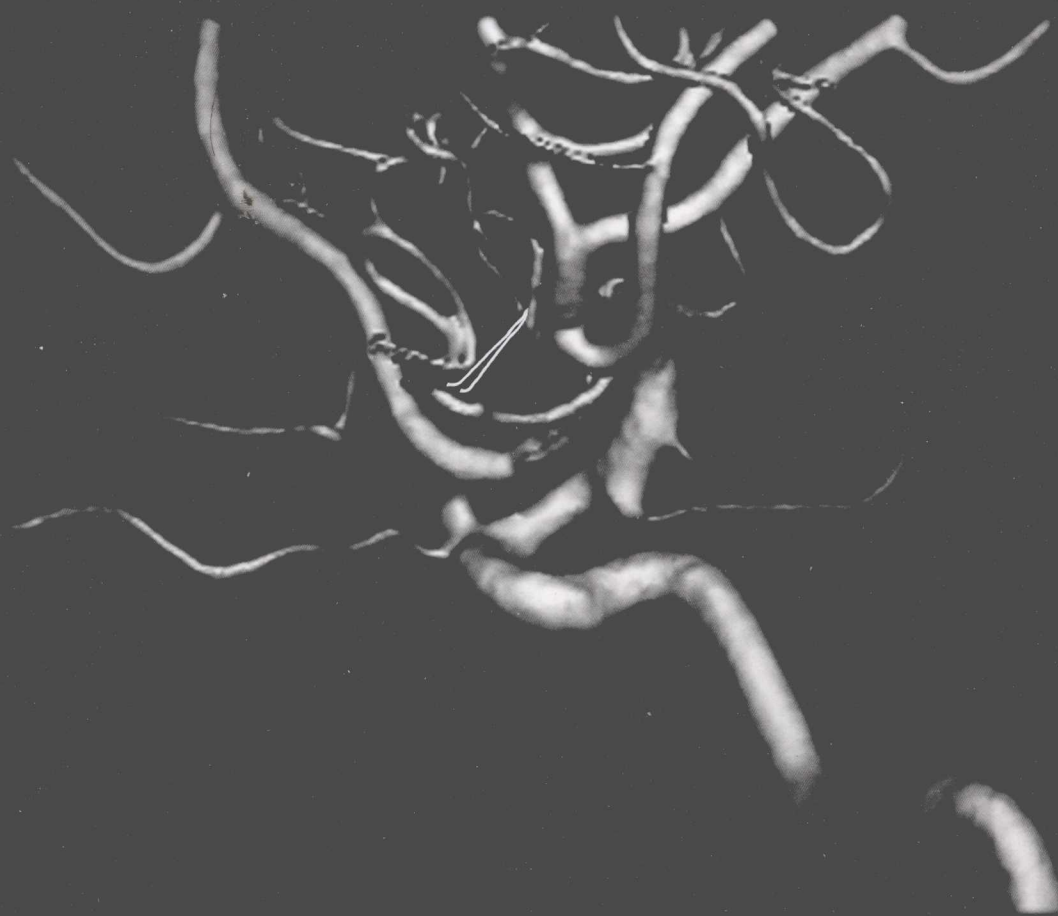


脑血管解剖及病理

三维血管造影图谱



(美) 波顿 (Borden, N.M) 主编

臧培卓 主译
梁传声 姜树学 主审

CAMBRIDGE

辽宁科学技术出版社

腦血管解剖圖及病理

椎血管造影圖解



111 112 113 114 115 116 117 118 119 120

121 122
123 124 125



126 127 128 129 130

脑血管解剖及病理

三维血管造影图谱

(美) 波顿(Borden, N.M) 主编
臧培卓 主译
梁传声 姜树学 主审



辽宁科学技术出版社
沈阳

主译 臧培卓

主审 梁传声 姜树学

译者 (以姓氏笔画为序)

王宏磊 王峰 史怀璋 石强 罗祺 徐宁

秘书 温志锋

3D ANGIOGRAPHIC ATLAS OF NEUROVASCULAR ANATOMY AND PATHOLOGY 1ST [ISBN978-0-521-85684-1] by NEIL M. BORDEN first published by Cambridge University Press 2007. All rights reserved.

This Chinese edition for the People's Republic of China is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

© Cambridge University Press & LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE 2008

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press or LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE.

