



# 皮膚再造技術 創新科技治療組織缺損

近20年來，組織再造技術是醫學研究上其中一項有迫切需要的科技發展領域。組織再造技術可以無限量供應不會被身體排斥的組織或器官，來代替因創傷或病變所造成的身體缺損。



撰文：  
葉永玉醫生  
香港大學醫學院  
矯形及創傷外科學系  
副教授

香港大學醫學院矯形及創傷外科學系在皮膚再造技術上已有突破性進展，研究人員將抽取出來的皮膚細胞以特別方法培植，已可將皮膚細胞增加到原來500倍的面積，造成有真皮及表皮層的人工皮。日後這種嶄新技術可用以代替現時採用的植皮方法，治療皮膚創傷。

## 自體植入組織或被排斥

組織再造一直是醫學界的挑戰。病人的身體可能因為創傷，如燒傷或骨折，而需要植入皮膚和骨以代替受創傷的組織。另外，身體也可能因為其他病變如腎衰竭，導致器官功能的缺損，而需要移植健康的器官以代替逐漸喪失功能的壞器官。

現時治療身體組織和器官的缺損，一般用自體植入的方法，即在身體比較不重要的部位抽取組織，以取代受損的重要部位。舉例說，如果病人股骨受損，一般的治療方法是切掉部分腓骨，駁在股骨上，來代替受損的股骨部分。另外，要治療皮膚創傷，除了在病人身體抽取健康的皮膚來覆蓋受傷的部位，也可以用皮膚代替品，如豬皮或屍皮，暫時覆蓋受損的身體部分。

可是，在病人身體抽取健康的組織以覆蓋其他受損部分，會對供區造成一定程度的損傷。而且病人身上可以抽取的健康組織範圍有限，未必能完全提供病人治療的需要。

再者，如果病人患上腎衰竭，病人自身便沒有健康的器官作移植之用，而需要依靠器官捐贈。加上組織代替品如豬皮或屍皮等，甚至

捐贈得來的器官或是病人自身的組織，都可能在植入受傷部位之後造成排斥反應。所以組織再造技術的發展可為病人提供無限量供應的器官或組織代替品，以及加速創傷或病變的痊癒，又不會造成排斥反應。

## 組織再造技術

組織再造技術可分為體內、體外和先體外後體內三種再造方法，可因應病人的需要而選擇較適合的組織再造技術。體內再造法是在病人身體上受損的組織部位植入細胞，讓其在體內培植；體外再造法是在實驗室內提供合適的人造環境，培植細胞，讓其生長到合適的數量，再植入病人身體受損的部位。

而先體外後體內的組織再造法，則是首先在病人體外培養到一定數量的細胞，再植入身體受損的部位，讓其繼續分裂培植，衍生成身體所需要的組織。

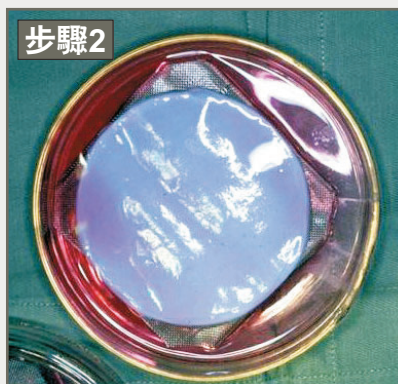
組織的再造可以用幹細胞(stem cells)或者組織細胞作為「種子」。幹細胞即是未成形的細胞，通常在骨髓中抽取，然後在實驗室中為這些「種子」提供合適的人工環境，進行分裂培植，同時控制它們的生物分子變化，以刺激它們發展成為病人所需要的組織細胞。

舉例說，要治療皮膚燒傷，可以抽取病人骨髓中的幹細胞，培養成皮膚細胞，再植入受傷的部位來補救受創傷的皮膚。另外，組織細胞的培植則是抽取已成形的細胞作為「種子」，如皮膚細胞，進行培植，以提供病人所需要的皮膚代替品，修復皮膚的創傷。

