



第 1 篇

尿流改道与尿路重建总论

第 1 章

尿流改道与膀胱重建的历史

第 1 节 概 述

尿流改道 (urinary diversion, UD) 是泌尿外科一个古老的话题, 也是至今泌尿外科领域继续探索和研究的课题之一。一个半世纪以来, 泌尿外科的学者为此付出了很多的努力。尿流改道的目标由最初的解决排尿问题逐步发展到保护上尿路功能, 提高生活质量, 直至达到在膀胱切除后近似生理状态的原位膀胱重建。目前形成了非可控性尿流改道、可控性尿流改道、原位膀胱重建三类方法。每种方法既保留着最初基本技术痕迹, 也创造了众多的术式, 体现了泌尿科学者对相关技术的不断探索和改进。在尿流改道的发展历史中, 每一个时期都有体现当时新理念的主流术式。经历了 19 世纪 50 年代至 20 世纪 50 年代的肛门可控尿流改道、20 世纪 50 年代至 80 年代的非可控尿流改道、20 世纪 80 年代至 90 年代的腹壁造口可控性尿流改道、20 世纪 90 年代至今的原位膀胱重建几个阶段。

至今, 尿流改道与膀胱重建方法的选择、肠管的选择以及输尿管肠吻合方法的选择还存在着很多争论。但是, 对于可控性尿流改道的基本原则达成了共识: 肠道去管状化形成的低压力、大容量储尿囊, 输尿管与储尿囊抗反流、防狭窄吻合, 可控制排尿的输出道 / 括约肌 (尿道括约肌、肛门或腹壁造口)。目前, 原位膀胱重建逐渐成为医生和患者在膀胱癌根治术后的第一选择。它的储尿功能和输尿管抗反流吻合技术不断改进, 保护排尿和控尿功能的技术趋于不断完善。但是, 完全达到生理意义的膀胱重建尚有许多问题需要探索。

厘清尿流改道与膀胱重建的发展和历史演变, 正确认识当前主要尿流改道与膀胱重建方法的合理性和存在的问题, 可以为临床手术方式的选择及进一步探讨新的改进和创新性研究提供参考和借鉴。

第 2 节 经肛门可控尿流改道的发展与演变

早在 1851 年英国伦敦圣托马斯医院的外科医生 Simon 首先报道了输尿管直肠吻合术^[1], 由肛门同时控制排尿和排便, 这是最早的可控尿流改道方式。之所以选择肛门作为排尿通道, 一方面因为肛门括约肌受正常人体自主控制, 另一方面是外科医生们受到鸟类以

及许多爬行类动物的启发。这些动物在进化过程中由于没有分化出直肠以及膀胱而导致尿便合流，即经泄殖腔一同排出体外。此外，复杂的手术使感染风险和死亡率增加，在没有抗生素的时代更是如此。诸多原因促使外科医生倾向以简单高效的手术方式治疗膀胱外翻以及肿瘤患者，以达到控制排尿的效果。早期的术式有很多的并发症，经过一百余年的发展变迁，经肛门排尿这种古老的尿流改道方式也得到了不断改进，最终成为操作简单、并发症少且效果良好的乙状结肠直肠膀胱术。目前许多医学中心仍把它作为可供选择的尿流改道方式之一。

1. 输尿管乙状结肠吻合术 为解决膀胱外翻患者的排尿问题，Simon 医生于 1851 年

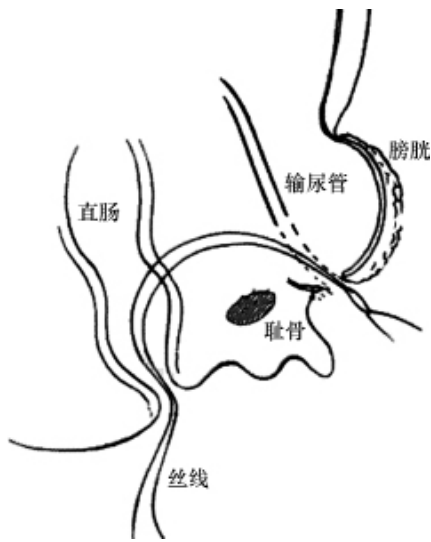


图 1-1 第一例输尿管直肠吻合术

成功为 13 岁的膀胱外翻患儿实施了输尿管直肠吻合术（图 1-1），这是首例见于报道的尿流改道术。Simon 医生曾经历了多次失败的动物实验，他设计制作出银制导管，借此使两条缝线穿行于直肠与外翻膀胱的输尿管开口之间。严格来讲，这种手术方式称之为造瘘术更准确，因为输尿管并未与直肠很好地吻合，而是与直肠之间建立一个通道，尿液通过输尿管在直肠的开口进入直肠。当时手术本身是很成功的，但由于抗生素尚未问世，术后感染难以控制，一年后患儿死于败血症。此后不久，Lloyd 对一名膀胱外翻患者进行了类似的手术，术后 1 周患者死于腹膜炎。1892 年，Chaput 用此方法治疗了一例输尿管阴道瘘的患者，使输尿管乙状结肠吻合术在临床上第一次获得了成功。此后，外科医生逐渐认识到，将输尿管吻合到肠管不只是简单的连接，

而是连接后的输尿管肠吻合口既不狭窄又不会出现尿液向上尿路反流，这样才能有效保护患者的肾功能。在此后相当长的时期，外科医生不断探索抗反流的输尿管肠道吻合方法。1911 年，Coffey 首次成功将输尿管穿过肠壁隧道吻合到完整的远端结肠，在此后的 20 年间，Coffey 对抗反流吻合进行了广泛的临床研究，形成了输尿管与肠道吻合的抗反流的基础技术（图 1-2）。虽然会出现电解质紊乱、酸碱代谢失调、肾功能损害、输尿管肠吻合口狭窄、反流及吻合口部位继发恶性肿瘤等并发症，在 Bricker 术式推广之前，输尿管乙状结肠吻合术作为主要的尿流改道方式应用了一百余年来，至今仍有少数医生对不能接受复杂手术的患者采用这一原始的尿流改道方法。

2. 直肠膀胱+乙状结肠会阴或腹壁造口术 在 1894 年和 1895 年，Giordano 和 Mauclair 分别报道了在动物和尸体上进行直肠膀胱+乙状结肠腹壁造口术的实验，将输尿管吻合到游离的直肠，乙状结肠断端腹壁造口^[2]

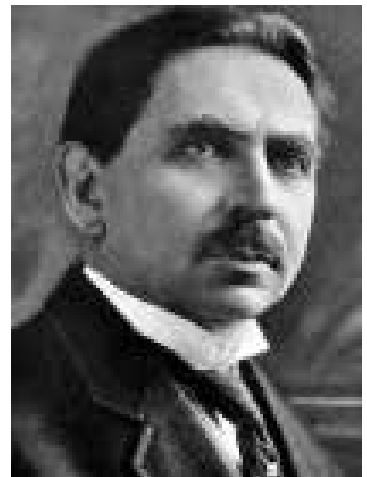


图 1-2 Mitte R. Coffey 开创抗反流输尿管肠吻合术

(图 1-3)。1906 年 Ramedì 首次将此技术用于临床，此后该术式在相当长的一段时间内得到了较为广泛的应用。主要方法是在输尿管乙状结肠吻合术基础上通过乙状结肠腹壁造口获得尿便分流。手术大致步骤为在与直肠交界处切断乙状结肠，乙状结肠腹壁造口。缝合直肠残端，双侧输尿管以黏膜对黏膜的方式做抗反流吻合到直肠。其主要目的是解决输尿管乙状结肠吻合术尿液吸收产生的代谢性酸中毒和电解质紊乱，也可作为输尿管乙状结肠吻合术失败后的挽救性治疗。该术式虽达到了尿便分流，可防止尿路感染，但结肠腹壁造口给患者带来了不便，年轻人以及社会活动较多的患者不易接受。

1898 年，Gersuny (维也纳) 最先提出并报道了同时保持尿液和粪便可控的尿流改道技术^[3]，即直肠膀胱+乙状结肠会阴造口术。他将膀胱三角区与直肠吻合，直接将乙状结肠近端在直肠前面穿过肛门括约肌。这样，肛门括约肌可以同时控制直肠膀胱和乙状结肠会阴造口(图 1-4A)。1912 年，来自巴黎的 Heitz-Boyer 和 Hovelacque 改良了 Gersuny 技术，他们将乙状结肠从直肠后方穿过，这样可以更好地被肛门内外括约肌控制(图 1-4B)。1953 年，Lowsley 及其同事总结了尸体解剖以及手术经验，使得该术式得到了一定改进，因此该术式也被称为 Gersuny-Lowsley 术。该术式在操作上较为困难和复杂，术中分离时可能损伤肛门括约肌导致术后尿便失禁发生率升高。虽然直到 20 世纪 80 年代还有医生在应用，但是临床效果很不理想。

