

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.20.029

网络首发 http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20190626.1547.027.html(2019-06-27)

## 尿道下裂术后并发症及其预防措施进展\*

刘 航,石秦林 综述,林 涛<sup>△</sup>审校

(重庆医科大学附属儿童医院泌尿外科/儿童泌尿生殖发育与组织工程重点实验室/儿童发育疾病研究教育部重点实验室/儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地/儿科学重庆市重点实验室 400014)

**[摘要]** 尿道下裂为男性儿童常见的泌尿生殖道畸形,以尿道开口异位,阴茎下弯,尿道发育不全为主。目前手术是治疗尿道下裂的主要措施,尽管成功率较高,但仍然有 10%~15% 的患儿发生术后并发症,影响其疗效。现就尿道下裂术后常见并发症及预防治疗措施进行综述,旨在提高尿道下裂的整体疗效。

**[关键词]** 尿道下裂;术后;并发症;预防措施

**[中图法分类号]** R726.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2019)20-3545-04

## Progress of postoperative complications and preventive measures for hypospadias\*

LIU Hang, SHI Qinlin, LIN Tao<sup>△</sup>

(Department of Urology, Affiliated Children's Hospital of Chongqing Medical University/Key Laboratory of Children Urogenital Development and Tissue Engineering/Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders/China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders/Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014, China)

**[Abstract]** Hypospadias is a common urogenital tract malformation in male children, which is dominated by ectopic urethral opening, penile curvature and urethral hypoplasia. Currently, surgery is the main measure for the treatment of hypospadias. Although the success rate is relatively high, there are still 10%–15% of children with postoperative complications, affecting the efficacy. This article reviews the common postoperative complications and preventive measures of hypospadias in order to improve the overall efficacy of children with hypospadias.

**[Key words]** hypospadias; postoperation; complications; preventive measure

尿道下裂作为小儿最常见的先天性泌尿生殖道畸形之一,目前其发病率报道不一,国外报道发病率为 1.86%<sup>[1]</sup>,国内为 0.91%<sup>[2]</sup>。尿道下裂发病机制尚未完全明确,目前主要认为,由于前尿道发育不全,胚胎发育过程中尿生殖沟没有自后向前在中线完全闭合,造成尿道口达不到正常位置的阴茎畸形<sup>[3]</sup>。由于阴茎及前尿道发育不全,尿道开口异常伴阴茎下弯,导致患儿不能正常排尿,影响成年后性功能及生育能力。手术是临床治疗尿道下裂较为有效的方法,但是由于阴茎特定的解剖结构和生理所限,术后并发症发生率高,影响整体治愈率。现对目前尿道下裂术后常见并发症及其预防措施进行综述。

## 1 早期并发症

尿道下裂术后的早期并发症包括疼痛,切口感染、尿路感染、血肿、出血等。尿道下裂早期并发症发生率较高,且常常是引起远期并发症的主要或直接原

因。因此,针对早期并发症,及时且有效的干预是减少尿道下裂术后并发症发生率的重要措施。

**1.1 疼痛** 尿道下裂术后镇痛目前在临床中已广泛采用,且取得了较好的效果。阴茎手术因手术部位神经末梢丰富,同时小儿由于中枢抑制弱、应激反应灵敏,其术后疼痛尤为剧烈。术后有效的镇痛能减少患儿躁动,促进伤口恢复,减轻术后疼痛所致的应激反应,减少并发症发生<sup>[4]</sup>。但同时需密切注意镇痛的不良反应,如恶心、呕吐、皮肤瘙痒、呼吸抑制及运动神经麻痹等。

**1.2 切口感染与尿路感染** 尿道下裂术后切口感染和尿路感染发生率约为 3.2%、2.3%<sup>[5]</sup>。主要原因是血液、尿液及粪便等污染敷料所致。尿道下裂术后切口感染的患儿新成形尿道细菌检出情况与会阴皮肤检出情况相似,以革兰阳性菌为主(59%)<sup>[6]</sup>。而引起儿童泌尿系感染的细菌主要是革兰阴性杆菌

