

比較新型與傳統型神經肌肉逆轉劑 於老年膝關節置換術患者麻醉安全之回溯調查

陳永璋¹、陳嘉雯^{1、4}、吳樺姍^{3、4}、黃揆洲²、彭逸祺^{3、4}

亞洲大學附屬醫院 麻醉科¹、骨科部²、亞洲大學 護理學系³、
中國醫藥大學附設醫院 醫學研究部⁴

摘要

目的

全球老年人口逐年增加，高齡手術麻醉及甦醒成爲重要議題。新型逆轉劑能加速逆轉神經肌肉阻斷、降低合併症之發生並促使患者盡早脫離呼吸器。故本研究目的在調查新型與傳統型神經肌肉逆轉劑對於老年膝關節置換術患者麻醉恢復成效。

方法

運用回溯比較性研究法，收集 2020 年 01 月 31 日至 2021 年 01 月 31 日，中部某醫院資料庫接受「全膝關節置換手術」之住院老年患者病歷資料共 210 位。研究資料分爲新型逆轉劑組及傳統型逆轉劑組進行麻醉期照護及麻醉恢復期安全分析。

結果

新型神經肌肉逆轉劑相較於傳統組在拔管時間 ($p<0.05$) 及整體手術時間有縮短 ($p<0.01$)，新型神經肌肉逆轉劑組在麻醉恢復期之活動、意識情況及轉入護理照護總分恢復較爲迅速，且顯著高於傳統逆轉劑組 ($p<0.01$)。此外，兩組在轉入與轉出時恢復室血氧飽和濃度、留滯時間及恢復期品質分析皆無差異。

結論

全身麻醉下執行膝關節置換術之老年病患，在接受新型神經肌肉逆轉劑可能減短意識回復及自主呼吸的時間，並符合麻醉安全指標。(澄清醫護管理雜誌 2022; 18 (3): 9-16)

關鍵詞：麻醉恢復、神經肌肉阻斷、Sugammadex、
麻醉安全、老人

前言

台灣已進入高齡社會，老年人接受手術與麻醉的風險亦高於年輕的患者，根據衛生福利部調查 65 歲以上老年人接受住院手術人數呈現逐年增加趨勢，每年住院手術人次約爲 175 萬人 [1]，由於病患在麻醉甦醒前常規使用的神經肌肉鬆弛逆轉劑如：Atropine 與 Neostigmine 混合藥劑，容易造成肌肉恢復過緩、心跳過快、血壓上升、噁心及嘔吐等問題，其中老年病患在使用常規的神經肌肉逆轉劑出現不良合併症更爲顯著，因此老年手術麻醉安全議題應受到重視 [2,3]。近年來實證文獻提倡以新型逆轉劑如：Sugammadex 藉由直接螯合神經肌肉阻斷劑的分子，使患者血漿中游離的神經肌肉阻斷劑濃度急劇下降，達到拮抗肌肉鬆弛劑的成效，幫助患者更快地脫離肌肉無力狀態，作爲手術麻醉照護之新概念 [4,5]。文獻指出年輕族群在全身插管麻醉甦醒時使用逆轉劑 Sugammadex 具有專一性及急速逆轉之成效，但 65 歲以上的老年患者，在神經肌肉逆轉的時間卻相較於年輕患者延長約 1-2 分鐘 [2,3]。雖然新型逆轉劑可於短時間內將肌肉鬆弛逆轉回復並少有副作用，但臨床應用於老年麻醉相關之實證研究文獻較爲不足，故引發筆者進行老年人麻醉安全議題之探討。

