

身體活動與腦部健康(August.10.2019)

方進隆 台灣師大體育系名譽教授

壹、前言

頭腦是身體的中樞，一個人的內外表現，包括生活品質、認知功能、工作表現和學習效率等，都與腦部健康 (brain health) 有著密不可分的關係。然而，隨著年齡增長，身體活動 (physical activity) 減少、身體功能和體適能 (physical fitness) 逐漸衰退，罹患慢性疾病問題就接踵而來，最後連失智也可能找上門。儘管如此，已經有許多的研究顯示，規律身體活動可以透過多種方式改善腦部健康，而降低罹患失智症的風險 (Tyndall et al., 2018)。

本文的重點在探討身體活動與高齡者腦部健康的關係，尤其是失智症。依據國內失智症流行病學調查 (民國 100 年)，以及內政部 107 年 12 月底人口統計資料，台灣 65 歲以上老年人佔全人口的 14.56%，其中有 18.23% 是輕微認知障礙者，7.86% 是失智症者。整體而言，65 歲以上的老人每 12 人約有 1 位失智，而 80 歲以上，每 5 人即有 1 位失智者 (台灣智症協會，失智人口知多少，2018，取自 <http://www.tada2002.org.tw>)，由這些資料顯示，高齡者較容易罹患失智症，年紀越大，罹患率越高。

失智症是許多症狀組合，而非單一疾病，真正罹患原因不詳，臨床表現是腦神經、血管功能失常或兩者所引起的病變，導致腦神經纖維逐漸纏結萎縮，因而失去記憶與認知能力，造成語言和情緒障礙，嚴重時會失去自我照顧與獨立生活的能力。失智症者中約有 60-70% 是阿茲海默症。在人口老化的時代，失智人口比率會越來越多，造成家庭及社會嚴重的問題，實不容小覷，因此，腦部健康議題也引發世界各國高度的關注。

目前預防或改善失智症的方法並無特效藥，服藥只能暫時維持患者自我照顧能力，減輕照顧者的負擔，但效果有限。身體活動已被認為是改善認知功能最有效的方法之一 (Erickson et al., 2019)，近期發表的綜合文獻或報告書，皆指出身體活動可以由許多方式來改善腦部健康 (Erickson et al., 2019; Tyndall et al., 2018)。儘管存在許多科學證據，但民眾對這議題還是不很瞭解，因此，本文將針對身體活動改善腦部健康的相關議題加強說明，包括益處、可能機轉、運動策略與方法，希望對關心腦部健康的民眾有所助益。

貳、身體活動對腦部健康的益處

本文所討論的身體活動，是指身體肌肉收縮產生能量的活動，包括運動 (如走路、阻力訓練和伸展操等) 和日常活動 (如家務或園藝等)，一般而言，身體活動量越多，體適能(如心肺功能和肌肉適能) 與健康狀況越好。有關身體活動改善認知功能與腦部健康的文獻很多，本文以兩篇最近較具代表性的文獻來加以敘述。其一是 2018 美國身體活動指導委員會 (2018 Physical Activity Guideline Advisory Committee, 2018 PAGAC) 綜合整理的報告書，其內容更新並補充了 10 年前 (2008 年) 美國健康與服務部 (department of health and human service) 公布的「身體活動與健康 (physical activity and health)」資料，包括首度提出身體活動對於腦部的生物指標 (如腦部容積) 有正面的益處的論點。另一篇綜合整理研究 (Erickson et al., 2019)，也針對下列議題，進一步探討身體活動和腦部健康的關係，包括：1. 身體活動介入是否能提升認知功能與腦部健康？2. 身體活動對於認知障礙者是否有所幫助？3. 參與較多身體活動是否能減低高齡者認知障礙和失智的風險？這兩篇文獻依據過去研究的嚴謹度和結果，將結論分為：1. 無法歸類 (grade not assignable); 2. 有限 (limited) 證據; 3. 中等 (moderate) 證據; 4. 充份 (strong) 證據等四類別，茲將充份和中等證據以上的研究結論整理如下：

(一) 充份證據：

1. 單次中等至激烈運動對於認知有短暫的改善效果，包括注意力、記憶力、晶體智力 (crystallized intelligence, 一般能長期累積的智力或常識)、處理速度和執行控制能力。
2. 身體活動能改善認知功能，對於老年人和小孩的效果更大。
3. 較多的身體活動與減低認知衰退風險和失智有相關，包括阿茲海默症。

