# 以MS-Excel VBA彩繪森林圖

### 李英誠1、蔡崇煌152、王俊堯1

澄清綜合醫院中港分院 家庭醫學科1、東海大學 運動休閒與健康管理進修學士班學位學程2

### 摘要

#### 目的

大部份套裝軟體所畫之森林圖(Forest Plot) 少能做變化,微軟Excel可以重製且多富變化,但過 程較繁瑣,本研究嘗試使用Excel 2019及其VBA及 自訂表單(UserForm)功能,設計一套程式,以快 速彩繪森林圖。

#### 方法

以PubMed及思博網中文電子期刊(CEPS) 搜尋題目關鍵詞為"Excel"AND"Meta Analysis 或Meta-Analysis"、"Excel"AND"Forest Plot"。有 關已發表文獻所呈現的森林圖,主要參考新英格蘭 醫學雜誌(NEJM)、刺胳針(Lancet)及英國醫學 雜誌(BMJ)等期刊。所用統計分析軟體爲Review Manager 5.3。

#### 結果

此方面相關的文獻較缺乏,大部分皆是探討 如何使用Excel計算效應量及95% CI,畫森林圖 皆非其重點。由期刊上搜尋到的圖形皆可用微軟 Excel重製,但過程繁瑣,因此我們進一步以Excel VBA及UserForm功能,設計一套作圖程式,可輕 易繪製彩色、不同形狀、不同權重、可鏤空的標 記(Marker)、及彩色次族群分析線之森林圖,亦 可修改X軸,並自動加上箭頭及取Log等功能。

#### 結論

使用Excel製圖可以符合國際學術期刊的呈現 法,再加上VBA設計,可在數秒内快速繪製不同型 式且易修改的透明背景彩色森林圖。(澄清醫護管 理雜誌 2021;17(1):8-16)

關鍵詞:英國醫學雜誌、森林圖、刺胳針、統合分析、新英格蘭醫學雜誌

通訊作者:王俊堯 通訊地址:台中市西屯區台灣大道四段966號 Email:drfmch@hotmail.com

受理日期:2020年8月;接受刊載:2020年9月

### 前言

森林圖(Forest Plot)主用於實證醫 學(Evidence-Base Medicine, EBM)中之系統回 顧(Systematic Review) 或統合分析(薈萃分 析, Meta-Analysis, M-A)結果的呈現說明,亦有 用於一般統計研究,例如 Logistic 及多元回歸結 果的比較[1],只要有效果量(Effect Size)之比 較值,例如二元變項之相對危險度(Relative Risk, RR)或連續變項之權重均值差(Weight Mean Difference, WMD ) 等點估計 ( Point Estimate ) 數值 及 95% 信賴區間 (Confidence Interval, CI) 等區間 估計(Interval Estimation)即適用,其特性為提供 良好的直觀視覺思考(Visual Thinking)比較,如 圖一上為發表在新英格蘭醫學雜誌(New England Journal of Medicine, NEJM ) 上的某一表格 [2], 我 們把它做成圖一下的森林圖,則發現其比較效果 更直覺。

目前有不少軟體可畫森林圖,但前提要有 此軟體,且還要重新學習,雖有免費,但功能較 齊全者,有些仍需付費購買,可近性相對不高, 再者大部份專業套裝軟體所畫之森林圖稍嫌粗 糙,亦不易做修改,稍複雜圖形甚至無法繪製。 由 PubMed 可搜尋到 Excel 的應用,但都集中在 效果量及 95% CI 的計算,然皆尚未完備,且鮮 少有畫森林圖的介紹,因此本研究搜尋曾發表於 國際期刊文獻及網路上的森林圖,嘗試用大部份 個人電腦都有安裝的微軟 MS-Excel 重新製作,結 果發現皆可重製及易於修改,過去我們曾介紹如

Study	Rosiglitazone Group	Control Group	Odds Ratio (95% CI)	P Value
	no. of events/t	otal no. (%)		
Myocardial infarction				
Small trials combined	44/10,285 (0.43)	22/6106 (0.36)	1.45 (0.88–2.39)	0.15
DREAM	15/2,635 (0.57)	9/2634 (0.34)	1.65 (0.74-3.68)	0.22
ADOPT	27/1,456 (1.85)	41/2895 (1.42)	1.33 (0.80-2.21)	0.27
Overall			1.43 (1.03-1.98)	0.03

