

· 专家共识 ·

阴茎假体植入术专家共识

中国性学会私密整形与产业分会《阴茎假体植入术专家共识》编写组^{**}

摘要 为促进男科学及私密整形专业的发展,中国性学会私密整形与产业分会发起并组织制定了本共识。本共识的内容包括手术医师资质、手术适应证及禁忌证、阴茎假体的选择、手术操作技术标准、术后并发症的处理、术后疗效评估等,旨在为从事男科学及私密整形相关专业的医学技术人员提供参考。

关键词 勃起功能障碍; 阴茎假体; 私密整形; 专家共识

doi: 10.3969/j.issn.1008-0848.2024.02.002

中图分类号 R699.8; R622

Experts' consensus on penile prosthesis implantation

Compiling Group of the Experts' Consensus on Penile Prosthesis Implantation of the Private Plastic Surgery and Industry Branch of the China Sexology Society^{**}

^{**} Corresponding author: Yuan Mingzhen. E-mail: yuanmignzhen2005@126.com

Abstract In order to promote the development of andrology and private plastic surgery, the Private Plastic Surgery and Industry Branch of the China Sexology Association initiated and edited this consensus. The contents of this consensus include the qualification of surgeons, surgical indications and contraindications, selection of penile prosthesis, technical standards for surgical operation, management of postoperative complications, postoperative efficacy evaluation, etc., aiming to provide reference for medical technicians engaged in andrology and genital surgery.

Key words erectile dysfunction; penile prosthesis; private plastic surgery; experts' consensus

一、概述

阴茎勃起功能障碍(Erectile dysfunction, ED)是男性常见的性功能障碍之一,影响男性身心健康,它不仅影响患者及伴侣的生活质量,也是导致不孕不育的因素之一。对于ED的治疗,分为口服药物治疗、物理治疗和手术治疗。2018年AUA指南取消了ED三线治疗的划分,提出患者在详细了解各种治疗方法的利弊后,经家属和医生商议,共同决策,可直接选择手术治疗^[1]。2021年EAU指南推荐阴茎假体植入术适用于下述情况:1. 不适用于不同的药物治疗或者更喜欢疗效确定的治疗方式;2. 其他治疗方法无效。总体来说,

阴茎假体手术是ED治疗的终极而且有效的手段。但也要注意手术潜在的风险和并发症。应从患者教育、术前谈话、术前准备、术中操作和术后管理等方面着手,积极降低手术风险和并发症的发生,提高患者满意度^[2]。

二、手术级别划分

国家卫生健康委员会办公厅根据手术风险程度、难易程度、资源消耗程度或伦理风险不同,手术分为四级:一级手术是指风险较低、过程简单、技术难度低的手术;二级手术是指有一定风险、过程复杂程度一般、有一定技术难度的手术;三级手术是指风险较高、

[#]执笔作者:袁明振(山东大学妇儿与生殖健康研究院(山东大学附属生殖医院))、姜辉(北京大学第一医院)

共识编写组专家成员(按姓氏拼音排序):陈慧兴(上海市第一人民医院)、金海荣(烟台毓璜顶医院)、李墨农(青岛市市立医院)、林浩成(北京大学第三医院)、彭靖(北京大学第一医院)、徐志鹏(南京大学医学院附属鼓楼医院)、潘超(山东大学妇儿与生殖健康研究院(山东大学附属生殖医院))

*通信作者:袁明振, E-mail: yuanmignzhen2005@126.com

过程较复杂、难度较大、资源消耗较多的手术;四级手术是指风险高、过程复杂、难度大、资源消耗多或涉及重大伦理风险的手术。阴茎假体植入术属于3级手术^[3]。

三、手术医师资质

阴茎假体植入术,原则上必须由副主任医师或者以上技术职称的医师才能施行,需要累积大量的临床经验和高超的手术技巧。参照相关规定,建议高年资主治医师可以在上级医师的指导下,特别优秀者可经科室考核、医疗技术临床应用管理小组审核批准开展阴茎假体植入术^[3]。

