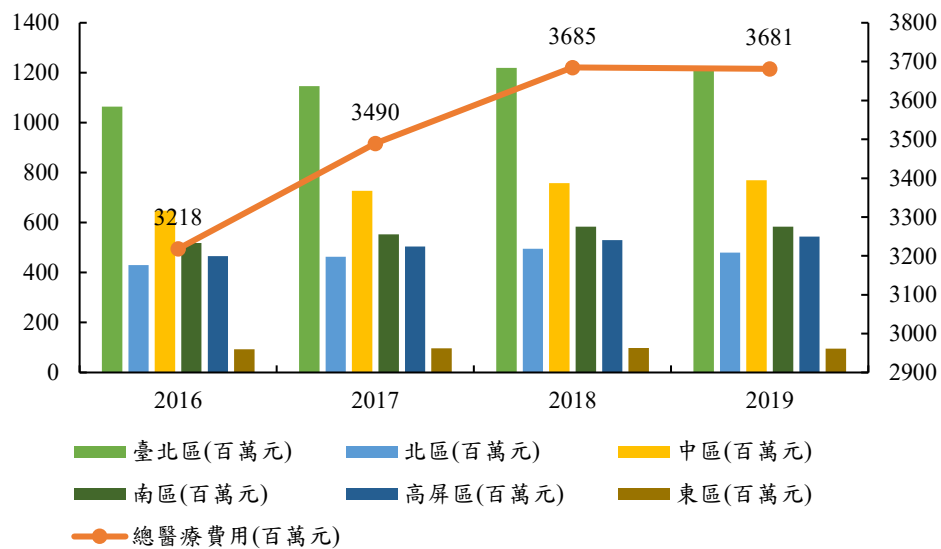


圖 61 第二型糖尿病患腦中風門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

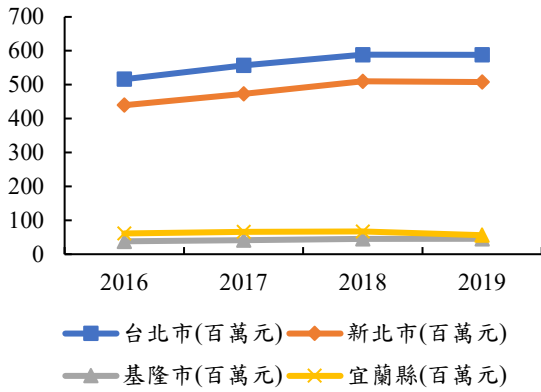
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

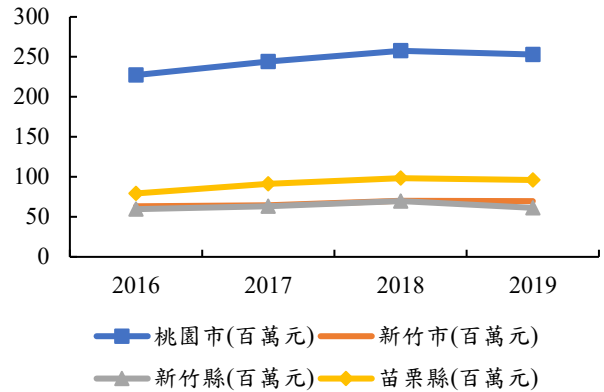
我國第二型糖尿病患腦中風各縣市之門急診醫療費用之趨勢分布，如圖 62 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 516 百萬元成長至 588 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 227 百萬元成長至 253 百萬元，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，成長幅度較大為台中市，四年間從 380 百萬元成長至 455 百萬元，其中走勢最為平緩為南投縣；雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 334 百萬元成長至 404 百萬元，走勢最為平穩為嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 24 百萬元到 2019 年 55 百萬元之間。

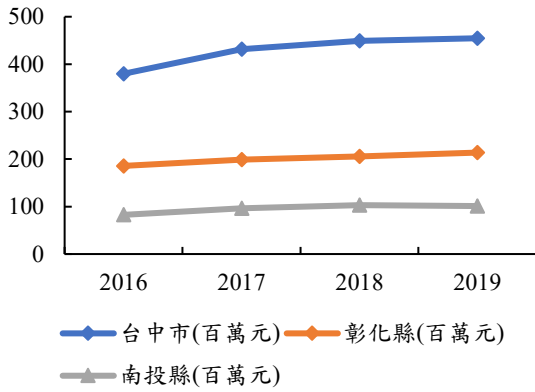
A. 北北基宜



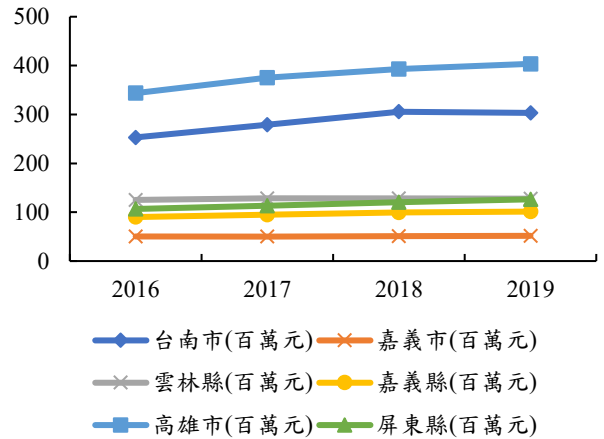
B. 桃竹苗



C. 中彰投



D. 雲嘉南高屏



E. 花東離島

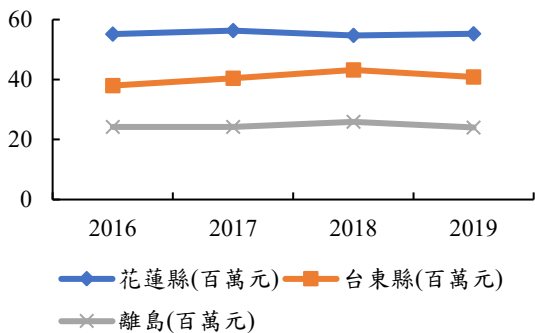


圖 62 第二型糖尿病患腦中風各縣市門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (3) 住院醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患腦中風住院醫療費用之趨勢分布，如圖 63 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 3,455 百萬元成長至 4,151 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1,486 百萬元；第二名為中區，約占 791 百萬元；第三名為高屏區，約占 592 百萬元；第四名為北區，約占 591 百萬元；第五名為南區，約占 578 百萬元；第六名為東區，約占 113 百萬元。

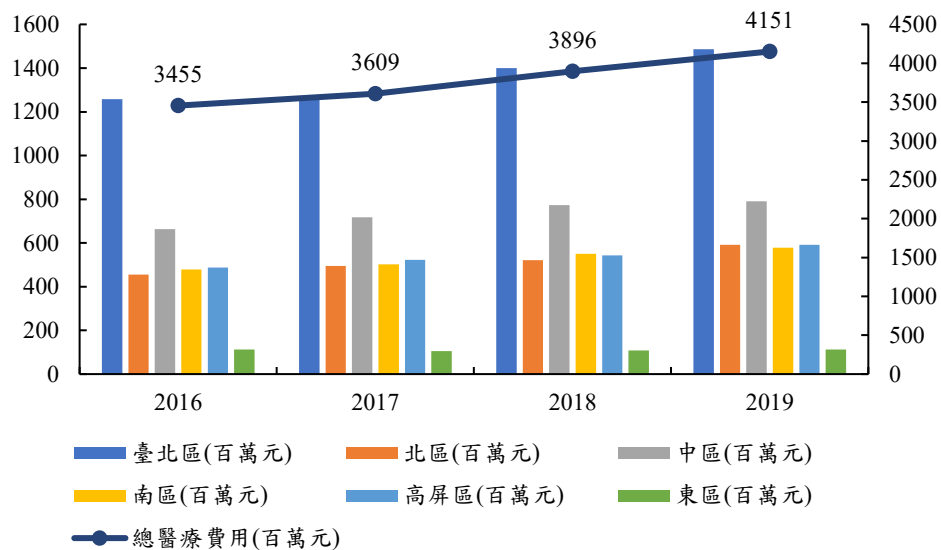


圖 63 第二型糖尿病患腦中風住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

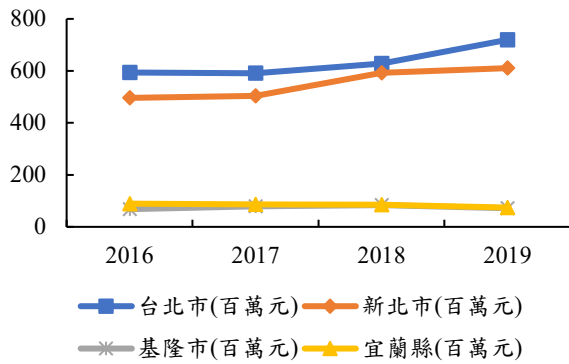
資料來源：健保資料庫整理。

### (4) 住院醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

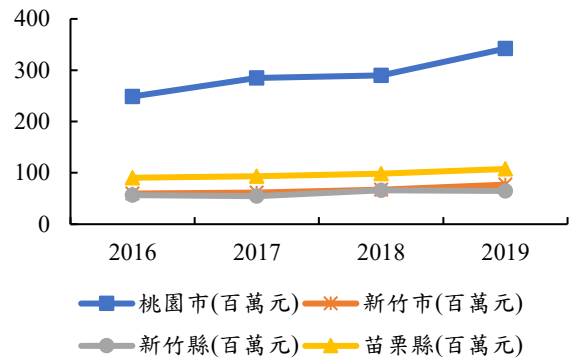
我國第二型糖尿病患腦中風各縣市之住院醫療費用趨勢分布，如圖 64 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 594 百萬元增加至 719 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 249 百萬元增加至 342 百萬元，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 429 百萬元增加至 511 百萬元，其中走勢最為平穩南投縣；而雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 365 百萬元增加至 434 百萬元，其中走勢最為平穩以雲林縣；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 18 百萬元到 2019 年 78 百萬元之間。

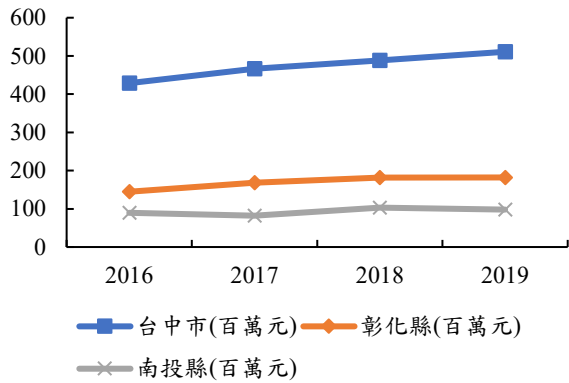
### A. 北北基宜



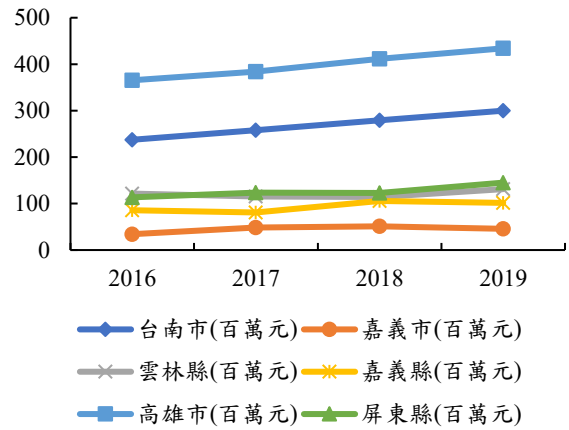
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

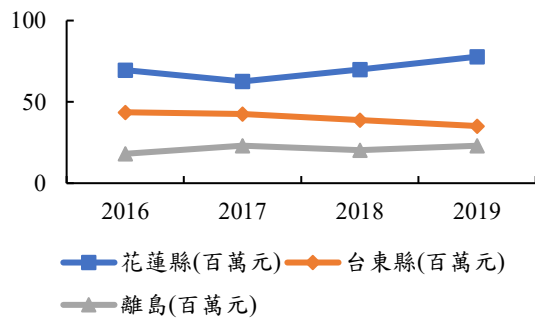


圖 64 第二型糖尿病患腦中風各縣市住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

## 2. 心衰竭

### (1) 門急診醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心衰竭門急診醫療費用之趨勢分布，如圖 65 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 1,848 百萬元成長至 2,474 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 1,067 百萬元；第二名為中區，約占 371 百萬元；第三名為南區，約占 339 百萬元；第四名為高屏區，約占 316 百萬元；第五名為北區，約占 302 百萬元；第六名為東區，約占 79 百萬元。

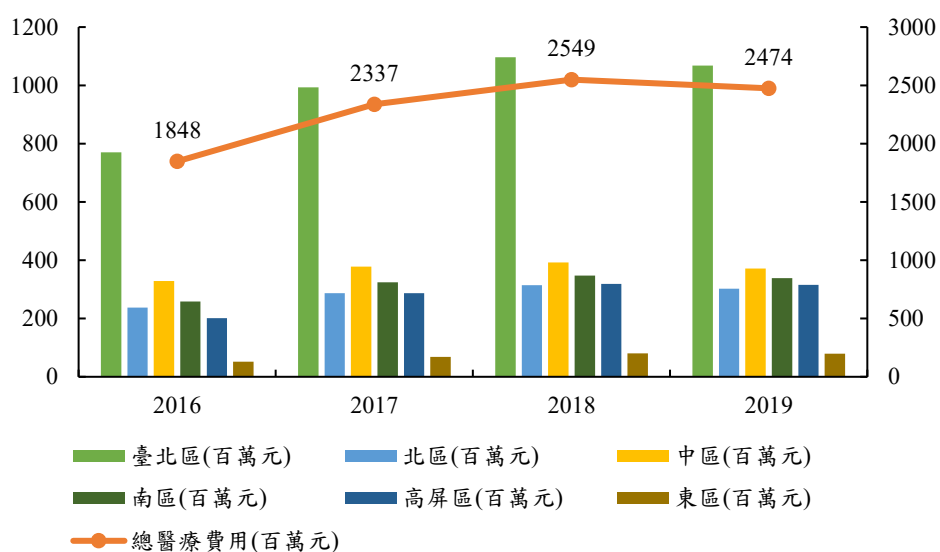


圖 65 第二型糖尿病患心衰竭門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

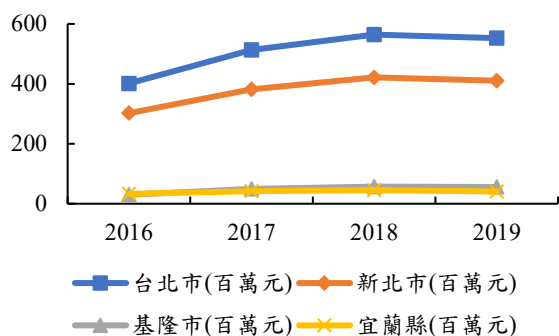
資料來源：健保資料庫整理。

### (2) 門急診醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

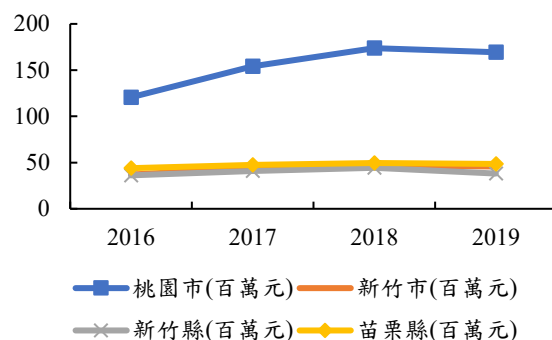
圖 66 為第二型糖尿病患心衰竭各縣市之門急診醫療費用趨勢分布，如圖 66 所示。北北基宜區，上升幅度最大為台北市，四年間從 401 百萬元增加至 552 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 121 百萬元增加至 170 百萬元，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 212 百萬元增加至 247 百萬元，其中走勢最為平穩為彰化縣；雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 140 百萬元增加至 232 百萬元，其中走勢最為平穩以嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 10 百萬元至 2019 年 41 百萬元之間。

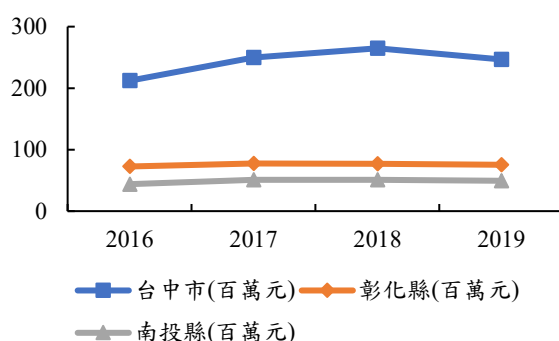
### A. 北北基宜



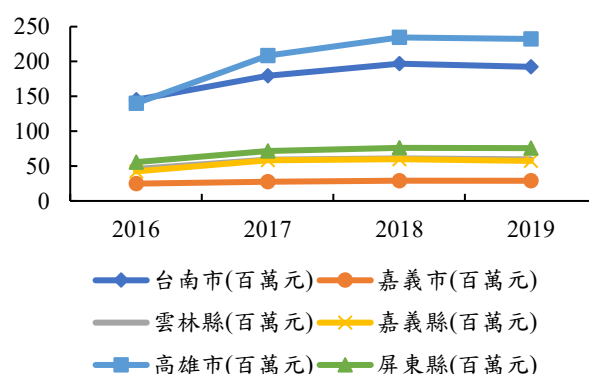
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

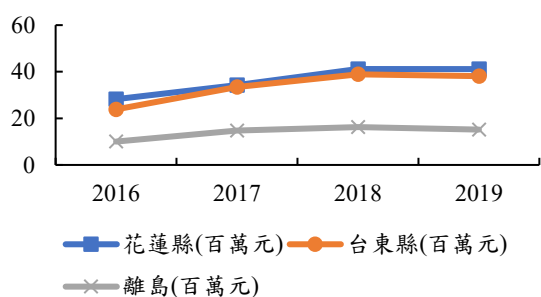


圖 66 第二型糖尿病患心衰竭各縣市門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (3) 住院醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心衰竭住院醫療費用之趨勢分布，如圖 67 所示。2016 年至 2019 年整體趨勢分布呈成長走勢，從 1,280 百萬元增加 1,631 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 608 百萬元；第二名為中區，約占 273 百萬元；第三名為高屏區，約占 258 百萬元；第四名為南區，約占 230 百萬元；第五名為北區，約占 223 百萬元；第六名為東區，約占 40 百萬元。

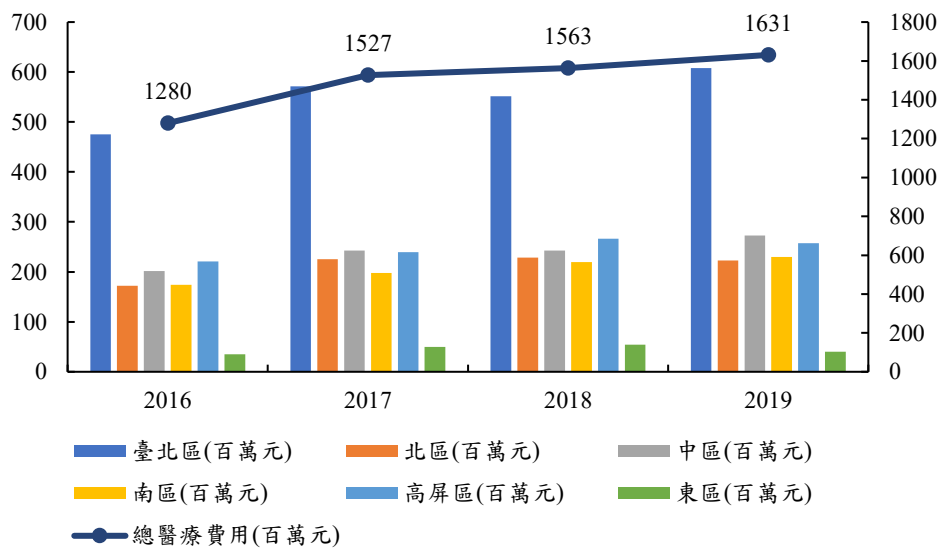


圖 67 第二型糖尿病患心衰竭住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

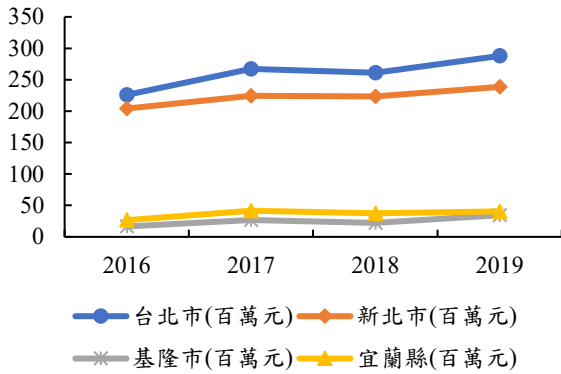
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

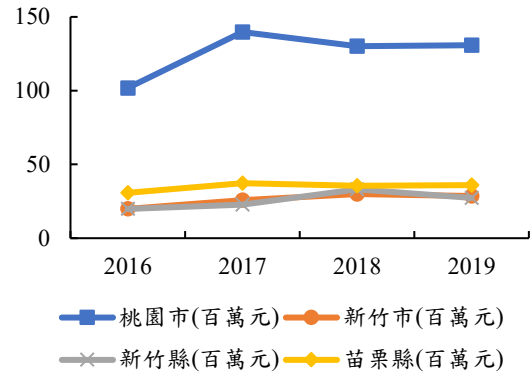
我國第二型糖尿病患心衰竭各縣市之住院醫療費用趨勢分布，如圖 68 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 226 百萬元增加至 288 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 102 百萬元增加至 131 百萬元，其中走勢最為平穩為苗栗縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 128 百萬元增加至 163 百萬元，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏地區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 156 百萬元增加至 176 百萬元，其中走勢最為平穩為嘉義縣；花東離島地區，變化幅度約在 7 百萬元到 27 百萬元之間。

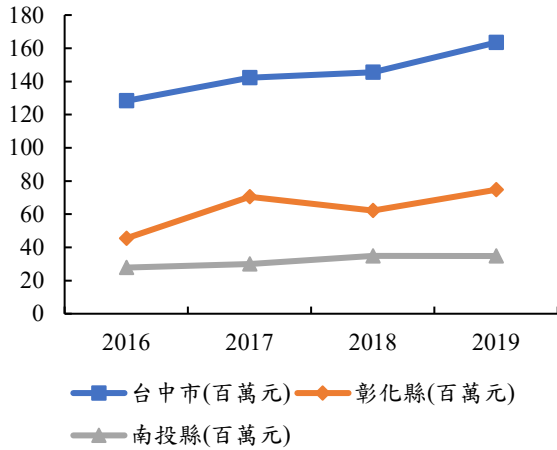
### A. 北北基宜



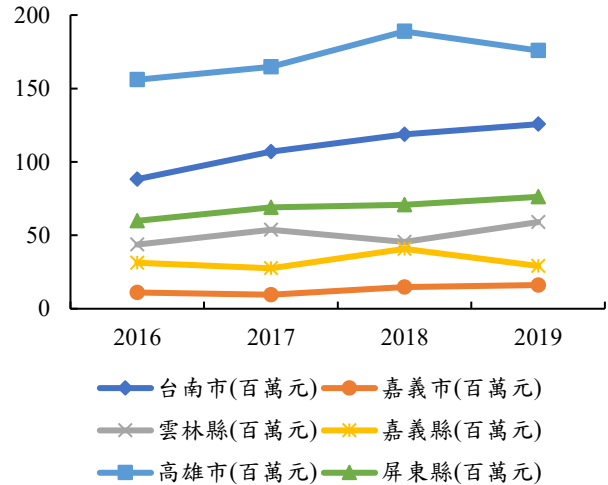
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

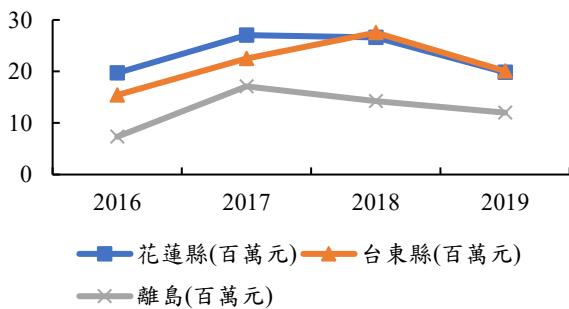


圖 68 第二型糖尿病患心衰竭各縣市住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### 3. 慢性腎臟疾病

#### (1) 門急診醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診醫療費用之趨勢分布，如圖 69 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 30,307 百萬元成長至 37,570 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 12,385 百萬元；第二名為中區，約占 6,866 百萬元；第三名為高屏區，約占 5,969 百萬元；第四名為南區，約占 5,960 百萬元；第五名為北區，約占 5,302 百萬元；第六名為東區，約占 1,088 百萬元。

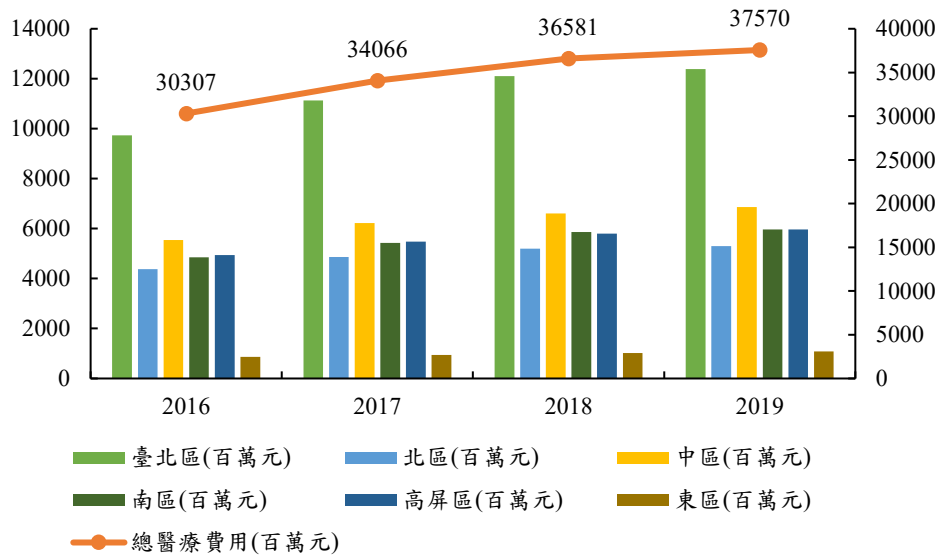


圖 69 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

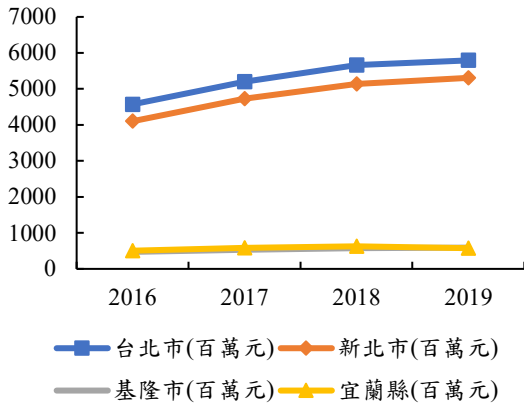
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

