

運動對思覺失調症患者認知表現之文獻回顧

陳俐蓉^{1,2}、唐誌陽¹

¹ 國立臺灣體育運動大學運動健康科學系

² 國立臺灣體育運動大學休閒運動學系

摘要

思覺失調症是一種嚴重腦部異常的精神疾病，影響人們的思考，感受與行為，使人們產生異常的經驗。學者表示增加身體運動量可能可以促進思覺失調症患者的健康情形，對於患者某些症狀具有良好的效果。因此，本研究擬探討運動介入對思覺失調症患者認知表現之效果，探討各種運動方案，分析其運動型態、強度、運動時間與運動頻率，以深入了解目前已知及未知且需要進一步探究之方向。透過電子資料庫蒐集 2018 年 6 月前已發表之期刊論文，最後篩選出符合指標的 13 篇文獻。其研究結果顯示每周運動 2-3 次，持續 30-60 分鐘之中高強度運動，可顯著改善部分認知面向之表現，例如記憶力、處理速度、以及注意力等面向。未來研究可進一步了解運動對認知表現不同面向之效果與機轉，並探討低強度運動或阻力運動對思覺失調症患者認知表現之影響。

關鍵字：思覺失調症、精神疾病、運動、認知功能

通訊作者：唐誌陽

E-mail：chihyang@ntupes.edu.tw

DOI：10.3966/2226535X2018060702001

壹、緒論

一、 思覺失調症

思覺失調症是一種嚴重的慢性、腦部異常的精神疾病，影響人們的思考，感受與行為，使人們產生異常的經驗；一般發病於 15 至 35 歲(The Royal of College Psychiatrists, 2013)，世界衛生組織估計目前全世界約有 2100 萬人受到思覺失調症的影響(World Health Organization, 2016)。根據美國精神醫學學會出版的精神疾病診斷與統計手冊第五版(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition (DSM-5))的描述，思覺失調症為持續六個月以上的混亂狀態(disturbance)，其中至少 1 個月出現兩項或兩項以上症狀:妄想(elusions)、幻覺(hallucinations)、胡言亂語(disorganized speech)、行為混亂或僵直性行為(grossly disorganized or catatonic behavior)及負性症狀(negative symptoms)；上述兩項或以上症狀，其中至少要有妄想、幻覺、或胡言亂語三項之一(歐陽文貞，2013)。

目前治療思覺失調症最普遍的方式是使用抗精神藥物。雖然這些藥物成效良好，然而卻也衍生一些副作用，如體重增加與肥胖(Gothelf et al., 2002; Scheewe, 2012)。服用抗精神藥物造成體重增加，使得思覺失調症患者罹患心血管或腦血管相關疾病的風險高於一般人或對照組，身體的健康狀態較差，其壽命也比較短。例如：思覺失調症患者心血管疾病的發生率是參照組的 1.53 倍，冠狀動脈心臟病發生率是參照組的 1.2 倍，中風的發生率是參照組的 1.71 倍(Fan, Wu, Shen, Ji, & Zhan, 2013)，死亡率比一般人高出 2 倍至 3 倍(Auquier, Lançon, Rouillon, & Lader, 2007; Connolly & Kelly, 2005; Joukamaa et al., 2001)。

二、 思覺失調症患者之身體活動/運動

過去研究顯示身體活動對於代謝症候群之相關疾病(如肥胖、高血壓、糖尿病)具有保護作用(Dishman, Heath, & Lee, 2013)。例如，有研究發現缺乏運動者比每週運動 5 次者的腰圍較大(Odds Ratio 4.1)、三酸甘油酯較高(Odds Ratio 1.3)、高密度脂蛋白膽固醇較低(Odds Ratio 1.5)；在控制相關

因子後，缺乏運動者罹患新陳代謝症候群的機率是有運動者的 1.7 倍(Lee, Jung, Park, Rhee, & Kim, 2005)。最近一篇系統性與後設分析文獻回顧研究，11 篇研究中有 10 篇亦顯示運動改善思覺失調症患者至少一項的代謝相關指標(Firth, Cotter, Elliott, French, & Yung, 2015)；另外，運動對思覺失調症患者的效益除了生理方面，亦包含心理層面，如改善患者生活品質、負性及憂鬱症狀等(Gorczynski & Faulkner, 2010; Scheewe et al., 2013)。

然而，過去研究顯示思覺失調症患者比一般人身體活動量少，消耗較少能量，且較多坐式行為(Chen, Steptoe, Chung, & Ku, 2016; Scheewe, 2012; Stubbs, Chen, Chung, & Ku, 2017; Yamamoto et al., 2011)；研究也發現思覺失調症患者每日步數較低者高密度脂蛋白顯著較少，每天平均坐式時間超過 9.6 小時之思覺失調症患者，血糖顯著較高；但如果增加身體活動量，便可改善其關係(Stubbs et al., 2017)。英國 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2014 年在思覺失調症預防及管理報告書內，也已將身體活動(physical activity) 列於該臨床指南建議中(National Institute for Health and Care Excellence, 2014)。由此可知增加身體活動量對於思覺失調症患者健康促進具有不可忽略之角色。

