



血管外科學

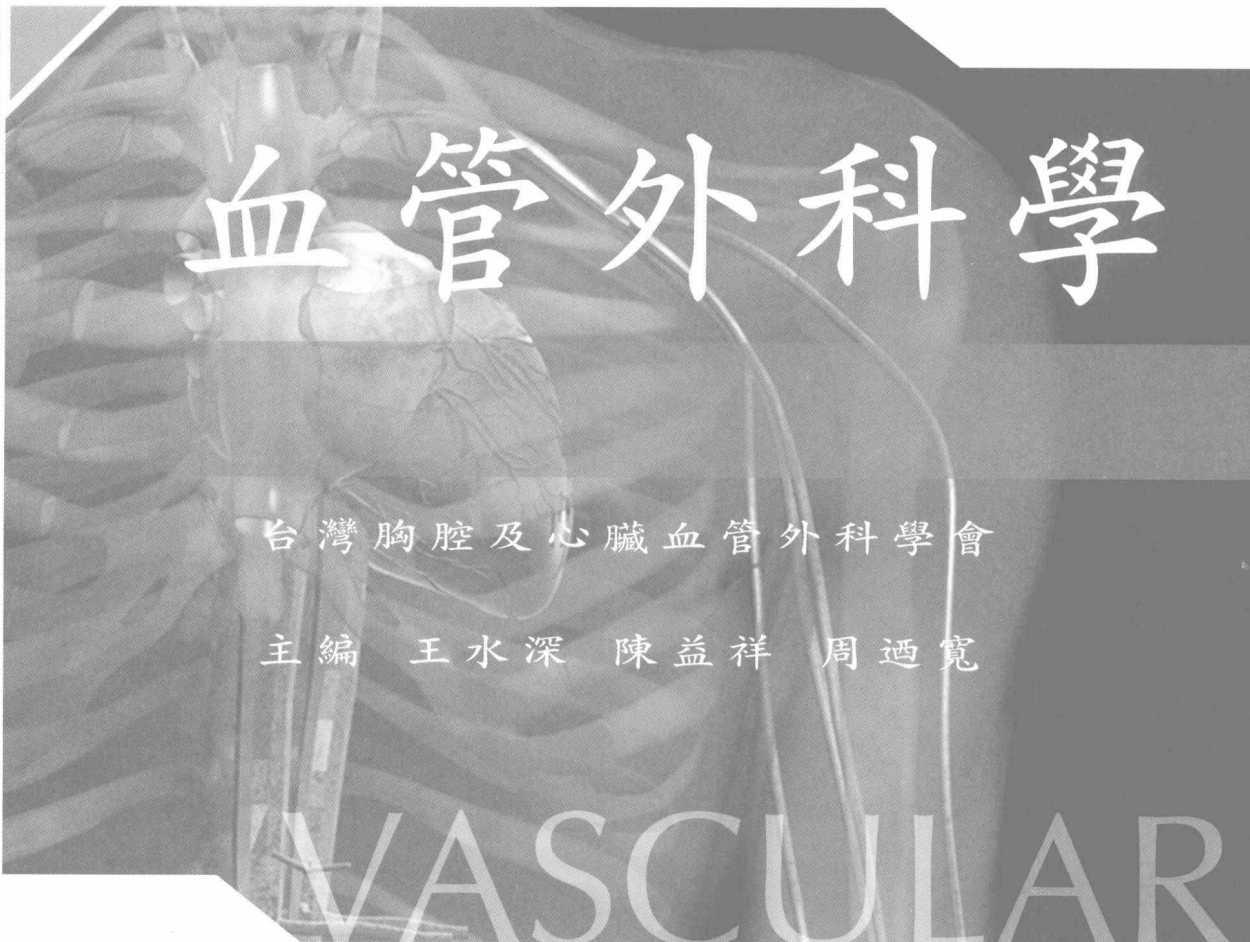
台灣胸腔及心臟血管外科學會

主編 王水深 陳益祥 周迺寬

VASCULAR
SURGERY



合記圖書出版社 發行



血管外科學

台灣胸腔及心臟血管外科學會

主編 王水深 陳益祥 周迺寬

VASCULAR SURGERY



合記圖書出版社 發行

國家圖書館出版品預行編目資料

血管外科學 / 王水深等 編著. -- 初版. --

臺北市：合記，2005 [民 94]

