

综述·专论

天然胶乳气囊医用导管的开孔和用途

李志锋^{1,2},陶金龙^{1,2*},孔娜^{1,2},赵鹏飞^{1,2},关杰^{1,2},丁宏达^{1,2}

(1. 中国热带农业科学院农产品加工研究所,广东湛江 524001; 2. 广东省天然橡胶加工重点实验室,广东湛江 524001)

摘要:天然胶乳综合性能优异,应用模具拼装、凝固剂与硫化胶乳多次交替浸渍和干燥工艺,制作各种规格和结构复杂的气囊医用导管。介绍天然胶乳气囊尿管、气囊前列腺医用导管、气囊女性生育医用导管和三腔双囊胃管的开孔和用途。建议根据不同导管,在不同工序下选择不同的开孔方式,使导管充分发挥临床使用功效,满足临床治疗需求。

关键词:天然胶乳;气囊;医用导管;夹孔;冲孔;挑孔;用途

中图分类号:TQ331.2;TQ337

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2021)05-0393-07

DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2021.05.0393



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

天然胶乳成膜性能好,湿凝胶强度高,易于硫化,所得制品具有优良的弹性、较高的强度、较大的伸长率和较小的蠕变等优异的综合性能^[1-2],适合制作多种乳胶制品^[3-6],包括大部分在充液(气)前气囊与管身表面平滑地连为一体、易于插入患者尿道内、可以向球囊充液(气)以使球囊鼓起或将球囊内液(气)抽出来的各类气囊医用导管^[7]。

天然胶乳气囊医用导管成型采用自由拼装的模具,主模具的不锈钢主漏斗连接不同直径的不锈钢线,主漏斗端固定在模片上,充液漏斗模具和注药漏斗模具可以方便在模片上拼装^[8-9]。固定在模片上的主模具、充液漏斗模具和注药漏斗模具各自浸渍首层凝固剂和首层硫化胶乳后分别形成首层湿凝胶,在充液漏斗湿凝胶和注药漏斗湿凝胶末端弯尖处摘除少许湿凝胶后可以穿插不同直径的黑色乳胶丝,将黑色乳胶丝末端分别拉至合适长度后粘贴在主模具湿凝胶上^[8],并通过拼装使充液漏斗湿凝胶和注药漏斗湿凝胶末端弯尖处分别对准主模具湿凝胶。若主模具湿凝胶同时粘贴3条黑色乳

胶丝,其必须平行且间距合理。再次浸渍硫化胶乳并干燥后黑色乳胶丝被胶膜覆盖但容易识别^[8]。不同规格天然胶乳气囊医用导管的球囊容积不同。球囊容积不超过50 mL时,用不同直径圆柱形不锈钢棒作模具,其浸渍凝固剂并干燥后浸渍硫化胶乳,制成双层厚度为0.25~0.40 mm的薄胶管,再根据球囊的不同容积裁剪成不同的长度,预先制作成球膜半成品。球膜半成品安装在半成品医用导管管身后还需交替浸渍凝固剂与硫化胶乳和干燥,达到球膜半成品两端与管身粘合牢固并使球囊胶膜双层厚度达到0.40~0.65 mm。而容积超过100 mL的球囊,通常用特制模具浸渍凝固剂并干燥后浸渍硫化胶乳,直接制成双层厚度为0.70~0.80 mm的球囊,球囊两端与医用导管管身用绑线方式固定,并对绑线处进行硫化胶乳反复涂覆和干燥,达到球囊与管身粘合牢固。安装球膜半成品或球囊前需要将覆盖在黑色乳胶丝末端表面的少许胶膜剪掉,脱模时抽出黑色乳胶丝后形成医用导管管壁的充液(气)腔,并与充液漏斗和球囊连通,与注

基金项目:2018年度广东省科技创新战略专项资金竞争性分配项目(2018A01004);中国热带农业科学院基本科研业务费专项资金资助项目(1630122017012);广东省天然橡胶加工重点实验室专项基金资助项目(2019B121203004)

作者简介:李志锋(1966—),男,广东湛江人,中国热带农业科学院农产品加工研究所工程师,学士,主要从事天然胶乳的应用研究。

*通信联系人(jinlongt1983@163.com)

引用本文:李志锋,陶金龙,孔娜,等.天然胶乳气囊医用导管的开孔和用途[J].橡胶工业,2021,68(5):393-399.

