

圖解

人體解剖影像學

Imaging Atlas of
Human Anatomy 3/e

原著

Jamie Weir

Peter H Abrahams

With contributors

Anna-Maria Belli

Margaret D Hourihan

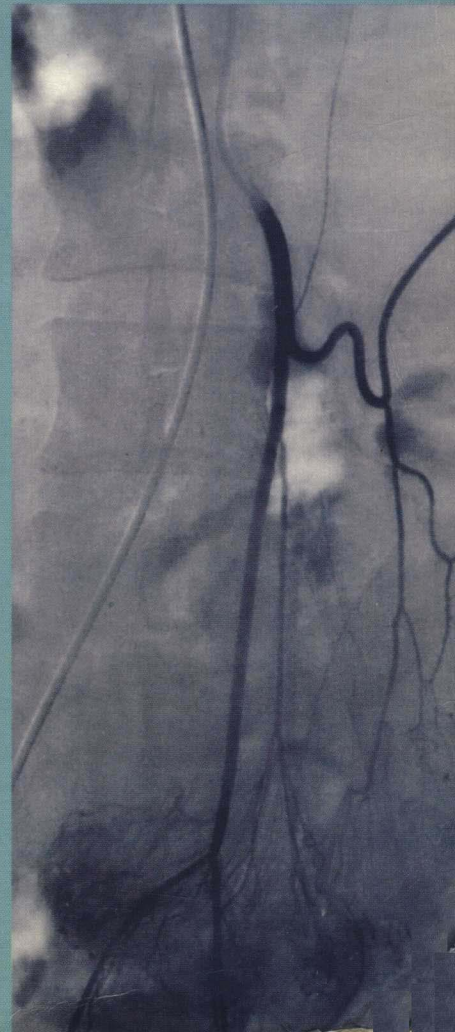
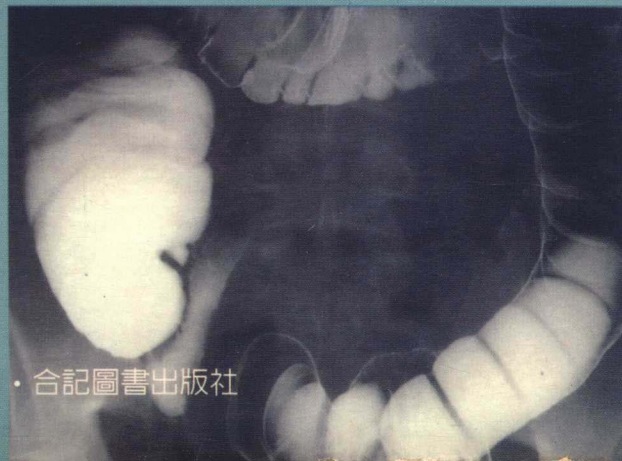
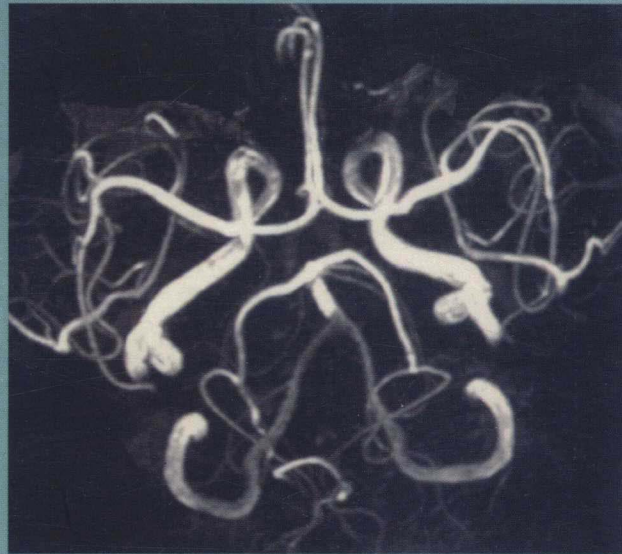
Niall R Moore