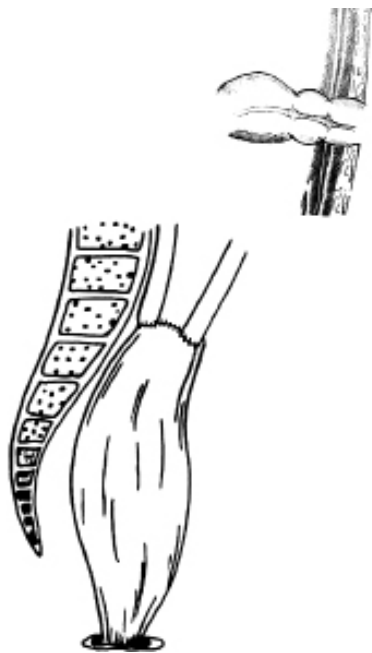


图 1-3 直肠膀胱+乙状结肠腹壁造口

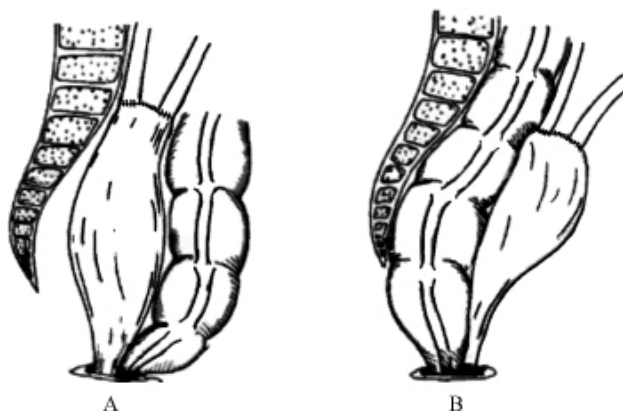


图 1-4 直肠膀胱+乙状结肠会阴造口

A. Gersuny 术式; B. Heitz-Boyer 和 Hovelacque 术式

3. 输尿管乙状结肠吻合+乙状结肠直肠吻合术 输尿管乙状结肠吻合术的改进原则：①防止输尿管肠道吻合口狭窄或反流；②尽可能达到尿便分流。基于此共识，学者们曾尝试过各种办法，输尿管乙状结肠吻合+乙状结肠直肠吻合术即是其中的一种。

1903年, Borelius 在输尿管乙状结肠吻合术的基础上尝试在输尿管结肠吻合口下方, 直肠与乙状结肠毗邻处做一侧侧吻合通道, 以此达到相对的尿便分流(图 1-5A)。1909年, Descomps 报道直接离断远端乙状结肠, 在输尿管乙状结肠吻合处下方行乙状结肠直肠端侧吻合术(图 1-5B), 但当时该术式并未引起学者们注意。1962年, Modelski 也曾行该术式, 他当时试图行乙状结肠会阴造口, 由于结肠系膜较短无法下拉至会阴遂改行结肠直肠端侧吻合。此后该术式一度盛行。但由于术后易发生逆行感染、肾积水、电解质紊乱及酸碱失衡、夜间尿失禁等并发症, 此后该术式没有得到广泛应用。

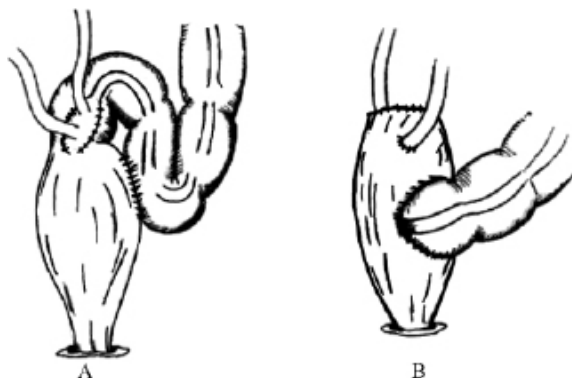


图 1-5 输尿管结肠吻合+结肠直肠吻合

A: Borelius 术式; B: Descomps 术式

4. 乙状结肠直肠套叠可控尿流改道术 1988年, Kock 在动物实验中探索了一种新的直肠尿流改道方法, 即回肠补片直肠膀胱术^[4]。他随后报道了 19 例该术式的临床应用结果。这种方法通过乙状结肠直肠交界处的套叠瓣防止尿液反流至乙状结肠。另外, 切取的回肠远端大部分剖开作为补片与直肠吻合以增加直肠储尿囊之容量, 保留输入端部分回肠完整性做套叠瓣达到抗尿液反流的效果(图 1-6)。必要时行横结肠造口 6~8 周, 以保证吻合口的愈合。作者随访 3~14 个月, 结果显示所有患者术后控尿良好, 日间排尿 3~5

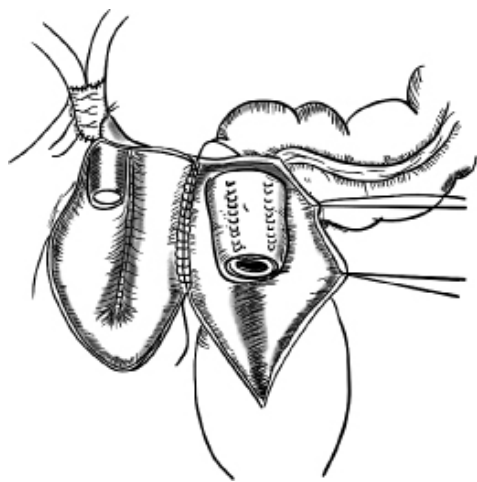


图 1-6 乙状结肠直肠套叠

次, 夜间排尿 2~3 次。1989年, Skinner 和他的同事对该术式进行了改进, 他们将去管化的回肠储尿囊下缘与直肠吻合, 以达到扩大容量和减少尿失禁的目的, 但缺乏长期的随访报告。

1993年, Sundin 报道了 15 例套叠瓣 S 形乙状结肠直肠可控性尿流改道术。随访 3~24 个月(平均 11 个月), 所有患者在白天和夜间排尿间隔 3~6 小时。术后仅 1 例有轻度高氯性酸中毒, 无腹胀或便秘。通过肛门注入造影剂(对比剂)的影像研究表明, 肠套叠阀功能良好, 1 例患者尿液反流到近端结肠, 经过再次手术修复。尿动力研究显示储尿袋容量为 400~900 mL(平均 600 mL), 腔内压力 22 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa), 最

大充盈时 10~34 cmH₂O。S 形直肠乙状结肠膀胱术与回肠补片直肠膀胱术相比，无须使用回肠片而同样达到了大容量，低压力储尿囊的效果，使手术更简单，易于操作。

5. 乙状结肠直肠膀胱术 乙状结肠直肠膀胱术 (Mainz pouch II) 由 Fisch 及 Hohenfellner (图 1-7) 于 1991 年设计应用^[5]，是应用肠道去管状化原理，在输尿管乙状结肠吻合术基础上形成的低压可控尿流改道方式。该术式将部分乙状结肠及直肠去管化，以形成一种低压、高容量的储尿袋，并利用肛门控制排尿。实现了尿便相对分流的尿流改道方式，较好地解决了储尿、控尿和保护上尿路的相关问题。术中只需在肠管对系膜缘沿结肠袋纵行剖开乙状结肠和直肠，共 20~24 cm，再做侧侧吻合，双侧输尿管经黏膜下隧道进行抗反流吻合。避免了分离肠系膜、切断肠管及肠端端吻合术，技术难度大大降低。该术式的优点是，操作简单、并发症少、储尿控尿效果好。是一种可以选择的低压可控尿流改道方法。

6. 总结 以输尿管乙状结肠吻合为基础的尿流改道，直肠的储尿量和肛门括约肌的控尿功能具有很大的吸引力。尿便完全合流的尿流改道因发生电解质紊乱和输尿管吻合口肿瘤等较严重的并发症，促使外科医生探索新的手术方式。尽管尿便完全分流的直肠膀胱术能够解决这样的问题，但腹壁造口患者需要佩戴粪袋，导致患者的生活质量明显降低；而会阴造口术会使尿便的控制能力降低，一旦括约肌受到损伤或功能下降，则可能会导致患者术后的尿便失禁，给患者的健康与生活质量带来很大影响。部分尿便分流的尿流改道在良好保护控尿功能的同时，尿液接触肠黏膜的范围也减少，使尿液重吸收产生的代谢紊乱及尿便混合刺激吻合口继发肿瘤的发生率均明显降低。