三、 思覺失調症患者之身體活動/運動與認知表現

思覺失調症患者除了代謝症候群盛行率高與身體活動量低以外，認知損傷(cognitive impairment)也被視為思覺失調症的特徵之一(Heinrichs, 2005)。與思覺失調症有關的認知損傷包含注意力不足、語言與視覺工作記憶、處理速度、以及執行功能等等(Firth et al., 2017)。認知損傷與功能狀態關係密切，可能影響工作、社會行為、及日常功能，並可能造成長期失能(Green, Kern, Braff, & Mintz, 2000; Matza et al., 2006)。

目前已有許多研究證實身體活動/運動對一般健康族群認知功能的效果(Angevaren, Aufdemkampe, Verhaar, Aleman, & Vanhees, 2008; Guiney & Machado, 2013; McMorris & Hale, 2012; Verburgh, Königs, Scherder, & Oosterlaan, 2013)；而身體活動/運動對精神疾病患者的相關研究近年亦逐漸引起注意(Firth et al., 2017; Holley, Crone, Tyson, & Lovell, 2011; Richardson et al., 2005; Rimes et al., 2015; Vancampfort et al., 2014; Zschucke, Gaudlitz, & Ströhle, 2013)，雖然近期有一篇國外文獻回顧探討

運動對思覺失調症患者之認知表現(Firth et al., 2017)，顯示運動對於思覺失調症患者認知功能有正面效果；然其納入之文獻僅限於英文期刊，收錄期間亦至 2016 年四月為止，且僅包含有氧運動。因此，本研究擬探討運動介入對思覺失調症患者認知表現之影響，納入各種運動方案，分析其運動型態(type)、強度(intensity)、介入期間與頻率(frequency)、及每次運動時間(duration)之研究設計，以深入了解目前已知及未知且需要進一步探究之方向。

貳、研究方法

一、文獻搜尋

本文探討思覺失調症患者之運動對認知表現之影響相關文獻，為系統性地探討其關聯性，本研究搜集 2018 年 6 月以前已發表之期刊論文資料(不含未發表之碩、博士論文)，使用 PubMed 及 APA PsycINFO 期刊論文資料庫(英文)與「華藝線上資料庫」(中文)，輔以 Google 學術搜尋(英文)確認是否有遺漏部分。中文為關鍵字為：思覺失調症 OR 精神分裂症 OR 精神疾病 AND 身體活動 OR 運動 OR 有氧運動 OR 重量訓練 OR 阻力訓練 AND 認知，關鍵字均以交集作為搜尋之標準。英文為關鍵字則為：“Schizophrenia” OR “psychosis” OR “psychotic” AND “physical activity” OR “exercise” OR “resistance” OR “aerobic” OR “endurance” AND “cognition”。

二、文獻篩檢

上述文獻搜尋之文章將再進行第二階段之文獻篩檢，進一步排除不符合本研究指標始之文獻：1.非中、英文期刊論文；2.重覆之文獻；3.標題明顯與研究主題無關；4.無摘要或無全文；5.摘要與研究主題無關；6.研究對象不符(非思覺失調症患者；或除思覺失調症外，併有其他疾病，或樣本年齡非 18 歲以上成年人)；7.非運動介入之實驗設計之原創性論文；8.主要結果變項非認知功能。其文獻篩選之流程參考 Preferred Reporting

Items for Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA) 聲明 (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The PRISMA Group, 2009)。

三、 資料萃取

文獻篩檢過程係由 2 名研究人員各自獨立篩選文章以評估其是否符合指標，如若分歧不一致之處，則透過面對面討論方式，直到達成共識。

四、 文獻分析

文獻篩選後再進行文獻分析，針對各研究樣本特性、運動介入方式(包含運動頻率、運動強度、運動時間與運動型態)、認知測量之面向(domain)、與研究結果等進行文獻分析。

參、結果

一、 文獻檢索結果

根據上述文獻搜尋及相關篩選原則，在資料庫共計搜尋期刊論文 2195 篇。經過第二階段篩選文獻，排除重覆、非中、英文期刊論文、及標題明顯與研究主題無關之文章後，計有 152 篇文章；進一步排除無摘要或無全文、摘要與研究主題無關、或對象不符者剩餘 22 篇文章；最後排除非運動介入實驗之原創性論文及主要結果變項非認知功能者，共計 13 篇期刊論文符合本文之篩選指標。文獻檢索結果如圖 1。