面；公分

含參考書目

ISBN 986-126-166-4 (平裝)

1. 心臟脈管系

書 名 血管外科學
主 編 王水深 陳益祥 周迺寬
編 著 甘宗旦 呂明仁 周財福 邱肇基
袁明琦 張耀中 游玉堂 謝宏昌
執行編輯 林麗淑
發行人 吳富章
發行所 合記圖書出版社
登記證 局版臺業字第 0698 號
社 址 台北市內湖區(114)安康路 322-2 號
電 話 (02)27940168
傳 真 (02)27924702
網 址 www.hochi.com.tw

總 經 銷 合記書局
北 醫 店 臺北市信義區(110)吳興街 249 號
電 話 (02)27239404
臺 大 店 臺北市中正區(100)羅斯福路四段 12 巷 7 號
電 話 (02)23651544 (02)23671444
榮 總 店 臺北市北投區(112)石牌路二段 120 號
電 話 (02)28265375
臺 中 店 臺中市北區(404)育德路 24 號
電 話 (04)22030795 (04)22032317
高 雄 店 高雄市三民區(807)北平一街 1 號
電 話 (07)3226177
花 蓮 店 花蓮市(970)中山路 632 號
電 話 (03)8463459

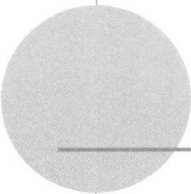
郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

西元 2005 年 1 月 10 日 初版一刷



作者簡介 (依筆劃順序排列)

- 王水深：台大醫學院教授
台大醫院心臟血管外科主任
- 甘宗旦：成大醫院心臟血管外科主治醫師
- 呂明仁：台北新光醫院心臟血管外科主任
- 周財福：台北市立仁愛醫院心臟血管外科主任
台大醫院兼任主治醫師
- 邱肇基：高雄醫學大學心臟血管外科主任
- 袁明琦：台北榮民總醫院心臟血管外科主治醫師
- 張耀中：台北醫學大學副教授
萬芳醫院血管中心主任
高壓氧治療中心主任
- 游玉堂：彰化秀傳紀念醫院外科加護病房主任
心臟血管外科主治醫師
- 謝宏昌：林口長庚血管外科主治醫師



序言

「仁心仁術」，是醫師懸壺濟世的第一道座右銘。台灣胸腔及心臟血管外科同仁始終是打著這個旗號，穿梭在手術臺之前病榻之旁，為病患尋找生命的活水。無時不刻在殫精竭慮、貢獻所長，為病患作最好的診療，也努力將寶貴的經驗知識寫成論文。

有感於國內中文教科書非常貧乏，特別召集國內心臟血管外科同仁，根據大家多年來實際參與心臟血管醫療研究的寶貴經驗，筆之於書，提供完整知識造福病人，指引迷津，解答疑惑。

參與本書編寫的作者，都是各方獨領風騷的佼佼者。平時操其聖手，救治病患，夜以繼日，閒暇無幾。此次能不分彼此、群策群力，毫不藏私的提出寶貴經驗，深入淺出的寫成本土化的知識，是難得的會心一聚，特別給大家「排除萬難」的掌聲。此外，尚有許多飽學的專家，囿於時空所限，不及揮其如椽大筆。異日有時，希望能共襄盛舉，齊添杏林佳話。

本書經過審慎擬具大綱後，再敦請有關作者分別撰寫；集腋成裘，彙編成冊，字字珠璣，擲地有聲，可謂：「一時俊傑，百花齊放」。再度感謝所有參與編寫的作者，一方面感謝諸君對本書作出最大的貢獻，一方面感謝諸君對病患的熱情照顧。

