

精準膝關節重建

Surgeon Plus AI



Center for Personalized Joint Reconstruction

膝關節重建 新紀元

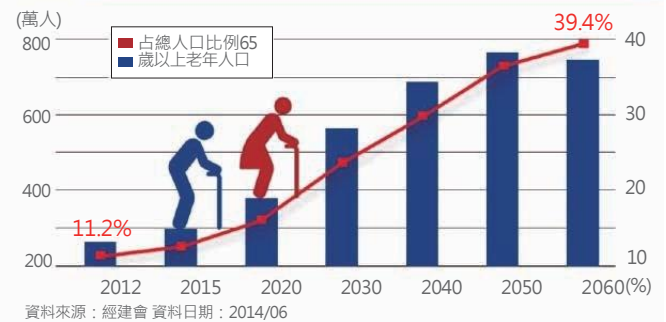
前言

台灣高齡人口預估現在比率接近20%，正式進入高齡社會。隨著保健知識的普及與醫療技術的進步，人民平均壽命延長，對生活品質的要求也逐年增加。

膝關節的重建也由傳統的手術進入了

AI智能科技應用的電腦導航(computer navigation)及更高階的機器手臂關節重建術(Mako Robotic-arm Assisted Arthroplasty)。

台灣高齡人口比例



膝關節結構及功能

膝關節：

俗稱膝蓋，由股骨、脛骨及前方的一小塊髌骨所構成的關節。

關節軟骨面為透明軟骨組織。

半月板：

為膝內部股骨下端和脛骨上端之間的接連處內外側各有一1.內側及2.外側月狀形的強韌纖維軟骨組織，可緩衝膝關節的撞擊。

韌帶

膝關節兩側有3.內側韌帶與4.外側韌帶，主要功能是防止膝部發生側向軸向位移。除此之外，膝關節內部還有5.前十字韌帶與6.後十字韌帶，其功能是穩定膝關節，防止膝部產生前後方向的過度移位。

為何關節會老化？

退化性關節炎是指關節面的軟骨磨損關節變形，而導致骨刺增生，常見原因有：

- 年齡老化
- 體重過重或長期過度使用
- 新陳代謝疾病，如痛風
- 免疫疾病，如類風濕性關節炎
- 關節曾有外傷或手術過
- 關節曾受感染



症狀

- 不同形式的關節炎會產生不同的症狀，如局部紅，腫，熱，痛或僵硬等
- 活動度減少
- 關節變形



O型腿



X型腿

膝關節退化的診斷

1. 普通X光的標準檢查
2. 3D電腦斷層(應用在機器手臂)
3. 磁振造影(提供更精密的診斷)

膝關節退化分級

(Kellgren-Lawrence Grading Scale ,1957)

分級	X 光 可 見 變 化	治 療 選 擇
0 級	正常 No feature of osteoarthritis 	保養 
1 級	疑似骨刺合併疑似 關節間隙狹窄 Doubtful narrowing of joint space & Possible osteophytic lipping 	保守 治療 
2 級	確定的骨刺合併疑似 關節間隙狹窄 definite osteophytes ,definite narrowing of joint space 	保守 治療 
3 級	中度骨刺合併確定的關節間隙狹窄、 部分骨質硬化與可能的變形 Moderate multiple osteophytes, definite narrowing of joints space, Some sclerosis & possible deformity of bone ends 	保守 治療 ? 或 手術 
4 級	明顯的骨刺合併關節間隙狹窄、 嚴重的骨質硬化與確定的變形 large osteophytes ,marked narrowing of joint space ,severe sclerosis & definite deformity of bone ends 	手術 

治療方式

退化性關節炎(保守療法)