Citation: LI Zhifeng, TAO Jinlong, KONG Na, et al. Opening and application of natural latex aerocyst medical catheter[J]. China Rubber Industry, 2021, 68(5): 393-399.

药漏斗连通的黑色乳胶丝脱模时抽出后形成医用导尿管壁的注药腔。

通过模片和拼装变化,1支导管的主模具湿凝胶可以拼装1—3个充液漏斗湿凝胶和注药漏斗湿凝胶,管壁可以形成1—3个充液(气)腔和注药腔。天然胶乳气囊医用导管安装球囊前必须开充液(气)孔以使充液(气)腔与球囊连通,排泄腔和注药腔也必须开孔,才能满足临床使用需求。

1 气囊导尿管的开孔

气囊导尿管是天然胶乳气囊医用导管中规格最多和需求量最大的医用导管^[9]。双腔气囊导尿管有固定导尿管留置导尿的功能,三腔气囊导尿管增加了往患者膀胱或尿道注药的功能。气囊导尿管的导尿、球囊充液和往患者膀胱或尿道注药等功能,需要在导尿管制作的工序中,对管身选择合适的开孔方式来实现。

天然胶乳气囊导尿管及管身开孔示意图1。

1.1 排泄孔

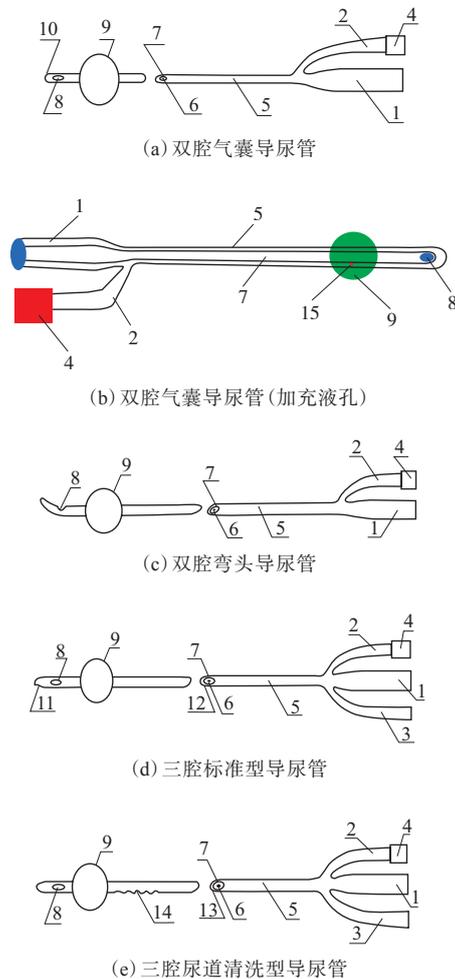
气囊导尿管的导尿功能是通过排泄孔、排泄腔和排泄漏斗的连通来实现的。不同规格的导尿管有不同的排泄量要求,以每分钟通过排泄腔排出水的体积(mL)来衡量^[10]。不同规格导尿管选择不同的模具成型不同横截面排泄腔,并匹配相应横截面积的排泄孔来保证其排泄量。

导尿管在脱模后,主要采用冲孔方式,即不同规格的导尿管采用相应规格的椭圆形冲头冲双排泄孔。具体而言,儿科导尿管在距离管端3~5 mm处,其余规格导尿管在距离管端5~7 mm处,以手工或机械方式冲成与排泄腔相通的2个排泄孔。每个排泄孔横截面积应不小于排泄腔横截面积,这是考虑天然胶乳导尿管可能留置时间较长,在排泄孔周围可能形成结钙^[11-12]而缩小排泄孔面积,设计2个排泄孔来保证排泄量,选用椭圆形冲头则可以减少冲孔对管身强度的破坏。