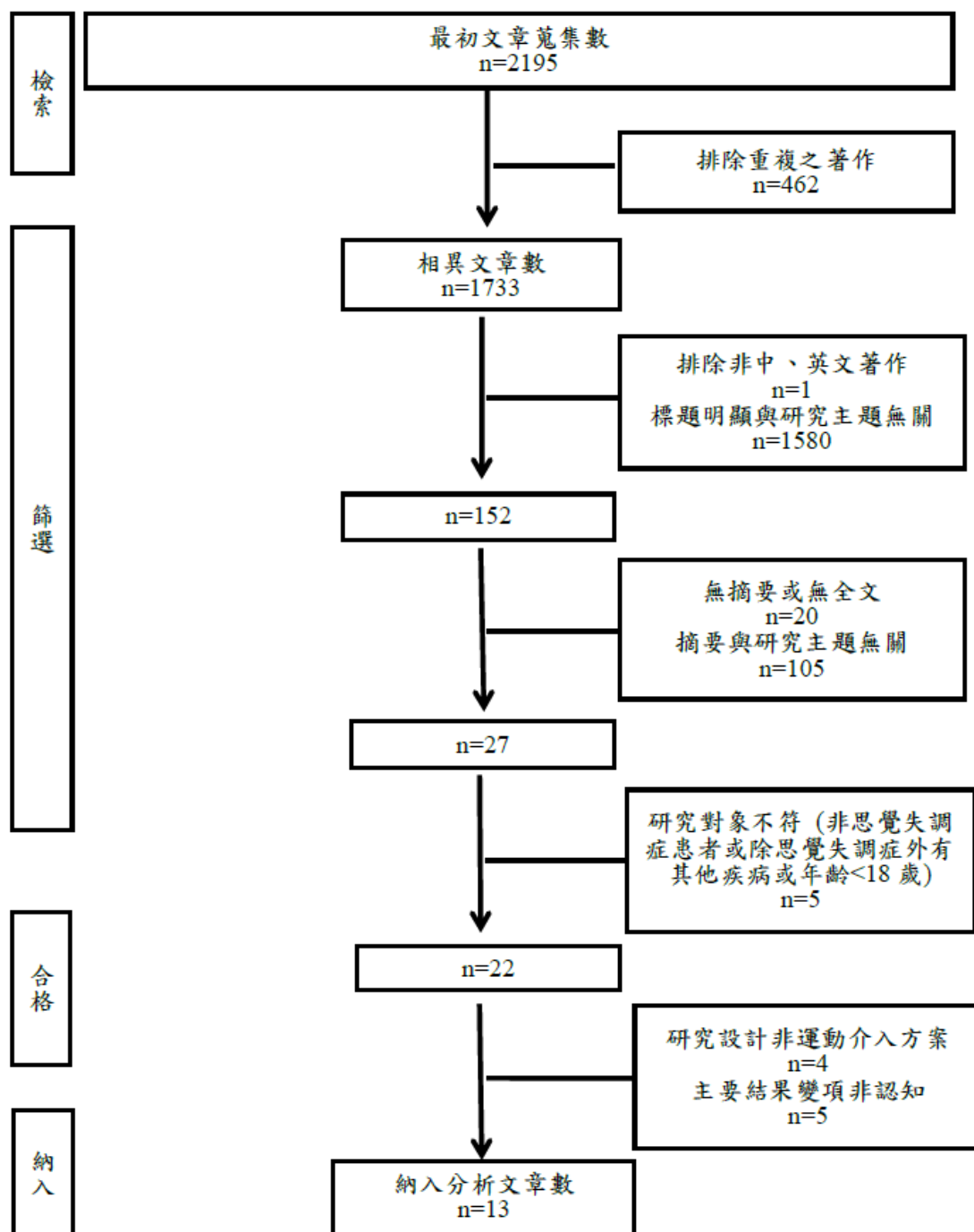


圖 1 期刊論文篩選之 PRISMA 流程圖

二、 納入之研究與受試者分析

本研究納入 13 篇運動介入對思覺失調症患者認知表現之影響，其相關研究內容彙整如表 1。從納入之文獻論文中發現，各研究之每組樣本人數介於 7 - 86 人，多數研究為小樣本 (10 篇)，其中 7 篇研究每組樣本人數均小於 20 人，每組樣本人數 25 人以上者只有 3 篇研究。平均樣本年齡介於 21 - 55 歲之間，主要聚焦於 30 多歲青年人；納入研究之發表年代都是在 2010 年以後所發表的期刊論文。

三、 運動介入之實驗設計

從 13 篇納入之文獻分析，實驗介入之運動頻率為每周 2 至 7 次，絕大多數 (11 篇) 為每周 2-3 次；每次運動時間介於 20 至 60 分鐘之間，多數研究每次運動時間為 30 分鐘 (5 篇) 或 60 分鐘 (5 篇)；每周總運動時間介於 40 至 420 分鐘，平均每周總運動時間為 147.3 分鐘。運動介入周期最短為 3 周 (21 天)，最長為 24 周，多數研究 (8 篇) 採 12 周之實驗設計。運動型態部分，絕大多數為有氧運動 (11 篇)，特別是以跑步機或腳踏車作為運動的主要形式。

