



# 家庭計劃通訊

## 輸精管結紮手術後的復原問題

林義雄譯

### 本期內容

一、摘要.....	1
二、沿革.....	2
三、生理與解剖.....	2
四、輸精管復原手術的問題.....	3
五、輸精管吻合手術的方法.....	5
六、冷凍儲精法.....	8
七、實驗中的輸精管閉鎖裝置.....	8
八、需優先研究的問題.....	11

### 一、摘要

雖然目前大部份的國家內，恢復生育能力的要求，仍然很低，例如在韓國、印度及英國，大約一千個輸精管結紮個案中，才有一個有此要求。但在輸精管結紮手術日益普及的今天，輸精管復原手術的需要已逐漸的增加了。

世界各國要求復原手術的理由，大致相同，最常被提到的有：

- 離婚後或配偶死亡後再結婚
- 孩子中有一或多人死亡時
- 經濟情況的改善
- 心理上想克服因結紮所引起的副作用

雖然接受輸精管結紮後再復原的重要性仍未能確定，但在某些情況下是很有影響的。據孟買 G.S. 醫院的 Pardanani 相信，恢復手術能增加輸精管結紮的普遍性及接受率。復原手術可能消除某些宗教及文化

上的反對力量，例如在 1971 年的 Rabat 會議（討論伊斯蘭教與家庭計畫問題）已經一致傾向於可復原性的結紮手術，即暫時性的結紮避孕手術，而否定了永久性的結紮手術了。

有理由可以使人相信大多數人都希望接受一種可以復原的結紮手術，1973 年在日內瓦召開的第二屆世界自願結紮會議的男性結紮組一致認為「輸精管復原手術的改進至為重要」。1969 年印度醫生 Rakshit 告訴在新澤西州舉行的人類避孕會議說：「雖然一百萬個結紮個案中只有一個人尋求復原手術，但在一千個個案中就有一個人想知道這種手術是否可以再復原的。」

本文要討論的三種復原手術方法為：

- 輸精管吻合接通術（外科手術復原的方法）。
- 精液冷凍儲精法（不需外科或物理方法的生殖力保險）。
- 輸精管閉鎖裝置（物理的復原方法）

到目前為止，仍沒有標準的方法或目標，來評價輸精管再吻合術的成功。其成功率可因結紮手術方法與吻合手術方法的技術而有不同的結果。如果手術是切斷很長的一段或將捲迴部結紮切斷，其吻合術之成功率會大降。此外，醫師的手術經驗也是影響的因素。

用精子的再出現來決定解剖學上的成功率（40—90%）與用懷孕率來決定功能上成功率（18—60%）之間也有很大的差距。

解剖學上的失敗原因包括精原肉芽腫、堵塞、輸精管對列不良，以及結紮手術的技術選擇不對；功能的失敗，則可能為睪丸或副睪丸的改變或損傷，交感神經末端的損傷造成輸精管蠕動推進能力的減低。此外，病人術前為低生殖能力者，或正值低生殖能力時，或配偶的年齡問題，精蟲抗體的產生，也是造成失敗的原因。

目前的吻合手術，以前述三種復原方法最常被應用。在1900年代早期就有文獻記載，但在1930年代後期，才有輸精管結紮術吻合手術的報告。近年來，外科醫生已發明了一種新的技術，即應用顯微鏡實施以黏膜對黏膜的吻合方法，不需要固定物的輔助，並且已獲得很大的成功。這種吻合手術通常需要外科設備，需全身麻醉且耗時二小時之久。

大多數的輸精管閉鎖裝置仍在實驗階段。但某些實驗結果被認為將為可行。這種裝置提供了簡單、可恢復性、安全與有效的男性避孕方法，但是其發展與實驗仍需經過一段長時間的考驗。

冷凍儲精法為一種不需外科或物理方法的生殖力保險方法，提供了男性恢復生殖力的效果。但是，因為其費用大，可行性的限制，以及效果不確定，到目前為止，仍然是一種實驗中的方法。

將來的研究應着重於男性生理，以及對吻合術與閉鎖裝置提供一種適當的動物作試驗，則將能獲得更有效的結果。

## 二、沿革

在廿世紀以前，輸精管結紮手術尚未實行，因此沒有人注意到復原的問題。到了1902年，才開始有手術恢復生殖力的記載。Martin, Carnett, Valentine 及 Pennington 等發現副睪炎後引起精蟲消失，而且似乎都是因為副睪丸的堵塞引起，他們同時又發現，靠近睪丸一端的副睪內可找到精蟲，而從堵塞處到尿道的一段管內並無堵塞現象。基於這些發現，Martin 想出一種使輸精管與副睪的吻合手術，以期術後之暢通。他的方法為將輸精管腔縱切0.6公分，然後將其移置於切開之副睪頭端，再用4針細銀絲縫合線吻合，將管壁縫到副睪之外層，十九日後可在精液中再找到活動精蟲。到了1907年，才第一次有人報告輸精管吻合成功的例子，當時 Parlovecchio 在脫腸手術時切斷輸精管，然後即予重新縫合成功。

大約過了三十年之後，Martin 氏吻合手術法才

開始被運用，1931年 Hagner 報告31個病例，其發現精蟲之成功率為60%，再者懷孕率則為40%，同時報告精蟲再發現的時間大約為手術後一個月到一年之內。

1937年 Strode 報告二個七年前作結紮手術後再作單側輸精管吻合手術的病案，其中一個術後二個月精液重現成熟活動精蟲。

1939年 Freiberg 等則報告一例成功的單側輸精管對側（對邊）吻合手術，其方法為將精管作縱切口，再用蠶絲作固定，其一端則穿過管壁到外面傷口，以使日後排出，然後使用絲線作側對側縫合。

1941年才有兩側輸精管吻合成功的病例報告。1945年 Cameron 報告一例使用固定方法，即用21號注射中空針頭，約5—9mm長埋入切開面之兩端，外面則用黑絲線綁緊管部，而將中空針頭固定其內，後來在精液中出現每c.c.有二千五百萬條精蟲。

1948年 O'conor 報告自己以及當時泌尿專家所施行之手術病例共430人，只有160人成功地發現精蟲，239人失敗，另外31人術後未作檢查，但配偶後來成功懷孕。他自己的14個案中，有9人成功，他的作法為兩端用實心的蠶絲作為固定，術後6—10天取出。