弯头型导尿管因管端段结构特殊,三腔标准型导尿管因管径小[管径为14~16 Fr(1 Fr=0.33 mm)]且管端段管壁有注药腔,不宜采用冲孔方式冲双排泄孔。

1.2 充液孔

导尿管临床留置时球囊注入无菌水。球囊的



1—排泄漏斗;2—充液漏斗;3—注药漏斗;4—单向阀;5—管身;
6—排泄腔;7—充液腔;8—排泄孔;9—球囊;10—管端;
11—膀胱注药孔;12—膀胱注药腔;13—尿道注药腔;
14—尿道注药孔;15—充液孔。

图1 天然胶乳气囊导尿管及管身开孔示意

Fig. 1 Natural latex aerocyst catheters and tube body openings

充液鼓起或排液是通过充液漏斗、充液腔、充液孔和球囊的连通来实现的。气囊导尿管的基本制造工艺是充液漏斗模具首层湿凝胶弯尖处穿插直径为0.7~0.8 mm的黑色乳胶丝,充液漏斗模具首层湿凝胶弯尖处对准主模具首层湿凝胶在模片上拼装,黑色乳胶丝末端拉至球膜半成品安装处并粘贴在主模具首层湿凝胶上(见图2)。

完成拼装操作后第2次浸渍硫化胶乳并干燥后,胶膜覆盖黑色乳胶丝。安装球囊前必须将覆盖在黑色乳胶丝末端的胶膜以夹孔^[8]方式开1—2个充液孔,即操作员左手用镊子夹住覆盖黑色乳胶丝末端的胶膜,右手用剪刀将胶膜剪去。通常



(a) 双腔气囊导尿管首层湿凝胶拼装



(b) 穿插粘贴黑色乳胶丝

图2 双腔气囊导尿管首层湿凝胶拼装和穿插粘贴黑色乳胶丝
Fig. 2 Assembly of first layer wet gel of double chamber aerocyst catheter and alternately pasting of black glue thread

安装容积小于30 mL的球囊夹孔1个,安装容积不小于30 mL的球囊夹孔2个,2个充液孔距离为3~4 mm。完成安装球膜半成品后还需经过凝固剂与硫化胶乳多次交替浸渍和干燥^[13],使球膜半成品两端与导尿管管身半成品接合处逐渐粘合牢固。脱模时将黑色乳胶丝抽出后,管壁形成充液腔,并与充液漏斗、充液孔和球囊连通。

充液孔横截面积应不小于充液腔横截面积。临床应用时,灭菌的导尿管从患者尿道插入至球囊到达膀胱内,用注射器通过带单向阀的充液漏斗,经充液腔和充液孔向球囊注入5~10 mL无菌水,使充液的球囊嵌在患者膀胱口,固定了导尿管而不会自行滑落。留置完毕后通过带单向阀的充液漏斗经充液腔和充液孔将球囊内的无菌水抽出来,即可顺利完成拔管。

1.3 注药孔

1.3.1 膀胱注药孔

患者有导尿且有往膀胱内注入药液的需求,可选用三腔标准型导尿管。其结构特征是管壁有与球囊连通的充液腔,还有与注药漏斗连通到达管端的注药腔。其基本成型工艺是充液漏斗模具首层湿凝胶弯尖处穿插直径为0.7~0.8 mm的黑

色(小)乳胶丝,注药漏斗模具首层湿凝胶弯尖处穿插直径为1.3 mm的黑色(大)乳胶丝,充液漏斗模具首层湿凝胶和注药漏斗模具首层湿凝胶弯尖处分别对准主模具首层湿凝胶在模片上拼装,将小乳胶丝末端拉至球膜半成品安装处,大乳胶丝末端拉至与管端平齐并分别粘贴在主模具首层湿凝胶上。夹孔安装球膜半成品后,为了达到球膜半成品两端与导尿管管身半成品接合处逐渐粘合牢固,还需经过凝固剂与硫化胶乳多次交替浸渍和干燥。脱模时分别将黑色小乳胶丝和黑色大乳胶丝抽出来,黑色大乳胶丝抽出后形成了注药腔,即管壁同时有充液腔和注药腔。此时用挑孔方式,即左手用挑孔针刺入管端注药腔末端单层管壁,推进少许再穿出管壁,右手用剪刀将挑孔针体下方剪掉,形成1个圆润的膀胱注药孔。