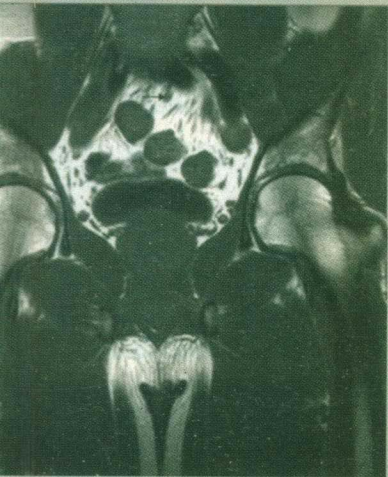
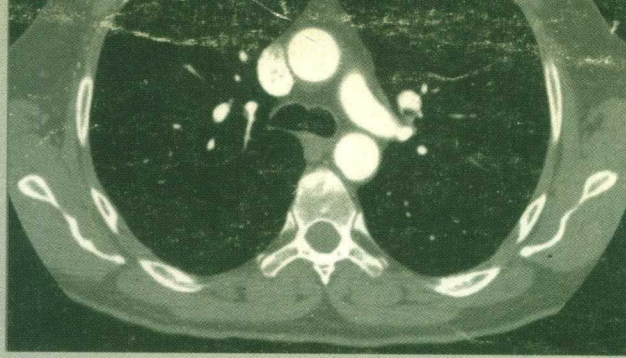
J Philip Owen

編譯

鄭麗菁 馬國興

鄭澄意 陳建行





圖解

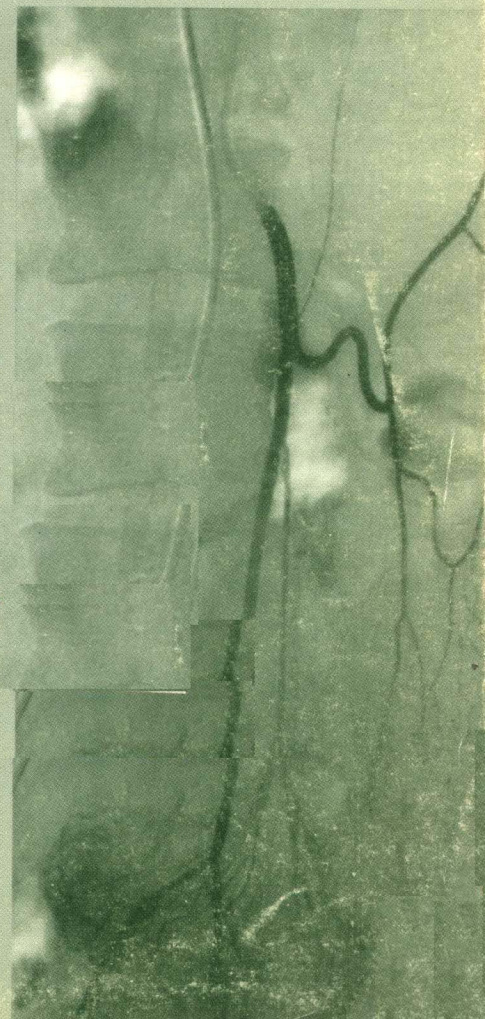
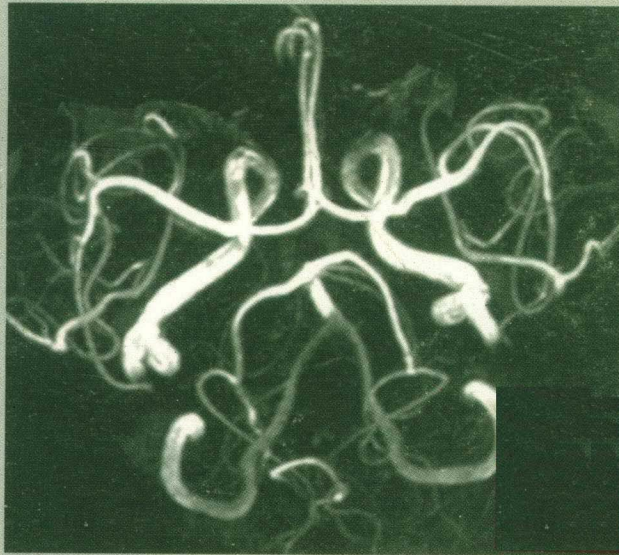
人體解剖影像學