台灣胸腔及心臟血管外科學會第九屆理事長 王水深

2004.10.10

感 謝

台灣胸腔及心臟血管外科學會

暨

第九屆全體理、監事

理 事 長：王水深

理 事：林芳郁 徐中平

王良順 許文虎

林同森 魏 崢

許宏基 李元麒

許南榮 賴曉亭

蔡宗博 張 燕

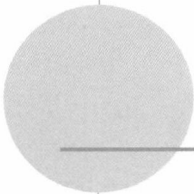
劉會平 楊友任

監 事：張晃宙 禡 靖

黃睦舜 張耀中

翁仁崇

鼎力協助



目錄

第一章	腹主動脈瘤	王水深醫師	1
第二章	臟器缺血	呂明仁醫師	11
第三章	血管外傷	邱肇基醫師	23
第四章	血管通路	謝宏昌醫師	29
第五章	靜脈曲張	周財福醫師	43
第六章	糖尿病足潰瘍	張耀中醫師	53
第七章	周邊動脈阻塞	甘宗旦醫師	75
第八章	急性血管阻塞	游玉堂醫師	119
中文辭彙			143
英文辭彙			153

第1節 概論

所謂動脈瘤 (aneurysm) 是指動脈局部永久性異常擴張。動脈瘤可發生在身體任何部位之動脈。血管不正常的膨脹變形，可由其造成的原因及變異的形狀等加以區分命名。如依病因分類為退化性主動脈瘤、中層囊性壞死性主動脈瘤、感染性主動脈瘤、剝離性主動脈瘤、創傷性主動脈瘤和先天性主動脈瘤等；依形態分類為梭形主動脈瘤、囊形主動脈瘤和混合形主動脈瘤；依病理分類為真性主動脈瘤、假性主動脈瘤和主動脈剝離；依部位分類為瓦沙爾氏竇 (Sinus of Valsalva) 動脈瘤、升主動脈瘤、降主動脈瘤、腹主動脈瘤等。

一、腹主動脈瘤的流行病學

腹主動脈瘤是腹主動脈局部擴張到正常的 1.5 倍以上^[1]，其盛行率在男性約 3%-8.9%^{[2]-[3]}，在女性約 2.2%^[2]。年紀大的高血壓男性可高達 12%^[4]。兄弟有腹主動脈瘤的發病率高達 20% 到 29%^{[5]-[6]}。

二、腹主動脈瘤的病因

可能由於先天病變，結締組織代謝的遺傳異常，馬凡氏症候群 (Marfan syndrome)，結節性硬化症 (tuberous sclerosis)、外傷、感染、動脈炎及囊狀中層壞死 (cystic medial necrosis) 等。常易發生在腎動脈以下之腹主動脈易發生動脈粥狀硬化之處。動脈瘤越大，可見到越多的剝片 (plaque)，中層厚度越小且彈性層亦越少。動物實驗顯示動脈粥狀硬化的剝片退化後會造成動脈瘤般擴大^[7]。

三、腹主動脈瘤的危險因子

隨著年齡的增加，腹主動脈瘤的發生率增加^[2]。

男性較女性多腹主動脈瘤^{[2]-[3]}。

家族更是主要的危險因子，兄弟或家族有病者得病率高^{[5]-[6]}。

抽煙是重要危險因子，抽煙者較沒抽煙者多腹主動脈瘤^[2]，且抽煙越長，得病機會越大^[8]，戒煙後僅稍微下降，似乎抽煙的長短有重要決定因素。

高血壓會增加腹主動脈瘤的機會^{[4],[8]}。

其他有報告慢性阻塞性肺疾病，高血脂，*chlamydia pneumoniae* 感染等會增加腹主動脈瘤，但仍需進一步研究。

■ 四、腹主動脈瘤的自然病史

腹主動脈瘤雖偶會形成瘻管、血栓或栓塞，但破裂仍是最常見而危險的併發症，最常見由主動脈的後側壁破到後腹腔，當然亦可能由主動脈的前壁破到腹腔內。

一般動脈瘤增大的速率約0.32 cm/年^[9]，若有高血壓或慢性阻塞性肺疾病，則增大的速率可增加到0.4至0.5 cm/年^[9]，但動脈瘤若大於50 mm則增大的速率會變快。動脈瘤增大的速率和年齡及性別並無直接相關^[10]，且通常無法預測其增大速率。