- 運動，改善活動度和增強肌力

- 減重

- 物理治療

- 藥物治療：

- A. 類固醇抗炎劑—經局部注射皮質類固醇藥物緩解症狀。

- B. 非類固醇抗炎劑 (NSAIDs) --減輕疼痛、腫脹和炎症。

- 保養品：

- 軟骨營養劑－葡萄糖胺(Glucosamine) 因治療效果不明確，自2018年10月起健保停止給付。

- 關節注射治療：

- A. **組織修復生長因子注射療法 (PRP)**

- 濃縮血小板血漿 (PRP) 係使用病人自體的血液，使用高速離心機離心，PRP含有豐富的生長因子 (GrowthFactors) ，可活化細胞，在受損或退化的組織部位進行注射，其能達到修復組織損傷及恢復功能的目的並抑制疼痛。ACP則為美國Arthrex公司產品。

- B. 關節注射玻尿酸(HA)

生長因子注射療法(ACP, ArthrexUSA)



嚴重膝關節退化重建

全膝關節重建手術適應症：

- 嚴重退化性關節炎或骨壞死
- 痛風性關節炎
- 類風濕性關節炎
- 外傷性關節炎

禁忌症：

- 嚴重下肢神經及循環障礙
- 嚴重失智症
- 嚴重心肺機能障礙
- 患有精神疾病或慢性失眠者，術前需精神狀況評估
- 關節周遭組織有感染情形
- 病態性肥胖及糖尿病控制不佳

近三十幾年來本院已完成 33,000例以上關節重建，成效良好。

近年來醫材的進步及產品的改良，一個成功的手術加上患者術後的好好保養，

90%以上的患者都可以使用20年以上。

示意圖



CMP(術後被動式膝關節運動器)

本院每病房皆配置一部

特點：

- 手術時間短 (約30~40分鐘左右)
- 使用拋棄式鋪單(Disposable draping)
- 術後隔天即可下床活動(Early ambulation)
 - CPM(被動式膝關節運動器)本院每病房皆配置一部，協助患者住院中膝關節活動度
 - 依患者年齡及肌力強度，通常術後兩週可開始減少使用助行器



全膝及部份膝關節置換



	全膝關節	部份膝關節
手術時間	約 30 - 40 分鐘	約 30 - 35 分鐘
輸 血	輸血率低	不必輸血
傷口大小	9 - 12 公分	5 - 8 公分
術式選擇	傳統手術 → AI 電腦導航 → AI 機器手臂輔助	

關節置換 相關耗材

抗生素骨水泥 (Bone cement with Tobramycin, Stryker, USA)

- 骨水泥內含定量抗生素(Tobramycin)，有效降低術後感染率
- 本產品適用於髋關節、膝關節手術



傷口加壓沖吸器 (Pulsavac, Zimmer, USA)

- 術中使用，為拋棄式
- 可清除骨屑、血塊及組織殘留
- 降低感染機率



快速射頻熱凝 (Fastseal 6.0, Smith&Nephew, England)

- 術中使用，為拋棄式
- 低溫熱凝，低穿透度<2~3mm，有效止血，組織傷害小。
- 降低出血、防止輸血、減少感染率



部分膝關節(Partial Knee Replacement)

- 僅修復置換部份磨損的關節面
- 微創 / 低疼痛感 / 低出血量 / 保留前後十字韌帶
- 保留大部份的關節面 / 術後感覺幾近自然

固定型墊片

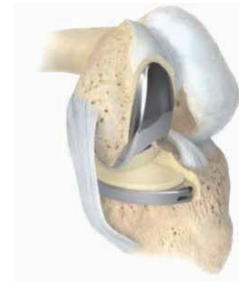
Persona UKA (PPK-VE) (Zimmer, USA) 2023

- Anatomical Design(解剖型設計)能完美的覆蓋所修復的關節面。
- 左右膝區分，更能符合關節解剖結構。
- 搭配固定型**Vivacit-E耐磨墊片**具抗氧化功能，可延長使用年限，而且墊片不會脫臼。

活動型墊片

Oxford (Zimmer, USA)

- 墊片凹槽設計，墊片為活動形，可以減少磨損。



全膝關節(Total Knee Replacement)

廣泛性的關節磨損，活動度差，嚴重變形

Persona TKA -VE (Zimmer, USA) 2022 最新一代產品(第四代)