以输尿管乙状结肠吻合术为代表的经肛门可控尿流改道术在历史发展变迁中经历 3 次重要时期，首先是 19 世纪 50 年代至 20 世纪 50 年代，由于没有更好的选择，成为主要的尿流改道方法。术后难以克服的并发症困扰着患者和医生。20 世纪 50 年代至 80 年代回肠通道 (Bricker) 手术成为尿流改道的金标准，输尿管乙状结肠吻合术的使用率逐步下降。20 世纪 80 年代原位尿流改道手术的出现，此时经肛门可控尿流改道手术几乎被遗弃。在肠道去管状化的低压可控原理得到公认后出现的 Mainz Pouch II 使得利用肛门控制排尿的优势再次引起泌尿外科医生的关注。虽然经肛门可控尿流改道术并非膀胱外翻或膀胱切除术后尿流改道术式的首选，但对于无法行原位膀胱重建手术患者是一种较为理想的尿液改道方法。



图 1-7 Rudolf Hohenfellner, 德国美因茨大学医院泌尿外科教授, 设计了 Mainz Pouch 系列尿流改道和膀胱重建术式

第 3 节 非可控尿流改道的发展与演变

最早的尿流改道是简单的输尿管皮肤造口。虽然可以解决尿液排出问题，但输尿管

本身的管径很小，容易出现造口狭窄。解决狭窄的方法就是扩大造口。1911年，Zaayer就率先报道了回肠膀胱术，当时并没有引起学者们的关注。1935年，德国医生 Seiffert 推广了这项技术并提出了“回肠输出道”的概念，但经皮输出道手术直到20世纪50年代才被广泛使用。除了常用的 Bricker 手术和输尿管皮肤造口外，几乎消化道的每个部分都被尝试用于非可控尿流改道。

1. 输尿管皮肤造口术 输尿管皮肤造口是最早的非可控性尿流改道方法。1856年 Gignon 首次提出了输尿管皮肤造口的理念。1969年，Simon 在妇科手术中意外损伤输尿管后将输尿管缝合至皮肤。1881年，Hayes Agnew 率先描述了选择性输尿管皮肤造口术。1889年，Le Dentu 对因肿瘤梗阻导致无尿的患者进行了第一例选择性输尿管皮肤造口术。1913年，Papin 首次为膀胱癌根治术的患者实施双侧输尿管皮肤造口。1920年，Legueu 和 Papin 在广泛的动物和尸体实验后，改良了输尿管造口术，使得该术式及其收集装置的操作变得更加容易。尽管相较于当时的输尿管乙状结肠吻合术以及回肠输出道手术而言，输尿管皮肤造口术没有代谢方面的并发症和死亡率较低，但是末端输尿管狭窄甚至挛缩、坏死等问题没有得到解决，所以未被广泛使用。早期的报道主要限于儿童患者，并且以非永久性手术方式居多。1957年，Hanley 曾在一篇文献中评述：“...it may well be that cutaneous ureterostomy will return to favor if the problem of stricture formation can be overcome”。^[6] 针对该并发症学者们做了各项研究和相应的技术改进，并认识到输尿管末端狭窄等并发症主要由缺血所致。1967年，Roth 首先报道大网膜袖状包裹输尿管皮肤造口术，现已得到广泛使用，其他诸如 Shinagel 乳头瓣法、V形皮瓣造口、Z形皮瓣造口、H形皮瓣造口、O形皮肤切除造口等术式，目前临床应用均较多。总之，各种方法设计的原则都在于尽可能保证输尿管血供，避免术后出现狭窄甚至坏死。

2. 胃输出道手术 在做了大量胃输出道动物实验证实该术式的可行性和安全性后，1956年6月30日，美国芝加哥外科 Sinaiko 医生首次使用一段胃窦为一名38岁患转移性膀胱肿瘤的尿毒症女性患者做了胃输出道手术^[7]，在该患者的造口位置留置一个永久性导管通向胃储尿囊。术后该患者的肾功能和静脉肾盂造影恢复正常，体重增加了3.6 kg，患者存活18个月后死于肿瘤转移，但她的肾功能仍然正常而且术后没有发生有症状的尿路感染。后来 Sinaiko 医生改良了该术式^[8]，通过沿胃大弯切取一段胃底来重建输出道，以左侧胃网膜动脉为血供来源，将左、右输尿管分别通过左、右结肠系膜引入腹腔，造口置于脐水平旁正中切口。1978年，来自香港的外科 Leong 医生报道21例患者成功接受胃输出道手术，在胃新膀胱和胃膀胱成形术建立丰富经验的基础上，Leong 使用左侧胃网膜动脉供血的整个胃幽门窦，通过横结肠系膜开口，将造口置于右髂窝位置。术后所有患者未见血清电解质异常。其中1例患者死于膀胱切除时直肠撕裂，2例患者死于肠梗阻，术后6~18个月6例患者死于继发肿瘤。2例失随访，剩下的10例患者随访1.5~4年生存良好。

3. 空肠输出道手术 1935年，Seiffert 对2例患者施行了空肠输出道手术，其中1例患者存活3年，另1例患者死于肾衰竭^[9]。空肠输出道手术在20世纪60年代开始流行，主要应用于既往接受盆腔肿瘤放射治疗或患有肠道疾病的患者，因该肠段在放疗期间很少受损。1997年，Fontaine 报道1976—1994年间，50例患者接受空肠输出道手术，其中18例患者有盆腔放疗史^[10]。截取10~12 cm空肠袢做输出道，术后中位随访26个月（3~204

个月), 其中 22 例患者随访超过 5 年(平均 86 个月)。并发症包括肾结石(12%)、造口疝(6%)、肾盂肾炎(4%)、输尿管空肠吻合口梗阻(4%)、造口脱垂(2%)。2 例患者出现电解质失衡, 口服碳酸氢钠后纠正。因空肠输出道手术患者可能出现严重的电解质紊乱(低氯低钠性酸中毒), 该术式现在很少使用。

4. 回肠输出道手术 1911 年, Zaayer 报道了 2 例回肠膀胱术的结果^[11]。尽管第一例患者于术后 11 天死于宫颈癌转移, 但手术是成功的, 第二例患者术后 6 天死于腹膜炎。1927 年, Bollman 和 Mann 进行了回肠输出道手术的动物实验, 但这些动物术后均死于电解质紊乱, 被认为可能由于所取肠管过长所致。

1950 年, 外科医生 Bricker (图 1-8) 改良并推广了该种尿流改道术式。此前 Haffner 医生在一次术中因做盲肠储尿囊失败, 被迫使用回肠来补救。Bricker 首先报道了 2 个月内为 4 例接受盆腔脏器切除的女性患者行回肠输出道手术的结果。手术中采用了 Cordonnier 医生在输尿管乙状结肠造口术中描述的简单的黏膜对黏膜技术来进行输尿管回肠吻合。相对于其他尿流改道方法, 该术式操作简单, 用时较少, 短期并发症亦较少, 易于推广。20 世纪 50 年代至 21 世纪初, Bricker 技术被作为尿流改道术式的“金标准”。至今在世界范围内仍是使用最多的尿流改道术式。对回肠膀胱术患者进行短期随访发现, 高氯性代谢性酸中毒及肾盂肾炎的发生均少于输尿管乙状结肠吻合术。但长期随访发现, 回肠膀胱术也存在严重并发症。输尿管肠吻合口狭窄、输尿管梗阻、肾盂肾炎、结石、肾损害等在长期随访时逐渐显现, 这被认为与感染性尿液反流导致上尿路感染有关。关于输尿管吻合是否需要抗反流问题一直存在争论, 多数学者认为在非可控尿流改道中, 输尿管肠吻合口以不发生狭窄为主要原则。



图 1-8 Eugene M.Bricker, 1950 年改良并推广了输尿管回肠吻合、回肠腹壁造口的尿流改道手术, 此后该术式作为尿流改道的金标准被命名为“Bricker”

5. 回盲肠输出道手术 1950 年, Bricker 和 Eiseman 报告 2 例成功的回盲肠输出道手术资料。1947 年, 他们将一位 68 岁男性直肠癌患者的输尿管吻合到游离的回盲肠段的回肠末端, 并做了永久性盲肠造口(图 1-9A), 患者通过该造口用导管持续引流。这里主要利用回盲瓣起到抗反流的作用。一年之后, 他们又为一位 48 岁的女性直肠癌患者做了回盲肠输出道手术, 该患者的输尿管被吻合在盲肠端, 并在腹中线行回肠造口(图 1-9B)。这 2 例患者都保留了阑尾。设计的初衷是利用回盲瓣做可控性输出道, 但后来 Bricker 发现回盲瓣并不能有效控尿, 因此放弃了这一复杂术式转而选择回肠通道。1975 年, Zinman 和 Libertino 再次报道了回盲肠输出道手术^[12], 术后最长随访时间 5 年, 影像学检查证实回盲瓣可承受 40~60 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 的压力, 所有患者均无肾功能减退。回盲瓣虽在生理上可以防止肠内容物的反向流动, 但用于尿流改道后的抗反流和可控性输出道效果均不理想。

