

Arnd-Oliver Schäfer • Mathias Langer

直肠癌

临床 病理 MRI图谱

MRI of Rectal Cancer
Clinical Atlas

主 译

汪建平 周智洋

方昆豪

International Textbook of Colorectal Cancer

直肠癌

临床 病理 解剖 图谱

Handbook of Colorectal Cancer

Pathology Atlas

主编

陈耀群 陈耀武

副主编

陈耀群 陈耀武

人民卫生出版社

直 肠 癌

临床 病理 MRI 图谱

原 著 Arnd-Oliver Schäfer Mathias Langer

主 译 汪建平 周智洋

审 校 方昆豪

译 者 (按姓氏笔画排序)

王 磊 王 辉 王小群 王馨华 李文儒
邱建平 汪建平 沈合松 陈志远 周 晨
周智洋 周腾龙 袁 芬 黄 艳 黄美近
黄梓尧 曹务藤

译者单位 中山大学附属第六医院(广东省胃肠肛门医院)

人民卫生出版社

Translation from the English edition:

MRI of the Rectal Cancer—Clinical Atlas
by Arnd-Oliver Schäfer and Mathias Langer

Copyright © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

Springer is a part of Springer Science+Business Media

All Rights Reserved

图书在版编目 (CIP) 数据

直肠癌 临床 病理 MRI 图谱/(德)沙佛主编;
汪建平等主译. —北京:人民卫生出版社, 2012. 3
ISBN 978-7-117-15260-0

I. ①直… II. ①沙…②汪… III. ①直肠癌-核
磁共振成像-图谱 IV. ①R735. 3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 262856 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中 医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

图字: 01-2011-7364

直肠癌

临床 病理 MRI 图谱

主 译: 汪建平 周智洋

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 13

字 数: 384 千字

版 次: 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15260-0/R·15261

定 价: 90.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

原版前言

近年来肿瘤学科取得了巨大进展。诸如肿瘤生物学方面的进步、多学科团队的决策和个体化治疗的认识,已经构成当今癌症患者治疗计划中的主要标志。这些发展变化又对影像学在肿瘤检测、分期和治疗方面更具体的问题提出了新的挑战。虽然这种进步适用于各个部位的肿瘤,但在直肠癌方面其所取得的进步更为明显。因为借助磁共振成像(MRI),人们对这类疾病的某些解剖学和病理学特征的进一步认识。放射学不仅有助于直肠癌的处理,而且事实上已成为直肠癌治疗方面一些新概念的有力引擎。

在过去十余年中,高度专业化 MRI 技术的不断进步和世界各地放射学家在这方面所作出的开创性的科学贡献,已为这一技术的显著改善铺平了道路。

因此,已经有专门用于直肠癌常规诊断的成像方案奉献给读者。它可以指导多学科诊疗团队,结合优化的手术和放化疗治疗计划,为患者带来更长的生存期和更好的生活质量。

MRI 在直肠癌领域持久的成功应用,除了科学技术本身的进步外,主要是高度依赖专业技术的不断进步。为此,持续不断的专业培训和继续教育就显得至关重要。

《直肠癌 临床 病理 MRI 图谱》一书全面而又概括性地反映了当今直肠癌的临床观点和以病例为基础的影像学特征。我们希望它将有助于放射科医生和临床医生全面了解直肠癌的这些基本方面,并将这方面的知识应用于日常临床实践。

Arnd-Oliver Schäfer

Mathias Langer

于德国 弗赖堡

目 录

第1章 前言:外科医生的观点	1	3.3 术中诊断	13
1.1 治疗方案的选择	1	3.3.1 新鲜标本的肉眼检查	13
1.2 直肠癌的局部切除术	1	3.3.2 直肠系膜	13
1.3 传统的经腹切除术	1	3.3.3 切缘	14
1.4 直肠癌的多学科治疗	2	3.4 术后诊断	14
1.5 环周切缘的重要性	2	3.4.1 固定标本的肉眼检查	14
1.6 直肠系膜外淋巴结转移	2	3.4.2 组织病理学检查	14
1.7 T ₄ 期直肠癌外科手术的结局	2	3.5 肿瘤消退	16
1.8 超低位保肛门括约肌前切除术与 腹会阴联合切除术	2	3.6 分子病理学	17
1.9 总结	3	3.7 结论	17
参考文献	3	参考文献	17
第2章 直肠肛管解剖	4	第4章 直肠癌磁共振成像	19
2.1 引言	4	4.1 引言	19
2.2 直肠和周围结构的解剖与组织 胚胎学	4	4.2 技术方面	19
2.2.1 血液供应	4	4.2.1 直肠 MRI 用于局部分期的基础	19
2.2.2 淋巴引流	5	4.2.2 未来发展	21
2.2.3 直肠系膜和筋膜结构	6	4.3 MRI 在直肠癌原发分期的应用	24
2.2.4 肛管	6	4.3.1 引言	24
2.2.5 直肠旁间隙和肛周间隙	7	4.3.2 T 分期	24
2.3 直肠解剖的 MRI:重要标志	7	4.3.3 N 分期	25
2.3.1 壁层筋膜	7	4.3.4 环周切缘	27
2.3.2 直肠后间隙	7	4.3.5 直肠癌的负面预后因素	28
2.3.3 直肠前筋膜	7	4.4 直肠癌新辅助放化疗后的 MRI	30
2.3.4 腹膜返折	8	4.5 复发性直肠癌的 MRI 诊断	31
2.3.5 Denonvillier 筋膜	9	4.5.1 引言	31
2.3.6 直肠系膜筋膜和直肠系膜	9	4.5.2 与风险相适应(Risk-Adapted)的 随访监测	32
2.3.7 直肠壁	9	4.5.3 复发性结直肠癌影像学	32
参考文献	10	4.6 直肠癌的综合决策	34
第3章 直肠癌病理学	11	4.7 疑似直肠癌的选择性鉴别诊断	34
3.1 引言	11	4.7.1 肛管癌	34
3.2 术前活检	11	4.7.2 肛痿癌变	35
3.2.1 组织学类型	11	4.7.3 位于直肠的胃肠道间质瘤	35
3.2.2 病理分级	12	4.7.4 直肠后间隙肿瘤	36
3.2.3 肿瘤扩散	12	4.7.5 肛门直肠巨大尖锐湿疣:Buschke- Loewenstein 肿瘤	37
		参考文献	37