文獻探討

一、傳統與新型神經肌肉逆轉劑演變及介紹

傳統型逆轉劑 Neostigmine (Neostigmine

通訊作者：彭逸祺

通訊地址：台中市霧峰區柳豐路 500 號

E-mail: favorite198961@gmail.com

受理日期：2021 年 10 月；接受刊載：2022 年 3 月

Methylsulfate) 是一種膽鹼酯酶抑制劑，其分子式為 $C_{12}H_{19}N_2O_2^+$ ，分子量為 223.296g/mol。主要作用為抑制乙醯膽鹼酯酶活性，促使傳導物質 ACh 數量增加，讓 ACh 兩個分子與菸鹼型膽鹼受體 α 結合率上升，此作用主要與非去極化神經肌肉阻斷藥物進行競爭，促使 ACh 具有優勢，重新建立神經肌肉傳導作用。抗膽鹼酯酶藥物進入中樞神經系統，非選擇性拮抗周邊非去極化神經肌肉阻斷，造成全身副交感神經活化增強，例如：噁心、嘔吐、腹部痙攣、心搏過緩。為了預防副交感神經活化，同步注射副交感神經抑制劑 (Atropine)，以降低抗膽鹼酯酶藥物之副作用。其逆轉作用效果較為緩慢，容易造成術後有呼吸量不足、及呼吸道阻塞、低血氧及術後肺部合併症。給予藥物後至拔管時間約 9.9 分 [4]。由於傳統型肌肉鬆弛逆轉劑對於麻醉高風險患者仍具有缺點，除了逆轉高劑量肌肉鬆弛效果不佳外，也有造成心跳過慢、支氣管收縮、噁心嘔吐等副作用。因此近年來陸續發展與傳統型神經肌肉逆轉劑不同機制的新藥物誕生。

新型神經肌肉逆轉劑 Sugammadex (Bridion) 是一種合成的 γ 環糊精，稱為 SABA.16,54-56，分子重量為 2,178 Da，酸鹼值 (pH) 約 7.5，滲透壓為 300-500mOsmol/kg。環糊精在立體結構下其構造相似於環狀結構，其內空腔為疏水性，其外因帶有電荷的羥基 (-OH)，故屬於親水性。其空間的疏水性，主要作用是將全身麻醉的輔佐藥 Rocuronium (肌肉鬆弛劑) 捕獲至空腔內，形成非常穩定的水溶性複合物。Sugammadex 與 Rocuronium 具有非常高的結合率，此種藥理機轉藉由直接螯合神經肌肉阻斷劑 Rocuronium 或 Vecuronium 分子，使血漿中游離的神經肌肉阻斷劑濃度急劇下降，拮抗肌肉鬆弛劑的藥效，幫助患者更快地脫離肌肉無力狀態 [6]。實證文獻指出，成年人使用 Sugammadex 能在 2.2 分鐘內逆轉神經肌肉阻斷劑的效果。針對 65 歲至 74 歲高齡老年人進行研究，發現逆轉時間為 2.6 分鐘；在極高齡老年人 (75 歲以上)，逆轉時間為 3.6 分鐘，逆轉時間皆優於傳統甦醒劑 [7]。然而文獻對於在年輕族群全身插管麻醉甦醒時，使用新型逆轉劑有專一性及急速逆轉之成效，但針對 65 歲以上的患者，神經肌肉逆

轉的時間卻相較於年輕患者延長約 1-2 分鐘 [2,3]。由於 Sugammadex 應用於老年麻醉研究文獻較為不足，因此高齡長者在接受新型神經肌肉逆轉劑之麻醉安全議題，仍須進一步研究及探討。

二、麻醉風險及評估

美國麻醉醫學會 (American Society of Anesthesiologists, ASA)，建議麻醉前評估應於手術麻醉前執行以問診、身體評估、各項檢查及其他科別會診，完成評估後給予麻醉生理狀態系統的評分 (ASA-PS)。ASA 評分與死亡風險是正比趨勢，評分級數越大麻醉風險越高，故以此評估系統，能了解麻醉風險及麻醉後甦醒成效 [8,9]。

高齡患者麻醉風險高，老化因素使自律神經反應變差，影響心肌收縮並造成回心血量不穩定，使用麻醉藥物或吸入型麻醉藥物，易引起血液動力學的變化，提高術中低血壓及影響心律，是手術麻醉期的風險 [10,11,12]。術前若有認知功能障礙，術後更容易發生譫妄及認知功能障礙。若有冠狀動脈疾病或心肌梗塞病史，術前應執行 12 導程心電圖，必要時仍需進階心臟超音波、肺功能、血氧濃度等檢查，以降低麻醉風險 [13,14]。術中麻醉應密切監測生理指標包括：心電圖、心率、血壓、血氧濃度、體溫、潮氣末二氧化碳、尖峰氣道壓及吸入性麻醉藥物的最小肺泡濃度 [15]。手術結束執行麻醉甦醒時，給予神經肌肉逆轉劑 (Reversal Agent)，病患意識清醒、恢復自主呼吸及肌肉力量完全恢復才可執行拔管 [16]。高齡患者甦醒後轉入恢復室，評估表皮膚色、體溫、呼吸型態、血氧濃度、心率、血壓、氣道是否暢通及意識狀況，並觀察各種引流管，評估引流量、顏色與性質，以達到手術麻醉安全 [17,18]。