Studios	Rosiglitazone Control		Magazetial information			Peto Odds Ratio	Weight	D Value
Studies	no. of events /	total no.	Myocarula		1	(95% CI)	(%)	P value
36 small trials combined	44/10,285	22/6,106				→ 1.45 (0.88-2.39)	42.4	0.15
DREAM	15/2,635	9/2,634 ⊢				→1.65 (0.74-3.68)	16.5	0.22
ADOPT	27/1,456	41/2,895		<u> </u>		1.33 (0.80-2.21)	41.1	0.27
Overall						1.43 (1.03-1.98)	100	0.03
	Favors F	0.5 Rosiglitazon	1.0 Favors	1.5 Control	2.0	2.5		

圖一 統合分析中森林圖的呈現比表格提供更好的直觀視覺比較

圖一(上)顯示羅格列酮(Rosiglitazone)引發心肌梗塞(Myocardial Infarction)之統合分析(Meta-Analysis)表格

圖一(下)數值引用自新英格蘭醫學雜誌之文獻[2]後重新計算,圖為MS-Excel所繪。

由此圖可發現只要上下限範圍有交叉到無效線,統計的機率值p>0.05,表示沒有統計學上顯著差異,因為由上下限範圍與無效線交叉 與否,即可判斷統計學上的顯著與否,所以p有時即可省略。

第二個研究分析(DREAM)圖右側的箭頭,表示95% CI上限實際範圍(3.68),超過新設定的×軸上限值(2.5)。

圖中虛線代表統合分析的效果量(Effect Size),結果標記以菱型圖方式呈現。

何以 Excel 畫森林圖 [3],然而以 Excel 畫森林圖 還是有其困難度,不易如專門軟體可快速自動繪 製,因此本文進一步提供及介紹以 Excel 之 Visual Basic for Applications (VBA),及自訂表單物 件(UserForm)功能,設計一套製作森林圖程式, 以期能使完全沒有基礎者,亦能在彈指間輕鬆的 繪製易修改的透明背景彩色森林圖,希望此結果 可供 EBM、研究統計及教學的應用參考。

### 研究方法

以PubMed及思博網中文電子期刊服務(CEPS)搜尋題目關鍵詞為"Excel"AND"Meta Analysis或Meta-Analysis"、"Excel"AND"Forest Plot",並在Google Chrome搜尋關鍵詞為"森林 圖(Forest Plot)"作圖法。已發表文獻所呈現 的森林圖或Forest Plot,主參考重要的國際學術 期刊之NEJM、刺胳針(Lancet)及英國醫學雜 誌(BMJ)等期刊的圖示法。Excel森林圖畫法主參 考YouTube https://bit.ly/3gh33PE中文解說的介紹。基 本VBA知識主參考https://bit.ly/32bsEEC及https://bit. ly/3j4kIvM。

### 統計方法

本研究所用統計分析軟體為Review Manager (RevMan) 5.3,在Sony VAIO i5 CPU、 4G RAM 筆電及 Windows 10 作業系統下,使用 MS-Excel 2019 畫森林圖,結果再與期刊上及上述軟體 所繪製圖型做比對,確認其正確性。

### 結果

以PubMed搜尋題目關鍵詞為 "Excel" AND "Meta Analysis或Meta-Analysis"有4篇文獻[3-6],其中一篇非中英文[6],"Excel" AND "Forest Plot"有0篇文獻,由CEPS尋找中文資料有53篇, 但與本文相關者只1篇大陸簡體字文獻[7]及蔡 氏等的Excel森林圖畫法[3]。除了後者,大部分 所找到文獻皆是探討如何使用Excel計算比值及 95% CI,但皆未臻完善,且畫森林圖皆非其重 點。由Google Chrome尋找2篇文獻,一篇為Forest Plots in Excel[8],另一篇為Meta-Analysis Add-in for Microsoft Excel[9],再者可發現網路上有Excel畫森 林圖法,但主為國外的YouTube介紹,但其皆較 少介紹其變化圖形的畫法。Excel畫森林圖的中文 教學資料不多,YouTube有一我們介紹的Excel畫 森林圖法中文解說 https://bit.ly/3gh33PE。由Google Chrome可找到一本國內相關書籍[10],但其主為 介紹Meta-Analysis知識,並用Comprehensive Meta-Analysis (CMA)及Excel為範例做解說,但皆未提 及森林圖的繪製。