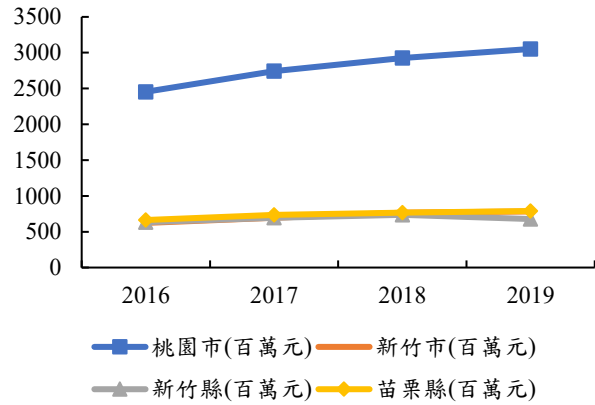
我國第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市之門急診醫療費用趨勢分布，如圖 70 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 4,571 百萬元增加至 5,791 百萬元，其中走勢最為平穩以宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 2,454 百萬元增加至 3,052 百萬元，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 3,333 百萬元增加至 4,106 百萬元，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 3,618 百萬元增加至 4,375 百萬元，走勢最為平穩為嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 198 百萬元至 2019 年 623 百萬元之間。

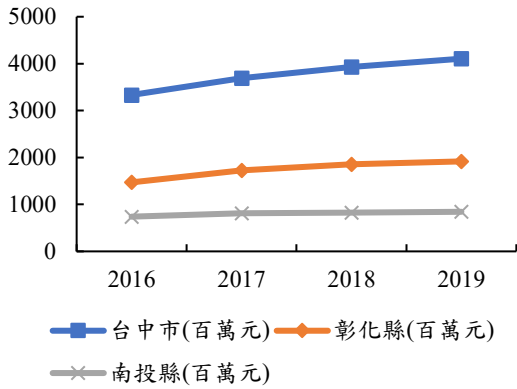
### A. 北北基宜



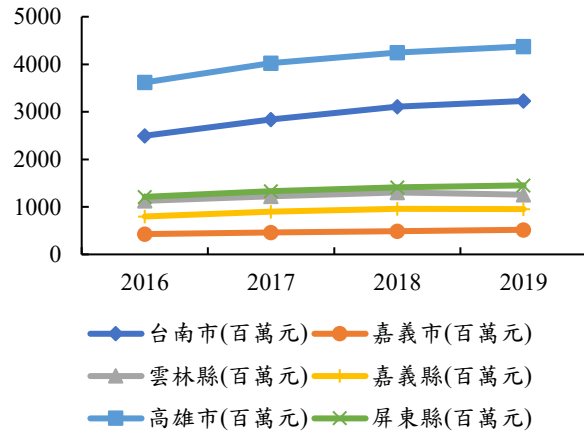
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

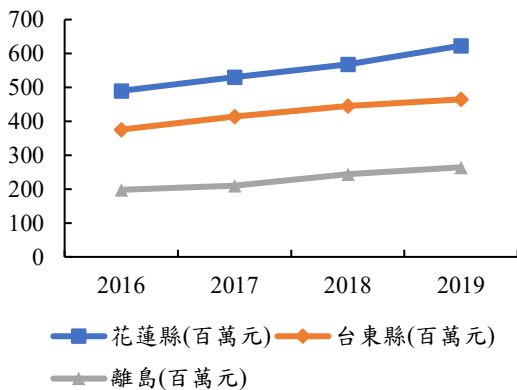


圖 70 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病各縣市門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (3) 住院醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患糖尿病慢性腎臟疾病住院醫療費用之趨勢分布，如圖 71 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 1,255 百萬元成長至 1,884 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 683 百萬元；第二名為中區，約占 324 百萬元；第三名為高屏區，約占 299 百萬元；第四名為南區，約占 270 百萬元；第五名為北區，約占 260 百萬元；第六名為東區，約占 48 百萬元。

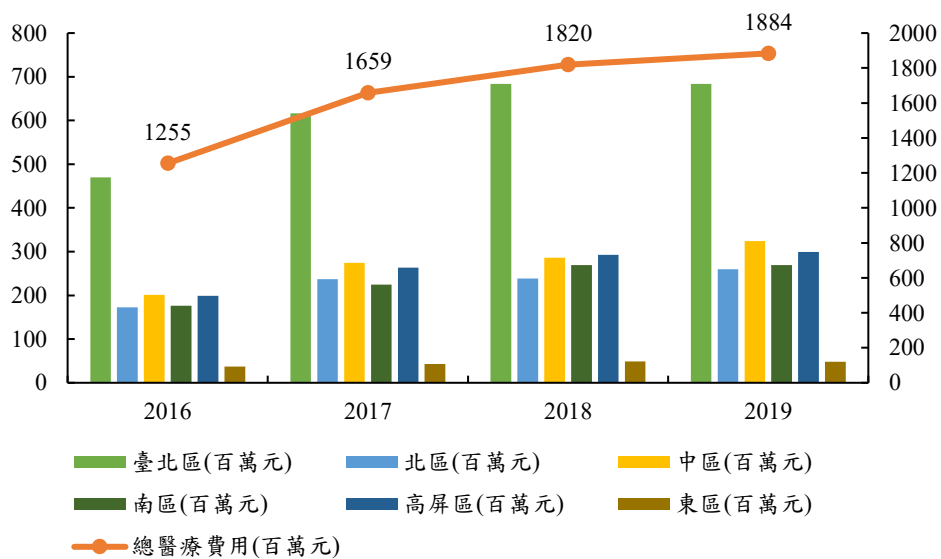


圖 71 第二型糖尿病患慢性腎臟疾病住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

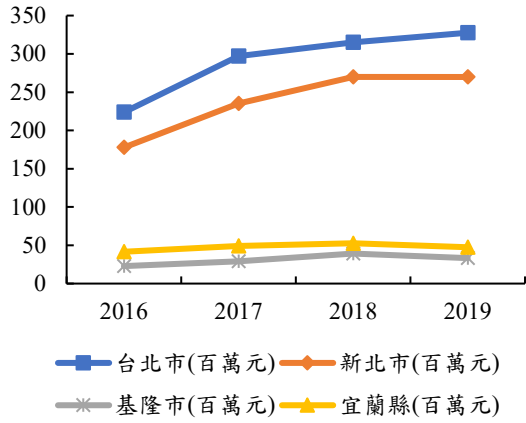
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

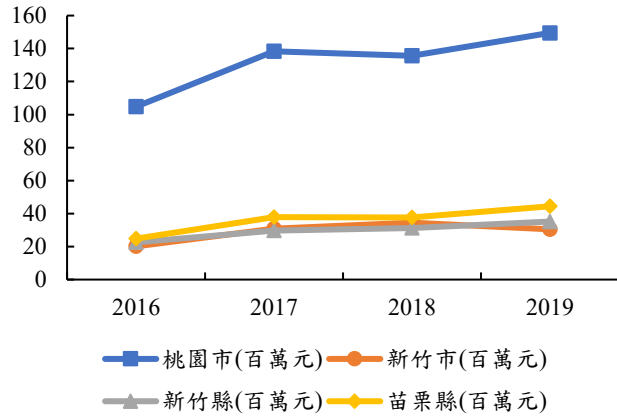
我國第二型糖尿病患糖尿病慢性腎臟疾病各縣市之住院醫療費用趨勢分布，如圖 72 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 224 百萬元增加 328 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，成長幅度最大為桃園市，四年間從 105 百萬元增加至 149 百萬元，其中走勢最為平穩為新竹縣。

中彰投地區，成長幅度較大為台中市，四年間從 132 百萬元增加至 204 百萬元，其中走勢最為平穩為彰化縣；雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 141 百萬元增加至 212 百萬元，走勢最為平穩為嘉義市；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 8 百萬元至 2019 年 32 百萬元之間。

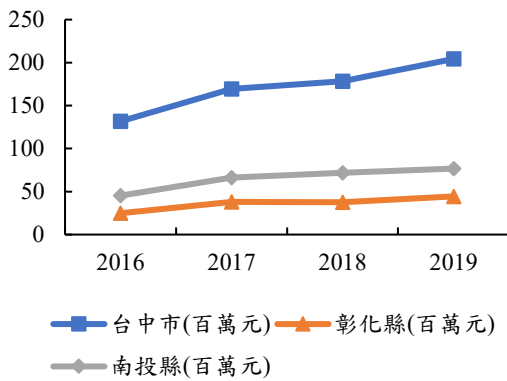
### A. 北北基宜



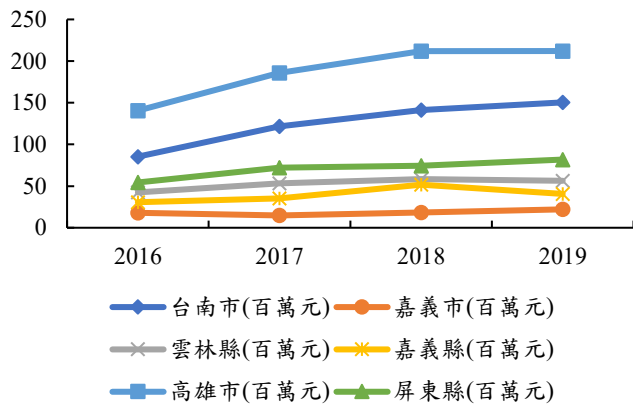
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

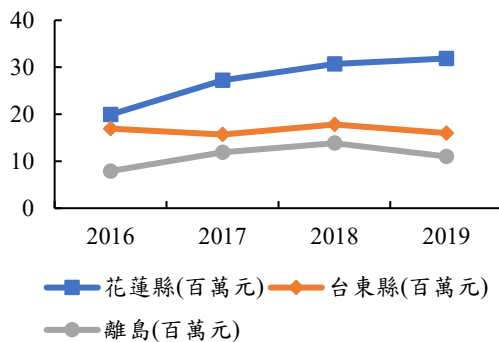


圖 72 第二型糖尿病患糖尿病慢性腎臟疾病各縣市住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

#### 4. 心肌梗塞

##### (1) 門急診醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心肌梗塞門急診醫療費用之趨勢分布，如圖 73 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 244 百萬元成長至 376 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 134 百萬元；第二名為高屏區，約占 63 百萬元；第三名為中區，約占 58 百萬元；第四名為北區，約占 55 百萬元；第五名為南區，約占 52 百萬元，第六名為東區，約占 13 百萬元。

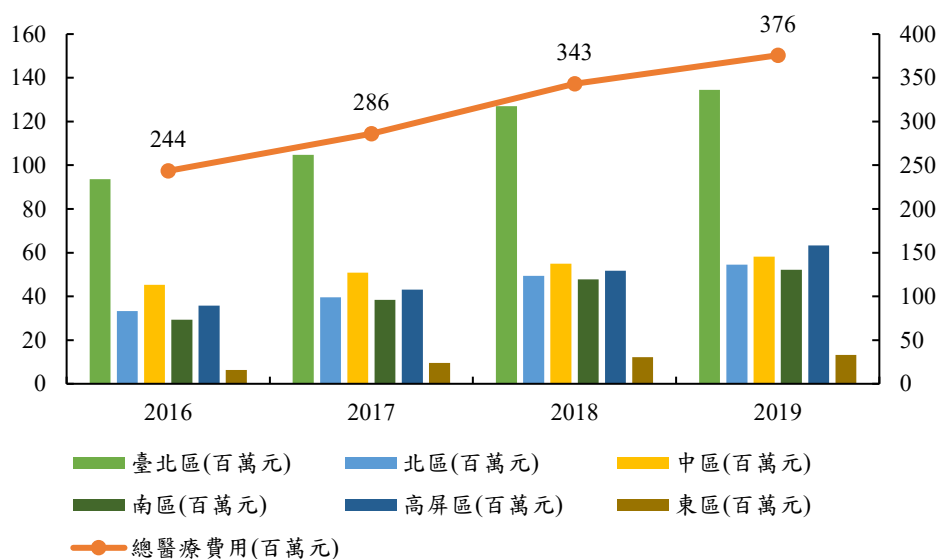


圖 73 第二型糖尿病心肌梗塞門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

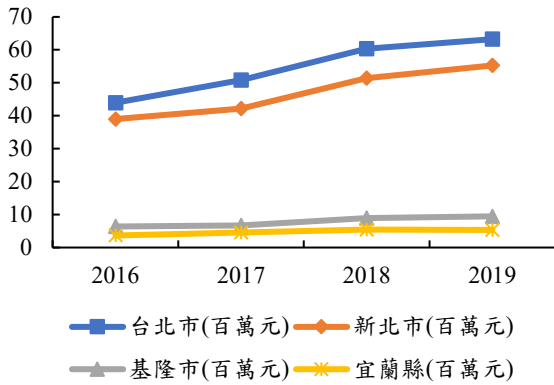
資料來源：健保資料庫整理。

## (2) 門急診醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

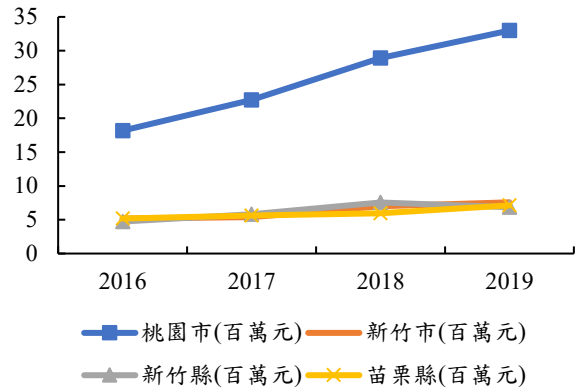
我國第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市之門急診醫療費用趨勢分布，如圖 74 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 44 百萬元增加至 63 百萬元，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，成長幅度最大為桃園市，四年間從 18 百萬元增加至 33 百萬元。

雲嘉南高屏區，上升幅度較大為高雄市，四年間從 26 百萬元成長至 48 百萬元，其中走勢最為平穩為嘉義市；中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 29 百萬元增加至 37 百萬元，其中走勢最為平穩為南投縣；花東離島地區，變化幅度從 2016 年 1 百萬元到 2019 年 9 百萬元之間。

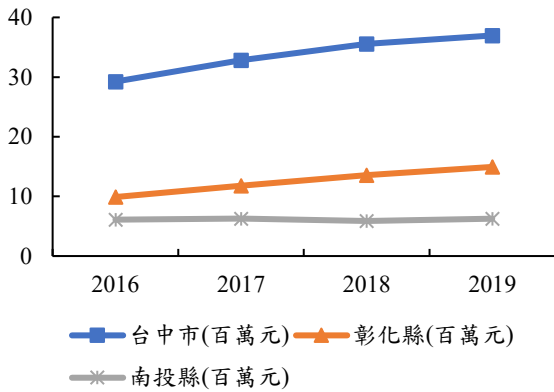
### A. 北北基宜



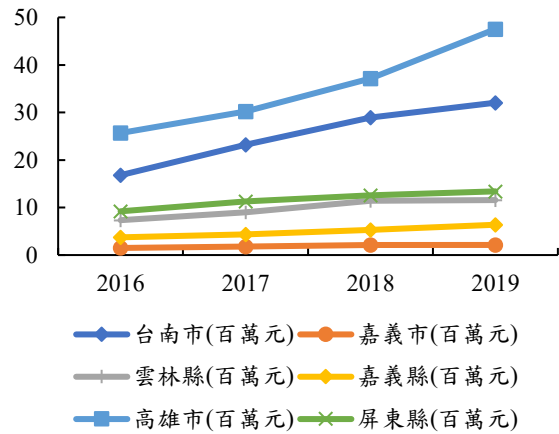
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

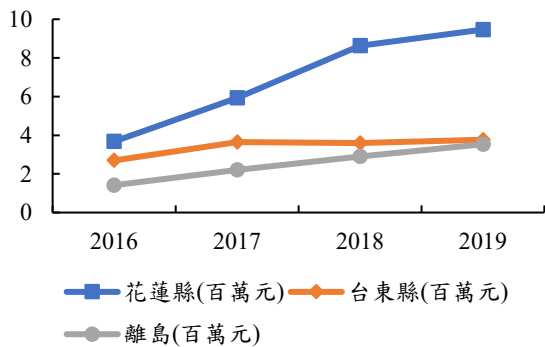


圖 74 第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市門急診醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (3) 住院醫療費用之趨勢分布-以健保醫療分區

我國第二型糖尿病患心肌梗塞住院醫療費用之趨勢分布，如圖 75 所示。整體趨勢分布呈成長走勢，2016 年至 2019 年，從 1,795 百萬元成長至 2,304 百萬元。

健保醫療分區方面，統計至 2019 年，第一名為台北區，約占 754 百萬元；第二名為高屏區，約占 418 百萬元；第三名為中區，約占 388 百萬元、第四名為南區，約占 370 百萬元、第五名為北區，約占 314 百萬元；第六名為東區，約占 61 百萬元。

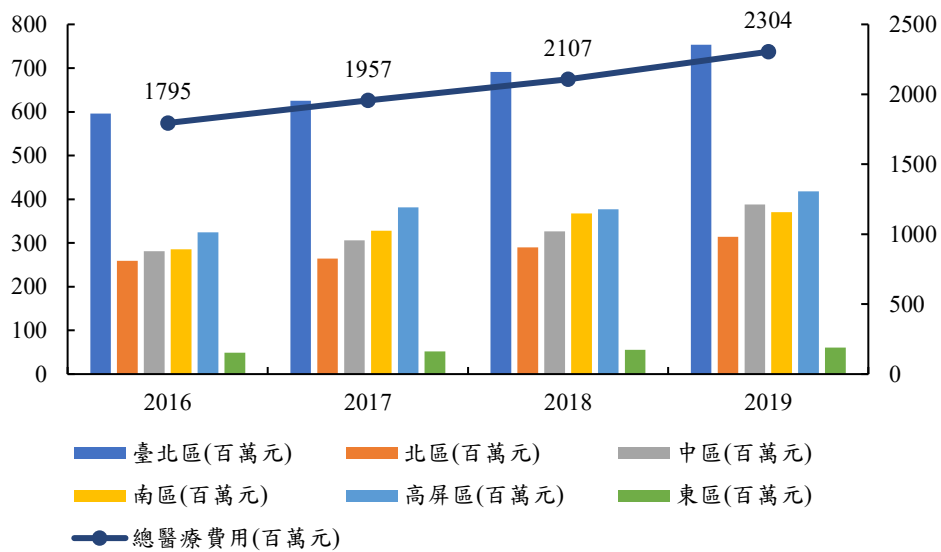


圖 75 第二型糖尿病心肌梗塞住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

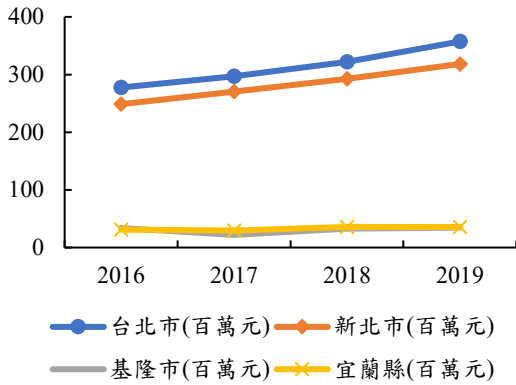
資料來源：健保資料庫整理。

#### (4) 住院醫療費用之趨勢分布-以縣市區分

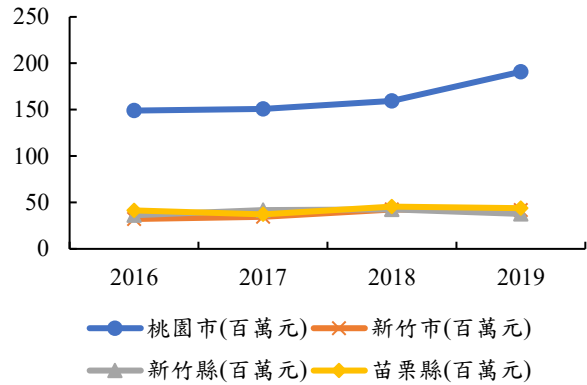
我國第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市之住院醫療費用趨勢分布，如圖 76 所示。北北基宜地區，上升幅度最大為台北市，四年間從 278 百萬元增加至 357 百萬元，成長幅度較大，其中走勢最為平穩為宜蘭縣；桃竹苗地區，上升幅度最大為桃園市，四年間從 149 百萬元增加至 191 百萬元，成長幅度較大，而新竹縣、新竹市及苗栗縣走勢較為平穩。

中彰投地區，上升幅度較大為台中市，四年間從 176 百萬元成長至 235 百萬元，成長幅度較大，其中走勢最為平穩為南投縣；雲嘉南高屏區，微幅上升較大為高雄市，四年間從 225 百萬元成長至 295 百萬元，其中走勢最為平緩為嘉義縣；花東離島地區，變化幅度為 2016 年 12 百萬元至 2019 年 39 百萬元之間。

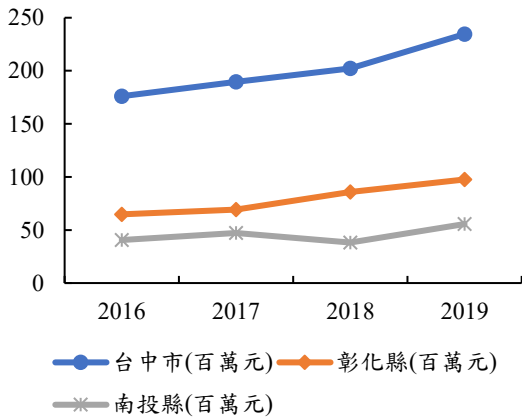
### A. 北北基宜



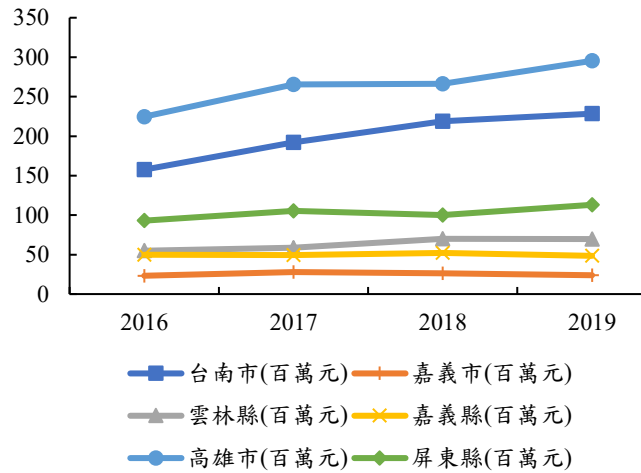
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

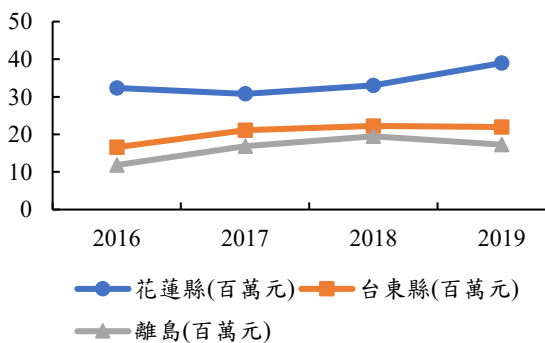


圖 76 第二型糖尿病患心肌梗塞各縣市住院醫療費用之趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (七) 糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率—整體與分區別

我國糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率，如圖 77 所示。2013 年至 2019 年，從 2.80% 成長至 3.10%。以健保醫療分區來看，第一名為台北區，約占 1.05%；第二名為中區，約占 0.59%；第三名為高屏區，約占 0.49%；第四名為南區，約占 0.46%；第五名為北區，約占 0.43%；第六名為東區，約占 0.08%。由趨勢分布可知，各醫療分區糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率，皆呈現穩定趨勢。

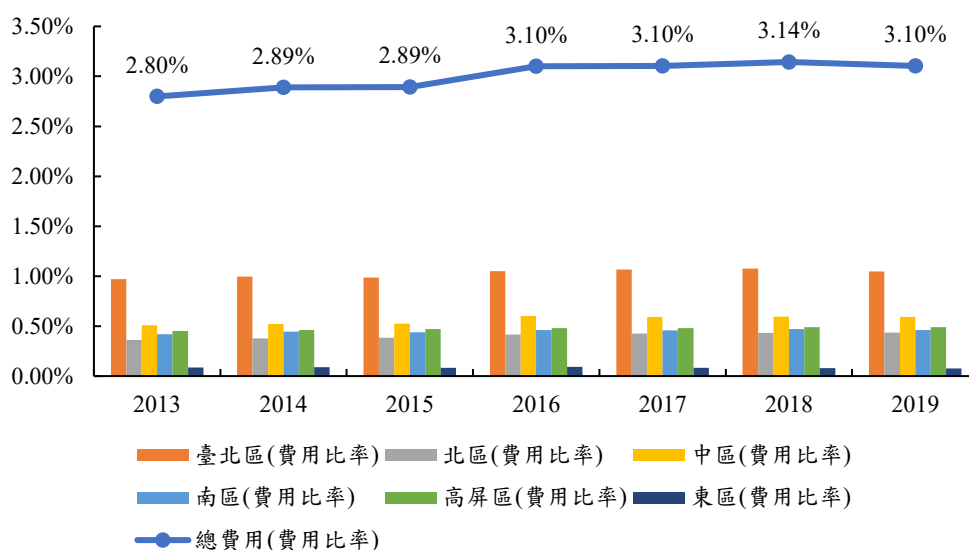


圖 77 糖尿病門急住診醫療總費用及占全民健保醫療費用比率—整體與各分區

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (八) 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之趨勢變化