研究方法

本研究設計為回溯比較性研究法 (Retrospective Study)，經文獻查證及麻醉科專家建議自擬病歷登錄表進行病歷回溯，並將符合收案條件患者病歷進行分組，共分為新型逆轉劑組和傳統型逆轉劑組。病患於麻醉期間接受 Sugammadex (Bridion) 逆轉劑者則定義為新型逆轉劑組；麻醉期間接受 Neostigmine 逆轉劑者，則定義為傳統型逆轉劑組。本研究工具為自擬收案登錄表內容包含：一、基本屬性：性別、

年齡、ASA、體重、身高、BMI、過去病史。二、麻醉期照護指標：心跳、血壓、血氧飽和濃度、肌肉神經監測數值、手術時間、給藥至拔管時間及術中品質指標。三、麻醉恢復期安全評估：血氧飽和濃度、恢復品質分析（恢復室滯留時間、延遲拔管人數、發生高血壓人數）、恢復期護理評估（呼吸、循環、血氧、活動及意識），每項得分最高 2 分最低為 0 分，分數越高，恢復越佳。

研究對象及場所

本研究以立意取樣 (Purposive Sampling) 收集 2020 年 01 月 31 日至 2021 年 01 月 31 日於中部某醫院麻醉科資料庫接受「全膝關節置換手術」之住院患者病歷資料，納入條件：一、65 歲以上病患接受膝關節置換手術者；二、接受全身麻醉及插管患者；三、麻醉期間僅接受神經肌肉逆轉劑 Sugammadex 或接受 Neostigmine 患者。排除條件包含：一、病歷紀錄不完全；二、美國麻醉醫師學會 (ASA) 生理狀態分級系統評估大於 III 級；三、有家族史惡性高熱；四、手術前或手術後一天送入加護病房觀察者；五、恢復室觀察時間超過 12 小時；六、裝置心臟節律器；七、接受其他人體試驗研究。共收案 210 位，其中 33 位為傳統型逆轉劑組；177 位為新型逆轉劑組。

資料分析與處理

採用 SPSS 21.0 軟體進行資料分析，並使用獨立樣本 t 檢定 (Independent Sample t test)、成對樣本 t 檢定 (Paired Sample t test)，及卡方分析 (Chi-Square test) 比較兩組顯著差異性。描述性統計分析：一、使用次數分佈、百分比、平均值、標準差、範圍等，來分析研究對象的基本資料；二、推論性統計分析：以獨立樣本 t 檢定、成對樣本 t 檢定，及卡方檢定分析兩組間之基本屬性、健康狀態等變項是否有差異。

研究倫理

本研究通過研究倫理委員會審查 (編號 CMUH109-REC2-044)，採病歷回溯登錄表為患者至手術室接受麻醉時常規評估之內容，患者麻醉期間各項評估資料，皆由麻醉醫師、麻醉護理師進行各項評估後，紀錄於電子病歷中，研究者依規定於

病例登錄前請病歷室人員將病歷可辨識之基本資料刪除以去連結方式調閱病歷，再由研究員進行病歷資料查閱，再登錄於病歷回溯登錄表中。所有電子檔將保存於同一電腦由密碼保護，避免他人竊取，並於文章發表三年後統一銷毀所有資料。維護個人隱私，遵守研究學術倫理道德規範。

結果

新型逆轉劑與傳統型逆轉劑組人口學特性兩組間無顯著差異 ($p>0.05$)，研究對象以女性、65-74 歲 (62.1% 比 72.7%)、麻醉分級 II (84.7% 比 90.9%； $p>0.05$) 的病人居多；在生理方面 BMI 多為過重至輕度肥胖 (27.2 ± 3.9 比 26.4 ± 3.9 ； $p>0.05$)、高血壓 (61.0% 比 60.6%； $p>0.05$)、糖尿病 (13.6% 比 24.2%； $p>0.05$) 居多，而心肌梗塞 (1.7% 比 3.0%； $p>0.05$) 及冠心症 (4.5% 比 0.0%； $p>0.05$) 病史較少 (表一)。