在1950年代 Dorsey, Humphrey, O'conor, Mauritzen 等人分別報告了更多的吻合手術病例與結果，Rosenbloom 更提出了使用放大鏡對吻合手術有很大的幫助。

1950年代，Schmidt 為了尋找吻合手術失敗的原因，使用狗作實驗，結果發現因精管對列不良或穿破精管而造成之精原肉芽腫為失敗的主要原因，其他如發炎，與對列不良亦為原因。Schmidt 同時使用各種不同的固定物作實驗，結果認為用 nylon 作固定物時，因其富彈性以及不易引起組織反應，效果最好。此外，為了獲得最佳的癒合，固定物在術後10天取出最為恰當。

## 三、生理與解剖

### (一) 輸精管—

共有二條輸精管，每條各長35—54公分。它與其周圍之神經血管、肌肉與淋巴管共同組成精索。輸精管本身甚小，直徑約2.85mm，其肌肉分三層，即外與內層為縱走肌，中間一層為環形肌，內管則由黏膜層包圍而成，直徑約1.06mm。

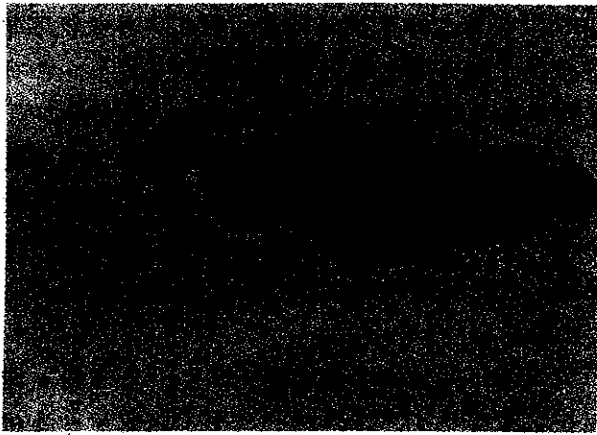


圖1.：精索與輸精管之分層圖。

## (二) 副 睪一

為捲曲之管，大約5公分長，但如果拉開，則長約6公尺。其外壁由平滑肌及黏膜層組成。副睪之作用為：

- (1) 為精蟲從睪丸到輸精管必經之段。
- (2) 主要精蟲儲存處。
- (3) 分泌一種促進精子發育成熟之液體。
- (4) 吸收運送精蟲到副睪之睪丸液體。

## (三) 睪 丸一

睪丸為男性生殖器官，能分泌荷爾蒙及製造精蟲。輸精管結紮後，睪丸可能依然以正常速度製造精蟲，但因為切斷而堵塞後，副睪與其近端的精管開始膨脹，直到精蟲的製造與吸收平衡後為止。但此後精管的近端仍然較為膨大，因此在吻合術時，有75%的病人其近端較遠端管腔為大。

## 四、輸精管復原手術的問題

吻合手術之成功與否，目前仍然沒有正確的評價標準。加州大學的 Paul 醫生，曾經收集不同的泌尿科專家及他們的評價標準如下：

標 準	泌尿專家人數	百分比
精液中重現正常精蟲	63	42%
活產的妊娠	45	30%
妊娠	28	19%
射精液中出現任何精蟲	14	9%
總 數	150	100%

這些成功的標準又可分為二類，一為解剖學上的成功，即精液中重現精蟲，大約40—90%，另一種為功能上的成功，即妊娠的比率，約佔18—60%。此外，不同的原因，其成功率也有不同的改變，如解剖學上的成功，可因為輸精管結紮的技術以及吻合手術的技術而有不同。另一方面功能上的成功率，也因輸精管結紮以前的生育力及配偶的生育力而有不同。

## (一) 解剖學上失敗的因素一

過去25年的經驗，已發現許多造成吻合術的失敗原因，其中以下列為常見：

- (1) 精原肉芽腫。
- (2) 輸精管近端或副睪端的閉鎖。
- (3) 輸精管近端與遠端的對列不良。
- (4) 因在輸精管之捲曲部作結紮。
- (5) 輸精管結紮時，切除過長。

### (1) 精原肉芽腫：

大部份的失敗皆由肉芽腫所形成，即術後精蟲從副睪或輸精管漏出進入其周圍組織而引起發炎反應所形成。通常發生在吻合處或在副睪處形成。精蟲在吻合手術時從管之近端切口（遠離疤痕處），或因擠壓管壁試驗管腔是否通暢時滲出進入其周圍組織的。在吻合術後，肉芽腫在吻合處旁或插入固定物處形成。

（精原肉芽腫之發生原因診斷預防與治療可參考本研究所家庭計畫通訊第18期“輸精管結紮”一章）

### (2) 閉 鎖：

肉芽腫與另一個失敗原因管腔閉鎖同時存在。術後發炎，以及疤痕形成肉芽腫，可在吻合處堵塞輸精管。Schmidt 發現堵塞可在固定物取出處形成，因此他後來放棄使用固定物之法。

如果在吻合術時發現管之近端，即靠近睪丸之一端，沒有精蟲，或在擠管腔後液體不含精蟲時，即表示副睪堵塞，而這種堵塞是結紮術所造成的，大約15—20%的吻合術病人可發現一邊或兩邊副睪堵塞。輸精管結紮後的副睪正常顏色是淡粉紅色，充滿了精液，且肉眼可看到捲曲小管，而堵塞後的空副睪則變成暗粉紅色，其小管則須用放大鏡才可以看到。副睪的頭部可能充滿精液，尾部空乏，亦可能全部中空無物。

### (3) 對列不良：

輸精管內腔的直徑甚小，大約為1.06mm，結紮後，其遠端不變，而近端則有75%的病人會膨脹到1.73mm，因此，吻合術時兩端對列不易，而造成手

術失敗。

#### (4) 捲曲部之輸精管結紮：

雖然目前使用黏膜對黏膜之吻合手術技術能減低其失敗率，但在腹股溝之高位結紮及靠近睪丸之捲曲部結紮，能產生吻合術之若干困難，因為在捲曲部之結紮結果會造成管腔辨認之困難，同時也不易在管腔作直角切口以便吻合。假如在太靠近睪丸處結紮或近端存留太短時，則使用副睪輸精管吻合術，可能比輸精管吻合術較易施行，但其手術較為複雜，且成功率較低。