Imaging Atlas of
Human Anatomy 3/e

原著
Jamie Weir
Peter H Abrahams

With contributors
Anna-Maria Belli
Margaret D Hourihan
Niall R Moore
J Philip Owen

編譯
鄭麗菁 馬國興
鄭澄意 陳建行



國家圖書館出版品預行編目資料

圖解人體解剖影像學 / Jamie Weir 等原著 ; 鄭麗菁等
編譯. - 初版. - 臺北市 : 合記, 2005[民 94]
面 : 公分
含索引
譯自 : Imaging atlas of human anatomy, 3ed ed.

ISBN 986-126-257-1(平裝)

1. 人體解剖-圖錄

397.024

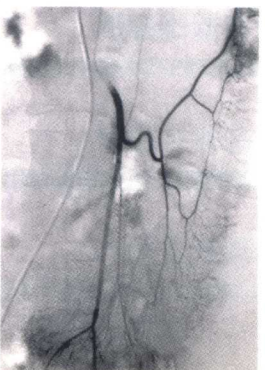
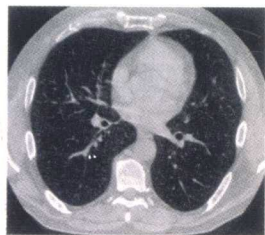
94009783

書 名 圖解人體解剖影像學
編 譯 鄭麗菁 鄭澄意 馬國興 陳建行
執行編輯 王雪莉
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 <http://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 6 月 10 日 初版一刷



Imaging Atlas of
Human
Anatomy

圖解人體解剖
影像學

Imaging Atlas of Human Anatomy, Third Edition

Jamie Weir

ISBN: 0-7234-3211-2

Copyright ©2003 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized translation from English language edition published by the Proprietor.

ISBN: 981-2593-79-9

Copyright © 2005 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road #08-01

Winsland Hose I, Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

本書任何部份之文字及圖片，如未獲得本公司之書面同意，不得用任何方式抄襲、節錄或翻印。

First Published 2005

2005 年初版

Printed in Taiwan

● 鄭麗菁

學歷

台大醫學院解剖學研究所碩士
陽明醫學院生理學研究所博士

現任

長庚技術學院 講師

● 鄭澄意

學歷

國防醫學院醫學士
國防醫學院醫學研究所博士

現任

三軍總醫院核子醫學部主任

● 馬國興

學歷

國防醫學院藥學系畢業
國防醫學院生物及解剖學研究所碩士
國防醫學院生命科學研究所博士

現任

國防醫學院生物及解剖學科助理教授

● 陳建行

學歷

台大醫學院解剖學研究所碩士
國防醫學院生物及解剖學科講師

核磁共振造影是目前臨床診斷的利器，藉此工具可提供醫師明確的影像訊息，作為診斷的重要參考。但是人體結構極為繁雜，因此判讀核磁共振造影須有紮實的人體解剖學知識，但目前坊間尚少有淺顯易懂之相關參考圖譜，而本書正可提供醫學生與臨床醫師簡潔正確之影像解剖學內容。期盼本圖譜可使影像解剖學的學習變得更簡單而有趣，也希望讀者先進不吝指正，使之更臻完美。

馬國興 鄭澄意 謹序
於國防醫學院
2005年4月

在全球的解剖學老師呈現嚴重短缺，而且大體解剖實驗過程合理的減化的情形下，醫療保健的各個部門的實習學生和從業人員仍然需要具備切實可行的解剖學知識。近十年內以影像學的方法來描繪解剖學，其重要性大大的提升，在很多醫學院的解剖學課程中也佔有越來越重的比例。很多讀者將本書與他們原本的人體解剖學圖譜併用，用以更加瞭解所學習的醫學、骨科學和相關的健康科學。

