

主題論文

老化失能年齡常模的建立:國家、疾病、和死前失能歷程

邱靜如¹、陳韻安²、蔡怡萱^{3、4}、李孟羚⁵、楊敏嘉⁵

- 長照何時需介入?成大老年所使用本土全國數據: 平均在 78-87 歲間開始。
- 台灣人死前到底臥床多久?台灣老年人平均死前臥床時間(從被評估為中度至重度失能至死亡)為 5.53 年 (SD = 3.15 年)。
- 事實上, 在死亡前 10 年, 93%的老年人沒有任何 ADL 失能, 僅有 4%經歷長時間臥床(超過三個 ADL 日常生活功能失能達 10 年);在死亡前 6 年, 平均有 10 %的受訪者正經歷臥床(有超過三個 ADL 日常生活功能失能), 而在死亡前一年, 臥床(中至重度失能)的比例則增加到 38%。
- 每周運動大於六次可顯著延緩失能的時間。

老年所邱靜如老師自 2011-2016 比較台灣與美國有無糖尿病之中高齡者其老化過程中的失能曲線(Chiu & Wray, 2011b; Chiu, Wray, & Ofstedal, 2011), 並了解生理行為(biobehavioral)因子如何解釋性別在老化過程中失能進展的差異 (Chiu & Wray, 2011a), 以及以長期追蹤鑑別糖尿病人的體重變化與後續失能發展的曲線(Chiu, Wray, Lu, & Beverly, 2013)一系列的中高齡失能發展代表作後, 帶領老年所學生及跨國研究者團隊, 共同建構失能的年齡模型建立可以用年齡參採的老化科學數據。本文介紹台灣中高齡者的生理老化速度與其他國家中高齡者老化速度的比較, 以及正常老化與疾病老化以年齡常模呈現的差異, 及台灣人死前失能歷程的研究成果, 期待有助於讓國人走在與老並行的軌跡上, 有一些參考, 也讓國家政策在進行從國外參酌的各種老化相關措施上, 有一些可以參

1 國立成功大學老年學研究所教授

2 老年所第 11 屆畢業學生

3 李氏聯合診所

4 老年所第 9 屆畢業學生

5 國立成功大學醫學系

採、修正的指標與方向。

一、失能的年齡常模跨國分析—台灣與日本的比較

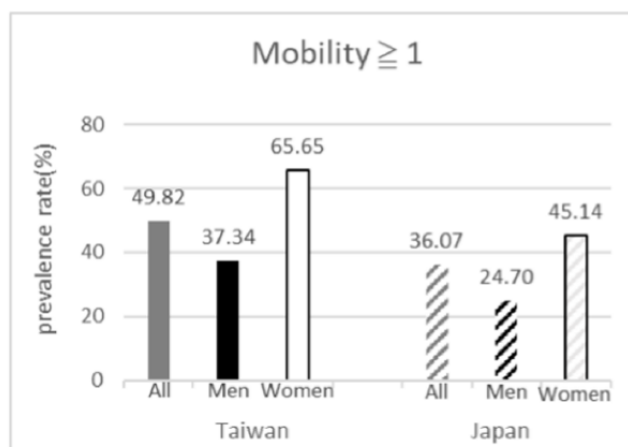
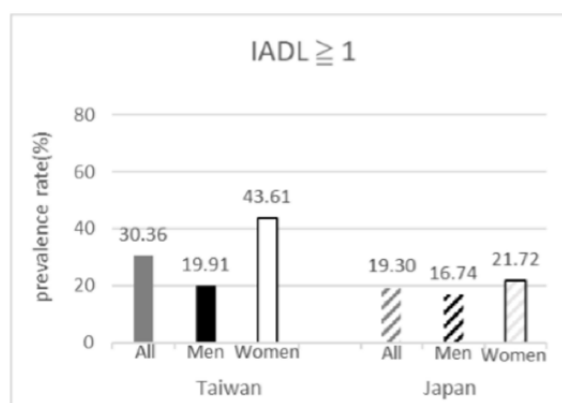
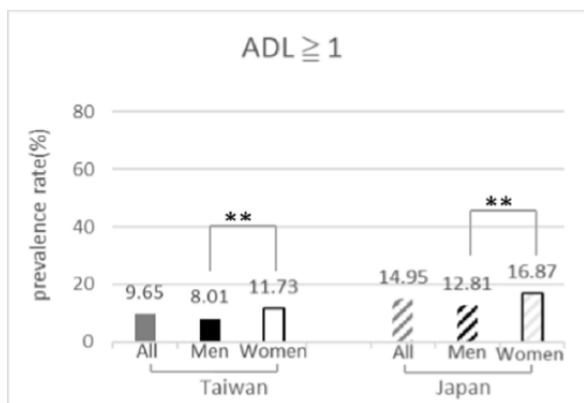
2019 年邱靜如老師透過個人型國科會計畫與 Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG)社會所所長 Dr. Kobayashi 合作，帶領分析兩國失能老化之年齡模型建立(Chiu, Chen, et al., 2021)，發表 Chiu, C.J. *, Chen, Y.A., Kobayashi E., Murayama, H., Okamoto, S., Liang, J., Jou, Y.H., Chang, C.M. (2021, May) Age trajectories of disability development after 65: A comparison between Japan and Taiwan. Archives of Gerontology and Geriatrics. 96, 104449。此研究將失能年齡常模在亞洲建立，相當具有在老年學與老年醫學領域之原創性，此外，藉由鑑定台灣與日本老年人在身體失能軌跡發展的異同，也藉由世代的檢視，釐清台灣老年人整體社會教育程度及社會對老化意識變化的同時，老年人身體功能軌跡逐漸與日本接近的可能性。