(61.5%)<sup>[7]</sup>。因此,尿道下裂术后的抗生素选用并不等同于常规泌尿系感染抗生素治疗方案。经验性用药时可选用较为广谱的抗生素,如第 3 代头孢菌素等。但有病原学及药敏结果时,应以药敏结果为用药指导。

**1.3 血肿与出血** 尿道下裂术后血肿、出血等发生率为 1%~10%<sup>[8-10]</sup>,主要因为包皮血管内外板交界处浅动脉与深静脉有交通,血运丰富;且术中为保护皮瓣血供,较少使用电凝止血;以及患儿术后活动过多、阴茎勃起,及便秘时用力排便等。目前针对早期出血和血肿,有多种治疗方式,针对术中出血主要以止血带和纱布压迫为主<sup>[11]</sup>,必要时辅以双极电凝<sup>[12]</sup>。术后可采用不同的包扎方式,敷料应选用柔软、无菌且有一定吸水性的材料,必要时可采用多种材料的多层复合包扎。传统包扎方法是将阴茎直立包扎,但是尿管需在经过一个弧形下降后再固定。有研究提出了新的包扎方式:将阴茎直接固定于下腹壁,将尿管紧密贴合固定于下腹部。该方法优势在于尿管不易弯折,不易意外牵拉脱出,敷料不易松脱<sup>[13]</sup>。不论何种包扎方式,均需要密切观察阴茎血供情况。针对患儿疼痛和活动引起的术后出血,可适度给予镇静。部分患儿可局部适当应用雌激素防止勃起影响出血和疼痛,对于不同的患儿,心理辅助治疗亦是有效措施之一<sup>[14]</sup>。积极的术中止血,术后合理采用抗生素,配合优质护理,同时给予患儿心理调节,能够有效地降低患儿早期并发症产生。

## 2 远期并发症

尿道下裂术后的远期并发症包括尿瘘、尿道狭窄、残留阴茎下弯、尿道憩室、痛性勃起等。

**2.1 尿瘘** 尿道皮肤瘘是最常见的并发症,国外报道总发生率约 9.6%<sup>[15]</sup>。大部分的瘘口位于吻合口处,其次是冠状沟处。术后尿瘘发生的主要原因除畸形本身的严重程度外,可分为术中因素和术后因素。术中因素包括以下几点:(1)游离皮瓣时,血管蒂保护不足,尿道重建后,成形尿道血运较差,影响皮瓣愈合,严重时导致皮瓣坏死;(2)皮瓣宽度不足,术后新尿道张力较高;(3)缝合时不够精细,创缘对合差,影响吻合口愈合。术后因素主要包括:(1)术后尿液外渗致使创面过早浸泡尿液导致感染;(2)术后护理欠佳导致伤口出血、感染,影响吻合口愈合;(3)术后远端尿道狭窄,尿道内压力升高导致吻合口薄弱处裂开。

对于尿瘘产生的预防,众多学者尝试多种改良术式,有学者认为,术中可在皮肤和新成形尿道之间加入防渗漏层<sup>[16]</sup>(常用材料包括包皮瓣、肉膜瓣及鞘膜瓣等),但术后有可能发生水肿、血肿、坏死、阴茎扭转等不良反应。另外,部分学者认为尿道板两侧的尿道海绵体能够向中央合并,覆盖在新成形尿道的表面,作为防漏层。根据动物实验报道提示,海绵体覆盖可减少尿瘘的发生<sup>[17]</sup>。尿道下裂病情复杂,术者可根据

术中实际情况,采用不同方式来预防尿瘘。除术式改良外,有学者认为围术期有效的心理护理可减少患儿术后哭吵、躁动所致的伤口裂开及尿液外渗,同时可以帮助患儿拔除尿管后克服心理障碍,改善心因性排尿困难。相关临床研究也证实心理护理可降低尿道下裂术后并发症的发生率<sup>[18]</sup>。