- 多樣尺寸選擇
- 保留更多骨本，覆蓋性及穩定性佳
- **強化型PE墊片**含**維他命E(Vivacit-E)**具抗氧化及抗磨損功能，



Prolong XPE-Tibia (Zimmer, USA)2006第三代產品

- 可以減少磨損，延長使用年限
- 為**強化型PE墊片**



全膝關節 (Total Knee Replacement)

Triathlon TKA (Stryker, USA) 2017

適用於(1) 傳統手術 (2)電腦導航 (3)機器手臂輔助

- 尺寸齊全最符合膝關節生物力學
- 可保留較多健康骨本
- 本產品搭配X3脛骨(CS)超耐磨墊片

(1)傳統手術

本能 / 直覺 / 經驗

X3 UHMWPE

- 產品經過3次強化製程，減少自由基，
純化墊片製作，過程並無添加物 (additives)
- 有抗氧化、超耐磨及高機械強度之特性



X3墊片

SingleRadius

Universal

Surgeon Plus AI 精準關節重建

本能 / 直覺 / 經驗 / AI 人工智慧的應用

(2)電腦導航(Computer Navigation)

Stryker "OrthoMap" Express Knee Navigation System ,USA



電腦主機

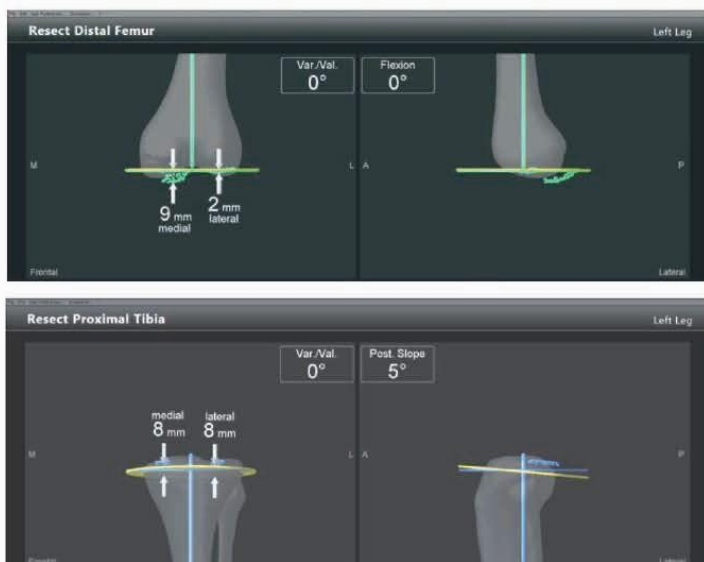
- 結合電腦及光學科技同步顯示影像數據
- 術中動態性調整角度，即時**提高手術的準確性**
- 免除股骨髓腔之破壞，降低出血量
- 搭配Triathlon TKA(Stryker,USA)使用



股骨定位



脛骨定位



術中影像



術後X光

Surgeon Plus AI 精準關節重建進階

本能 / 直覺 / 經驗 / AI 人工智慧的應用 / 機器手臂輔助精確執行

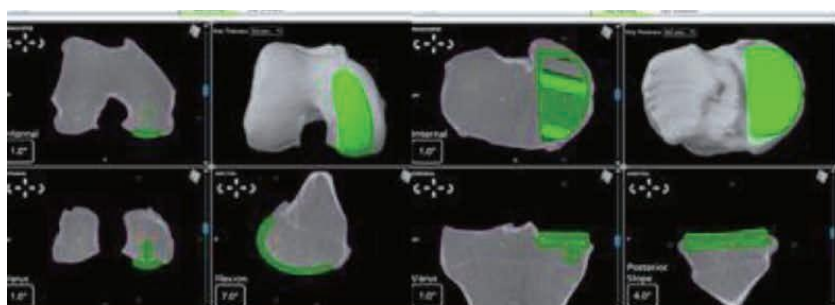
(3) 智能機器手臂輔助(Mako Robotic-arm Assisted)

Mako Robot ,Stryker ,USA



1. “部分膝” 機器手臂輔助(RAA-UKA)