根據圖 78 我國糖尿病九大類藥品費用的整體趨勢。統計至 2019 年，排名前四的藥品費用是胰島素、DPP-4、SGLT-2 和 GLP-1。且 SGLT-2 呈現出上升的趨勢，而 DPP-4 藥品自 2016 年開始出現下降的趨勢。胰島素的費用在 2018 年後開始呈現趨緩的現象。

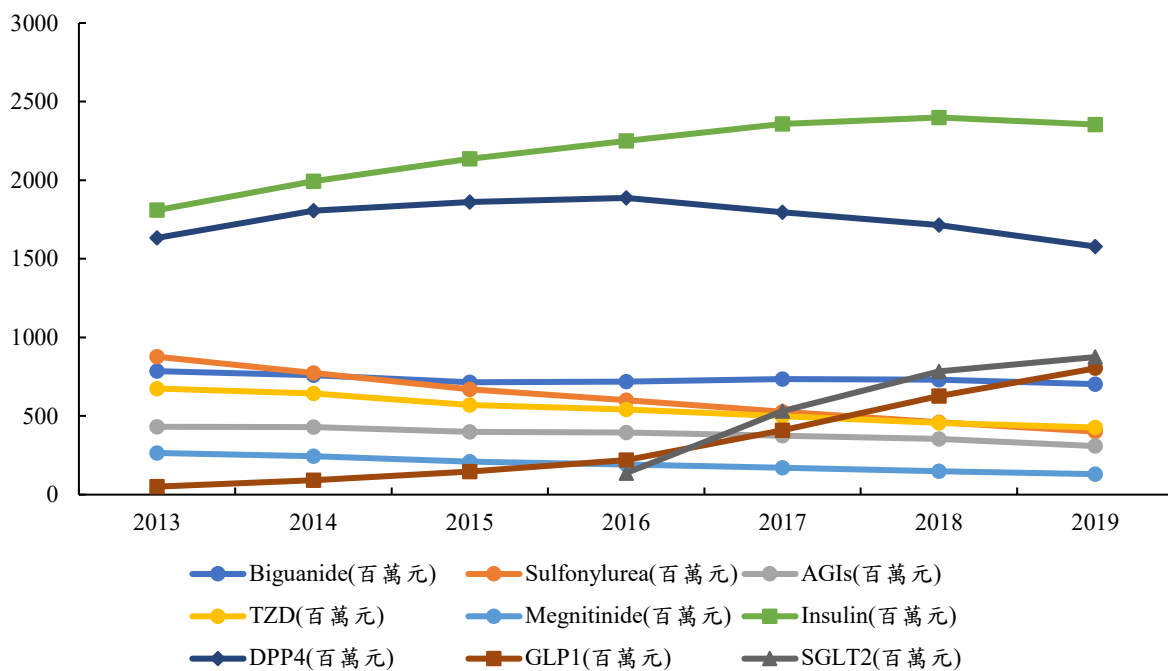


圖 78 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之整體趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### 1. 九大類新舊藥藥品費用之趨勢分佈-以總額別區分

根據圖 79 和圖 80 我國糖尿病九大類藥品費用之醫院及西醫基層總額趨勢，在醫院總額部分，2019 年糖尿病藥費前三名的藥品是胰島素、DPP-4 和 GLP-1。且 DPP-4 和胰島素費用呈下降趨勢，而 SGLT-2 則顯示費用上升的走勢。在西醫基層的部分，藥費前三名的藥品是胰島素、DPP-4、Biguanide，九大藥類品中，SGLT-2 藥品費用呈現出逐年增長。

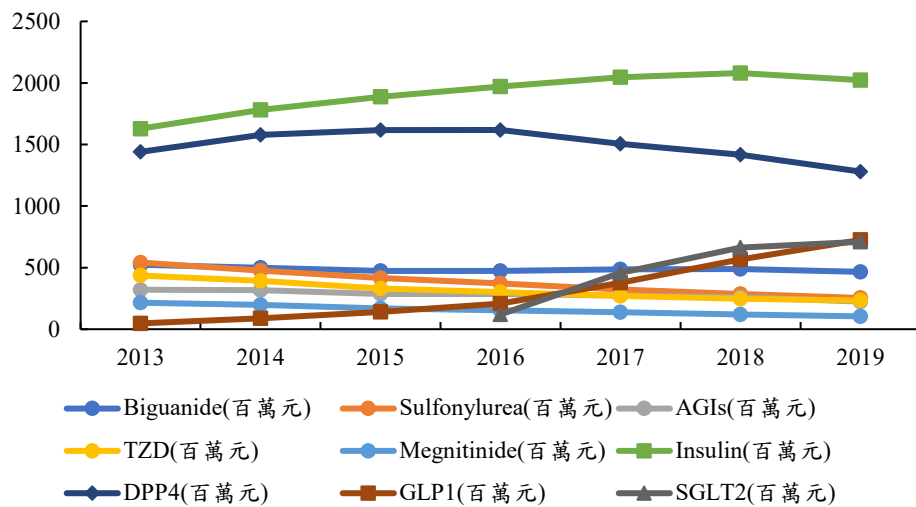


圖 79 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之醫院總額趨勢分佈

註：醫療費用點數以一點一元計算  
資料來源：健保資料庫整理。

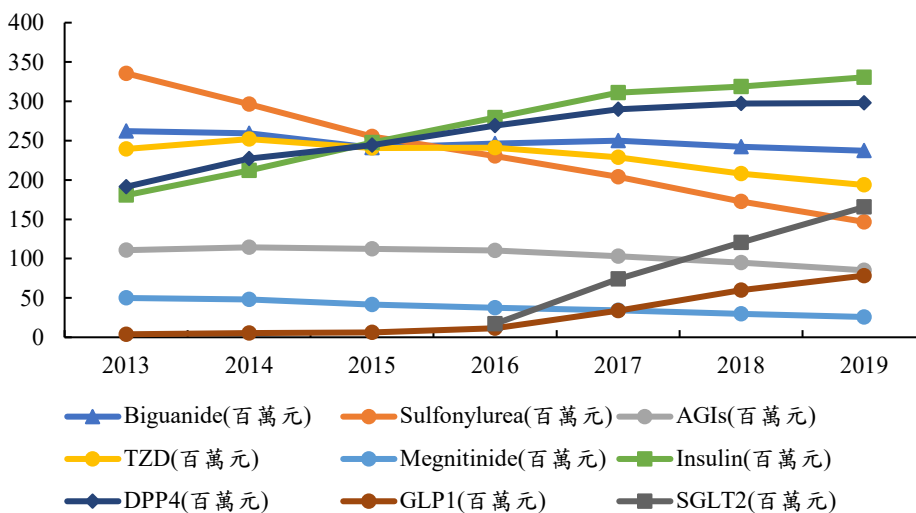


圖 80 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之西醫基層總額趨勢分佈

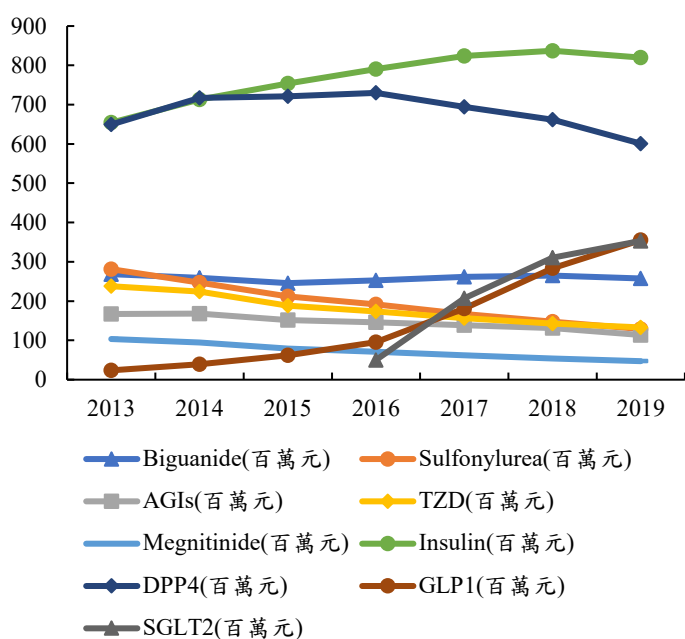
註：醫療費用點數以一點一元計算  
資料來源：健保資料庫整理。

## 2. 九大類新舊藥藥品費用之趨勢分佈-以縣市區分

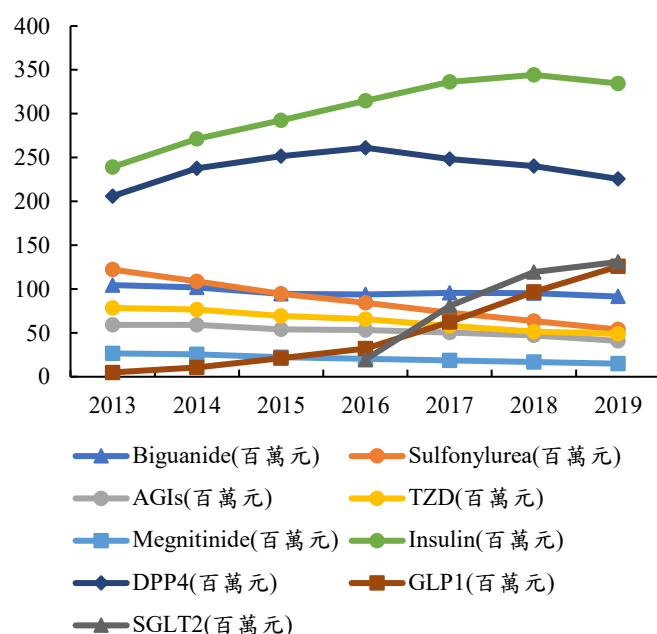
根據圖 81 針對不同縣市糖尿病藥品費用趨勢。2019 年前四名的是胰島素、DPP-4、SGLT-2 和 GLP-1，為北北基宜地區和桃竹苗地區，與整體趨勢相同。

2019 年前四名的藥品費用是胰島素、DPP-4、SGLT-2 和 Biguanide，為中彰投地區及雲嘉南高屏地區；藥品費用前四名是胰島素、DPP-4、GLP-1 和 SGLT-2，為花東和離島地區。這三個分區可以觀察到 2016 年後 DPP-4 藥品呈降低的走勢。

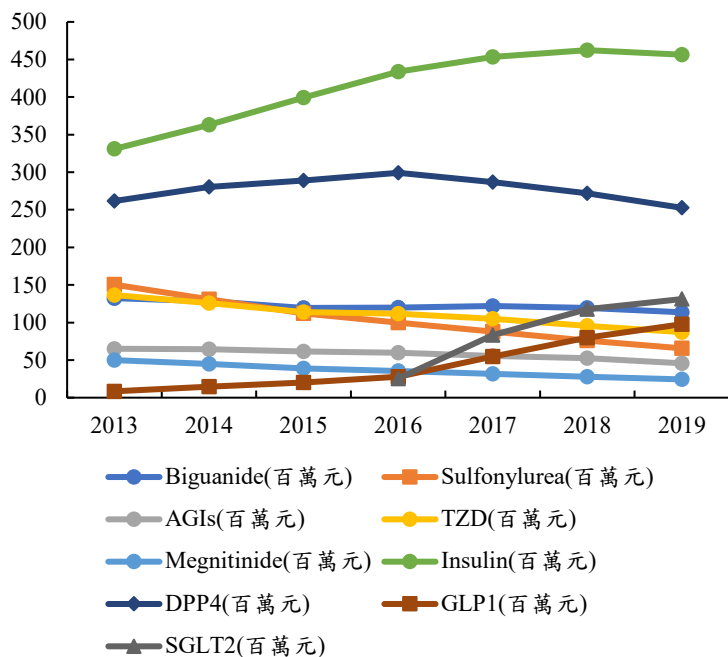
### A. 北北基宜



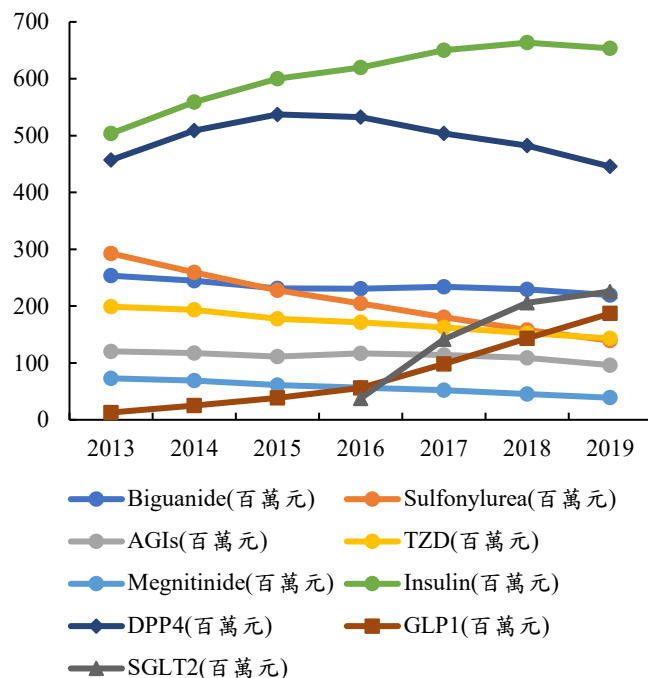
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

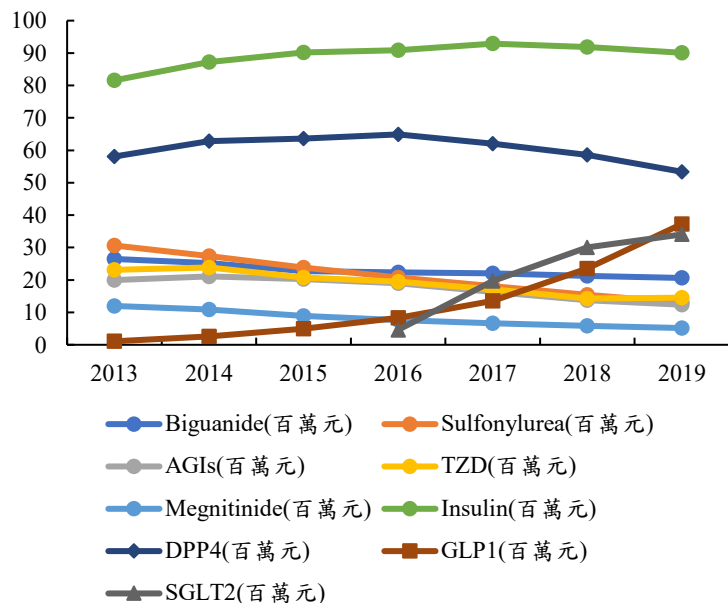


圖 81 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之縣市趨勢分布

註：醫療費用點數以一點一元計算

資料來源：健保資料庫整理。

### (九) 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之趨勢變化

根據圖 82 我國糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之整體趨勢分佈。從 2013 年到 2019 年，舊藥藥品費用比例呈現逐年下降的趨勢，下降約 43.8%；相對而言，新藥藥品費用比例則逐年成長，新藥主要包括 SGLT-2、DPP-4 和 GLP-1，變化幅度約 17.2%，截至 2019 年，新藥藥品費用占比為 43.0%，而舊藥藥品費用比例為 57.0%。

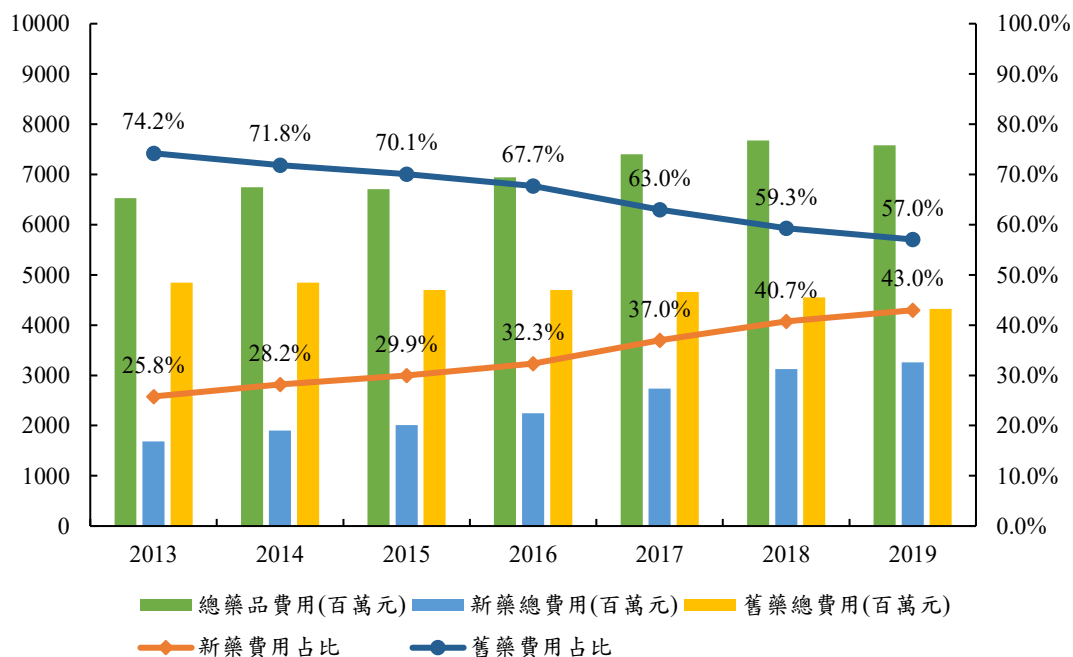


圖 82 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之整體趨勢分佈

資料來源：健保資料庫整理。

### 1. 九大類新舊藥藥品費用占比之趨勢分佈-以總額別區分

根據圖 83、84 我國糖尿病九大類新舊藥藥品費用之醫院總額與西醫基層總額趨勢分佈。醫院總額 2013 年至 2019 年間，新、舊藥降低成長變化幅度約 16.2%，在西醫基層則降低 20.5%。就 2019 年數據而言，醫院總額新藥藥品費用占比為 45.1%；而在西醫基層總額新藥藥品費用占比為 34.7%。

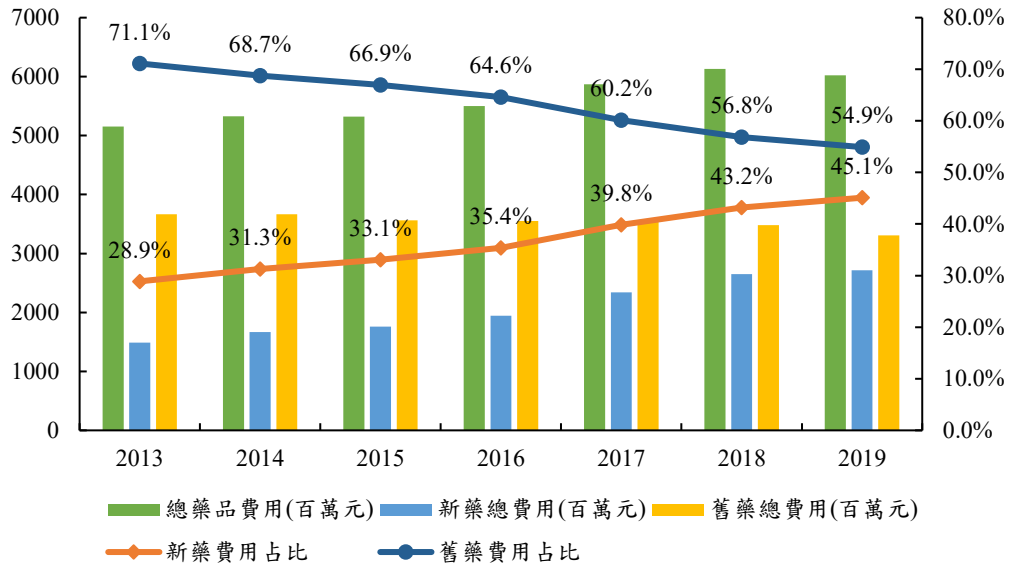


圖 83 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之醫院總額趨勢分佈

資料來源：健保資料庫整理。

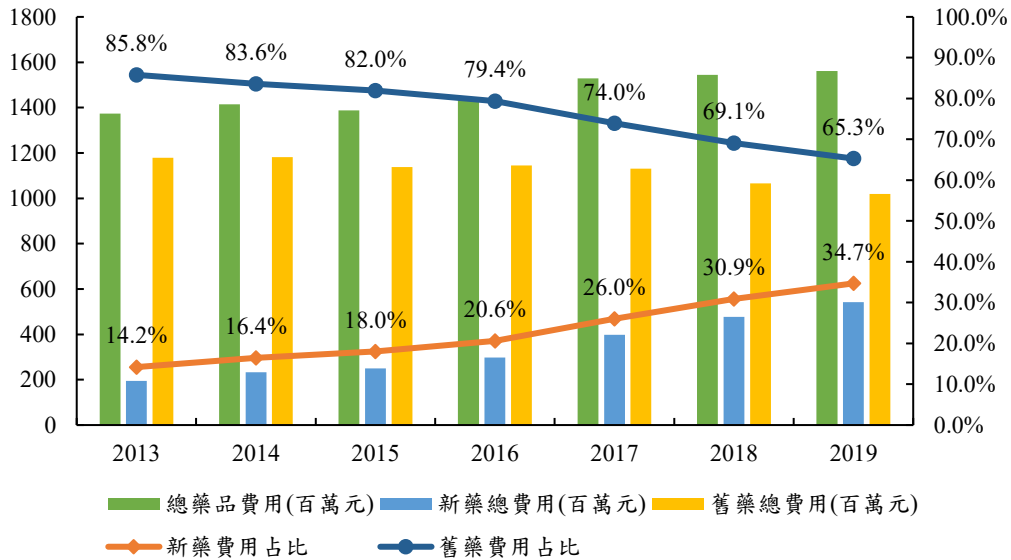


圖 84 糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比之西醫基層總額趨勢分佈

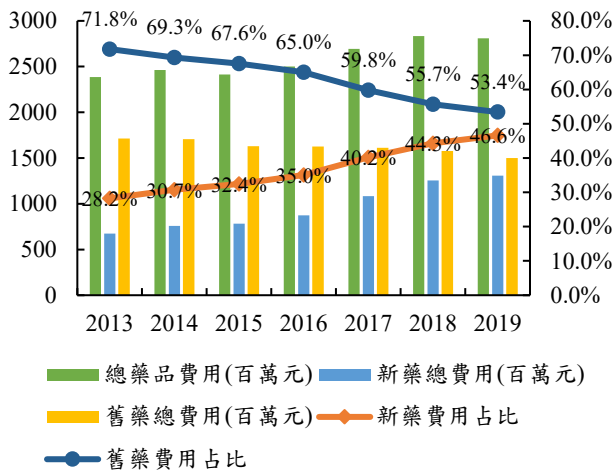
資料來源：健保資料庫整理。

## 2. 九大類新舊藥藥品費用占比之趨勢分佈-以縣市區分

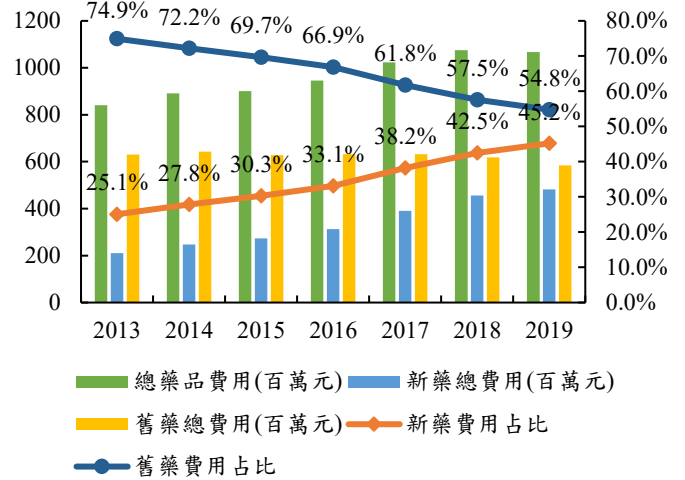
根據圖 85 針對我國糖尿病九大類新舊藥藥品費用占比在不同縣市之趨勢分佈。在北北基宜地區，從 2013 年至 2019 年，舊藥占比為 71.8% 下降至 53.4%，而新藥占比由 28.2% 增加至 46.6%，其變動幅度約為 18.4%。而桃竹苗地區，從 2013 年至 2019 年，舊藥占比為 74.9% 降低至 54.8%，新藥占比為 25.1% 增加至 45.2%，其變化幅度約 20.1%。

中彰投地區，從 2013 年至 2019 年，舊藥占比為 76.2% 降低至 62.2%，新藥占比為 23.8% 增加 37.8%，其變化幅度約 14.0%；雲嘉南高屏地區，從 2013 年至 2019 年，舊藥占比為 75.4% 降低至 60.1%，新藥占比為 24.6% 增加至 39.9%，其變化幅度約 15.3%；花東離島地區，2013 年至 2019 年，舊藥占比為 76.6% 降低至 55.6%，新藥占比為 23.4% 增加至 44.4%，其變化幅度約 21.0%。