膀胱注药孔横截面积应不小于注药腔横截面积。临床应用时,灭菌的导尿管从患者尿道插入至球囊到达膀胱内,用注射器通过带单向阀的注药漏斗,经注药腔和膀胱注药孔,可以向患者膀胱注入药液或对膀胱进行引流和冲洗。

双腔和三腔弯头型气囊导尿管因管端结构特殊,适宜用挑孔方式在距管端弯折5~7 mm处挑出1个排泄孔。14和16 Fr的三腔标准型导尿管因管径小,冲孔容易造成排泄腔与膀胱注药腔相通,也适宜用挑孔方式在管端段膀胱注药腔两侧挑出2个连通排泄腔的排泄孔。

1.3.2 尿道注药孔

患者有导尿且有往尿道内注入药液的需求时,可选用三腔尿道清洗型导尿管。其结构与三腔标准型导尿管的不同之处是主模具首层湿凝胶和注药漏斗模具首层湿凝胶在模片上拼装时,形成注药腔直径为1.3 mm的黑色乳胶丝的末端粘贴在主模具湿凝胶球膜半成品安装处即可。导尿管脱模后,用挑孔方式在注药漏斗与球囊之间的管身段,距离球囊边缘10 mm起挑出3个孔距3~5 mm与尿道注药腔连通的3个尿道注药孔。

尿道注药孔横截面积应不小于注药腔横截面积。临床使用时,灭菌的导尿管从患者尿道插入至球囊到达膀胱内,充液的球囊嵌在患者膀胱口。用注射器通过带单向阀的注药漏斗,经尿道注药腔和3个尿道注药孔,可以往患者尿道内注入

药液消炎或对尿道进行清洗。

2 气囊前列腺医用导管的开孔

治疗男性前列腺炎症,可选用天然胶乳三腔双囊前列腺灌注管^[7,14]。其结构特征是12~16 Fr导尿管的管身上有2个相距45 mm的球囊,靠近管端的远球囊容积为10~20 mL,靠近漏斗的近球囊容积为5 mL,2个球囊通过管壁2个充液腔分别连通2个带单向阀的充液漏斗,2个球囊之间开1个注药孔,注药孔与注药腔和注药漏斗连通。

男性前列腺肥大患者前列腺摘除手术可选用天然胶乳三腔双囊前列腺摘除导尿管压迫止血和导尿^[8]。其结构特征是18~26 Fr导尿管的管端有2个排泄孔用于留置导尿,管身上有2个相距5 mm的球囊,靠近管端的远球囊容积为30~50 mL,靠近漏斗的近球囊容积为5~30 mL,2个球囊通过管壁2个充液腔分别连通2个带单向阀的充液漏斗。

男性患者前列腺摘除手术也可选用天然胶乳四腔双囊前列腺摘除导尿管压迫止血、导尿和往膀胱内注入药液。该导尿管的结构特征是在三腔双囊前列腺摘除导尿管基础上,管壁增加了1个连通注药漏斗的注药腔。

天然胶乳气囊前列腺医用导尿管及管身开孔示意图见图3。

2.1 远、近球囊注液孔

天然胶乳气囊前列腺医用导尿管管壁2个充液腔的形成工艺与气囊导尿管相同,远、近球囊注液孔都是在安装球囊前以夹孔方式形成。

2.2 排泄孔

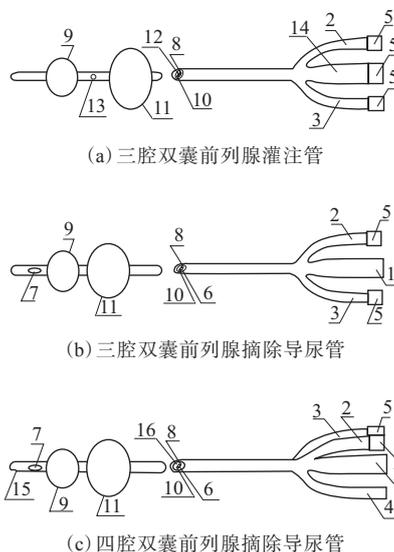
天然胶乳三腔双囊和四腔双囊前列腺摘除导尿管的排泄孔是导尿管脱模后用冲孔方式,采用相应规格的椭圆形冲头在距离管端5~7 mm处,以手工或机械方式,冲成与排泄腔相通的2个排泄孔。