麻醉期照護指標方面，病患尚未給予逆轉劑前曾出現低血壓 (53.7% 比 48.5%)、心搏過緩 (8.5% 比 6.1%)、心搏過速 (1.7% 比 3.0%) 及心律不整 (0.6% 比 3.0%) 等麻醉合併症，兩組間未達顯著差異 ($p>0.05$) (表二)。

兩組接受肌肉鬆弛劑總量新型逆轉劑組高於傳統組 ($84.1\pm 16.1\text{mg}$ 比 $53.3\pm 30.5\text{mg}$ ； $p<0.01$)，進一步以周邊神經刺激器監測儀 (Train of Four, TOF)，評估兩組給予逆轉劑前後神經肌肉阻斷恢復狀態之成效，不論在新型逆轉劑組 ($68.4\pm 29.9\%$ 比 $98.3\pm 3.3\%$ ； $p<0.01$) 或傳統型逆轉劑組 ($73.8\pm 22.3\%$ 比 $96.9\pm 3.6\%$ ； $p<0.01$)，各組神經肌肉阻斷恢復狀態良好達顯著差異 (見表三)。

此外給予逆轉劑至拔管時間差方面，新型逆轉劑組相較傳統組縮短 (4.4 ± 3.6 分 比 6.5 ± 7.4 分； $p<0.05$)，在整體手術時間亦有相同之趨勢且達顯著差異 (105.1 ± 25.3 分 比 134.6 ± 42.9 分； $p<0.01$) (見表二)。

麻醉恢復期安全評估方面，主要分析患者於恢復室期間之生理指標狀況。研究結果顯示新型逆轉劑組在恢復期護理評估轉入護理照護總分較優於傳統型逆轉劑組 (9.89 ± 0.42 分 比 9.45 ± 1.03 分； $p<0.01$)，其中以活動、意識評估達顯著差異 ($p<0.01$) (表四)。在血氧濃度、恢復室留滯

表一 研究對象基本屬性

項目	新型逆轉劑	傳統型逆轉劑	p value
	(n=177) / n (%)	(n=33) / n (%)	
性別			0.139
男	38 (21.5)	11 (33.3)	
女	139 (78.5)	22 (66.7)	
年齡			0.408
65-74 歲	110 (62.1)	24 (72.7)	
75-84 歲	63 (35.6)	9 (27.3)	
85 歲以上	4 (2.3)	0 (0.0)	
BMI	27.2 (3.9) ^a	26.4 (3.9) ^a	0.270
麻醉分級 ASA			0.315
I	20 (11.3)	1 (3.0)	
II	150 (84.7)	30 (90.9)	
III	7 (4.0)	2 (6.1)	
過去病史^b			
糖尿病	24 (13.6)	8 (24.2)	0.117
高血壓	108 (61.0)	20 (60.6)	0.965
心肌梗塞	3 (1.7)	1 (3.0)	0.606
冠心症	8 (4.5)	0 (0.0)	0.220

本表採Chi-square與Independent Sample t-test計算p value

^a數值為M (SD)

^b調查所有個案並非皆有研究調查過去病史之變項，因此新型逆轉劑組之過去病史 n=143；傳統型逆轉劑組n=29

表二 麻醉術中品質指標分析

項目	新型逆轉劑	傳統型逆轉劑	p value
	(n=177) / n (%)	(n=33) / n (%)	
心血管分析^b			
低血壓	95 (53.7)	16 (48.5)	0.584
心搏過緩	15 (8.5)	2 (6.1)	0.641
心搏過速	3 (1.7)	1 (3.0)	0.606
心律不整	1 (0.6)	1 (3.0)	0.181
肌肉鬆弛劑			
Rocuronium 總劑量 (mg)	84.1 (16.1) ^a	53.3 (30.5) ^a	<0.01**
時間			
手術時間 (分)	105.1 (25.3) ^a	134.6 (42.9) ^a	<0.01**
給予逆轉劑至拔管時間 (分)	4.4 (3.6) ^a	6.5 (7.4) ^a	<0.05*

本表採Chi-square與Independent Sample t-test計算p value；*p<0.05；**p<0.01

^a數值為M (SD)