隨著動脈瘤增大，破裂的機會亦增大。一般在5公分以下之腹主動脈瘤破裂的機會不到5%/年^[11]，若大於5到6公分，則破裂的機會約5%/年到7%/年，若大於6到7公分，則破裂的機會約7%/年到19%/年^{[12]-[13]}，若大於7公分，則破裂的機會大於20%/年，即5年內幾乎全會破裂。

腹主動脈瘤破裂的危險性在女性、較大的動脈瘤、慢性阻塞性肺病、高血壓、抽煙病人較高^[14]，天氣較冷的冬天死亡率較高，可能和高血壓及抽煙有關。

■ 五、腹主動脈瘤的臨床表現

通常沒有症狀，往往在例行身體檢查時發生，若腹主動脈瘤壓迫鄰近器官，形成瘻管、血栓或栓塞，發生剝離，甚或破裂便會產生症狀，突發劇烈背痛往往是腹主動脈瘤快速膨脹或破裂的特徵，腹主動脈瘤破裂的三個主要表現就是突然發生腹痛或背痛、休克以及摸到搏動的腹部腫瘤。但約只有三分之一的病人在腹主動脈瘤破裂時有上述三項典型的表現^[15]，有時會被說為輸尿管疼痛、椎間盤突出症、坐骨神經痛、胃潰瘍穿孔、急性胰臟炎、急性膽囊炎、腸系動脈阻塞或急性憩室炎等。

第2節 臨床診斷

■ 一、病史

周邊動脈硬化病史者，家族史或年長者，尤其是抽煙的高血壓男人需特別注意做身體檢查。

■ 二、身體檢查

病人平躺放輕鬆的情況下觸摸腹部主動脈行徑，若摸到搏動的腫瘤要假設為腹主動脈瘤，除非後續的檢查證實不是動脈瘤，可能是太瘦使腹主動脈容易摸到。一般腰圍小於 100 cm 的病人若主動脈瘤大於 5 公分幾乎全可用手摸出來^[16]。主動脈瘤的上緣若可清楚摸出表示腫瘤可能在腎動脈下方。一般腹主動脈在肚臍高度分為左右總髂動脈。

■ 三、腹部X光

約 70% 病人之腹部 X 光可由主動脈壁鈣化正確看出腹主動脈瘤，看不到鈣化不能說就沒有腹主動脈瘤。

■ 四、腹部超音波

這是簡易非侵襲性的檢查，可看出血管壁結構和動脈硬化之斑片，可量動脈瘤的大小。在懷疑有腹主動脈瘤，或要篩選腹主動脈瘤，或追蹤腹主動脈瘤的大小時，腹部超音波都是首選的檢查。但在胸部或腎動脈上方的主動脈瘤，因肺部有空氣影響，用一般的腹部超音波有時不易做正確診斷。太胖或腸子氣體太多時，有時亦不易做正確診斷。

■ 五、腹部電腦斷層檢查

電腦斷層是腹部主動脈瘤在手術前最好的檢查，可看出動脈瘤近端和遠端狀況及相連動脈情形，主動脈腔的大小、動脈壁血栓的量和位置，要吻合處有無鈣化斑塊。若有主動脈剝離可看出真腔和假腔。在發炎性動脈瘤可看出後腹壁纖維化情況。在主動脈瘤破裂時可看出顯影劑跑到血管外面。