#### (5) 輸精管切除過長：

切除長短會影響吻合之成功，因為切除太長時，會造成吻合術後之牽引過緊，而致吻合處之分離與失敗。例如使用多處結紮方法或切去3—4公分長再做雙處結紮，則會產生大疤痕，而在吻合手術時則又因需切除太多之疤痕，致吻合處牽引過緊而告失敗。

### (二) 功能上之失敗原因：

最常引起失敗之因素有：

- (1) 副睪與睪丸之變化。
- (2) 交感神經系之損傷。
- (3) 輸精管結紮以前之低生殖力精液。
- (4) 配偶為低生殖力。
- (5) 缺乏追蹤。
- (6) 精子凝集與抑制抗體。

#### (1) 副睪與睪丸之變化：

這種變化可為短暫的亦可能為永久性的。在人類吻合手術後的精蟲計數可能無法達到手術前的正常數值。韓國 Lee 氏報告178個病例，有33%數值降低。Alexander的動物實驗報告，也大約有1/3之印度獼猴之精蟲數值降低，但是猴子之實驗則在術後八週恢復正常數值。

Hagedoorn 與 Davis 對輸精管結紮後之曲細精管（精子形成之處）之形態研究發現此處血液供應仍然正常，管腔暢通，而且 Sertoli 與生殖上皮細胞仍然存在。正常的精原細胞分裂期亦存在，表示其精蟲形成沒有被抑制，只是精蟲不在正常靠近管腔之處，而在小管基膜層被發現，因此被認為這種不正常的位置，可能表示精子被吞噬之結果。

Phadke 等亦報告結紮後精蟲製造仍然沒改變，精蟲進入副睪後造成副睪與輸精管近端充滿精蟲（死與活皆有）而膨脹，最後因吞噬作用發生，精蟲被再吸收。此外在牡牛與獼猴發現精蟲形成之速度減低。

Schmidt 認為在結紮後因精蟲的形成與再吸收不平衡而導致發生副睪之充血（即鬱血性副睪尖）。但他認為這種情況，約一週後會消失。

美國的 Horan 在動物的實驗中解釋了有關結紮後副睪與睪丸的改變的原因，發現膨脹與副睪之破壞，會造成感受機轉的永遠損害，進而影響精蟲的成熟與運輸，因此使經過輸精管吻合處之精蟲過於太化而失去生殖能力了。

Schmidt 則提出「衰弱的副睪丸」之理論，即隨着副睪管腔膨脹，其微薄的管壁更形微薄，致最後無法再恢復原來之形狀大小與肌肉張力，影響管腔蠕動能力，將來精蟲則因移動太慢而致中途死亡。

#### (2) 交感神經系統之損傷：

有三種研究證明完好的交感神經末端可能對精蟲運輸確切重要。如果在結紮或吻合手術時，使交感神經末端，受了暫時性的分裂或永久性的損壞，可能干擾或阻止輸精管之收縮能力致無法在射精時將60—70%之精蟲從近端管腔或副睪處推送到尿道。

紐約大學之 Freund 與 Davis 實驗發現在正常射精時，約有60—70%之精蟲是從結紮處與副睪處來的，因為結紮後第一次射精之精液中含有術前精蟲量的30—40%。後來他們與其他學者在作管制輸精管運動原理之試管內研究時，獲得了有關精蟲運輸之原理，即人類正常的輸精管運動是從副睪處逐漸而且有節奏地往遠端到尿道的一種蠕動，同時當加上新腎上腺素時，可引起有力的收縮，因此他們得到結論：……人類輸精管本身之節奏性收縮是被局部新腎上腺素之濃度所控制，而強勁與連續性的收縮使精液從副睪處推送到尿道的能力則由交感神經末端釋放新腎上腺素所控制。……

此外，哥倫比亞大學的 Bedford 認為結紮後之神經再生力受到疤痕之影響，分離出之下精索神經需要再接，但是疤痕可能抑制神經再生，最後則影響到精液的運送能力了。

#### (3) 術前精液之本質：

如果術前無精液分析檢查，則術後是否恢復正常是無法估計的。因為大家都認為結紮是永久性的手術，因此沒有人作術前之精液檢查。同時精液之本質變化很大，可能術前精液本質就不良。因此，吻合手術後只能希望精液本質儘量跟術前一樣就好了。

#### (4) 配偶的生殖力：

很明顯地，配偶的生殖力也是術後成功妊娠的重要因素。美國卡洛林那大學的 Derrick 醫生認為配

偶的生殖力是吻合術後妊娠能力減低的重要原因，但通常在手術前配偶並無機會詳細檢查，或者是因為配偶年齡增加，也會減低生育力，因此配偶生育力仍為未知數。

#### (5) 追蹤檢查：

吻合手術後的病人接受追蹤檢查的比率很低，往往在50%以下，因此其統計往往不容易。

#### (6) 精子抗體：

接受結紮手術後的精子抗體對欲接受吻合手術後的生育力是否有影響，仍然未確定，但目前已知有二種抗體一即精子凝集素及精子抑制素被認為與不育症有關係。當精子凝集素出現，則精蟲具有活動性而聚集一起，不再分開或不作正常移動。當精子抑制素存在時，則精蟲不動而呈死狀。

雖然在結紮前具有生育力的人有1%被發現有精子抗體存在，在一般正常生育男人有2%，但在不育症男人與結紮後男人，則很普遍有抗體存在。1950年Wilson與Rumke證實不育症男人有精子凝集素之存在，而印度Rhadke等在1964年統計結紮後的男人，約有32%具有精子凝集素之存在。只是他們認為其發生與不育症並無關連。

1970年不同的學說認為手術後能產生免疫學上的不育症，並且認為大約50—62%的術後男性產生精子抗體。

Gupta等人更發現在吻合手術病人的正常精液，其射精後精蟲的自動凝集與抗精子抗體的濃度有一定關係。並且認為這種自動凝集之反應與吻合術後解剖學上成功的病人之低生育力有關。

最近從獼猴的實驗發現精原肉芽腫與精子凝集抗體有甚大關係，Schmidt認為預防精子自動免疫反應是與預防手術後精蟲漏出以及精原肉芽腫之發生有關，不過仍須加以臨床調查。惟與Alexercci最近又發現在13個肉芽腫的病人中，只有6個有抗體存在，將來需要更多的研究以討論為何有些肉芽腫病人不產生抗體之原因。