這項研究比較了台灣和日本人口身體失能發展的三個指標，數據包括兩個具有全國代表性的調查(1)1996-2011 年的台灣地區中老年身心社會生活狀況長期追蹤調查 (N= 3,037) 和 (2) 1996-2012 年的日本長壽社會生活方式調查 (N= 1,974)，針對兩資料庫對老年人 (65 歲以上) 進行長期追蹤分析，以階層線性模型描繪出老化過程中的日常生活活動 (ADL 包含洗澡；穿衣服、脫衣服；吃飯；起床、站立、坐在椅子上；上廁所；室內走動)、工具性日常生活活動 (IADL 包含：買個人日常用品(如肥皂、牙膏、藥品等)；獨自坐汽車或火車；掃地，洗碗，倒垃圾等其他輕鬆工作；打電話) 和上下肢活動功能(Mobility 包含：連續站立 15 分鐘；用手指拿或扭轉東西；屈蹲；雙手舉高至頭上；拿起或攜帶 20 台斤的東西(如 2 斗米)；走完 200 至 300 公尺；能走到 2 或 3 樓) 障礙的發展。如圖一所示，年齡標準化後，與台灣相比，日本的日常生活活動功能障礙(ADL)盛行率較高(14.95% vs. 9.65%)，但工具性日常生活活動功能障礙(IADL)盛行率 (19.30% vs. 30.36%) 和上下肢活動功能障礙(Mobility)盛行率 (36.07% vs. 49.82%) 較低。

如圖二顯示長照何時需介入？邱靜如老師帶領的研究發現在 78-87 歲間開始，日本和台灣老年人有一項的 ADL 障礙 (ADL $\geq$ 1) 分別發生在 77.9 歲和

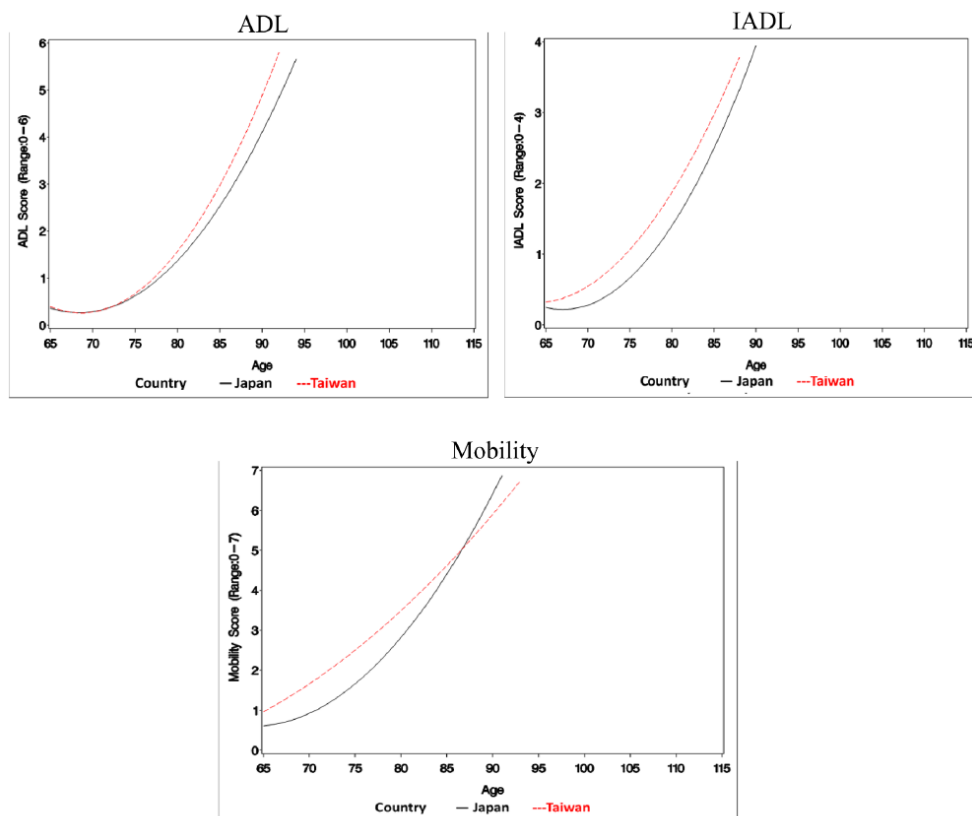
77.2 歲。日本和台灣的老年人分別在平均 86.7 歲和 85.0 歲時出現中重度日常生活障礙($ADL \geq 3$)。且日本和台灣老年人的 IADL 障礙 ($IADL \geq 1$) 分別平均發生在 79.1 歲和 74.5 歲，顯示台灣的老化自主性訓練有可加強的空間。而日本和台灣老年人也分別在平均 70.7 歲和 65.3 歲時會出現上下肢活動功能受限 ($Mobility \geq 1$)。此研究呈現在台灣和日本，老年人通常到 77 歲會有功能受限，並且到 85 歲或 86 歲須考慮面臨嚴重失能。