## 郵票人工皮

20多年前，中國首先成功研製出郵票人工皮(stamp graft)以治療皮膚創傷，成為

## 人工植皮手術的步驟



**步驟1：**醫生在一名5歲的男病人身上抽取包皮組織，然後放在培養液體中保存，作為人工皮培植之用。

**步驟2：**將皮層細胞放在骨膠原支架和培養液中進行培養，人工皮的厚度便會慢慢增加。經過2至3個星期，人工皮的培植便完成了，可以用作覆蓋病人受缺損的傷口之用。這塊人工皮由葉永玉醫生培植，如果購自外間的公司，單單這一塊人工皮價值便達到500美元。

**步驟3：**人工皮需要放在攝氏37度、無菌的培養環境中進行培養。

**步驟4：**這名受到食肉菌感染的5歲男病人經過多次手術後，清除壞死的皮膚組織，再植入人工皮和自體皮。

**步驟5：**手術完成後，新血管會在植入的人工皮和自體皮的皮層內生長，一個星期後，病人便可以康復。

組織再造技術發展上的一大突破。郵票人工皮的製造方法是在病人身上抽取皮膚組織，然後磨製成一小塊一小塊像郵票般大小的皮膚，用以覆蓋在受損的皮膚上。貼在病人受創傷部位的郵票人工皮，會在每塊之間的隙縫中有限度地再生，使傷口慢慢復合。

近十年來皮膚再造技術迅速發展，科研人員嘗試以生物材料來大量製造沒有排斥反應的人工皮。最新的研究發現，培植初生老鼠的皮膚細胞，經過細胞分裂，可以再造到原來面積的500倍，造成有真皮和表皮層的人工皮，而且療效令人滿意。研究亦發現，人類初生嬰兒的皮膚細胞也可以用同

樣的方法培植出再生皮膚。

要再造皮膚組織，首先要抽取幹細胞或皮膚細胞，將其放在支架(scaffolding)中培植。支架的作用是讓細胞在上面分裂再生，作為細胞的培植基地。用作支架的物料都是生物原料，常用的包括有原鈦金屬、有機多倍體聚乳酸、骨膠原和甲殼素。現時以皮膚再造技術製造出來的人工皮，可以做到真皮和表皮層，但不能做到毛囊、毛孔、汗腺和神經線等的皮膚組織。所以人工皮只有皮膚覆蓋保護身體的功能，而不能排汗或是感覺冷熱和壓力。

以皮膚再造技術製成的人工皮，也可改善病人因燒傷所造成的傷疤。身體在燒

傷後通常不能在受傷的部位生長正常的皮膚，反而製造過量的組織，其中包括骨膠原和纖維化組織。這些覆蓋在傷口上的骨膠原排列不一，加上其他的物質，形成了外觀不好看的傷疤，此外亦會拉緊正常的皮膚組織，造成病人臉面變形。同時，過量的纖維化組織亦會導致傷疤攣縮(contracture)，影響關節的正常功能，減低關節彎曲及伸展的幅度，因而影響病人的活動能力。

由於以人工皮覆蓋傷口能減少傷疤的形成，而且人工皮越厚，越能壓抑傷疤的生長，因此，科研人員希望以皮膚再造技術，製成高質素的人工皮，用以覆蓋在病人創傷的部位，壓抑加組織

的產生，減少傷疤的形成，以改善因燒傷帶來的外觀和關節活動的問題。

## 人工皮成本高昂

現時皮膚再造技術尚在實驗室研究和早期臨床實驗的階段中，還未可完全應用於治療上。而且皮膚再造技術非常昂貴，一塊圓形直徑10厘米的人工皮成本便高達500美元。

若以這種皮膚再造技術治療一個五成皮膚燒傷的病人，單是製造人工皮的成本便是天文數字。因此，未來皮膚再造技術的目標是減低成本，發展皮膚庫，製造並儲存大量的皮膚代替品，以治療因創傷造成的皮膚缺損。