術前計畫



術前

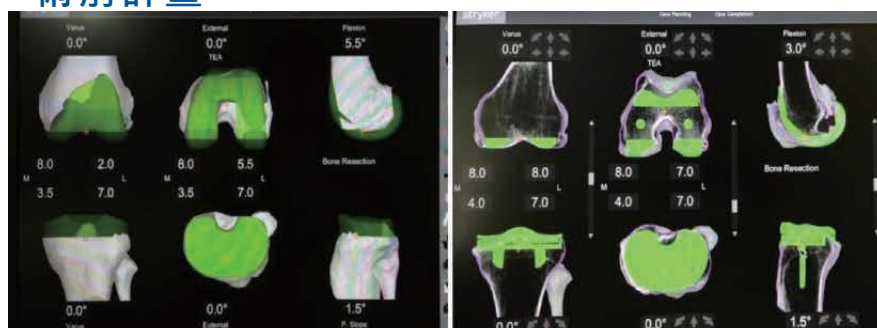


術後



2. “全膝” 機器手臂輔助(RAA-TKA)

術前計畫



術前



術後



Quest For Excellence 追求卓越

機器手臂輔助 “全膝” 及 “部份膝” 重建 Mako Robotic-arm Assisted

當膝關節退化嚴重且保守治療無效時，患者可能需要接受**全膝關節置換手術**。然而對於退化尚屬早期且僅有單側關節面磨損的患者，則可考慮進行**部份膝關節置換**。

本院依據近三十年的臨床經驗，會根據患者就診時的病情嚴重程度，提供最合適的治療建議。自2016年起，本院引進**智能機器手臂輔助系統 (Mako)**，用於施行全膝或部份膝關節置換。醫師可透過術前的軟體模擬與個人化手術計畫，搭配機械手臂的精確執行，大幅提升手術的準確性與成功率，並有效降低患者術後疼痛與恢復時間。

截至2025/09，本院已完成**1,450例以上機器手臂輔助的精準關節置換手術**，為國內經驗最豐富的關節置換中心。

“部分膝” 機器手臂輔助(RAA-UKA)

- 僅修復膝關節部份軟骨，保留前後十字韌帶，術後膝關節感覺自然，通常不需要活動度訓練。
- 藉由3D電腦斷層精準的量身訂做，術前術中精確的微調，精準度在1度或1mm以內。
- 機器手臂輔助手術術後追蹤，98%以上患者情況良好。

“全膝” 機器手臂輔助(RAA-TKA)

- 因為精準度的升高，耐用度好，使用年限長
- 使用最新型的X3脛骨**CS(condylar-stabilizing)**墊片設計
- 三度空間的定位可達成完美關節伸展及彎曲間隙的平衡。
- Mako特有的術中電腦**安全界線(Haptic Boundary)**，確保軟組織不必要的傷害以及神經及血管的安全。

Center for Personalized Joint Reconstruction

陳健煜 醫師

中華民國骨科專科醫師
美國愛荷華大學骨科研究醫師
長庚醫院骨科主治醫師
台北醫學大學臨床教授
Stryker Mako機器手臂認證訓練師(Trainer)

曾柏凱 醫師

中華民國骨科專科醫師
台大醫院骨科主治醫師
Stryker Mako機器手臂認證訓練師(Trainer)

林偉彭 醫師

本中心人工關節品質督導醫師
中華民國骨科專科醫師
台大醫院骨科主治醫師
教育部部定講師

黃偉程 醫師

中華民國骨科專科醫師
台大醫院骨科專科醫師
Stryker Mako機器手臂認證訓練師(Trainer)

Frederick F. Buechel, Jr. MD

Director of Robotic Assisted Knee Surgery
Department of Orthopaedic Surgery, Lenox Hill Hospital
Stryker Mako國際認證講師及本團隊顧問醫師