第5章 临床图谱	44	5.6 消极预后因素	110
5.1 引言	44	5.7 直肠癌复发	130
5.2 T ₁ 期直肠癌	44	5.8 结直肠癌的少见转移	156
5.3 T ₂ 期直肠癌	52	5.9 直肠癌的鉴别诊断	162
5.4 T ₃ 期直肠癌	69	5.10 术后解剖	193
5.5 T ₄ 期直肠癌	100		

第1章 前言:外科医生的观点

1

直肠癌手术治疗:影像学价值

Ulrich Theodor Hopt

自20世纪90年代以来,直肠癌的手术治疗有了很大的进展。不仅外科技术本身有所提高,最重要的是通过努力可按患者个体情况修改手术根治方法。其目的是顾及患者的具体或独特情况,避免治疗方案太过侵袭或太过保守。因为太根治的手术不一定会进一步增加治愈的几率,反而最终会造成长期和严重的生活质量下降。但是,如果手术方案太保守,复发率就会增加,患者术后的长期生存率不可避免地会降低。

1.1 治疗方案的选择

直肠癌的外科手术治疗涵盖了经肛门局部切除术至联合脏器切除术(Bretagnol et al. 2007)。现代影像学技术有助于临床医生判断何种外科手术方法最适合某种患者,以及是否有必要进行综合治疗。直肠癌外科手术治疗的主要目标是防止局部复发。局部复发给许多患者带来致命的后果并直接与术后生存率的显著降低有关。进展期直肠癌通常向后侵犯骶丛,引起严重疼痛。腹侧侵犯可浸润膀胱、精囊、前列腺、子宫和阴道,引发痿道形成。自从全直肠系膜切除术被作为直肠癌直肠切除的标准手术方法以来,术后局部复发的风险已大大减少(Wibe et al. 2002)。然而,在一些大组病例中,视原发肿瘤的部位,仍有5%~15%不等的复发率(Kapiteijn et al.; Sauer et al. 2004)。这种局部复发的高发生率使人们有了决定对某些病例是否实行综合治疗的理由。

对于患者应该适用于哪一种手术方案主要取决于以下几个因素(患者本身的):年龄、一般状况、括约肌是否完整。肿瘤本身的因素也很重要。除肿瘤的组织学分类外,准确的肿瘤分期,包括原发肿瘤分期(T)、淋巴结转移情况(N),以及是否存在远处器官转移(M)等都是确定治疗方案必不可

少的依据。此外,环周切缘(CRM)的评估也很重要。

目前,有许多成像技术有助于肿瘤分期。每种方法对直肠癌的分期具有不同的准确性意义。本章将讨论影像学在确定直肠癌治疗方案中的作用。

1.2 直肠癌的局部切除术

经肛门局部切除术适用于T₁期的直肠癌(低危性)。MRI目前在区分T₁期和T₂期肿瘤上似乎尚不够准确,因此直肠内超声是当前最适合的检测方法。尽管在肿瘤学上,大多数早期直肠癌患者在局部切除时可以充分恰当地切除直肠壁,但淋巴结转移仍然是一个问题。因为T₁期的直肠癌淋巴结转移往往是微小的转移,受累淋巴结体积一般无明显增大,单纯使用影像学方法不能确定是否已发生淋巴结扩散。因此,肿瘤本身组织病理学分级就被用作区分肿瘤恶性程度高低的指征(Idrees and Paty 2006; Merkel et al. 2001)。直肠癌低度恶性T₁期的诊断标准是黏膜下浸润1级或者2级、无淋巴管浸润、无静脉浸润、病理组织学1级及直径≤3cm。因为10%以上高度恶性T₁期肿瘤病例显示淋巴结转移,通常建议采用直肠癌切除术。如组织学分级为I级,分期指示肿瘤适合局部切除术,经肛门内镜下微创手术就能够切除肿瘤达腹膜返折处。局部切除比直肠切除的创伤性小,也适用于一般情况较差的患者。

1.3 传统的经腹切除术

对于高度恶性的T₁N₀和T₂N₀肿瘤,传统经腹直肠-全直肠系膜切除术是首选的方法。但此

方法对于 T_3N_0 直肠癌是否适合,目前尚有争论。肿瘤如果已侵犯深达直肠系膜脂肪,这种肿瘤应先行术前治疗。但有证据表明, T_3 期肿瘤如果只有轻度直肠周围组织侵犯,其复发率和 T_2 期肿瘤基本相同,因而如没有淋巴转移也应首先行传统经腹切除术(Merkel et al. 2001)。虽然 MRI 是检查超过直肠壁以外肿瘤浸润深度的理想方法,但从肿瘤复发的风险性来看,其对明确区分 T_3 组的价值还不太清楚。尽管影像学是阴性的病例,如组织病理学证实有淋巴结转移的,也应进行术后化疗和放疗。然而,大多数术前分期为 N_0 的患者,组织学上都没有发现淋巴结转移,传统经腹手术切除可保护这些患者免于遭受肿瘤学上非指征的过度治疗。