对于术后尿瘘的患儿,诊断并不困难,可仔细观察其排尿情况。在术中对瘘口的处理,国外学者认为瘘口较小(<4 mm)的单发尿瘘可通过直接或分层缝合关闭,手术成功率为 71%~74%<sup>[19-20]</sup>;多发或瘘口较大(>4 mm)的尿瘘则需要再次行旋转推进皮瓣尿道成形术,成功率约为 87%。国内学者认为瘘口较小(<3 mm)的单发尿瘘可通过单纯分层缝合或“Y-V”皮瓣法修补,成功率约 97.3%。多发或瘘口较大(>4 mm)的尿瘘则需根据瘘口位置、数量和局部条件选择尿道成形术。谢向辉等<sup>[21]</sup>建议:(1)如瘘口位于冠状沟或阴茎体远端,且瘘口周围组织丰富,可用 Mathieu 法,成功率约为 88.2%。(2)瘘口位于阴茎体部,可采用 Thiersch 法,成功率约为 91.1%。(3)如阴茎背侧包皮保留完整无手术瘢痕,尿瘘位于阴茎部,可用带 Duckett 法,成功率约为 73.1%。如果尿道板保留完整,且无阴茎下弯,可用加 Onlay 法,成功率约为 100%。(4)对阴茎腹侧皮肤少,不能缝合成管的病例,采用 Denis-Browne 法,成功率约为 81.8%。(5)长段阴茎部尿道瘘采用 Snodgrass 法,成功率约为 80.0%。(6)对尿道缺损较长的重型尿瘘,当带血管蒂包皮管长度不够时,可做局部 Duplay 联合 Duckett 术,成功率约为 84.6%。(7)对瘘口周围局部组织严重缺乏的阴茎阴囊交界部重型尿瘘,可用带蒂阴囊皮瓣转移法,成功率约为 100%。

另有国内研究者建议多次手术失败、瘘口周围局部组织缺乏的患儿可选用泌尿系统以外部位游离代替物,如口腔黏膜<sup>[22]</sup>,其结构与尿道黏膜相似,来源充足,易获取,可反复采取,弹性好,无毛发,对各种刺激耐受性强,不影响外观。杜蕾等<sup>[23]</sup>表明,舌黏膜具有下唇黏膜取材长与颊黏膜厚宽广的共同特点,且没有麻木感和容易损伤腮腺导管等并发症,更为适合尿道下裂术后修补。笔者结合国内外学者意见及本院经验认为,单发或相距较远的多发小瘘口可采用单纯分层缝合法关闭,而针对复杂尿瘘则需视瘘口位置、数量和局部条件选择尿道成形术。泌尿系统以外部位的游离替代物因其增加了患儿的手术创伤,同时因血运差易造成尿道缺血挛缩狭窄或皮瓣坏死造成尿瘘,只能作为瘘口周围局部组织缺乏的严重尿瘘的手术备选方案。现今组织工程与干细胞结合的理念给解决尿道材料匮乏问题带来了新希望,随着技术的进一步发展完善,将会有更多的手术方案可供选择。

**2.2 尿道狭窄** 尿道狭窄也是尿道下裂术后常见的远期并发症,国外报道其总发生率为 4.4%<sup>[15]</sup>,大部

分发生于远端吻合口,小部分发生于近端吻合口和两吻合口之间。尿道狭窄发生的主要原因除患儿病情轻重外,同样可分为术中与术后两部分。术中因素:(1)术中皮瓣血供受损,术后尿道缺血挛缩;(2)术中设计皮瓣宽度不足,缝合不够精细,术后新尿道张力高,拔出支架管后出现尿道狭窄。术后因素:(1)术后尿液刺激术区加重炎性反应和瘢痕增生,导致尿道狭窄;(2)尿道周围组织术后早期水肿,导致新成形尿道扭曲和成角,尿流不畅。诊断尿道狭窄可根据患儿主要临床表现包括尿线明显变细、尿线射程明显变短、排尿时间明显延长及排尿困难等。尿流率检测可提前发现亚临床症状的尿道狭窄。尿道造影、尿道超声显像、尿道镜等则能够明确尿道狭窄的部位及长度。