^b調查所有個案並非麻醉術中皆有心血管異常，符合異常條件者再將其納入分析，因此心血管分析變項，新型逆轉劑組n=114；傳統型逆轉劑組n=20

表三 周邊神經肌肉恢復效能前測 - 後測分析

項目	給予逆轉劑前		給予逆轉劑後在拔管後		t	p value
	TOF 測量		TOF 測量			
	M	SD	M	SD		
新型逆轉劑 (n=177)	68.4	29.9	98.3	3.3	-9.497	<0.01**
傳統型逆轉劑 (n=33)	73.8	22.3	96.9	3.6	-5.793	<0.01**

本表採Paired Sample t test計算p value；*p<0.05；**p<0.01

時間、延遲拔管及恢復室期間發生高血壓方面，兩組間皆未達顯著差異 ($p>0.05$) (表四)。

討論

本研究對象以女性、年齡 65-74 歲年輕老人及 BMI 為過重至輕度肥胖居多，其中近六成患者合併高血壓、糖尿病。其他學者亦指出女性、肥胖個案與骨性關節炎的風險具有高度相關 [1,19,20]，且退化性關節炎患者多合併代謝症候群的問題 [21,22]。其中本研究接受膝關節置換術長者麻醉分級 (ASA) 以 ASA II 佔多數，與其他研究相似 [23]，由於老年患者在接受麻醉風險較高，因此老年術前麻醉評估須格外謹慎。

病患接受全身麻醉過程中需注射肌肉鬆弛劑以利手術進行，在手術完成提供神經肌肉逆轉劑能以幫助病患呼吸肌力恢復。本研究調查發現，長者接受新型逆轉劑後能有效短時間內逆轉高劑量肌肉鬆弛劑阻斷的效益 ($p<0.01$)，在 TOF 監測神經肌肉阻斷恢復方面與傳統組相似。其他文獻亦指出新型神經肌肉逆轉劑 Sugammadex 與肌肉鬆弛劑 Rocuronium 具有高強度的結合，此種藥理機轉藉由直接螯合神經肌肉阻斷劑 Rocuronium 或 Vecuronium 分子，使血漿中游離的神經肌肉

阻斷劑濃度急劇下降，能有效幫助高齡長者更快地脫離肌肉無力狀態，其探討結果與本研究相同 [4,6,7,24,27]。此外病患接受逆轉劑至拔管時間為評估逆轉劑效益的重要指標，文獻指出個案接受新型逆轉劑至拔管平均時間為 11 分，傳統型逆轉劑平均時間為 15.2 分 [26]。本研究比較兩組拔管時間方面，新型逆轉劑組相較傳統組給予逆轉劑至拔管時間平均縮短 2.1 分鐘，恢復效益高於傳統組 ($p<0.05$)。其他文獻亦提出使用高劑量肌肉鬆弛劑並接受新型逆轉劑進行甦醒，相較於傳統逆轉劑能顯著縮短手術平均時間、提高手術室周轉效率及流程，並達到麻醉甦醒安全指標，其結果與本研究相同 [26]。麻醉品質指標分析方面，本研究病例回溯過程中亦發現新型組在給予逆轉劑前患有高血壓及心律不整等疾病，超過五成病人在術中麻醉期間合併出現低血壓的現象，發生率高於傳統組未達顯著差異 ($p>0.05$)。進一步分析可能因為高齡長者因血管老化、心肌失去順應性，於手術麻醉中易造成心臟收縮與舒張異常，造成血壓變化大及心律不整等合併症發生有關 [27]。因此高齡長者麻醉前評估及術前衛教時，需仔細評估病人過去病史及是否規律使用心血管慢性藥物，在照顧接受新型逆轉劑患者須密切監控血壓變化，以降低麻醉風險。

表四 麻醉恢復期安全評估

項目	新型逆轉劑 (n=177)	傳統型逆轉劑 (n=33)	p value
	M (SD)	M (SD)	
恢復期護理評估 (0-2 分)			
呼吸	1.99 (0.07)	1.97 (0.17)	0.182
循環	2.00 (0.00)	2.00 (0.00)	1.000
血氧	1.97 (0.18)	1.94 (0.24)	0.464
活動	1.97 (0.16)	1.79 (0.48)	<0.010**
意識	1.95 (0.20)	1.76 (0.43)	<0.010**
轉入護理照護總分 (0-10 分)	9.89 (0.42)	9.45 (1.03)	<0.010**
轉出護理照護總分 (0-10 分)	10.00 (0.00)	10.00 (0.00)	1.000
血氧飽和濃度			
轉入血氧濃度 (%)	95.2 (3.2)	95.6 (3.1)	0.570
轉出血氧濃度 (%)	96.7 (2.4)	97.0 (2.6)	0.514
恢復品質分析			
恢復室滯留時間 (分)	32.9 (10.8)	31.6 (6.5)	0.506
延遲拔管 (人)	1 (0.6) ^a	0 ^a	0.665
發生高血壓 (人)	49 (27.7) ^a	8 (24.2) ^a	0.683