上述研究結果顯示在不同的國家，老化的失能發展並不盡相同，於學術之貢獻上，此研究利用台灣與日本兩國之全國代表性長期追蹤資料庫的大量樣本，具國家代表性及外推性，研究結果可以外推至台灣與日本兩國，作為兩國政策制定或檢討的參考數據外，更奠定失能之年齡常模建立之可能性與國家比較性，將台灣的跨國比較研究擴充至與世界面臨人口高齡化最嚴重的亞洲國家日本。此外，將台灣長期照護政策模仿日本介護照顧，將預防的觀念納入考量，未來台灣老年人身體功能障礙的走向可能因為衛生醫療及社會氛圍的進步，而趨近於日本老年人的年齡軌跡。此失能的年齡模型建構，除了提供民眾思考是否該買失能保險，或做為保險業者或政策失能擬定者之重要實證參考數據，也透過檢定台灣與日本兩國在社會人口學、背景文化上存在差異上，提供省思以日本作為台灣模仿高齡社會參考的典範及找到台灣在地的高齡照護模式的可行性，為研究之重要社會貢獻。



圖說:台灣與日本在年齡標準化的身體失能盛行率

Ref: Chiu, C.J. *, Chen, Y.A., Kobayashi E., Murayama, H., Okamoto, S., Liang, J., Jou, Y.H., Chang, C.M. (2021, May) Age trajectories of disability development after 65: A comparison between Japan and Taiwan. Archives of Gerontology and Geriatrics. 96, 104449



圖說:日本與台灣 65 歲以上長者的身體失能年齡發展軌跡(TLSA 1996-2011 和 NSJE 1996-2012)

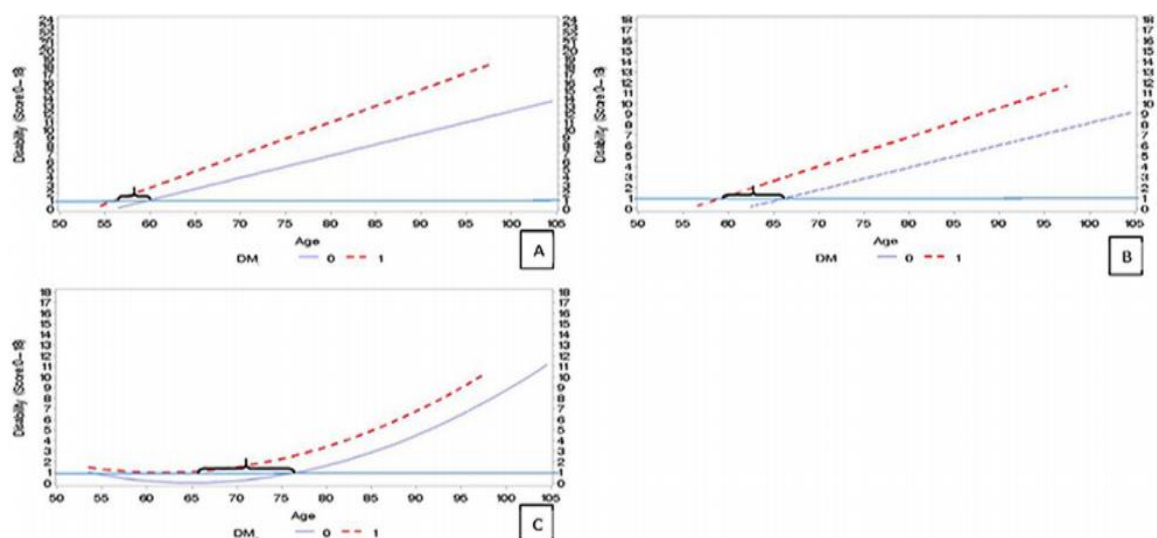
Ref: Chiu, C.J. *, Chen, Y.A., Kobayashi E., Murayama, H., Okamoto, S., Liang, J., Jou, Y.H., Chang, C.M. (2021, May) Age trajectories of disability development after 65: A comparison between Japan and Taiwan. Archives of Gerontology and Geriatrics. 96, 104449