四、定义及术语

1. 勃起功能障碍:男性不能持续获得或维持足够的阴茎勃起以完成满意的性生活。

2. 5型磷酸二酯酶抑制剂(Phosphodiesterase type 5 inhibitor, PDE5i):是用来治疗勃起功能障碍的一类药物,药理作用为增强环磷酸鸟苷的作用,使血管平滑肌松弛,允许更多的血液涌入阴茎海绵体内。其代表药物有枸橼酸西地那非片、他达拉非片、盐酸伐地那非片等。

3. 阴茎海绵体(Corpus cavernosum):为阴茎背侧白膜内两块并行的、两端呈圆锥形的海绵状结构组织,因内部结构似海绵状而得名,前端与尿道海绵体的膨大部相邻,后端分开参与形成阴茎海绵体角,分别止于每侧耻骨弓。阴茎海绵体的功能为接受动脉血液后膨胀,参与阴茎勃起。

4. 阴茎假体(Penile prosthesis, PP),又称阴茎支撑体、人工海绵体(Artificial corpus cavernosum):指置入阴茎白膜及其周围组织内部,起到支撑并辅助阴茎勃起的装置,阴茎假体包括可弯曲型假体和可膨胀型假体两类,后者又包括二件套和三件套两种类型^[45]。以可膨胀阴茎假体(Inflatable penile prosthesis, IPP)三件套为例,IPP由泵阀、储液囊、圆柱体三部分组成。通过储液囊和海绵体内圆柱体之间液体的双向转移,模拟阴茎海绵体的充血与松弛,完成勃起过程,使男士重新获得性行为能力。即需要性活动时,按压植入阴囊内三件套的液压泵,储液囊内的液体被压入植入阴茎海绵体内的圆柱体内,阴茎勃起;性活动结束后,通过控制泵阀,辅助按压圆柱体,使其内液体回流到储液囊,阴茎恢复非勃起状态。阴茎假体三件套模拟阴茎海绵体血液充盈勃起的全过程,在性活动中实现阴茎勃起,同时可完成男性性高潮与射精,非勃起状态亦不影响正常的排尿功能。

五、手术适应证

阴茎假体植入术是治疗勃起功能障碍的终极疗法,对其他方法无效或无法耐受的ED患者而言,阴茎假体植入术是最好的治疗选择。

具体手术指征:

1. 男性ED患者其他治疗措施无效、效果不充分或者不接受其他治疗方式的,可考虑阴茎假体植入;

2. 男性ED合并有阴茎硬结症的患者,PDE5i效果不佳,假体植入可使患者恢复性生活,并且纠正阴茎弯曲畸形;

3. 阴茎异常勃起患者,在判断异常勃起不可逆转情况下,建议早期植入假体;后期植入假体会因为阴茎海绵体严重纤维化而增加手术难度,并且因为纤维化挛缩而影响植入术后的阴茎长度;

4. 阴茎重建或者变性手术的患者,在获得阴茎形态重建的基础上,可以考虑植入阴茎假体,使阴茎体获得勃起功能,从而“重建”性生活。

六、手术禁忌证

1. 有严重全身性疾病,心肺功能、肝脏、肾脏等功能严重衰竭;恶性肿瘤晚期;凝血功能严重异常;全身出血性疾病;严重的神经、精神疾病等未控制者;

2. 双侧阴茎海绵体严重纤维化、阴茎异常短小者;

3. 全身感染期间(结核活动期、病毒性肝炎活动期等);严重的糖尿病且未控制;尤其泌尿生殖系统感染未控制者;

4. 患有明显的下尿路疾病,如排尿障碍、尿道狭窄、良性前列腺增生症、神经源性膀胱等其他泌尿生殖系统疾患,需近期或经常要经尿道实施手术者;