有關期刊上的森林圖呈現法,結果皆大同小 異,但其中NEJM有些稍有變化,有些期刊是由 專業軟體直接複製貼上,稍嫌粗糙,若再複製貼 上PowerPoint可能會不清楚,Singh等人[11]於印度 某期刊的呈現變化較大,此為降血糖藥物的心血管 結果試驗(CVOTs)比較,其使用彩色且不同標記 做分組區分,更清楚明瞭。我們發現由期刊上搜尋 到的圖形皆可用Excel畫出,且不管在線條及標記 的改變或修正,更勝於其他專業套裝軟體,更重要 為Excel相對較常見,且簡單易學,不管用於投稿 或教學的投影片製作皆頗適宜。然而以Excel畫森 林圖還是有其困難度,不易如其他專門軟體可快速 自動繪製。我們以Excel之VBA及UserForm功能,設 計一套作圖程式,下載網址https://bit.ly/329ZyWc, 希望完全沒有基礎者,亦可輕易繪製富有變化的彩 色森林圖。

森林圖繪製的步驟(執行步驟說明下載網址 https://bit.ly/34gt2nO)

1. 資料輸入工作表(Sheet, FP)必要輸入之欄 位(圖二)

F:效果量(Effect Size;點估計,Point Estimation),從第三列開始輸入。

G:95% CI下限

H:95% CI上限

I:原始權重(Original Weight)

J:圖形欲呈現之權重,可以直接由I欄做修改(作 法:儲存格J3輸入"=I3",拖曳滑鼠向下複製), 權重範圍只限定2-72,否則背景會變為淡紅色,本 例儲存格II1權重=96.6,我們將EF族群權重皆除以 1.5,最後再將次族群分析結果權重設為16(其他數 值亦可)。如果要貼上自己從Excel繪製的菱型圖, 請將統合分析權重設置為最小值2。

V:效果量標記格式(Styles),較常用為1■、 3▲、8●,4x表示未參與統合分析,2h◇表示統合 分析。點擊功能鍵可縮短J欄與V欄間距,方便資料 的輸入,雙擊則恢復原來正常位置。

Y:儲存格Y2為誤差線(Error Bar)顏色,其餘儲存格為標記之顏色(Color Index)。

K1:此儲存格(Cells)需輸入1(類別變項)或 0(連續變項)。

AK1、AK2:此儲存格為標記之外框及Error Bar粗細。

選擇性輸入之欄位

W:欲鏤空(Hollow)之Effect Size在此欄之儲存格 輸入h。

L-U:次族群分析線(Subgroup Analysis Lines) 顏色 及數值輸入。

AG:次族群分析線粗細。

AH:次族群分析線虛線格式(Types),有點(Dot)及破折號(Dash)兩種。

2.資料輸入完成後,依功能面板指示作圖

斋:回到首頁及顯示功能面板。

1■3▲8●4x 2h◇:點擊可顯示標記格式,縮短J欄 與V欄間距,方便資料的輸入,雙擊可恢復欄與欄 間間距。

Draw:點擊會出現J欄權重範圍限定2-72提示,修改 後即可在工作表(FP)畫出森林圖,結果如圖二。 Combo:點擊後選擇95% CI樣式(,或-),可在工 作表(Comb)畫出完成森林圖,如圖三。