1.4 直肠癌的多学科治疗

有证据表明,对于进展期直肠癌而言,多学科治疗的效果要优于单纯外科治疗。已经证明,在毒性和肿瘤学的有效性上新辅助放化疗效果要比过去的辅助放化疗效果好(Kapiteijn et al. 2001; Sauer et al. 2004)。准确的 T 分期和 N 分期以及对环周切缘是否受累的准确评价对于是否进行新辅助放化疗有决定性意义。原则上, T_4 期的肿瘤应该进行术前新辅助放化疗。这一方案也适用于 T_3 期肿瘤。普遍认为,在轴位 MRI 上如果怀疑有直肠系膜淋巴结转移的患者,无论 T 分期如何,均应进行新辅助放化疗。但是,影像学预估淋巴结受侵的准确性仍然有限。

1.5 环周切缘的重要性

直肠和直肠系膜被一薄层筋膜即直肠系膜筋膜所包绕,此筋膜能在 MRI 上很好地显示。在直肠周围系膜切除的时候,直肠系膜筋膜即是被切除直肠和直肠系膜的最外层,因而也称环周切缘(CRM)。如果 CRM 没有受到肿瘤侵犯,组织病理学证实 CRM 阴性即 R_0 切除(R_0 resection)是唯一可能性。大多数局部复发来自肿瘤骑跨于 CRM(Quirke et al. 1986)。几个研究报告显示如果切除标本肿瘤距离 CRM 小于 1mm,则局部复发率将会升高(GlynneJones et al. 2007)。MRI 能精确地决定肿瘤或系膜内淋巴结与直肠系膜之间的距离。这里有两层提示:第一,如果 CRM 在

MRI 上是阳性或可疑阳性,进行术前新辅助放化疗是必要的;第二,在全直肠系膜切除时,外科医生可在直肠系膜筋膜受肿瘤威胁处把切除平面更向外向盆壁方向扩大。

1.6 直肠系膜外淋巴结转移

根据淋巴引流的主要途径,直肠癌的淋巴结转移可能发生在直肠系膜内,再向上则沿肠系膜下动脉主干周围分布。也有 10%~15% 的患者,转移的淋巴结沿髂血管分布。所以在日本,对于直肠癌患者在进行手术治疗时要常规进行髂淋巴结清扫。但是在美国和欧洲,由于髂淋巴结转移的发生率低,常规手术不行髂淋巴结清扫术。而且,髂淋巴结清扫可能会损伤神经造成极为严重的后果。三分之二的患者会伴有持续性膀胱排空障碍,80%~90% 的男性患者会伴有阳痿和逆行射精(Hida et al. 1997)。在进行双侧淋巴结清扫时,80%~90% 的患者会发生严重的手术副作用。MRI 对解决这个问题有极为重要的作用。如发现可疑髂淋巴结转移,外科医生要专门切除之。大多数病例,直肠系膜外淋巴结切除可局限在一侧。在欧洲直肠癌的局部复发率仅稍低于日本的事实表示这一概念是正确的。

1.7 T_4 期直肠癌外科手术的结局

在进行术前 MR 成像时必须含糊地回答直肠癌患者是否是 T_4 期肿瘤问题。 T_4 肿瘤患者必须进行术前新辅助放化疗。新辅助治疗后应再进行 MR 成像以判断是否可作治愈性的外科手术。在大多数病例中,联合脏器切除是唯一可能达到治愈目的的方法,但要求术前制定详细的计划。其他诊断方法如分侧肾廓清率常是需要的。再者,不同外科手术团队(如结-直肠外科医生、泌尿外科医生、妇科医生、整形外科医生)的合作对于成功处理这些复杂的病例也是必需的。

1.8 超低位保肛门括约肌前切除术与腹会阴联合切除术

自 20 世纪 90 年代以来,直肠癌经腹会阴联合切除加结肠造口的手术已经明显减少了。随着手术技术的改良和进一步发展,直肠的剥离可通

过括约肌间隙进行,以保持自然的排便控制功能(Ross et al. 2005)。但在直肠癌的治疗中,只有具备专科经验的结直肠外科医生才能决定这种超低位前直肠切除是否优于经腹会阴联合切除术。直肠指诊、直肠内镜,直肠腔内超声和肛门测压检查也是必不可少的。此外,直肠癌的类型对最后决定术式也有很大影响。虽然,MRI 在这两种外科术式的决定上价值有限,但它可验证上述检查的准确性。

1.9 总结

直肠癌的手术治疗已经变得十分复杂。治疗方法的选择主要取决于能否达到根治和不同根治手术的侵犯性。治疗方法的选择也主要依靠影像学方法,主要是 MRI 的结果。外科医生给直肠癌患者作 MR 成像是想获得以下信息:

- 鉴别 T₁ 期与 T₂ 期直肠癌
- 鉴别 T₃ 期与 T₄ 期直肠癌
- 直肠系膜侵犯的深度
- 直肠系膜内外淋巴结的受累情况

将来,外科医生希望横切面 MR 成像能够提供更多有关直肠癌新辅助治疗疗效方面的信息。在治疗完成后,非反应性肿瘤的早期发现、治疗后是瘢痕还是存活的肿瘤的区别,这是临床上高度关心的事情。外科医生正在热切期待这一领域取得新的发展。

总之,只有富有经验的多方面训练有素的外科医生和放射科医生团队的紧密合作,才能使直肠癌患者得到成功的治疗。这一临床图集将帮助读者探知和明了直肠癌决定性的 MRI 成像特征。