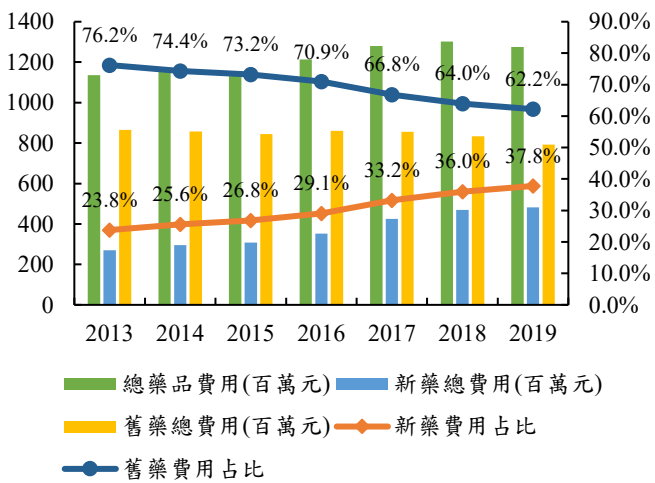
### A. 北北基宜



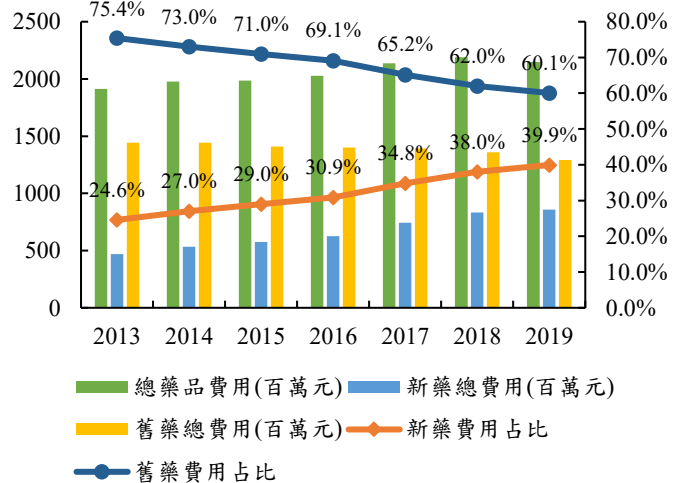
### B. 桃竹苗



### C. 中彰投



### D. 雲嘉南高屏



### E. 花東離島

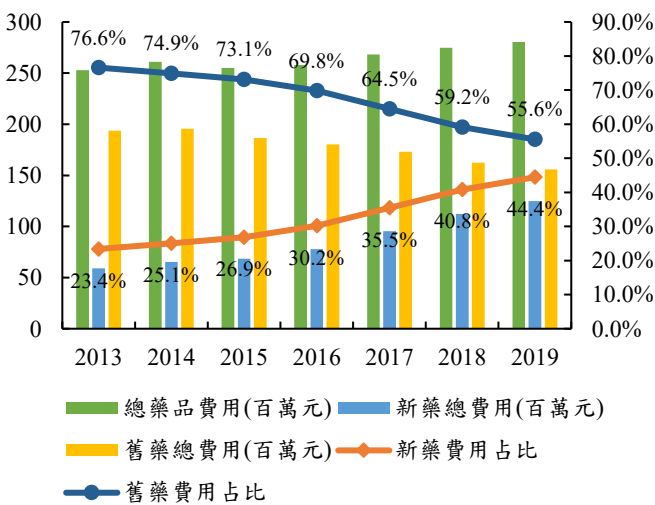


圖 85 糖尿病九大類新舊藥藥品費用之縣市分區趨勢分布

資料來源：健保資料庫整理。

## (十) 小結

1. 統計至 2019 年，我國糖尿病年齡標準化發生率為 0.60%，呈現逐年持續降低的趨勢，但盛行率仍高達 11.19%，而死亡率為 2.89%，同樣表現出持續逐年降低的趨勢。

從分析結果可以得知，糖尿病年齡標準化發生率，從 2013 年的 0.76% 下降至 2019 年的 0.60%。同時，糖尿病盛行率從 2013 年的 7.04% 增長至 2019 年的 11.19%。而死亡率從 2013 年的 3.58% 下降至 2019 年的 2.89%，下降幅度為 0.69%。

我國糖尿病年齡標準化發生率持續下降，這可能反應近年來政府在推動糖尿病防治工作之成果。然而，盛行率卻呈現持續增加的趨勢。截至 2019 年，我國糖尿病患人數占總人口的比例約為 1 成，代表著糖尿病的防治在國人健康方面極為重要。死亡率呈現微幅下降的趨勢，可能因為病患的存活時間延長所致。

2. 門急診使用人次呈現增長趨勢，住院則呈現平穩狀態；門急診與住院醫療總費用皆呈現增長趨勢。

2013 年至 2019 年門急診人次，從 1049.5 萬增加 1421.1 萬；住院人次 2013 年 2.4 萬至 2016 年 2.6 萬，2019 年逐漸上升至 2.9 萬，門診與住院使用人次呈上升走勢。門急診醫療總費用 2013 年至 2019 年，從 15,160 百萬元成長至 21,756 百萬元；而住院醫療總費用 2013 年至 2019 年，從 1,334 百萬元成長至 2,236 百萬元。

門診與住院醫療總費用皆呈現成長趨勢，且住院費用在 2016 年後有一波較明顯的漲幅；門急診平均每人醫療費用皆呈現下降趨勢，而住院每人醫療費用亦在 2016 年後有一波較明顯的漲幅。

### 三、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析

#### (一) 研究設計

本計畫擬針對第二型糖尿病病患同時罹患心血管疾病者，所使用的糖尿病藥品之療效進行評估，作為未來藥品輔助策略之參考。以下針對研究對象、納入排除條件、主要療效指標以及藥品組合策略進行說明。

##### 1. 研究對象

研究對象為心血管疾病且罹患第二型糖尿病之病患，而心血管疾病主要包含冠狀動脈疾病、腦血管疾病、心臟疾病、心臟衰竭、心房顫動、肺動脈高壓、肺栓塞、與靜脈血栓等。

- ◇ ICD-9-CM 碼為 410-414, 429-438, 440.0, 440.2, 440.3, 440.8, 440.9, 443, 444.0, 444.22, 444.8, 447.8, 447.9, 394.0, 394.1, 394.2, 395, 398.9, 745, 746, 747.0-747.4, 415.1, 453.8, 428, 427.31。
- ◇ ICD-10-CM 碼為 I20-I25, I60-I69, G45, G46, I70.2, I73.9, I05, I06, I09.9, I09.81, I09.89, Q20, Q22, Q23, Q24, Q25, I26.9, I26.92, I26.99, I27.82, T80.0, T81.718A, T81.72XA, T82.817A, T82.818A, I50, I48。

糖尿病新發個案且有心血管疾病之認定標準為過去一年出現 3 次門診紀錄或是 1 次住院紀錄者，且確診前一年都不曾出現糖尿病相關代碼者認定為糖尿病新發個案，且在糖尿病確診前曾罹患心血管疾病者。

##### 2. 納入與排除條件

有關納入條件與排除條件，請參見第參點操作型變數定義。

##### 3. 主要療效指標 (Primary Outcome)

###### (1) 服用藥品後某段時間之 HbA1c 數值變化

以服藥一開始時間點為 HbA1c 基線數值，後續追蹤期間為 90、180、270、360、720 天，記錄其 HbA1c 數值，分析期間之 HbA1c 數值變化程度。

###### (2) 服用藥品後某段時間之 LDL 數值變化

以服藥一開始時間點為 LDL 基線數值，後續追蹤期間為 90、180、270、360、720 天，記錄其 LDL 數值，分析期間之 LDL 數值變化程度。

#### 4. 主要的糖尿病藥品組合

本計畫旨在探討 SGLT2 之控制成效，故我們建立以下兩組分析模型，分別為「SGLT2 與 Non-SGLT2」以及「Metformin+SGLT2 與 Metformin+DPP4」等組合的療效分析。其中，Metformin+SGLT2 是指病患服用 Metformin 同時使用 SGLT2 者，而 Metformin+DPP4 是指病患 Metformin 同時使用 DPP4 者。

#### 5. 實驗組與控制組之設定

##### (1) 研究設定一：

主要為「SGLT2」的療效分析，其實驗組與控制組設定如下：

實驗組：糖尿病確診後使用 SGLT2 者，若是之後換藥則停止追蹤。

控制組：糖尿病確診後不曾使用 SGLT2 者。

使用傾向分數配對法(Propensity Score Matching Approach, PSM)進行實驗組與控制組的配對，配對變數為性別、年齡、確診年度與 HbA1c 基線數值，其配對比例為 1:1。由於避免過度配對之情況，在此，僅配對 4 個關鍵變數，其餘變數將設定為迴歸模型之調整變數。

##### (2) 研究設定二：

主要為「Metformin (MET)+SGLT2 與 Metformin(MET)+DPP4」的療效分析，其實驗組與控制組設定如下：

實驗組：糖尿病確診後使用 Metformin+SGLT2 者，若是之後換藥則停止追蹤。

控制組：糖尿病確診後使用 Metformin+DPP4 者，若是之後換藥則停止追蹤。

同樣使用傾向分數配對法(PSM)進行實驗組與控制組的配對，配對變數為性別、年齡、確診年度與 HbA1c 基線數值，其配對比例為 1:1。由於避免過度配對之情況，在此，僅配對 4 個關鍵變數，其餘變數將設定為迴歸模型之調整變數。

## 6. 迴歸分析模型

本計畫主要分析藥品治療後的 HbA1c 與 LDL 的數值變化，且為連續變數。因此，將會採用 Generalized Linear Model (GLM) 進行實驗組與控制組之 HbA1c 與 LDL 的數值差異分析，調整變數包括：性別、年齡、門診住院情況、藥品使用情況、共病症等大類。

而在分層分析的部分，將會依據 HbA1c 切點區分成兩組，分別為 HbA1c < 8.5 與 HbA1c ≥ 8.5 等兩組，分別觀察在不同 HbA1c 分群之中，兩組模型「SGLT2 與 Non-SGLT2」以及「Metformin+SGLT2 與 Metformin+DPP4」的療效，是否具有顯著差異。

### (二) 資料來源與操作型變數定義

#### 1. 資料來源

在心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析部分，由於需要 HbA1c 與 LDL 檢驗結果，故串接兩個「健保署」資料庫，分別為：(1)2017-2020 年健保署檢驗檢查檔，則是可以提供目標群體的 HbA1c、LDL 數值追蹤資料；(2)2017-2020 年健保署全民健康保險資料庫，用以找尋研究目標群體、病患藥品使用情況、共病症情況。又為確保研究對象為新發個案，我們將 2017 年作為洗滌期間(wash-out period)，並以 2018 年起建構心血管疾病且罹患第二型糖尿病新發個案樣本。

#### 2. 操作型變數之定義

本計畫參考 Ueda et al.(2018)發表在 BMJ 的「Sodium glucose cotransporter 2 inhibitors and risk of serious adverse events: nationwide register based cohort study」一文所納入之控制變項，建立本計畫實證模型之操作型變數，說明如下。

##### (1) 年齡

採用年齡分層類別變數，以糖尿病確診日減病患生日，並區分為 <30 以下、30-39 歲、40-49 歲、50-59 歲、60-69 歲以及 70 歲以上。

##### (2) 性別

類別變數。男性為 1，女性為 0。

##### (3) 是否住院

以下區分四種疾病因素住院：

- ◇ 過去一年是否曾因心血管疾病住院：1 為是，0 為否。
- ◇ 過去一年是否曾因腎臟疾病住院：1 為是，0 為否。
- ◇ 過去一年是否曾因第二型糖尿病住院：1 為是，0 為否。
- ◇ 過去一年是否曾因其他原因住院：1 為是，0 為否。

(4) 是否門診

以下區分三種疾病因素門診：

- ◇ 過去一年是否曾因心血管疾病門診：1 為是，0 為否。
- ◇ 過去一年是否曾因腎臟疾病門診：1 為是，0 為否。
- ◇ 過去一年是否曾因其他原因門診：1 為是，0 為否。

(5) 糖尿病罹患年數

糖尿病確診迄今的罹病年數，區分<1 年、1-2 年、3-4 年、5-6 年與 7 年以上。

(6) 藥品種類數量

過去一年使用藥物的種類(抗糖尿病用藥+其他藥物)，區分為 0-4 種、5-9 種、10-14 種、15 種以上。

(7) 是否服用抗糖尿病用藥

過去 6 個月曾服用的以下抗糖尿病用藥，建立虛擬變數，1 為是，0 為否。

- A. Metformin
- B. Sulphonylureas
- C. DPP4 inhibitors
- D. Insulin, fast acting
- E. Insulin, intermediate and long acting
- F. Other antidiabetics (glitazones, glinides, acarbose)
- G. No diabetes drug

(8) HbA1c 基線數值

開始服藥治療時的 HbA1c 數值

(9) 共病症

過去一年 2 次門診或 1 次住院個案是否有以下共病症，建立虛擬變數，1 為是，0 為否。

- A. Acute coronary syndrome
- B. Other ischaemic heart disease
- C. Heart failure or cardiomyopathy
- D. Valve disorders
- E. Stroke
- F. Atrial fibrillation
- G. Other arrhythmia
- H. Chronic obstructive pulmonary disease(COPD)
- I. Venous thromboembolism
- J. Cancer
- K. Liver disease
- L. Rheumatic disease
- M. Fracture in the past year
- N. Acute pancreatitis
- O. Serious urinary tract infection
- P. Arterial disease
- Q. Renal disease
- R. Obesity

(10) 其他藥品

過去一年曾使用以下藥品，建立虛擬變數，1 為是，0 為否。

- A. ARB or ACE-I

- B. Calcium channel blocker
- C. Loop diuretic
- D. Other diuretic
- E. Beta blocker
- F. Digoxin
- G. Nitrate
- H. Platelet inhibitors
- I. Anticoagulant
- J. Lipid lowering drug
- K. Antidepressant
- L. Antipsychotic
- M. Anxiolytic, hypnotic, or sedative
- N. Beta 2 agonist inhalant
- O. Anticholinergic inhalant
- P. Glucocorticoid inhalant
- Q. Oral glucocorticoid
- R. Non-steroidal anti-inflammatory drug
- S. Opioid

### (三) 心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析結果

#### 1. SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之療效分析

##### (1) SGLT2 組與 Non-SGLT2 組之藥品治療後 HbA1c 與 LDL 變動與基線數值之對應關係

本研究分析藥品治療 90、180、270、360、720 天後的 HbA1c 與 LDL 數值相對於基線(第 0 天)的差異，並與基線數值進行一個對應關係的分析比較，請參見圖 86 與圖 87。

從圖 86 的五個小圖，可以發現一個共同趨勢，不論是 SGLT2 組或是 Non-SGLT2 組的絕大部分差異點之數值均小於 0(負值)，這表示經過藥品治療後，糖尿病病患的 HbA1c

數值均有下降的趨勢。進一步，也可以從圖中的簡單線性迴歸線段的負斜率可知，兩組 HbA1c 數值下降幅度會隨著病患的 HbA1c 基線數值愈大而有愈大趨勢(負值愈大)。雖然 SGLT2 組的迴歸線段高於 Non-SGLT2 組，這是因為以整體平均而言，這可能受到 HbA1c 差異點正數極端值的影響，若是僅考慮 HbA1c 差異點為負數的範圍，SGLT2 組的 HbA1c 差異點下降幅度也許不輸給 Non-SGLT2 組。並且這些圖形是基於單變量分析，並非考慮其他干擾因子的影響情況下，所獲得的結果。

因此，若是要進一步確認 SGLT2 組與 Non-SGLT2 組的 HbA1c 數值差異，則需要進行以下的 GLM 迴歸模型，在考量所有的干擾因子影響之下，獲得較為純粹與真實的差異程度。

在各個時間點與基線 LDL 的差異分析中，我們可以透過圖 87 的五個小圖發現，約有一半的數值為正數，一半數值為負數，不論是 SGLT2 組或是 Non-SGLT2 組對於 LDL 降低的效果不是很明顯。進一步從圖中的簡單線性迴歸線段的負斜率可知，兩組 LDL 數值下降幅度會隨著病患的 HbA1c 基線數值愈大而有愈大趨勢(負值愈大)，並且兩組線段的非常接近，近乎重合，表示兩組的 LDL 的差異並沒有明顯。

與 HbA1c 差異分析相同，本研究會使用 GLM 迴歸模型，在考量所有的干擾因子影響之下，進一步分析兩組的 LDL 數值的差異情況。

圖 86-1 在開始藥品治療 90 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [  $HbA1c_{第90天} - HbA1c_{第0天}$  ] 與基線數值之對應關係

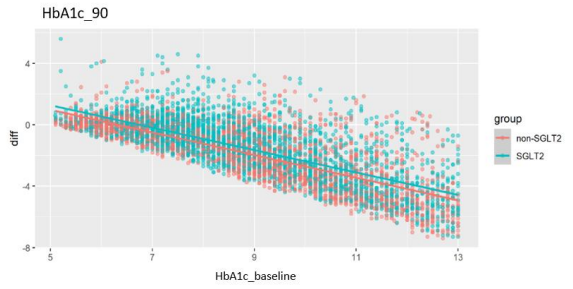


圖 86-2 在開始藥品治療 180 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [  $HbA1c_{第180天} - HbA1c_{第0天}$  ] 與基線數值之對應關係

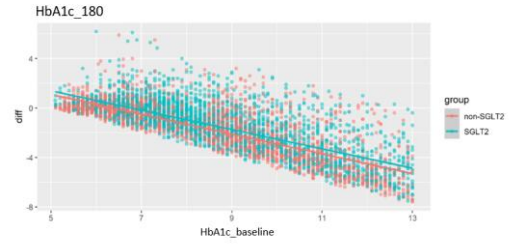


圖 86-3 在開始藥品治療 270 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [  $HbA1c_{第270天} - HbA1c_{第0天}$  ] 與基線數值之對應關係

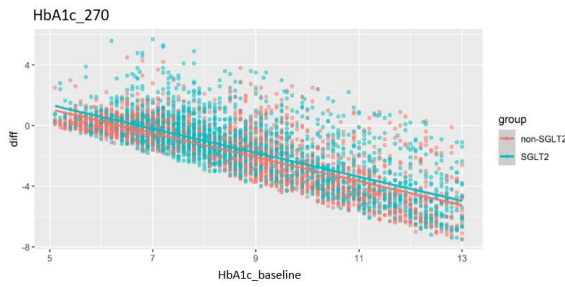


圖 86-4 在開始藥品治療 360 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [  $HbA1c_{第360天} - HbA1c_{第0天}$  ] 與基線數值之對應關係

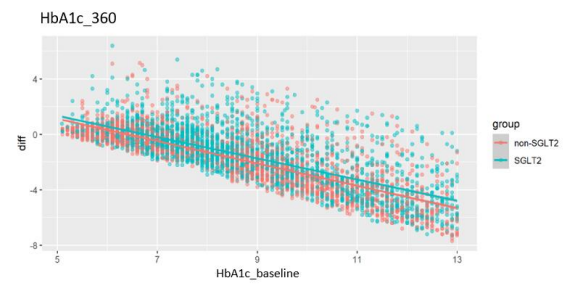


圖 86-5 在開始藥品治療 720 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [  $HbA1c_{第720天} - HbA1c_{第0天}$  ] 與基線數值之對應關係

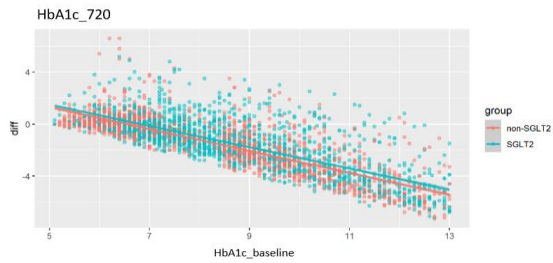


圖 86 在 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360、720 天與基期時間點(第 0 天)的 HbA1c 差異與基線數值之對應關係(續)

圖 87- 1 在開始藥品治療 90 天後時間點與基線時間點的 LDL 差異 [ LDL 第 90 天- LDL 第 0 天] 與基線數值之對應關係

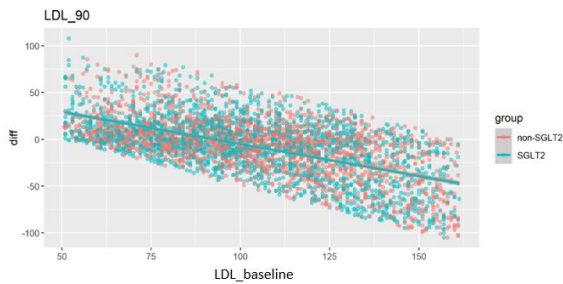


圖 87- 2 在開始藥品治療 180 天後時間點與基線時間點的 LDL 差異 [ LDL 第 180 天- LDL 第 0 天] 與基線數值之對應關係

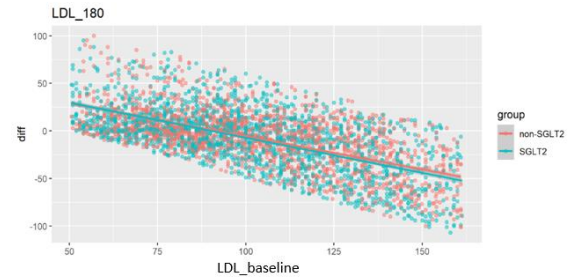


圖 87- 3 在開始藥品治療 270 天後時間點與基線時間點的 LDL 差異 [ LDL 第 270 天- LDL 第 0 天] 與基線數值之對應關係

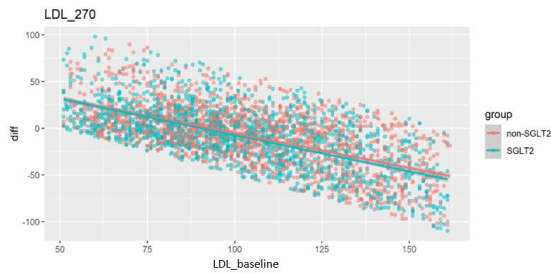


圖 87- 4 在開始藥品治療 360 天後時間點與基線時間點的 LDL 差異 [ LDL 第 360 天- LDL 第 0 天] 與基線數值之對應關係

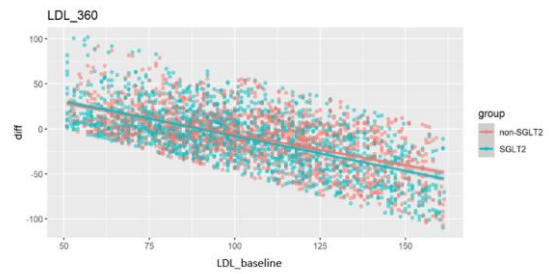


圖 87- 5 在開始藥品治療 720 天後時間點與基線時間點的 LDL 差異 [ LDL 第 720 天- LDL 第 0 天] 與基線數值之對應關係

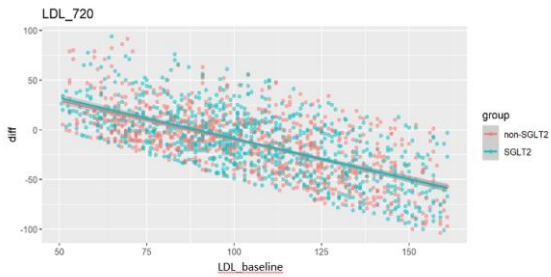


圖 87 在 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360、720 天與基期時間點(第 0 天)的 LDL 差異與基線數值之對應關係(續)

## (2) SGLT2 組與 Non-SGLT2 組之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型估計結果

### A. 各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異

本研究除了分析 HbA1c 差異之外，亦有分析兩組之 LDL 差異。並且，本研究針對 5 個時間點(藥品治療後第 90、180、270、360、720 天)均建構了 GLM 模型，並且區分成單變量模型與多變量模型。

由表 3 可知，在 HbA1c 差異的部分，我們可以發現在單變量模型中，SGLT2 與 Non-SGLT2 組的 HbA1c 數值是沒有顯著差異。而在考慮多個干擾因子情況下的多變量模型，則是呈現 SGLT2 組相對於 Non-SGLT2 組的 HbA1c 數值顯著較小，表示使用 SGLT2 的 HbA1c 降低較多，以療效部分較具效果。以時間趨勢來看，90 天到 270 天的 HbA1c 下降幅度逐漸增加，到 360 天後則下降幅度縮小，呈現一個 U 型。但以整體來說，SGLT2 的 HbA1c 下降幅度是顯著比 Non-SGLT2 來得多。

而在 LDL 差異的部分，不論是單變量或是多變量模型的部分，其係數均不顯著，這表示 SGLT2 與 Non-SGLT2 組的 LDL 數值是沒有顯著差異。若是單看係數方向，也可以發現在 180 天至 360 天的期間，其係數為負值，表示 SGLT2 相對 Non-SGLT2 於 LDL 數值下降的幅度較大，但這還是需要配合顯著性，做出整體分析。

**表 3 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組於各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型估計結果**

時間點	HbA1c				LDL			
	單變量模型		多變量模型		單變量模型		多變量模型	
	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.
3 個月	0.027	[-0.051, 0.105]	-0.165***	[-0.247, -0.084]	2.017	[0.151, 3.884]	0.672	[-1.382, 2.726]
6 個月	-0.0015	[-0.089, 0.086]	0.2013***	[-0.293, -0.11]	-1.354	[-3.363, 0.656]	-1.336	[-3.589, 0.917]
9 個月	-0.082	[-0.176, 0.012]	0.2987***	[-0.397, -0.201]	-1.361	[-3.554, 0.832]	-1.834	[-4.235, 0.567]
12 個月	0.020	[-0.079, 0.118]	-0.215***	[-0.318, -0.112]	-0.120	[-2.294, 2.08]	-0.167	[-2.628, 2.294]
24 個月	-0.107	[-0.241, 0.027]	-0.183**	[-0.321, -0.044]	0.877	[-2.274, 4.027]	1.121	[-2.286, 4.528]

註：(1) 係數是指在 GLM 分析模型中「是否為 SGLT2」變數對於 HbA1c 或是 LDL 的影響程度，若是係數顯著小於 0，表示 SGLT2 相對於 Non-SGLT2 而言，顯著有降低 HbA1c 或是 LDL 的情況；若是係數未顯著，則表示 SGLT2 與 Non-SGLT2 對於 HbA1c 或是 LDL 的影響沒有差異；若是係數顯著大於 0，則表示 SGLT2 相對於 Non-SGLT2 而言，降低 HbA1c 或是 LDL 的情況相對較差。

(2) \*\*\* 表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤P 值<=0.05；\* 表示 P 值<0.05。

(3) 目前僅呈現「是否為 SGLT2」變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## B. 各個時間點之 HbA1c 分層的 HbA1c 差異

本研究進一步將糖尿病病患的 HbA1c 基線數值區分成兩個分層，嘗試捕捉糖尿病病患一開始的病情嚴重程度。這兩個分層分別為「HbA1c 基期數值 < 8.5」以及「HbA1c 基期數值 ≥ 8.5」，請參見表 4。