## 五、輸精管吻合手術的方法

輸精管吻合術 (vas anastomosis) 又叫輸精管管口術 (vasovasostomy) 是目前唯一超越實驗階段而能使男人重獲生育力的手術 (參考表一)，輸精管吻合術是一種對曾經做過輸精管結紮術或其它原因引起缺少精蟲病人的外科復原手術。

輸精管吻合手術是費時與疼痛的精細手術，需嚴密止血，通常使用全身或腰椎麻醉作手術，但美國Schmidt對30—40個病人使用局部麻醉，效果良好，另外Cerruti等人更報告在門診用局部麻醉方法施行手術，效果也令人滿意。

手術時間大約從75分到2或3小時，有些醫生主張病人住院，平均住院四天，韓國Lee醫師的病人偶而有住院二天，但大多數為七天。Schmidt則認為住院是不必要的，因為現代的麻醉能使病人很快的甦醒，而且手術過程是完全無菌的。

### (一) 陰囊切開，輸精管端的辨認與操作：

陰囊先仔細檢查，輸精管切斷端因有小瘤、疤痕與缺陷，或是輸精管的硬化因此可以很快被摸到。通常只要將陰囊之陰毛剪除就可，其他陰莖與陰毛則用膠帶固定到恥骨上腹部，再將陰囊以及恥骨上部，用肥皂水及消毒水清潔與消毒，然後包起來，硫柳汞 (merthiolate) 與紅汞藥水會引起皮膚炎與剝脫，因此不宜使用。切開長4—8公分，可以在陰囊中央線作單一切口，亦可作兩處切口即在結紮手術處各作一個切口。

切開後將肌膜分開，再將精索找出，然後小心將輸精管分開，儘量少傷及血管。Schmidt建議將管端下之肌膜多分出2—3厘米，以便吻合時較為容易。

吻合手術的過程因下列因素而有不同：

- 使用之技巧是對端或對側吻合。
- 是在管之直端或彎曲處吻合。
- 是為管對管或管對副睪之吻合。

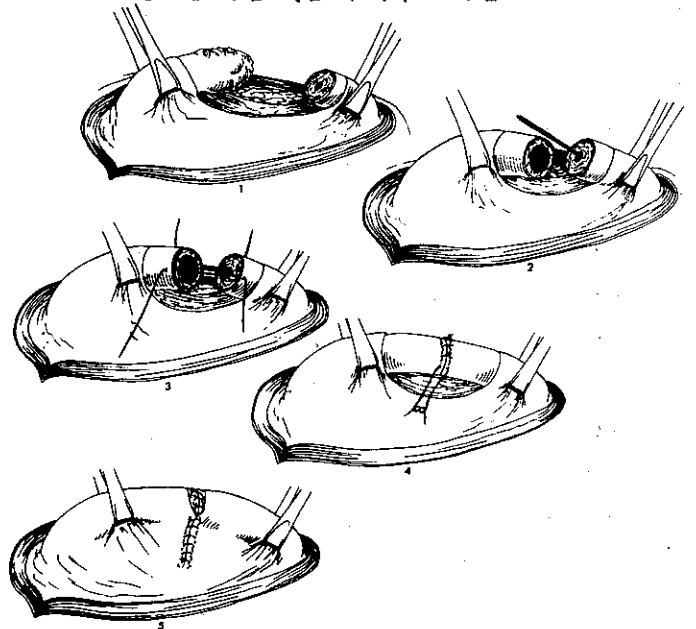


圖2：說明：管對端、粘膜對粘膜之輸精管吻合手術之五個步驟：

表一 1948—1976 年吻合手術的結果報告

作者及年份	報告 期間	總 數	手 術 方 式	結紮與 吻合之 時 間	成 功 的 標 準					
					精 蟲 重 現				雄 娠	
					人數	%	精蟲數 (M/cc)	活動性 (%)	人數	%
Belt 1960	不知	24	用手術顯微鏡，以 Dermalon 作固定作管對端吻合	不 知	22	91.7	低	不知	11	45.8
Derrick 1973	不知	1630	包括任何手術技術 (收集 2775 個泌尿專家之手術病人)	不 知	620	38	不知	不知	304	18.7
Dorsey 1973	1946   1972	129	用放大鏡以 Dermalon 作固定作管對端吻合	3 個月   19 年	114	88.3	7—100	不知	24	18.6
Hanley 1972	不知	35	不知	不 知	27	77	20	不知	9	25.7
Kaneko 不知	不知	73	不知	不 知	53	72.6	不知	不知	26	35.6
Lee 1975	1969   1974	185	用 Nylon 固定，施管對端與對側吻合	1 年   28 年	144	80.9	39	45	63	35.4
Melta 與 Ramani 1970	不知	31	用 Nylon 固定作管對側吻合	3 月   4 年	20	91	不知	不知	不知	不知
Pai 1973	1961   1971	30  6	用 Nylon 固定作管對端吻合  輸精管副睪吻合	6 月   10 年  6 月   10 年	21  1	70  16.6	不知  不知	不知  不知	5  0	16.6  0
Pardanani 1974	不知	50	用 Nylon 固定作管對端吻合	2 月   17 年	31	88.6	66—218	20—80	11	35.5
Phadke 等 1967	1954   1966	76	使用 Silastic 固定作管對端吻合	不 知	63	86.3	60	不知	42	57.5
Schmidt 1975	1968   1974	117	使用放大鏡作管對端，與黏膜對黏膜之吻合	不 知	86	80	不知	不知	28	26
Silber 與 Owen 1976	1974   1975	26	用外科顯微鏡作管對端與黏膜對黏膜吻合	不 知	26	100	不知	不知	18	69.2

- (1) 結疤之輸精管切除後可見其管腔；
- (2) 將探針插進遠端管腔，以試其通暢；
- (3) 將針線穿過兩管端，並使兩端對列整齊；
- (4) 管腔對列吻合完成後，將線結紮；
- (5) 手術完成。

在管腔端吻合時，不論輸精管是直或彎曲部，先將結疤之輸精管端分出來，再與正常之管段切開，使兩段管腔顯露出來。大部份人主張將疤痕之一段切除，但 Schmidt 則認為除非有肉芽瘤，否則不主張切除。