参考文献

- Bretagnol F, Rullier E, George B et al (2007) Local therapy for rectal cancer: still controversial? *Dis Colon Rectum* 50:523–533
- Glynne-Jones R, Mawdley S, Novell JR (2007) The clinical significance of the circumferential resection margin following preoperative chemo-radiotherapy in rectal cancer: why we need a common language. *Colorectal Dis* 8:800–807
- Hida J, Yasutomi M, Fujimoto K et al (1997) Does lateral lymph node dissection improve survival in rectal carcinoma? Examination of node metastases by the clearing method. *J Am Coll Surg* 184:475–480
- Idrees K, Paty PB (2006) Early rectal cancer: transanal excision or radical surgery? *Adv Surg* 40:239–248
- Kapiteijn E, Marijnen CA, Nagtegaal ID et al (2001) Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 345:638–646
- Merkel S, Mansmann U, Siassi M et al (2001) The prognostic inhomogeneity in pT3 rectal carcinomas. *Int J Colorectal Dis* 16:298–304
- Quirke P, Durdey P, Dixon MF et al (1986) Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection. Histopathological study of lateral tumour spread and surgical excision *Lancet* 2:996–999
- Ross HM, Mahmoud N, Fry RD (2005) The current management of rectal cancer. *Curr Probl Surg* 42:72–131
- Sauer R, Becker H, Hohenberger W et al (2004) Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. *N Engl J Med* 351:1731–1740
- Wibe A, Moller B, Norstein J et al (2002) A national strategic change in treatment policy for rectal cancer – implementation of total mesorectal excision as routine treatment in Norway. A national audit. *Dis Colon Rectum* 45:857–866

2 第2章 直肠肛管解剖 对于 MR 医生的临床意义

Arnd-Oliver Schäfer

2.1 引言

预先掌握直肠及直肠系膜的局部解剖学知识,对于做出直肠癌准确的影像学诊断和获得成功的治疗是不可欠缺的。人类的直肠上接乙状结肠,下连肛管,从骶岬平面向下到尾骨呈弯曲形占据骶骨凹(Moran and Jackson 1992)。直肠和肛管的生理作用是通过复杂的神经肌肉括约机制储存和控制排便。

2.2 直肠和周围结构的解剖与组织胚胎学

上段直肠由胚胎学的后肠发育而来(Williams and Warwick 1980)。由泄殖腔衍生而来的下段直肠被一层致密的腹膜外结缔组织所包裹(Bharucha 2006)。原始肠管全长背侧被一层系膜所悬吊,该系膜在后肠延续为直肠系膜(Heald and Moran 1998)。在出生前早期,直肠和肛管肌层系由间质衍生而来;该间质和直肠肛管的内胚层是伴随而发育的。在人类胚胎发育到第7周的时候,直肠内环状肌层的发育先于外纵肌层。

肛提肌和肛管外括约肌的始基位于周围的间质组织。初时两者彼此是清楚分开的。在胚胎发育的第8周,当两者与由直肠壁外纵肌层衍生而来的平滑肌细胞束相接触,它们开始表现出增殖活动的迹象。结果是肛提肌与肛门外括约肌不断变大最后相接。此时,一层未分化的间质组织分隔直肠肌层与肛提肌以及未来肛管的肌层与肛门外括约肌(Aigner et al. 2007)。目前对近端直肠和远端直肠的精确定位尚存在争议。解剖学者认为直肠乙状结肠交界在第三骶椎水平,外科学者认为在骶岬,外科医生认为远端分界线是肌性肛管直肠环,

而解剖学者认为是齿状线(Jorge and Wexner 1997)。直肠长15~20cm并可分为三段:上段、中段、下段。从肛缘开始这三部分可按如下距离划分:距肛缘0~6cm为下段直肠,7~11cm为中段直肠,12~15cm为上段直肠(Salerno et al. 2006)。

尽管没有清楚的解剖标志,划分直肠节段对于直肠癌的外科治疗是十分重要的。解剖学上,乙状结肠可通过肠壁纵肌层增厚形成的结肠带(taenia coli)与直肠区分。大部分直肠是腹膜外结构,仅上段直肠前方有一层薄的脏腹膜覆盖和包绕其前、侧面,并向下直至腹膜返折处(Heald and Moran 1998)。腹膜返折一般位于距肛门缘7~9cm处,女性腹膜返折的位置较低,距肛缘约为5~7.5cm(Jorge and Wexner 1997)。在腹膜返折下方,直肠由于耻骨直肠肌悬带(puborectalis sling)的牵拉而向前成角,此处即肛直肠交界。在女性直肠前方是阴道壁,而在男性直肠前方是前列腺、精囊腺、输精管和膀胱。直肠侧面有几个凹入切迹,相当于直肠内面的Houston瓣膜,即由黏膜和环肌形成的横皱襞处。这种侧面切迹通常有三个,两个在左侧分别距肛门7~8cm和12~13cm处,一个在右侧距肛门9~11cm处。右侧(即位处中间的瓣膜)叫Kohlrausch瓣膜,是最大最恒定的瓣膜(Jorg and Wexner 1997)。

2.2.1 血液供应

直肠,作为后肠远端的一部分主要由肠系膜下动脉(IMA)的分支即直肠上动脉供血。同样,后肠即直肠的静脉引流也是通过肠系膜下静脉回流到肝脏门静脉系统(Heald and Moran 1998)。直肠上2/3段的静脉是通过肠系膜上静脉引流的;而下1/3段的静脉是通过直肠中静脉和直肠下静脉回流到髂内静脉。这种直肠静脉的回流途径可以解释为什么有些下端直肠癌和肛管癌可以

直接发生肺转移而没有肝转移 (Sakorafas et al. 2006)。输尿管与 IMA 和直肠上动脉的关系对结直肠外科手术特别重要。因为 IMA 主干偏左, 当其下行时十分贴近左输尿管和左精索血管, 在结扎 IMA 时这些结构又易被损伤 (Goligher 1967)。直肠还另外接受中、下直肠动脉供血。