对于尿道狭窄的预防,近年有学者主张尿道下裂术后留置尿管应延迟到术后 4 周拔除<sup>[24]</sup>,该报道中术后留置尿管 2 周组尿道狭窄的发生率为 23.1%,而留置尿管 6 周组为 1.9%,另在对术后留置尿管 2 周组的随访中发现,术后 2 周与术后 4 周的最大尿流率比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。其认为尿道狭窄发生时间为拔除导尿管后 2~4 周,通过延长术后留置尿管时间,有利于术区炎性反应和水肿的消退,减少尿液外渗的发生,有利于渡过尿道瘢痕期;同时对新成形尿道有更好的支撑,可避免尿道成角、扭曲,减少尿道狭窄的发生。另外在尿道下裂围术期心理护理的相关临床研究中表明良好的心理护理可以减少尿道下裂术后尿道狭窄的发生<sup>[18]</sup>。

术后 3 个月内的尿道狭窄可采用尿道扩张处理,特别是短段和轻度狭窄者。目前尿道扩张作为尿道下裂术后的常规处理已广泛推广。但有国外学者认为尿道下裂 TIP 术后没必要规律尿道扩张,该报道中规律尿道扩张组与未行尿道扩张组的尿道狭窄发生率比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )<sup>[25]</sup>。同时,谢向辉等<sup>[26]</sup>主张利用钛镍合金支架,可减少尿道扩张时间长、见效慢、痛苦大的危害。尿道扩张无效或严重的尿道狭窄则需手术治疗。一般认为,术后阴茎周围组织炎性反应和水肿较重,局部瘢痕尚未软化,不适合手术修复。对轻、中度尿道狭窄,可在局部瘢痕软化后 I 期修复狭窄尿道;对中、重度尿道狭窄,则将狭窄尿道切开,改善排尿情况,6 个月后采用局部皮瓣重建尿道<sup>[27]</sup>。

笔者认为尿道下裂术后定期尿道扩张可早期处理轻型的尿道狭窄,可减少由于远端狭窄所致的近段尿瘘和尿道憩室的发生。对于尿道扩张无法处理的尿道狭窄,同复杂尿瘘一样,需视狭窄位置、长度和局部条件选择尿道成形术。同样,泌尿系统以外部位的游离替代物和组织工程学尿道补片可作为多次手术失败患儿的备选手术方案。

**2.3 尿道憩室** 尿道下裂术后尿道憩室样扩张,又称假性尿道憩室,发病率仅次于尿瘘、尿道狭窄,不可

忽略。国外报道发病率为 9%<sup>[28]</sup>,国内为 5.8%<sup>[29]</sup>。尿道憩室的病因根据是否合并远端尿道狭窄分为两种类型,Ⅰ类是远端尿道狭窄引起近端新成形尿道的继发性扩张,形成憩室。Ⅱ类则考虑其他因素所致,如:(1)新成形尿道过于宽大;(2)新成形尿道不平整,排尿时形成涡流,加之缺乏海绵体的支撑,尿道壁向外扩张形成尿道憩室。针对以上两种类型的尿道憩室,一是术后尿道狭窄的预防和及时治疗,二是术中新成形尿道的裁剪合适、仔细缝合平整。尿道憩室主要表现为排尿时阴茎腹侧鼓包块,且排尿后用手挤压包块可见仍有尿液从尿道口溢出,可伴或不伴尿道狭窄相关症状。尿道造影可用于明确尿道憩室扩张大小与部位,同时有助于明确是否合并尿道狭窄。尿道憩室均需要手术处理,可采用尿道憩室裁剪联合尿道修复术处理。修复尿道憩室时,需要注意重建尿道的通畅性和提供覆盖支撑,远端尿道狭窄和重建尿道薄弱均可能再次导致尿道憩室发生。有学者认为,合并尿道狭窄的尿道憩室可使用扩张憩室皮肤形成两侧组织翼,为原尿道狭窄处的新成型尿道提供覆盖支撑<sup>[30]</sup>。笔者认为尿道憩室皮肤在尿道狭窄修复手术中的应用因其较普通皮肤更为薄弱,有增加尿道憩室复发的风险,有待临床研究明确。