在管對側吻合時，已分出輸精管之疤痕兩端各切一橫切口，使兩端腔顯露，但注意不能全部切斷，然後再以 24 號針頭從橫切口之管腔插入約 3 mm 深，再從其管腔穿出，最後用一細刀尖固定針頭之斜角口，再與針頭一齊向橫切口處作縱形切開。

如果以前之切除部位錯在接近副睪之彎曲部之輸精管時，則可作輸精管副睪吻合術，即在距離副睪較遠處作一 1 公分長之縱切口，然後在遠端之輸精管之一適當部位作一橫切口，但不全部切斷，再用一針頭插入管腔並從管腔穿出，如同上法，用一刀尖固定於

該針頭之斜角口，然後一齊往橫切口處作一縱行切口，以便與靠近副睪處之縱切口銜接吻合。

在兩管接合以前，須先試驗管腔是否左右通暢，近端有精液流出表示其通暢無阻，但此精液必須用棉球吸掉或沖洗掉，以免產生肉芽腫。如果沒有精液滲出，則可用手輕擠輸精管或用2—0或3—0之Nylon線或28、30或32號鋼絲通入，以試其是否通暢。管之遠端是否通暢，可用1—0或3—0之Nylon線或小探針試驗，或者可用23號針頭打入生理食鹽水或龍卡紅，後者可使膀胱小便染色時即表示通暢無阻。

固定物的種類不同，如蠶絲、腸腺、尼龍線，或內包細鐵絲之polyethylene導管與中空固定物，如中空不銹鋼管或silastic或polyethylene管。在使用固性固定物，通常將細管沿20—25號皮下注射針頭插入近端管腔約長1—3公分，並穿出管腔，另一端則可以藉用針頭之幫助插入遠端管腔約長1.5到4公分再穿出管腔，亦可插入8到14公分而留置裡面，最後將固定物之兩端拉至外邊打結，此種固性固定物大約在4—14天後取出，中空固定物則插入近端管約1公分，遠端管約1.5到2公分，並且永久保留。

Schmidt對各種不同的固定物經多年的試用發現有滲漏與阻塞的問題而放棄使用，但Nuwaysen等人則在動物實驗使用可吸收性的固定物認為可以消除上述缺點。

在對端吻合術中，管腔的對合是用4—0尼龍線穿過肌膜或軟組織作單一縫合。大多數醫生用一針一針的方法將肌肉與附近的軟組織縫合，而且避免穿過黏膜層。但最近已改變或贊成將黏膜層縫合，以求接合更為緊密。有的人只用一二針縫合，有的甚至用到六針，平均為使用三到五針。最常使用的線為5—0或6—0之單絲尼龍線或絲線。也有用7—0之單絲polypropylene或9—0尼龍線。管腔接合完成後有的醫生再用二到五針將周圍的組織縫合，以減輕管腔之壓力或張力。美國Silber氏主張在肌肉層縫十針可以重建輸精管之蠕動能力，以使有助於精蟲的輸送。

光學儀器也常用來作更正確的對合與縫合，Lee與Dorsey常用放大鏡，其它學者也有用10—40倍之手術用顯微鏡。

在管對側吻合手術時，用4到6針5—0尼龍線來縫合，使精管前壁對合(注意針線不能穿進管腔)。最後再用二三針使其周圍組織縫合就可。

在精管副睪吻合時，先用三針使吻合處固定再用

6針5—0的Anacap絲線來吻合輸精管與副睪。Schmidt用6—0或7—0之單絲polypropylene來縫合。陰囊切口則用3—0或4—0之腸線或尼龍絲縫合。Phadke更用繃帶膠布來固定陰囊，Winer則用紗布等彈性物來固定睪丸。

## (二) 手術後之護理：

術後之照顧方法因不同醫生而有不同，其護理方法包括：

- (1) 大部份主張使陰囊懸高7—14天；
- (2) 臥床休息7天；
- (3) 禁慾至少10—14天；
- (4) 術後3到4週作精蟲檢查而且一年內作定期檢查，甚至檢查到懷孕為止；
- (5) 使用廣泛性之抗生素或用甲狀腺劑如liothyronine或也用prednisolone。

## (三) 效 果：

輸精管吻合術是目前臨床上唯一被廣泛使用的方法，而且也是安全且少有併發症的手術。綜合從1937—1974年之研究的結果，Lee氏發現1267人中有64%獲得解剖學上之成功，有33%獲得功能上的成功。Schmidt從最近53人中發現82%之病人術後之精液有精蟲存在，而38%之病人配偶獲得懷孕之成功。綜合統計懷孕成功率很少高過40%。而經常低到10—17%。但是1967年Phadke等則報告76個病人中，83%獲得精蟲，且再懷孕有55%之多，在1960年Belt則報告分別為92%與46%之成功率。

在已知的報告中，似乎成功率與手術的方法沒有關係存在，然而最近發現使用顯微外科之方法，使成功率大為提高。(參考圖3)，Silber與Owen報告26個病人中，有69%後來懷孕。



圖3：輸精管結紮運用顯外科方法，圖為放大2.5倍，顯示黏膜對黏膜之縫合。

任何在家庭計畫中廣泛使用輸精管結紮術的國家，必需將輸精管吻合術列入其工作計畫內，而這種服務中，必須瞭解下列事實：

- (1) 這是一種通常需要全身麻醉的外科手術；
- (2) 需要高度的技巧與訓練；
- (3) 需要75分到3小時的耗時手術。
- (4) 因為需要這種手術的人很少，因此只要有一個手術小組就可以應付一個大地區甚至整個國家的需要。

雖然提供這種復原手術，但它還不能當男人施行結紮手術時的一種參考。在目前，結紮手術應當還是表示一種不可復原的手術。

## 六、冷凍儲精法

此法即在輸精管結紮術以前將精液冷凍儲藏於精液銀行，這是一種可能使結紮後再復原的方法，這種方法很簡單，只要在手術以前將精液冷凍後，儲放在精液銀行就可。如果病人手術後希望再生育，則將銀行之精液取出液化後，用人工受孕方法注入配偶陰道內就可。

雖然在1866年，Montegazzo 就曾建議使用冷藏方法，但當時仍然還在實驗階段，而在1949年發現甘油是一種冷媒劑，以及1950年末期發展出簡單而有效的冷凍技術，才增加了精液冷藏的有效性。