■ 六、磁振檢查

磁振檢查可不用打顯影劑，且可在沒有輻射下對主動脈瘤橫切、縱切等做不同切

面檢查。

必要時可注射無腎毒性之顯影劑如 gadolinium 以便更清楚顯現血管的解剖或病變，但有金屬夾、心律調節器等，則可能不適合做磁振檢查。

■ 七、動脈血管攝影

因腹主動脈瘤常有動脈壁血栓使得主動脈內徑看來像正常一般，故一般動脈血管攝影要看主動脈瘤的直徑或範圍並不是很可靠。且所使用的顯影劑常有腎毒性，放導管時有時會造成遠端栓塞，穿刺部分會出血或形成假性動脈瘤等副作用。但在某些場合如要量阻塞兩端的壓力差時，動脈血管攝影檢查仍有其用途。

■ 第3節 治療

■ 一、手術治療

腹主動脈瘤的明確治療方法就是手術治療，以人工血管取代異常擴大的主動脈以免主動脈瘤破裂。

下列病人需要做腹主動脈瘤手術：

甲、手術的適應症

1. 無症狀的腹主動脈瘤大於4至5公分或正常大小的1.5至2倍可考慮手術，但若預期壽命不到2年，或有要命的內科疾病，還是太差的生活品質時，則必須慎重考慮。一般小於5公分無症狀的較小腹主動脈瘤，若有下列情況則不考慮手術：
 - 1-1. 心肌梗塞未滿6個月
 - 1-2. 難駕馭的心臟衰竭
 - 1-3. 嚴重心絞痛
 - 1-4. 嚴重腎功能不全
 - 1-5. 年紀太老
2. 有症狀或快速擴張的腹主動脈瘤，不管大小，不論年齡，都應考慮手術治療，必要時需緊急手術，因為其症狀有時和主動脈瘤破裂不易區分，但若快到生命末期或有要命的內科疾病，還是太差的生命品質，則應謹慎考慮。
3. 有併發症的腹主動脈瘤，如發生栓塞、血栓、瘻管或阻塞血管，不管大小都應手

術，必要時需緊急手術，但若預期壽命不到2年，或有要命的內科疾病，還是太差的生活品質時，則應謹慎考慮。

4. 非典型腹主動脈瘤，如主動脈剝離，假性動脈瘤，感染性動脈瘤或囊狀動脈瘤，不管大小都應手術，但若預期壽命不到2年，或有要命的內科疾病，還是太差的生活品質時，則應謹慎考慮。
5. 腹主動脈瘤破裂，不管大小，不論年齡，都應做緊急手術，除非已經癌症末期或心智不清，生不如死，在老人安養院度餘生的病人，則需另外考慮其手術的必要性。

乙、術前的症估

許多腹主動脈瘤的病人都有許多併發症，包括心肺疾病，周邊血管疾病，腎臟病或肝病等。

1. 心臟評估

必需仔細詢問病史（如半年內有無心肌梗塞，心絞痛等），確實做理學檢查（有無心律不整、心臟衰竭、心臟雜音等），小心判讀心電圖（有無心律不整、心臟梗塞或缺血）。

心臟評估，主要有3個目的：

- 1-1. 手術的危險性，若太高於不手術的危險性，則採保守療法。
- 1-2. 找出心臟病，必要時在腹主動脈瘤手術前處理妥善。
- 1-3. 找出可以減少手術期間併發心臟病的方法，如加強生理監測。

必須強調：沒有心臟病史並不代表心臟沒病，手術絕對安全。Hertger曾對沒有心臟缺血症狀的腹主動脈瘤病人做冠狀動脈血管攝影，發現59%有顯著冠狀動脈病變^[17]，但非每位病人都要去做心臟超音波或冠狀動脈血管攝影評估。

2. 肺功能評估

氣喘、抽煙、切肺手術等病史都需進一步做動脈氣體分析或肺活量計測等肺功能檢查，肺活量若只有預測值的30%至50%以下就很危險。FEV1.0低於預測值的50%也是很危險。手術前最好禁煙一個月以上。肺疾病本身不見得就不能做腹主動脈瘤的手術。