在「HbA1c < 8.5」分層中，我們可以發現不論是單變量或是多變量模型，除了 720 天時間點之外，隨著時間點愈長，其係數負值顯著愈大，表示 SGLT2 的 HbA1c 下降幅度是顯著比 Non-SGLT2 來得多。

而在「HbA1c < 8.5」分層中，在多變量模型之中，不論是哪個時間點，其係數呈現沒有顯著情況，表示 SGLT2 與 Non-SGLT2 組的 HbA1c 數值是沒有顯著差異，代表兩者的療效沒有差別。

從兩個分層所得到的結果來看，SGLT2 在 HbA1c 基期數值 < 8.5 的病患之中，相對於 Non-SGLT2 藥品的療效較好，而在 HbA1c 基期數值 ≥ 8.5 的病患之中，則兩群沒有差別。可能的原因在於 HbA1c 基期數值 ≥ 8.5 的病患可能使用的抗糖尿病藥較多，因此，在綜合影響之下，SGLT2 的效果可能無法突出。

**表 4 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組於各個時間點之 HbA1c 分層的 GLM 模型估計結果**

時間點	HbA1c 基期數值 < 8.5				HbA1c 基期數值 ≥ 8.5			
	單變量模型		多變量模型		單變量模型		多變量模型	
	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.
3 個月	-0.108***	[-0.154, -0.063]	-0.197***	[-0.249, -0.144]	0.299***	[0.132, 0.466]	0.065	[-0.116, 0.245]
6 個月	-0.088***	[-0.139, -0.036]	-0.195***	[-0.254, -0.137]	-0.055	[-0.055, 0.405]	-0.315	[-0.315, 0.188]
9 個月	-0.164***	[-0.221, -0.106]	-0.295***	[-0.360, -0.230]	0.344**	[0.136, 0.552]	0.200	[-0.025, 0.425]
12 個月	-0.132***	[-0.196, -0.069]	-0.301***	[-0.373, -0.229]	0.391***	[0.185, 0.596]	0.186	[-0.034, 0.406]
24 個月	-0.736	[-2.228, 0.757]	-0.455	[-2.002, 1.093]	0.196	[-0.008, 0.399]	0.206	[-0.315, 0.726]

註：(1) 係數是指在 GLM 分析模型中「是否為 SGLT2」變數對於 HbA1c 的影響程度，若是係數顯著小於 0，表示 SGLT2 相對於 Non-SGLT2 而言，顯著有降低 HbA1c 的情況；若是係數未顯著，則表示 SGLT2 與 Non-SGLT2 對於 HbA1c 的影響沒有差異；若是係數顯著大於 0，則表示 SGLT2 相對於 Non-SGLT2 而言，降低 HbA1c 的情況相對較差。

(2) \*\*\* 表示 P 值 < 0.001；\*\* 表示 0.001 ≤ P 值 < 0.05；\* 表示 P 值 < 0.05。

(3) 目前僅呈現「是否為 SGLT2」變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## 2. MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組之療效分析

### (1) MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組之藥品治療後 HbA1c 變動與基線數值之對應關係

本研究分析藥品治療 90、180、270、360 天後的 HbA1c 數值相對於基線(第 0 天)的差異，並與基線數值進行一個對應關係的分析比較，請參見圖 87。

從圖 88 的四個小圖，可以發現一個共同趨勢，不論是 MET+SGLT2 組或是 MET+DPP4 組的絕大部分差異點之數值均小於 0 (負值)，這表示經過藥品治療後，糖尿病病患的 HbA1c 數值均有下降的趨勢。進一步，也可以從圖中的簡單線性迴歸線段的負斜率可知，兩組 HbA1c 數值下降幅度會隨著病患的 HbA1c 基線數值愈大而有越大趨勢(負值愈大)。而 MET+SGLT2 組的迴歸線段高於 MET+DPP4 組，以單變量分析而言，MET+SGLT2 組的 HbA1c 數值差異數值要小於 MET+DPP4 組，可能顯示 MET+SGLT2 組的表現較為不好，但這是沒有考慮其他干擾因子的情況下的初步結果。

因此，若是要進一步確認 MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組的 HbA1c 數值差異，則需要進行以下的 GLM 迴歸模型，在考量所有的干擾因子影響之下，獲得較為純粹與真實的差異程度。

圖 88-1 在開始藥品治療 90 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [HbA1c<sub>第 90 天</sub> - HbA1c<sub>第 0 天</sub>] 與基線數值之對應關係

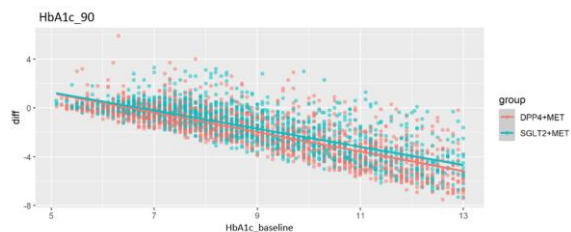


圖 88-2 在開始藥品治療 180 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [HbA1c<sub>第 180 天</sub> - HbA1c<sub>第 0 天</sub>] 與基線數值之對應關係

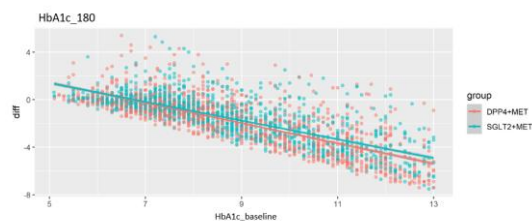


圖 88-3 在開始藥品治療 270 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [HbA1c<sub>第 270 天</sub> - HbA1c<sub>第 0 天</sub>] 與基線數值之對應關係

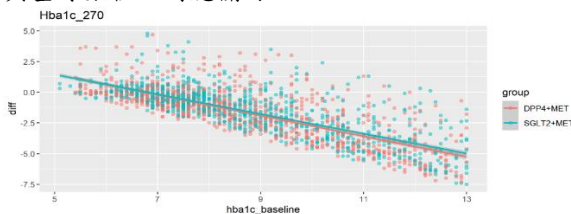


圖 88-4 在開始藥品治療 360 天後時間點與基線時間點的 HbA1c 差異 [HbA1c<sub>第 360 天</sub> - HbA1c<sub>第 0 天</sub>] 與基線數值之對應關係

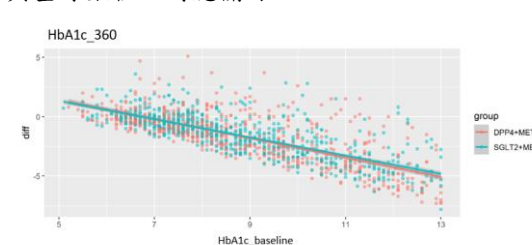


圖 88 在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組，藥品治療後第 90、180、270、360 天與基期時間點(第 0 天)的 HbA1c 差異與基線數值之對應關係

## (2) MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型估計結果

### A. 各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異

本研究除了分析 HbA1c 差異之外，亦有分析兩組之 LDL 差異。並且，本研究針對 4 個時間點(藥品治療後第 90、180、270、360 天)均建構了 GLM 模型，並且區分成單變量模型與多變量模型。

由表 5 可知，在 HbA1c 差異的部分，我們可以發現在單變量模型中，MET+SGLT2 相對於 MET+DPP4 組的估計係數在前兩個時間點(90 天與 180 天)是顯著為正值，這表示 MET+SGLT2 的療效較不如 MET+DPP4 組，但是在後面兩個時間點(270 天與 360 天)，係數則是沒有顯著，表示兩者沒有顯著差別。而在考慮多個干擾因子情況下的多變量模型，則是呈現 MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組的 HbA1c 數值沒有顯著差異，表示兩組療效沒有差異。

而在 LDL 差異的部分，在單變量模型的部分，僅有在第 90 天的時間點，係數呈現顯著正向，其餘時間點則是呈現兩組沒有顯著差異。在多變量模型部分，則是僅有在第 360 天的時間點，係數呈現負向顯著，其餘時間點則是呈現兩組沒有顯著差異。整體而言，MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組的 LDL 數值差異並沒有顯著差異。

**表 5 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組於各個時間點之 HbA1c 與 LDL 差異的 GLM 模型估計結果**

時間點	HbA1c				LDL			
	單變量模型		多變量模型		單變量模型		多變量模型	
	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.
3 個月	0.205***	[0.094, 0.316]	0.083	[-0.023, 0.189]	2.612*	[0.005, 5.219]	2.561	[-0.092, 5.214]
6 個月	0.202**	[0.058, 0.346]	0.064	[-0.075, 0.203]	0.714	[-2.534, 3.961]	0.323	[-2.914, 3.559]
9 個月	-0.069	[-0.245, 0.107]	-0.165	[-0.336, 0.005]	0.104	[-3.999, 4.208]	-2.13	[-6.364, 2.105]
12 個月	0.085	[-0.128, 0.298]	0.013	[-0.195, 0.22]	-3.867	[-8.9, 1.167]	-6.799*	[-12.118, -1.479]

註：(1) 係數是指在 GLM 分析模型中，MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組(reference)而言，對於 HbA1c 或是 LDL 的影響程度，若是係數顯著小於 0，表示 MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組而言，顯著有降低 HbA1c 或是 LDL 的情況；若是係數未顯著，則表示 MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組對於 HbA1c 或是 LDL 的影響沒有差異；若是係數顯著大於 0，則表示 MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組而言，降低 HbA1c 或是 LDL 的情況相對較差。

(2) \*\*\* 表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤P 值≤0.05；\* 表示 P 值<0.05。

(3) 目前僅呈現 MET+SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## B. 各個時間點之 HbA1c 分層的 HbA1c 差異

本研究進一步將糖尿病病患的 HbA1c 基線數值區分成兩個分層，嘗試捕捉糖尿病病患一開始的病情嚴重程度。這兩個分層分別為「HbA1c 基期數值 < 8.5」以及「HbA1c 基期數值 ≥ 8.5」，請參見表 6。

在「HbA1c < 8.5」分層中，我們可以發現不論在單變量或是多變量模型，係數的變化方向，會隨著時間變長，而係數將會逐漸轉成負值，雖然在多變量模型中，後面 3 個時間點的係數並不顯著，若是僅就係數方向進行討論，我們可以發現 MET+SGLT2 組的療效逐漸追趕上 MET+DPP4 組。

而在「HbA1c ≥ 8.5」分層中，也有如上段所述的趨勢表現，在多變量模型之中，在前兩個時間點呈現係數為正向顯著，表示 MET+SGLT2 組的療效不如 MET+DPP4 組，但隨著時間逐漸增加，其係數轉變成不顯著且正向數值有減少的趨勢，呈現 MET+SGLT2 組的療效逐漸追趕上 MET+DPP4 組。

不論是哪一個分層均顯示，在短期中，MET+SGLT2 組的療效不如 MET+DPP4 組，隨著時間增加，MET+SGLT2 組的表現有逐漸追趕上，因為受限於資料資料長度的關係，無法看到更長時間的兩組差異，若是可以再增加資料期間資料，或許可以驗證 MET+SGLT2 組的長期療效。

表 6 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組於各個時間點之 HbA1c 分層的 GLM 模型估計結果

時間點	HbA1c 基期數值 < 8.5				HbA1c 基期數值 ≥ 8.5			
	單變量模型		多變量模型		單變量模型		多變量模型	
	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.	係數	95% C.I.
3 個月	0.146***	[0.073, 0.218]	0.091*	[0.017, 0.164]	0.671***	[0.487, 0.856]	0.452***	[0.269, 0.634]
6 個月	0.128*	[0.026, 0.23]	0.052	[-0.053, 0.158]	0.665***	[0.428, 0.903]	0.462***	[0.224, 0.699]
9 個月	0.061	[-0.07, 0.192]	0.054	[-0.079, 0.187]	0.302*	[0.038, 0.566]	0.202	[-0.072, 0.476]
12 個月	-0.009	[-0.171, 0.153]	-0.002	[-0.177, 0.174]	0.341*	[0.067, 0.615]	0.249	[-0.042, 0.54]

註：(1) 係數是指在 GLM 分析模型中，MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組(reference)而言，對於 HbA1c 的影響程度，若是係數顯著小於 0，表示 MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組而言，顯著有降低 HbA1c 的情況；若是係數未顯著，則表示 MET+SGLT2 組與 MET+DPP4 組對於 HbA1c 的影響沒有差異；若是係數顯著大於 0，則表示 MET+SGLT2 組相對於 MET+DPP4 組而言，降低 HbA1c 的情況相對較差。

(2) \*\*\* 表示 P 值 < 0.001；\*\* 表示 0.001 ≤ P 值 < 0.05；\* 表示 P 值 < 0.05。

(3) 目前僅呈現 MET+SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

#### 四、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)與外部因素之關連性—以論質計酬政策為例

##### (一)研究設計

延續第肆點「心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析」，我們採用相同納入排除條件，進一步將心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患區分為有參加糖尿病論質計酬政策及沒有參與糖尿病論質計酬政策等兩組，從而檢視論質計酬政策在新藥使用者與非新藥使用者間的政策執行成效。

##### 1. 病患是否參與論質計酬政策之篩選設定

2001年我國「全民健康保險糖尿病醫療給付改善方案」，又稱為「糖尿病論質計酬」方案，其政策目的在於鼓勵專業醫療服務團隊提升對糖尿病病患之持續性照護，以降低或延緩糖尿病併發症之發生。該政策的評估指標有六：新收案率、個案完整追蹤率、HbA1c<7.0%比率(HbA1c控制良好率)、HbA1c>9.0%比率(HbA1c不良率)、LDL>130mg/dl比率(LDL不良率)、LDL<100mg/dl比率(LDL良率)。其乃透過財務誘因促使醫師提供更完善的醫療照護。除針對個案收案之管理照護費外，亦針對照護成效良好的醫師，提供額外的獎勵點數(品質卓越獎與品質進步獎)。

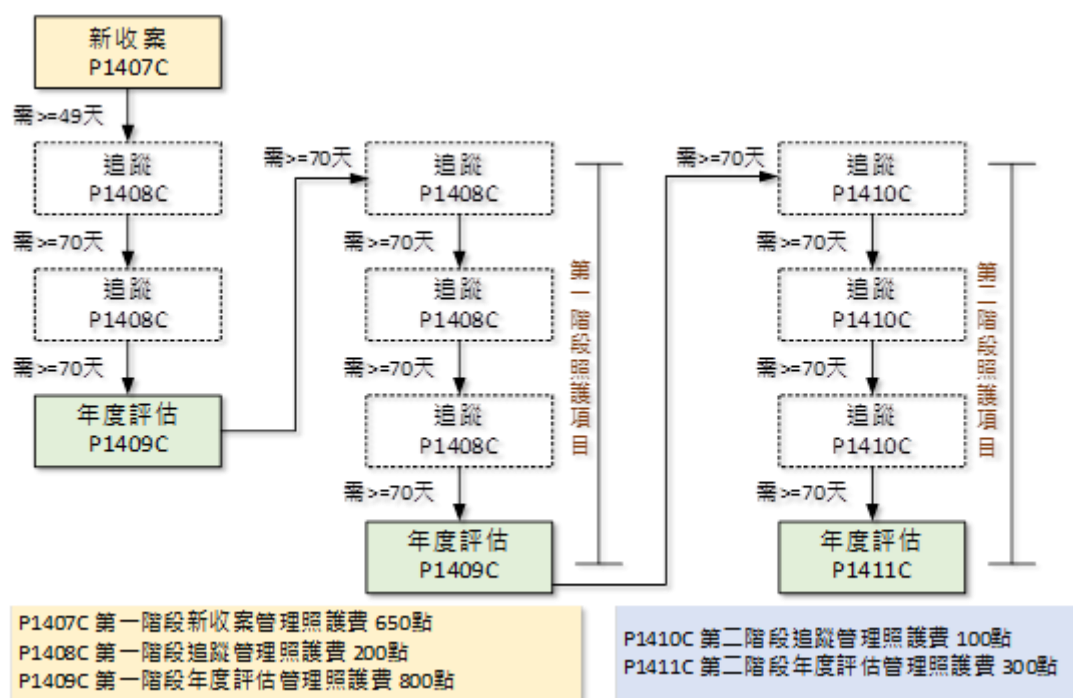


圖 89 糖尿病論質計酬政策之支付代碼說明

圖 89 為糖尿病論質計酬政策相對應的支付代碼。由圖可知，當新收案開始參加論質計酬政策後，首先會記錄 P1407C，隨後 49 天、70 天後會再紀錄 P1408C，在經過 70 天後進行年度評估，紀錄為 P1409C；完成第一次年度評估後，後續每 70 天會在記錄 P1407C，並完成第二次的年度評估，紀錄為 P1409C。當完成兩次年度評估後，即完成第一階段照護項目，進入第二階段照護項目，此時追蹤期間所記錄的代碼為 P1410C，年度評估則紀錄為 P1411C。

鑒此，本計畫以第一階段「新加入」論質計酬政策病患為主要分析對象，設定以下認定條件：

- ✧ 當病患在健保資料中有鍵入 P1407C，且於後續有鍵入 P1409C 者，即設定為參與論質計酬政策之病患，並以 P1407C 鍵入時作為參與起始日。

## 2. 分析架構

由於本項內容同時涵蓋兩個影響變數，一為病患是否服用 SGLT2，二為病患是否參與論質計酬政策。由於 SGLT2 與論質計酬政策皆能降低 HbA1c，為了要確實釐清論質計酬政策對於降低或控制 HbA1c 的效果，故我們將分析區分為兩個階段，第一，研究對象限定在都「有」使用 SGLT2 者，檢視參與論質計酬政策者相較於沒有參與者，是否存在政策效果。第二，研究對象限定在都「沒有」使用 SGLT2 者，檢視參與論質計酬政策者相較於沒有參與者，是否存在政策效果。如圖 90 所示。

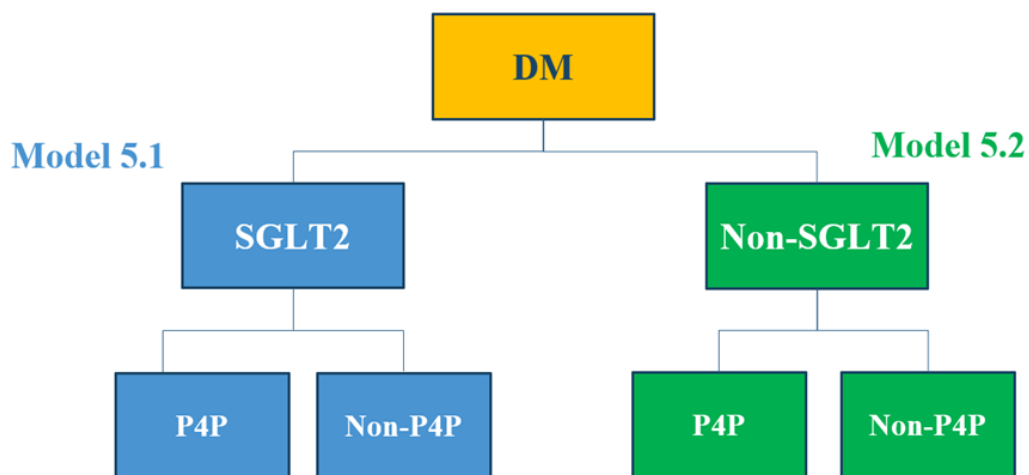


圖 90 糖尿病論質計酬政策效果分析之分析架構說明

### 3. 迴歸分析模型

本計畫主要病患參與論質計酬政策前後，HbA1c 的數值變化，且為連續變數。因此，將會採用 Generalized Linear Model (GLM) 進行實驗組與控制組之 HbA1c 的數值差異分析，調整變數包括：性別、年齡、門診住院情況、藥品使用情況、共病症等大類。

### 4. 差異中差異(Difference-in-Difference, DD)模型設計說明

#### A. 研究設定一：

針對 SGLT2 病患，探討論質計酬政策之政策效果，實驗與控制組設定如下：

- ◇ 實驗組(參與論質計酬政策組): 糖尿病確診後使用 SGLT2 者，且在服藥期間「曾」參與論質計酬政策者。
- ◇ 控制組(沒有論質計酬政策組): 糖尿病確診後使用 SGLT2 者，且在服藥期間「不曾」參與論質計酬政策者。
- ◇ 分析期間：取政策介入前後 60 天作為分析區間。由於控制組沒有政策介入點，故以開始使用 SGLT2 的時間當作 index date，往後推 60 天作為控制組的政策介入時間。
- ◇ 主要療效指標：為 HbA1c 數值變化，分別檢視資料開始時間、政策介入時間、資料結束時間點的 HbA1c 數值變化。
- ◇ 特殊排除條件：(1) 參加論質計酬期間(即前後 60 天)，沒有完全暴露在 SGLT2 使用範圍者；(2) 資料開始時間、政策介入時間、資料結束時間點沒有 HbA1c 檢查數值者。
- ◇ 估計模型如下：

$$Y = \alpha_0 + \beta_1 Policy + \beta_2 Time + \beta_3 Policy \times Time + \beta_4 x_1 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Y：HbA1c 值

Policy：是否參加 P4P(是=1，否=0)

Time：政策介入前後(介入前=0，介入後=1)

X<sub>1</sub>, ..., X<sub>n</sub>：過去 6 個月曾服用的其他抗醣尿用藥情況、門診情況、住院

情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症

B. 研究設定二：

針對 Non-SGLT2 病患，探討論質計酬政策之政策效果，實驗與控制組設定如下：

- ◇ 實驗組(參與論質計酬政策組)：糖尿病確診後「沒有」使用 SGLT2 者，且「曾」參與論質計酬政策者。
- ◇ 控制組(沒有論質計酬政策組)：糖尿病確診後「沒有」使用 SGLT2 者，且「不曾」參與論質計酬政策者。
- ◇ 分析期間：取政策介入前後 60 天作為分析區間。其中，控制組的政策介入時間採隨機給定。
- ◇ 主要療效指標：為 HbA1c 數值變化，分別檢視資料開始時間、政策介入時間、資料結束時間點的 HbA1c 數值變化。
- ◇ 特殊排除條件：資料開始時間、政策介入時間、資料結束時間點沒有 HbA1C 檢查數值者。
- ◇ 估計模型如下：

$$Y = \alpha_0 + \beta_1 Policy + \beta_2 Time + \beta_3 Policy \times Time + \beta_4 x_1 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Y：HbA1c 值

Policy：是否參加 P4P(是=1，否=0)

Time：政策介入前後(介入前=0，介入後=1)

$X_1, \dots, X_n$ ：過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症

C. 傾向分數配對：

為能讓 SGLT2 與 Non-SGLT2 病患，在相同的條件水準下進行比較，採用傾向分數配對法(PSM)進行實驗組與控制組的配對，配對變數為性別、年齡、確診年度與 HbA1c 基線數值，並同時配對 4 組資料(SGLT2 實驗組、SGLT2 控制組、Non-SGLT2 實驗組、Non-SGLT2 控制組)，其配對比例為 1:1:1:1。由於避免過度配對之情況，在此，僅配對 4 個關鍵變數，其餘變數將設定為迴歸模型之調整變數。

## (二) 資料來源與操作型變數定義

資料來源與操作型變數定義，請參考前述第肆點說明，不再贅述。

## (三) 心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之外部因素之關連性(論質計酬政策)分析結果

### 1. 論質計酬政策之政策效果

表 7 為 SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果分析。研究結果指出，在 SGLT2 病患中，論質計酬政策效果並無顯著成效。另一方面，表 8 為 Non-SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果分析。由表可知，對於 Non-SGLT2 病患而言，參與論質計酬政策具有顯著的政策效果，平均約可降低 0.25 mg/dl。

表 7 SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果

變數	Model 1	Model 2	Model 3
	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)
是否參與政策(Policy)	0.082 (-0.061,0.225)		0.076 (-0.14,0.292)
時間效果(Time)		0.032 (-0.111,0.175)	0.031 (-0.189,0.251)
政策效果(Policy*Time)			<b>0.021 (-0.265,0.307)</b>

註：(1) \*\*\*表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤P 值≤0.05；\*表示 P 值<0.05。

(2)目前僅呈現 MET+SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

表 8 Non-SGLT2 病患於論質計酬政策之政策效果

變數	Model 1	Model 2	Model 3
	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)
是否參與政策(Policy)	0.063 (-0.062,0.188)		0.188* (0.021,0.355)
時間效果(Time)		0.034 (-0.086,0.154)	0.159 (-0.002,0.320)
政策效果(Policy*Time)			<b>-0.25* (-0.471,-0.029)</b>

註：(1) \*\*\*表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤P 值≤0.05；\*表示 P 值<0.05。

(2)目前僅呈現 MET+SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## 2. 小結

比較兩結果差異，有以下幾點討論：

1. 由 Non-SGLT2 病患族群中，則可顯著看到論質計酬政策的推動，確實存在政策效果。
2. 針對 SGLT2 病患政策效果不明顯，而 Non-SGLT2 病患政策效果明顯之實證結果，我們提出以下 2 個可能的原因：
  - (1) 由於 SGLT2 為二線用藥，在 Non-SGLT2 的病患族群中，其可能是醫師判斷不需要使用到二線用藥之病症較輕患者，因此透過積極追蹤、飲食控制、加強運動等健康管理介入方案，成效較為顯著。
  - (2) 據專家會議討論指出，可能原因在於 SGLT2 病患可能對於自身 HbA1c 控制較為重視。由於，論質計酬政策也是透過鼓勵醫師協助病患提高自身飲食控制及健康照護的方式，達到穩定 HbA1c 的目的，因此，若病患本身對於 HbA1c 控制力以很良好的前提下，政策效果便可能較不易顯現出來。

## 五、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果分析

### (一)研究設計

本計畫以心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患作為研究對象，分析使用糖尿病新藥(SGLT2)之併發症預防效果，作為未來藥品輔助策略之參考。以下針對研究對象、納入排除條件、主要療效指標以及藥品組合策略進行說明。

#### 1. 研究對象

延續第肆點「心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之藥品療效分析」，我們採用相同國際疾病標準分類來定義心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患族群，不再贅述。