在第三版中，我們更新了大部分胸腔、腹腔和骨盆腔的核磁共振和電腦斷層影像，因為現代高科技的掃描器可以得到有更棒的解析度的照片。而且，我們廣泛地對讀者進行調查，因而有些章節的份量增加，有些章節減少，還增加了許多描線圖以幫助瞭解一些較難說明的區域，如超音波造影。而一般整體的編排則維持麥明氏彩色人體解剖學圖譜（McMinn Colour Atlas of Human Anatomy）的格式。

我們由衷的感謝本書的共同作者哈瑞漢（Hourihan）、莫耳（Moore）、貝理（Belli）和歐文（Owen）博士他們專業的貢獻。吉莉安·尼德漢（Gillian Neednam）教授已朝向更重要的醫學教育發展，我們也謝謝她之前的幫助。本書的誕生，更證明了艾斯維出版社（Elsevier）的理查·富恩（Richard Furn）和柯林·亞瑟（Colin Arthur）的專業，是實至名歸。

人體的結構仍然和30,000年前一樣；我們的能力只能觀察它，並利用這些資訊來學習醫學，隨著潮流追求不斷的進步。我們希望這本新版書可反應現代醫學的趨勢，使你、使所有的讀者，都能更清楚的瞭解人體。

吉米·魏爾，彼得·亞伯拉罕
(Jamie Weir, Peter Abrahams)

2003年5月

我們要感謝倫敦海默史密斯醫院的尼可拉·史垂克藍醫師和愛伯丁的卡倫·鄧肯醫師，感謝他們分別提供了腹腔和胎兒的超音波影像。

從人體解剖學影像圖譜上市以來，造影的技術有長足的進步，尤其是核磁共振造影和超音波造影。在第二版中，有一半以上的影像都更新了。另外，我們還增加了全新的章節、四肢骨化的時期、描線圖以幫助瞭解一些較難說明的區域，並增加了更多適切的造影角度。

大部分的核磁共振造影都使用更好的圖像替換，可看到更清晰的解剖結構。而超音波造影亦以更好的圖片來取代，使其更容易瞭解，也增強了和各結構的對應性。書中涵蓋了核磁共振血管造影，不止美觀，同時也預告了下一個世紀血管的重要性。

很可惜的是，我們的原作者之一，安·海明威（Anne Hemingway）教授，離開了這個團隊，但我們仍謝謝所有她的幫助和鼓舞。我們還有許多的外援，列於誌謝表中，我們感謝他們提供的影像和專業知識。

第一版的光碟版在西元1995年已成功的上市。多媒體的平台提供了即時的超音波連續造影、自我測驗和全面互動的結構標示。第二版的光碟片也會和本書的新版一起上市。

影像學開啓了解剖學研究的新領域，並且持續的進行著。我們希望這個新版可透過影像來促進讀者對人體的瞭解。

吉米·魏爾，彼得·亞伯拉罕
(Jamie Weir, Peter Abrahams)

1996年9月

在最近數十年中，利用影像學的方法來呈現人體解剖學有戲劇化的進步。以核磁共振、X光電腦斷層和超音波造影的現代科技來呈現軟組織，大大的提升了解剖實驗室中的解剖操作和臨床診斷的關聯。本圖譜的誕生，乃因在解剖教學中增加了這些新的科技和變化。它可使進入臨床前的醫學生將所學習到的解剖學知識和臨床影像學相連結，對研究所的學生亦有相同的幫助。

幾位著名的作者，在各領域中皆為影像學的專家，在本書編輯的整合過程中，都提供了很多幫助，調整內容的均衡和實用性。本圖譜的設計乃為了配合麥明氏彩色人體解剖學圖譜（Colour Atlas of Human Anatomy by McMinn）。只有在必要的時候，才會重複使用同一圖像來解釋特定或難以說明的解剖結構。同樣的，同一解剖區域的造影，只在可增進讀者的瞭解時，才會以不同的造影來呈現同一區域。