This edition is for sale in the mainland of China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

此版本仅限中华人民共和国境内销售, 不包括香港、澳门特别行政区及中国台湾。不得出口。

本书中文版由英国剑桥大学出版社授权辽宁科学技术出版社出版。著作权合同登记号: 06-2007第 247号

版权所有·翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

脑血管解剖及病理三维血管造影图谱 / (美) 波顿 (Borden, N. M) 主编; 臧培卓主译. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2008.9
ISBN 978-7-5381-5504-4

I. 脑… II. ①波…②臧… III. ①脑血管—人体解剖—图谱
②脑血管造影—图谱 IV. R322.1-64 R816.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 086065 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 辽宁美术印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210mm × 280mm

印 张: 15.75

字 数: 84 千字

印 数: 1~2 000

出版时间: 2008 年 9 月第 1 版

印刷时间: 2008 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 郭敬斌

封面设计: 袁 舒

版式设计: 袁 舒

责任校对: 刘 庶

书 号: ISBN 978-7-5381-5504-4

定 价: 138.00 元

联系电话: 024-23280336

邮购热线: 024-23284502

E-mail: guojingbin@126.com

http://www.lnkj.com.cn

序

随着神经外科学和神经介入放射学的飞速发展,对脑血管病患者的治疗水平不断提高。而临床上能否对脑血管病做到及时有效的治疗,主要取决于能否及时准确地对病变性质、类型和邻近解剖关系等做出正确诊断。目前的三维成像技术,包括CTA、MRA,尤其是三维DSA图像,相对于以往的普通CT、MR和二维DSA图像,可具有更高的血管密度分辨率和进行全方位观察的特点,可以更加清晰、准确地展示血管系统的形态学信息,已越来越广泛地应用于脑血管疾病的诊疗之中。我国虽然已开展了此类脑血管病三维诊断技术,但起步较晚,临床经验也不够丰富,急需引进国外的先进经验。

《脑血管解剖及病理三维血管造影图谱》就是这样一部很有临床应用指导价值的著名专著。该书是由美国俄亥俄州克里夫兰临床基金会神经影像学专家Neil M. Borden, MD编撰,是世界首部以三维DSA为手段,全方位地展示脑血管形态信息的影像学专著。书中不仅有标记清晰的三维图像,还辅以传统的二维DSA图像进行比对,利于读者加深对二维图像信息的解读,同时构建出三维、动态的脑血管解剖体系。

本书由臧培卓教授主译,有国内多家中青年学者共同参加,他们倾注了大量的心血组织编译这部神经影像学专著。臧培卓教授作为一名从事神经外科,尤其是脑血管疾病介入治疗工作的中青年医生,在医、教、研方面均很有造诣。本书不仅适合于神经外科和神经介入科医师,还是神经影像诊断医师的重要参考书。相信本书的出版对提高我国脑血管疾病的诊疗水平将起到积极的推动作用。



2008年3月

前 言

目前,几乎所有的患者和医生都认为影像技术对临床诊断起着毋庸置疑的作用,而且我们对这种技术的期望值也越来越高——期待更好的解决方法、更快的获取时间和更少的伪影。很多过去普遍认为只通过一种成像方法无法明确诊断的疾病,现在只要通过一种针对疾病特点的特异性方法就能够作出诊断。目前年轻的临床医生或许都不知道,不久以前通过脑血管造影检查很难发现的脑海绵状血管瘤这种动静脉畸形,现在由于它在磁共振图像上的特征性表现,我们可以很容易地明确诊断。

我之所以对过去做了这样一个简短的介绍,是因为阅读本书的读者将要经历一个神奇的头颈部循环的三维视觉旅程,这在几年前是不可想象的。从一个神经外科医生的角度来看,这些图像所提供的血管系统的信息是无价的。三维旋转血管成像不仅提高了诊断的准确性,还极大地提高了我们为患有复杂脑血管疾病的病人选择最佳治疗方法的能力。我们可以通过空间旋转图像来观察血管后面的区域,这在外科手术中是很难做到的,因此,最大程度地完善了术前评价。例如,术前可以通过评价动脉瘤瘤颈来决定夹闭的可行性,或者预测损伤哪些血管会导致灾难性的结果。过去我们只能看到传统的放射影像和二维血管造影资料,而应用三维可以观察背面区域,这样的经验对于我们这一代医生来说是神奇而宝贵的。另外,这种技术还可极大地改善病人的预后,挽救无数个生命,并避免并发症的发生。