3. 周邊動脈疾病評估

腹主動脈瘤病人約有26.7%有內頸動脈50%以上狹窄^[18]，術前要評估有無頸動脈狹窄，必要時（如有症狀的頸動脈狹窄）可事先做內膜切除術解除某狹窄。

病人若有腸缺血或下肢缺血的症狀，應事先檢查是否要先做阻塞性血管的繞道手術。

4. 重要器官功能的評估

腎臟功能的評估包括血中尿素氮值 (BUN) 和肌酐酸 (Creatinine)。懷疑有腎動脈狹窄時儘量用磁振檢查，必要時注射 gadolinium，儘量少注射一般顯影劑以減少腎毒性。肝功能的檢察包括凝血酶原時間 (prothrombin time) 很重要。

丙、手術期間的照顧

1. 輸血有三種解決方法

- 1-1. 4至6星期前開始自捐血，但血色素必須大於 11 g/dL 才可以。一般一星期捐一次直到術前一週。
- 1-2. 術中減少失血，可用“cell saver”等回收血液裝置，目前最快三分鐘可回收一單位濃縮紅血液。
- 1-3. 血液稀釋法，手術開始未出血前先將全血抽出存放，再補足輸液。一般病人可忍受血比容在 20% 左右，手術後再將先前抽存的全血再輸回病人。但有報告使用血液稀釋法後增加下肢癱瘓的機會^[19]。

2. 有心臟病者應放置史旺甘茲導管 (Swan-Ganz catheter) 以量取肺微血管楔壓 (pulmonary capillary wedge pressure) 並測量心輸出量，以便輸液的注射及強心劑的使用。必要時可放置食道超音波 (transesophageal echocardiography) 偵測心臟跳動功能。若有某段心臟收縮不良往往表示有心肌缺血，通常較心電圖 ST-T 段變化更早出現^[20]。

3. 肺功能異常者可藉抽痰，早拔除氣管內管，鼓勵性肺活量測量 (incentive spirometry) 和儘早走動來減少術後的肺併發症。當然術前停止抽煙很重要。一般認為從腹腔手術較從後腹腔手術會影響肺功能。由硬膜上止痛較用鎮靜劑不會影響咳痰。

丁、手術方法

1. 常規手術

全身麻醉下可由腹腔或後腹腔進到主動脈瘤位置，在主動脈瘤上下未夾住前，儘量避免觸動主動脈瘤以免栓子脫落造成栓塞。

腹膜縱切，延腹主動脈，向上切到十二指腸左緣近胰臟下緣，向下切到兩側之髂動脈，要小心輸尿管，它就橫越總髂動脈上方，必要時小心分離出來保護。不要太深入分離主動脈分叉及左總髂動脈近端，以免傷害交感神經，影響男人的性能力。

若腹主動脈瘤延伸到腎動脈（即所謂近腎腹主動脈瘤 juxtarenal），或包含腎動脈（即所謂側腎腹主動脈瘤 pararenal），左腎靜脈可能須完全分離出來以便往上拉，而左側性腺靜脈可能須先切斷。

近端的腹主動脈由上往兩旁及後方分離，通常不必環繞絲帶，在兩個手指頭間，感覺到主動脈便可放入近端主動脈鉗去夾住主動脈。下腸系膜動脈，若沒堵塞，則可用牛頭犬鉗去夾；不要隨意結紮，尤其在內髂動脈有阻塞時更要保留。

選取適當大小的人工血管來取代壞掉的腹主動脈，目前最常用達克龍材質的人工血管，外面包有膠原 (collagen) 或膠質 (gelation) 或白蛋白，便不必去預凝即可避免血液自人工血管滲出。