本表採 χ^2 與 t-test 計算 p value ; * $p<0.05$; ** $p<0.01$
^a數值為 n (%)

過去研究中提到，病患在全身麻醉後於恢復室照護容易發生殘餘的神經肌肉阻斷劑之呼吸乏力症狀，其中明顯表徵為低血氧情況 [4]。回溯性文獻查證指出新型逆轉劑的不良反應發生率較低，最常見的不良反應是嘔吐、口乾、頭暈和低血壓等症狀，然而不同文獻亦提出，新型逆轉劑使用後的各種副作用可能來自於其他中樞性止痛劑合併使用有關，可能與逆轉劑無直接相關 [28,29]。學者指出使用新型逆轉將可能引起過敏反應，其原因並非完全由 Sugammadex 分子所造成，而是 Sugammadex 分子與肌肉鬆弛劑 Rocuronium 分子結合成新的複合物，引起過敏反應，嚴重將可能有過敏性休克 [25]。本研究調查發現兩組血氧飽和濃度、延遲拔管、恢復室滯留時間及監控術後高血壓，皆在正常範圍內且未達顯著差異，然而新型逆轉劑組有一例個案發生延遲拔管現象。本研究進一步病歷回溯，個案為 70 歲女性患有高血壓病史，術中曾接受局部止痛藥（Keto 30mg+Morphine 5mg+Rupivacaine 200mg），手術結束給予逆轉劑前監測 TOF：80%，給予逆轉劑後 7 分鐘監測 TOF：100%，潮氣容積（Tidal Volume, TV）為 280 至 350mL 區間、呼吸次數低於 10 下 / 分，監測吸入性麻醉藥殘餘有 0.1MAC，病歷記載病患生命徵象穩定但意識尚未清醒，經麻醉醫師診視評估為局部止痛藥物之副作用，故延遲拔管並轉送至恢復室觀察待清醒後再行拔管評估。文獻研究指出，麻醉手術病患在施打鴉片類藥物 Morphine 止痛劑，常見合併症，包含噁心、頭暈、嘔吐、意識不清及影響呼吸型態，故新型逆轉劑組個案延遲拔管原因與合併使用 Morphine 止痛劑有關，與本研究結果一致 [30]，因此病患於麻醉恢復期仍需密切監測合併症發生，以提升麻醉安全及恢復期照護品質。

恢復期安全評估中發現兩組個案曾發生高血壓之現象，其中新型逆轉劑組發生率略高於傳統組但未達顯著差（ $p>0.05$ ）。進一步搜尋有關神經肌肉逆轉劑相關文獻，其中並未提到個案在恢復期間曾發生高血壓之現象 [25,28,29]，因此推論可能與本研究新型逆轉劑組個案在術前高血壓及心臟病史率高於傳統組有關。故不論接受何種逆轉劑，病患在恢復期間仍須持續監控生理變化，以落實麻醉安全品質。

結論與建議

高齡長者在接受手術過程中，有關全身麻醉風險是各界關注的議題，其中老年病患使用肌肉鬆弛劑後出現不良合併症更為備受討論。近年新型逆轉劑拮抗肌肉鬆弛劑的成效，幫助患者更快地脫離肌肉無力狀態，以降低麻醉風險。多數研究以中壯年以下族群，發現在全身插管麻醉病患中具有專一性及急速逆轉之成效。本研究以病歷回溯調查高齡老人族群，接受新型與傳統型神經肌肉逆轉劑於膝關節置換術之麻醉安全探討，結果發現使用高劑量肌肉鬆弛劑，新型神經肌肉逆轉劑能迅速且安全達到恢復狀態，新型神經肌肉逆轉劑相較於傳統組在拔管時間及整體手術時間有縮短。新型神經肌肉逆轉劑組在進與出恢復室血氧評估、恢復室留滯時間及恢復期護理照護總分皆顯著優於傳統逆轉劑組，其中以活動力、意識狀態的恢復較為迅速（ $p<0.01$ ）。兩組間不論在轉入或轉出血氧平均濃度、恢復室滯留時間及恢復期品質分析皆無差異。