四、 運動對認知的效果

在所納入之文獻中，有 11 篇文獻之研究結果顯示運動可以有效改善認知功能；僅有 3 篇之研究結果未發現運動對認知有顯著改善效果。

表 1 思覺失調症患者運動介入與認知表現之研究彙整表

作者(年代)	樣本數 (平均年齡±SD)	運動介入方式			認知測量	結果 (Yes/No)
		頻率/周	強度	時間		
Pajonk et al. (2010)	I: 8 C: 8 C: Non-SZ 8 (35±9.5; All male)	3 次 30 分鐘	個人自覺強度 約血液乳酸濃度 1.5 to 2 mmol/L	12 周	核磁共振造影(MRI) (海馬迴 hippocampus) Rey氏聽力語文學習測驗(Rey Auditory Verbal Learning Test) 克羅斯積木配選作業(或稱 Corsi區塊敲擊測驗)(Corsi block-tapping test) 處理速度(Processing speed) 工作記憶(Working memory) 語文學習(Verbal learning) 視覺學習(Visual learning)	Yes 海馬迴容量,短期記憶
	I: 8 (44.6± 13.8) I: 11 (34.9±9.3) C: 10 (38.3±4.5)	3次75分鐘 (45分鐘有氧訓練 +30分鐘認知訓練)	中等強度 (60- 70% HRmax)	4 周	1.有氧運動組(拳擊+循環訓練) 2.放鬆訓練組 3.控制組:一般照護	Yes 處理速度,工作記憶,視 覺學習
Campos et al. (2015)	I: 13 (39.8±9.2) C: 16 (39.0±5.6)	2 次 20 分鐘	無具體描述	8 周	1.螢幕互動式遊戲(not RCT) 2.控制組:一般照護	No
	I: 13 (36.6±10.4) C: 13 (37.2±9.9)	3次60分鐘	中等強度 (60- 75% HRmax)	12 周	1.有氧運動組(跑步機,健身車,橢 圓機) 2.控制組:一般照護	Yes 整體認知表現
Lin et al. (2015)	I: 45 (23.8± 6.8) I: 40 (24.6±7.9) C: 39 (25.3±8.1)	3次60分鐘	中等強度 50%- 60% VO2 max	12 周	1.瑜珈組 2.有氧運動組(跑步 腳踏車) 3.控制組: Waitlist	Yes 瑜珈組: 工作記憶,口語 學習,注意力。 有氧運動組:工作記憶, 海馬迴容量
	I: 22(37.3±11.7) C: 21(35.8±14.4) C: Non-SZ 23 (37.7±11.1)	3 次 30 分鐘	個人自覺強度 約血液乳酸濃度 2 mmol/L	12 周	語文學習(Verbal Learning) 威斯康辛卡片分類測驗 (Wisconsin Card Sorting Test) 路徑描繪(Trail Making)	Yes 口語學習記憶 執行功能
Svatkova et al. (2015)	I: 16 (28.8±7.4) C: 17 (31.3±8.2)	2 次 60 分鐘 (40 分鐘有氧+20 分鐘無氧運動)	無具體描述	24 周	智商(IQ) (整體性認知 Global cognition) 腦成像(Brain imaging) 正向逆向記憶廣度(Forward and backward digit spans) 神經功能評估量表 (Neurological Evaluation Scale)	Yes 改善腦內白質完整性
	I: 51 (52.4±9.6) I: 51 (55.0±7.4) C: 49 (54.7±8.0)	1次60分鐘上課 2次45分鐘練習	中等強度 (50-60% 最大耗氧量)	12 周	1.太極拳組 2.有氧運動組(伸展,走路,踏步, 重訓等) 3.控制組: Waitlist	Yes 工作記憶,動作控制