在1975年4月國際男性學會議中曾對冷凍儲精法作如下之結論：

男性精液的冷凍能力因人而異，因此冷凍儲存以前，必須先做試驗，精液冷凍之不同與其濃度、活動性、生命力或形態無關，重複的冷凍融解手續可以事先預知精液之冷凍力。

目前常用的冷媒為液態氮。冷凍方法為將5—10%之甘油加入精液內，放在攝氏零下45—99度中冷凍，再轉放於攝氏零下196度之液態氮槽內之金屬筒中。需要精液時，將冷凍精液自冷凍槽取出，置於室溫內解凍，就可以使用了。

1973年 Sherman 報告冷凍儲藏方法的臨床經驗，有546個正常生產，7個(1%)不正常生產，50個(9%)為自然流產。其比率與正常人口之發生率相同，因此，可見冷凍儲精法並不增加不正常生育與流產之危險性。

冷凍過之精蟲的受孕力比正常者約低12—15%，美國之Steinberger 與 Smith 積十多年之經驗發現，

在48個用新鮮精液與59個用冷凍精液之人工受孕中，前者之受孕力比後者約高12%。

冷凍過之精蟲解凍之後，其活動性很顯着地降低，Beck 與 Silverstein 在48個病人之研究中發現精蟲之活動性降低34—49%，而Steinberger 與 Smith 則在207個人之533次射精液中，發現冷凍後之活動力降低50%，然而在這些報告中，都沒有解釋活動力之降低與病人之病歷，冷凍前之精蟲顯微鏡檢查，精蟲數量，以及冷凍之技巧與冷凍速度的關係。

Freund 曾經成功地將精液冷藏四年後，活動力絲毫不減，但其受孕力則未報告。長時期冷凍精液之受孕力是否受影響，至今仍因為數目太少而無法結論。Silverstein 曾報告過一個冷凍十年後成功受孕之例子。Tyler 之196個病例報告中則強調長時期冷凍後之有效性是無法得證的。

目前因為昂貴的複雜設備與技巧，使冷凍儲精方法只限於已開發國家的大城市或大醫學研究中心才能設立；最近以色列的二個醫院正在發展一種精液冷凍結冰器，相信可以使冷凍儲精法更為實用而且可以在小型研究中心、私人醫院或開發中國家普遍設置。這種精液冷凍結冰器是一種小型經濟，而且使用簡單迅速，同時可以作急速或緩慢冷凍。

Freund 曾建議發展一種精液稀釋的方法，以使一次射精精液可以製成若干份，以便可以控制含量與進一步之研究。

研究學者都同意在做正確的統計其併發症以前，需要收集更多的研究資料以及更廣泛的臨床依據，同時更需要考慮下列事實：

- (1) 為何冷凍後會減低受孕力？
- (2) 如何才能估計冷凍精液的受孕能力？
- (3) 冷凍技術將有何改變？
- (4) 如何改進冷凍保護技術？

儲精法的醫學法律與社會學的問題，尚未解決，而有關商業性精液銀行的問題，更待解決。目前不但缺乏精液的生理學知識以及為銀行克服冷凍能力的智識，而且缺乏一套操作步驟的標準與指南。

## 七、實驗中的輸精管閉鎖裝置

自從1960年以來，為研究一種既標準又有效的復原方法，已經在狗、兔、獼猴以及人類做許多不同的輸精管閉鎖裝置的實驗。這種理想的標準將是：

「在一種簡單的手術中，將閉鎖裝置插入輸精管而產



並最少的組織反應與功能損失，並且將來能夠恢復原來的功能，以及能射出健全的精蟲。丁到目前為止，任何一種裝置替為實驗性質，沒有一種已經證明有效且可廣泛使用的。

有效的輸精管閉鎖裝置將必需是：

- 能完全阻斷輸精管而產生無精蟲現象；
- 必需是簡單且能完全恢復正常使精蟲通過；
- 簡單而安全的小手術，且對神經血管肌肉及淋巴管的影響與組織反應甚為微小；
- 裝置後組織能產生有效的內生能力；
- 必為簡單經濟使易普遍應用；
- 能使裝置的組織像原來一樣堅實。

目前已經有四種不同的裝置被試驗過，即塞子、輸精管內裝置、夾子與輸精管瓣膜。依照1971年在美國召開的男性結紮會議結論一致認為輸精管瓣膜裝置為最理想。

#### (一) 塞子 (plugs)

1960年開始使用 silastic 與其他不起反應的人工合成物當塞子插入輸精管。為達到效果，此塞子必須固定在一個場所而且密着於管壁，使不致於有空隙而造成通路。在狗的實驗中，使用注射矽質於輸精管或放置 polyethylene 管後，在管兩端夾緊，都可獲得閉鎖之效果。在這兩種實驗中後來取去矽質或管子後，射精之精液皆能重現精蟲。這個實驗之時間皆很短，Moon 等人認為需要長時間的觀察，才能評估組織反應，精液性質以及塞子本身的改進。

美國洛克菲勒大學的 Laurence 在對老鼠天竺鼠與兔子的實驗結論中認為塞子可以成功地堵塞而不損傷組織，但必須使用有效的方法使塞子緊固而不滑動。

Derrick 與 Frenselli 曾對 13 個自願者使用 Brodie R-IVD (參閱家庭計畫通訊第 18 期之輸精管結紮一章) 雖然裝置容易，但沒有一個成功地達到復原之目的，他們猜測大概是因為該裝置太大而造成組織損傷的關係。

#### (二) 夾子 (clips) —

使用可以打開的夾子夾住輸精管是一種很引人注意的方法，因為操作簡單且可以復原，但經過 Thaver 等人對狗的實驗，則發現不甚可行，因為實際上取掉夾子比想像中困難，而且三隻狗中有二隻後來的

射精液中並沒有精蟲存在。但他們發現用夾子結紮所產生的疤痕比其他結紮方法為少，因此，他們認為使用夾子結紮後再做吻合手術，比較容易成功。

Pardanani 最近對動物及六個自願男性使用 Weck's 中型血管夾作可復原的輸精管堵塞，但結果令人失望。Frick 則實驗使用可打開的鉗夾，目前已有成功的例子，但他的方法仍需進一步的改良與觀察。他種的夾子，如女性結紮用的 Falope Ring 經過大小改良後，也曾被試驗過。

#### (三) 輸精管內裝置：

韓國 Lee 醫生實驗使用輸精管內線 (I.V.T.) 並且報告取去 I.V.T. 後 83% 病人獲得精蟲重現 (參閱家庭計畫通訊 18 期，並參閱圖 4。)