二、疾病與非疾病的失能常模 :以糖尿病為例

每一位失能者身後影響的都是一整個家庭。失能不只影響到失能者本身的健康與生活品質，更需要家人付出時間的支持與照護，往往需要耗費大量社會資源與經濟支持。臺灣已邁入高齡社會，隨著年紀增長，長輩往往會逐漸退化而邁向失能。然而，許多證據指出，罹患慢性病的長輩，合併失能的比例更高。其中，糖尿病和失能的相關性，被廣泛研究。糖尿病本身因為會導致腎病變與尿蛋白的流失，以及慢性發炎和神經病變，進而導致肌少症和活動功能受損，更甚者因為糖尿病足而截肢，中風或心肌梗塞後臥床，這些都會讓患者步入失能的狀況。

邱靜如老師延續之前在美國進行的，比較台灣與美國人有無糖尿病的失能常

模差異(Chiu & Wray, 2011b; Chiu et al., 2011)，進一步帶領學生以分析臺灣中老年身心社會生活狀況長期追蹤調查，區分臺灣中老年人的失能常模，來看疾病與非疾病老化差異。研究結果顯示，糖尿病患者會比非糖尿病患者提早失能(Tsai, Chuang, Lee, & Chiu, 2021): 如下圖所示，紅色的虛線代表糖尿病患者，灰色的直線代表非糖尿病患者，在同樣失能分數為一分的水平線下，紅色的虛線的年齡較小，代表糖尿病患者比非糖尿病患者較早進入失能，黑色的括弧是糖尿病患者與非糖尿病患者進入失能的時間差。此分析再經過共病因子模型校正後(如下表格)，糖尿病患者的活動功能在在 55 歲時就會開始下降，比一般健康中老年人早了 3 年。在工具性日常生活功能部份，糖尿病患者在 60 歲開始退化，比一般健康中老年人早了 7 年。而日常生活功能，諸如進食、沐浴、如廁、轉位等，差距更大，糖尿病患者約在 70 歲左右開始在自理能力部分有機會需要協助，而沒有糖尿病的老年人還要 11 年後才会有這些問題。我們同時也發現，糖尿病患者也有比較高比例的高血壓、心臟病、中風和癌症，這顯示中老年人常常不只有一



個慢性病，而是有許多共病，相互加乘成風險因子。

圖說:未罹患糖尿病的成人失能發展年齡軌跡(A)上下肢活動功能，(B) 工具性日常生活活動功能，(C) 日常生活活動功能。藍線代表未罹患糖尿病的族群，紅色虛線代表罹患糖尿病的族群，黑色曲線代表糖尿病患者與非糖尿病患者進入失能的時間差。此數據是來自於尚未校正的模型。

Ref: Tsai, Y.-H., Chuang, L.-L., Lee, Y.-J., & Chiu, C.-J. (2021). How Does Diabetes Accelerate Normal Aging? An Examination of ADL, IADL, and Mobility Disability in Middle-aged and Older Adults With and Without Diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 182, 109114.

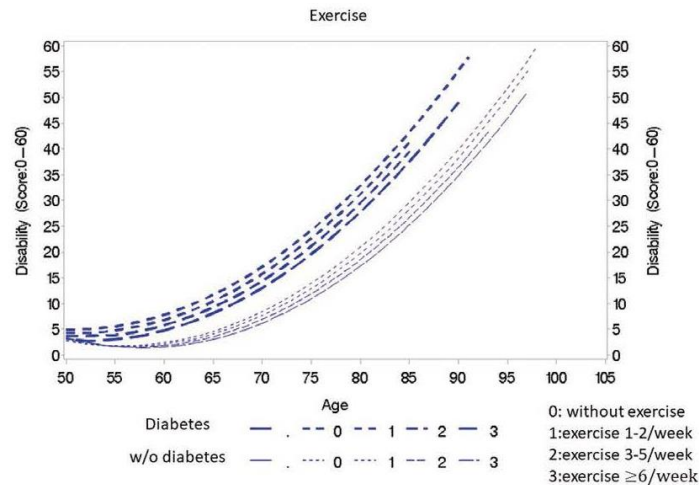
Table 3 – The onset age of disabilities in adults with and without diabetes (Disability score; $Y \geq 1$).