作者(年代)	樣本數 (平均年齡±SD)	運動介入方式			認知測量	結果 (Yes/No)
		頻率/周	強度	時間		
Matchow et al. (2016)	I: 20 (36.3±11.7) C: 19 (35.3±14.5) C: Non-SZ 21 (37.4±11.5)	3 次 30 分鐘	個人自覺強度 約血液乳酸濃度 2 mmol/L	1.患者有氧運動組(腳踏車) 2.患者桌上足球組 3.非患者有氧運動組(腳踏車)	核磁共振造影(MRI)	No
					處理速度(Processing speed) 注意力/警覺 (Attention/vigilance) 工作記憶(Working memory) 語文學習(Verbal learning) 視覺學習(Visual learning) 推理(Reasoning) 社會認知(Social cognition)	Yes 處理速度 注意力,工作 記憶,社會認知
Nuechterlein et al. (2016)	I: 7 (21.8±3.8) C: 9 (23.5±5.4)	2次30分鐘/home 2次45分鐘/clinic 合計 150 mins	中等強度(60- 80% Target HR	1.認知+運動組(workout videos: 體操, 無阻力訓練) 2.控制組: 認知訓練		
Su et al. (2016)	I: 22 (37.6±8.2) C: 22 (36.7±8.3)	3次40分鐘	中等強度(55–69% HRmax) (13-14 RPE)	1.有氧運動(跑步機) 2.控制組: 伸展及體身運動	注意力/警覺 (Attention/vigilance) 工作記憶(Working memory) 語文學習(Verbal learning) 視覺學習(Visual learning) 推理(Reasoning)	Yes 處理速度 注意力
Bhatia et al. (2017)	I: 86 (34.76±9.56) I: 75 (35.20±9.49) C: 77 (35.72±10.06)	7次60分鐘 (每天1小時)	無具體描述	1.瑜珈組(姿勢,呼吸) 2.運動組(快走,跑步,有氧運動) 3.控制組: 一般照護	空間記憶(Spatial memory) (Penn CNB)準確與速度(accuracy & speed indices): 抽象化與靈活度(Abstraction & mental flexibility) 注意力(Attention) 臉部記憶(Face memory) 空間記憶(Spatial memory) 工作記憶(Working memory) 感覺動作靈活度(Sensorimotor dexterity) 情緒處理(Emotion processing)	Yes 記憶力,注意力,處理速 度
許君堯等 (2017)	I: 14 C: 19 (36.5±7.28)	5次30分鐘	有氧：中等強度 (55-69%HRmax) 伸展：≤55% HRmax	1.有氧運動組(跑步機) 2.伸展操組	專注力(Attention)質性研究主 觀感受	Yes 專注力提升

I: 介入組(Intervention group); C: 控制組(Control group); SZ: 思覺失調症(Schizophrenia); MRI: 核磁共振造影(Magnetic resonance imaging); RCT: 隨機控制實驗(Randomized controlled trial); HR: 心跳率(Heart rate); RPE: Borg 自覺費力量表(Borg rating of perceived exertion scale); Penn CNB: 賓夕法尼亞大學電腦版認知神經測驗(University of Pennsylvania Computerized Neurocognitive Battery)

肆、結論與討論

由以上文獻回顧發現，過去研究受試者年齡大多在 30-40 歲之間，其研究樣本人數每組約為 20-25 人左右，只有 3 篇研究樣本人數大於 25 人。至於運動介入方式，多數實驗設計為每周 2-3 次，每次 30-60 分鐘，持續 12 周。運動形式多為中等強度之有氧運動（特別是騎腳踏車或跑步）；雖有研究加入伸展或阻力訓練，但並未有研究評估單一阻力運動介入對思覺失調症患者認知表現之影響。

在認知測量部分，包含處理速度、注意力、工作記憶、口語學習、視覺學習、解決問題(執行功能)、社會認知等面向。其中，最多研究檢測的認知面向為工作記憶，其運動介入效果最為顯著且一致；除此之外，運動介入對認知面向之處理速度及注意力的改善效果亦相當顯著。

整體而言，和過去文獻結果類似，有氧運動對認知表現有其正面效益(Falkai, Malchow, & Schmitt, 2017; Firth et al., 2017)。然而，運動對認知不同面向的效果似乎有所差異，過去研究結果顯示，運動介入在記憶力，處理速度，及注意力等面向之效果較為顯著且一致，然而在其他認知面向之結論尚不一致，這也許是因為認知各面向之檢測方式不同所造成，也可能是運動的效果針對認知某些面向特別顯著。因此，未來研究仍值得進一步探討運動對不同認知面向之影響。

另外，不同運動型態也可能產生不同影響。除了有氧運動，文獻已顯示阻力運動對其他族群認知表現的可能效益(Chang, Pan, Chen, Tsai, & Huang, 2012; Liu-Ambrose & Donaldson, 2009; 王駿濠、蔡佳良，2011; 陳豐慈、張育愷，2012)。然而，阻力運動對思覺失調症患者認知表現之相關研究仍然有限。近年已有隨機控制臨床研究探討阻力運動對思覺失調症患者病症之效果，其結果顯示阻力訓練顯著改善病患症狀及其生活品質(生理層面)(Silva et al., 2015)。有研究探討阻力運動對嚴重心理疾病肥胖患者之健康效益，其結果顯示阻力運動可增進心理疾病患者之工作記憶及處理速度等認知面向(Strassnig et al., 2015)。因此，阻力運動對於思覺失調症患者之病症與特定認知表現可能有其效益，然而，從以上納入本研究之文獻結果顯示，過去研究多採用有氧運動形式，因此阻力運動對思覺失調症