2.2.1.1 直肠上动脉

当 IMA 到达直肠上 1/3 的背侧时, 其终末支直肠上动脉 (图 2-1) 典型地继续沿同样行程向下

走行, 并在邻近道格拉斯窝 (Dougrass fossa) 下部和骶 3 椎体平面时, 分叉为两支血管 (Goligher 1967)。较大的右侧分支供应直肠侧面和后面。它又分为两个主支向下分别分布于直肠右前壁和后壁。较小的左支供应直肠前壁并继续下行达直肠左侧面。这些分支一般都分成更小血管最后穿越肌层到达黏膜下层。在这里, 它们继续向下走行成为直血管穿行于 Morgagni 直肠柱中, 这些直血管通常在肛瓣上方终止形成毛细血管丛 (Lin and Chaikof 2000; Sakorafas et al. 2006)。

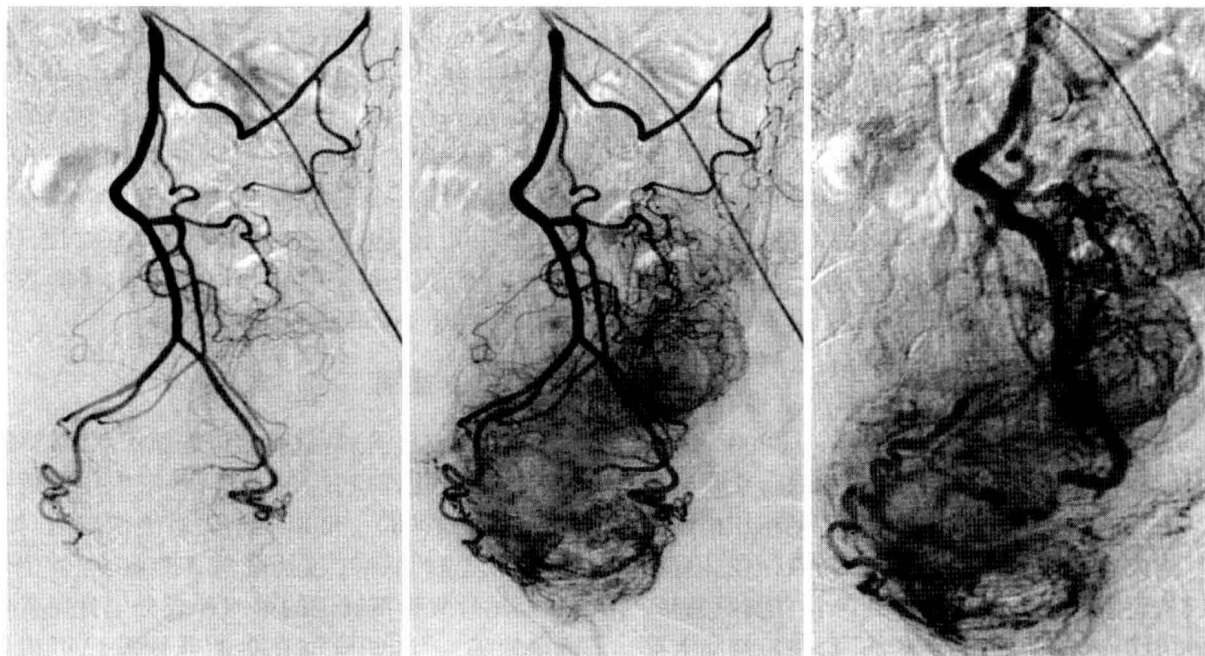


图 2-1 直肠上动脉及其分支和伴行的直肠上静脉的 DSA 所见

2.2.1.2 直肠中动脉

直肠中动脉起自髂内动脉的前分支或它们的膀胱下动脉分支, 继续向内向前经盆腹膜下的侧韧带组织, 然后分布于直肠壁。在这里, 直肠中动脉的分支与直肠上动脉和直肠下动脉的分支相互吻合。但其分布排列多种多样, 而且直肠中动脉也可缺如 (Goligher 1967; Lin and Chaikof 2000)。

2.2.1.3 直肠下动脉

直肠下动脉起自位于坐骨直肠窝外侧壁筋膜内的 Alcock 管内的阴部内动脉。直肠下动脉向内稍向前走行分成许多分支穿行于肛管内外括约肌中, 最后到达肛管的黏膜下层和皮下组织。这些终末分支与对侧的动脉分支连通, 并有可能来

自于直肠中动脉 (Vogel and Klosterhalfen 1988)。

2.2.2 淋巴引流

整个胃肠道淋巴结的分布相对较均匀。很多小淋巴结分布于肠壁附近甚至在肠壁上。这些小淋巴结沿着肠系膜血管引流到较大的淋巴结, 最后引流到主要动脉干起点周围的丛集淋巴结 (Heald and Moran 1998)。

2.2.2.1 壁内淋巴管

直肠壁的黏膜下和浆膜下有连续不断的淋巴丛, 从这些淋巴丛引流淋巴液到直肠壁外的淋巴管。

2.2.2.2 壁外淋巴管

直肠壁外的淋巴管沿直肠和肛管的供血血管

分布。来自接受直肠上动脉供血的直肠的淋巴液在通过直肠旁淋巴结后流入直肠上淋巴结。直肠上淋巴结的淋巴液流入肠系膜下淋巴结。其余直肠和肛管的淋巴引流取决于其所在区与黏膜皮肤线的关系。在黏膜皮肤连接线近侧区的淋巴液可向上引流(在相应的盆侧壁平行于直肠中动脉)或者穿过肛提肌沿直肠下动脉行径引流。这两个可能的引流途径最后汇流到髂内淋巴结、髂总淋巴结和腰干。黏膜皮肤线以下的淋巴引流不与血管平行。在会阴部,其集合导管向上向前行进,与来自肛周皮肤的淋巴管道一起汇流入腹股沟浅表淋巴结(Sakorafas et al. 2006)。