工作表(Combo) 中森林圖修改之必要輸入儲存 格(圖三)。

AH2:新的X軸上限。

AH3:新的X軸下限。

功能面板

+Arrow:AH2及AH3設定完成後,點擊即可修改X 軸,並自動加入箭頭。

Log:X軸取Log,範圍1-1,000,X軸不可為零或負數,雙擊Log則恢復原來(相當於執行Log1)。

	E	F	G	н	1	J	к	L	М	Ν	0	P QRSTI	v w v	Y 24	AAF	AG AHA
1	🗥 Studies	PE	95%L	Up	Wt(o)	Wt(%)	1	52	4	4	1	6 7 =	Styles	cl:	coSub	-group
2	Keep this row blank	ς.				16		0.96					1	4		
3	ABCD					0		0.96					1	4	S1 2	2.25 0
4	AA	0.9	0.51	1.61	6.38	2.552		0.96			•		1	4	S2 2	2.25 0
5	BB	0.97	0.81	1.16	65.4	26.16		0.96					1	4	S3 2	2.25 o
6	CC	0.78	0.47	1.28	8.41	3.364		0.96	-				1	4	S4 2	2.25 0
7	DD	1.05	0.76	1.46	19.8	7.92		0.96	-	$\vdash$			1	4	S5 (	2.25 0
8	Overall, Random, I	0.96	0.83	1.11	100	16		0.96	•				2 h	4	S6 2	2.25 0
9	EF					0			<b></b>				3	6	S7 2	2.25 0
10	EE Forest F	Plot (C.	×	3.07	3.39	2.26			<b>0∕</b> :				3	6	S8 2	2.25 0
11	FF Dray	v		1.33	96.6	64.4			0 <del>.9</del>	*			3 h	6	S9 2	2.25 0
12	Overall, Ra	ho	Yes	1.31	100	16			0.今	-\			2 h	6	S1( 2	2.25 0
13	GHI					0		~	-				8	7	_	
14	GG I 3A	80 43	t 2h♦	1.18		0			<u>*</u> (	.81			4	7	Col	or
15	HH Doubl	e clic	k to Re	store	locatio	on,:0.96				0.81			8	7		16 43
16	II Shorte	en the	distan	ce of	Colum	n J with	۱V	<b>'</b>	٩Đ	0.81			8	7	1	17 44
17	Overall, Random, J	0.81	0.000	1	77.7	10	Д		) 🗢	0.81			2 h	7	2	18 45
18	JKLM					0				_			1	16	3	19 46
19	JÌ	1.18	1	1.56	23.7	11.85				-	0.998		1	14	4	20 47
20	KK	0.87	A CO	1 00	20.4	16.0	ĺ				0.998		1	16	5	21 48
21	LL	1.01			1		ł				0.998		1	16	6	22 49
22	MM		1 ■ 1.kt		」 0上						0.998		1	16	7	23 50
23	Overall, Random, 1	1	3 4 35	∧ 6-I	7				•	•	0.998		2 h	16		24 51
24	NOPQRSTU		8 • 8h	0.7-									8	53		25 52
25	NN	1.12	*2h (Holl	low dian	nond): Sub	group or	L		- : <b>!</b>			0.84	8	53		26 53
26	00	0.61	Meta-ana	alysis wi	hich can b	e used as		H	+			0.84	8	53		27 54
27	PP	0.74	*Subgrou	up Weig	thing the shts e.g.=1	6 or others		-	×			0.84	4	53		28 55
28	QQ	0.86	4 (x): Not meta-ana	involve Ivsis	ed in subgr	oup- or	L		<b>T</b>			0.84	8	53		29 56
29	RR	0.85	*Can mal	ke speci	al styles e.	g. 😜						0.84	8	53		30 57
30	SS		dimensio	ormat/ § nal	gradient, o	r3-						0.84	8	53		31
31	TT	0.86	0.00	1.14	13.7	9.133	l					0.84	8	53		32 59
32	UU	0.76	0.62	0.94	22.7	15.13						0.84	8	53		40 60
33	Overall, Random, 1	0.84	0.757	0.93	99.9	16			$\Theta$			0.84	2 h	53		41 61

#### 圖二 製作森林圖的數值表格、功能面板及繪製預覽圖之工作表

點擊 п回到首頁及顯示功能面板,點擊 "1■3▲8●4x" 可顯示標記格式,較常用為1■、3▲、8●,4x表示未參與統合分 析,2h◇表示統合分析,點擊可縮短J欄與V欄間距,方便資料的輸入,雙擊則恢復原來正常位置。