(二) 中等證據：

1. 身體活動越多，認知功能改善越多，包括學業表現、神經心理測驗 (包括事情處理速度、記憶、執行功能和失智風險) 等。
2. 許多運動對腦部健康皆有效，包括有氧運動 (如快走)、阻力訓練、瑜伽和遊戲性運動(play activities) 等。
3. 長期中等至高強度的運動訓練對於五十歲以上中老年人的認知和腦部健康較有益處。
4. 中等至激烈的身體活動訓練 (介入) 能改善失智患者的認知能力。
5. 認知障礙或疾病患者從事中等至激烈身體活動對於認知功能有正面效果。
6. 中等至激烈身體活動，能改善腦部健康和認知的生物指標 (biomarkers)，如腦容量增加。身體活動介入改善的生物指標於小孩和老年人族群較為明顯 (比其他族群)。

參、身體活動保護腦部健康的機轉

身體活動能夠改善認知功能和腦部健康可能性，基本上是依據神經生物原則 (neurobiological principle) 運作，腦部相關的細胞和分子長期受到身體活動的刺激或影響，而產生適應與改變 (Erickson et al., 2019)。腦部受到許多因素的影響，而這些因素會交互作用而影響健康，因此宜由多元角度來探討其可能的機轉或作用 (2018 PAGAC, 2018; Tyndall et al., 2018)，規律運動可以改善高齡者的生理健康、生物指標、心理健康和睡眠，而能提升認知功能與腦部健康，本文就這幾個領域加以敘述 (如表 1)，並列出相關的研究。

表 1 規律身體活動對高齡者腦部健康的益處

改善領域	規律身體活動之益處	說明
一、生理健康	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加最大攝氧量 2. 增加腦部血流量 3. 增加海馬迴容積 	成年後最大攝氧量、腦血流量與海馬迴容積會逐漸減少，致影響認知功能，而規律運動則可以改善這些生理指標。
二、生物指標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 減低發炎指標：減低細胞激素 (如白血球介素-6、腫瘤壞死細胞(TNF-) 和 C 反應蛋白(CRP)。 2. 減低氧化壓力。 3. 增加成長因子: 增加成長賀爾蒙 (GH)、類胰島素成長因子 (IGF-1)、腦部滋養因子 (BDNF)、神經成長因子 (NGF) 和內皮血管成長因子 (VEGF)。 4. 改善代謝症候群：改善高血壓、高血糖、腹部脂肪、三酸甘油脂和高密度脂蛋白膽固醇。 	高齡者有較高的發炎指標、氧化壓力和代謝症候群，加上成長因子的分泌較少，會降低腦神經和血管細胞的形成或功能，因而影響認知功能，或增加罹患失智的風險。規律身體活動可以改善這些生物指標，而促進腦部健康。
三、心理健康和睡眠品質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善心理健康：改善沮喪和焦慮。 2. 改善睡眠品質 	心理健康 (尤其是焦慮和沮喪) 和睡眠品質和認知功能有關，高齡者的焦慮和沮喪程度較高，會減低認知功能。身體活動可以改善心理健康和睡眠品質。

一、改善生理健康

規律身體活動與運動可以改善最大攝氧量、腦部血流量和增加腦部海馬迴容積。

1. 增加最大攝氧量

成年後隨著年齡的增長，最大攝氧量 (或心肺功能) 會逐漸減少，每十年約

降低 10%，主要原因是身體活動不足與心血管系統變差。一般成年人的最大攝氧量約 40 ml/kg/min，老年人的最大攝氧量如逐漸減少而低於 15 ml/kg/min，則無法獨立從事日常活動 (Bouazizw et al., 2016)。規律從事有氧運動，可以提升最大攝氧量與腦部血流量，而擁有較佳的認知能力，減少罹患失智症之風險 (Brown et al., 2010)。

身體活動量與最大攝氧量有相關，追蹤性研究指出，沒有失智高齡者從事較高的身體活動量，於四年內罹患阿茲海默症 (失智症的一種) 的比率較低，每天的身體活動量與認知功能有關 (Buchman et al., 2012)。較佳最大攝氧量或心肺功能對於腦部健康產生正面效果，部分原因似乎是透過改善腦部的血管功能而造成 (Gill et al., 2015)。

2. 增加腦部的血流量

腦部重量僅占全身體重 2%，卻使用 15%的心輸出量，及需要 20%的營養和氧氣，腦部缺乏氧氣或營養時，血液會重新分配，讓腦部獲得足夠血液量 (Attwell et al., 2010)。成年人安靜時之腦血流量，每十年約會減少 5%，如腦部血管功能不佳，無法輸送足夠血流量，氧氣和營養素供應不足，將會產生腦部健康問題 (Davenport, Hogan, Eskes, Longman, & Poulin, 2012)。