2.2.3 直肠系膜和筋膜结构

盆腔内脏器依靠盆筋膜支撑,盆筋膜包括两部分:脏层筋膜和壁层筋膜。盆内筋膜脏层包裹直肠表面形成直肠深筋膜。这是一层薄的、透明的,能维持直肠系膜完整性的筋膜。盆内筋膜壁层覆盖在骶骨前面形成骶前筋膜。此筋膜受锐性损伤即可使骶前静脉暴露,在直肠松解手术时是一个有潜在危险的容易发生大出血的部位(Church et al. 1987; Kaiser and Ortega 2002)。直肠系膜即包裹着直肠的系膜,是背侧肠系膜向下延续而成的系膜。成年人直肠周围的组织由脂肪组织构成,脂肪组织有结缔组织分隔存在。直肠系膜从腹膜返折处向下延伸到耻骨直肠肌悬带。最外层结缔组织层形成直肠筋膜,并与盆膈上筋膜融合覆盖肛提肌。直肠周围组织鞘是胚胎早期(妊娠第9周)由直肠周围疏松的间质组织固缩而形成的。直肠周围组织鞘沿着包含直肠神经和淋巴管的直肠上动脉终末支发展。在稍后的胚胎期(妊娠16周)间充质组织被致密的结缔组织板层所取代,形成直肠系膜深筋膜。此种结缔组织板层以头尾方向逐渐变薄,过了耻骨直肠肌悬带就完全消失;并且越过此处,直肠周围实际上没有淋巴组织或淋巴结分布(Aigner et al. 2007)。

当今直肠手术有一个重要概念是如何处理好直肠系膜筋膜的问题。直肠后方重要的手术界面位于直肠系膜筋膜层(脏层筋膜)和骶前筋膜(壁层筋膜)这些层面之间。骶前筋膜覆盖着骶骨、尾骨、骶正中动脉和骶前静脉。向下,在第4骶椎层面脏层筋膜和壁层筋膜增厚形成直肠骶骨筋膜,该筋膜是一层增厚的筋膜返折从前下方伸展到骶骨前面的骶前筋膜,也叫Waldeyer筋膜。这

样一来,就在直肠系膜脏层筋膜与壁层盆筋膜之间形成了一个相对无血管,但间隙很小的疏松组织界面。这一被称为直肠手术的“神圣界面”(直肠系膜周围界面)的后面即是骶前静脉丛,是手术过程中极易损伤的危险区。直肠系膜筋膜远端增厚形成直肠侧韧带,其中可包含直肠中动脉分支。这些韧带把直肠拴系在盆腔侧壁上(Jorge and Wexner 1997; Kaiser and Ortega 2002; Heald and Moran 1998)。

2.2.3.1 Denonvillier 筋膜

Denonvillier筋膜位于直肠系膜前面,在男性较容易找到。它是胚胎期由原始体腔的两层胚层融合而成。在男性,Denonvillier筋膜与前面的精囊有一很清晰的界面分隔。再往下,Denonvillier筋膜与前列腺后面的筋膜相融合。在它旁边有神经血管束和下腹神经丛在中间通过。在女性,Denonvillier筋膜不是很明显,而且前方的直肠系膜也不很大(Heald and Moran 1998)。

2.2.3.2 盆膈

盆底(或盆膈)是盆腔出口的肌肉肌腱终端,并有两个裂孔开口让直肠肛门和尿生殖器通过(Strohbehn 1998)。肛提肌是成对的横纹肌对称性排列组成的肌群(包括耻骨直肠肌、耻骨尾骨肌、髂尾骨肌和不确定的第四种成分坐骨尾骨肌或尾骨肌)。这些肌群在早胎儿期就已可识别(Fritsch and Froehlich 1994)。它们附着于会阴体、坐骨棘和肛提肌腱弓(闭孔筋膜增厚形成)。肛尾缝(anococcygeal raphe)是髂骨坐骨肌在后正中线上纤维性增厚所形成。在排便功能上重要的耻骨尾骨肌形成一个强有力的U形横纹肌悬带。在非排便时耻骨直肠肌悬带把肛门直肠交界处向前牵拉到耻骨后面,使直肠与肛管之间形成一个角度(肛直肠角);在排便时则耻骨直肠肌悬带松弛,肛直肠角角度变大,使直肠变直(Jorge and Wexner 1997; Kaiser and Ortega 2002)。

2.2.4 肛管

成年人的直肠壁由黏膜、黏膜下层和固有肌层构成。固有肌层由内环肌层和外纵肌层组成。直肠纵肌与肛提肌和耻骨直肠肌的横纹肌纤维在肛直肠环平面融合形成联合纵肌。在肛提肌的耻骨直肠肌部分,直肠外膜构成一显微镜下可见的

薄膜,置于外纵肌层与肛提肌内筋膜之间。肛管壁由黏膜、黏膜下层和肌层构成。该肌层由厚的内环肌层(内括约肌)和外纵肌层构成。外纵肌层是由薄层结缔组织构成的结构(括约肌间的间隙)。此结缔组织层将纵肌层与横纹肌外括约肌分开(Aigner et al. 2007)。该括约肌形成一个前后向的裂缝,即为肛管。肛瓣和直肠壶腹部远端是肛管的近侧缘。肛管10mm长的近端有柱状直肠黏膜覆盖,往下15mm长的一段包括肛瓣,由复层上皮覆盖。再远端大约10mm长覆盖的是较厚的、无毛的复层上皮。最远端5~10mm长的部分则由多毛的皮肤覆盖(Bharucha 2006)。组织学测量外科学上肛管的长度(从肛直环至肛缘)的平均值是4.2cm。从齿状线到肛缘的肛管(解剖学肛管)平均长度约为2.1cm(Salerno et al. 2006)。