Disability	With diabetes ^a	Without diabetes ^b	Accelerated years ^c
Mobility	55–56	58–59	3
IADL	58–59	65–66	7
ADL	69–70	80–81	11

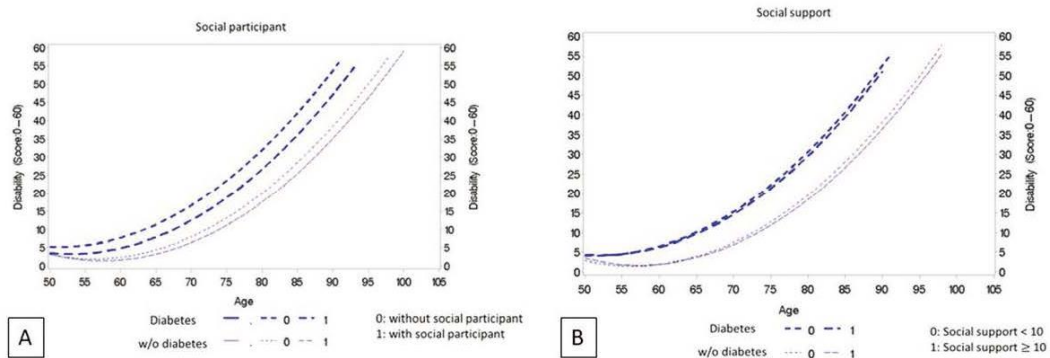
Coefficients are based on comorbidity-adjusted models.
^c Accelerated years = b-a.

進一步，透過下一研究，我們檢視運動、社會參與本身如何減緩失能的發生，或憂鬱和壓力如何加速失能的變化(Tsai, Chuang, Lee, & Chiu, 2023)。如下圖所示，我們可以看到糖尿病患為藍，非糖尿病患者為黑色，在同樣的失能分數水平線下，藍色的曲線年紀較小，意味著糖尿病患較早進入失能。而運動的頻率多寡(用虛線長短表現，最長的虛線 3)，是**每周運動大於六次可延緩失能的時間**。同樣的在社會參與上，也看到相同的保護效果。而社會支持方面，雖然獨立影響失能沒有顯著的差異，但在與糖尿病因子交互作用的分析中，對糖尿病患者有額外的保護力，顯示雖然非糖尿病患者可能不會因為社會支持受益，但糖尿病患者對於良好的社會支持是有延緩失能的效果的。壓力跟憂鬱則呈相反的結果，壓力和憂鬱高的是長虛線，在同樣的失能分數下，是較年輕的族群，顯示壓力和憂鬱會讓人較早進入失能。綜上所述，對於所有長輩的預防延緩失能，運動、心理健康、壓力管理、社會參與，都是非常重要的部分，而根據我們的研究結果，在高頻率的運動和社會支持對糖尿病患者有額外的幫助。

糖尿病從中年就開始對失能造成影響，也因此，慢性病的照護和預防延緩失能的照護，對中老年人格外重要。控制好血糖與定期監測尿蛋白和維持腎功能避免併發症，良好運動飲食習慣與家庭社會心理支持，都是幫助糖尿病患者延緩失能的方式，現行糖尿病共同照護網就是以此病人為中心的多面向照護模式，目前許多慢性病的照護也逐漸往這個方向邁進，進而達到預防保健、延緩失能的目標！