在主動脈瘤上下端都夾住後，便縱切，上端“T”字切開，一邊用大紗布壓住主動脈腰支的出血，一邊很快用 3-0 polypropylene 縫線縫合止血（一般用十字縫合法結紮血管）；然後小心將人工血管和主動脈吻合，若有髂動脈瘤或髂動脈狹窄，則需用雙叉之人工血管接到更遠端的髂動脈或股動脈。

放開主動脈鉗前要先補足血量以免血壓太低。慢慢放開鉗子亦有助於避免低血壓，先讓血液流到內髂動脈，然後再流到外髂動脈，亦可減少殘骸流到下肢，造成下肢栓塞。

摸到兩側股動脈都有正常搏動後，要仔細觀察乙狀結腸的循環。下列情況可不必再將下腸系膜動脈接回主動脈^[21]：

- 1-1. 下腸系膜動脈早已全阻塞
- 1-2. 下腸系膜動脈很小且無上腸系膜動脈阻塞
- 1-3. 止血鉗放開時有很強的血液自下腸系膜動脈遠端回流
- 1-4. 乙狀結腸顏色正常且蠕動良好而腸系膜動脈弓脈搏良好
- 1-5. 至少有一側內髂動脈正常

若無法確定是否要接回下腸系膜動脈可量下腸系膜動脈的壓力，若大於 40 mmHg，通常可安全結紮^[21]，若低於 40 mmHg，則結紮很可能發生缺血性結腸炎。量壓力比用血管超音波聽聲音還準確，因為有時候灌注壓不足時，仍可聽到血流聲。

2. 緊急手術

主動脈瘤破裂必須做緊急修補手術，不必一定要把血壓升到正常（反而易再出血），通常維持在 50 至 70 mmHg^[22] 可或稍高些到 70 至 90 mmHg，以免出血，又不

會嚴重傷害到心肌的灌流^[23]。

病人到手術室後，首先要夾住近端的主動脈以控制出血。若心跳停止，則緊急左側開胸做心臟按摩，同時夾住主動脈止血。麻醉藥有血管擴張作用，加上腹壁鬆弛減少填塞效應，會使血壓降得更低。此時一方面輸血及輸液，一方面快速消毒鋪單，趕快開到腹腔內，先在腹主動脈瘤的頸部夾住以止血，若血腫太大，可由腹腔動脈幹 (celiac trunk) 上方夾住主動脈止血。然後清出腹主動脈瘤，另用血管鉗夾在主動脈瘤的頸端。亦可在手臂找出肱動脈，切開肱動脈，將氣囊導管插到胸主動脈，然後再前進到腹主動脈合適位置（由肱動脈到腹部的距離可預先量好），必要時馬上可以把氣囊充氣來止血。腎臟缺血時間不要超過30分鐘到60分鐘，可給予25 mg mannitol和40 mg furosemide以減少腎功能傷害^[24]。

■ 二、內視血管治療

年紀大高危險病人，不適合接受傳統手術者，可考慮內視血管支架治療，由股動脈在X光透視下，將有支架的人工血管置放在腹主動脈合適位置後，將有支架的人工血管完全膨脹，讓主動脈血液流經此人工血管而避免主動脈瘤破裂。

■ 三、內科療法

腹主動脈瘤的標準治療，目前仍是手術置換人工血管以避免主動脈瘤破裂。內科療法要戒煙。控制血壓也很重要，通常用乙型阻滯劑，或鈣離子阻斷劑，第二型升壓素轉換?抑制劑或第二型升壓素受體阻斷劑等。亦有報告使用doxycycline可有效抑制主動脈壁結締組織的退化變質。

第4節 術後照顧

一般至少需密切監視24小時。通常一兩星期可出院。

由於有些體液會跑到第三空間，故要注意輸液的補充以便有足夠的尿量。有心臟病患者可使用Swan-Ganz導管來指引輸液的補充，肺微血管楔壓通常維持在4至13 mmHg左右。第三空間的體液通常在第二、三天回到血液循環，必要時可使用利尿劑。