高齡者心血管疾病的危險因素和氧化壓力增加，導致血管功能降低和腦血流量不足，過去許多研究指出規律有氧運動，能提升高齡者最大攝氧量與腦部血流量，或保存腦血流量 (Tyndall et al., 2018)。

3. 增加腦部海馬迴容積

過去研究結果指出 (14 篇中有 9 篇)，有氧運動會增加高齡者海馬迴的容積 (Erickson et al., 2019)，具有中等程度的研究證據。例如：從事六個月的有氧運動訓練後，輕度認知障礙高齡女性的海馬迴和前額葉容積增加，即使是輕度認知障礙，海馬迴的神經可能會因為有氧運動的刺激而再生 (Ten et al., 2015)。

老化會降低腦神經細胞再生能力、加速神經死亡和延遲受傷後的復元能力，因而影響腦部結構與認知功能。研究顯示，健康老年人的海馬迴與前額葉容積比健康年輕人小，於 30 歲以後，隨著年齡的增加而逐漸萎縮，健康沒有失智老年人海馬迴容積的萎縮速度，每年約減少 1-2% (Tyndall et al., 2018)。海馬迴是記憶功能的重要部位，也是輕度認知障礙者最早受影響的認知區域 (Erickson et al., 2011)。

二、改善生物指標

規律身體活動能改善老年人腦部的生物指標，包括減低發炎指標 (inflammatory markers)、減少氧化壓力 (oxidative stress)、增加生長因子 (growth factors) 和改善心血管疾病危險因素 (Tyndall et al., 2018)。

1. 減低發炎指標

慢性輕度發炎是老化過程蠻普遍的現象，它與許多相關疾病有關，像心血管疾病與失智，發炎指標包含發炎性的細胞激素 (cytokine)，如白血球介素 6 (IL-6)、腫瘤壞死細胞 α (TNF α)、C 反應蛋白 (CRP) 等。愈來愈多的研究顯示，慢性輕度發炎與神經認知功能衰退 (包括阿茲海默症) 有關，可能藉由腦神經死亡、神經傳導物質失調和血腦屏障失常 (blood-brain barrier dysfunction) 等機轉所造成 (Hess & Smart, 2017)。

許多研究顯示，較高身體活動量老年人的發炎指標較低 (Tyndall et al., 2018)，但身體活動對於發炎系統的改善程度要依運動量、強度和頻率等因素而定。有研究指出身體活動量較多的老年人，有較低的 CRP、IL-6、TNF- α (Colbert et al., 2004)。整體而言，較多的身體活動會減低高齡者的發炎指標，而有助於腦部健康。

2. 減少氧化壓力

氧化物質是細胞代謝過程中所產生的有毒物質，過多氧化物質的累積，會產生氧化壓力而對細胞產生傷害。三十歲後，腦部血流量每年會減少 4 ml/min，而當腦部血流量不足時，會增加氧化壓力 (Stoquart et al., 2007)，減少一氧化氮 (NO) 的形成，導致血管內皮功能的失常，而影響腦部健康。

規律身體活動可以修正或控制氧化壓力對老年人的傷害，而心肺功能或最大攝氧量較佳的高齡者有較多的抗氧化酵素和較低的氧化壓力 (Pialoux, Brown, Leigh, Friedenreich, & Poulin, 2009)。其他研究指出規律運動可以減少氧化壓力、動脈硬化和血管發炎，也能提升血管內皮功能 (Davenport et al., 2012)。

3. 增加成長因子 (growth factors)

成長因子亦可稱為神經滋養因子，是腦神經與血管再生、成長和維持功能所必需的物質。成長因子主要包括成長賀爾蒙(GH)、類胰島素成長因子 (IGF-1，會刺激分泌成長賀爾蒙)、腦部滋養分子(BDNF)、神經成長因子 (NGF) 和血管內皮成長因子 (VEGF) 等，這些成長因子隨著老化而減少分泌，而規律身體活動可以增加或調整這些成長因子的釋放或功能 (Tyndall et al., 2018)。

從事單次三十分鐘中等強度的有氧運動或阻力訓練，可以改善輕度知能障礙老年人的認知表現，單次有氧運動可以提升 BDNF and IGF1，而阻力訓練可以增加 IGF1 (Tsai et al., 2018)。