2.3 前列腺注药孔

三腔双囊前列腺灌注管管端无排泄孔、无导尿功能,其内腔成为了注药腔,其带单向阀的主漏斗成为注药漏斗。灌注管脱模后在2个球囊的中间位置避开远球囊充液腔,以挑孔方式挑1个连通注药腔的前列腺注药孔。

2.4 膀胱注药孔

天然胶乳四腔双囊前列腺摘除导尿管注药腔



1—排液漏斗;2—远球囊充液漏斗;3—近球囊充液漏斗;4—膀胱注药漏斗;5—单向阀;6—排泄腔;7—排泄孔;8—远球囊充液腔;9—远球囊;10—近球囊充液腔;11—近球囊;12—前列腺注药腔;13—前列腺注药孔;14—前列腺注药漏斗;15—膀胱注药孔;16—膀胱注药腔。

图3 天然胶乳气囊前列腺医用导尿管及管身开孔示意
Fig.3 Natural latex aerocyst prostate medical catheters and tube body openings

的形成工艺和注药孔的开孔方式与三腔标准型导尿管相同,导尿管脱模后用挑孔方式开1个膀胱注药孔。

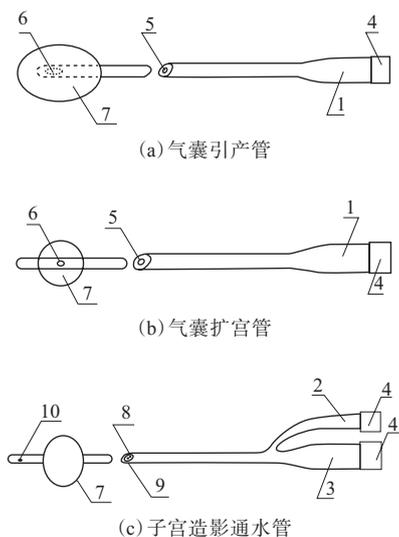
临床使用时,已灭菌的天然胶乳气囊前列腺医用导尿管从患者尿道插入,其远球囊到达膀胱后,用注射器通过带单向阀的远球囊充液漏斗,经远球囊充液腔对远球囊注入无菌水,充液鼓起的远球囊嵌在患者膀胱口。三腔双囊前列腺灌注管的近球囊在患者尿道内,用注射器通过带单向阀的近球囊充液漏斗,经近球囊充液腔给近球囊注入无菌水,近球囊充液鼓起,2个球囊将前列腺所在的一小段尿道形成密闭腔体,通过带单向阀的注药漏斗经前列腺注药腔和前列腺注药孔灌注药液,药液在压力下渗到有炎症的前列腺组织中,给前列腺消炎^[8]。三腔双囊和四腔双囊前列腺摘除导尿管的近球囊在患者前列腺摘除部位充液后鼓起,对患者前列腺摘除部位压迫止血,留置过程中患者可以通过管端的2个排泄孔正常导尿。四腔双囊前列腺摘除导尿管还可以通过带单向阀的注药漏斗,经膀胱注药腔和膀胱注药孔,对患者膀胱