2.2.5 直肠旁间隙和肛周间隙

直肠和肛管周围有数个有临床意义的间隙,包括坐骨直肠间隙、肛门周围间隙、括约肌间隙、黏膜下间隙、浅部肛管后间隙、深部肛管后间隙、肛提肌上间隙和直肠后间隙。坐骨直肠窝被一薄层水平筋膜分隔成两个间隙:肛门周围间隙和坐骨直肠间隙。坐骨直肠间隙占据了坐骨直肠窝的上2/3。此间隙在肛管与直肠下段(内侧)和盆侧壁(外侧)之间形成一个锥形的间隙。坐骨直肠窝包含脂肪、直肠下动脉和神经。肛门周围间隙包围肛管的较低部分。其外侧延伸到臀部皮下脂肪,而内侧延伸到括约肌之间的间隙。括约肌间隙是外括约肌和内括约肌之间潜在的间隙。浅部肛门后间隙位于肛尾韧带和皮肤之间,而深部肛门后间隙位于肛尾韧带与肛尾缝之间。肛提肌上间隙上界是腹膜,下界是肛提肌。这些双侧性间隙内侧为直肠,外侧为闭孔筋膜。直肠后间隙前为直肠深筋膜,后为骶前筋膜。直肠侧韧带在直肠两侧,直肠骶前韧带在下方,直肠后间隙向上通腹膜后间隙(Jorge and Wexner 1997)。

2.3 直肠解剖的MRI:重要标志

根据Brown和他的同事们(2004)的研究报告,应用盆腔相控阵线圈成像作薄层磁共振成像(MRI)在检测直肠壁、肛门括约肌、直肠系膜和盆

腔侧壁的细节上有较高的准确性。IMA的第四级分支和小至2mm的淋巴结可恒定地被检出。

2.3.1 壁层筋膜

在MRI上,壁层筋膜显示为与肌肉信号强度相同的等信号,除前侧壁显示为覆盖在闭孔内肌表面可分开的一层外,壁层筋膜很少作为分隔结构被检出。

2.3.2 直肠后间隙

直肠后间隙前壁是直肠系膜筋膜,后壁是骶前壁层筋膜。骶前筋膜在MRI矢状位上很清楚显示为覆盖骶前血管的低信号线样结构(图2-2)。



图2-2 直肠后间隙(星号)。一位较肥胖直肠癌患者的矢状T₂-TSE图像,直肠后间隙在骶前筋膜(黑箭)和直肠系膜筋膜(白箭)之间显示得很清楚

2.3.3 直肠前筋膜

在MRI上,直肠前筋膜表现为不是经常可见的且薄厚不均的筋膜带,在第四骶椎水平从骶骨

前方延伸到直肠系膜筋膜(图 2-3)。



图 2-3 直肠前筋膜。一位局部进展期直肠癌患者的矢状 T₂-TSE 图像, Waldeyer 筋膜显示的很清楚(白箭)



图 2-4 腹膜返折。腹膜返折表现为在直肠中段紧贴前壁移行的薄层线状结构

2.3.4 腹膜返折

在男性盆腔中,腹膜从膀胱后壁最上部向后延伸至直肠上 2/3 与下 1/3 交界处。在女性,腹膜在直肠下 1/3 处的附着部位不十分确定。在直

肠和膀胱后壁之间有腹膜覆盖的隐窝是直肠膀胱陷凹(图 2-5)。在矢状位 MRI 上,腹膜返折显示为一个低信号的线状结构(图 2-4)。在轴位上,



图 2-5 腹膜返折。直肠癌患者新辅助治疗前(a)后(b)相应的近轴位 T₂-TSE 图像,腹膜返折在直肠前面清楚地呈海鸥征(a 图红色标记, b 图箭)

腹膜返折呈 V 形附着到直肠前面,即海鸥征(图 2-5)。

2.3.5 Denonvillier 筋膜

当前 MRI 能够清楚地显示直肠系膜的前表面(Denonvillier 筋膜)。在矢状位上此筋膜显示为低信号线并可向上跟踪到腹膜(图 2-6)。



图 2-6 Denonvillier 筋膜。一位进展期直肠癌患者的矢状 T₂-TSE 图像,Denonvillier 筋膜是直肠系膜的前部(箭)

2.3.6 直肠系膜筋膜和直肠系膜

直肠系膜筋膜在轴位上的显示最好,表现为包绕在直肠系膜的细线状低信号结构。直肠系膜包含脂肪组织、血管和淋巴管,在快速自旋回波序列的 T₂WI MRI 上为高信号(图 2-7,2-8)。

2.3.7 直肠壁

组织学上,直肠壁包含三层:黏膜、黏膜下层和固有肌层。这种分层对于横切面的直肠癌分期很重要。在 T₂WI 轴位 MRI 图像上,这几层都能较好地分辨出来。直肠腔周围的黏膜层表现为低信号细线,与其紧连的黏膜下层表现为较厚的较高信号带,固有肌层形成最外面的低信号带(图 2-9,2-10)。