從事身體活動會在上游調整這些神經滋養因子，包括提升 IGF-1、BDNF 和 VEGF 等，而身體活動所增加周邊的 IGF-1 and VEGF 濃度，而能夠穿過血腦屏障以刺激神經與血管的再生，特別是海馬迴 (Maass et al., 2016)。老年人從事較多的有氧運動會提升最大攝氧量，也會增加海馬迴的 BDNF and IGF-1 濃度，而這些成長因子 (BDNF & IGF-1) 濃度的增加和提升海馬迴的容積和認知能力有正相關 (Erickson et al., 2011)。

透過身體活動增加神經滋養因子的分泌，而促成腦部神經與血管的再生和功能，可能是增加海馬迴容積及改善認知功能的原因 (Tyndall et al., 2018)。

4. 改善代謝症候群

代謝症候群包括血糖過高、高血壓、腹部脂肪過多、三酸甘油脂過高和高密度脂蛋白過低等危險因素，老化會增加代謝症候群或心血管疾病危險因素，而增加心血管疾病、糖尿病、憂鬱症、慢性腎臟病和失智症罹患率 (Ng et al., 2016)。研究指出有代謝症候群老年人的腦部血流量比健康老年人低 15%，這現象與記憶表現有相關 (Birdsill et al., 2013)。代謝症候群較容易影響的認知功能包括記憶、空間能力、處理速度和執行功能 (Tyndall et al., 2018)。

規律身體運動可以改善代謝症候群，包括改善血脂肪、血糖、高血壓和體脂肪，並減低心血管疾病罹患率和整體死亡率 (U.S. Department of Health and Human Service, 2018)。

三、改善心理健康與睡眠品質

老化會影響心理健康和睡眠品質，進而影響腦部健康，而規律身體活動則可以改善這兩個因素。

1. 改善心理健康

心理因素會影響認知能力，也是預測老年人認知衰退的變項，特別是焦慮 (anxiety) 和沮喪 (depression)。研究指出認知正常高齡者 (75-95 歲) 罹患憂鬱和焦慮比率分別為 18.4% 與 24.9%，低於輕度知能障礙者 (36.2% 與 46.8%)，有輕度認知障礙者如有焦慮症狀，於三年內有 83.3% 罹患阿茲海默症 (AD)，如沒有焦慮罹患率則為 40.9%，而認知與心理健康者罹患率只有 6.1%，沮喪和焦慮狀況會影響未來是否罹患失智症 (Palmer et al., 2007)，憂鬱可能是罹患失智前的現象，而焦慮可能是神經認知功能退化後的反應。

單次或規律運動能夠改善焦慮和沮喪，在美國身體活動指導科學委員會的綜合分析報告中，下列結論具有充份的證據 (2018 PAGAC, 2018)：

- (1) 身體活動能改善焦慮者的焦慮症狀，也減低沮喪者的沮喪症狀。
- (2) 身體活動能減低罹患沮喪的風險。
- (3) 單次運動可以減低狀態焦慮，規律參與中至高強度長時間參與身體活動，可以減低成年人和老年人的焦慮。

2. 改善睡眠品質

有越來越多研究顯示睡眠品質和阿茲海默症有關，而是相互影響 (Drogos et al., 2016)。長期睡眠品質不佳包括入睡時間延長、睡眠品質不佳和清醒的時間增加等，會影響老年人白天生活功能。正常的睡眠可以排除神經活動所產生的毒物，

而有益腦部健康，神經毒物的聚集是阿茲海默症(AD) 患者的一個特徵，所以正常睡眠被認為是減少罹患 AD (Drogos et al., 2016) 的一種方法。規律有氧運動可以改善高齡者的睡眠品質，身體活動較多的中老年人與有較佳的睡眠品質有關 (U.S. Department of Health and Human Service, 2018)。隨著年齡的增加，睡眠品質會逐漸變差，可能會讓腦部更容易受到神經毒素的傷害。

美國身體活動指導科學委員會報告書指出，單次運動或規律運動能夠改善睡眠品質 (充足證據)。規律運動者睡得更好、感覺更好和生活功能更好，可改善睡眠品質和增加熟睡時間，而且減少熟睡前的時間、起床前清醒時間和白天昏睡，而單次運動亦有改善睡眠品質的效果，此外，參與更多的中高強度運動，睡眠品質提升的程度更大 (2018 PAGAC, 2018)。