注入药液消炎或对膀胱进行清洗。

3 气囊女性生育医用导管的开孔

天然胶乳气囊女性生育医用导管包括：12~14 Fr 200 mL气囊引产管，用于未发育成熟和迟生婴儿的引产，其结构特征是单腔大容积球囊医用导管，带单向阀的主漏斗成为充气漏斗，内腔成为充气腔，管端开2个充气孔，管端段安装200 mL大容积球囊；12 Fr 5~10 mL气囊扩宫管，用于对未产妇女稚子宫扩张治疗，其结构特征是单腔气囊医用导管，带单向阀的主漏斗成为充气漏斗，内腔成为充气腔，开1个充气孔，安装5~10 mL容积球囊；10~14 Fr 3~5 mL子宫造影通水管，用于治疗妇女输卵管堵塞造成不孕不育，其结构特征与双腔气囊导尿管类似，不同的是管端注药孔取代了排泄孔，2个漏斗都安装有单向阀。

天然胶乳气囊女性生育医用导管及管身开孔示意图4。



1—充气漏斗；2—充液漏斗；3—注药漏斗；4—单向阀；5—充气腔；
6—充气孔；7—球囊；8—球囊充液腔；
9—注药腔；10—子宫注药孔。

图4 天然胶乳气囊女性生育医用导管及管身开孔示意
Fig. 4 Natural latex aerocyst female fertility medical catheters and tube body openings

3.1 充气孔

临床使用时，气囊扩宫管的球囊是充入空气而不是无菌水。气囊引产管的2个充气孔以冲孔方式形成并与充气腔连通，大容积球囊包裹含充气孔的管端段。气囊扩宫管有1个充气孔，它以挑

孔方式挑出。

气囊引产管用于待产妇。临床使用时，灭菌的气囊引产管经产妇阴道插入子宫内，至球囊完全插入子宫后，用注射器通过带单向阀的充气漏斗注入标注容积的空气，随着球囊的膨胀，子宫内的压力逐渐增大而产生生殖收缩反应并产生强大的挤压力，将胎儿分娩出体外。气囊扩宫管用于未产妇。临床使用时，灭菌的气囊扩宫管插入子宫内，至球囊完全插入子宫后，用注射器通过带单向阀的充气漏斗向球囊注入标注容积的空气，随着球囊的膨胀鼓起，对未产妇的子宫施行扩张。

3.2 子宫注药孔

子宫造影通水管管端的注药孔位于距管端3~5 mm处，10 Fr 3 mL子宫造影通水管采用小规格椭圆形冲头、12~14 Fr 5 mL子宫造影通水管采用小规格圆形冲头冲成2个子宫注药孔。缩小子宫注药孔横截面积，目的是增强药液或造影剂对子宫的渗透。

临床使用时，灭菌的子宫造影通水管插入子宫内，至球囊完全插入子宫后，用注射器通过带单向阀的充液漏斗向球囊注入标注容积的无菌水，球囊膨胀鼓起使经产妇子宫或未产妇子宫颈形成密闭腔体。用注射器通过带单向阀的注药漏斗向患者子宫内注射药液，药液在压力下渗透，使堵塞的输卵管恢复正常，或往患者子宫内注射造影剂，使输卵管形成明显的观察图像，通过仪器检查确诊患者输卵管是否堵塞或已恢复正常^[7,14]。

4 三腔双囊胃管的开孔

对食道胃底静脉曲张破裂出血的患者，可用天然胶乳三腔双囊胃管压迫止血^[7,14]。其结构特征是16~20 Fr管身上有2个相距5 mm的大容积球囊，靠近管端的胃球囊容积为200 mL，靠近漏斗的食管球囊容积为120 mL，2个球囊通过管壁2个充气腔分别连通2个带单向阀的充气漏斗，管端两侧开4个胃引流注药孔。三腔双囊胃管总长度不小于1 100 mm，2个球囊为大容积球囊，其制作工艺与气囊导尿管的不同，2个球囊和胃管管身各自预先制作好，然后将2个球囊安装在胃管管身上，通过绑线固定2个球囊的两端与胃管管身的4个接合处，并对4个绑线处进行反复涂覆疏