5. 抗菌涂层处理的InhibiZone™ AMS 700™假体,严禁用于对利福平、米诺环素或其他四环素过敏的患者。

七、阴茎假体的类型和选择原则

(一)假体的类型

阴茎假体包括可弯曲型假体和可膨胀型假体两类,后者又包括二件套和三件套两种类型。国外品牌包括AMS(目前已被Boston Science收购)以及Coloplast(原Mentor品牌)。目前在国内注册的产品为AMS三件套产品,包括AMS700圆柱体和AMS Spherical储水囊及泵阀三个部件,可选的圆柱体还有700CXR、700CX和700LGX。700CXR圆柱体的粗度要低于700CX和700LGX,更适宜亚洲男性。700LGX圆柱体的独特设计,可达到满意的勃起长度与周径增粗,最大延伸率达20%(视患者本人的解剖条件),部分解决了患者抱怨

假体植入术后阴茎长度和周径缩小的问题。InhibiZone 是市场唯一抗菌药物浸渍的可膨胀式阴茎假体,有效抗菌涂层可减少相关的术后感染,显著降低与感染有关的再次手术几率。目前,InhibiZone 假体在国内没有注册上市。国产阴茎假体品牌为上海依红公司的可膨胀式阴茎假体。

(二)不同假体类型选择影响因素

1. 手部操作因素:手部操作不便的年老患者或者残疾患者,建议使用更易操作的可弯曲型假体;

2. 经济因素:可弯曲型假体价格低于可膨胀型假体,机械故障相对较少、使用期限更长,也增加了可弯曲型假体的经济性;国产假体价格要低于进口假体,AMS700CXR 假体价格低于 AMS700LGX;

3. 隐蔽因素:可膨胀型假体的隐蔽性优于可弯曲型假体;

4. 患者及配偶的倾向性:对阴茎的长度、周径大小以及隐蔽性、美观程度、接近生理状态勃起等要求较高的配偶,可选用 700LGX 型号假体;

5. 患者对质量要求高的可选择进口假体;

6. 患者的自身条件和特殊疾病情况:自身阴茎条件比较差的患者可选择 700CXR 型号假体或者国产假体;阴茎纤维化导致阴茎海绵体缩小的患者,宜选用型号较小的柱状体;糖尿病或者既往假体植入感染的患者,建议选用具有抗菌亲水涂层的 InhibiZone 型号假体,感染导致海绵体纤维化的患者,可选用可弯曲型假体以降低手术难度。

八、操作技术标准

阴茎假体植入手术是将假体植入阴茎治疗各种难治性勃起功能障碍的手术。在美国泌尿外科学会(American Urological Association, AUA)、欧洲泌尿外科学会(European Urological Association, EAU)以及中华医学会男科学分会的 ED 诊疗指南中,阴茎假体植入术(Penile prosthesis implantation, PPI)是口服药物及其他治疗无效的 ED 患者唯一理想的选择,同时,中国食品与药品质量监督管理局(Chinese Food and Drug Administration of Quality Supervision, FDA)在 2000 年也已批准阴茎假体植入术在国内施行。随着阴茎假体设计与材料的不断完善,阴茎假体植入手术技术日趋成熟,术后并发症发生率逐渐减少,术后患者性生活满意度的不断提高,国内接受阴茎假体植入的患者也在逐年增加^[4]。PPI 本身有创伤小、出血少、恢复快等优势,规范 PPI 围手术期管理,从而减少并发症,缩短住院时间,提高患者满意度,将有利于更好促进 PPI 技术

发展。

(一)术中处理

手术入路有 3 种,包括冠状沟下、阴茎阴囊交界处、耻骨下,其中阴茎与阴囊交界处是最常用的径路^[5,6]。具体步骤如下:

1. 患者平卧位,臀部稍垫高,两腿略分开,可使阴茎阴囊部位暴露较清晰。术前插入导尿管,便于术中辨认尿道海绵体与术后引流尿液。拉直阴茎,有利于切口的准确定位。

2. 推荐使用阴茎阴囊交界处纵切口,长约 3 ~ 5 cm,便于分离海绵体。合适的手术切口能确保阴茎假体管道的通畅。

3. 沿切口逐层分离筋膜至两侧阴茎海绵体白膜,预先留置的导尿管有助于定位尿道及暴露阴茎海绵体白膜切口的位置。

4. 在两侧阴茎海绵体白膜上各预置两排 2 ~ 3 针缝合线,纵向切开白膜作 1.5 ~ 2.0 cm 切口,预留缝线可避免关闭切口缝针误伤柱体,提高手术安全性。切口位置应靠近海绵体脚,合理使用适当长度延长体,使阴茎假体管路系统符合阴茎生理特点。

5. 阴茎海绵体扩张和阴茎假体型号的选择:扩张时要靠近阴茎海绵体腔外侧从小到大逐步充分扩张海绵体,切忌使用暴力扩张,以近远端海绵体腔长度之和作为依据选择柱状体及延长体的长度和型号的标准,扩张不充分时造成选择的柱状体长度偏短,容易造成阴茎头塌陷畸形或双侧长度不一致。

6. 含抗生素生理盐水冲洗海绵体腔,检查尿道有无受损,如发现尿道破裂,则建议终止手术,3 ~ 6 个月后再行阴茎假体植入术。

7. 在体外用无菌生理盐水排除各组件内空气。用穿针器导引针经阴茎海绵体腔内从阴茎头处穿出,牵引柱状体头端至阴茎海绵体腔的最远端,柱体尾部的连接管夹角处必须朝上,将其尾部放入海绵体腔近端,圆柱体安放必须平整,避免扭曲,对侧采用相同置入方法。

8. 在体外用无菌生理盐水排空囊内气体。储水囊一般放置于耻骨后的膀胱前间隙(Retzius space),术者用食指经外环口戳过精索内下侧横筋膜,再在耻骨上分离出膀胱前间隙。对于盆腔手术后膀胱前间隙分离困难的患者,还可以选择将储水囊放置在腹壁下腹直肌和腹横肌之间或者腹横肌和腹膜之间。

9. 用卡扣钳及附件包部件连接储液囊和泵阀及柱状体的连接管,确保接头连接紧密,至少测试勃起与疲

软状态两次以上,确认阴茎假体的勃起与疲软效果良好。

10. 测试满意后,将预留在阴茎海绵体的缝线打结并关闭白膜切口。用止血钳分离阴囊皮肤和肉膜,在阴囊皮肤和肉膜之间创造一个人工的间隙,将泵阀放入阴囊皮肤和肉膜之间,释放阀门朝向皮肤侧,便于患者操作。

11. 是否放置引流要根据手术的具体情况和术者的习惯而定,将阴茎处于适度勃起状态,逐层缝合切口,加压包扎。

(二) 术后处理

1. 联合应用抗革兰氏阳性及阴性菌抗生素 3~7 d;

2. 术后 24 h 内拔出导尿管;

3. 放置负压引流管者,建议 48 h 内拔出以避免感染的发生;

4. 告知患者术后 3~4 周内如有阴茎阴囊难以忍受的不适或强烈痛感,应立即来医院排除感染的可能;

5. 术后 4~6 周可指导患者练习并熟练掌握泵的操作,可行性生活;

6. 术后避免剧烈的骑跨动作,以免导致控制泵移位或管道打折;

7. 术后长期注意个人卫生,特别是阴茎阴囊部位,避免感染的发生。

(三) 并发症分析与处理

1. 术后感染:随着假体质量的改善和手术技巧的提高,阴茎假体植入术的感染率逐年降低,总体感染率为 1%~8%^[7]。易感因素有再次手术、抗菌素用量不足、包茎或患有糖尿病、神经源性膀胱以及菌尿。感染多发生于糖尿病患者,或因术中无菌操作不严格,术中尽量避免阴茎假体部件与患者皮肤接触^[8,9],正确合理使用抗生素。术后一般应维持应用 3~7 d 抗生素。手术中用稀释的庆大霉素或万古霉素反复冲洗创面和海绵体腔可降低感染发生率。