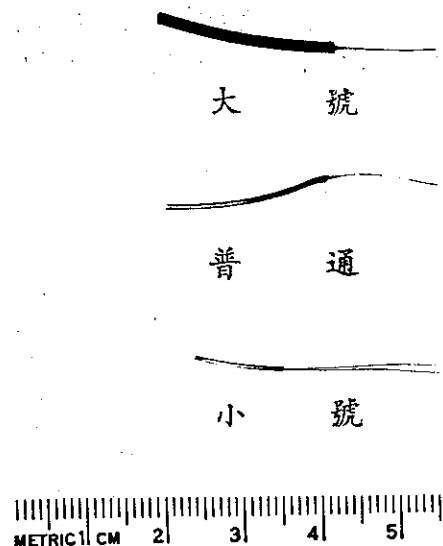


圖4.：三種大小的輸精管內線 (I.V.T.) — 大號、普通、小號。

1967 年 Kothari 與 Pardanani 報告二個輸精管內避孕裝置 (I.V.C.D.) 的病例，IVCD 為如 No. 1 鍍化腸線大小的粗尼龍線，二個病例都在裝置後精蟲減低到受孕能力以下。後來 Pardanani 又報告 28 個使用 silastic 管的病例 (外管直徑為 1.25 公分)，但全部病例之精液中仍有精蟲，並且有 10 個在二年內配偶再懷孕，因此該方法都因失敗而放棄使用。

#### (四) 輸精管瓣膜 (vas valves)

輸精管瓣膜之裝置，可以用開關來控制精蟲通

過。在輸精管結紮一章裡，曾經報告使用 Bionyx 控制瓣膜於49隻天竺鼠之輸精管，其中23隻瓣膜打開26隻為關閉。在打開的一組中，98週的研究期間內，精液中仍有精蟲，而在關閉的一組中，91週的研究期間內為無精蟲之精液。這種瓣膜不產生毒性反應。6隻瓣膜打開的天竺鼠，在成配後都能產生後代。（14次交配後生下39隻後代。）而6隻關閉的天竺鼠，在重新打開後，給予成配，也都產下後代，（在9次交配後生下30隻後代。）最先應用於人類的報告是在紐約大學醫學院對飛行員的使用，結果證明對人類亦安全有效。目前美國邁阿密醫學院已正式的作臨床使用中。

另外有二種瓣膜也很實用，一種為芝加哥 Brueschke 所設計（參考圖5），另一種為華盛頓之Free所設計。前者又有二種，即硬性與軟性。硬性瓣膜為由矽質體與彈性開關組織，但矽質開關已證明不良，因為這種裝置會變彎而致輸精管破裂，後來雖有改良型，但仍然無效，因此專家建議使用軟性型。

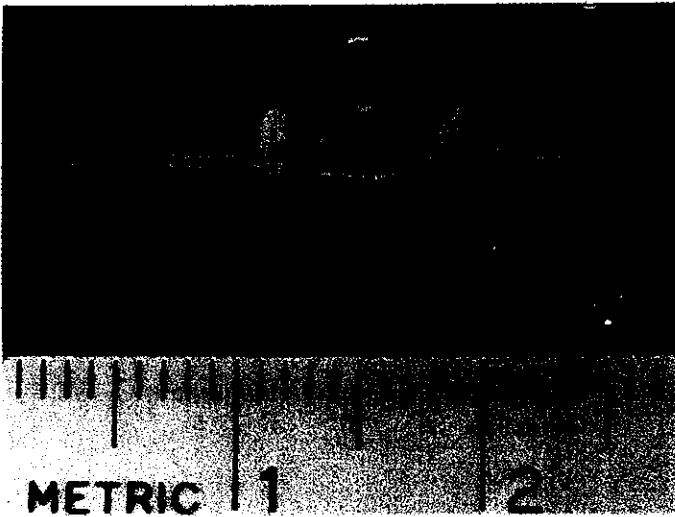


圖5：說明：這種兩端具彈性且可復原的輸精管閉鎖裝置，兩端具有縫合覆蓋圈以便組織內生而不會產生精蟲外洩與管道再通。

對狗使用軟性且彈性的瓣膜裝置，已獲得更有效與較長時（8—10個月）的精蟲通過能力，且運用於復原的能力亦為有效。四隻狗中的三隻，在證明精蟲可通過後關閉瓣膜，數週後將其再打開，仍可證明精蟲再通過。

但是在應用於人類以前，必須先解決二個問題一即手術裝置後精蟲量減少（75—85%），以及活動性減低（35%）。此外可能的副作用，如精子抗體，副睪功能異常或睪丸改變等，仍需先為瞭解。

Brueschke 等人在研究可復原的精管閉鎖裝置時，也製成了一種人造輸精管，可以用於輸精管結紮後再作吻合手術，或用於先天性缺乏輸精管的手術。目前只用於狗的實驗，在六隻狗的試驗中，皆能重新獲得精蟲的通過能力。

Free 等人發明一種叫做復原的輸精管內閉鎖裝置的瓣膜裝置（R.I.O.D.）（參考圖6）R.I.O.D. 是一種：

- 由單一聚合體做成的三個簡單部份組成；
- 管之外表有細孔構造以便組織內生；
- 不必切斷或結紮輸精管；
- 要復原時只要改變有顏色的中管就可；
- 其管內徑接近人類輸精管。

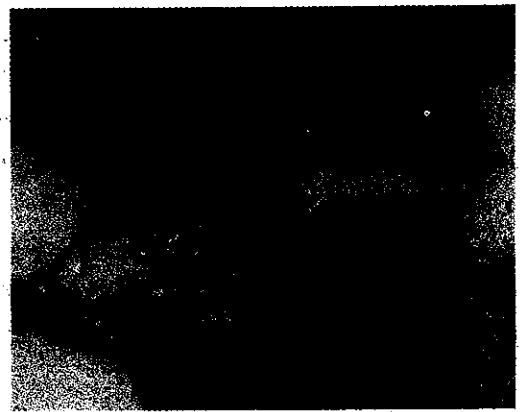
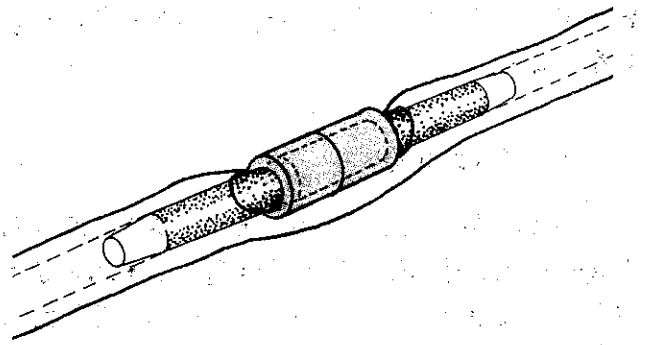