本书中展现的方法和图像也具有很大的教育意义。学生,尤其是神经外科初学者,通常需要努力将书中关于脑血管解剖的二维图像转化为动态的三维图像。本书中几百幅精美的图像能够大大地减轻正在努力于这项工作的读者的负担。第二章中的正常脑血管解剖彩色图解和每页中定位插入的三维重建图像会帮助读者在脑海中建立起立体的脑血管解剖体系。传统血管造影图像的大量应用,同样也可以帮助读者理解正常的脑血管解剖和病理变化。

Neil M. Borden, MD能够编著出这样一本优秀的解剖学图谱是毫不奇怪的。他在做住院医师时,就被誉为“活着的放射学百科全书”和“知识海绵”。1994—1996年, Neil 在菲尼克斯市的 Barrow 神经病学研究所完成了介入神经放射学研究员的工作。他作为一个经验丰富的神经放射学家加入了我们的团队,离开了他原来已经确定的研究项目来追求更进一步的目标。我相信,这样

的决定反映了他对学习和教育不减的热情。

很明显, Neil在加入我们时几乎没有出版方面的经验。而目前摆在你面前的这本书中, 却展现了他对医学教育的承诺和贡献。在职业生涯中, 我曾编著过几本神经放射学图谱, 所以我可以向读者保证, 这是花费了成百上千个小时、在不计其数的图像中去粗取精得到的极品, 使用它能够使学习过程最优化。所有图像中提供的技术都是真实的。无论如何, 单凭Neil敏锐智慧的能力就已经决定了这是一本内容丰富的精美图谱。我很荣幸地把这本《脑血管解剖及病理三维血管造影图谱》推荐给神经科的学习者们。

Robert F. Spetzler, MD

Phoenix, Arizona

导 言

在过去的8年里，我应用初期的三维螺旋血管造影系统将获取的血管造影图像保存并加以分类。这项工作使我便于从血管造影、二维数字减影血管造影（2D DSA）和现在使用的三维旋转血管造影（3DRA）中截取图像。这种改进的血管造影技术提高了诊断的精确性，并为热衷于脑血管解剖的学者，提供了很有价值的学习工具。

人类脑血管系统的三维成像显示了在展现复杂解剖关系的能力方面有了巨大的进步。我们在解剖图像方面的目标是尽可能重建接近自然生理情况的体内状态。

此前，我们只能依赖解剖的二维表现。直到最近能显示三维自然解剖状态的某些技术才出现，包括三维旋转导管血管造影、CT血管造影（CTA）和磁共振血管造影。

掌握阅读三维血管解剖图像的能力是非常重要的。有以下三点原因：第一点，一个三维的图像能更精确地显示物体的解剖结构，也能提高诊断的准确性。在过去的几十年里，影像技术发展的目标是尽可能地精确描绘正常解剖和病理改变。

第二点是第一点的自然扩展，只有通过对物体真实解剖组织的分析，我们才能准确地评估预后，恰当地选择干预的方式（保守治疗、传统手术和/或血管内手术）。

把一个三维实体转换并图解成二维图像的任何技术必将使某些数据丢失，这就限制了转换的精确性，导致诊断的不准确和错误，最终导致治疗方案决策上的错误。因此，传统的二维显像方法无法提供一个三维的解剖图像而对患者的治疗产生负面的影响。

第三点，从对复杂的解剖结构感兴趣的学习者来看，以三维形式显示解剖结构会利于他们的学习。这是本书作者一个很重要的初衷。

通过截图和二维数字减影血管造影能获得极好的边缘分辨率，但是却缺乏提供关于厚度尺寸的关键信息的能力，而这是非常重要的。因为脑血管迂曲易变，血管之间通常互相交错，这种血管之间的关系为手术或血管内治疗的设计和实施提供了关键的数据。

3DRA在评定颅内动脉瘤的形态方面已经成为一个非常有价值的工具。用

这种技术确定动脉瘤颈更准确。另外，血管分支的起点及其与动脉瘤的颈和壁之间的关系可以用于鉴别和治疗简单的动脉瘤及存在高危因素的动脉瘤。这方面的信息有益于任何干预方法。