化胶乳和干燥,使涂覆有硫化胶乳胶膜覆盖绑线处,达到2个球囊与胃管管身粘合牢固又美观,即胃管球囊与管身的结合方式与导尿管不同^[15]。

4.1 充气孔

三腔双囊胃管的胃球囊和食管球囊在临床使用时注入空气而不是无菌水,连通管壁2个充气腔的充气孔在安装2个球囊前分别以夹孔方式开孔。

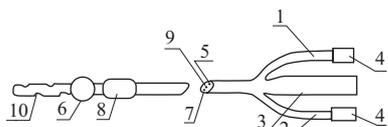
临床使用时,已灭菌的胃管通过患者的口腔或鼻腔插入,至胃球囊插入至食道胃底,通过带单向阀的胃球囊充气漏斗往胃球囊注入额定容积的空气,从注药漏斗轻施一个牵引力,膨胀的胃球囊压迫食道胃底出血处。再向通过带单向阀的食管球囊充气漏斗向食管球囊注入额定容积的空气。止血完毕,通过带单向阀的胃球囊充气漏斗和食管球囊充气漏斗将2个球囊内的空气抽出,将胃管拔出。

4.2 胃引流注药孔

胃管脱模后,管端用挑孔方式交错挑4个胃引流注药孔,第1个胃引流注药孔在管端,其他引流注药孔之间的间隔距离为25~30 mm。

胃球囊在患者食道胃底静脉曲张破裂出血处压迫止血时,判断是否已完全止血,需要从患者胃中抽取胃液进行观察。用注射器通过引流注药漏斗、引流注药腔和4个胃引流注药孔将胃液抽出,或视患者病情的需要,通过引流注药漏斗、引流注药腔和4个胃引流注药孔注入药液,对患者胃进行清洗。

天然胶乳三腔双囊胃管及管身开孔示意图5。



1—胃球囊充气漏斗;2—食管球囊充气漏斗;3—引流注药漏斗;
4—单向阀;5—胃球囊充气腔;6—胃球囊;7—食管球囊充气腔;
8—食管球囊;9—引流注药腔;10—胃引流注药孔。

图5 天然胶乳三腔双囊胃管及管身开孔示意

Fig. 5 Natural latex three cavity double chamber gastric tube and tube body opening

5 结语

(1)天然胶乳气囊医用导管管身有1—3个球

囊,连通球囊与充液(气)腔的充液(气)孔,都是在安装球膜半成品或球囊前以夹孔方式形成。临床上用注射器通过带单向阀的充液(气)漏斗,经充液(气)腔和充液(气)孔,给球囊充液(气)或排液(气)。

(2)天然胶乳气囊医用导管的排泄孔主要以冲孔方式冲2个排泄孔来确保导管的排泄量,但结构特殊的弯头型气囊导尿管和14~16 Fr的三腔标准型导尿管的排泄孔主要以挑孔方式形成。排泄孔与排泄腔和排液漏斗连通,实现导管的排泄功能。

(3)天然胶乳气囊医用导管的单层管壁开孔宜采用挑孔方式,如各种注药孔和特殊规格医用导管的排泄孔。挑孔的数量由临床治疗需求决定。临床上用注射器通过带单向阀的注药漏斗,经注药腔和注药孔进行注药或清洗。

参考文献:

- [1] 罗明超,廖小雪,赵艳芳,等.天然胶乳共混改性的研究进展[J].橡胶工业,2012,59(11):693-697.
LUO M C, LIAO X X, ZHAO Y F, et al. Research progress on blending modification of natural latex[J]. China Rubber Industry, 2012, 59(11): 693-697.
- [2] 李建伟,栗秀萍,黄红海,等.复合保存剂BCT-2/NH₃对鲜天然胶乳保存效果及天然橡胶性能的影响[J].橡胶工业,2018,65(8):877-881.
LI J W, LI X P, HUANG H H, et al. Influence of compound preserving agent BCT-2/NH₃ on preservation effect of fresh natural latex and properties of natural rubber[J]. China Rubber Industry, 2018, 65(8): 877-881.
- [3] 袁子成.胶乳制品工艺学[M].北京:农业出版社,1991:6.
YUAN Z C. Technology of latex products[M]. Beijing: Agricultural Press, 1991: 6.
- [4] 席莺,李旭祥.国内外胶乳行业发展现状[J].石化技术与应用,2001,19(1):47-49.
XI Y, LI X X. Status of latex industry[J]. Petrochemical Technology & Application, 2001, 19(1): 47-49.
- [5] 孙建华.国外乳胶制品的开发与技术进展[J].中国橡胶,2010,26(9):16.
SUN J H. Development and technical progress of foreign latex products[J]. China Rubber, 2010, 26(9): 16.
- [6] 刘通,李普旺,李思东,等.天然乳胶制品性能的影响因素研究进展[J].材料导报,2016,30(3):353-356.
LIU T, LI P W, LI S D, et al. Research progress of influencing factors on properties of natural latex products[J]. Materials Review, 2016, 30