持续性术后疼痛、红斑、发热、结节、波动感、创口积脓等应考虑假体感染,如压迫假体的一端时由创口溢脓可确诊。如假体的一部分固定在阴囊的一定部位或漏出亦可确定。如上述症状不典型时,可借助于白细胞计数和血沉,如两者术后 3~4 周仍超出正常范围应怀疑感染发生。一旦确定感染或高度怀疑发生感染,应立即切开创口。如确认脓性分泌物与假体未接触,将分泌物进行革兰氏染色,如查出革兰氏阴性菌应取出假体所有部件放引流条,待伤口痊愈 4 个月后再植入假体。Mulcahy 等利用锁边手术方法,对 11 例假

体感染患者,成功地将感染的假体取出后当即植入新假体。这种方法将假体各部件全部取出后,阴茎海绵体利用卡那霉素混合液,1:2 比率 H₂O₂ 稀释液,1:2 碘酊稀释液,万古霉素和庆大霉素混合液,1:2 碘酊稀释液,1:2 比率 H₂O₂ 稀释液,卡那霉素混合液按顺序连续彻底冲洗海绵体,手术铺巾、手术器械、手套全部更换后重新植入新假体并放引流。这种假体植入方法较容易但不是标准的植入方法,感染发生频度明显增加,术前应与患者充分协商取得同意,而且需要熟练的手术技术^[10-11]。

2. 阴茎假体机械故障:可由阴茎假体装置自身缺陷、使用寿命和强度、外伤或人为因素导致。常见的有漏液、连接管接头脱落、泵阀故障等,个别患者暴力拉扯或会阴外伤致装置连接管损坏也可导致机械故障,术中的盲目钳夹、缝合误伤以及手术切口选择不当也是连接管损坏的因素之一。术后指导患者如何正确使用本装置尤为重要。术后剧烈的自行车运动(如动感单车)可能对连接管产生反复摩擦、损伤连接管导致故障。由于阴茎假体装置设计不断改进和材料质量逐步提高,目前置入术后机械故障率大幅下降^[12-14]。

3. 海绵体纵隔交叉穿孔:主要原因是术中扩张用力方向不当,或一侧海绵体纤维化严重。在扩张时,扩张器靠近阴茎海绵体腔外侧从小到大逐步充分扩张海绵体腔,一般不会发生海绵体纵隔交叉穿孔。

4. 圆柱体从尿道穿出:圆柱体从阴茎海绵体邻近尿道侧破溃处穿出,这种情况目前术后较少发生。发生的可能原因有:扩张时使用暴力或用力方向不当损伤尿道,患者本身存在尿道狭窄或损伤史,导致了尿道侧白膜的损伤,在置入柱体时,选择过长或过大的型号等。少数圆柱体自尿道穿出也可能是术中扩张时损伤尿道没有被发现,术后柱体侵蚀所致。柱状体从尿道穿出亦有可能是放置导尿管引起的。

5. 阴茎缩短、阴茎头塌陷:发生阴茎缩短及阴茎头塌陷原因多是海绵体腔扩张不充分,从而选择过短的圆柱体等因素所致,常需再次手术更换柱体^[15]。

6. 储液囊移位或侵蚀:较少发生。多数与术中未将储液囊正确放置到耻骨后膀胱前间隙、腹压过高等因素有关^[16-18]。

(四) 结语

PPI 良好效果,取决于准确的患者选择、精湛的手术技术和恰当的围手术期管理。良好的 PPI 围手术期管理需要科室人员互相协调,互相配合,以实现每一优

化处理措施的切实落实。在保证患者安全的基础上,结合医院实际条件,规范 PPI 围手术期的处理流程,提高 PPI 治疗效果,改善患者的治疗满意度。

九、疗效评估原则

1. 短期的评估

术后 4 周,建议患者首次开始练习使用。对假体充液和排液若干次。前几次设备充液和排液时,患者可能会感到疼痛,但很快疼痛会减轻。建议患者每天对假体进行充液和排液若干次,这有助于形成最大假包膜和储液囊容量。