#### 2. 納入排除條件

有關納入條件與排除條件，請參見第參點操作型變數定義。

#### 3. 主要療效指標(Primary Outcome)

此部分的主要分析指標，以心衰竭(Heart Failure, HF)、中風(Stroke)等大血管疾病以及慢性腎臟病(Chronic Kidney Disease, CKD)等小血管疾病為主。相關國際疾病標準分類碼，請參考第參點「糖尿病併發症之操作型變數定義」。

### (二)資料來源與操作型變數定義

#### 1. 資料來源

在心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之併發症預防效果分析部分，考量若以統計處資料進行分析，將可多加一個年度的數據。故此部分研究，本計畫利用 2016-2020 年統計處資料庫進行分析，用以找尋研究目標群體、病患藥品使用情況、共病症、併發症等情況。又為確保研究對象為新發個案，我們將 2016 年作為洗滌期間(wash-out period)，並以 2017 年起建構心血管疾病且罹患第二型糖尿病新發個案樣本。

#### 2. 操作型變數之定義

操作型變數定義，請參考前述第肆點說明，不再贅述。

### 3. 研究架構

圖 91 為心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果之研究架構圖。由圖可知，本研究共分析兩個不同的藥品比較組合，一為 SGLT2 vs NON-



SGLT2 組(模型 1)，採 1:3 傾向分數配對。二為 MET+SGLT2 vs MET+DPP4(模型 2)，由於樣本數較少，故採 1:2 傾向分數配對。

又為了能找到適當的控制組，降低 selection bias，我們作了以下幾點設定，分別為：

圖 91 心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果之研究架構圖

(1)以第一次開立 SGLT2 之門診日作為 index date。(2)考量糖尿病患換藥情況頻繁，故採用第一段開始服用 SGLT2 者進行分析，若中間有中斷，則以 60 天為期，中斷小於 60 天者，仍然計入 SGLT2 服藥期間。(3)以服藥期間大於 1 年者方納入分析，排除服藥期間小於 1 年者。(4)離開 SGLT2 用藥，便終止追蹤(censored)。(5)index date 往後 60 天內有發生特定併發症者，刪除此觀察值。(6)排除 index date 往前 365 天有發生特定共病症者，例如：我們關心的併發症若為中風，則分析時排除有中風的共病症病患。(7)以實驗組資料期間，設定控制組資料期間，且限制在追蹤期間發生特定併發症，才計入分析。

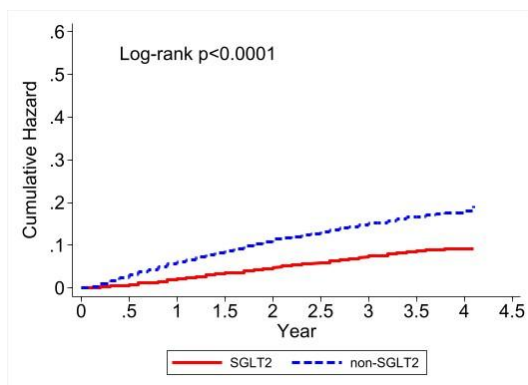
### (三) 心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果分析結果

#### 1. SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之併發症預防效果分析

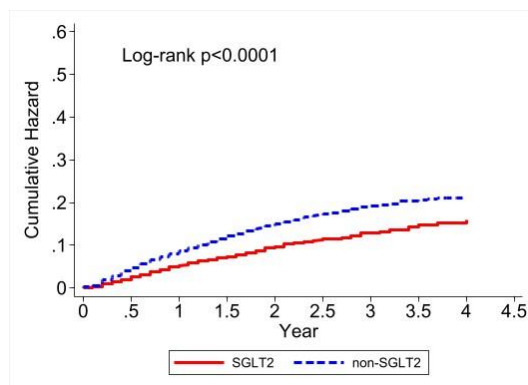
##### A. KM Curve

圖 92 為 SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之併發症預防效果分析。研究結果指出，SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在發生中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症之累積風險較低，且達統計上顯著性。

##### A. Stroke



##### B. Heart Failure



##### C. CKD

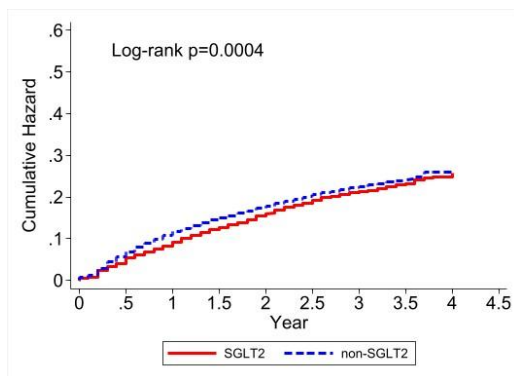


圖 92 SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之併發症預防效果分析

## B. Cox Model 估計結果

表 9 為 SGLT2 vs non-SGLT2 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果。研究結果指出，整體而言，SGLT2 組相較於 non-SGLT2 組，對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性，HR 值分別為 0.47、0.65、0.81。年齡分層部分，在預防中風、心衰竭及慢性腎臟病併發症方面，SGLT2 組對於 40-60 歲及 >60 歲者皆有顯著的保護效果，40-60 歲 HR 值分別為 0.44、0.61、0.82，>60 歲 HR 值分別為 0.53、0.69、0.81，而 SGLT2 組 <40 歲僅在預防中風，有顯著的保護效果，HR 值為 0.22。

表 9 SGLT2 vs non-SGLT2 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果

全樣本	年齡分層		
	<40 歲	40-60 歲	>60 歲
aHR (95% CI)	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)
<b>Stroke</b>			
0.47*** (0.42,0.53)	0.22** (0.08,0.59)	0.44*** (0.37,0.52)	0.53*** (0.44,0.62)
<b>Heart Failure</b>			
0.65*** (0.59,0.72)	0.92 (0.58,1.47)	0.61*** (0.53,0.71)	0.69*** (0.59,0.80)
<b>CKD</b>			
0.81*** (0.75,0.88)	0.72 (0.52,1.00)	0.82*** (0.74,0.91)	0.81*** (0.72,0.91)

註：(1) \*\*\*表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤ P 值 ≤ 0.05；\*表示 P 值<0.05。

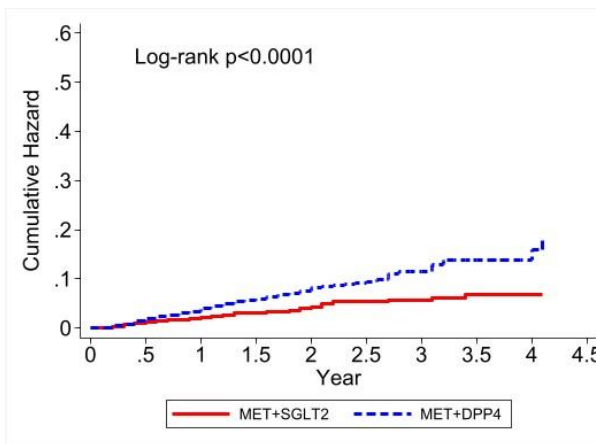
(2) 目前僅呈現 SGLT2 vs non-SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗醣尿用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## 2. MET+SGLT2 與 MET+DPP4 藥品之併發症預防效果分析

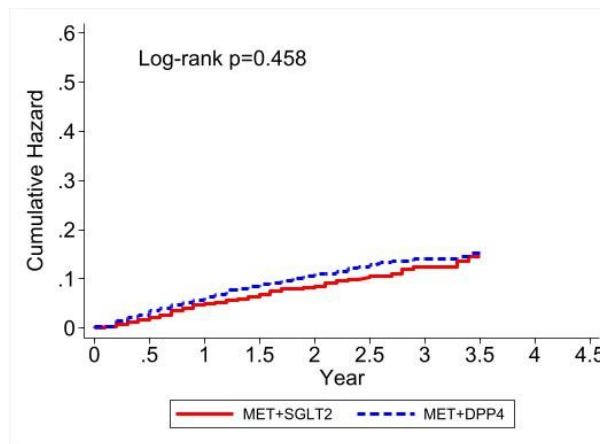
### A. KM Curve

圖 93 為 Met+SGLT2 vs Met+DPP4 藥品之併發症預防效果分析。研究結果指出，使用 Met+SGLT2 組相較於 Met+DPP4，在發生中風、慢性腎臟病等併發症之累積風險較低，且達統計上顯著性。

#### A. Stroke



#### B. Heart Failure



#### C. CKD

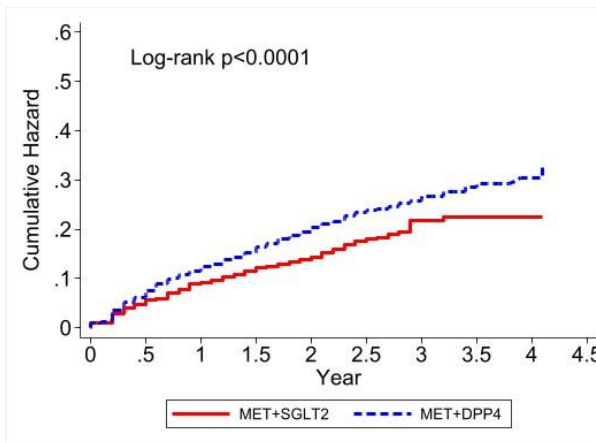


圖 93 Met+SGLT2 vs Met+DPP4 藥品之併發症預防效果分析

## B. Cox Model 估計結果

表 10 為 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果。研究結果指出，整體而言，使用 MET+SGLT2 組相較於 MET+DPP4 組，對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性，HR 值分別為 0.71、0.70、0.74。年齡分層部分，在預防中風併發症方面，MET+SGLT2 僅對於>60 歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.65。在預防心衰竭併發症方面，MET+SGLT2 僅對於 40-60 歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.66。在預防慢性腎臟病併發症方面，MET+SGLT2 僅對於>60 歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.70。

**表 10 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 藥品於併發症預防效果之 Cox model 估計結果**

	全樣本	年齡分層	
		40-60 歲	>60 歲
	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)
<b>Stroke</b>	0.71* (0.54,0.94)	0.73 (0.47,1.14)	0.65* (0.44,0.95)
<b>Heart Failure</b>	0.70** (0.55,0.89)	0.66* (0.45,0.96)	0.71 (0.49,1.01)
<b>CKD</b>	0.74*** (0.64,0.86)	0.94 (0.74,1.19)	0.70** (0.56,0.87)

註：(1) \*\*\*表示 P 值<0.001；\*\* 表示 0.001 ≤P 值<=0.05；\*表示 P 值<0.05。

(2)目前僅呈現 MET+SGLT2 變數的結果，而在多變量模型中，亦有調整其他變數，如過去 6 個月曾服用的其他抗糖尿病用藥情況、門診情況、住院情況、藥品種類數量、其他藥品使用情況、共病症。

## 六、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析

### (一)研究設計

圖 94 為病患使用新藥(SGLT2)後對於醫療資源耗用之影響評估分析架構。為了能評估病患使用 SGLT2 後對於併發症降低的效果，是否確實能夠帶來醫療資源耗用的節省，本計畫將採用以下四大步驟，完成此段分析。

- ◇ **第一階段：估計累積發生率。**為先利用 Cox Model 分別估計出 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩群的存活曲線，並透過拔靴法(Boostrap)重複執行 1000 次，模擬出累積發生率之 95%信賴區間。
- ◇ **第二階段：特定併發症發生後之每人平均醫療費用設算。**計算分別針對 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩群，發生特定併發症後每半年的平均醫療費用。
- ◇ **第三階段：納入累積發生率，推估 SGLT2 與 Non-SGLT2 組於未來 3 年累積總醫療費用。**分別針對 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩群進行醫療費用設算，步驟如下圖內表格範例所示。當我們分別求算出 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩群的 3 年累積醫療費用後，再將兩組相減，便可得到 SGLT2 相較於 Non-SGLT2 族群，在特定併發症(如中風)中，未來 3 年可能節省的醫療資源耗用(支出)(簡稱 DIFF)。
- ◇ **第四階段：運用蒙地卡羅模擬，推估醫療費用差異之 95%信賴區間。**由於此時由實際健保資料所計算出來的未來 3 年可能節省的醫療資源耗用(支出)(DIFF)，為一個單點數值。為能了解此金額可能的變動幅度，我們參考醫療科技評估 (HTA) 中，用來模擬醫療費用區間的模擬方式，嘗試將可能節省的醫療資源耗用(支出)的波動範圍模擬出來。步驟如下：(1)分別求算 SGLT2i 與 non-SGLT2i 的 3 年累積醫療費用。(2)將 KM 模擬之信賴區間代入求得兩組之 95% CI。(3)利用 CI 分別推估各組的標準差(SE)。(4)計算兩獨立樣本平均數之差距的標準差(SE')。(5)將兩組平均差異(DIFF)與平均差異的標準差(SE')，利用蒙地卡羅模擬 10000 筆樣本點。(6)繪製模擬後之分配，即可計算得醫療費用差異的 95% CI(即上下界)。

## (二)心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析結果

### 1. 累積發生率之估計(第一階段)

此部分之研究設計與估計結果，已詳細呈現於第陸點，不再贅述。

### 2. 特定併發症發生後之每人平均醫療費用設算(第二階段)

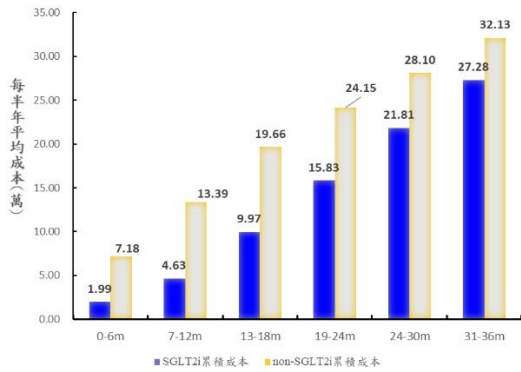
#### (1) 醫療費用計算說明

為能了解病患發生特定併發症(如：中風、心衰竭及慢性腎臟病)後，後續治療所產生之費用。我們以半年為期，利用健保資料庫實際計算病患發生特定併發症後，0-6 個月、7-12 個月、13-18 個月、19-24 個月及 25-30 個月的每人平均醫療費用。又為避免計算到與特定併發症無關之醫療費用，故我們以 ICD 前三個主次診碼中，有鍵入特定併發症疾病代碼者，方納入醫療費用的計算。

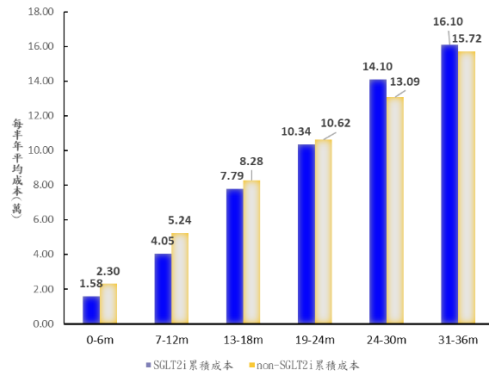
#### (2) 計算結果

圖 94 為中風、心衰竭及慢性腎臟病之累積醫療費用，此時我們尚未納入累積發生人數，僅單純將使用 SGLT 組與 Non-SGLT2 組，發生中風後的平均每半年醫療費用進行加總。我們發現一個值得注意的現象，以中風而言，SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，其所累積的平均每人醫療費用是較低的。平均每人 3 年累積醫療費用，在 SGLT2 組為 27.28 萬元/人，在 Non-SGLT2 組為 32.13 萬元/人。以心衰竭而言，前兩年的累平均每人累積醫療費用以 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組為低，然而平均每人 3 年累積醫療費用，則呈現反轉，SGLT2 組微幅高於 Non-SGLT2。在慢性腎臟病而言，其結果與中風結果相近，SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，其所累積的平均每人醫療費用是較低的。平均每人 3 年累積醫療費用，在 SGLT2 組為 9.57 萬元/人，在 Non-SGLT2 組為 12.38 萬元/人。

### A. Stroke



### B. Heart Failure



### C. CKD

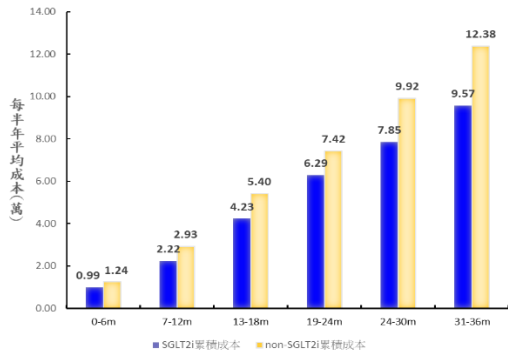


圖 94 中風、心衰竭及慢性腎臟病之累積醫療費用

註：醫療費用點數以一點一元計算

### 3. 納入累積發生率，推估 SGLT2 與 Non-SGLT2 組於未來 3 年累積總醫療費用(第三階段)

#### (1) 推估方法說明

有關 3 年累積總醫療費用的推算，步驟如下。第一，本計畫將前述所設算出來的 SGLT2 與 Non-SGLT2 累積發生率，乘上 10,000 人，推算假設有 10,000 全部使用 SGLT2 或者全部 Non-SGLT2，則分別在 0-6 個月、7-12 個月、13-18 個月、19-24 個月及 25-30 個月會有多少新發個案。第二，將各組人數別乘上所對應的特定併發症之醫療費用。第三，加總各期醫療費用後，可實際計算使用 SGLT2 組發生特定併發症之總醫療費用，以及使用 SGLT2 組發生特定併發症之總醫療費用。第四，將兩者相減，便可推估出「使用 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組」在發生特定併發症上，可以節省多少醫療費用。

## (2) 總醫療費用之估計結果

表 11 為 SGLT2 與 Non-SGLT2 組於未來 3 年累積總醫療費用推估。研究結果指出，若以 2 年累積總醫療費用來看，使用 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在中風部分，每萬人可節省 0.75 億元；在心衰竭部分，每萬人可節省 0.25 億元；而在慢性腎臟病部分，每萬人可節省 0.18 億元。

若以 3 年累積總醫療費用來看，使用 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在中風部分，每萬人可節省 1.48 億元；在心衰竭部分，每萬人可節省 0.47 億元；而在慢性腎臟病部分，每萬人可節省 0.42 億元。

表 11 SGLT2 與 Non-SGLT2 組於未來 3 年累積總醫療費用推估

併發症	組別	累積總醫療費用(億元)/萬人		累積總醫療費用差異(億元)/萬人	
		3 年	2 年	3 年	2 年
STROKE	SGLT2	0.65	0.20	-1.48	-0.75
	NON-SGLT2	2.13	0.94	---	---
HF	SGLT2	0.90	0.34	-0.47	-0.25
	NON-SGLT2	1.37	0.59	---	---
CKD	SGLT2	0.85	0.33	-0.42	-0.18
	NON-SGLT2	1.27	0.51	---	---

資料來源：本計畫推估。

## 4. 運用蒙地卡羅模擬，推估累積總醫療費用差異之 95%信賴區間(第四階段)

表 12 為蒙地卡羅模擬所推估的累積總醫療費用差異之 95%信賴區間。研究結果指出，若以 2 年累積總醫療費用來看，使用 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在中風部分，經 10,000 次模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 0.75 億元，95%信賴區間為(-0.76, -0.71)。在心衰竭部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 0.25 億元，95%信賴區間為(-0.25, -0.25)。在慢性腎臟病部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 0.18 億元，95%信賴區間為(-0.18, -0.18)。

若以 3 年累積總醫療費用來看，使用 SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在中風部分，經 10,000 次模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 1.48 億元，95%信賴區間為(-1.49, -1.43)。在心衰竭部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 0.47 億元，95%信賴區間為(-0.48, -0.46)。在慢性腎臟病部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為 0.42 億元，95%信賴區間為(-0.42, -0.41)。

表 12 累積總醫療費用差異之 95%信賴區間

	平均數	95% CI 下界	95%CI 上界
<b>3 年累積總醫療費用差異(億元)</b>			
<b>STROKE</b>	-1.48	-1.49	-1.43
<b>HF</b>	-0.47	-0.48	-0.46
<b>CKD</b>	-0.42	-0.42	-0.41
<b>2 年累積總醫療費用差異(億元)</b>			
<b>STROKE</b>	-0.75	-0.76	-0.71
<b>HF</b>	-0.25	-0.25	-0.25
<b>CKD</b>	-0.18	-0.18	-0.18

資料來源：本計畫推估。

## 肆、結論與政策建議

### 一、研究結論

本計畫目的旨在透過文獻蒐集與大數據資料分析，探討第二型糖尿病患者使用新藥前後之醫療資源耗用影響(含併發症)、評估使用糖尿病新藥對病患健康情形改善之效益評估及探討前述分析結果與外部因素之關聯性，提供未來健保總額協商之參考。研究結論說明如下：

1. 統計至 2019 年止，我國糖尿病年齡標準化發生率目前為 0.60%，呈逐年下降，然盛行率仍達 11.19%。糖尿病病患死亡率為 2.89%，呈逐年下降趨勢。但值得注意的是，由各縣市年齡標準化發生率的分析發現，宜蘭縣、彰化縣、高雄市、花蓮縣在 2019 年年齡標準化發生率是回升到過去年度的水準，應密切觀察。

在糖尿病發生率部分，本計畫利用健保資料庫所計算之糖尿病年齡標準化發生率於 2014 年約為 0.68%，此數據與中華民國糖尿病學會所公布的「台灣糖尿病年鑑 2019 第 2 型糖尿病」的 2014 年發生率 0.63%相近，誤差範圍在 0.05%以內。又本計畫分析結果指出，我國糖尿病年齡標準化發生率 2019 年約為 0.60%，呈逐年下降趨勢。

在糖尿病盛行率部分，本計畫利用健保資料庫所計算之糖尿病粗盛行率在 2014 年約 7.78%，此數據低於與中華民國糖尿病學會所公布的「台灣糖尿病年鑑 2019 第 2 型糖尿病」的 2014 年粗盛行率 9.27%。推測其原因可能在於，儘管納入排除條件相似，但在實際處理資料的步驟上可能有些許差異，致使在糖尿病累積人數上有所落差。然而，本計畫統計至 2019 年的糖尿病粗盛行率為約 11.19%，此數據與國民健康署 2017-2020 年「國民營養健康狀況變遷調查」之調查結果『18 歲以上國人糖尿病盛行率為 11.1%(男性 12.4%；女性 9.7%)』相近。[33]。我國糖尿病約占 1 成人口，顯示糖尿病防治為當前維護國人健康極為重要的課題。

整體而言，我國糖尿病粗盛行率呈成長趨勢，年齡標準化發生率呈下降趨勢，且各縣市糖尿病年齡標準化發生率亦多呈下降趨勢。但值得注意的是，由各縣市年齡標準化發生率的分析發現，宜蘭縣、彰化縣、高雄市、花蓮縣在 2019 年年齡標準化發生率是回升到過去年度的水準，應密切觀察。

2. 在醫療資源耗用方面，門診與住院使用人次呈現成長趨勢，連動門診與住院醫療總費用亦呈現成長趨勢。

在醫療利用部分，門診與住院使用人次呈現成長趨勢；門急診、住院的平均每人次數皆呈現下降趨勢。在醫療費用部分，門診與住院醫療總費用呈現成長趨勢，且住院費用在 2016 年後有一波較明顯的漲幅；門急診平均每人醫療費用皆呈現下降趨勢，而住院每人醫療費用亦在 2016 年後有一波較明顯的漲幅。

3. 有關 SGLT2 抗醣尿用藥之療效分析方面，在 SGLT2 與 Non-SGLT2 分析模型中，SGLT2 組皆展現較佳的 HbA1c 控制成效，LDL 在兩組間無顯著差異。在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 分析模型中，HbA1c 與 LDL 在兩組無顯著差異。

有關糖尿病控制狀況是否得到改善之分析結果方面，考量 SGLT2 乃針對糖尿病患且具心血管疾病之高風險者，所提供的建議用藥，進行藥品比較時可能存在 confounding by indication 偏差，故我們進行此分析時，以糖尿病新發個案且具有心血管疾病者為研究對象，並以 HbA1c 與 LDL 等檢驗檢查結果為主要療效指標(primary outcome)進行分析。實證模型共有兩部分：(1)比較 SGLT2 與 Non-SGLT2 兩組，以 SGLT2 為實驗組；(2)比較 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組，以 MET+SGLT2 為實驗組。

(1) 在 SGLT2 與 Non-SGLT2 分析模型之研究結果指出，整體而言，SGLT2 組於 3、6、9、12、24 個月相較於 Non-SGLT2 組，皆展現較佳的控制成效，且效果於 9 個月達到高峰；LDL 則在兩組間無顯著差異。在分層分析部分，以基線 HbA1c<8.5 的糖尿病患而言，其 SGLT2 組於 3、6、9、12 個月控制成效皆較佳，惟到 24 個月時，效果不顯著；以基線 HbA1c≥8.5 的糖尿病患而言，兩組無顯著差異。推測其原因可能有二，第一，SGLT2 為二線用藥，然而在 HbA1c<8.5 族群的用藥指引指出，其可單使用一線用藥(Metformin)，若成效不彰，再使用第二種抗醣藥物，故 non-SGLT2 組的用藥可能混雜一線用藥與二線用藥使用者，因此，儘管我們有進行配對與多項變數調整，但 SGLT2 的成效仍是顯著的。第二，在 HbA1c≥8.5 族群的用藥指引便建議，一開始就使用二種(含)以上的抗醣藥物進行治療，因此，面對同樣是多重用藥的病患，SGLT2 藥物控制成效可能便不明顯，兩組未達統計上的顯著性。

(2) 在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 分析模型之研究結果指出，整體而言，HbA1c 與 LDL 在兩組無顯著差異。若進一步檢視分層分析結果，在 HbA1c<8.5 族群部分，3 個月

時 MET+DPP4 組顯著優於 MET+SGLT2，但在 6、9、12 個月，則無顯著差異。若檢視 HbA1c $\geq$ 8.5 族群部分，則是 3、6 個月間 MET+DPP4 組顯著優於 MET+SGLT2，但在 9、12 個月，則無顯著差異。此顯示對於糖尿病且具有心血管疾病者，SGLT2 對於 HbA1c 的控制成效可能在較長的治療期程中，逐漸展現成效，並與 MET+DPP4 組趨於相近。