3DRA 不同于其他的技术，因为它可以轻而易举地显示血管后壁的影像。这种能力提高了诊断的精确性并将最终改善患者的治疗。病理变化并未局限于血管前面或侧面的区域，是血管造影技术（在 3DRA 之前的技术）限制了后壁异常的发现。扩大的投射角度，采用高分辨率 DSA 很可能看到血管的后壁和后侧壁的某些区域。但在多数情况下，对后部区域的最适宜的判定是无法完成的，手术进程中也不能充分观察到直视下脑的血管系统的某些区域，而通过使用 3DRA 却很容易判定以上两种情况。

介入神经放射学在很短时间内得到了快速发展，通过操控的微导管技术可以到达多数的脑血管丛，从 3DRA 获得的血管相互间关系和详尽的形态学描述为我们提供了复杂的脑血管系统的重要信息，这些知识提高了处置患者的安全性。

这个技术也有助于制订手术前的外科计划。在我的实践过程中，神经血管外科医生和我在介入手术前，首先在计算机工作站研究三维图像，观看三维血管造影，然后再把患者推入手术室进行治疗，这样可以减少手术中不必要的意外。

3DRA 的一个限制因素是它不能显示较小的血管分支。本图谱中尽可能地显示了较大的血管干和中等大小的血管。3DRA 主要被用于评价除动静脉瘘以外的动脉循环，除罕见的病例外，这种技术还没有用于检查静脉循环系统。3DRA 技术的另一个限制是缺乏背景解剖的立体参考的可视性。

本图谱既包括正常血管解剖的图像，也包括不同的病理改变，描述了与大面积中风有关的颈部和颅内动脉血管丛。在这个领域里，我们提及了最常涉及的血管，但没有叙述其他文章所提及的不同变异の詳細讨论和功能性神经解剖。我们对颅内静脉系统的接触也很有限，只有在罕见的病例中使用 3DRA 来反映静脉循环。二维图像是三维图像的补充，适当地增强了图谱的应用性。

本书可以作为脑血管解剖（颈部和颅内）和病理改变的一个参考图谱，以提高理解复杂的脑血管解剖的能力。希望这本著作将对您理解脑血管解剖，无论是图像特征还是临床应用都有所帮助。

Neil M. Borden, MD

目 录

第一章	三维旋转血管成像造影技术	1
第二章	正常脑血管解剖彩色图解	5
第三章	主动脉弓	23
第四章	颈部血管系统	31
第五章	颅内颈动脉系统（前循环）	73
第六章	颅内椎基底系统（后循环）	145
第七章	颅内静脉系统	199
第八章	大脑大动脉（Willis）环	237

三维旋转血管成像 造影技术

血管造影术是用来研究血管的。传统的导管血管造影术是通过血管内留置导管(细长的空管)将造影剂直接注入血管。通常这些导管都是经皮插入(用细针经过皮肤插入)。

脑血管造影使用的导管技术是从动脉干入路,最常用的是从股动脉开始(腹股沟区),有时也将肱动脉或腋动脉作为进入点。

导管从选择的入口插入后会被送到靶血管区。在脑血管造影中,通常被送到颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉或椎动脉。如果使用非选择性造影也可能被送到头臂干、锁骨下动脉甚至主动脉弓。

当导管被送到靶区后,在团注造影剂的同时,采集不同时段的X线影像,获得从动脉到毛细血管再到静脉期的全循环图像。在大多数情况下,接收X线的位置是固定的。我们可以通过改变患者相对X线管球的位置或X线管球相对患者的位置来获得血管不同的图像。这就是二维(2D)血管造影的基础。

三维旋转血管造影术(3DRA)在团注造影剂进入血管干时,通过X线管球沿弧形轨迹围绕患者运动,同时来接收X线。这种曝光的一系列X线数据会被传输到工作站,形成血管的三维模型。这种三维模型在工作站可以实时地被处理来提供无限多的血管投影(图像)。

3DRA随着制造厂家X线的硬件和软件不同而变化。根据作者实践,这本图谱中的所有三维图像都是通过应用GE的设备与Sun工作站获得的。

当团注造影剂时,X线C形臂(装配X线管和增强影像的层面)以大约 220° 的弧形围绕患者旋转。GE的设备目前已达到每秒 40° 的速度旋转。整个弧形旋转采集数据大约需时5s,1s可采集8.8幅图像,这5s时间内大约采集44幅的 512×512 矩阵大小的图像。