鼻胃管通常在排氣後，便可拔除並開始喝水。營養的補充在術後的復原很重要。

周邊血管脈搏的檢查可發現急性栓塞的血管，以便給予必要的治療。通常術後半年再追蹤超音波檢查或電腦斷層檢查，以詳知腹主動脈狀況。



參考文獻 (Reference)

1. Johnston KW, Rutherford RB, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J Vasc Surg* 1991;13:452-8.
2. Singh K, Bonna KH, et al. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study : The Tromso Study. *Am J Epidemiol* 2001;154(3):236-44.
3. Collin J, Arango L, et al. Oxford screening programme for abdominal aortic aneurysm in men aged 65-74 years. *Lancet* 1988;2:613-5.
4. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Janzon L. A population based screening of abdominal aortic aneurysms(AAA). *Eur J Vasc Surg* 1991;5:53-7.
5. Bengtsson H, Norrgard O, et al. Ultrasonographic screening of the abdominal aorta among siblings of [atients with abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 1989;76:589-91.
6. Adamson J, Powell JT, Greenhalgh RM. Selection for screening for familial aortic aneurysms. *Br J Surg* 1992;79:897-98.
7. Zarins CK, Xu CP, Glasgow S. Aneurysmal enlargement of the aorta during regression of experimental atherosclerosis. *J Vasc Surg* 1992;15(1):90-8.
8. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE. Abdominal aortic aneurysm in women. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study. *J Vasc Surg* 2001;34(1):122-6.
9. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. *New Engl J Med* 1989;321:1009-14.
10. Vardulaki KA, Prevost TC, et al. Growth rates and risk of rupture of abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 1999;86(2):280.
11. Darling RC, Messina CR, et al. Autopsy study of unoperated aortic aneurysms. *Circulation* 1997;56(suppl 2):161-4.
12. Darling RC, Messina CR, Brewster DC, Ottinger LW. Autopsy study of unoperated aortic aneurysm. *Circulation* 1977;56(suppl 2):161-4.
13. Szilagyi DE, Elliott JP, Smith RF. Clinical fate of the patient with asymptomatic abdominal aortic aneurysm and unfit surgical treatment. *Arch Surg* 1972;104:600-6.
14. Brown LC, Powell JT. Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. UK Small Aneurysm Trial Participants. *Ann Surg* 1999;230(3):289-97.
15. Kiell CS, Ernst CB. Advances in management of abdominal aortic aneurysm. *Adv Surgery* 1993;26:73-98.
16. Lederle FA, Simel DL. Does this patients have abdominal aortic aneurysm? *JAMA* 1999;281(1):77-82.

17. Hertzner NR, Beven EG, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984;199:223-33.
18. Cahan MA, Killewich LA, et al. The prevalence of carotid artery stenosis in patients undergoing aortic reconstruction. *Am J Surg* 1999;178(3):194-6.
19. Wisselink W, Nguyen JH, et al. Ischemia-reperfusion injury of the spinal cord: the influence of normovolemic hemodilution and gradual reperfusion. *Cardiovasc Surg* 1995;3(4):399-404.
20. Smith JS, Cahalan MK, et al. Intraoperative detection of myocardial ischemia in high-risk patients?: electrocardiography versus two dimensional transesophageal electrocardiography. *Circulation* 1985;72:1015-21.
21. Ernst CB, Hagihara PF, et al. Inferior mesenteric artery stump pressure: A reliable index for safe IMA ligation during abdominal aortic aneurysm. *Ann Surg* 1978;187:641.
22. Crawford ES. Ruptured abdominal aortic aneurysm: an editorial. *J Vasc Surg* 1991;14:283-91.
23. bimacombe J, berry A. Controversies in the management of ruptured abdominal aortic aneurysm. Letter to the editor. *J Vasc Surg* 1993;17(3):625-6.
24. Boyle JR, McDermott E, et al. Doxycycline inhibits elastin degradation and reduces metalloproteinase activity in a model of aneurysmal disease. *J Vasc Surg* 1998;27(2):354-61.