6. 横结肠输出道手术 与空肠输出道类似, 新辅助放射治疗在 20 世纪 60 年代~70

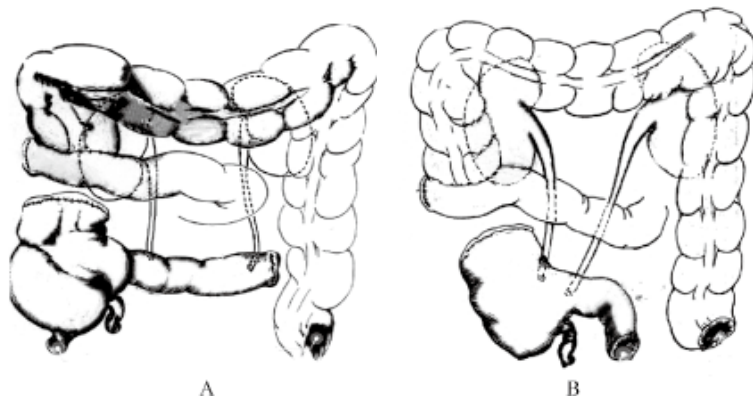


图 1-9 回盲肠输出道手术

A: 输尿管与末端回肠吻合, 盲肠造口、结肠造口; B: 输尿管与盲肠吻合, 回肠造口、结肠造口

年代治疗盆腔恶性肿瘤的普及使得需要在尿流改道中使用相对无辐射损伤的肠段。1975年~1980年, 已有关于横结肠输出道手术的报道。该术式最早可能是 Morales 和 Golimbu 开展的, 此后 Schmidt (爱荷华州) 推广了这一技术^[13]。目前对于盆腔接受放疗的患者, 横结肠输出道手术仍然是一种可行的选择。

7. 乙状结肠输出道手术 1940年, Bricker 给 4 例接受盆腔脏器切除的患者做了乙状结肠输出道手术。他将输出道造口放在开放性结肠造口附近, 结果显示只有 2 例患者度过围手术期。1959年, Turner-Warwick (伦敦) 改进了 Bricker 的技术, 他将结肠造口置于左腹部, 而将乙状结肠输出道造口置于右腹部, 尽管对该术式描述详细, 但没有报道这种简化术式的临床结果。1965年, Mogg 推广了此项技术, 使用该术式治疗 50 例继发于神经源性膀胱的尿路异常儿童, 将输出道造口置于左下腹, 术后随访显示上尿路功能良好。10年后, 来自波士顿的 Hendren 继续在小儿泌尿外科推广使用乙状结肠输出道。Richie 和 Skinner 报道, 在接受盆腔放疗或膀胱切除术的患者中, 肠道缺血可能是乙状结肠输出道手术的并发症。直肠上动脉是腹下动脉的一个分支, 有时会在术中被结扎, 对于骨盆受辐射的患者, 由于较小的侧支血管受到辐射损伤, 远端结肠和直肠可能供血不足。同样, 由于在膀胱切除术中有时会切断腹下动脉, 乙状结肠输出道术后直肠的血供可能会受到损害。然而, 如能仔细选择患者和术中注意保护肠道的血液供应, 可以避免这一并发症的出现, 乙状结肠输出道手术仍是一个可接受且有益的选择。

第 4 节 皮肤造口可控尿流改道的发展与演变

1. 胃储尿囊 1977年, Rudick 及其同事用犬胃建立了一个可控性储尿囊^[14]。该术式用一大段楔形胃底来重建储尿囊, 血供来源于胃网膜左动脉。如果胃网膜左动脉有问题, 也可以使用胃网膜右动脉。他们采用 Paquin 技术做输尿管胃储尿囊吻合, 并用改良 Janeway-Depage 管状瓣膜胃造瘘做可控性造口。虽然术后储尿囊的初始容量只有

200 mL, 但到2周时, 储尿囊的容量便可超过1 L。随访6个月后可实现完全控尿。1996年, Nguyen 和 Mitchell 报道12例可控性胃储尿囊手术^[15], 采用阑尾或输尿管构建可控性造口。术后平均随访时间54个月(16~108个月)。尽管所有患者在术后早期都能达到较为满意的尿控效果, 但长期随访发现控尿结构经常需要修复, 这一并发症也是所有经皮可控尿流改道术面临的共性问题。正是基于此原因, 该术式未广泛应用。

胃段更多用于做膀胱扩大术以及原位新膀胱术。用胃段做储尿囊有理论上的优势。首先, 胃和膀胱都是低压储存、间歇性排空的肌性器官, 有相似的储存及排空功能, 以胃做储尿囊可获得近似生理状态下的储尿功能, 这一点无论对经皮可控术还是原位手术而言无疑都是有利的。另外, 在储尿囊中使用胃段会大大减少电解质重吸收, 因此胃段可作为有代谢性酸中毒或肾功能不全患者的储尿囊。再者, 胃液的酸性也能降低细菌繁殖的风险。胃段做储尿囊的缺点包括严重的代谢性碱中毒、脱水和血尿-排尿困难综合征。Castellan 等人在2012年报告了29例患者行胃储尿囊的数据, 平均随访13.9年, 并发症发生率为52%, 包括血尿-排尿困难综合征(24%), 与尿失禁或肾积水相关的容量或顺应性下降(9.5%), 膀胱或储尿囊肿瘤(10%)以及结石(3%)。和胃原位膀胱重建一样, 胃做储尿囊的可控膀胱并没有得到广泛的应用。

2. 回肠储尿囊 用回肠重建的可控性储尿囊的术式很多。20世纪50年代后期, 来自瑞典的 Giertz 和 Franksson 注意到去管化肠管可以降低囊内压力^[16], 这有利于减少反流和提高控尿能力, 引起了更多泌尿外科医生的关注。1958年, Goodwin (图1-10) 和同事报道了U形回肠膀胱扩大术, 进一步证明了去管化肠管的优势。1967年, Kock (图1-11) 和同事设计了低压回肠储尿囊用于直肠切除后回肠造口的患者。1972年, 由于不满意术后控尿结果, 他们采用了套叠回肠乳头瓣技术, 这是 Watsuji 于1899年做胃造口时设计的方法。1982年, Kock 等首先报道了12例回肠储尿囊手术用于尿流改道的结果^[17], 中位随访32个月, 其中7例需要再次手术修复输出袢乳头。该技术使用60~70 cm远端回肠,



图 1-10 Willard E. Goodwin, 加州大学洛杉矶分校泌尿外科创始主任, 设计了 Goodwin 黏膜下隧道



图 1-11 Nils G. Kock 和同事一道设计了低压回肠储尿囊作为可控性尿流改道和原位膀胱重建技术

中间两段 20~22 cm 肠段用来重建去管化储尿囊。两端 15~17 cm 形成套叠乳头用作输入祥和输出祥, 分别用于抗反流和控尿, 最后将远端回肠行腹壁造口。1982 年~1985 年, Skinner 及同事在 250 例患者中使用该术式行尿流改道^[18], 短期随访 (10~44 个月) 再次手术率较高 (23%), 主要是输出道乳头修复, 以达到控尿或解决造口旁疝、导尿困难等问题。这一术式的最大优势在于可以控尿, 患者无需佩戴尿袋, 可自行插管以及利用腹压辅助排尿。但缺点在于该术式难度较大, 术后造口相关并发症也较多, 目前在世界范围内应用甚少。