设置三维数据采集时,通常在透视下将靶区定位在图像的等量点。选择的血管需在X线图像正位(前位)或侧位投影的中心,这样就保证所有投影的X线数据都包含在最终的三维模型中。如果靶区设在X线视野的边缘而没有被包含在整个旋转中,最终的三维成像就会缺少这部分成像片段。

设定好X线图像的中心后,接下来便是实行试旋转。这对于确保巨大的旋转C形臂与周围结构之间不发生机械碰撞是非常关键的。尤其对于需要麻醉机、呼吸机,甚至建立输液线的神经介入手术是非常重要的。如果可能由

于相互碰撞或其中一条线与旋转的C形臂架缠结, 试旋转没有成功就会导致生命支持线的脱落。

3DRA使用单一的造影剂团块注射。与标准的二维血管造影不同, 当造影剂团块进入血管主干显影时, 3DRA的目标是采集相同循环时相的所有X线显影。通常我们选择动脉期, 但是这是可以改变的, 所以静脉期也可能成为血管床显影的优势部分。既然成像数据的采集是通过5s的旋转, 那么我们注射的目的便是在这5s期间使选择的血管显影。我们的经验发现, 在大多数病例中以3mL/s的速率注射15mL就可以完成足够的显像。这些数值会随着导管所在血管的大小、心输出量和我们是否尝试显像高流量状态而调整, 例如动静脉瘘。4年来, 我们没有出现一例与使用这种注射剂量有关的并发症。

操作者或医生会选择造影剂注射后的延迟期开始旋转序列。当动脉系统作为循环期显影, 延迟期通常在0.5~2s之间, 与导管尖端相对靶血管的位置和患者的心输出量有关。距离越短, 所需时间越少。当患者的心功能受损时, 可能需要更长的时间使造影剂到达靶血管。目标同样是在整个旋转系列(大约5s)使靶血管完全显影。如果靶区域是静脉系统则需要更长的时间延迟。这个可以通过计算二维血管成像序列的静脉显像时间来估计。

一旦旋转序列完成, 数据便会被传输到Sun工作站产生三维模型。然后操作者或医生应用阈值和使用其他三维工具来制作最后的三维图像。

可以应用多种多样的重建方法, 包括表面遮蔽显示(SSD)、最大密度投影(MIP)、容积重建(VR)和进行血管腔内成像的制导系统成像。

这本图谱中大多数的三维图像是SSD图像。这种方法是通过模拟投影在模型上的光源改变灰质的形状来加强三维效果的。

据一些软件最新资料的介绍, 外科夹和血管内弹簧圈已应用于三维图像上的重建。此书中也收入了一些这样的图像。

正如在序言中所述, 3DRA技术有一定内在的局限性, 小的或远端血管的显影会受到限制。这种局限与2D DSA相比, 一部分与低剂量的注射率有关。其次, 是由于在最终的三维成像上缺少骨的界标。最后, 是由于缺乏连续的血管造影成像来显示造影剂在循环不同时期的进展。因此, 3DRA不会替代传统高分辨率的2D DSA, 但是可作为血管造影检查的补充。

(石强译)