第一列彩色網底為必要輸入欄位,若是風險差異(Risk Difference)或連續變項差值則K1儲存格之無效線改為x=0,儲存格Y2為誤差線(Error Bar)顏色,效果量資料從第三列開始輸入,J欄權重範圍只限定2-72。

功能面板之功能鍵在滑鼠移過去時會出現控制提示文字(Control Tip Text),若未出現,則按滑鼠右鍵即可。

資料輸入完成後,點擊功能面板之"Draw"會出現J欄權重範圍只限定2-72的提示,修改完成後即可在工作表(FP)畫出森林圖, 結果如圖二。點擊"Combo"後選擇95% CI樣式(,或-),可在工作表(Combo)畫出完成森林圖,其餘細節請參考文中內容的 説明。

Study, Publication Year	Hazard Ratio (95% CI) Wt(	%) 🏠	X new range
ABCD			1.18 1.50
AA	→ 0.91 (0.51, 1.61)	6.38	0.56 0.40
BB	0.97 (0.81, 1.16)	65.4	
CC	0.78 (0.47, 1.28)	8.41	
DD	1.05 (0.76, 1.46)	19.8	
Overall, Random, I2=0%	0.96 (0.83, 1.11)	100	
EF			
EE	→ 0.56 (0.10, 3.07)	3.39	
FF	0.97 (0.70, 1.33)	96.6	
Overall, Random, I2=0%	0.95 (0.69, 1.31)	100	
GHI			
GG H	0.82 (0.57, 1.18)		Combine Fi >
	0.81 (0.61, 1.07)	52.4	⊢⊖→
	0.82 (0.61, 1.10)	47.6	
Overall, Random, I2=0%	0.81 (0.66, 1.00)	99.9	+ Arrow
JKLM			
JJ	→ 1.18 (1.00, 1.56)	23.7	Log
KK	0.87 (0.69, 1.09)	32.4	FP Yes
	1.01 (0.84, 1.21)	43.9	
MM			
Overall, Random, I2=27.77%	1.00 (0.86, 1.16)	100	
NOPQRSTU			
NN	→ 1.12 (1.00, 1.58)	8.69	
00	0.61 (0.38, 0.99)	4.63	
PP <	→ 0.74 (0.35, 1.57)		
QQ	0.86 (0.71, 1.06)	24.3	
RR	0.85 (0.70, 1.03)	26	
SS			
TT	0.86 (0.66, 1.14)	13.7	
UU	0.76 (0.62, 0.94)	22.7	
Overall, Random, 12=6.48%	0.84 (0.76, 0.93)	99.9	
0.40 0.60 0.80 1.00 1.20	1.40		
Favors Drug Favors Plac	cebo		

圖三 森林圖完成圖

### 討論

大部份專業套裝軟體所畫之森林圖稱嫌粗糙, 亦不易做修改,稍有一點變化即可能無法繪製,有 些圖形經複製後不清楚,因此重畫有其必要,其中 Excel是重畫的不錯選擇,然而其繪製有些煩瑣,若 能以VBA及UserForm功能設計,可輕易繪製彩色、 不同形狀、不同權重、可鏤空的標記(Marker)及 彩色次族群分析線之森林圖,亦可修改X軸,並自動加上箭頭及取Log等功能,此些功能在過去皆鮮 少在期刊文獻上所發表及呈現。

醫學雜誌中常見製作森林圖軟體如RevMan、 CMA、SAS、NCSS、Stata及R語言等,其中RevMan 是Cochrane所提供的免費專業軟體,有提供對計數 資料,如RR、OR和RD的合併方法和計量,但森 林圖少能做變化,有些研究無法直接由統計軟體 畫圖形[2],有些圖形經複製後不清楚[1],此時 只有借助Excel的功能。由以上雜誌搜尋到的森 林圖皆可用Excel繪製,且更具變化性,其步驟 請參考蔡氏等的著作[3],所用工具如畫XY散佈 圖、選取資料(可以編輯及新增無效線;line of no effect)、加入誤差線及新增圖表項目等常用 工具,有些的動作可使用Excel自動錄製於VBA, 但有些需稍加修改,其執行的命令,可再用 UserForm作歸類設計,之後即可在數秒內快速繪 製,此為其他軟體較不易做到的功能。結果可直 接複製融入文書軟體MS-Word或PowerPoint,且可 直接在其中做修改。