肆、運動指導原則與相關研究

本節列出兩篇運動訓練有關的研究文獻，以了解單次運動和長時間訓練的內容與效果，再提供整體性的運動指導原則與建議。

一、相關研究

1. 規律有氧運動的效果

學者 (Erickson et al., 2011) 以 120 位沒有運動的老年人為研究對象，隨機分為兩組，一組為有氧運動組，一組為控制組 (從事伸展操和輕微活動)。有氧運動組的受試者從事一年，每週三天的走路運動，開始訓練的持續時間為 10 分鐘，以後每週增加 5 分鐘，直到能夠持續 40 分鐘為止，前七週的運動強度中等為 50-60%心跳率保留值 (heart rate reserved, HRR)，於第八週後強度逐漸增加到 60-75% HRR，以逐漸增加持續時間和運動強度的方式進行。為期一年的有氧訓練結果，增加了老年人的最大攝氧量 7.78%、神經營養物 (BDNF) 11%和海馬迴容積 2%，也增加空間記憶力，而控制組老年人下降海馬迴容積 1.4%。一年每週三次的有氧訓練可以具保護腦部功能，可以扭轉海馬迴每年 1-2%的容積下降，海馬迴容積的增加與最大攝氧量或 BDNF 有相關。

2. 單次有氧運動與阻力訓練的效果

學者 (Tsai et al., 2018) 探討單次有氧運動和阻力運動對認知表現和生物指標 (如 BDNF, IGF-1, VEGF 等) 的影響。以 66 位患有輕度遺忘認知障礙老年人為對象，隨機分派至有氧運動組、阻力運動組和控制組，於運動前後測量相關認知表現和生物指標等依變項指標。

單次有氧運動的內容：以固定腳踏車為運動方式，中等運動強度，約為每人心跳率保留值的 65-75%，持續運動 30 分鐘。單次阻力訓練的內容：以固定機械或移動式器材為方式，中等運動強度，負荷約 75%最大負荷 (75% 1 RM)，每個

動作反覆訓練 10 次，從事兩回合，回合之間休息 90 秒，動作與動作之間休息兩分鐘，持續運動 30 分。重訓動作包括肱二頭肌屈舉、肱三頭肌伸展、仰臥推舉、雙腿推蹬、大腿伸展 (leg extension) 和直立擴胸運動 (vertical butterflies) 等。腳踏車或重訓運動前有 5 分鐘的熱身，30 分運動後有 5 分鐘的緩和活動。

結果：(1)單次有氧運動或阻力運動不但會顯著改善認知行為表現 (如反應時間)，也會增加電子生理指標 (如事件相關電位 ERP P3 震幅)，單次有氧運動增加血液 BDNF 與 IGF1 的濃度，而阻力訓練增加 IGF1 濃度，而這些改善效果於運動後 20 分鐘就會回到基礎點。(2)單次 30 分鐘的有氧運動或阻力訓練對認知輕度障礙老年人的腦部認知表現與生物指標有正面的效果。

二、身體活動指導原則與建議

過去研究指出身體活動對於高齡者的腦部健康有許多益處，但改善腦部健康的運動處方還不很明確，具體的運動方式、強度、頻率與持續時間都有待進一步研究 (Erickson et al., 2019)。本文參考相關文獻 (方進隆, 2015; U.S. Department of Health and Human Service, 2018; Garber et al., 2011)，提供一些身體活動的指導原則與建議，希望有助於動態生活方式或規律運動習慣的養成。基本上，運動處方或計畫的設計會考量五個因素 (MRFIT)和注意事項，即運動方式 (Mode)、漸進負荷 (Rate of Progression)、運動頻率 (Frequency)、運動強度 (Intensity) 和持續時間 (Time)，也要考量注意事項，如運動安全等問題 (方進隆, 2019)。

1. 運動方式

參與多元運動，以有氧、阻力和平衡運動為主，包括其他身體活動，如伸展操、身心運動 (如太極、瑜伽) 和球類運動等。如高齡者有平衡有問題，先從事阻力和平衡訓練後，再參與有氧運動。走路是很適合高齡者的有氧運動之一，可以改善最大攝氧量。阻力運動可利用自身體重或簡易器材為負荷，方便在日常生活中實施，以提升肌肉適能。選擇自己喜歡和方便的運動，較容易養成規律運動習慣或動態生活方式。

2. 漸進負荷

要緩慢的增加負荷，達到每週至少從事中等強度有氧運動 150-300 分鐘，或是激烈有氧運動每週 75-150 分鐘的目標，也可以中度或激烈強度混合訓練。漸進負荷要考量個別差異，如果健康狀況或體能不佳，則要採取較為保守的方式實施。雖然中等或激烈強度運動對於腦部健康較有益處，但並不是每人皆適合從事這樣的運動，如有慢性疾病或較為虛弱，開始只能從事短時間較輕微的活動，如由慢走五分鐘開始，然後慢慢的增加運動強度、時間或頻率。阻力訓練也要依據漸進原則，慢慢的增加負荷或訓練量，讓身體有足夠時間適應後，再增加負荷。