3. 回盲肠-升结肠储尿囊 提到盲肠这一结构时我们会自然联想到阑尾, 事实上在以盲肠升结肠做储尿囊的可控尿流改道手术中, 阑尾曾一度扮演不可替代的角色。1980 年, 法国外科医生 Mitrofanoff 成功将带有血管蒂的阑尾制成可控性尿流输出道用于神经源性膀胱疾病的治疗, 并提出了 Mitrofanoff 原则: ①可控性输出道于腹壁造口以便插管导尿; ②用黏膜下隧道技术将输尿管植入储尿囊以达到抗反流目的; ③建立容量大、压力低的储尿囊。事实上在许多年前, 阑尾就用于重建泌尿外科。早在 1908 年比利时医生 Verhoogen 就设计出以阑尾为输出道的可控盲肠储尿囊 (图 1-12A), 后由 Makkas 和 Lengemann 应用成功。使用阑尾控尿结构方法有多种, 主要基于 Mitrofanoff 原则所设计, 如在 Penn 储尿囊中将游离阑尾旋转 180°, 然后以抗反流方式移植于储尿囊, 同时构建可导尿的腹壁造口乳头以达到可控目的。Winslow 和 Jordan 将游离的阑尾切除再移植于回盲瓣。Issa 及其同事将阑尾在原位套叠制作控尿结构。Riedmiller 等人于 1990 年报道的阑尾可控设计后被称之为 Riedmiller 技术, 具体方法为保留阑尾于盲肠, 在结肠带内做出宽阔的隧道, 从阑尾基底部延伸 5~6 cm。在阑尾系膜的血管之间开窗。阑尾向头侧折叠进入隧道, 经阑尾系膜窗进行浆肌层缝合完成隧道。切断阑尾尖端, 将其拉到固定造口处。

但使用阑尾有时会面临炎症或者解剖长度是否足够等问题。1949 年, Gilchrist 使用盲肠升结肠做储尿囊 (图 1-12B), 基于回盲瓣固有作用做可控机制, 但当时 Gilchrist 术式的间歇导尿概念并没有被学者们接受。直到 1974 年, 来自诺维奇的 Ashken 重燃对可控性回盲肠储尿囊的兴趣 (图 1-12C), 他分离了右结肠和 15 cm 末端回肠, 用袖套乳头技术将输尿管吻合到回肠末端, 另外再分离 20 cm 回肠, 用肠套叠方式缝合到盲肠的开口处。1977 年, Zingg 和 Tscholl 将 12 cm 末端回肠拉入回盲瓣并用丝线缝合成套叠乳头, 完成了盲肠可控性尿流改道 (图 1-12D)^[19]。同年 Mansson (Lund, Sweden) 也报道了可控回盲肠尿流改道术, 他们也使用套叠的回盲瓣作为可控结构, 同时应用吻合器固定套叠的回肠乳头, 升结肠做去管化处理后再成形储尿囊。

1983 年, Mainz 的 Thüroff 等人设计了去管状化联合回盲肠的可控性尿流改道技术, 并于 1985 年做了相关报道, 在该术式中自然的回盲瓣在回肠去管状化时失去了功能, 改用套叠回肠做控尿结构, 被称之为 Mainz 储尿囊。1988 年他们发现回肠套叠仍然有问题, Thüroff 改进了回肠套叠的固定方法^[20], 用吻合器不仅将套叠乳头固定在肠壁上, 并可进一步固定在保留的回盲瓣上。1985 年, Rowland 等人报告了他们用折叠的回肠而非套叠的回盲瓣做可控输出道。最初他们使用非去管化右半结肠做储尿囊, 后被称之为 Indiana 储尿囊。他们很快发现去管化的必要性, 因为结肠的集团蠕动可造成尿失禁, 故改为使用回肠联合去管化升结肠做储尿囊, 也就是现在所使用的 Indiana 储尿囊技术。目前可控性

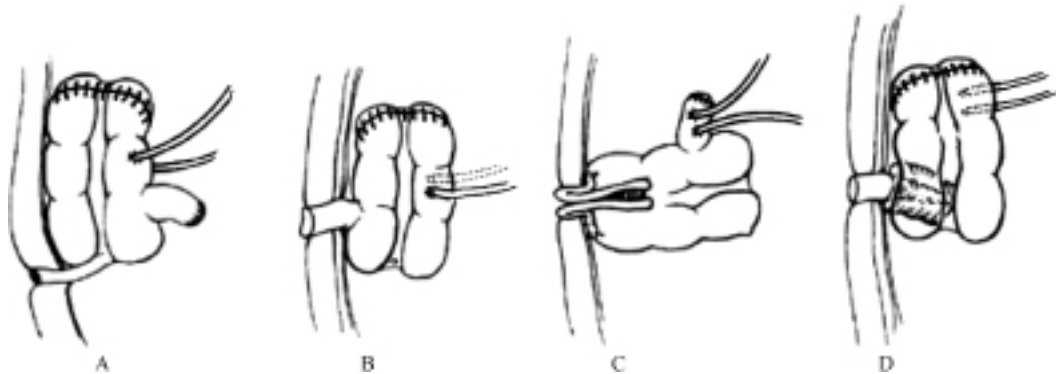


图 1-12 回盲肠储尿囊

A: Verhoogen 回盲肠可控性储尿囊，阑尾造口（1908）；B: Gilchrist 可控性回盲肠储尿囊（1949）；
C: Ashken 可控性回盲肠储尿囊（1974）；D: Zingg 和 Tscholl 可控性回盲肠储尿囊（1977）

回盲肠储尿囊的相关报道中，以 Mainz 储尿囊以及 1984 年根据 Gilchrist 理论发展而来的 Indiana 储尿囊居多。二者主要区别在于，Mainz 储尿囊截取较长的回肠折叠，联合剖开的盲升结肠做储尿囊，而 Indiana 储尿囊主要以较长的盲升结肠设计储尿囊，所需回肠段较短，无须折叠而是直接制作成可控输出道，必要时可以用回肠或乙状结肠补片扩大储尿囊容积。

我国梅骅等人于 1998 年在 Alcini 术式原理（切断结肠带）基础上进行改进，设计了去带盲升结肠储尿囊，切断结肠带不仅降低了肠壁张力从而减少了结肠带本身收缩及其引起的内环层肌活动，同时增加了肠管的半径和长度。相关报道结果显示这是一种安全可行的术式。

4. 横结肠储尿囊 1989 年，Bihrlé 等报道了横结肠可控尿流改道的动物实验资料。将一段横结肠去管状化，输尿管用 Leadbetter 技术做抗反流吻合，将右胃网膜动脉供血的一部分胃段缝合管状，用隧道法吻合到结肠袋上，建立新的抗流出结构。该技术主要用于接受过盆腔放疗且希望行可控性尿流改道的患者。1991 年，他们将此技术用于 4 例患者，术后随访 1 年以上，效果良好，最主要的并发症是胃炎，经 H₂ 受体阻滞剂治疗后恢复良好。

1988 年，Bejany 和 Politano 制作结肠储尿囊，同时将回肠袢缝合锥形达到了可控性排尿的目的。与此同时迈阿密大学医学院 Lockhart 等人也展开了这方面的研究，他们使用右半结肠联合部分横结肠制作储尿囊，同时将末端回肠袢制成锥形，并于回盲瓣处折叠缝合回肠以加强控尿效果。与此法稍有不同的右半结肠横结肠膀胱术被称为 Florida 储尿囊。

Leissner 于 2000 年报道了一种新的术式，即使用横结肠联合升结肠（transverse-ascending pouch, TAP）或降结肠（transverse-descending pouch, TDP）上部设计倒 U 形储尿囊，结肠一端裁剪为细管状并埋植于结肠浆膜层之间，最后于脐部造口，该术式也叫 Mainz-Pouch III 储尿囊。Leissner 等最初将该术式应用于 44 例曾接受盆腔放射治疗的女性患者，其中 36 例使用 TDP 术，8 例使用 TAP 术。术后平均随访 52.2 个月，尽管有 6 例患者术后出现造口狭窄，但总体结果满意。由于此段肠管未在盆腔放射区域内，因此适用于术后需接受盆腔放射治疗的患者。

第5节 原位膀胱重建的发展与演变

1988年,来自博洛尼亚的外科医生 Guido Tizzoni 和 Alfonso Poggi 首次报道了成功重建原位新膀胱的动物实验结果,他们使用狗的小肠进行两阶段的手术。第一阶段,他们分离 7 cm 小肠段构建成一个环状结构,1个月后,他们将输尿管吻合到该肠段,并将该肠段与膀胱颈吻合(图 1-13A)。术后狗排尿可控且成功怀孕 3 次。动物在术后 30 个月时死亡,尸检显示肾脏解剖结构正常。1912年,来自布鲁塞尔的 Georges Lemoine 医生为 1 例男性癌症患者进行了膀胱切除术并将输尿管吻合到直肠。然而,由于术后反复出现肾盂肾炎,他随后将直肠向前移位并将其吻合至尿道,然后将乙状结肠与肛管吻合。虽然患者在术后第 18 天死于败血症,但 Lemoine 被认为可能是第一位进行人类原位膀胱替代术式的医生。

