



電腦導航技術 全膝關節置換手術發展新里程

由於人均壽命的延長和出生率的下降，香港人口逐漸出現老化。根據政府統計處的資料，年齡65歲或以上的長者，由1996年底約662,300人增加至2004年底約829,300人，增幅超過25%。隨著人口老化，各類型與身體機能退化有關的疾病也隨之增加，如高血壓、膝關節原發性骨關節炎等。



丘偉鵬醫生
香港大學醫學院
矯形及創傷外科學系
名譽臨床醫學助理教授

膝關節原發性骨關節炎屬老人常見骨科問題

膝關節原發性骨關節炎(primary osteoarthritis of knee)是一個在長者中非常普遍的健康問題。它的成因是身體機能老化，膝關節的軟骨受到磨損，導致膝關節出現機械性疼痛、膝關節變形和膝蓋活動幅度減少。據估計，到骨科專科門診求診的每100例病人中，約10至20例患有膝關節原發性骨關節炎或其相關的問題。

早期的膝關節原發性骨關節炎的處理方法是綜合性的，包括藥物、物理治療和日常生活的調整，目標是控制病徵及協助病人適應日常生活的需求。晚期的膝關節原發性骨關節炎的處理方法則是對患肢進行外科手術，其中一種最有療效的手術是全膝關節置換手術(total knee replacement)。

全膝關節置換手術成效高

全膝關節置換手術是指把患肢膝關節殘存的軟骨及附近骨頭的磨損部分切除，換上以金屬和塑膠製造的人工關節，令膝蓋可再次穩定、無痛和靈活地活動。全膝關節置換手術能非常有效地減低病人的痛楚和提高病人的活動能力。但是，無可避免地，這些人工關節也會因機械性的磨損而出現鬆脫的問題，因而需要在約15年

至20年後進行翻修手術。

全港每年約有800名病人需要接受全膝關節置換手術，主要由於退化性關節炎所致。隨著人口老化，這個數字在未來20至30年勢必上升。傳統的全膝關節置換手術主要依賴醫生的經驗及判斷，在關節的切割及假體安裝的角度上較易出現偏差。香港大學醫學院矯形及創傷外科學系人工關節置換組自2003年起研究將電腦導航技術應用於全膝關節置換手術上，大大提升手術的準確度。由於提高了假體安裝的準確度，據估計，假體在手術完成後15至20年內鬆脫的機會將會大大降低。

傳統安裝方法偏差較大

全膝關節置換手術的成功關鍵主要在於能否把假體準確地安放在一個力學上有利的環境，從而減低因壓力不平均而引起的不正常磨損，延長假體的壽命。最理想的情況是在手術後把連接「髖關節」(hip joint)、「膝關節」(knee joint)及「踝關節」(ankle joint)的中心點回復至同一條「機械軸」(mechanical axis)上，形成一條直線，避免因膝蓋偏歪引致勞損。所以，能否準確找出這條直線，便直接影響手術的成敗。然而，在全膝關節置換手術中，手術的切口只是在「膝關節」的前

方，長約6吋，而「髖關節」和「踝關節」的中心點處於患肢的兩端，遠離切口範圍。在傳統的全膝關節置換手術中，骨科醫生倚賴傳統的工具及方法(髓內定位法和髓外定位法)和本身的經驗去估計「髖關節」和「踝關節」的中心點，及那「看不見」的「機械軸」的位置，從而決定鋸骨的角度和假體的安裝位置。因此，由於不同的原因(如病人的體型、骨骼解剖的差異、膝關節變形的嚴重程度、手術前X光片的拍攝、醫生的經驗等)，手術後假體的位置會有偏差，一般由1°至8°不等。

若要減少假體出現過早鬆脫的現象，假體的安裝偏差程度應在3°內才算理想。但是，根據國際的經驗，傳統的手術一般只有約70%的病例可以達標，這亦是近年各國骨科界提倡以電腦導航技術取替傳統方法來進行全膝關節置換手術的誘因。

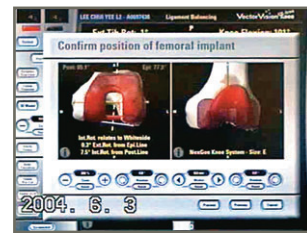
電腦導航技術提升手術準確度

電腦導航技術的優點，是可以大大提高手術的準確度，以及減低對醫生經驗的依賴。醫生首先在患肢的股骨和脛骨放上標記，讓電腦辨識骨骼的位置。然後，醫生利用人體運動力學(kinematics)的原理和骨骼解剖學(bone anatomy)的知識，讓電腦計算出「髖關節」、「膝關節」及「踝關



隨著年齡增長，膝關節原發性骨關節炎的病發機會隨之增加。

節」的中心點和那「看不見」的「機械軸」的位置。為了讓電腦進一步記錄病人骨骼的特性，醫生更會利用連接電腦的工具掃描出膝關節骨骼的形狀，然後在電腦上模擬病人的情況並就切割的位置定出腹稿。另外，電腦導航技術亦可以檢測膝蓋兩邊韌帶的張力，從而定出最切合病人的假體大小及安放位置。除了有利手術前的準備外，電腦導航技術還有助監察手術過程中鋸骨份量的多寡，及安放假體位置的準確度，相對於單憑肉眼觀察的傳統技術，電腦導航技術自然更可靠。



以數碼模型進行手術計劃。



測量人工關節活動的情況。

香港大學醫學院自2003年1月引進電腦導航技術應用於全膝關節置換手術上，至2005年2月已為超過30名病人進行治療，手術結果令人鼓舞。基於電腦導航技術在控制手術的準確度成績令人鼓舞，港大醫學院矯形及創傷外科學系希望進一步利用電腦導航技術研究人工關節運動力學的情況，包括手術後關節內的張力、旋轉等，同時希望研究與微創手術概念結合的可能性，令病人可以在承受最小手術創傷的情況下接受精確的假體安裝。與此同時，為了更有效配合電腦導航技術，醫生會研究如何更準確標記人體骨骼結構的位置，令電腦可掌

握更準確資料，協助手術的計劃及過程監察。該系已循這些方面與澳洲等地展開意見交流。

龐大效益指日可待

雖然現時香港每年只有約800名病人接受全膝關節置換手術，但膝關節病變的情況並不罕見。除了常見於長者的原發性骨關節炎外，類風濕性關節炎、強直性脊椎炎、痛風症、血友病等患者也會出現同類病徵。目前，逾90%接受全膝關節置換手術的病人是65歲以上的長者，隨著本港人口老化，預期這類手術的需求將日趨龐大，相信電腦導航技術帶來的效益亦會愈來愈顯著。

腳部機械軸的示意圖



在電腦導航下進行鋸骨