3. 運動頻率

每週從事至少五天中等強度或至少三天激烈強度的有氧運動，而阻力訓練每週至少兩天。如無法持續長時間有氧運動 (如三十分鐘走路)，可以在一天之內分段實施 (如分三次走路，每次十分鐘)，可以達到同樣的運動效果。如健康和體能狀況許可，身體活動能夠超過建議量 (如中等強度有氧運動 150-300 分鐘)，可以獲得更多的效果，所以能夠每天皆從事適度運動，效果更佳。

4. 運動強度

運動強度要適當：高齡者建議用「運動自覺量表」來表示相對的運動強度，在 0-10 的量表中 (0 代表最輕鬆，10 代表最激烈)，5-6 代表中等強度，過程可以講話，而 7-8 代表激烈強度，過程無法講話。運動強度需要考量個別差異，有慢性疾病或體適能較差的人，宜採取「低強度短時間」的運動。開始運動時，運動強度或負荷要低，不要勉強，讓身體逐漸適應後再增加運動強度。在「不疼痛」的原則下運動，如果覺得身體會疼痛，則表示運動強度太高，需要減低強度或停止運動，否則容易產生運動傷害和不愉快的經驗，不易養成運動習慣。

5. 持續時間

每次中等強度有氧運動持續 30-60 分鐘，激烈強度有氧運動持續 20-30 分鐘，較多的身體活動可以減低失智風險和改善認知功能，所以逐漸增加每次的運動持續時間，將有助身體活動量的增加。而持續時間也需要慢慢的增加，原則上於訓練兩至三週後，再增加運動負荷，幅度約增加 5-10%，高齡者的適應時間比年輕人要久，增加的持續時間也不要太多。每位高齡者要考量自己體適能狀況，選擇適合的持續時間與運動強度開始運動，然後慢慢增加持續時間，一段時間後，自然就會達到每次三十分鐘以上。高齡者以較低強度，能從事較長時間 (如三十分鐘以上) 的有氧運動後，再增加強度較為理想，因具有心肺耐力基礎後，再增加運動強度，較不容易造成運動傷害。

6. 注意事項

除了 MRFIT 外，美國運動醫學會建議要考量身體活動量 (volume) 和形態 (pattern) 兩個因素，以增加運動效果或可行性 (Garber et al., 2011)。而運動安全和規律運動習慣的養成也是運動計畫的重點。

(1) 增加身體活動量

身體活動量包括運動與日常身體活動，上述的 MRFIT，是結構式或傳統式的運動介入內容，對於提升體適能與健康狀況皆很有效果，但是日常身體活動是生活方式的介入，對於健康促進也很重要，很適合高齡者。身體活動量越多，體適能與健康狀況越好，彼此之間有相關。身體活動量可以用許多方式表示，計步器是一種方便和實用的方法，可以了解每天身體活動量多寡，然後訂定合理的目標，

容易自我監督和激勵，而逐漸增加身體活動量。增加身體活動和漸少靜態生活方式是健康促進的原則，希望高齡者能夠維持日行一萬步的目標，如果因為健康與體能狀況無法達到這目標，但只要比原來的身體活動量多，還是可以獲得健康益處的。

(2) 採用適合的運動型態

從事有氧運動至少 30 分是改善心肺功能的建議，但許多高齡者無法持續運動那麼久，因此可以考量自己的狀況，而採取適合的型態來實施。分段運動和持續運動效果是一樣的，可在不同的時段運動而累積時間，如分三次運動，每次走路十分鐘，總共運動三十分鐘。此外，高強度間歇運動也可以採用，以減少訓練時間和增加訓練效果 (方進隆，2019)，當然並不是所有的高齡者皆適用這種型態，需要規律運動一段時間 (如三個星期)，具有基本體能後再實施，如平時走路 30 分鐘過程中，可以有 3 次的時間走稍微快一點，而持續 20-30 秒，然後再回到走路 2-3 分鐘，再稍微快走 20-30 秒，如此反覆 3 次，高強度間歇訓練有許多的型態，如運動強度、持續時間和休息時間的規劃皆可考量每個人的狀況，而在適度的調整。

(3) 請教專業照護人員

大部分的高齡者有至少一種慢性疾病 (U.S. Department of Health & Human Service, 2018)，如有慢性疾病，於運動前先請教醫師或專業照護人員有關運動事宜，請教如何安全從事身體活動，瞭解運動對於這些疾病的影響和益處。如有慢性疾病或健康不佳，無法達到 150 分中等強度的有氧運動，要在可以忍受的安全情況下，增加身體活動量，減少靜態生活方式。