1. 胃新膀胱 1972年,Leong 等人首先报道了膀胱全切后使用胃窦部重建新膀胱的动物实验,26 条狗中有 10 条手术成功。他们报道已经做了 3 例人的胃新膀胱,第一例是在 1969 年完成的。1978年,Leong 等报道 1969~1975 年 9 例膀胱癌根治术后使用幽门窦行胃新膀胱的结果,其中男性 8 例,女性 1 例。胃窦段由左胃网膜动脉供血,网膜仍保持完整。肠道吻合采用 Billroth-I 胃十二指肠吻合方法。使用 3-0 肠线做胃尿道吻合,输尿管吻合用 Leadbetter 黏膜下隧道技术。随访结果显示 2 例患者术后很快死亡(1 例死于麻醉并发症,另 1 例死于嗜铬细胞瘤),3 例在术后数月分别死于支气管癌、肠梗阻和持续的胃尿道吻合口漏尿。其余患者均存活,排尿通畅,很少有残余尿,新膀胱最初容量为 100~150 mL,随访 18 个月后容量平均可达 300 mL,没有关于尿失禁的报道。国内胡礼泉于 1985 年首先报道胃新膀胱术的实验研究与临床应用。其团队于 2010 年报道 11 例腹腔镜下胃新膀胱术,结果显示 5 例患者有暂时性尿失禁以外,其余患者尿控均满意,每次尿量平均 370 mL (260~550 mL)。2000 年,Lin 等报道了 8 例进行胃新膀胱术的男性患者及其尿流动力学情况,平均随访 43 个月,并将此结果与进行回肠新膀胱术的患者进行比较,发现胃新膀胱术组平均膀胱容积较小,顺应性较低,尿失禁率较高,并由此得出结论:胃新膀胱术尿动力学参数不良,不建议常规行此种原位尿流改道术。

胃作为肠的替代物有几点优势:①胃可分泌氯离子和氢离子,这对肾衰竭或肾功能不全的患者有益。因而,理论上应用胃段引起的代谢紊乱相对较轻,不至引起高氯性代谢性酸中毒;②黏液生成量少,这减少了新膀胱导尿及冲洗的需要;③酸性的分泌物减少了尿路感染的可能性;④胃的肌壁较厚,更容易应用输尿管吻合的抗反流机制。胃新膀胱术仍有一些重要的缺点,包括血尿和尿痛综合征。也可能发生其他电解质紊乱,已有报道进行原位胃代膀胱术的肾功不全患者中发生了低钠血症及低氯性碱中毒。原位尿流改道术中胃段可能更适合联合其他肠段应用于肾衰竭或短肠患者。

2. 回肠新膀胱 1951年,继 Lemoine 的直肠新膀胱之后 40 年,法国巴黎圣路易斯医院 Couvelaire 首次报道为一例 45 岁男性患者膀胱切除后行 U 形回肠新膀胱术,手术分两期进行(图 1-13B)。首先缝合肠袢一端,在对系膜缘做回肠-前列腺尿道吻合,肠袢另

一端做腹壁造口作为安全阀门。二期行造口关闭术。随访结果显示患者能够在不使用导管的情况下排空。1955年, Pyrah 和 Raper 报告了3例U形回肠袢的结果(图1-13C), 术后2例患者存活, 并且在日间可完全控尿。来自法国的Camey医生被认为是推广回肠新膀胱的人。1959年他完成了Camey-I回肠新膀胱术, 该技术使用35cm完整回肠, 中点对系膜侧与尿道吻合, 此技术是对4年前Pyrah和Raper技术的改进。

早期回肠新膀胱(图1-13A)使用的是未剖开的肠管, 肠管内压力会随着蠕动以及尿液的增加而迅速上升, 最终导致尿失禁, 尤其是夜间尿失禁。其实学者们早已认识到这一问题, Scheele曾于1923年设计环形膀胱(ring bladder), 即将截取的回肠两残端行端-端吻合。在20世纪50年代, Tasker和Giertz(瑞典)等人提出了将肠环形纤维切断的方法, 这是建立低压储尿囊重要的一步。1957年, Giertz和Franksson报道了19例回肠新膀胱的成功经验。最初的一例为简单的U形回肠新膀胱, 其余18例回肠均行去管化处理并行两次折叠(图1-13D)。患者借助腹压排尿, 没有明显的残余尿和反流现象。所有患者日间控尿良好, 夜间尿失禁率为50%。可以说Giertz和Franksson是首先用去管化肠管重建新膀胱的医生。

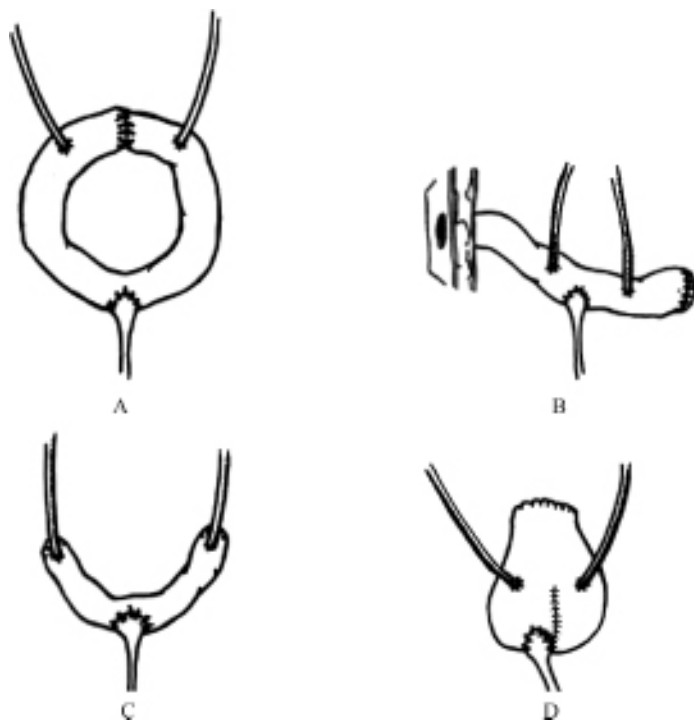


图1-13 回肠新膀胱

A: Tizzoni和Poggi(1888); B: Couvelaire(1951); C: Pyrah和Raper(1955); D: Giertz和Franksson(1957)

1987年, 来自德国乌尔姆大学的Hautmann(图1-14)和同事报道了11例患者行回肠新膀胱术的结果^[21]。他们使用60~70cm远端回肠, 去管化后做M或W形肠袋并与尿道吻合, 输尿管与储尿囊吻合采用Le Duc-Camey技术。同年Ghoneim和Kock等人也报道了16例男性膀胱前列腺切除患者行回肠新膀胱术的结果, 采用的是Kock可控性回



图 1-14 Richard E. Hautmann, 德国乌尔姆大学泌尿外科系教授, 名誉主席, 开创“Hautmann 新膀胱”

肠膀胱的改良术式, 效果良好^[22]。美国医生 Skinner 后来推广了此项回肠新膀胱术式, 并于 1991 年报告了 126 例患者的资料, 结果令人满意^[18]。1996 年, 他们又报告了 295 例手术, 效果依然良好。但值得注意的是, Kock 回肠新膀胱存在三个主要并发症: ①狭窄; ②结石; ③回肠套叠脱垂。这是导致再手术率高的几项关键因素。正因如此, 不断有学者对传统的 Camey 以及 Kock 术式进行改良, 各种回肠去管化储尿囊层出不穷, 如 T-Pouch 术 (Stein 及其同事于 1998 年报道), 其独特之处在于能够产生可靠的“瓣-阀”系统, 另外因为储尿囊内没有使用金属钉, 减少了术后结石的形成, 同时也减少了套叠相关并发症。再比如 Studer 术式, 由 Studer (图 1-15) 于 1983 年设计使用, 这是一种采用长输入道、单向蠕动、去管化回肠段的回肠新膀胱术, 它结合了 Kock 低压储尿囊的优点以及 Camey 术利用括约肌控尿的优点, 也是目前常用的原位膀胱重建术式之一。其他回肠新膀胱术有 Stanford 大学医学院泌尿外科设计的 Stanford 膀胱以及 Maryland 大学医学院于 1983 年在 Kock 术式基础上设计的 Maryland 膀胱。总之, 相关改良术式繁多, 一般而言在选择以及设计新膀胱手术时均要考虑以下问题: ①肠管去管化后如何再成形以设计新膀胱; ②是否采用抗反流结构或装置, 如果使用怎样才能有效抗反流。对于尿流改道技术成熟的单位, 只要符合相关手术适应证, 以上术式均是理想的选择。