發育階段四肢骨化中心的放射造影，會和常見的先天異常一起介紹。在某些章節中，特定的一些核磁共振和電腦斷層造影的說明可能會超過一頁，而同一結構在不同段位和平面亦以連續造影的方式來呈現。

人體解剖學沒有改變，但呈現的方式卻大大的改變了。現代的造影技術使某些結構和其相關結構首次「被看見」，因此在我們解釋這些結構時，提供很大的幫助。對放射解剖學的知識和瞭解是照顧病人的基礎，自護理人員、醫學相關學系的學生到臨床醫師都必須好好的學習。

吉米·魏爾，彼得·亞伯拉罕
(Jamie Weir, Peter Abrahams)

1992年2月

本書的骨化表，如右圖所示。

這些表中所使用的縮寫如下：

- (c) = 軟骨 (cartilage)
- (m) = 膜 (membrane)
- miu = 子宮內生命期月數
(months of intramutering life)
- wiu = 子宮內生命期周數
(weeks of intramutering life)
- mths = months
- yrs = years

鎖骨 (m)	出現	癒合
外側端	5 wiu	20+ yrs
內側端	15 yrs	20+ yrs
肩胛骨 (c)		
體部	8 wiu	15 yrs
喙突	<1 yr	20 yrs
喙突基部	青春期	15-20 yrs
肩峰	青春期	15-20 yrs

幫助記憶的原則為：女孩比男孩早

(And the rule to remember: girls before boys)

爲了得到動脈造影（血管造影），通常會在局部麻醉的狀況下，進行穿刺或將導管插入股動脈。然後將放射造影的顯影劑注入要診斷區域的血管中。某些情形下，如果無法由股動脈進入（如：由於髂動脈阻塞性疾病或有器官移植），則可以利用其它的血管，如臂動脈或腋動脈。經腰主動脈造影（translumbal aortography, TLA），爲直接經皮穿刺主動脈的動脈造影，現在較少使用，因爲它無法選擇性的將導管導入主動脈的分枝。因此，經皮穿入血管的方法無法使用。新發展出來的方法乃利用主動脈和上下肢的主要動脈可由靜脈內注射顯影劑的方法（將顯影劑注入臂靜脈，上腔靜脈或右心房）來看見這些血管，而可避免對某些病人進行動脈穿刺。此技術再使用數位減弱處理血管造影（digital subtraction angiography, DSA），將不需要的背景「減弱」，只留下血管的影像。經靜脈注射所得到的動脈影像稱爲靜脈注射DSA診斷（intravenous DSA examination, IV DSA）。當然，也可以直接將顯影劑注入動脈而得到動脈的DSA影像（IA DSA）。

手動減弱造影照片背景亦常用於一般的（非數位）血管造影。不管是照片或數位影像的背景減弱，都是爲了看清楚較細微的血管，與未經減弱背景處理的影像比起來，也可更容易的認出這些血管。這些動脈的影像爲黑色而非白色。

不同方向投射的放射造影有時候可用以觀察最佳的血管影像；例如主動脈弓的前一後方向造影可能無法呈現源自主動脈弓上的血管，因爲它們非常靠近，而且相互重疊。而左前斜向的造影，則可清楚的分辨頭臂動脈、左頸總動脈和鎖骨下動脈。本書中的血管造影除非是特別目的，多半用前一後方向（AP）的投影。

靜脈亦可用和動脈同樣的方法來觀察，例如：可直接穿刺和用導管（最常經由股靜脈進行）。上下肢的靜脈通常以18G或20G的針頭由周邊的靜脈（如由足背、手背或前肘窩的靜脈）打入顯影劑來造影。另一種方法則是利用動脈注入顯影劑造影後的一段時間，依序可記錄動脈期、微血管期和靜脈期的影像，因而可觀察靜脈的解剖結構；這種的方法在觀察肝門靜脈時特別的有用，可不必作脾臟或肝臟的穿刺。