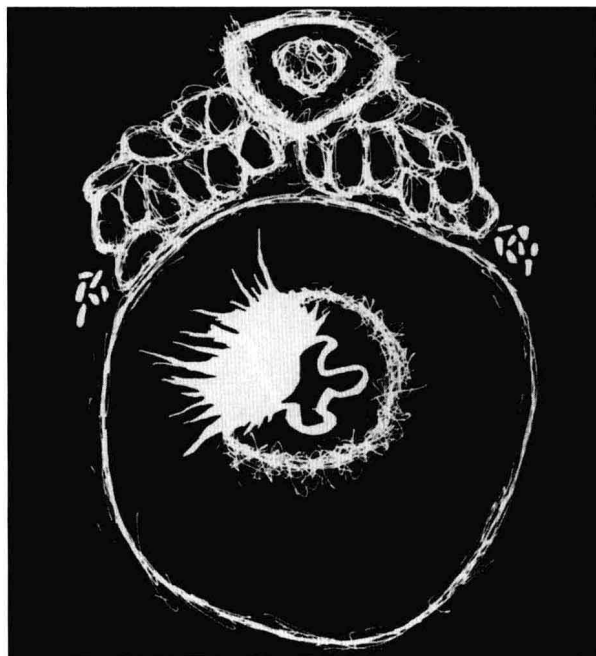


图 2-7 墨迹绘图:直肠系膜和直肠系膜筋膜

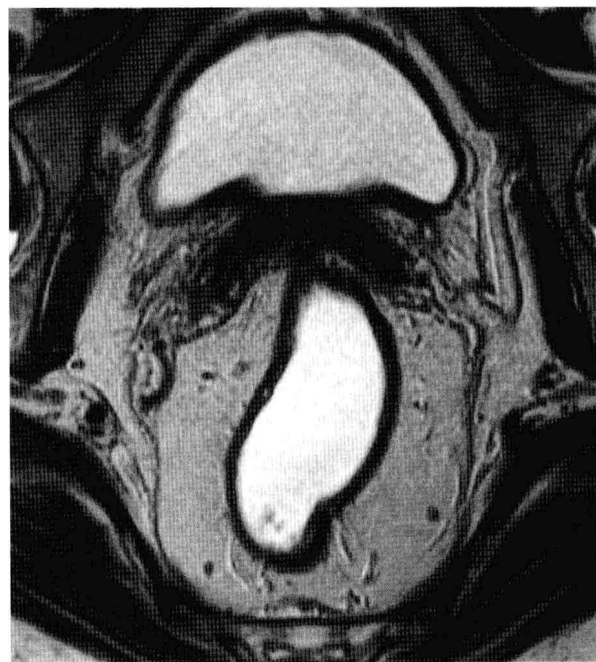


图 2-8 直肠系膜和直肠系膜筋膜。近轴位 T₂-TSE 图像清楚的显示直肠系膜。直肠系膜筋膜呈线状低信号将直肠系膜包裹

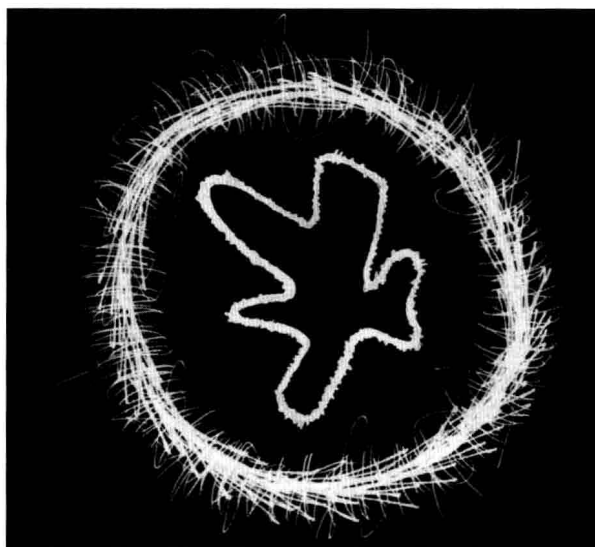


图 2-9 墨迹绘图:直肠壁分层结构



图 2-10 直肠壁分层结构。近轴位重 T_2 加权图像上清晰显示直肠壁各层结构和信号特点

参考文献

- Aigner F, Trieb T, Öfner D et al (2007) Anatomical considerations in TNM staging and therapeutical procedures for low rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 22:1339–1342
- Bharucha AE (2006). Pelvic floor: anatomy and function. *Neurogastroenterol Motil* 18:507–519
- Brown G, Kirkham A, Williams GT et al (2004) High-resolution MRI of the anatomy important in total mesorectal excision of the rectum. *AJR Am J Roentgenol* 182:431–439
- Church JM, Raudkivi PJ, Hill GL (1987) The surgical anatomy of the rectum – a review with particular relevance to the hazards of rectal mobilisation. *Int J Colorectal Dis* 2:158–166
- Fritsch H, Froehlich B (1994) Development of the levator ani muscle in human fetuses. *Early Hum Dev* 37:15–25
- Goligher JC (ed) (1967) Surgical anatomy and physiology of the colon, rectum, and anus. In: *Surgery of the Anus, Rectum, and Colon*, 2nd edn. Bailliere, Tindall & Cassell, London, pp 1–54
- Heald RJ, Moran BJ (1998) Embryology and anatomy of the rectum. *Semin Surg Oncol* 15:66–71
- Jorge JM, Wexner SD (1997) Anatomy and physiology of the rectum and anus. *Eur J Surg* 163:723–731
- Kaiser AM, Ortega AE (2002) Anorectal anatomy. *Surg Clin North Am* 82:1125–1138
- Lin PH, Chaikof EL (2000) Embryology, anatomy, and surgical exposure of the great abdominal vessels. *Surg Clin North Am* 80:417–433
- Moran BJ, Jackson AA (1992) Function of the human colon. *Br J Surg* 79:1132–1137
- Sakorafas GH, Zouros E, Peros G (2006) Applied vascular anatomy of the colon and rectum: clinical implications for the surgical oncologist. *Surg Oncol* 15:243–255
- Salerno G, Sinnatambi C, Branagan G et al (2006) Defining the rectum: surgically, radiologically and anatomically. *Colorectal Dis* 8:5–9
- Strohbehn K (1998) Normal pelvic floor anatomy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 25:683–705
- Vogel P, Klosterhalfen B (1988) The surgical anatomy of the rectal and anal blood vessels. *Langenbecks Arch Chir* 373:264–269
- Williams PL, Warwick R (eds) (1980) *Splanchnology*. In: *Gray's Anatomy*, 36th edn. Churchill Livingstone, London, pp 1356–1364