- (3) 經諮詢專家會議，醫師指出 SGLT2 對於 HbA1c 的控制力原本就較弱於胰島素或 SU 等藥物，該藥品主要受到關注的部分是對於併發症的預防效果，故目前做出來的結果，應屬合理。
4. 有關 SGLT2 抗糖尿病用藥之併發症預防效果分析方面，在 SGLT2 與 Non-SGLT2 分析模型中，SGLT2 組展現較佳的中風、心衰竭及慢性腎臟病的控制成效。在 MET+SGLT2 與 MET+DPP4 分析模型中，MET+SGLT2 組對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性。

SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，整體而言，對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性，HR 值分別為 0.47、0.65、0.81。年齡分層部分，在預防中風併發症方面，SGLT2 在全年齡皆呈現保護效果，小於 40 歲者 HR 為 0.22，40-60 歲者 HR 為 0.44，大於 60 歲者 HR 為 0.53，且皆達統計上顯著性。在預防心衰竭併發症方面，SGLT2 除小於 40 者無達統計上顯著外，對於 40 歲以上者皆呈現保護效果，40-60 歲者 HR 為 0.61，大於 60 歲者 HR 為 0.69，且皆達統計上顯著性。在預防慢性腎臟病併發症方面，SGLT2 同樣在小於 40 歲者無達統計上顯著性外，對於 40 歲以上者皆呈現保護效果，40-60 歲者 HR 為 0.82，大於 60 歲者 HR 為 0.81，且皆達統計上顯著性。

使用 MET+SGLT2 組相較於 MET+DPP4 組，整體而言，對於中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症皆具有保護效果，且達統計上顯著性，HR 值分別為 0.71、0.70、0.74。年齡分層部分，在預防中風併發症方面，MET+SGLT2 僅對於 $>60$  歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.65。在預防心衰竭併發症方面，MET+SGLT2 僅對於 40-60 歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.66。在預防慢性腎臟病併發症方面，MET+SGLT2 僅對於 $>60$  歲者有顯著的保護效果，HR 值為 0.70。

**5. 有關 SGLT2 抗醣尿用藥之醫療資源耗用方面，研究結果指出，可降低發生中風、心衰竭及慢性腎臟病等併發症的總醫療費用支出。**

本計畫分別估計 SGLT2 組與 Non-SGLT2 組的累積總醫療費用，並將兩者相減，以計算出如果病患使用 SGLT2 將可節省多少醫療費用。研究結果指出，以 2 年累積總醫療費用來看，SGLT2 組相較於 Non-SGLT2 組，在中風部分，經 10,000 次模擬結果，總醫療費用節省之平均數為-0.75，95%信賴區間為(-0.76, -0.71)。在心衰竭部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為-0.25，95%信賴區間為(-0.25, -0.25)。在慢性腎臟病部分模擬結果，總醫療費用節省之平均數為-0.18，95%信賴區間為(-0.18, -0.18)。

**6. 有關外部因素之關聯性(論質計酬政策)之政策效果分析方面，以 SGLT2 組而言，論質計酬政策效果並無顯著成效；而以 Non-SGLT2 組而言，參與論質計酬政策具有顯著的政策效果。**

有關論質計酬的政策效果，在 SGLT2 組沒有顯著政策效果，然在 Non-SGLT2 組有顯著政策效果，平均約降低 0.25 mg/dl 的 HbA1c。比較兩結果差異，可能原因推論有二。第一，由於 SGLT2 為二線用藥，在 Non-到 SGLT2 的病患族群，其可能是醫師判斷不需要使用到二線用藥之病症較輕患者，因此透過積極追蹤、飲食控制、加強運動等健康管理介入方案，成效較為顯著。第二，據專家會議討論指出，可能原因在於使用 SGLT2 病患可能對於自身 HbA1c 控制較為重視。由於，論質計酬政策也是透過鼓勵醫師協助病患提高自身飲食控制及健康照護的方式，達到穩定 HbA1c 的目的，因此，若病患本身對於 HbA1c 控制力以良好的前提下，政策效果便可能較不易顯現出來。

## **二、政策建議**

1. 隨著我國人口老化及糖尿病罹病年齡下降，國人罹病時間拉長，併發症的預防與控制對於抑制健保醫療費用，尤為重要。鑒於糖尿病新藥(SGLT2)給付有助於降低中風、心衰竭、慢性腎臟病等併發症的累積發生率，進而節省後續相關醫療費用支出，建議可持續挹注糖尿病新藥 SGLT2 給付，並將其所節省之醫療費用可回饋健保新藥給付，提升人民福祉。
2. 鑒於糖尿病論質計酬政策效果，在 Non-SGLT2 組對於穩定或降低 HbA1c 有顯著的控制成效，建議持續推動糖尿病各項防治政策，以延緩糖尿病惡化。

3. 在政府積極推動各項糖尿病防治工作的努力下，糖尿病發生率雖呈逐年下降趨勢，然目前盛行率與醫療費用仍持續推升，故如何有效控制病患病情，降低併發症的發生，將為政府重要課題。建議持續推動糖尿病防治預算，預防與治療並重，以減緩健保醫療資源耗用。

### 三、研究限制與未來研究建議

本計畫執行過程有以下幾點限制：

1. 在醫療利用、醫療費用及人口學趨勢圖中，乃受限於健保申報制度中，部份 2020 年申報數據會收錄在 2021 年的資料檔中，致使目前所觀察到的 2020 年數據不是完整的申報數據，多項趨勢分析結果在 2020 年皆呈現下滑走勢。
2. 本計畫因分析時數消耗較快，故將今年經費調整於優先購買使用時數，惟因經費有限，本計畫便無增購 2021 年健保資料庫數據。
3. 本計畫在累積總醫療費用的推估部分，主要採估計 SGLT2 組與 Non-SGLT2 組的累積總醫療費用，並將兩者相減，以計算出如果病患使用 SGLT2 將可節省多少醫療費用，並透過蒙地卡羅模擬出變動幅度的上下界。此雖由實際健保資料計算出中風、心衰竭或慢性腎臟病等併發症之醫療費用，但仍為推估數據，而非十分精準的確切數據，建議應說明清楚並謹慎解讀。
4. 鑒於 2016 年後國際疾病標準分類碼改版第 10 版(ICD10)，本計畫依據專家會議建議，將聚焦於 2016 年後健保資料進行分析，又由於需限定在新發個案故以 2016 年為洗滌期間，因此，分析樣本僅落於 2017-2019 年的新發個案，追蹤時間小於 4 年，故無法檢視 SGLT2 對於長期併發症預防成效的影響。
5. 本計畫運用健保署檢驗檢查檔進行 SGLT2 療效分析，由於檢驗檢查檔不是申報數據，乃是鼓勵上傳資料。故該資料有以下幾點限制：(1)HbA1c 及 LDL 數值等檢驗檢查數值，多為醫療機構上傳數據，而較少診所上傳，然多數糖尿病病患可能於診所就診，故分析時會存在潛在的選樣偏差。此點在專家會議中亦有多位專家提出，並建議可以增加相關註解，並計算歷年由醫療機構與診所上傳比例，以了解目前分布比例，除可讓相關部門了解資料分布狀態，亦可讓研究者可進一步釐清分析限制。(2)HbA1c 檢查數據有出現短時間多次檢查或檢查時間間隔過長的問題，故針對病患的 HbA1c

檢查結果，應以 index date 前後多少天內的數據來決定，須依檢驗項目不同，與相關臨床醫師討論。

6. 由於 ICD9 至 ICD10 轉碼期間，在趨勢上會有跳點之出現。故依據第一次工作小組會議結論，將併發症相關分析自 2016 年後開始分析。

本計畫依據審查委員意見及專家會議建議，未來研究建議可朝以下幾點方向進行：

1. 由於因糖尿病與慢性腎臟病環環相扣，而「慢性腎臟病」占健保十大支出第一名(513 億)，因目前僅以 CKD 設算，建議可深入探討 SGLT2 對於慢性腎臟病的控制效果與後續醫療給付變化。例如：糖尿病患 SGLT2i 藥物，可降低多少「洗腎」費用？不同 eGFR 等級，糖尿病患 SGLT2i 使用成效差異，以及後續成本模擬結果。目前 SGLT2i 尚未核准使用於「慢性腎臟病」患者，建議可以「有慢性腎臟病且有糖尿病者」為例，檢視 SGLT2i 的療效。
2. 台北區的糖尿病經費成長快速，建議可進一步分析其治療行為與其他區域的差異，並增列糖尿病醫療費用成長因素之解構分析。此外，亦建議可進一步分析糖尿病新藥長期處方開立與使用的狀況，並針對糖尿病患之生理病理變化及各種共病可能發生的時間軸。
3. 建議可運用今年度所發展的醫療資源耗用評估模式作為模板，進一步針對視網膜病變、糖尿病酮酸血症、低血糖、高血糖高滲透壓狀態或糖尿病足疾病等併發症，進行完整的醫療資源耗用評估。
4. SGLT2 對於心血管的保護，不僅侷限於併發症，更前端也具有保護作用，例如：降低心血管硬化，進而降低中風發生，或讓中風發生時的影響程度較低。建議未來可以進一步檢視其他較前端的臨床指標，例如：對於血管的保護、是否較不容易產生血管硬化問題等。
5. 在健保資料庫中收集資訊，有其一定的限制，同時糖尿病新藥的引進時間只有 5~6 年，其對健康的影響有待觀察，包括 HbA1C 的收集完整性，另由於 HbA1C 在年長者的治療標準與年青者不同，在分析時亦應考慮此不同治療標準的因素。

6. 在分析糖尿病發生的併發症時，如中風、心臟病、腎臟病等，亦可比較沒有糖尿病時各種併發症發生的狀況；另針對老年人口的多種慢性病，可分析此糖尿病新藥的效益。

## 参考文献

1. Clar, C., J.A. Gill, and N. Waugh, Systematic review of SGLT2 receptor inhibitors in dual or triple therapy in type 2 diabetes. *BMJ open*, 2012. 2(5): p. e001007.
2. Wilding, J.P., et al., A study of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes receiving high doses of insulin plus insulin sensitizers: applicability of a novel insulin-independent treatment. *Diabetes care*, 2009. 32(9): p. 1656-1662.
3. Bailey, C.J., et al., Effect of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycaemic control with metformin: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The Lancet*, 2010. 375(9733): p. 2223-2233.
4. Nauck, M.A., et al., Dapagliflozin versus glipizide as add-on therapy in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycaemic control with metformin: a randomized, 52-week, double-blind, active-controlled noninferiority trial. *Diabetes care*, 2011. 34(9): p. 2015-2022.
5. Strojek, K., et al., Effect of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycaemic control with glimepiride: a randomized, 24-week, double-blind, placebo-controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2011. 13(10): p. 928-938.
6. Bolinder, J., et al., Effects of dapagliflozin on body weight, total fat mass, and regional adipose tissue distribution in patients with type 2 diabetes mellitus with inadequate glycaemic control on metformin. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2012. 97(3): p. 1020-1031.
7. Rosenstock, J., et al., Effects of dapagliflozin, an SGLT2 inhibitor, on HbA1c, body weight, and hypoglycemia risk in patients with type 2 diabetes inadequately controlled on pioglitazone monotherapy. *Diabetes care*, 2012. 35(7): p. 1473-1478.
8. Wilding, J.P., et al., Long-term efficacy of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes mellitus receiving high doses of insulin: a randomized trial. *Annals of internal medicine*, 2012. 156(6): p. 405-415.
9. Rosenstock, J., et al., Dose-ranging effects of canagliflozin, a sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor, as add-on to metformin in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 2012. 35(6): p. 1232-1238.
10. El Masri, D., S. Ghosh, and L.A. Jaber, Safety and efficacy of sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2) inhibitors in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2018. 137: p. 83-92.
11. Henry, R.R., et al., Efficacy and safety of canagliflozin, a sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor, as add-on to insulin in patients with type 1 diabetes. *Diabetes care*, 2015. 38(12): p. 2258-2265.
12. Pieber, T., et al., Empagliflozin as adjunct to insulin in patients with type 1 diabetes: a 4-week, randomized, placebo-controlled trial (EASE-1). *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2015. 17(10): p. 928-935.
13. Sands, A.T., et al., Sotagliflozin, a dual SGLT1 and SGLT2 inhibitor, as adjunct therapy to insulin in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 2015. 38(7): p. 1181-1188.

14. Kuhadiya, N.D., et al., Dapagliflozin as additional treatment to liraglutide and insulin in patients with type 1 diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2016. 101(9): p. 3506-3515.
15. Li, D., et al., SGLT2 inhibitor plus DPP-4 inhibitor as combination therapy for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2018. 20(8): p. 1972-1976.
16. Rosenstock, J., et al., Initial combination therapy with canagliflozin plus metformin versus each component as monotherapy for drug-naive type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 2016. 39(3): p. 353-362.
17. Hadjadj, S., et al., Initial combination of empagliflozin and metformin in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 2016. 39(10): p. 1718-1728.
18. Kosiborod, M., et al., Lower risk of heart failure and death in patients initiated on SGLT-2 inhibitors versus other glucose-lowering drugs: the CVD-REAL study. *Circulation*, 2017. 136(3): p. 249-259.
19. Furtado, R.H., et al., Dapagliflozin and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus and previous myocardial infarction: subanalysis from the DECLARE-TIMI 58 Trial. *Circulation*, 2019. 139(22): p. 2516-2527.
20. Kato, E.T., et al., Effect of dapagliflozin on heart failure and mortality in type 2 diabetes mellitus. *Circulation*, 2019. 139(22): p. 2528-2536.
21. McMurray, J.J., et al., Dapagliflozin in patients with heart failure and reduced ejection fraction. *New England Journal of Medicine*, 2019. 381(21): p. 1995-2008.
22. Paterno, E., et al., Empagliflozin and the risk of heart failure hospitalization in routine clinical care: a first analysis from the EMPRISE study. *Circulation*, 2019. 139(25): p. 2822-2830.
23. Neal, B., et al., Canagliflozin and cardiovascular and renal events in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 2017. 377(7): p. 644-657.
24. Perkovic, V., et al., Canagliflozin and renal outcomes in type 2 diabetes: results from the CANVAS Program randomised clinical trials. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 2018. 6(9): p. 691-704.
25. Wanner, C., et al., Empagliflozin and progression of kidney disease in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 2016. 375(4): p. 323-334.
26. Luo, J., et al., Evaluation of Out-of-Pocket Costs and Treatment Intensification With an SGLT2 Inhibitor or GLP1 RA in Patients With Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. *JAMA Network Open*, 2023. 6(6): p. e2317886-e2317886.
27. Poonawalla, I.B., et al., A real-world comparison of cardiovascular, medical and costs outcomes in new users of SGLT2 inhibitors versus GLP1 agonists. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2021. 175: p. 108800.
28. Singhal, M., et al., Effectiveness, treatment durability, and treatment costs of canagliflozin and glucagon-like peptide-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes in the USA. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 2019. 7(1): p. e000704.

29. Wilke, T., et al., Healthcare resource utilization and associated costs in new users of empagliflozin versus DPP-4 inhibitors and GLP1 agonists: a comparative analysis based on retrospective real-world data from German sickness funds. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 2022: p. 319-332.
30. Luo, J., et al., Coverage, formulary restrictions, and out-of-pocket costs for sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors and glucagon-like peptide 1 receptor agonists in the Medicare Part D program. *JAMA Network Open*, 2020. 3(10): p. e2020969-e2020969.
31. World Health Organization collaborating centres, ATC/DDD index 2022, at <https://www.whocc.no/>.
32. 衛生福利部中央健康保險署，2022。新版藥品給付規定內容，第五節 激素及影響內分泌機轉藥物。
33. 衛生福利部國民健康署新聞稿(2021)，「控糖 5 撇步 健康有保固」，取自：<https://www.mohw.gov.tw/fp-5020-63343-1.html>
34. 社團法人中華民國糖尿病學會，2019。台灣糖尿病年鑑 2019 第 2 型糖尿病。台北市：社團法人中華民國糖尿病學會。
35. 社團法人中華民國糖尿病學會，2022。2022 第 2 型糖尿病臨床照護指引。台北市：社團法人中華民國糖尿病學會。

## 附錄 1 第一次專家會議紀錄

### 《112年從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效》

#### 第一次專家學者座談會議

時間：	2023.05.04(四)10:30~12:30
地點：	臺北市立大學行政大樓C617
與會人員：	<p>專家學者：</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 邱弘毅所長</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 許志成副所長</p> <p>國立成功大學 健康資料加值應用研究中心 呂宗學主任</p> <p>國泰醫院 心臟內科 簡韶甫醫師(書審)</p> <p>研究團隊：</p> <p>臺北市立大學 衛生福利學系 簡毓寧助理教授</p> <p>國立陽明交通大學 衛生福利所 簡麗年所長</p>
會議討論題綱：	<p>1. 針對糖尿病併發症ICD9與ICD10之代碼比對進行討論。</p> <p>2. 糖尿病學會的年鑑與文獻之代碼比對。</p>
會議要點：	<p>本次專家會議著眼於針對糖尿病併發症ICD9與ICD10之代碼比對進行討論以及糖尿病學會的年鑑與文獻之代碼比對。與會專家針對各項討論主題，提出以下建議：</p> <p>◇ 有關糖尿病確診之認定方式討論</p> <p>專家建議有關糖尿病認定方式，以前三個主次診斷碼，鍵入 250 者進行分析，並亦一次住院三次門診，作為認定標準。</p> <p>◇ 有關排除條件中的年齡限制</p> <p>專家指出糖尿病第一版年鑑沒有限制年齡，第二版年鑑為已排除六歲以下病例，</p>

由於前清族群多為第一型糖尿病，故建議排除10歲以下。

#### ◇ 有關併發症ICD代碼之討論

專家表示，年鑑的ICD代碼主要以多位臨床醫師綜合意見彙整起來製作，因此，側重在醫學臨床實務完整考慮病患情況後，納入可能會鍵入的代碼納入的診斷碼，因此範圍可能會訂得比較寬一些。然儘管文獻與年鑑在定義併發症上有所差異，但考量台灣國情以及臨床醫師的資料輸入習慣，建議併發症之ICD代碼採糖尿病年鑑所公布的為主。

此外，專家亦建議併發症相關分析可直接利用2016年之後資料進行，不要納入2016年之前的數據。因為ICD9與ICD10的轉碼這個問題較為複雜且不易解決。

#### ◇ 針對部分代碼刪除之討論

專家建議以糖尿病年鑑所提供的併發症ICD代碼為主，再對照出ICD10的資料。刪除ICD10的G45、G46、E10.29、E10.65、E11.29、E13.29。

#### ◇ 針對視網膜部分診斷量會大幅度上升之原因討論

專家表示，有關視網膜部分診斷量會大幅度上升之原因，可能源自於第二型糖尿病病患被診斷後，會先轉到眼科，去做視網膜病變的診斷，所以在視網膜部分診斷量會大幅度的上升。

## 附錄 2 第一次工作小組會議紀錄

<b>112年度「從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效」</b> <b>第一次工作小組會議紀錄</b>	
時間	112.05.12(星期五)下午 14:30~下午 15:30
地點	衛生福利部 302 會議室
主席	健保會周淑婉執行秘書
與會人員	
	全民健康保險會：邱臻麗組長、馬文娟研究員、張琬雅科員、黃文瑤辦事員、徐孟頻 行政助理
	研究團隊：臺北市立大學衛生福利系簡毓寧助理教授 國立陽明交通大學 衛生福利研究所簡麗年教授/所長 國家衛生研究院群體健康科學研究所 簡詩庭研究助理
紀錄	輔仁大學生物醫學海量資料分析碩士學位學程林昱君研究助理
討論事項：	
	一、資料清整進度之說明
	二、第一次專家會議結論之說明
	三、期中報告預計進度之說明
	四、後續資料分析之相關討論
結論：	
	一、在資料清整方面：由於健保資料清整的 Index_year<2017 排除人數較多，在撰寫 報告時，須描述說明清楚 Index_year 排除原因。
	二、有關第一次專家會議結論說明方面： (一) 有關糖尿病併發症之 ICD 代碼問題，經第一次專家會議討論後，建議以糖 尿病年鑑所提供之 ICD 代碼為主，來進行後續併發症分析之相關分析。惟 糖尿病年鑑定義併發症代碼較寬，但考量應與國內臨床實務之認定方向一致

較能具比較性，故同意採用糖尿病年鑑定義之，並請於計畫內說明相關操作型變數定義。

(二) 糖尿病認定方式，依專家會議建議，採一年內三次門診或一次住院為主，又採前三個主次診斷碼，鍵入 ICD9 為 250 或 ICD10 為 E08-E13 進行分析。

(三) 實證分析建議進行分層分析，分別分析有共病症與沒有共病症者，使用 SGLT2 之效益。

### 三、期中報告預計完成：

(一) 文獻探討、健保資料庫分析之人口學趨勢變化、新藥使用前後醫療資源耗用影響(含併發症)之部分描述性統計分析內容、評估使用糖尿病新藥對病患健康情形改善之效益評估之部分分析內容(如 HbA1c、LDL 等)以及完成第一場專家會議。

(二) 期中報告紙本繳交截止時間為 7 月 27 日。

### 四、後續資料分析方面：

(一) 同意盛行率與發生率及醫療利用分析均以投保地來認定計算，避免人數重複被計算

(二) 由於今年計畫與去年分析項目有所差異，在區域別的計算上已細分至縣市別，建議仍分析六分區之分項。

(三) 計畫需求項目之併發症，提到以心血管疾病或 CKD 為分析標的。惟心血管疾病涵蓋範圍大，分析上難以明確界定疾病名稱，故有關心血管疾病部分，調整為心衰竭、中風或心肌梗塞為主。

(四) 考量糖尿病併發症相關治療藥品繁多，且本次計畫主要聚焦於糖尿病用藥而非併發症用藥，故不另行估算糖尿病併發症要費占醫療費用占比的趨勢分析。

(五) 本計畫需求項目所列分析，同意參考專家會議建議，以 2016 年後資料進行分析，以降低 ICD9 轉 ICD10 所產生之代碼轉換導致數據產生結構性轉變之相關疑慮。

(六) 由於 ICD9 至 ICD10 轉碼期間，在趨勢上會有跳點之出現，故將此列為研究限制

- (七) 針對需求項目第二點第四項「探討前述分析結果與外部因素之關連性」部分，建議政策效果分析主要聚焦於「糖尿病論質計酬政策」，其他政策可利用時間趨勢圖標註相關政策實施時間即可。
- (八) 目前糖尿病之分析與研究在新定義下會有所調整，故針對去年計畫案分析內容也會一併更新，讓研究成果可以一致。
- (九) 有關統計處及健保署健保資料庫分析部分，請業務單位協助協調資料庫使用之相關事宜，以利後續計畫執行順利。

### 附錄 3 第二次專家會議

112年從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效》

第二次專家學者座談會議

時間:	2023.10.05(四)14:30~16:30
地點:	臺北市立大學行政大樓C617會議室
與會人員:	<p>專家學者:</p> <p>國家衛生研究院 許惠恒副院長</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 邱弘毅所長(視訊)</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 許志成副所長</p> <p>馬偕紀念醫院總院 葉宏一副院長</p> <p>馬偕醫院淡水分院健檢中心 徐慶珮主任</p> <p>台灣大學公共衛生學系 楊銘欽教授</p> <p>研究團隊:</p> <p>臺北市立大學 衛生福利學系 簡毓寧助理教授</p> <p>國立陽明交通大學 衛生福利所 簡麗年所長</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 林怡諄博士候選人</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 簡詩庭研究助理</p> <p>輔仁大學 生醫海量碩士學位學程 林昱君研究助理</p> <p>健保會團隊:</p> <p>衛生福利部全民健康保險會 張友珊副執行秘書</p> <p>衛生福利部全民健康保險會 邱臻麗組長</p>
會議討論題綱:	<p>1. 糖尿病新藥(SGLT2)之HbA1c控制效果分析</p> <p>2. 糖尿病新藥(SGLT2)之併發症之預防效果分析</p>

會議要點：

本次專家會議著眼於糖尿病新藥(SGLT2)之 HbA1c 控制效果分析以及併發症預防效果分析，與會專家針對各項討論主題，提出以下建議：

◇ **有關藥品組合的設計**

針對(SGLT2 vs Non-SGLT2)以及(MET+DPP4 vs MET+SGLT2)之模型設計部分，多數專家認為(SGLT2 vs Non-SGLT2)中 Non-SGLT2 組涵蓋較複雜的藥品組合，成效不易釐清；並同意本計畫進一步分析(MET+DPP4 vs MET+SGLT2)組的設計方式，讓 SGLT2 的療效分析與併發症預防效果分析能更加完善。此外，有專家建議由於傳統藥品開立以 SU 為主，建議未來研究可將 SU 設為參考組，在進一步深入探討。

◇ **建議新增 eGFR 指數進行分析**

除了可以使用 HbA1c 進行分組以外，未來建議可以新增 eGFR 指數進行分析，因為腎臟的好壞也會影響到降血糖的效果。

◇ **有關併發症預防成效分析中，提到該效果是服用 SGLT2 還是其他藥物效果之相關討論。**

部分專家指出，控制變項中的其他藥品，裡面含有許多適應症為心血管疾病的藥物，而這樣可能影響到分析結果無法準確呈現，究竟心血管疾病的患者是因為服用 SGLT2 還是服用其他藥品達到保護效果。有關此部分，研究團隊回應，表示由於本計畫之研究對象為心血管疾病且罹患第二型糖尿病患者，病患可能同時服用心血管疾病藥物以及糖尿病用藥，在此情況下，我們將病會使用的藥物納入控制變數，就是希望能排除掉心血管疾病的藥物對於主要療效指標的影響，並進一步檢視純粹由 SGLT2 所產生的貢獻。

◇ **有關 SGLT2 適應症歷年有所變化之討論**

部分專家指出，由於每年健保都在調整制度或是適應症等都可能有所變動，在配對條件上建議可以配 SGLT2 開藥的年份，糖尿病確診年度可以在 index\_date 的追蹤期間進行控制。有關此部分討論，研究團隊回覆，該效果已透過配對確診年度的方式，加以排除。

#### ◇ 有關檢驗檢查檔選樣偏差問題之討論

部分專家指出，檢驗檢查檔非申報資料，多數由醫學中心上傳，建議 HbA1c 的樣本數資料可以檢附中心與非中心資料來源地占比，這樣能更清楚知道分析結果是否呈現全面性，或是較傾向中心或非中心之結果。針對此項建議，本研究已納入研究限制。