動脈穿刺、導管和造影技術和用於血管造影的設備可諮詢專業人員。

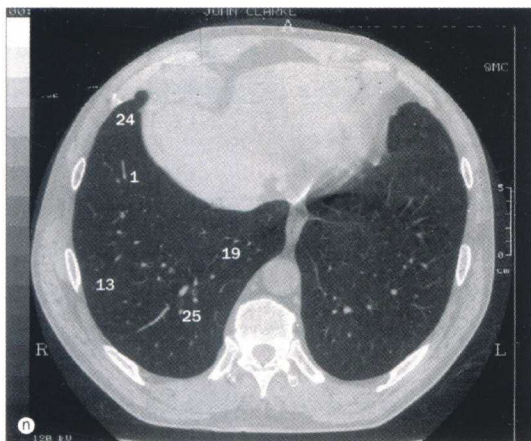
► 電腦斷層造影 (Computed tomography)

所有的平面放射造影技術的限制為以二度空間的平面來呈現三度空間的結構：X光線通過所有組織的線性衰減係數造成了影像。

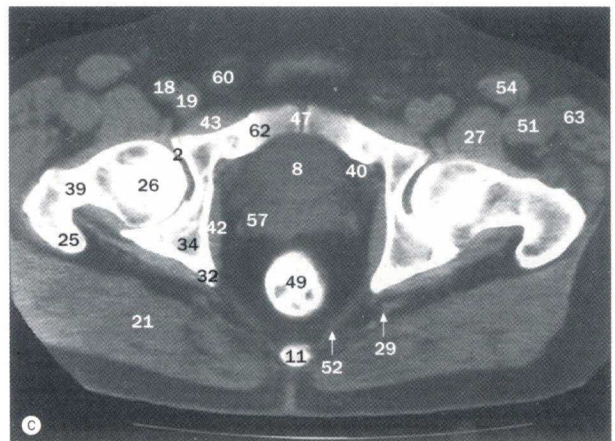
電腦斷層造影 (CT) 乃由一系列不同角度的X光投影，經電腦處理後，在特定的厚度所得到的影像。CT造影由一般圖片的元素 (圖素, pixels) 所組成。此圖素範圍內的所有組織，經X光投影衰減後可得到一衰減值。將此數值和水的衰減值相比較，可得到一個比值稱為漢斯非值 (Hounsfield Scale)。將水的漢斯非單位 (Hounsfield unit, HU) 定義為0，漢斯非值的範圍可達2000 HU。空氣的漢斯非值為-1000；脂肪約為-100 HU；軟組織的範圍由+20到+70 HU；骨骼則通常會大於+400 HU。

現代多切面螺旋式電腦斷層掃描器，可在握住一次呼吸的20~30秒中，就可以得到由頭部到大腿的全身影像。快速的掃描時間，可使靜脈注射顯影劑後，在不同的時間，得到動脈和靜脈的造影。此技術可得到新的腹腔電腦斷層造影 (第122頁~第126頁)，同一個病人可以分別在動脈期和靜脈期得到完整血管的解剖結構。

現今在世界各地，已廣泛地將數位影像以電子檔案儲存，稱為PACS (Picture Archiving and Communication System, 圖片歸檔通訊系統)。藉由PACS可透過電子網路來討論影像，即使在遠距離的地方亦可以看見影像 (或報告)，例如在病房或在另一醫院可透過此系統來相互討論。電子病歷 (the Electronic Patient Record, EPR) 中存有病人所有的相關資訊，正快速地發展中，接受度越來越高，而且在資料的處理上也有很大的進步。