研究限制

本研究以回溯比較性研究法，因收案時間限制造成傳統型組別之樣本數較少為主要限制之一。而研究對象是膝關節置換手術群體，可能因為不同醫師手術流程，影響麻醉與手術時間的長短，因此本研究推論需更加保守。此外，研究對象為中部某地區醫院接受全膝關節置換手術患者，僅就收集對象進行統計推估，無法擴及其他等級醫院或代表整個母群體的研究結果，故未來可採前瞻性研究法進行推論。

參考文獻

1. 衛生福利部統計處：住院手術人次統計-按性別及年齡分。2017。Retrieved from <https://dep.mohw.gov.tw/dos/lp-1937-113.html>
2. Carron M, Bertonecello F, Ieppariello G: Profile of sugammadex for reversal of neuromuscular blockade in the elderly: current perspectives. *Clin Interv Aging* 2018; 13: 13-24.
3. Yazar E, Yilmaz C, Bilgin H, et al.: A comparison of the effect of sugammadex on the recovery period and postoperative residual block in young elderly and middle aged elderly patients. *Balkan Med J* 2016; 33(2): 181-187.

4. ES Choi, AY Oh, BW Koo, et al.: Comparison of reversal with neostigmine of low-dose rocuronium vs. reversal with sugammadex of high-dose rocuronium for a short procedure. *The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland* 2017; 72(10): 1185-1190.
5. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, et al.: Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop* 2020; 91(1): 3-19.
6. Boon M, Martini C, Dahan A: Recent advances in neuromuscular block during anesthesia. *F1000Res* 2018; 7: 167.
7. Brull SJ, Naguib M: Selective reversal of muscle relaxation in general anesthesia: focus on sugammadex. *Drug Des Devel Ther* 2009; 3: 119-129.
8. American Society of Anesthesiologists: Basic Standards for Preanesthesia Care. 2018. Retrieved from <https://bit.ly/3kXqsKo>
9. Takagi K, Yagi T, Yoshida R, et al.: Sarcopenia and American society of anesthesiologists physical status in the assessment of outcomes of hepatocellular carcinoma patients undergoing hepatectomy. *Acta Med Okayama* 2016; 70(5): 363-370.
10. 鄭雅蓉、黃芳彥：老人麻醉。當代醫學 1990；(202)：670-673。
11. Hammill BG, Curtis LH, Bennett-Guerrero, et al.: Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108(4): 559-567.
12. Mercatello A: Changes in renal function induced by anesthesia. *Ann Fr Anesth Reanim* 1990; 9(6): 507-524.
13. Narr BJ, Warner, ME, et al: Outcomes of patients with no laboratory assessment before anesthesia and a surgical procedure Outcomes of patients with no laboratory assessment before anesthesia and a surgical procedure. *Mayo Clin Proc* 1997; 72(6): 505-509.
14. Liu LL, Dzankic S, Leung JM: Preoperative electrocardiogram abnormalities do not predict postoperative cardiac complications in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(7): 1186-1191.
15. Silverstein JH, Timberger M, Reich DL, et al.: Central nervous system dysfunction after noncardiac surgery and anesthesia in the elderly. *Anesthesiology* 2007; 106(3): 622-628.
16. 李慶龍、孫揚中、張一寧：麻醉安全作業指引。北市醫學雜誌 2004；1(4)：83-92。
17. 鄺瑋慈、洪健朗：麻醉安全 你、我、他。中華民國內膜異位症婦女協會會刊 2017；24(11&12)：21-22。
18. 黃珊、陳順宇、陳淑華：建構手術室病人安全照護作業模式-以手術病人辨識、部位、程序安全為例。健康科技期刊 2015；3(1)：52-67。
19. Parazzini F: Menopausal status, hormone replacement therapy use and risk of self-reported physician-diagnosed osteoarthritis in women attending menopause clinics in Italy. *Maturitas* 2003; 46(3): 207-212.
20. 姚建安、李龍騰、陳慶餘等：健檢老年人代謝症候群之相關研究。台灣老年醫學雜誌 2005；1(1)：18-26。
21. 高敏真、顏啟華、陳宣志等：胖老人的自覺健康狀況及其相關因子之探討。台灣老年醫學暨老年學雜誌 2008；3(4)：298-310。
22. 梁容方、鄺健濤、張慈桂：中老年人多重慢性疾病與自覺健康狀況關聯之探討。澄清醫護管理雜誌 2018；14(2)：17-26。
23. Brueckmann B, Sasaki N, Grobara P, et al.: Effects of sugammadex on incidence of postoperative residual neuromuscular blockade: a randomized, controlled study. *Br J Anaesth* 2015; 115(5): 743-751.
24. Insinga RP, Joyal C, Goyette A, et al.: A discrete event simulation model of clinical and operating room efficiency outcomes of sugammadex versus neostigmine for neuromuscular block reversal in Canada. *BMC Anesthesiol* 2016; 16(1): 114.
25. Hyung Young Lee, Ki Tae Jung: Advantages and pitfalls of clinical application of Sugammadex. *Anesth Pain Med* 2020; 15(3): 259-268.
26. Brueckmann B, Sasaki N, Grobara P, et al.: Effects of sugammadex on incidence of postoperative residual neuromuscular blockade: a randomized, controlled study. *Br J Anaesth* 2015; 115(5): 743-751.
27. Ronald D Miller, Manuel C Pardo Jr: Miller大師引領您讀通麻醉學:麻醉學的基礎讀本。新北市：合記圖書。2014：383-417。
28. Ledowski T: Sugammadex: what do we know and what do we still need to know? A review of the recent (2013 to 2014) literature. *Anaesth Intensive Care* 2015; 43(1): 14-22.
29. Kim YH: Sugammadex: watch out for new side effects. *Korean J Anesthesiol* 2016; 69(5): 427-428.
30. Mather SJ, Peutrell JM: Postoperative morphine requirements, nausea and vomiting following anaesthesia for tonsillectomy. Comparison of intravenous morphine and non-opioid analgesic techniques. *Paediatr Anaesth* 1995; 5(3): 185-188.