圖說:糖尿病與非糖尿病成年患者在運動頻率之失能發展年齡軌跡。粗線代表糖尿病族群，細線代表非糖尿病族群。此數據是來自於尚未校正的模型。



圖說:糖尿與非糖尿病成年患者之失能發展年齡軌跡(A)社會參與，(B)社會支持。粗線代表糖尿病族群，細線代表非糖尿病族群。此數據是來自於尚未校正的模型。

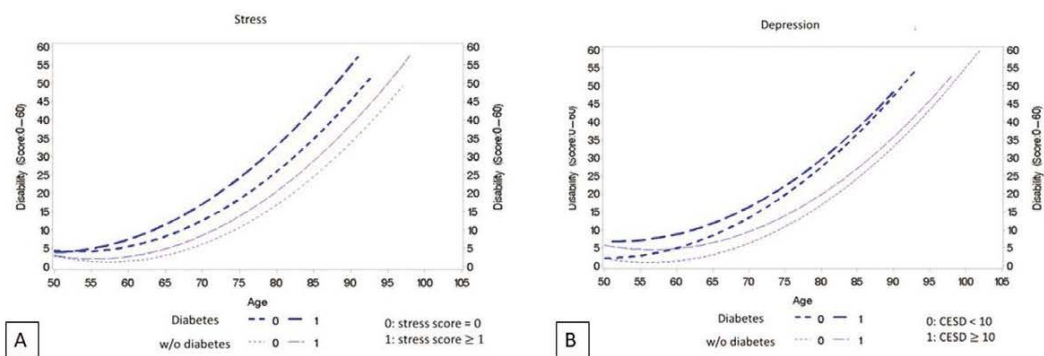


Fig. 3. Age trajectory of disability development in adults with and without diabetes by (A) stress and (B) depression. The thick lines represent the group with diabetes, and the thin lines represent the group without diabetes. This figure is based on the unadjusted models.

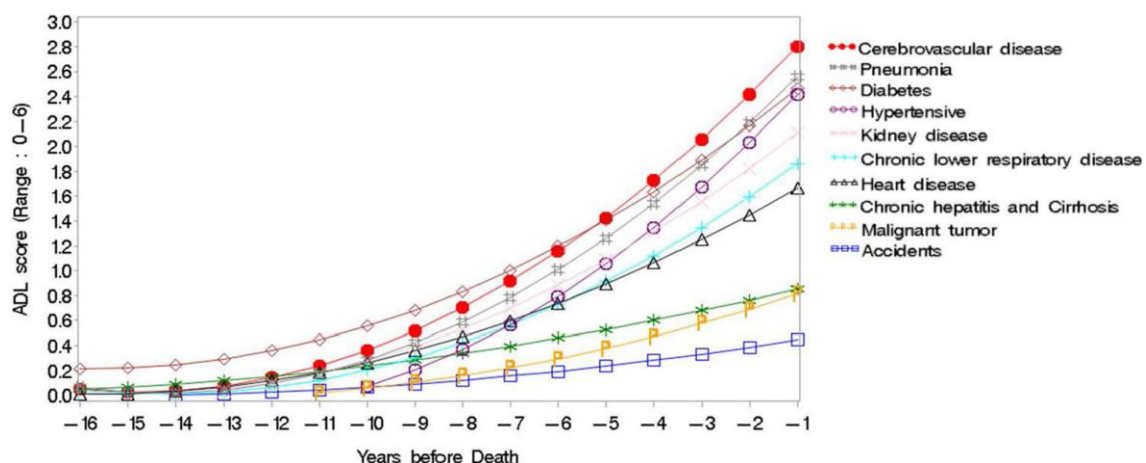
圖說:糖尿與非糖尿病成年患者之失能發展年齡軌跡(A)壓力，(B)憂鬱。粗線代表糖尿病族群，細線代表非糖尿病族群。此數據是來自於尚未校正的模型。

Ref: Tsai, Y.-H., Chuang, L.-L., Lee, Y.-J., & Chiu, C.-J. (2023). Behavioral and Psychological Factors in Buffering Diabetes-related Disability Development. *Annals of Behavioral Medicine*, 57(12), 1046-1057.

三、死前的失能歷程

死前的失能歷程是重要的健康決策，關係個體老年經濟安排、家人照護準備、以及長照政策之擬定、與國家疾病預防和健康促進之指標訂定。此系列研究根據計算長期之人口健康資料與死亡及疾病料之串聯，清楚描繪出國人十大死因之死前失能歷程，突破台灣在老年醫學及老年學呈現疾病與安適及時間上之視角於國際比較。