由PubMed可搜尋到Excel在效果量及95% CI的 計算,然皆尚未完備,鮮少有畫森林圖的介紹,究 其原因可能以Excel畫森林圖有其困難度,亦不易如 其他專門軟體可快速自動繪製,然由專門軟體繪製 的森林圖不易修改及做變化。研究發現以Excel製作 森林圖可以符合期刊的呈現法,且容易修改,適合 研究及教學的實際應用。

森林圖常用於研究內及不同研究間統合分析的 結果呈現,如果納入研究完全不具同質性,則不進 行統合分析,而僅進行描述性的系統回顧,若類似 研究間同質性較低,除了刪除外,亦可採用隨機效 應(Random Effect)統合分析,結果除了部份以表 格方式外,大部份期刊文獻亦都會以森林圖呈現做 總結。森林圖在平面直角座標中,以一條垂直的無 效線(橫座標刻度為1或0)為中心,用平行於橫軸 的多條線段描述了被納入研究的比值和95% CI,用 菱形圖描述多個研究合併的比值及95% CI,其簡單 和直觀地描述了分析結果,適用於多元迴歸、多元 邏輯斯複迴歸、卡方檢定及統合分析等有效應量及 95% CI結果的呈現方式。

Nissen文章使用M-A分析了42個研究,其 中40個是較小型,有4個研究完全沒有心肌梗 塞(Myocardial Infarction, MI)個案,所以最後有 36個研究合併成一個數值,因為所有研究心血 管事件很少,因此使用Peto方法計算Odds Ratio (OR,勝算比)和95%信賴區間[12-14],其效果 量OR(95% CI)為1.45(0.88-2.39),再加上另 2個較大型研究為DREAM(OR 1.65,0.74-3.68) 及ADOPT(1.33,0.80-2.21),最後M-A結果為 1.43(1.03-1.98),表示Rosiglitazone可能會顯著 增加43%MI風險[2],Nissen以表格方式呈現結 果(圖一上),其未使用森林圖的原因可能因列 數較少(3列),容易比較,再者使用一般統計 軟體無法畫36個研究合併的結果。圖一下為我們 重新計算後再使用Excel所繪之森林圖,圖示的呈 現比表格提供更直觀的視覺比較,我們同時提供 各研究的權重,其反應在標記的大小,代表在統 合分析中的貢獻度,其意義為做總和時各分組的 係數,例如Overall OR計算法為1.43=1.45\*42.4% +1.65\*16.5%+1.33\*41.1%,同理可計算出95% CI之 上下限。

統合分析會將研究間變異大者刪除,且個案數 是各研究相加,因此個案數會變多,95%信賴區間 範圍會越小,越可能達到統計學上顯著意義,上例 個別研究皆無顯著意義,但統合分析後變得有意義 的害處(心肌梗塞)(圖一)。圖中第二個研究分 析(DREAM)圖右側的箭頭,表示它的實際上限 範圍(3.68),超過新設定的X軸上限值(2.5), 會有如此設定,是因若只有少部份研究上下限範圍 太大,此時為求完整呈現,不是圖太寬即是小範圍 的研究無法呈現出上下限範圍,致影響整體圖之呈 現,所以會新訂一較小範圍。

圖三為圖表合併於工作表(Combo)後,剩下 主為文書處理工作。圖四為依Lancet[15]的背景顏 色(做法為選取範圍/填滿Excel儲存格色彩),圖 四為再自由修改,綜合結果(Overall)可在Excel/插 入/圖案/畫菱型圖貼上即可。使用此方法再重畫數 篇文獻[16,17]亦皆有正確及相當好的結果,更重要 為可以再任意修改。