术后 4~6 周,建议患者可以开始使用假体进行性交。使用时检查切口部位,以确保其已完全愈合。不应出现发红、肿胀或排液。出现上述情况表明可能出现了感染,应采用抗生素立即进行治疗或及时就医^[19-20]。

若患者不能有效使用,则向患者询问使用时有无疼痛,并观察患者给设备充液和排液。如果患者无法给设备充液,并且认为管道可能扭结,那么建议尝试采用拉伸法:向外、向上、向下、向左右拉动患者的阴茎 2~3 次,使圆柱体充液膨胀。该方法可以稍微改变管道位置,从而解决上述问题。询问患者假体植入术后对勃起的硬度、长度、阴茎的周径和性生活是否满意。部分患者对于假体植入之后阴茎的长度、阴茎的周径以及龟头发凉等情况并不满意。但总体而言,阴茎假体术后能够达到非常好的硬度,从而保证患者能很好地完成性生活^[21-22]。

2. 近期的评估

外科医生应至少每年继续与患者接触一次,以评估该设备的功能。年度评估期间,应询问患者有关该设备的运行情况以及他是否注意到功能的任何变化。同时,检查患者是否有感染或糜烂症状。如果患者使用该设备时出现机械故障或者出现感染或糜烂,那么可能需要实施翻修手术^[23-24]。

参 考 文 献

- Burnett AL, Nehra A, Breau RH, et al. Erectile dysfunction: AUA guideline. *J Urol* 2018;200(3):633-641
- Salonia A, Bettocchi C, Boeri L, et al. European Association of Urology Guidelines on Sexual and Reproductive Health-2021 Update: Male Sexual Dysfunction. *Eur Urol* 2021;80(3):333-357
- 国家卫生健康委办公厅关于印发医疗机构手术分级管理办法的通知. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报 2022;(12):10-14
- Chung E. Penile prosthesis implant: scientific advances and technological innovations over the last four decades. *Transl Androl Urol* 2017;6(1):37-45
- Vendeira P. Penile prosthesis surgery: indications and penoscrotal approach. *Actas Urol Esp (Engl Ed)* 2020;44(5):377-381
- Barnard JT, Cakir OO, Ralph D, et al. Technological advances in penile implant surgery. *J Sex Med* 2021;18(7):1158-1166
- Swanton AR, Munarriz RM, Gross MS. Updates in penile prosthesis infections. *Asian J Androl* 2020;22(1):28-33
- Gon LM, de Campos CCC, Voris BRI, et al. A systematic review of penile prosthesis infection and meta-analysis of diabetes mellitus role. *BMC Urol* 2021;21(1):35
- Christodoulidou M, Pearce I. Infection of penile prostheses in patients with diabetes mellitus. *Surg Infect (Larchmt)* 2016;17(1):2-8
- Swanton AR, Gross MS, Munarriz RM, et al. Penile prosthesis salvage: a historical look at the Mulcahy technique and a review of the latest literature. *Int J Impot Res* 2023;35(2):90-94
- Mulcahy JJ. Treatment alternatives for the infected penile implant. *Int J Impot Res* 2003;15 (Suppl 5):S147-S149
- Hellstrom WJ, Montague DK, Moncada I, et al. Implants, mechanical devices, and vascular surgery for erectile dysfunction. *J Sex Med* 2010;7(1 Pt 2):501-523
- Carson CC, Mulcahy JJ, Govier FE. Efficacy, safety and patient satisfaction outcomes of the AMS 700CX inflatable penile prosthesis: results of a long-term multicenter study. AMS 700CX Study Group. *J Urol* 2000;164(2):376-380
- Wilson SK, Cleves MA, Delk JR, 2nd. Comparison of mechanical reliability of original and enhanced Mentor Alpha I penile prosthesis. *J Urol* 1999;162(3 Pt 1):715-718
- Mulhall JP, Kim FJ. Reconstructing penile supersonic transporter (SST) deformity using glanulopexy (glans fixation). *Urology* 2001;57(6):1160-1162
- Schardein JN, Trussell JC. Reservoir induced bladder rupture: a complication of inflatable penile prosthesis revision surgery. *Can J Urol* 2021;28(6):10946-10952
- Krzastek SC, Smith R. An update on the best approaches to prevent complications in penile prosthesis recipients. *Ther Adv Urol* 2019;11:1756287218818076