(4) 熱身與緩和運動

運動前的熱身和運動後的緩和運動是需要的，不但可以減少運動傷害，也有助全身關節伸展。高齡者的熱身與緩和運動約 5-10 分鐘，開始時慢慢的活動伸展，身體暖和後，再逐漸增加運動強度，需要時可以增加熱身運動時間。

(5) 不疼痛原則

每個人的健康和體能狀況不同，運動過程要以「不疼痛」為依據，如身體會感覺疼痛或不舒服，就要停止運動或減低運動強度，讓疼痛消失，否則容易發生意外，也會有不愉快的經驗或感受，妨礙運動習慣的養成。

(6) 和親友一起運動

社會支持可以增加身體活動機會，和家人或親友一起運動，可以增加人際互動和運動動機。健康或體能較差的高齡者，有親友陪伴會較有安全感，而增加運動的意願。

(7) 安全環境

運動時要注意環境安全，以減少運動傷害。運動的環境要避免地面濕滑、燈光昏暗、地面不平或人潮擁擠等狀況，以避免跌倒。如有隨時可以支持的桌椅、牆面或扶欄，皆可以增加運動的安全性與動機。

(8) 養成規律運動

能規律身體活動才能獲得益處，許多高齡者身體活動量不足，如何改變運動行為是運動計畫最主要的目的，所以在鼓勵或指導高齡者運動時，要充分應用行為改變法的理論與策略，提升自我效能和內在動機，養成規律運動習慣。

伍、結語

規律身體活動對於腦部健康已被證實有相當多的益處，透過許多機轉改善老化所帶來的負面效果，包括改善最大攝氧量、腦血流量、腦結構、氧化壓力、心血管危險因素和睡眠品質等生理、生物和心理指標，因而預防或延遲失智症狀的發生 (Tyndall et al., 2018)。除了這些正面效益外，規律運動還有許多好處，包括提升全人健康、提升身體功能、減少疾病罹患率與死亡率，和維持獨立自主的生活方式，這些都是成功老化希望擁有的特質。

聯合國衛生組織和美國健康服務部在「全球健康與老化」報告書中指出：2010 年全球 65 歲以上人口約 8%，到 2050 年預估會增加到 16%，呼籲全球各國要重視老化議題 (WHO, 2011)，及早提出有效的策略來面對，包括失智問題。許多方法與策略皆有助於腦部健康，而健康生活方式已被認為是預防或延遲失智症狀 (Tyndall et al., 2018) 的重要方法，因此，除規律運動外，也要兼顧健康飲食、充分睡眠、保持學習 (刺激腦部)、正向思考和人際互動等方法。

「運動就是良藥 (Exercise is Medicine)」這是美國運動醫學會的推廣口號，希望醫師能將運動處方融入疾病治療的方法之一。目前大部分的高齡者沒有規律運動習慣，沒有達到建議的身體活動，因此，面對日愈嚴重的失智症威脅，幾個問題值得我們謹慎的思考，預防失智症的重要方向或策略是什麼？什麼是預防失智症最具成本效益的方法？如何增加高齡者養成規律運動習慣？什麼是改善腦部健康的運動處方？本文謹提供最近的國內外相關研究結果與信息，希望在關心高齡者腦部健康議題時，能考量身體活動與運動的重要性，而列入重要策略，投入更多的資源與人力在這個領域，從事更多的研究、宣導與推廣等工作，而幫助更多人養成規律運動習慣並獲得健康。

參考文獻

臺灣失智症協會 (2018)。失智人口知多少。取自
http://www.tada2002.org.tw/tada_know_02.html

方進隆 (2015)。高齡者的運動與全人健康。台北市：華都。

方進隆 (2019)。運動處方(二版)。台北市：華都。

Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Service.

World Health Organization., & U.S. Department of Health and Human Service. (2011). Global Health and Aging. Retrieved from
https://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf

World Health Organization. (2015). what is healthy ageing. Global Health and Aging. Retrieved from <https://www.who.int/ageing/healthy-ageing/en/>

U.S. Department of Health and Human Service. (2018). Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Service.

Attwell, D., Buchan, A. M., Charpak, S., Lauritzen, M., Macvicar, B. A., & Newman, E. A. (2010). Glial and neuronal control of brain blood flow. *Nature*, 468, 203-243.