#### ◇ 有關心血管疾病前端指標分析之討論

專家指出，SGLT2i 對於心血管的保護，不僅侷限於併發症，更前端也具有保護作用，例如：降低心血管硬化，進而降低中風發生，或讓中風發生時的影響程度較低。建議未來可以進一步檢視其他較前端的臨床指標，例如：對於血管的保護、是否較不容易產生血管硬化問題...等。有關此項建議，已納入未來研究建議。

#### ◇ 有關 SGLT2 在所有糖尿病用藥中，對於 Hba1c 不是最有效的控制藥品之討論

1. 專家指出，SGLT2 在 Hba1c 的控制成效不如 DPP4 或其他藥物，是合理的結果。因為在臨床經驗上，控糖最有效的是胰島素，其次是 SU，DPP4 與 SGLT2 本來在 Hba1c 的控制效果上，就略為遜色。但因為它在併發症的控制上是好的，因此受到大家的肯定。

## 附錄 4 第三次專家會議

### 《112年從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效》

#### 第三次專家學者座談會議

時間：	2023.10.26(四)14:00~16:00
地點：	臺北市立大學行政大樓C617會議室
與會人員：	<p>專家學者：</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 邱弘毅所長(視訊)</p> <p>台灣大學公共衛生學系 楊銘欽教授</p> <p>輔仁大學數據科學中心 蒲若芳執行長</p> <p>成功大學經濟學系 王富美教授</p> <p>陽明交通大學公共衛生研究所 蒲正筠教授</p> <p>研究團隊：</p> <p>臺北市立大學 衛生福利學系 簡毓寧助理教授</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 林怡諄博士候選人</p> <p>國家衛生研究院 群體健康科學研究所 簡詩庭研究助理</p> <p>輔仁大學 生醫海量碩士學位學程 林昱君研究助理</p> <p>健保會團隊：</p> <p>衛生福利部全民健康保險會 張友珊副執行秘書</p> <p>衛生福利部全民健康保險會 邱臻麗組長</p>
會議討論題綱：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 糖尿病新藥(SGLT2)之併發症之預防效果與成本模擬分析</li> <li>2. 論質計酬P4P政策於糖尿病新藥(SGLT2)之HbA1c控制效果分析</li> </ol>

#### 會議要點：

本次專家會議著眼於糖尿病新藥(SGLT2)之預防效果與成本模擬分析以及論質計酬P4P政策於糖尿病新藥(SGLT2)之HbA1c控制效果分析，與會專家針對各項討論主題，提出以下建議：

#### ◇ 針對研究設計之可比性進行討論

專家針對本計畫所設計之療效分析中，有關(SGLT2 vs Non-SGLT2)以及(MET+DPP4 vs MET+SGLT2)之兩組樣本之可比性進行討論，經研究團隊解釋並說明詳細細節已於第二場專家會議進行討論，故已釐清相關問題。

#### ◇ 針對成本分析部分進行討論

專家建議，醫療照護之成本圖表中，以半年為一個單位，建議能說明各半年之情形。此外，建議可以直觀性的敘述說明成本，並以整體成本呈現。有關此部分，由於本計畫成本設算確實由健保資料直接計算，故已釐清相關分析，並於期末報告中呈現。

#### ◇ 針對論質計酬政策之相關討論

專家指出，由於服用 SGLT2 患者也許對自我健康意識管理較強，建議可以分析是否與論質計酬政策有相關性。有關此部分已納入期末報告之相關分析。

#### ◇ 針對新發個案 index date 認定的討論

專家指出，建議納入標準中門診一年內三次之病患，可以以第三筆日期定義為糖尿病確診日，醫師填寫醫令時，並非所有醫師皆會刪除上次醫令，故建議可以以第一次開立糖尿病藥物作為糖尿病確認日。有關此部分的細部調整，研究團隊感謝專家意見，惟本計畫已於第一次專家會議中確認且設定糖尿病的擷取方式，又目前研究設計已針對前述可能衍生之偏誤問題進行控制，故將於未來研究中，納入相關意見處理。

## 附錄 5 IRB 核准函

### 臺北市立大學人體研究倫理委員會

#### 審查核可證明

- 一、計畫編號：IRB-2023-025
- 二、執行單位：臺北市立大學衛生福利學系
- 三、主持人：簡毓寧
- 四、計畫名稱：從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效
- 五、計畫書版本/日期：第二版/2023年5月19日
- 六、知情同意書版本/日期：免除知情同意程序
- 七、有效期限：  
上述計畫業於西元2023年6月5日通過本會審查，符合研究倫理規範。  
本審查核可證明有效期限為兩年(自西元2023年6月5日起至西元2025年6月4日止)，此計畫之查核頻率為每一年一次，下次查核時間點為113年6月4日，計畫主持人最遲應於定期查核時間點屆至前6週提出持續審查申請，本案需經持續審查，方可繼續執行。  
於計畫執行期間，若有計畫變更或嚴重不良反應事件，計畫主持人須依國內及本校相關法令規定通報本委員會。

臺北市立大學人體研究倫理委員會  
主任委員簽章：



許可日期：西元2023年6月5日

University of Taipei Institutional Review Board

#### Certificate of Approval

**UT-IRB No. :** IRB-2023-025  
**Research Institute :** Department of Health and Welfare, University of Taipei  
**Principal Investigator :** Yu Ning,Chien  
**Protocol Title :** Exploring the implementation effect of new medical technology budget from the perspective of medical resource consumption trend of patients with type 2 diabetes  
**Protocol Version/Date :** Version02/ May 19, 2023  
**Informed Consent Forms Version/Date :**  
**Expiration Date :**

The protocol has been approved by the Institutional Review Board of University of Taipei and has been classified as expedited review on June 5, 2023. The committee is organized under, and operates in accordance with Regulations of University of Taipei and governmental laws and regulations.

The duration of this approval is two years (from June 5, 2023 To June 4, 2025). Continuing Review Application should be submitted to Institutional Review Board once a year for regular check.

The investigator is required to report protocol amendment and Serious Adverse Events in accordance with regulations of the University of Taipei and governmental laws.

  
Chair's Signature  
Institutional Review Board

06 / 05 / 2023  
Date(mm/dd/yyyy)

## 附錄 6 期中審查意見回覆

### 112 年度「從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效」期中報告書面審查意見表

審查意見	研究團隊回覆說明
一、綜合審查意見	
(一) 期中報告符合委託研究計畫執行進度。	感謝審查委員肯定。
(二) 國內外相關文獻回顧：目前僅蒐集國外文獻，請補入國內文獻，並陳述我國歷年引進糖尿病新藥情形，及其對醫療資源耗用之影響。	<p>感謝審查委員建議，逐項回覆如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>有關國內討論糖尿病新藥 SGLT2 的中文學術文獻較少，目前計畫內容多參考社團法人中華民國糖尿病學會(2019)「台灣糖尿病年鑑 2019 第 2 型糖尿病」及社團法人中華民國糖尿病學會(2022)「2022 第 2 型糖尿病臨床照護指引」等相關內容，已將相關參考文獻加註於內文並補充於參考文獻中。</li> </ol> <p>(詳細請參閱參考文獻 P.7。)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>有關我國歷年引進糖尿病新藥情形以及對於醫療資源耗用之影響，已補充於內文。</li> </ol> <p>(詳細請參閱(八)糖尿病九大類新舊藥藥品費用之趨勢變化，P.95。)</p>
(三) 經過第一次專家諮詢會議及工作小組會議討論，研究對象定義及分析	<p>感謝委員的建議，相關內容已補充「操作型變數定義」的第 4 點。</p> <p>(詳細請參閱 P.6。)</p>

審查意見	研究團隊回覆說明
資料期間均有微調，請於相關章節補充說明調整原因。	
(四) 資料分析	
<p>1. 疫情影響</p> <p>(1) 2020-2022 年之資料受 COVID-19 疫情影響，病患就醫行為及醫療利用情形產生改變，特別是在醫療利用率之數據，例如門住人次及費用、相關併發症之醫療利用等，因此，2020 年資料較不具參考性，建議在資料解讀及趨勢分析時，將新冠疫情因素納入說明，或將 2020 年資料獨立分析，不與其他年度資料平均。</p> <p>(2) 2019-2020 年的發生率有明顯下降，應了解其原因，是否為資料本身問題，還是受疫情影響。各地盛行率的改變，是否與其人口學的改變及人口老化的影響有關。</p>	<p>感謝審查委員意見，以下逐點回覆：</p> <p>1.(1) 誠如委員所言，2020 年數據受到 COVID 疫情影響，且受限於健保資料庫部分 2020 年申報數據會收錄在 2021 年的資料檔中，致使目前所觀察到的 2020 年數據不是完整的申報數據，致使多項趨勢分析結果在 2020 年皆呈現下滑走勢。因此，本計畫將內容將 2020 資料獨立，整體分析以 2013-2019 年為主。相關文字說明已補充於內文以及研究限制。 <b>(詳細請參閱內文 P.6 與研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p> <p>1.(2) 感謝審查委員意見，此部分應為健保資料庫部分 2020 年申報數據會收錄在 2021 年的資料檔中，致使目前所觀察到的 2020 年數據不是完整的申報數據，致使多項 2019-2020 年發生率下降，為資料本身問題。相關文字說明已補充於內文以及研究限制。 <b>(詳細請參閱內文 P.6 與研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>

審查意見	研究團隊回覆說明
<p>2. SGLT-2 係在 2016 年納入健保，有關 SGLT-2 與 DPP4 及 Metformin 單用或併用後對 HbA1C 及 LDL 之控制成效分析，可參考 2016-2019 年之數據較適當</p>	<p>2. 感謝審查委員意見，有關 SGLT-2 與 DPP4 及 Metformin 併用後對 HbA1C 及 LDL 之控制成效分析，由於健保署檢驗檢查數據於 2015 年鼓勵醫療機構上傳，至 2017 年方逐漸完備，故我們以 2017-2020 年數據進行探討。</p>
<p>3. 本研究所用病人 HbA1C 及 LDL 數值係來自健保上傳資料庫(非申報資料庫)，請說明使用經驗。</p>	<p>3. 感謝審查委員意見。本計畫以健保署檢驗檢查資料進行分析，以下 2 點使用經驗說明：(1)HbA1C 及 LDL 數值等檢驗檢查數值，多為醫療機構上傳數據，而較少診所上傳，然多數糖尿病病患可能於診所就診，故分析時會存在潛在的選樣偏差。此點在專家會議中亦有多位專家提出，並建議可以增加相關註解，並計算歷年由醫療機構與診所上傳比例，以了解目前分布比例，除可讓相關部門了解資料分布狀態，亦可讓研究者可進一步釐清分析限制。</p> <p>(2)HbA1c 檢查數據有出現短時間多次檢查或檢查時間間隔過長的問題，故針對病患的 HbA1c 檢查結果，應以 index date 前後多少天內的數據來決定，須依檢驗項目不同，與相關臨床醫師討論。</p> <p>有關此部分內容已補充於研究限制。</p> <p><b>(詳細請參閱研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>

審查意見	研究團隊回覆說明
<p>4. 台北區的糖尿病經費成長快速，能否分析其治療行為與其他區域的差異。</p>	<p>感謝審查委員意見。由於本計畫今年度著重在評估糖尿病新藥透過併發症發生率的降低是否能確實降低健保醫療費用支出，故有關此部分分析，已納入未來研究建議。 <b>(詳細請參閱研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>
<p>5. 能否分析糖尿病新藥長期處方開立與使用的狀況。</p>	<p>感謝審查委員意見，由於本計畫今年度著重在評估糖尿病新藥透過併發症發生率的降低是否能確實降低健保醫療費用支出，故有關此部分分析，已納入未來研究建議。 <b>(詳細請參閱研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>
<p>(五) 請修正報告內文錯漏字、內文與圖表不一致處。例如：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第三章第二節(p24)，標題為「糖尿病門急診與住院之醫療利用及平均每人門診次數」，但內文及圖 14、15 及 16 之表達，均以「門診」呈現，其後醫療費用內文陳述亦有相同問題；同頁，第一段「由圖可知，我國糖尿病門診人次...增加至 2020 年 1,110.3 萬」，惟與圖 14 之 2020 年數字 (1,330.1) 不同。</li> <li>2. 第三章第二節(p49)，「由圖 36 可知，我國糖尿病腦中風門急診就</li> </ol>	<p>感謝審查委員意見，已修正內文與圖表。</p>

審查意見	研究團隊回覆說明
<p>醫人次呈現成長趨勢，由 2016 年 150.2 萬增加至 2020 年 146.2 萬」，文字敘述似應為「下降」而非「增加」，請再審慎檢視報告全文，確認文字敘述與數字之正確性。</p>	
<p><b>二、期末報告研究方向建議</b></p>	
<p>(一) 請參照「衛生福利部及所屬機關委託研究計畫作業規定」委託研究計畫報告格式(如後附)，撰寫期末報告。</p>	<p>感謝審查委員意見，已依據規格要求進行調整。</p>
<p>(二) 持續針對糖尿病新藥對整體醫療資源利用之影響進行分析，包含新藥投入成本及減少併發症之效益比較分析。</p>	<p>感謝審查委員意見。有關糖尿病新藥對整體醫療資源利用之影響，已補充於「陸、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果分析」以及「柒、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析」。另外，有關於新藥藥品費用之歷年趨勢變化，已補充於「(八)糖尿病九大類新舊藥藥品費用之趨勢變化」</p> <p>(詳細請參閱 五、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之併發症預防效果分析 P.124。六、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之醫療資源耗用分析 P.130。(八)糖尿病九大類新舊藥藥品費用之趨勢變化 P. 95。)</p>

審查意見	研究團隊回覆說明
<p>(三) 在討論部分，除了資料庫內容分析及各統計模式之比較，宜考量疾病之生理病理變化及各種共病可能發生的時間軸。</p>	<p>感謝審查委員意見。由於本計畫今年度著重在評估糖尿病新藥透過併發症發生率的降低是否能確實降低健保醫療費用支出，故有關此部分分析，已納入未來研究建議。 <b>(詳細請參閱研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>
<p>(四) 資料分析部分，請增列糖尿病醫療費用成長因素之解構分析。</p>	<p>感謝審查委員意見。由於本計畫今年度著重在評估糖尿病新藥透過併發症發生率的降低是否能確實降低健保醫療費用支出，故有關此部分分析，已納入未來研究建議。 <b>(詳細請參閱研究限制與未來研究建議 P.139。)</b></p>
<p>(五) 近年健保署針對糖尿病照護亦有推動相關方案，請納入研析，及至少聚焦於糖尿病醫療給付改善方案對治療效益之影響。</p>	<p>感謝審查委員意見。有關糖尿病醫療給付改善方案對治療效益之影響，補充於「參、四、心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)與外部因素之關連性——以論質計酬政策為例」。 <b>(詳細請參閱 P.118。)</b></p>
<p>(六) 請整合本研究及 111 年度「歷年健保總額投入新醫療科技之效益評估-以糖尿病患者之醫療資源耗用為例」之研究成果，於期末報告提出對未來新醫療科技預算配置之具體可行政策建議。</p>	<p>感謝審查委員意見。相關政策建議已補充於「肆、結論與政策建議」。 <b>(詳細請參閱 P.135。)</b></p>

## 附錄 7 期末審查意見回覆

112 年度「從第二型糖尿病患者醫療資源耗用趨勢探討新醫療科技預算執行成效」期末

### 報告初稿書面審查意見表

審查意見	研究團隊回覆說明
<p><b>一、綜合審查意見</b></p>	
<p>(一)此研究係針對糖尿病用藥，因此應先針對糖尿病用藥有簡要的描述，如過去和現在用藥種類方式及大致機轉，尤其是新藥的定義及文中分析的藥物，並說明選擇聚焦分析 SGLT2 之理由。</p>	<p>感謝審查委員建議，已於內文「貳、四、糖尿病用藥概述」進行補充說明。 (請參見 P.2)</p>
<p>(二)資料分析</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.健保資料庫沒有居住地的訊息，因此文中地區別的數據，係依照就醫地或是投保地計算，應說明。此二種計算方式皆有闡述上的限制。</li> <li>2.研究者文中提及 2020 年適逢 COVID-19 疫情與資料不完整，故不討論(但文中 p104-106，仍有討論 2020 年數據)。建議直接刪除 2020 年數據，否則會讓讀者誤解為下降趨勢。</li> <li>3.P108，有關盛行率及發生率小結，發生率雖略為下降，但是糖尿病病人存活率延長(死亡率下降，盛行率自然會增加)，是否表示台灣糖尿病的照護有進步？請加以說明。</li> <li>4. P146，表 10-11 列出 Modell-3，惟文中未有相關說明，請補充。另相關實證估計模型均應列出估計式(可置於附錄)。</li> <li>5.有關第二型糖尿病患者使用新藥前後之醫療資源耗用影響，建議於 p108 小結先概述醫療資源耗用分析情形，再陳述重要結論。</li> <li>6.有關糖尿病控制狀況，本計畫分析資料期間為 2017~2020 年，惟 MET+DPP4 與 MET+SGLT2 兩組組合療法之觀察時間僅 1 年(p128~p136)，請說明以 1 年為觀察期之原因。</li> </ol>	<p>感謝審查委員建議，逐項回覆如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.感謝審查委員意見。有關健保資料無提供居住地資訊的問題，我們在第一次工作會議有針對此項分析，進行討論。會議決議，針對發生率及盛行率以投保地來認定計算，避免人數重複被計算。故為求統一，在地區別分析，亦採投保地進行區分。 (請參見第一次工作會議會議記錄 P.147)</li> <li>2. 感謝審查委員意見。已刪除 2020 年數據。</li> <li>3.感謝審查委員意見。有關糖尿病病人存活率延長是否代表台灣糖尿病照護有進步，可能有以下幾點面向的討論：(1)新藥給付降低併發症發生：傳統糖尿病用藥以 metformin 為主線，近年抗糖尿新藥陸續開始給付，如：2009 年 DPP4 健保給付，2016 年 SGLT2 健保給付。而這兩類藥品對於併發症的控制成效，在臨床數據或觀察</li> </ol>

審查意見	研究團隊回覆說明
<p>7.在健保資料庫中收集資訊，有其一定的限制，同時糖尿病新藥的引進時間只有5~6年，其對健康的影響有待觀察，正如計畫主持人在報告中提到的限制，包括HbA1C的收集完整性，另由於HbA1C在年長者的治療標準與年青者不同，在分析時亦應考慮此不同治療標準的因素。</p> <p>8.在分析糖尿病發生的併發症時，如中風、心臟病、腎臟病等，亦可比較沒有糖尿病時各種併發症發生的狀況；另針對老年人口的多種慢性病，可分析此糖尿病新藥的效益。</p> <p>9.本計畫分析結果與外部因素之關連性應有更完整的論述，包括對相關指引或專案計畫的具體建議。</p>	<p>性研究中，皆獲得證實。因此，應能延緩糖尿病患發生併發症之風險，提升生活品質。(2)糖尿病論質計酬政策的推動：本計畫研究發現，糖尿病論質計酬政策對於控制醣化血色素(HbA1c)在非使用SGLT2新藥族群中，具有顯著政策效果。由於該政策著眼於透過醫師協助，提升病患自我健康管理能力，進而到血糖控制之目的，故此亦可視為照護品質提升的一環。</p> <p>(3)平均餘命延長：隨著我國整體照護品質提升，國人平均餘命延長，此可能也是延長糖尿病患存活時間的原因之一。故整體而言，政府無論在新藥治療或預防惡化皆積極擬定相關政策措施，亦希冀能讓我國糖尿病盛行狀況能獲得良好及有效的控制。</p> <p>4.感謝審查委員意見。有關差異中差異(Difference-in-Differences, DID)實證模型，已補充於內文。(請參見 P.120)</p> <p>5. 感謝審查委員意見。有關醫療資源耗用分析情形，已補充內文。(請參見 P.95)</p> <p>6.感謝審查委員意見。觀察時間僅1年，主要受限於HbA1c檢驗檢查檔數據無法配合所致，說明如下：</p>

審查意見	研究團隊回覆說明
	<p>(1) 為能確實評估 MET+DPP4 與 MET+SGLT2 兩組組合療法對於 HbA1c 之控制成效，我們需要病患開始使用與結束使用 MET+DPP4 或 MET+SGLT2 之兩個時點，皆有 HbA1c 申報數據者，方可納入。</p> <p>(2)由於暴露在特定處方 MET+DPP4 或 MET+SGLT2 兩組，在樣本數就會減少；同時又須搭配有 HbA1c 申報數據的人，方能納入分析，故方導致最長的評估時間，僅能計算至 360 天。</p> <p>7.感謝審查委員意見。受限於計畫執行期程，此項已納入未來研究建議，再次感謝審查委員意見。</p> <p>8.感謝審查委員意見。受限於計畫執行期程，此項已納入未來研究建議，再次感謝審查委員意見。</p> <p>9. 感謝審查委員意見。有關探討分析結果與外部因素之關連性部分，於第一次工作小組會議決議，主要分析聚焦於「糖尿病論質計酬政策」，完整的論述及具體建議。(請參見 P.147)</p>
<b>二、其他建議</b>	
<p>(一)建議微調內文架構，將目錄之肆～柒(心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患之相關分析)併入參(結果與討論)，捌(結論與政策建議)則依序改為肆。</p>	<p>感謝審查委員意見，已將目錄之肆～柒併入參(結果與討論)，捌(結論與政策建議)更改為肆。</p>

審查意見	研究團隊回覆說明
(二)報告為黑白印刷，因此附圖若以顏色區分不同藥物或是地區，不易識別，建議用不同標誌，或是圖以彩色呈現。	感謝審查委員意見，已將圖表用不同標誌呈現。
(三)P9，附圖應列入編號為圖一，此外應去除不必須的曲線及 enter sign，力求畫面整潔美觀。	感謝審查委員意見，已去除 enter sign。
(四)文中多次提及「住院護理」，英文應係為 hospitalcare，但是 care 應翻為照護，而不是護理。	感謝審查委員意見，已修正為住院照護。
(五) P139，「差異中差異」的英文應為 Difference-in-Differences，請修正。	感謝審查委員意見，已修正為 Difference-in-Differences
(六)請再檢視附錄七、所列完成度對應頁碼之正確性。	感謝審查委員意見，已對應頁碼之正確性。
(七)請通盤檢視內文與表格編碼、修正錯漏字及英譯文字之正確性。	感謝審查委員意見，已將全文重新檢視並修正。

附錄 8 計畫需求項目之辦理情形

項目	工作項目	完成度
1	文獻探討：蒐集國內外糖尿病新藥對病患之病況控制、併發症及醫療費用支出之影響。	已完成，於期末報告 P.2~P.5
2(1)	檢視第二型糖尿病病人之人口學變化趨勢，分析性別、年齡、縣市別等差異及其影響因素。	已完成，人口學趨勢變化(如第二型糖尿病之整體、性別、年齡、縣市別)，說明於期末報告第 P.11~P.21，對應圖 2 至圖 14。
2(2)	比較第二型糖尿病患者使用新藥前後之醫療資源耗用影響(含併發症)：按醫院及西醫基層總額別、地區別(城鄉差距)及性別區分其醫療利用變化、醫療費用分布及趨勢(包含糖尿病醫療費用及藥費之占比變化)。	<p>已完成</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 糖尿病患者醫療利用(含性別、地區別)：P.22~ P.33、圖 15 至圖 24。</li> <li>2. 糖尿病患者醫療費用(含性別、地區別)：P.34~ P.45、圖 25 至圖 34。</li> <li>3. 糖尿病患者醫療利用、醫療費用(總額別)：P.46、圖 35、圖 36。</li> <li>4. 糖尿病患者併發症醫療利用：P.47~ P.71、圖 37 至圖 60。</li> <li>5. 糖尿病患者併發症醫療費用：P.72~ P.93、圖 61 至圖 76。</li> <li>6. 藥費趨勢變化及藥費占比：P.95~ P.102、圖 78 至圖 85。</li> </ol>
2(3)	評估使用糖尿病新藥對病患健康情形改善之效益評估，例如糖尿病控制狀況是否得到改善(例如 HbA1c 糖化血色素、LDL 低密度脂蛋白等相關檢驗檢查結果)、併發症發生情形是否減緩(例如心血管疾病、腎病變等慢性疾病)，以及醫療資源利用與費用是否減少等，藉此評析新藥給付對民眾健康改善狀況之貢獻。	<p>已完成</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有關「糖尿病控制狀況是否得到改善(含 HbA1c、LDL)」相關分析：(1)SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之療效分析為 P.104~P.114。(2)MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組之療效分析 P.115~P.117。</li> <li>2. 有關「併發症發生情形是否減緩(例如心血管疾病、腎病變等慢性疾病)」相關分析：(1)SGLT2 與 Non-SGLT2 藥品之安全性分析為 P.124~P.127。(2)MET+SGLT2 與 MET+DPP4 兩組之安全性分析 P.128~P.129。</li> </ol>

		3. 有關「醫療資源利用與費用是否減少等」相關分析： P.130~P.134。
2(4)	探討上開分析結果與外部因素之關連性(例如擴增適應症、治療指引改變、健康署推動之糖尿病預防相關計畫，以及健保糖尿病相關方案例如糖尿病醫療給付改善方案、糖尿病及初期慢性腎臟病照護整合方案、代謝症候群防治計畫等)。	已完成，心血管疾病且罹患第二型糖尿病病患使用新藥(SGLT2)之外部因素之關連性(論質計酬政策)分析結果 P.118~P.123
3	召開至少 3 場座談會：邀請熟稔全民健保業務、糖尿病治療、醫療經濟等領域之學者專家、保險人及主管機關等，就文獻探討、效益評估方法、分析結果與推論、初步政策建議等，提供意見。	已完成，於期末報告附錄 1、3、4
4	提出政策建議：完成糖尿病新藥預算投入之整體效益評估，在綜整上開研究結果及各方意見後，並通盤考量健保財務穩定、民眾就醫權益及資源分配公平性等前提下，提出新醫療科技預算配置之政策建議，以保障全民的健康與用藥權益。	已完成，政策建議於期末報告 P.135