圖6：說明：可復原的輸精管內閉鎖裝置，上圖：裝入輸精管內。下圖：放入天竺鼠之輸精管內。

初步天竺鼠的實驗已顯示 R.I.O.D. 觀念的可行性。另一種改良的 R.I.O.D. 經使用於兔子後，已可避免發生糜爛的缺點。經過手術後短暫的降低精蟲量後，重開此開關，所得之精蟲數與活動性大致能恢復正常。RIOD 關閉時，兔子經過幾次射精後，精蟲數量降到零。並且在以後的二個月之實驗期內亦為零。

在對獼猴的試驗後，這種最現代化的 R.I.O.D

改良型仍然放置於體內而無糜爛發生，組織內生也很廣泛，早期的發炎後癢都消失了。在 R.I.O.D. 開放的猴子，其精蟲數仍然正常，活動力則只有 30—60%。而另外六隻關閉的猴子，放置 8—14 週後，精蟲仍然維持零。應用於人類的 R.I.O.D. 已於 1976 年開始試用。

下列是當前實驗 R.I.O.D. 失敗的因素：

- 組織對裝置物的缺乏內生能力；
- 裝置物積用產生纖維化；
- 輸精管之穿破；
- 副睪丸的變化影響精蟲的傳送；
- 自動免疫反應；
- 輸精管腔膨脹；
- 移動；
- 組織疤痕造成堵塞。

Swartwout 與 Zaneveld 使用一種叫做 Y 形瓣

的非閉鎖裝置以轉變精蟲的運送方向。這種 Y 形瓣膜目前正在實驗中，是利用經過轉向使精蟲經過很長距離而失去活性。假如要恢復生育時，再改變方向使精蟲經過另一短距通路就可了。

## 八、優先研究的問題

1974 年美國生育研究項目所支持的男性生育控制中心之 Perry, Speidel 與 Winter 等人認為需要先研究許多問題，才能解決生育復原的問題。這些需要優先研究的問題包括：

- 正常男性生殖生理與結紮結果的基本研究。
- 比較研究各種的結紮與吻合技術，以求得更好的方法。
- 認定適合作新方法的實驗動物。
- 輸精管閉鎖裝置的發展與臨床應用的研究。

# 輸精管結紮後的復原指引

(臨床醫師對男性避孕復原之選擇與步驟)

## 外科復原

- 用全身或腰推麻醉需 1—2 小時之外科手術。
- 手術後大約 40—60% 精液重現精蟲。
- 大約 18—60% 病人之配偶再懷孕。

### 步驟 1 病人與配偶病史

- 紀錄精蟲性質(數目、活動性與形態)。
- 父母之病史。
- 紀錄配偶之生育力。

## 機械方法的復原

- 輸精管閉鎖裝置方法將為可行。

## 精液冷凍儲精法

- 用冷凍儲藏之精液人工受孕之雄力比正常精液低 12—15%。
- 冷凍後之精蟲活動力明顯地減低(可到 50%) 可造成低受孕力。
- 長時期的精液冷藏法仍未建立。

### 步驟 2 輸精管結紮之方法

- 在陰囊上方作切口，以暴露輸精管直部。
- 在輸精管直部橫切，以利將來作吻合術。
- 將每一管端結紮；為預防管腔再生，可將管端擦回再結紮，或兩端交叉再結紮一次，或將一端埋入肌膜內以使兩端分開。

### 改良之結紮方法

- 同右。
- 同右。
- 將管端電灼約 2—4 mm 長，在開始電灼時將針移去，以便只能電灼黏膜與其下細胞，而不傷及肌肉血管，避免將來產生肉芽腫與切除太長輸精管，以利將來作吻合手術。
- 將近端管埋入肌膜內，以避免管腔再生。

### 步驟 1 病人與配偶之病史

- 紀錄精蟲性質。
- 父母之病史。
- 配偶之生育力。

### 步驟 2 精液冷藏程序

- 收集 2—5 次射精液然後放入 36 支小管。
- 放入攝氏零下 196 度之特製冷凍機內一直到使用時為止。
- 貯藏收集費用在美國約美金 100 元，每年儲藏費約 25 元。

### 步驟 3 輸精管吻合手術之方法

- 找出管端部位，摸到結紮疤痕與缺陷處。
- 陰囊中間切開一口，或在疤痕部位作二切口。
- 利用最輕微的分離使輸精管端完全分出而不傷神經血管。
- 將結疤管逐段切開到可見正常管腔為止。
- 輕擠輸精管而有精液流出時，表示近端管暢通，(如不通時則考慮施副睪輸精管吻合手術)。
- 遠端管腔之通暢可用尼龍絲挿入探通。
- 遠端管用很光滑的攝子擴張，以減低與近端管腔膨脹的差距，而利對稱吻合。
- 兩端可用特別的動脈層夾子或穿過肌膜縫合來對合。
- 對端與黏膜對黏膜之吻合：用 4 或 4 針以上 6—0 到 9—0 之單絲尼龍絲，穿過管腔與黏膜層縫合，以確定緊密吻合而預防堵塞。
- 肌肉層用 4—10 針縫合以防吻合處之緊張力，以確保將來肌肉層之蠕動能力。

### 步驟 3 輸精管結紮方法

如改良的結紮方法(參考左表)。

### 步驟 4 人工受精法

- 將冷藏之精液取出解凍。
- 每一月經週期內授精 1—4 次。在排卵期或子宮頸分泌大量黏液，以利精蟲穿過時，隔日或每日一次，以至懷孕為止。

### 步驟 4 手術後之照顧

- 支撐陰囊十天。
- 十天內避免性交。
- 精液分析檢查：第一次在吻合術後 3 週，以後每隔 3 週，直到懷孕或一年為止，如果正常之計數在一年內不恢復則表示失敗，可慮再度手術。