**2.4 阴茎下弯矫正不全或复发** 据国外报道重度尿道下裂中合并中、重度阴茎下弯的病例约占 50%,尿道下裂越重,越容易合并阴茎下弯<sup>[31]</sup>。为保证术后阴茎的良好外观,矫正阴茎下弯是治疗尿道下裂手术的基础。阴茎下弯有多种病因,但术后阴茎下弯残留或复发多是由于首次手术时阴茎下弯矫正不彻底或背侧白膜紧缩经 Buck 筋膜外在 12 点部位缝合一针引起。最好的预防方式便是术中包皮脱套后常规行阴茎勃起试验,并根据阴茎下弯的严重程度制订合适的手术方案,而不是一味地追求成功率或操作简单,保留发育不良的短尿道板,导致阴茎下弯矫正不全或复发<sup>[32-33]</sup>。残留阴茎下弯的处理与其他尿道下裂术后远期并发症相同,需依据阴茎下弯程度和尿道发育情况而定:(1)充分松解阴茎腹侧组织后紧缩背侧白膜可伸直的病例,可行 I 期成形手术。(2)合并短尿道的病例,横断尿道板,充分松解阴茎腹侧组织后,再紧缩背侧白膜,阴茎可完全伸直的病例,可行 I 期 Duckett 术。(3)包皮缺损严重则行尿道造瘘术,6~12 个月行 II 期尿道成形术<sup>[34]</sup>。

### 3 总结和展望

从公元 129—200 年 GALEN 提出尿道下裂至今,国内外学者致力于通过各种方法来治疗尿道下裂,纵观其术式已有 300 多种,但尚未发现一种术式适用于所有类型尿道下裂。同时,各种手术均会产生术后并发症,术者可根据自身和尿道下裂类型选择熟练合理的方法即为最佳,科学合理的护理及心理辅导,会有效地减轻并发症。尿道下裂手术不仅仅是简

单的手术,更是一门艺术。近年来,组织工程学,3D 打印技术,新型材料技术等学科的综合发展,为尿道下裂个体化精准治疗,提供了新的思路。笔者相信,在各位同道的共同努力之下,尿道下裂治疗将不再是难题。