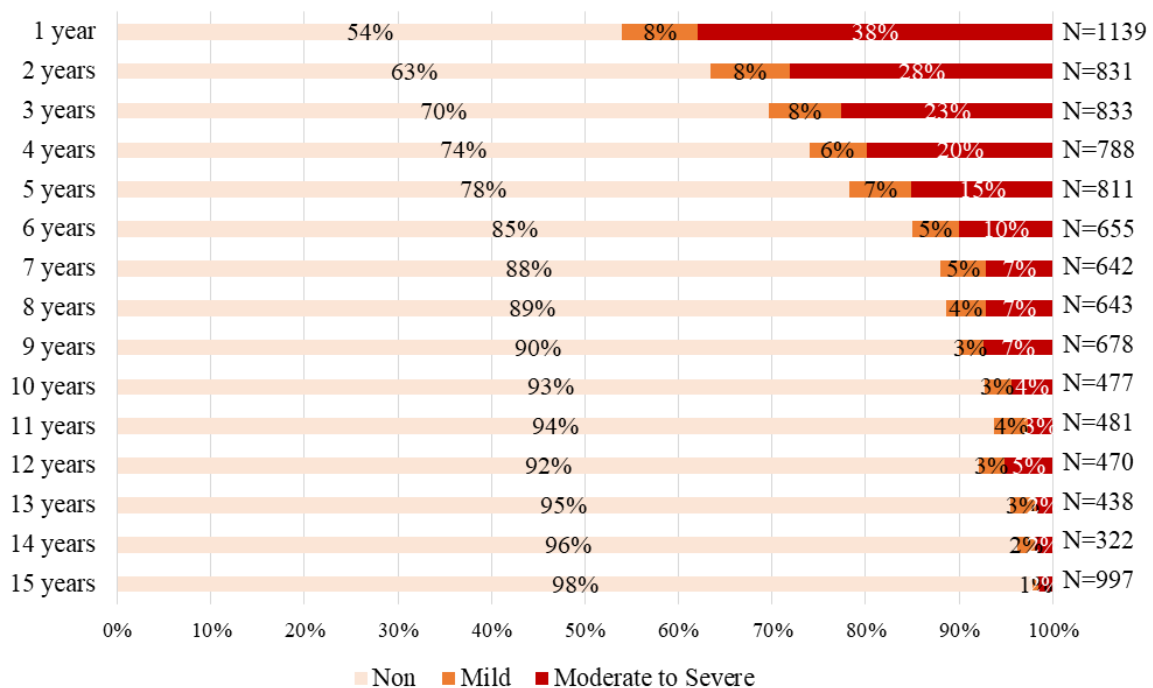
首先，於 Chiu, C.J.*, Li, M.L., Chang, C.M., Wu, C.H., Tan, M.P. (2021, July) Disability Trajectories Prior to Death for Ten Leading Causes of Death Among Middle-aged and Older Adults in Taiwan. BMC Geriatrics. 21(1):420.(Chiu, Li, Chang, Wu, & Tan, 2021)邱靜如老師帶領醫學系學生鑑定台灣十大死因者死前不同的失能軌跡。透過分析中老年身心社會生活狀況長期追蹤調查 (TLSA) 中，找出在 1996 年為 50-96 歲且死亡於 1996 年至 2016 年間的 2,431 名參與者進行分析。研究使用日常生活活動量表 (ADLs)，包含洗澡、穿衣服、脫衣服、吃飯、起床、站立、坐在椅子上、上廁所、室內走動等六項功能，評估參與者分別於 1996 年、1999 年、2003 年、2007 年與 2011 年身體的失能程度，分數範圍為 0 至 6 分。使用多層次模型來調查死亡前失能發展的平均和變化率。研究結果顯示，「最早」出現生理限制的群體是糖尿病患者，「最多」ADL 失能的群體，則分別是患有糖尿病、腦血管疾病和與高血壓相關疾病的參與者。除慢性肝炎、肝硬化以及損傷外，台灣人在死亡前 4-6 年會有平均一項以上的 ADL 失能，此研究確認死於十大死因的人在死亡前經歷了不同的失能軌跡：死於糖尿病的參與者最早發生失能狀況並且有更嚴重的惡化，且失能的軌跡呈現獨特的模式，失能軌跡提供預測與十大死因相關的中老年人的生存狀態。



圖說：十大死因者死前的失能軌跡

Ref: Chiu, C.J.*, Li, M.L., Chang, C.M., Wu, C.H., Tan, M.P. (2021, July) Disability Trajectories Prior to Death for Ten Leading Causes of Death Among Middle-aged and Older Adults in Taiwan. BMC Geriatrics. 21(1):420.