(左圖) 肺部 (第99頁, n) 的中軸電腦斷層造影



(右圖) 男性骨盆腔 (第158頁, c) 的中軸電腦斷層造影

腦部、脊椎或肌肉骨骼系統的電腦斷層造影不需要特別的準備。胸腔、腹腔和骨盆腔通常需要靜脈注射含有碘的顯影劑，可加強動脈和靜脈的影像，而更清楚的觀察相關結構。腹腔和骨盆腔電腦斷層造影中不透明的腸道，乃在造影前24小時口服含有水溶性的顯影劑，來觀察結腸，若在描掃前0~60分鐘吞服，則可看見胃和小腸內襯的輪廓。偶爾亦需由直腸灌入顯影劑來觀察遠端的大腸。

通常這些研究都會請病人仰臥來進行造影，而得到橫切面或中軸面。現在的電腦斷層掃描器，可將床枱調整為25度角，如此可得到較佳的脊椎造影。有時候為了觀察頭顱和上頷顏面異常，也會進行冠狀切面的造影；這些病人需俯臥，伸展頸部調整適當的角度。

► **核磁共振造影**（magnetic resonance imaging, MRI）乃結合了強力磁場和無線電頻（radiofrequency, RF）能量來觀察脂肪和水中氫質子的分布和行爲。

氫原子核的旋轉質子可視為非常小型的磁條，具有南極和北極。在沒有外在磁場的時候，體內所有質子的磁力距任意的排列。但是當將病人置於強力的磁場中，這些磁力距就會順著或對抗磁力線場而排列。只要有稍多的磁力距排於磁場中就可以得到一個淨磁力向量。

RF能量被用來產生次級磁場，垂直於機器的靜磁場。次級磁場會造成質子旋轉或「拋」離靜磁場；旋轉的量則依RF能量被吸收的多寡而定。一旦關掉RF場，質子就只受靜磁場的作用而被拋回原來的位罝。在回到平衡的過程中，會產生一個稱為「緩和（relaxation）」的步驟，質子會釋出其所獲取之RF能量。此能量可由MRI機器的天線所接收，經數位化，放大，最後經陣列處理器解碼出其空間位罝。所形成的影像可顯示於操作者的電腦操作臺上，印製出相片（供觀察）或轉存於磁帶或光碟中（供存檔）。

核磁共振造影系統依其產生磁場的強度來分級。高場系統（high-field system）可製造1-2 特斯拉（Tesla, T；10000-20000高斯gauss）的磁場；中場系統（mid-field system）於0.35-0.5 T進行操作；低場系統（low-field system）可製造小於0.2 T的磁場。中和高場系統使用超傳導磁鐵，其中為保存於超傳導狀態（-269°C）的銅線圈浸浴於隔絕的氦（helium）中。抵抗力系統中使用電磁鐵，並用熱因子控制在0.35 T。低場系統則使用經永久磁性處理的金屬核心，場強度限制於0.2 T。

核磁共振造影無法呈現出可辨視的生物性危害物。帶有任何一種節律器或植入導電設備的病人，不可進行核磁共振造影。其他不可使用的品項包括鐵磁性顱內血管瘤夾，某些種類的心瓣膜和眼球內的金屬物質。一般而言，顱外血管夾或骨科義體（譯者按：如人工關節），可安全的進行核磁共振造影，但這些東西可能造成局部的人為誤差。診察室中不可放置沒有固定的金屬物件。

準備核磁共振造影的檢查很容易，病人只要穿著沒有金屬配飾的衣服，精確的填寫一份安全問卷。在腹腔和骨盆腔的診查時，通常會使用抗蠕動劑（如：不經消化系統的hyoscine N-butylbromide或glucagon）。在進行胸腔和腹腔造影時，可利用軟體的技巧來抵消呼吸所造成的移動。在進行心臟的診查時，會依心電圖來作為篩選的參考。