3. 回盲肠、右结肠新膀胱 1965 年, Hradec 和 Gil-Vernet 分别报道了回盲肠新膀胱术的经验。Hradec 做了 10 例回盲肠新膀胱手术^[23], 取盲肠和部分回肠, 将左侧输尿管吻合到回肠段, 右侧输尿管吻合到结肠上, 最后将盲肠与尿道残端吻合 (图 1-16A)。而 Gil-Vernet 的技术是将输尿管均吻合至回肠^[24], 用回盲瓣起到抗反流作用, 将尿道吻合在结肠近端或侧面 (图 1-16B、C), 但相关报道并不多见。

1975 年, Khafagy 等报告了 10 例膀胱癌患者在根治性膀胱切除术后行回盲肠新膀胱手术的结果, 他们将盲肠下端与前列腺尿道或膀胱颈吻合, 输尿管与回肠吻合 (再次利用回盲瓣抗反流)。1987 年, 他们对 130 例 (其中 22 例女性) 患者进行了该手术, 死亡率为 15.3%, 11 例患者发生了 20 种并发症, 术后 6 个月有 5 例患者持续存在耻骨上瘘。他们建议尽可能保留膀胱颈以改善尿失禁。1988 年, 来自罗马的医生 Alcini 及同事报道了 26 例患者接受回盲肠新膀胱术的资料, 日间控尿率 100%, 夜间尿失禁率 100%。1982 年 Kock 等对肠管去管化处理行进一步



图 1-15 Urs E. Studer, 瑞士伯尔尼大学医院泌尿外科专家顾问, 开创“Studer 原位新膀胱”

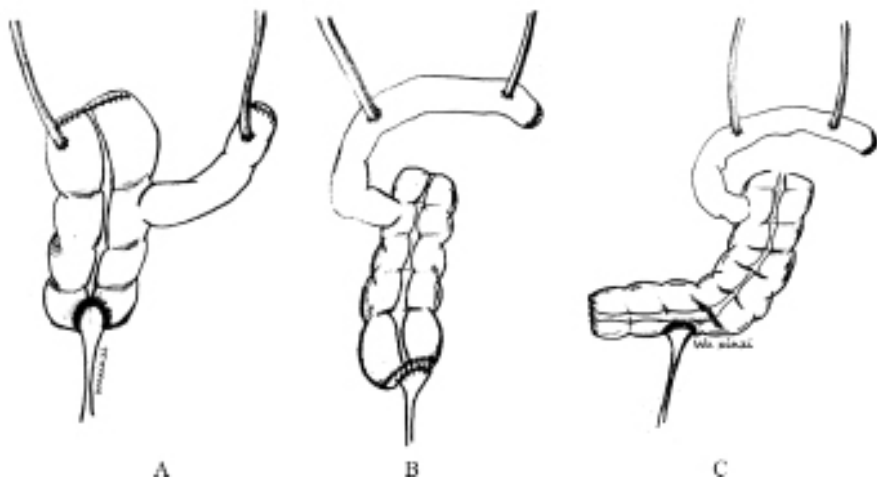


图 1-16 1965 年报道的回盲肠新膀胱

A: Hradec; B、C: Gil-Vernet

尝试和改进，推动了肠管包括盲肠、结肠等在原位尿流改道术中应用的发展，比较有代表性的术式有 Mainz 新膀胱以及后来的改进型 Le Bag 膀胱。Thüroff 等的 Mainz 新膀胱用 10~15 cm 近端右结肠，25 cm 末端回肠，剖开的肠管行 N 形重建，不用套叠的回盲瓣做输出道，而是用阑尾残端直接与尿道吻合。Le Bag 膀胱由美国得克萨斯州外科医生 Light 和 Englemann 报道，他们使用至少 20 cm 的升结肠以及等长的末端回肠制作储尿囊，于对系膜缘剖开选定的盲结肠和回肠，保留近端 5 cm 完整回肠与尿道残端吻合。最初的 4 例患者效果较为满意，3 例患者可控尿，其中有 2 例使用了人工尿道括约肌，另外 1 例患者日间尿控良好，平均 4 小时排尿一次，夜间需要 1 片尿垫。而最后 1 例患者因为自身尿道括约肌问题尚需进一步手术治疗。值得指出的是，Le Bag 膀胱还可用于经皮可控储尿囊的构建以及膀胱扩大成形术。Indiana 可控性尿流改道经过改良后也可用于原位新膀胱。1987 年，Rowland 等报告 3 例 Indiana 新膀胱，2 例膀胱外翻儿童和 1 例成年男性患者。直接将锥形化的回肠输出端与尿道吻合。这种形式的尿流改道因结肠黏膜产生大量的黏液现在较少使用。

以色列医生 Goldwasser 首先使用去管化右半结肠做尿流改道。1986 年他曾于梅奥诊所行 7 例此项手术，截取整段右半结肠，包括近端横结肠，使用 Heineke-Mikulicz 法重建去管化结肠，近端 5~8 cm 的盲肠保持管状结构。输尿管以 Goodwin 黏膜下隧道技术抗反流再植于储尿囊，最后行尿道结肠吻合。Goldwasser 和同事在超过 40 例男性患者中使用了该术式^[25]，如果这些患者每隔 2~3 小时起床排尿一次，那么 2/3 的患者夜间可控尿。2005 年，D'Orazio 等报道 38 例患者用去管化右结肠和盲肠构建新膀胱的结果，37 例患者术后即达到日间控尿，另 1 例术后 30 天达到完全日间控尿，36 例患者夜间完全控尿，平均最大尿流率大于 26 mL/s。

4. 乙状结肠新膀胱 1956 年，Palken 成功使用一段 20 cm 的乙状结肠为 1 例 57 岁男性患者行膀胱替代术（图 1-17A）。1957 年，Giertz 和 Franksson 报道了回肠新膀胱和乙状结肠新膀胱的结果^[16]，他们注意到回肠新膀胱的并发症发生率低于乙状结肠新膀胱，实

际上, 4 例乙状结肠新膀胱患者中也只有 2 例在术后存活。1959 年, Bourgue (Montreal) 报告了 25 例乙状结肠新膀胱的良好结果 (图 1-17B)。Gil-Vernet (Barcelona) 完善了根治性膀胱前列腺切除术后使用乙状结肠重建新膀胱的方法。他和 Gosalvez 报道了 1957—1962 年间完成的 41 例乙状结肠新膀胱的经验。他们的非去管化乙状结肠新膀胱术常常出现日间尿频和夜间尿失禁。由于非去管化的乙状结肠压力高、容量低引起一系列并发症, 目前不建议用做可控尿流改道。1991 年, Reddy 报道为根治性膀胱前列腺切除的患者行去管化乙状结肠新膀胱术^[26]。术中处理膀胱左侧韧带时避免结扎腹腔下动脉以维护直肠血液供应, 随访结果显示日间控尿满意。国内刘春晓教授于 2000 年开展去带乙状结肠原位膀胱重建手术。选取 15~22 cm 乙状结肠, 将两条结肠带 (对系膜缘带、独立带) 以及两条结肠带之间的浆肌层完整连续剔除, 仅保留黏膜下层。最初的报道显示新膀胱容量平均可达 370 mL。

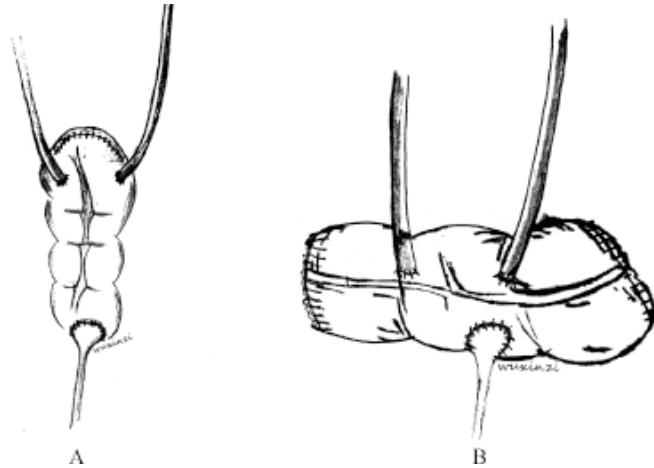


图 1-17 乙状结肠新膀胱
A: Palken (1956); B: Bourgue (1959)

作为膀胱替代物, 乙状结肠具有以下优点: ①其位于骨盆中心位置, 非常适合新膀胱重建, 简化了与输尿管和尿道的吻合; ②毗邻膀胱, 神经同源, 蠕动节律及压力近似; ③就功能方面而言乙状结肠新膀胱排空较回肠有力; ④乙状结肠黏膜仅吸收水、钠和氯, 术后代谢性并发症较少。对于符合手术适应证的患者不失为一种理想的手术方式。