## 参考文献

- [1] BERGMAN J E, LOANE M, VRIJHEID M, et al. Epidemiology of hypospadias in Europe: a registry-based study [J]. *World J Urol*, 2015, 33(12): 2159-2167.
- [2] LI Y, MAO M, ZHOU G, et al. Time trends and geographic variations in the prevalence of hypospadias in China [J]. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*, 2012, 94(1): 36-41.
- [3] 中华医学会小儿外科学分会泌尿学组. 尿道下裂专家共识 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2018, 39(12): 883.
- [4] FELL D. Postoperative analgesia in children [J]. *Br J Anaesth*, 1993, 70(1): 4-5.
- [5] 王学军, 陈月娇, 毛宇, 等. 尿道下裂术后尿路感染的原因及治疗分析 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2017, 16(3): 229-232.
- [6] 范巨峰, 李养群, 徐家杰, 等. 尿道下裂的细菌学研究 [J]. *中华整形外科杂志*, 2005, 21(1): 49-51.
- [7] 李湘燕, 杨阳, 王玉芳. 儿童尿路感染临床特点及病原菌分布和耐药性 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(5): 536-540.
- [8] 高玉梅, 刘西社. 尿道下裂术后并发症的原因及护理 [J]. *中国实用医刊*, 2008, 35(7): 89-90.
- [9] 顾绍栋, 罗洪, 强红家. 尿道下裂术后包扎拆除时机的探讨 [J]. *微创泌尿外科杂志*, 2015, 4(1): 51-53.
- [10] 吕炎英, 严建红, 廖倩芳, 等. 尿道下裂术后并发症的原因分析及护理对策 [J]. *国际医药卫生导报*, 2005, 11(15): 82-83.
- [11] 李培强, 黄岩. Snodgrass 手术中止血方法 42 例临床分析 [J]. *现代泌尿外科杂志*, 2013, 18(1): 93-94.
- [12] 张小明, 吕军, 杨槐, 等. 双极电凝在尿道下裂手术中的应用 [J]. *临床军医杂志*, 2010, 38(2): 200-202.
- [13] 谢德琼, 曾莉, 李宇. 尿道下裂术后伤口敷料包扎新方法的效果观察与护理 [J]. *华西医学*, 2017, 32(10): 1582-1585.
- [14] 姚爱丽, 杨颖月, 高利平. 心理护理对先天性尿道下裂术后并发症发生率的影响 [J]. *陕西医学杂志*, 2012, 41(11): 1567-1567.
- [15] HARDWICKE J T, BECHAR J A, HODSON J, et al. Fistula after single-stage primary hypospadias repair-A systematic review of the literature [J]. *J Plastic Recon Aesth Surg*, 2015, 68(12): 17486815.
- [16] THOMAS D T, KARADENIZ C K, YENER S, et al. The effect of dorsal flaps on complication rates in hypospadias repair: a randomised prospective study [J]. *J Pediatr Urol*, 2015, 11(1): 23.
- [17] 谢林海, 龙丽芸, 刁娅琦, 等. 尿道海绵体成形预防尿道下裂术后尿瘘的实验研究 [J]. *中国美容医学杂志*, 2017, 26(11): 56-59.
- [18] 李滢, 林金玲, 陈洁, 等. 心理护理对小儿先天性尿道下裂术后并发症发生率的影响 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2009, 15(4): 33-34.
- [19] ELBAKRY A. Management of urethrocutaneous fistula after hypospadias repair: 10 years' experience [J]. *Bju Int*, 2015, 88(6): 590-595.
- [20] CIMADOR M, CASTAGNETTI M, de GRAZIA E D. Urethrocutaneous fistula repair after hypospadias surgery [J]. *BJU Int*, 2003, 92(6): 621-623.
- [21] 谢向辉, 黄澄如, 孙宁, 等. 尿道下裂尿道成形术后尿瘘的处理 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2005, 26(8): 420-423.
- [22] 洪森, 林涛. 小儿重型尿道下裂手术治疗进展 [J]. *现代医药卫生*, 2016, 32(16): 2539-2541.
- [23] 杜蕾, 齐进春, 薛文勇, 等. 舌黏膜镶嵌分期尿道成形术治疗多次手术失败的尿道下裂 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2018, 17(8): 581-584.
- [24] 田军, 张滩平, 孙宁, 等. 延长留置导尿管在减少尿道下裂术后尿道狭窄中的作用 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35(9): 679-682.
- [25] ELBAKRY A. Regular dilatation is unnecessary after tubularized incised-plate hypospadias repair [J]. *BJU Int*, 2002, 90(4): 473-474.
- [26] 谢向辉, 黄澄如, 白继武. 尿道下裂尿道成形术后尿道狭窄的处理 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2000, 21(4): 232-234.
- [27] 陈文, 李养群, 杨明勇, 等. 尿道下裂术后远端尿道狭窄的早期修复 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2005, 19(6): 457-459.
- [28] RADOJICIC Z I, PEROVIC S V, DJORDJEVIC M, et al. Pseudospongiosoplasty in the repair of a urethral diverticulum [J]. *BJU Int*, 2004, 94(1): 126-130.
- [29] 宋宏程, 白继武, 黄澄如, 等. 尿道下裂术后尿道憩室样扩张的处理与预防 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2007, 28(10): 528-530.
- [30] SAM C J, SEN S, ARUNACHALAM P A. Repair of stenosed neourethra using the proximal neourethral diverticulum-A technique in redo hypospadias surgery [J]. *J Pediatr Urol*, 2017, 13(1): 91-93.
- [31] SNODGRASS W, PRIETO J. Straightening ventral curvature while preserving the urethral plate in proximal hypospadias repair [J]. *J Urol*, 2009, 182(4): 1720-1725.
- [32] SCHLOMER B J. Correction of residual ventral penile curvature after division of the urethral plate in the first stage of a 2-stage proximal hypospadias repair [J]. *Current Urol Rep*, 2017, 18(2): 13.
- [33] 孙宁. 尿道下裂修复手术问题与再认识 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2015, 36(3): 161-162.
- [34] 李振武, 宋宏程, 张滩平, 等. 矫正阴茎下弯在尿道下裂治疗中的重要性 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2017, 32(7): 22-25.