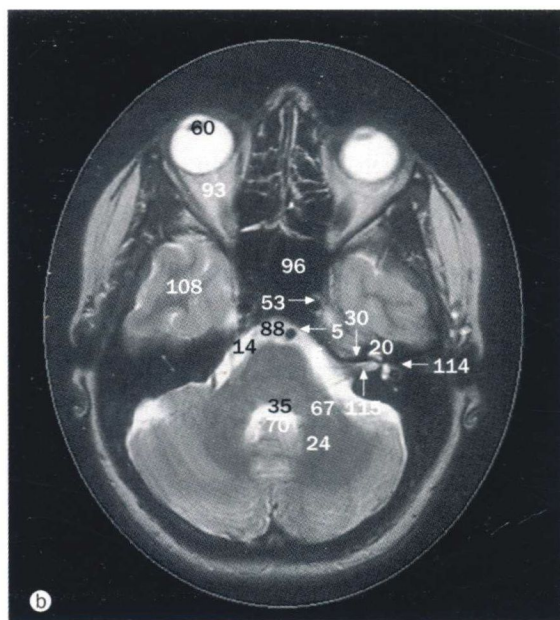
核磁共振造影可以得到直角或非直角平面的影像。由於有很大範圍的脈衝序列，每一個都可以提供一個對比影像。一次靜脈內注射顯影劑（釷化合物，gadolinium complex）後，可加強對腫瘤、發炎和血管異常影像的辨識。

► 核磁共振血管造影 (Magnetic resonance angiography)

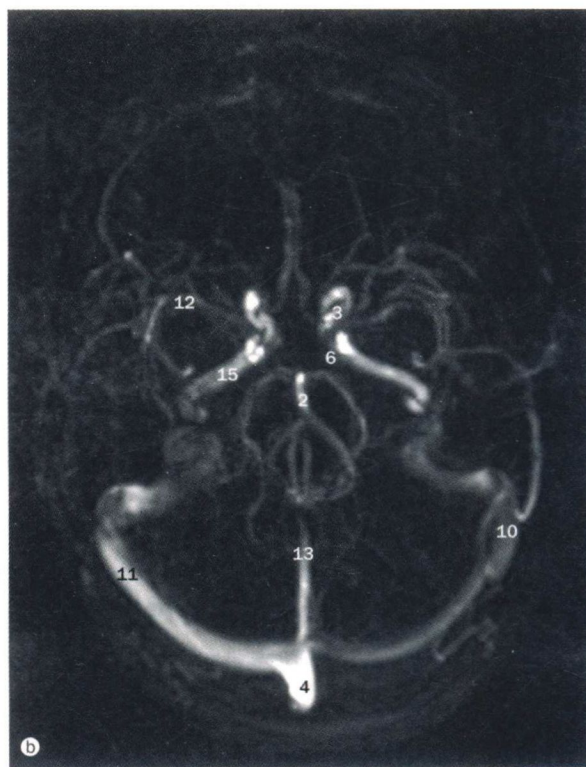
脈衝序列的造影亦可以得到血管的影像。以旋轉反射的技術 (spin echo technique) ,在激發質子和接到回返訊號 (反射時間, the echo time) 之間的時間, 為受激活血液流經該區域的時間; 若由未受激活的血液來取代此區血液的體積, 則不會產生訊號, 造成無血流區。

反射梯度序列 (echo gradient sequences) 利用較短的反射收集時間和較高頻的RF激活, 使得質子在不動的組織不會完全的緩和 (relax), 而降低了它們所產生的訊號。然而, 質子進入的切片中, 會完全的緩和, 而產生一個很高的訊號 (飛行效應時間, the time of flight effect), 使得血管以淺色結構來呈現, 可和較深色的背影做辨識。可以三度空間的核磁共振血管造影來呈現這些影像, 依不同角度來觀察此結構。

另一種核磁共振血管造影的技巧, 則是使用另一額外的磁場, 來偵測在血管中移動的質子。完整的測量需要累積三次的資訊, 每次為三個垂直平面中的一個之偵測值。三者總和後得到「相位差 (phase contrast)」核磁共振血管造影。相位的不同可以定量而得到血流的速度。



(左圖) 腦部, 中軸核磁共振造影 (第34頁, b)。



(右圖) 腦部威利氏循環的核磁共振血管造影之靜脈影像, 中軸投射 (第33頁, b)