(下转第 41 页)

- 19 Gupta R, Ulfberg J, Allen RP, *et al.* Comparison of subjective sleep quality of long-term residents at low and high altitudes: SARAHA study. *Clin Sleep Med* 2018;14(1):15-21
- 20 郝丽娟, 任雨青, 杨雅迪, 等. 青海地区不同海拔高度人群睡眠情况调查分析. *高原医学杂志* 2011;21(3):51-54
- 21 张琪, 易婧雅, 商学军. 活性氧与勃起功能障碍. *中华男科学杂志* 2009;15(12):1124-1127
- 22 邓吉坤, 谭艳. 缺氧性 ED 模型阴茎海绵体微结构改变的研究进展. *中华男科学杂志* 2016;22(10):932-937
- 23 Rothwell PM. Limitations of the usual blood-pressure hypothesis and importance of variability, instability, and episodic hypertension. *Lancet* 2010;375(9718):938-948
- 24 Dubray C. Adrenergic status of humans during prolonged exposure to the altitude of 6,542 m. *J Appl Physiol* (1985) 1994;76(3):1055-1059
- 25 Kanstrup IL, Poulsen TD, Hansen JM, *et al.* Blood pressure and plasma catecholamines in acute and prolonged hypoxia: effects of local hypothermia. *J Appl Physiol* (1985) 1999;87(6):2053-2058
- 26 Verratti V, Falone S, Fanò G, *et al.* Effects of hypoxia on nocturnal erection quality: a case report from the Manaslu expedition. *J Sex Med* 2011;8(8):2386-2390.
- 27 Verratti V, Di Giulio C, Berardinelli F, *et al.* The role of hypoxia in erectile dysfunction mechanisms. *Int J Impot Res* 2007;19(5):496-500.
- 28 Plywaczewski R, Wu TY, Wang XQ, *et al.* Sleep structure and periodic breathing in Tibetans and Han at simulated altitude of 5000 m. *Respir Physiol Neurobiol* 2003;136(2-3):187-197.

(上接第 19 页)

- 18 Carson CC. Diagnosis, treatment and prevention of penile prosthesis infection. *Int J Impot Res* 2003;15(Suppl 5):S139-S146
- 19 Narang GL, Figler BD, Coward RM. Preoperative counseling and expectation management for inflatable penile prosthesis implantation. *Transl Androl Urol* 2017;6(Suppl 5):S869-S880
- 20 Chiang HS, Liao CH, Chang ML. Benefits of antibiotic-impregnated inflatable penile prosthesis (InhibiZone®) in patients at high risk of infection in Taiwan. *Urol Sci* 2016;27(3):144-147
- 21 Reinstatler L, Shee K, Gross MS. Pain management in penile prosthetic surgery: a review of the literature. *Sex Med Rev* 2018;6(1):162-169
- 22 Sadeghi-Nejad H, Fam M. Penile prosthesis surgery in the management of erectile dysfunction. *Arab J Urol* 2013;11(3):245-253
- 23 La Croce G, Schifano N, Pescatori E, *et al.* Which patient may benefit the most from penile prosthesis implantation? *Andrology* 2022;10(8):1567-1574
- 24 Durazi MH, Jalal AA. Penile prosthesis implantation for treatment of postpriapism erectile dysfunction. *Urol J* 2008;5(2):115-119