以Excel作圖簡易且饒富變化,除能實現上述 期刊所列森林圖的呈現,且不管比值(或均值差) 標記、Error Bar線條顏色(儲存格Y2)及粗細(儲 存格AK2)。其他如X及Y軸顏色、字形刻度及增 刪皆極其簡便。結果可直接複製貼上文書軟體MS-Word投稿或PowerPoint做教案。



圖四 在Excel工作表做修改

工作表可自訂背景顏色,在此引用自Lancet文獻[15],其RGB 三原色值依序為245、223、220。圖形修改請到工作表(FP),左圖顯示的標記會覆蓋其他的標記,中間圖鏤空權重較大的標記,右圖縮小各族群的權重大小,將統合分析位置貼上自畫菱型圖,此時請將統合分析權重設置為最小值2。

### 研究限制

只要有公式,Excel即可做計算,但Meta-Analysis在不同情況下有不同的計算方式,例 如OR、RR和RD及固定效應(Fixed Effect)、隨機 效應(Random Effect)等等,此外有些情況下尚需 做校正,因此不易設計,目前已有免費的成熟專業 軟體可用,因此以Excel計算較不實際。森林圖當中 之誤差線繪製與一般圖型之繪製方式不同,對稍不 熟練Excel者要繪製還是有些難度。再者,縱然已熟 悉者其製作還是有些煩瑣,所幸可利用舊有資料直 接做修改,或使用Excel内附的VBA之程式設計解決 此問題。VBA的設計相對複雜,不便在此介紹,本 文僅就提供我們設計好的程式及介紹使用法,希望 沒有Excel基礎者,只要按本文介紹按圖索驥,以及 影像檔的介紹,一步一步的執行,亦可完成一張彩 色森林圖。有時X軸範圍太小,無效線x=0或1未出 現,需自己加入,圖四(右)之菱形圖亦需自己繪 製再加入。

### 結論

因為Meta-Analysis在不同情況需不同公 式,以Excel設計計算較不易亦不實際,目前雖 有少部份國際期刊曾刊登其設計,但皆尚未完 善,RevMan、MedCalc、CMA等之計算已相當成 熟,唯其圖型之呈現稍嫌粗糙且不易修改,所以 Excel應用重心應放在森林圖的製作較實用。使用 Excel製作森林圖可以符合國際學術期刊的呈現法, 且不管在線條及標記的改變或修正,及工作表的製 作自由度,更勝於其他專業軟體,再者有些研究結 果無法直接由統計軟體畫圖,有些圖形經複製後不 清楚需要重畫,更重要為Excel相對較常見且不難學 習。然而Excel對於不同標記的Weight及加箭頭不容 易設定,繪製一張圖片需要花費相當的時間,我們 使用VBA設計的程式可以快速的解決,因此本文介 紹方法當可供做研究統計、EBM呈現及教學演講的 實際應用參考。

### 致謝

感謝澄清綜合醫院中港分院於電腦軟硬體方面的協助及經費資助(計畫編號 CH10800242),謹 此致謝。

### 參考文獻

- Wing RR, Bolin P, Brancati FL, et al.: Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. N Engl J Med 2013; 369(2): 145-154.
- Nissen SE, Wolski K: Effect of rosiglitazone on the risk of myocardial infarction and death from cardiovascular causes. N Engl J Med 2007; 356(24): 2457-2471.
- 蔡崇煌、蔡濬莉、王俊堯:森林圖繪製的探討應用: 以MS-Excel繪製為例。台灣衛誌 2019; 38(1): 102-110.
- 4. Brown S, Hutton B, Clifford T, et al.: A Microsoft-

Excel-based tool for running and critically appraising network meta-analyses-an overview and application of NetMetaXL. Syst Rev 2014; 3(1): 110.