客製化關節置換中心

膝關節置換術後須知

問題：手術須住院多久？

答案：一般為術後1-2夜（依病情調整，必要時可延長）。

問題：手術時間大約多久？

答案：手術時間約25~40分鐘。（依病情調整）

問題：多久可以下床？

答案：通常術後隔天經護理師協助可下床。

問題：手術後多久可拆線？

答案：手術後約2週，出院時會預約門診時間；返家後傷口應保持清潔乾燥。

問題：手術後助行器需要使用多久？

答案：術後助行器使用至少2週（依病人恢復情況調整），避免跌倒。

問題：手術後活動有無限制？

答案：出院前會依病人個別情況給予衛教。

問題：手術以後可以爬樓梯嗎？

答案：有上下樓梯需求者，會在術後住院期間協助訓練。

問題：手術後腳的紅腫多久會退？

答案：因人而異。術後會給予衛教，包括足踝關節運動，**可搭配使用壓力襪減輕腫脹並預防血栓。**

問題：多久可以開始游泳或泡溫泉？

答案：一般建議三個月後，要避免撞擊類運動。

問題：手術後開刀傷口的旁邊為什麼會有麻麻的感覺？

答案：手術後傷口造成感覺表皮神經症狀，通常不影響日常活動，一般來說一段時間後會慢慢改善。

問題：可以擦一些藥膏幫助消腫嗎？

答案：通常不需要使用鎮痛解熱藥膏，如果需要使用時，不可直接擦於傷口上，其他不明藥膏盡量避免使用，因為怕引起皮膚過敏造成感染

，絕對禁止於傷口及周圍敷草藥，尤其是“左手香”及其他中藥膏。

問題：出院後還要回來做復健嗎？

答案：有必要術後復健的患者，我們會協助至復健中心依個人的情況做理療，切記勿過度的復健運動造成傷口腫脹延遲恢復。

術後腫脹禁止由其他醫師隨意穿刺關節，如有疑問應回診請教醫師。

問題：有服用抗凝血劑的處方手術前需停藥嗎？

答案：醫師術前解說的時候，會依不同抗凝劑告訴患者不同的停藥時間，常用的抗凝劑如Plavix需要停5天，Xarelto及Lixiana需要停1-2天，Aspirin不需停藥。

其他注意事項：

- 1、切記三個月內不可做水療復健及嚴禁由非主刀醫師做關節鏡穿刺檢查。
- 2、保持足部及下肢之乾淨衛生。
- 3、至牙科門診、拔牙、其他外傷或其他原因之細菌感染時，須告知醫師曾換過人工膝關節，依病情考慮使用抗生素。
- 4、尿路感染應即時治療，否則會引起血行性的關節感染。

若有下列情形應立即來電或直接返院：

- 1、若傷口有滲出液、發燒及不明原因之異常疼痛時。
- 2、因跌倒或挫傷而傷及膝關節時。

結語

關節重建手術的成功，不僅取決於醫師本身的專業訓練與臨床經驗，更仰賴持續學習新技術、採用先進醫療產品，以及對手術技術純熟度、穩定性的掌握，並重視術後感染的預防等多方面因素。這些環節皆為提升病人滿意度的重要關鍵。在醫療先進的國家如英國、美國與澳洲，接受人工膝關節置換的病人數量逐年成長，甚至呈倍數增加。以台灣為例，目前每年進行的人工膝關節重建手術約超過 25,000 例。本院過去十年來引進AI智能科技對於困難的案例可以達到量身訂製的完美的關節重建。我們平均每年執行關節置換手術超過 1,200 例，AI導航及機器手臂輔助的應用超過350例以上，截至目前已累積逾三萬例以上臨床經驗。

參考網址

郵政醫院: <http://www.postal.com.tw/>

關節產品

捷邁Zimmer:<http://www.zimmer.tw/zh-TW/index.jspx>

史賽克<http://www.stryker.com/cn/education/index.htm>

美國紐約顧問醫師FrederickF. Buechel, Jr. MD

<https://www.roboticjointcenter.com/>

郵政醫院

院址：台北市中正區福州街14號

電話：(02) 2395-6755 掛號總機

骨科諮詢專線：(02) 2341-5004

E-mail：kycjoint@gmail.com

KYC 版權所有請勿翻印 10/2025



郵政醫院關節重建中心



紐約機器手臂顧問Dr.Buechel