患者之認知表現，仍有待未來研究進一步證實。

在運動強度部分，目前一般人身體活動建議量均傾向中高強度之身體活動，建議為每周 150 分鐘中等強度或 75 分鐘高強度活動量，以確保較佳的健康狀態(Garber et al., 2011; UK Department of Health, 2011)。本研究所納入之 13 篇文獻其每周運動時間平均為 147.3 分鐘，接近運動建議之 150 分鐘。然而，過去研究一致發現思覺失調症患者的身體活動量較一般人低(Chen et al., 2016; Wulff, Dijk, Middleton, Foster, & Joyce, 2012; Yamamoto et al., 2011)。就思覺失調症患者健康促進而言，是否輕度運動亦有助於患者健康?目前已有研究顯示輕度身體活動與思覺失調症患者之認知表現有顯著相關(Chen et al., 2016)，唯該研究僅為橫斷性調查研究，輕度運動對思覺失調症患者認知表現之效果亦有待未來更多設計優良之實驗設計研究進一步探討與確認。

伍、小結

縱然運動對思覺失調症患者認知效益之研究僅近十年才逐漸引起學者注意，本文獻回顧納入 13 篇運動介入對思覺失調症患者認知效益之研究，其多數研究結果顯示每周 2-3 次，持續 30-60 分鐘之中高強度運動，可顯著改善部分認知面向之表現，特別是記憶力、處理速度、以及注意力等面向。未來研究可進一步了解運動對認知表現不同面向之效果與機轉，並探討低強度運動或阻力運動對思覺失調症患者認知表現之影響。

致謝

本研究感謝科技部 (MOST 107-2410-H-028-003-MY3) 與國立臺灣體育運動大學 (107DG00104) 經費支持。

參考文獻

- 王駿濠、蔡佳良 (2011)。運動對改善大腦認知功能之效益評估。《應用心理研究》，50，191-216。
- 陳豐慈、張育愷 (2012)。阻力健身運動對老人認知功能影響之回顧。《臺灣運動心理學報》，12(2)，37-56。
- 歐陽文貞 (2013)。DSM-5 中思覺失調症診斷標準的改變。《精神疾病診斷及統計手冊第五版通訊》，3(3)，12-18。
- 顏智淵 (2008)。身心靈平衡運動課程介入對大專女學生憂鬱傾向及睡眠品質之影響。《國立臺灣體育大學論叢》，19(2)，37-50。
- Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H., Aleman, A., & Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*(3), CD005381. doi:10.1002/14651858.CD005381.pub3
- Auquier, P., Lançon, C., Rouillon, F., & Lader, M. (2007). Mortality in schizophrenia. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 16(12), 1308-1312.
- Campos, C., Mesquita, F., Marques, A., Trigueiro, M. J., Orvalho, V., & Rocha, N. B. (2015). Feasibility and acceptability of an exergame intervention for schizophrenia. *Psychology of Sport and Exercise*, 19, 50-58.
- Chang, Y.-K., Pan, C.-Y., Chen, F.-T., Tsai, C.-L., & Huang, C.-C. (2012). Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: A review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(4), 497-517.
- Chen, L.-J., Steptoe, A., Chung, M. S., & Ku, P.-W. (2016). Association between actigraphy-derived physical activity and cognitive performance in patients with Schizophrenia. *Psychological Medicine*, 46(11), 2375-2384. doi:doi:10.1017/S0033291716000921

- Connolly, M., & Kelly, C. (2005). Lifestyle and physical health in schizophrenia. *Advances in Psychiatric Treatment*, 11, 125-132.
- Dishman, R. K., Heath, G. W., & Lee, I.-M. (2013). *Physical activity epidemiology* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Falkai, P., Malchow, B., & Schmitt, A. (2017). Aerobic exercise and its effects on cognition in schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*, 30(3), 171-175.
- Fan, Z., Wu, Y., Shen, J., Ji, T., & Zhan, R. (2013). Schizophrenia and the risk of cardiovascular diseases: A meta-analysis of thirteen cohort studies. *Journal of Psychiatric Research*, 47(11), 1549-1556.
- Firth, J., Cotter, J., Elliott, R., French, P., & Yung, A. (2015). A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in schizophrenia patients. *Psychological Medicine*, 45(7), 1343-1361.
- Firth, J., Stubbs, B., Rosenbaum, S., Vancampfort, D., Malchow, B., Schuch, F., . . . Yung, A. R. (2017). Aerobic exercise improves cognitive functioning in people with schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin*, 43(3), 546-556.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Gerber, M., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E., & Pühse, U. (2010). Fitness and exercise as correlates of sleep complaints: is it all in our minds? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(5), 893-901.
- Gorczyński, P., & Faulkner, G. (2010). Exercise therapy for schizophrenia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12(5), CD004412.
- Gothelf, D., Falk, B., Singer, P., Kairi, M., Phillip, M., Zigel, L., . . . Apter, A. (2002). Weight gain associated with increased food intake and low habitual activity levels in male adolescent schizophrenic inpatients