A Retrospective Study Comparing the Anesthesia Safety of Novel and Traditional Neuromuscular Reversal Agents in Elderly Patients Receiving knee Arthroplasty

Yong-Zhang Chen¹, Chia-Wen Chen^{1,4}, Hua-Shan Wu^{3,4}

Kui-Chou Huang², Yi-Chi Peng^{3,4}

Department of Anesthesiology¹, Department of Orthopedics², Asia University Hospital; Department of Nursing, Asia University³; Department of Medical Research, China Medical University Hospital, China Medical University⁴

Abstract

Purposes

The elderly population in Taiwan has been increasing, and both anesthesia and emergence from anesthesia in elderly persons have become important issues. A novel reversal agent may accelerate the reversal of neuromuscular blockade, reduce complications, and promote the withdrawal of the ventilator as soon as possible. Therefore, this study aimed to investigate the effectiveness of novel and traditional neuromuscular reversal agents for anesthesia recovery in elderly patients receiving knee arthroplasty.

Methods

A retrospective comparative approach was adopted, and the medical records of 210 elderly patients who received total knee replacement surgery in a hospital in central Taiwan from January 31, 2020, to January 31, 2021, were collected. The research data were divided into the novel and the traditional neuromuscular reversal agent groups for the analysis of anesthesia care and safety during the anesthesia emergence period.

Results

The extubation time ($p < 0.05$) and the overall operation time ($p < 0.01$) of the novel neuromuscular reversal agent group were shorter when compared with the traditional group. During the emergence from anesthesia period, the recovery of activity and consciousness and the total score of nursing assessment after transfer of the novel reversal agent group to the recovery room were superior in the novel reversal agent group, with significantly higher scores than that of the traditional reversal agent group ($p < 0.01$). In addition, there were no differences in the blood oxygen saturation concentrations upon transferring in and out of the recovery room, during detention duration, and in the quality of recovery between the two groups.

Conclusions

Elderly patients receiving knee arthroplasty under general anesthesia who received the novel neuromuscular reversal agent had shorter time of recovery of consciousness and spontaneous breathing, and the novel neuromuscular reversal agent met the safety criteria for anesthesia. (Cheng Ching Medical Journal 2022; 18(3): 9-16)

Keywords : *Anesthesia recovery, Neuromuscular blockade, Sugammadex, Anesthesia safety, Elderly persons*