- Neyeloff JL, Fuchs SC, Moreira LB: Meta-analyses and Forest plots using a microsoft excel spreadsheet: step-bystep guide focusing on descriptive data analysis. BMC Res Notes 2012; 5(1): 52.
- Tobías A, Catalá-López F, Roqué M: Development of an Excel spreadsheet for meta-analysis of indirect and mixed treatment comparisons. Rev Esp Salud Publica 2014; 88(1): 5-15.
- 7. 王峰娟、陳青山、鐘倩紅 等:應用Excel完成計數 資料的Meta分析完成和應用Excel程序進行二分數 據的元分析。循證醫學 2010;10(2):115-119。
- Derzon JH, Alford AA: Forest plots in Excel: moving beyond a clump of trees to a forest of visual information. Practical Assessment and Research 2013; 18(7): 1-9.
- 9. Kontopantelis E, Reeves D: MetaEasy: a meta-analysis add-in for Microsoft Excel. Journal of Statistical Software 2009; 30(7): 1-25.
- 10.張紹勳: Meta分析實作:使用Excel與CMA程式。台北市:五南。2016。
- 11.Singh AK, Singh R: Recent cardiovascular outcome trials of antidiabetic drugs: a comparative analysis. Indian J Endocrinol Metab 2017; 21(1): 4-10.
- 12.Bradburn MJ, Deeks JJ, Berlin JA, et al.: Much ado about nothing: a comparison of the performance of metaanalytical methods with rare events. Stat Med 2007; 26(1): 53-77.
- 13.Sweeting MJ, Sutton AJ, Lambert PC: What to add to nothing? Use and avoidance of continuity corrections in meta-analysis of sparse data. Stat Med 2004; 23(9): 1351-1375.
- 14.Sutton AJ, Cooper NJ, Lambert PC, et al.: Metaanalysis of rare and adverse event data. Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res 2002; 2(4): 367-379.
- 15.Zoungas S, Arima H, Gerstein HC, et al.: Effects of intensive glucose control on microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis of individual participant data from randomised controlled trials. Lancet Diabetes Endocrinol 2017; 5(6): 431-437.
- 16.Wanner C, Inzucchi SE, Lachin JM, et al.: Empagliflozin and Progression of Kidney Disease in Type 2 Diabetes. N Engl J Med 2016; 375: 323-334.
- 17.Neal B, Perkovic V, Mahaffey KW, et al.: Canagliflozin and Cardiovascular and Renal Events in Type 2 Diabetes. N Engl J Med 2017; 377: 644-657.

## **Drawing Color Forest Plots Using MS-Excel VBA**

### Ying-Cheng Lee<sup>1</sup>, Chung-Huang Tsai<sup>1,2</sup>, Jiun-Yao Wang<sup>1</sup>

Department of Family Medicine, Chung-Kang Branch, Cheng Ching Hospital<sup>1</sup>;

Sports Recreation and Health Management Continuing Studies -

Bachelor's Degree Completion Program, Tunghai University<sup>2</sup>

### Abstract

#### Purposes

Few variations can be made in forest plots drawn with most currently available software packages. In contrast, Microsoft Excel allows forest plots to be reproduced and modified in various ways. However, complex procedures are involved. In this research, the VBA and UserForm functions of Excel 2019 were adopted to design a program in order to create forest plots quickly.

#### Methods

Previous studies were found via PubMed and Chinese Electronic Periodical Services (CEPS) using topic keyword combinations including "Excel" AND "Meta-Analysis (or Meta Analysis)" and "Excel" AND "forest plot". Forest plots were adopted from papers published in the New England Journal of Medicine, the Lancet, and the British Medical Journal. Review Manager 5.3 was used for statistical analysis.

#### Results

Unfortunately, related studies are scarce. Most research mainly examined how to calculate the effect size and the 95% confidence interval (CI), but not how to draw forest plots. Although all figures found in journals can be reproduced using Microsoft Excel, the procedures required are extremely complex. Therefore, Excel VBA and Userform were utilized to design a drawing program. Markers in various colors and shapes and with different weights or even hollow markers can be created. Forest plots with subgroup lines in different colors can also be drawn. In addition, the x-axis can be modified, the outlier arrows can be added automatically, and log axes can be created.

#### Conclusions

Forest plots drawn with Excel can satisfy the requirements of international academic journals. Moreover, with the help of VBA, easily modifiable color forest plots of different types with transparent backgrounds can be created quickly within a few seconds. (Cheng Ching Medical Journal 2021; 17(1): 8-16)

Keywords : The British Medical Journal, Forest plot, The Lancet, Meta-analysis, The New England Journal of Medicine