接續上述之研究，邱靜如老師進一步檢視社會行為因子與死前失能歷程之圖像，發表 Chiu, C.J.*, Yang, M.C., Huang, C.C., Chang, C.M. (2021, Oct.) From disability to death: A 20-year follow-up from the Taiwan Longitudinal Study on Aging. Clinical Interventions in Aging. 16: 1813–1823.(Chiu, Yang, Huang, & Chang, 2021)。此篇研究透過在 1996 年至 2016 年之間死亡的台灣年長者（65 歲以上）之全國代表性樣本（ $n = 1139$ ）進行分析，計算他們從死亡往前紀錄之失能變化與相關因子。台灣人死前到底臥床多久？邱靜如老師帶領醫學系學生研究發現，台灣老年人平均死前臥床時間從被評估為中度至重度失能至死亡為 5.53 年（ $SD = 3.15$ ）。相較於正常體重者，超重的男性平均多存活了 1.17 年（ $\beta_{\text{超重}} = 1.17, p < 0.05$ ），而與死亡前擁有完整認知功能的參與者相比在認知障礙的情況下（ $SPMSQ \leq 7$ ）存活年限平均減少了 1.70 年（ $\beta_{\text{認知}} = -1.70, p < 0.01$ ）。上述影響與年齡無關。在女性中，疾病數量是影響存活年限的最主要且獨立的相關因素（ $\beta_{\text{疾病}} = -0.34, p < 0.05$ ）。本研究揭示了在台灣老年人死亡前不同時間點的失能分佈情況。在死亡前 10 年，93% 的老年人沒有任何 ADL 失能，僅有 4% 經歷長時間臥床（超過三個 ADL 失能達 10 年）。在死亡前 6 年來看，則平均有 10% 的受訪者正經歷臥床（有超過三個 ADL 失能），而在死亡前一年，臥床（中至重度失能）的比例則增加到 38%。此外，中重度失能者相關的存活年限也顯示了顯著的性別差異。



圖說：高齡者在死前不同時間點的失能分佈

Ref: Chiu, C.J.*, Yang, M.C., Huang, C.C., Chang, C.M. (2021, Oct.) From disability to death: A 20-year follow-up from the Taiwan Longitudinal Study on Aging. *Clinical Interventions in Aging*. 16: 1813–1823.

註：死前各年的參與者人數 (N) 為所有生前有失能記錄的參與者。例如，在 1996 年、1999 年、2003 年、2007 年和 2011 年訪談，因此，1997 年、2000 年、2004 年、2008 年和 2012 年死亡的人紀錄了死亡前一年的失能狀況資料。同樣，對於 2016 年死亡的人，他們在 1996-2011 年 TLISA 數據上的失能評分有助於形成 5、9、13、17 和 20 年前死前的失能記錄。

過去，身體功能或失能發展的年齡軌跡在文獻的缺口在人口老化速度益加嚴峻的時空下，不但限制我們了解跨國老年人隨年齡增長在身體功能的變化情形，導致降低了分辨不同文化下衍生的老化政策的實用性，亦讓國人在為自己進行老化相關的經濟安全相關準備上無法有參考的圭臬。上述邱靜如老師帶領學生進行一系列的研究，期待可以帶給國人在老年經濟安全規劃與精準健康政策的參考。

Reference:

- Chiu, C.-J., Chen, Y.-A., Kobayashi, E., Murayama, H., Okamoto, S., Liang, J., . . . Chang, C.-M. (2021). Age trajectories of disability development after 65: A comparison between Japan and Taiwan. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 96, 104449.
- Chiu, C.-J., Li, M.-L., Chang, C.-M., Wu, C.-H., & Tan, M. P. (2021). Disability trajectories prior to death for ten leading causes of death among middle-aged and older adults in Taiwan. *BMC Geriatrics*, 21, 1-9.
- Chiu, C.-J., & Wray, L. A. (2011a). Gender differences in functional limitations in adults living with type 2 diabetes: biobehavioral and psychosocial mediators. *Annals of Behavioral Medicine*, 41(1), 71-82.
- Chiu, C.-J., & Wray, L. A. (2011b). Physical disability trajectories in older Americans with and without diabetes: The role of age, gender, race or ethnicity, and education. *The gerontologist*, 51(1), 51-63.
- Chiu, C.-J., Wray, L. A., Lu, F.-H., & Beverly, E. A. (2013). BMI change patterns and disability development of middle-aged adults with diabetes: a dual trajectory modeling approach. *Journal of General Internal Medicine*, 28, 1150-1156.
- Chiu, C.-J., Wray, L. A., & Ofstedal, M. B. (2011). Diabetes-related change in physical disability from midlife to older adulthood: evidence from 1996–2003 Survey of Health and Living Status of the Elderly in Taiwan. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 91(3), 413-423.
- Chiu, C.-J., Yang, M.-C., Huang, C.-C., & Chang, C.-M. (2021). From disability to death: a 20-year follow-up from the Taiwan longitudinal study on aging. *Clinical Interventions in Aging*, 1813-1823.
- Tsai, Y.-H., Chuang, L.-L., Lee, Y.-J., & Chiu, C.-J. (2021). How Does Diabetes Accelerate Normal Aging? An Examination of ADL, IADL, and Mobility Disability in Middle-aged and Older Adults With and Without Diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 182, 109114.
- Tsai, Y.-H., Chuang, L.-L., Lee, Y.-J., & Chiu, C.-J. (2023). Behavioral and Psychological Factors in Buffering Diabetes-related Disability Development. *Annals of Behavioral Medicine*, 57(12), 1046-1057.