第 6 节 腹腔镜和机器人尿流改道与尿路重建

1780 年, 维也纳外科医生 Billroth 使用手术刀打开了患者的腹腔, 完成了人类历史上首例外科手术。当麻醉、无菌术、抗生素、输血等重大外科理念和技术被一一探索应用。外科学发展迅猛, 伴随着腹腔镜以及机器人辅助外科手术系统的临床应用, 外科学尤其是泌尿外科学便开启了微创时代。

1991年, Clayman等应用腹腔镜设备成功开展肾脏切除手术, 开创了腹腔镜泌尿外科手术的先河。此后美国学者 Parra 于1992年报道了首例腹腔镜下良性膀胱切除手术。患者为27岁截瘫女性, 该患者曾因神经源性膀胱而行开放式经皮造口尿流改道术, 此次因化脓性膀胱炎不得已切除废弃之膀胱。手术时间为130分钟, 术后5天患者出院, 住院时间远低于其他5例接受非腹腔镜膀胱切除的类似患者(20.6天), Parra认为腹腔镜膀胱切除术是一种可行的、微创手术替代开放膀胱切除术的方法^[27]。同年 Kozminski 和 Partamian 等首次完成了腹腔镜下根治性膀胱切除(laparoscopic radical cystectomy, LRC)+回肠通道术(Bricker)。同样是在这一年, Valdivia 在实验猪动物模型上开展了腹腔镜输尿管乙状结肠吻合术。1995年, Sanchez 也报道了1例腹腔镜下膀胱根治性切除+回肠通道术, 他们将膀胱从4cm长腰部切口取出, 并在此切口取出肠管行输尿管肠管吻合^[28]。随着技术的发展和不断改进, 研究者们将目光投向了全腹腔镜下尿流改道技术。Potter 等人于1995年最先报道了完全腹腔镜下回肠通道术, 他们为1例28岁男性神经源性膀胱患者施行该手术, 随访5年患者尿流输出道无反流以及梗阻, 肾功能未受损伤。2000年, Inderbir Gill 和他的团队也完成了2例全腹腔镜下膀胱切除+回肠通道术^[29]。并随后于2001年报道了首例完全腹腔镜下根治性膀胱切除术+原位回肠代膀胱术, 他们使用65cm回肠构建 Studer 储尿囊, 效果良好^[30]。此后腹腔镜辅助尿流改道技术得到了长足发展, 目前在国内外广泛应用。值得一提的是, 在20世纪90年代学者们曾探索使用手辅助腹腔镜系统, 美国FDA于1996年批准了第一款可应用于临床的手辅助腹腔镜设备, 在当时得到了广泛应用。但其缺点不容忽视, 即漏气或溅血会影响手术操作, 这可能是近年来相关应用和报告较少的原因。

腹腔镜下乙状结肠直肠膀胱术(Mainz-pouch II)的开展时间也比较早。Anderson 等于1995年首先报道在9例实验猪模型上完成腹腔镜辅助 Mainz-pouch II 手术^[31], 平均用时122分钟, 其中8例存活, 储尿囊容量平均360mL, 囊内压均小于20cmH₂O(1cmH₂O=0.098kPa)。术后的随访结果显示有11%的右侧输尿管以及33%的左侧输尿管发生输尿管肠管吻合口狭窄或梗阻。另外44%的动物在钛钉处发现了结石。Turk 等报道了5例全腹腔镜下膀胱根治+乙状结肠直肠膀胱术, 他们认为该术式可缩短患者术后下床活动时间以及住院时间, 但该报道无长期随访结果^[32]。Deger 等为12例患者行全腹腔镜 Mainz-pouch II 手术, 平均用时485分钟, 随访33个月, 所有患者日间尿控满意, 1人夜间有尿失禁^[33]。作者将本组患者肿瘤学相关资料与开放式手术患者资料对比后认为, 腹腔镜下乙状结肠直肠膀胱术后患者围手术期结果以及肿瘤学结果与开放式手术相当, 但文章并没有报道术后功能学结果的对比。

美国 Menon 教授与埃及 Abol-Enein 和 Ghoneim 教授合作, 于2003年率先开展并报道了首例机器人辅助腹腔镜下根治性膀胱切除(robotic assisted radical cystectomy, RARC)术^[34]。他们对17例(14例男性, 3例女性)患者行膀胱全切+腹腔外尿流改道术, 其中3例为回肠通道, 其余为原位膀胱。膀胱切除、回肠通道、原位新膀胱的平均操作时间分别为140、120、168分钟。平均出血量小于150mL。大约在同一时间 Beecken 等报道了RARC+体内 Hautmann 原位新膀胱术, 用时510分钟, 术中出血量200mL。随着外科医生操作技术的成熟, RARC+尿流改道手术时间也在普遍缩短。综合近年来文献, RARC+腹腔外尿流改

道手术时间为 260~308 分钟, 时间差异主要取决于尿流改道方式, 如选用 Bricker 回肠通道还是 Hautmann 亦或是 Studer 原位新膀胱, 而手术失血量一般 ≤ 150 mL。膀胱全切后有关机器人手术行腹腔内尿流改道术 (intracorporeal urinary diversion, ICUD) 的应用报道尚不多见。Balaji 等于 2004 年报道 3 例 RARC+完全腹腔内尿流改道手术, 手术用时 630~830 分钟, 住院时间为 5~10 天^[35]。由于完全腹腔内尿流改道仍需做腹部切口取出标本, 并未减少机体损伤, 反而增加了手术时间和难度。因此, 完全体内尿流改道的机器人手术其安全性及疗效有待进一步比较验证, 或者更适合于女性患者, 因为可以经阴道取出切除标本。目前的研究报道多选择 RARC+腹腔外尿流改道。近几年文献报道显示, RARC+腹腔内原位尿流改道 (intracorporeal orthotopic neobladder, ICNB) 手术用时 120~780 分钟, 术中失血量自 40~1 200 mL。目前机器人辅助膀胱根治切除+尿流改道技术尚处于发展早期, 病例数量不多, 另外缺乏长期随访资料。但目前相关短期研究结果显示, 机器人手术在围手术期结果、术后早期并发症等方面, 与开放式根治性膀胱切除术 (open radical cystectomy, ORC)+尿流改道以及传统腹腔镜下根治性膀胱切除 (laparoscopic radical cystectomy, LRC)+尿流改道术效果接近或无劣势。总体而言其优势在于可显著减少术中出血, 降低输血率及术后早期并发症发生率, 同时缩短术后住院时间。缺点是手术时间较开放及传统腹腔镜手术时间长, 当然这和手术者的经验以及操作技术有一定关系。

第 7 节 问题与展望

最早的尿流改道主要解决先天性膀胱外翻患者的排尿问题, 自 1887 年第 1 例膀胱癌根治术完成后, 膀胱癌根治术成为尿流改道的主要适应证。此外, 还有膀胱的炎症性疾病 (如间质性膀胱炎), 神经损伤 (如神经源性膀胱), 先天性脊柱裂等患者都需要做尿流改道。尿流改道与尿路重建始终是泌尿外科医生面临的严峻挑战。自输尿管乙状结肠吻合术问世以来, 胃肠道用于尿流改道已经有 150 多年的历史, 到目前为止, 形成了以回肠通道为代表的非可控尿流改道、原位肠代膀胱、腹壁造口的可控性尿流改道、乙状结肠直肠膀胱术等术式。虽然自 19 世纪初, 人类首次探索改变尿液流出道至今 150 多年里, 外科医生们解决了尿流改道的一个又一个难题。但是, 要完全达到生理意义上的代膀胱还有许多问题没有解决。第 1 例输尿管乙状结肠吻合术似乎解决了如何收集、储存、可控排尿的所有问题。针对肾积水和逆行感染, 当时最难解决的问题是输尿管吻合技术, 即如何使吻合以后的输尿管即通畅又不出现反流。这个问题通过黏膜下隧道、浆膜下隧道、乳头法、回肠套叠等方法得到了解决。一个多世纪以来泌尿外科医生们穷尽智慧不断探索尿流改道的手术方式, 可谓百家争鸣, 针对当前应用的手术方式存在的问题, 不断有改良的新术式出现。虽然没有尿流改道方面的临床指南, 但是基本形成了原位膀胱和非可控性尿流改道两类方案, 腹壁造口的可控性尿流改道因手术复杂、并发症多应用越来越少, 而部分尿便分流的肛门可控性尿流改道被越来越多的医生和患者接受。关于原位乙状结肠膀胱的报道屡见不鲜, 作为膀胱替代物, 大肠的共同缺点在于顺应性较差, 储存尿液后腔内压力较高,