正常脑血管解剖
彩色图解

本章的图谱是为读者与后面各章的图例相比较而提供参考的，同时也为读者提供必要的解剖知识和常见的血管分支名称。

血管在颈、面及颅内是经常变异的。我们必须知道血管是以它所供应的组织命名的。希望本书能增加您对脑血管知识的了解。

本章提供这些图例的目的是为了向读者提示这些血管分支与它们营养组织的关系。在阅读后面的三维图谱的过程中，必要时您可参考这些彩色图谱。

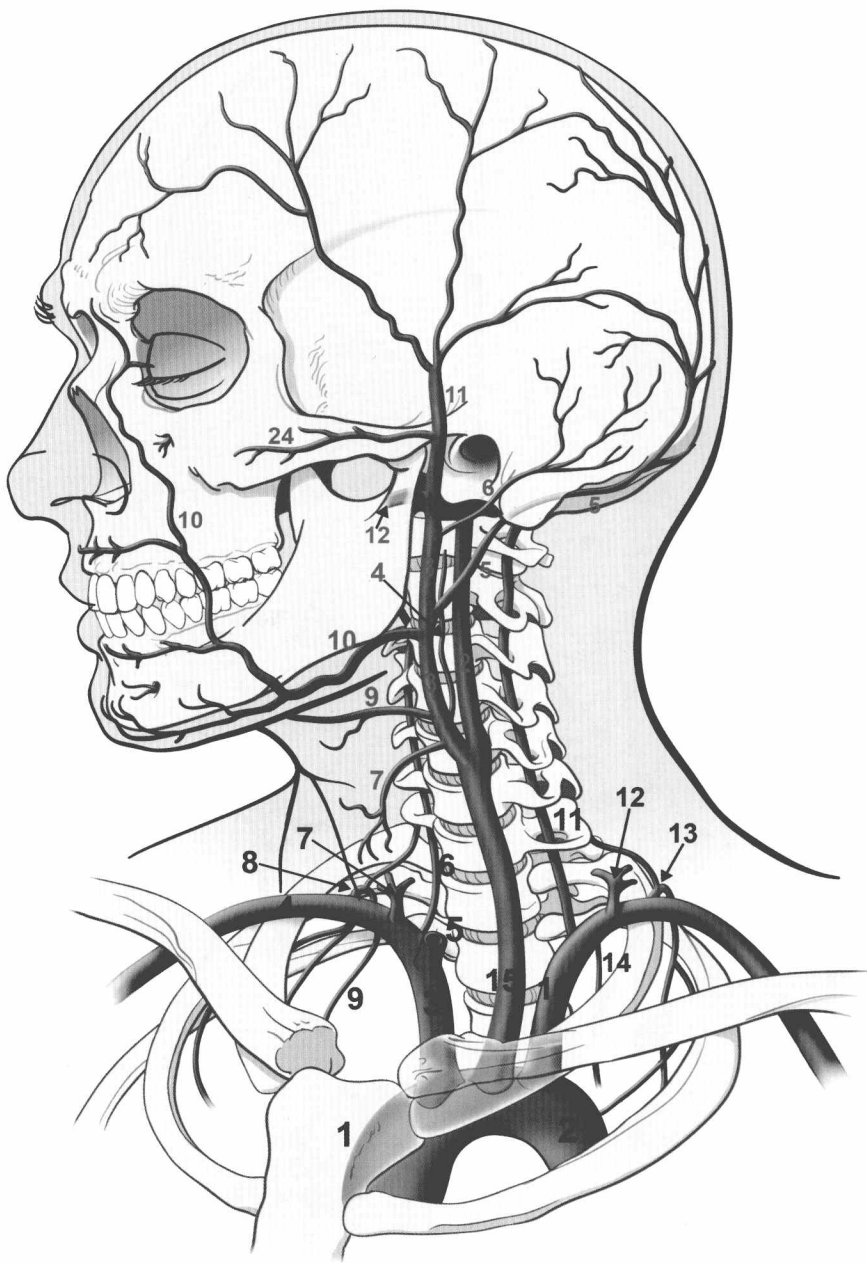


图2.1 左前斜面观。可见起于主动脉弓的大血管、颈动脉血管系统和颈外动脉近心端很多分支。克里夫兰临床基金会许可翻印。

黑体字标示

- 1 ascending thoracic aorta 升主动脉
- 2 descending thoracic aorta 降主动脉
- 3 innominate artery 头臂干
- 4 right subclavian artery 右锁骨下动脉
- 5 stump of right common carotid artery 右颈总动脉残端
- 6 right vertebral artery 右椎动脉
- 7 right thyrocervical trunk 右甲状腺颈干
- 8 right costocervical trunk 右肋颈干
- 9 right internal mammary artery 右胸廓内动脉
- 10 left subclavian artery 左锁骨下动脉
- 11 left vertebral artery 左椎动脉
- 12 left thyrocervical trunk 左甲状腺颈干
- 13 left costocervical trunk 左肋颈干
- 14 left internal mammary artery 左胸廓内动脉
- 15 left common carotid artery 左颈总动脉

红体字标示

- 2 internal carotid artery 颈内动脉
- 3 external carotid artery 颈外动脉
- 4 ascending pharyngeal artery 咽升动脉
- 5 occipital artery 枕动脉
- 6 posterior auricular artery 耳后动脉
- 7 superior thyroid artery 甲状腺上动脉
- 9 lingual artery 舌动脉
- 10 facial artery 面动脉
- 11 superficial temporal artery 颞浅动脉
- 12 internal maxillary artery 颌内动脉
- 24 transverse facial artery 面横动脉