- treated with olanzapine. *American Journal of Psychiatry*, 159, 1055-1057.
- Green, M. F., Kern, R. S., Braff, D. L., & Mintz, J. (2000). Green MF, Kern RS, Braff DL, Mintz J. Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: are we measuring the“right stuff ”? *Schizophrenia Bulletin*, 26(1), 119-136.
- Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic bulletin & review*, 20(1), 73-86.
- Heinrichs, R. W. (2005). The primacy of cognition in schizophrenia. *American Psychologist*, 60(3), 229-242.
- Ho, R. T., Fong, T. C., Wan, A. H., Au-Yeung, F. S., Wong, C. P., Ng, W. Y., . . . Chan, C. L. (2016). A randomized controlled trial on the psychophysiological effects of physical exercise and Tai-chi in patients with chronic schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 171(1), 42-49.
- Holley, J., Crone, D., Tyson, P., & Lovell, G. (2011). The effects of physical activity on psychological well-being for those with schizophrenia: A systematic review. *British Journal of Clinical Psychology*, 50(1), 84-105.
- Joukamaa, M., Heliovaara, M., Knekt, P., Aromaa A, R., R., & V., L. (2001). Mental disorders and cause specific mortality. *British Journal of Psychiatry*, 179, 498-502.
- Kimhy, D., Vakhrusheva, J., Bartels, M. N., Armstrong, H. F., Ballon, J. S., Khan, S., . . . Lister, A. (2015). The impact of aerobic exercise on brain-derived neurotrophic factor and neurocognition in individuals with schizophrenia: A single-blind, randomized clinical trial. *Schizophrenia Bulletin*, 41(4), 859-868. doi:doi: 10.1093/schbul/sbv022
- Lee, W.-Y., Jung, C.-H., Park, J.-S., Rhee, E.-J., & Kim, S.-W. (2005). Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the ATP III. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 67, 70-77.

- Lin, J., Chan, S. K., Lee, E. H., Chang, W. C., Tse, M., Su, W. W., . . . Chen, E. Y. (2015). Aerobic exercise and yoga improve neurocognitive function in women with early psychosis. *NPJ Schizophrenia*, 1(0), 15047.
- Liu-Ambrose, T., & Donaldson, M. G. (2009). Exercise and cognition in older adults: Is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 25-27.
- Malchow, B., Keeser, D., Keller, K., Hasan, A., Rauchmann, B. S., Kimura, H., . . . Falkai, P. (2016). Effects of endurance training on brain structures in chronic schizophrenia patients and healthy controls. *Schizophrenia Research*, 173(3), 182-191.
- Malchow, B., Keller, K., Hasan, A., Dörfler, S., Schneider-Axmann, T., Hillmer-Vogel, U., . . . P., F. (2015). Effects of endurance training combined with cognitive remediation on everyday functioning, symptoms, and cognition in multiepisode schizophrenia patients. *Schizophrenia Bulletin*, 41(4), 847-858.
- Matza, L. S., Buchanan, R., Purdon, S., Brewster-Jordan, J., Zhao, Y., & Revicki, D. A. (2006). Measuring changes in functional status among patients with schizophrenia: The link with cognitive impairment. *Schizophrenia Bulletin*, 32(4), 666-678.
- McMorris, T., & Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, 80(3), 338-351.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2014). *Psychosis and schizophrenia in adults: Prevention and management*. Retrieved from <http://www.nice.org.uk/guidance/cg178/chapter/1-Recommendations>
- Nuechterlein, K. H., Ventura, J., McEwen, S. C., Gretchen-Doorly, D., Vinogradov, S., & Subotnik, K. L. (2016). Enhancing cognitive training through aerobic exercise after a first schizophrenia episode: Theoretical

- conception and pilot study. *Schizophrenia Bulletin*, 42(Suppl 1), S44-S52.
- Oertel-Knöchel, V., Mehler, P., Thiel, C., Steinbrecher, K., Malchow, B., Tesky, V., . . . Hänsel, F. (2014). Effects of aerobic exercise on cognitive performance and individual psychopathology in depressive and schizophrenia patients. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 264(7), 589-604.
- Pajonk, F.-G., Wobrock, T., Gruber, O., Scherk, H., Berner, D., Kaizl, I., . . . Meyer, T. (2010). Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, 67(2), 133-143.
- Richardson, C. R., Faulkner, G., McDevitt, J., Skrinar, G. S., Hutchinson, D. S., & Piette, J. D. (2005). Integrating physical activity into mental health services for persons with serious mental illness. *Psychiatric Services*, 56(3), 324-331.
- Rimes, R. R., de Souza Moura, A. M., Lamego, M. K., de Sá Filho, A. S., Manochio, J., Paes, F., . . . Machado, S. (2015). Effects of exercise on physical and mental health, and cognitive and brain functions in schizophrenia: Clinical and experimental evidence. *CNS Neurol Disord Drug Targets*, 14(10), 1244-1254.
- Scheewe, T. W. (2012). *The TOPFIT study : The outcome of psychosis and fitness therapy*. (PhD), Utrecht University.
- Scheewe, T. W., Backx, F. J., Takken, T., Jörg, F., van Strater, A. C., Kroes, A. G., . . . Cahn, W. (2013). Exercise therapy improves mental and physical health in schizophrenia: A randomised controlled trial. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 127(6), 464-473.
- Silva, B. A., Cassilhas, R. C., Attux, C., Cordeiro, Q., Gadelha, A. L., Telles, B. r. A., . . . de Mello, M. T. (2015). A 20-week program of resistance or concurrent exercise improves symptoms of schizophrenia: Results of a blind, randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 37(4), 271-279.