Birdsill, A. C., Carlsson, C. M., Willette, A. A., Okonkwo, O. C., Johnson, S. C., Xu, G., ... Bendlin, B. B. (2013). Low cerebral blood flow is associated with lower memory function in metabolic syndrome. *Obesity*, 21(7), 1313-1320.

Bouazizw, W., Vogelt, T., Schmitte, E., Kaltenbachg, G., Geny, B., & Lang, P. O. (2016). Challenges to successful aging: recommendation and new trends in the field of aging and physical activity. *Austin Sports Medicine*, 1(2), 1009.

Brown, A. D., McMorris, C. A., Longman, R. S., Leigh, R., Hill, M. D., Friedenreich, C. M., & Poulin, M. J. (2010). Effects of cardiorespiratory fitness and cerebral blood flow on cognitive outcomes in older women. *Neurology*, 31(12), 2047-2057.

Buchman, A. S., Boyle, P. A., Yu, L., Shah, R. C., Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2012). Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology*, 78(17), 1323-1329.

Colbert, L. H., Visser, M., Simonsick, E. M., Tracy, R. P., Newman, A. B., Kritchevsky, S. B., ... Harris, T. B. (2004). Physical activity, exercise, and inflammatory markers in older adults: Findings from the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(7), 1098-1104.

Davenport, M. H., Hogan, D. B., Eskes, G. A., Longman, R. S., & Poulin, M. J. (2012). Cerebrovascular reserve: The link between fitness and cognitive function? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(3), 153-158.

Drogos, L. L., Gill, S. J., Tyndall, A. V., Raneri, J. K., Parboosingh, J. S., Naef, A., ... Poulin, M. J. (2016). Evidence of association between sleep quality and APOE 4 in healthy older adults: A pilot study. *Neurology*, 87(17), 1839-1842.

Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017-3022.

Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., ... Powell, K. E. (2019). Physical activity, cognition, and brain outcomes, a review of the 2019 physical activity guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1242-1251.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I., ... Swain, D. P. (2011). Quality and quantity of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guideline for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.

Gill, S. J., Friedenreich, C. M., Sajobi, T. T., Longman, R. S., Drogos, L. L., Davenport, M. H., ... Poulin, M. J. (2015). Association between lifetime physical activity and cognitive functioning in middle-aged and older community dwelling adults: results from the brain in motion study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21(10), 816-830.

Hess, N.C. L., & Smart, N.A. (2017). Isometric exercise training for managing vascular risk factors in mild cognitive impairment and Alzheimer's Disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 1-12.

Maass, A., Düzel, S., Brigadski, T., Goerke, M., Becke, A., Sobieray, U., ... Düzel, E. (2016). Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. *Neuroimage*, 131(1), 142-154.

Ng, T. P., Feng, L., Nyunt, M. S. Z., Feng, L., Gao, Q., Lim, M. L., ... Yap, K. B. (2016). Metabolic syndrome and the risk of mild cognitive impairment and progression to dementia: follow-up of the Singapore longitudinal ageing study cohort. *Neurology*, 73(4), 456-463.

Palmer, K., Berger, A. K., Monastero, R., Winblad, B., Bäckman, L., & Fratiglioni, L. (2007). Predictors of progression from mild cognitive impairment to Alzheimer disease. *Neurology*, 68(19), 1596-1602.

Pialoux, V., Brown, A. D., Leigh, R., Friedenreich, C. M., & Poulin, M. J. (2009). Effect of cardiorespiratory fitness on vascular regulation and oxidative stress in postmenopausal women. *Hypertension*, 54(5), 1014-1020.

Stoquart-ElSankari, S., Baledent, O., Gondry-Jouet, C., Makki, M., Godefroy, O., & Meyer, M. E. (2007). Aging effects on cerebral blood and cerebrospinal fluid flows. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 27(9), 1563-1572.

Ten Brinke, L. F., Bolandzadeh, N., Nagamatsu, L. S., Hsu, C. L., Davis, J. C., Miran-Khan, K., & Liu-Ambrose, T. (2015). Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 248-254.

Tsai, C. L., Ukropec, J., Ukropcová, B., & Pai, M. C. (2018). An acute bout of aerobic or strength exercise specifically modifies circulating exerkine levels and neurocognitive functions in elderly individuals with mild cognitive impairment. *Neuroimage Clin*, 17, 272-284.

Tyndall, A.V., Clark, C.M., Anderson, T. J., Hogan, D. B., Hill, M. D., Longman, R. S., &

Poulin, M.J. (2018). Protective effects of exercise on cognition and brain health in older adults. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 46(4), 215-223.

原文連結：<http://www.epsport.net/epsport/week/show.asp?repno=384&page=1>