- Strassnig, M. T., Signorile, J. F., Potiaumpai, M., Romero, M. A., Gonzalez, C., Czaja, S., & Harvey, P. D. (2015). High velocity circuit resistance training improves cognition, psychiatric symptoms and neuromuscular performance in overweight outpatients with severe mental illness. *Psychiatry Research*, 229(1-2), 295-301.
- Stubbs, B., Chen, L.-J., Chung, M.-S., & Ku, P.-W. (2017). Physical activity ameliorates the association between sedentary behavior and cardiometabolic risk among inpatients with schizophrenia: A comparison versus controls using accelerometry. *Comprehensive Psychiatry*, 74, 144-150.
- Stubbs, B., Firth, J., Berry, A., Schuch, F. B., Rosenbaum, S., Gaughran, F., . . . Vancampfort, D. (2016). How much physical activity do people with schizophrenia engage in? A systematic review, comparative meta-analysis and meta-regression. *Schizophrenia Research*, 176(2-3), 431-440.
- Su, C. Y., Wang, P. W., Lin, Y. J., Tang, T. C., Liu, M. F., & Chen, M. D. (2016). The effects of aerobic exercise on cognition in schizophrenia: A 3-month follow-up study. *Psychiatry Research*, 244, 394-402.
- Svatkova, A., Mandl, R. C., Scheewe, T. W., Cahn, W., Kahn, R. S., & Pol, H. E. H. (2015). Physical exercise keeps the brain connected: Biking increases white matter integrity in patients with schizophrenia and healthy controls. *Schizophrenia Bulletin*, 41(4), 869-878. doi:doi:10.1093/schbul/sbv033
- The Royal of College Psychiatrists. (2013). Schizophrenia: Key facts. Retrieved from <http://www.rcpsych.ac.uk/healthadvice/problemsdisorders/schizophreniakeyfacts.aspx>
- UK Department of Health. (2011). *Start Active, Stay Active: A report on physical activity for health from the four home counties' Chief Medical Officers*. Retrieved from https://www.sportengland.org/media/388152/dh_128210.pdf
- Vancampfort, D., Probst, M., De Hert, M., Soundy, A., Stubbs, B., Stroobants, M., & De Herdt, A. (2014). Neurobiological effects of physical exercise

- in schizophrenia: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 36(21), 1749-1754.
- Verburgh, L., Königs, M., Scherder, E. J., & Oosterlaan, J. (2013). Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(12), 973-979.
- World Health Organization. (2016). Schizophrenia. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs397/en/>
- Wulff, K., Dijk, D.-J., Middleton, B., Foster, R. G., & Joyce, E. M. (2012). Sleep and circadian rhythm disruption in schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, 200, 308-316.
- Yamamoto, H., Yamamoto, K., Miyaji, S., Yukawa-Inui, M., Hori, T., Tatematsu, S., . . . Miyaoka, H. (2011). Daily physical activity in patients with schizophrenia. *Kitasato Medical Journal*, 41, 145-153.
- Zschucke, E., Gaudlitz, K., & Ströhle, A. (2013). Exercise and physical activity in mental disorders: Clinical and experimental evidence. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 46(Suppl 1), S12-S21.

A review on exercise and cognitive performance in people with schizophrenia

Li-Jung Chen^{1,2}, Chih-Yang Taun¹

¹Department of Exercise Health Science, National Taiwan University of
Sport

²Department of Recreational Sport, National Taiwan University of
Sport

Abstract

Schizophrenia is a disorder of the mind. It is a condition that affects individual's thinking, feeling and behavior and causes people to have abnormal experiences. Researchers suggested that increasing physical exercise may promote health outcomes potentially in patients with schizophrenia and is beneficial for certain symptoms of patients. This study aimed to review the literature about the exercise effects on cognitive performance in patients with schizophrenia and to examine various exercise training programs, including the exercise patterns, intensity, duration, and frequency. It explored what is already known and unknown from the literature. Studies published before June 2018 were identified through a systematic search across major electronic databases. Thirteen studies met the inclusion criteria were selected. The results showed that moderat- to high-intensity exercise lasting 30-60 minutes with 2-3 times per week significantly improve some aspects of cognitive performance, such as memory, processing speed, and attention. Future research could further examine the mechanisms of exercise effects on cognitive performance, and explore the impact of low-intensity exercise or resistance exercise on cognitive performance in patients with schizophrenia.

Key words: Schizophrenia, mental disorder, exercise, cognitive function