- (3):353-356.
- [7] 李志锋, 吕明哲, 杨子明, 等. 天然胶乳医用制品的发展状况[J]. 橡胶工业, 2020, 67(2):153-159.
LI Z F, LYU M Z, YANG Z M, et al. Development status of natural latex medical products[J]. China Rubber Industry, 2020, 67(2):153-159.
- [8] 李志锋, 杨子明, 李普旺. 胶乳三腔双囊前列腺摘除导尿管的研究[J]. 特种橡胶制品, 2017, 38(6):30-34.
LI Z F, YANG Z M, LI P W. Study on three-cavity double-capsule latex prostatic enucleation catheter[J]. Special Purpose Rubber Products, 2017, 38(6):30-34.
- [9] 李志锋. 乳胶气囊导尿管国内生产概况[J]. 特种橡胶制品, 2013, 34(1):75-80.
LI Z F. Domestic production status of latex balloon catheter[J]. Special Purpose Rubber Products, 2013, 34(1):75-80.
- [10] 全国医用输液器具标准化技术委员会. 一次性使用无菌导尿管: YY 0325—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002: 3.
National Technical Committee for Standardization of Medical Infusion Apparatus. Sterile urethral catheter for single use: YY 0325—2002[S]. Beijing: China Standard Press, 2002: 3.
- [11] 章新展, 吴丹, 徐菲. 留置导尿管所致尿路感染的相关危险因素分析[J]. 中国医院统计, 2017, 24(3):176-178.
ZHANG X Z, WU D, XU F. Correlated risk factors and nursing strategy of catheter-associated urinary tract infection[J]. Chinese Journal of Hospital Statistics, 2017, 24(3):176-178.
- [12] 石引娣, 贾彩虹. 使用双腔气囊导尿管出现的若干问题及护理措施[J]. 实用医技杂志, 2006, 13(9):1570-1571.
SHI Y D, JIA C H. Problems and nursing measures of using double cavity balloon catheter[J]. Journal of Practical Medical Techniques, 2006, 13(9):1570-1571.
- [13] 李志锋, 吕明哲, 杨子明, 等. 天然胶乳气囊导尿管凝固剂体系改进研究[J]. 橡胶工业, 2019, 66(5):366-371.
LI Z F, LYU M Z, YANG Z M, et al. Improvement of coagulants system for natural latex aerocyst urethral catheter[J]. China Rubber Industry, 2019, 66(5):366-371.
- [14] 李志锋, 杨子明, 李普旺. 主要胶乳气囊医用导管国内发展概况[J]. 世界橡胶工业, 2014, 41(11):51-57.
LI Z F, YANG Z M, LI P W. Domestic development situation of latex aerocyst medical catheters[J]. World Rubber Industry, 2014, 41(11):51-57.
- [15] 李志锋, 黄茂芳, 许逵, 等. 改善胶乳三腔双囊胃管质量的生产工艺研究[J]. 特种橡胶制品, 2014, 35(3):61-65.
LI Z F, HUANG M F, XU K, et al. Study on production process for improving quality of di-bag and tri-cavity latex stomach catheter[J]. Special Purpose Rubber Products, 2014, 35(3):61-65.

收稿日期: 2020-11-21

Opening and Application of Natural Latex Aerocyst Medical Catheter

LI Zhifeng^{1,2}, TAO Jinlong^{1,2}, KONG Na^{1,2}, ZHAO Pengfei^{1,2}, GUAN Jie^{1,2}, DING Hongda^{1,2}

(1. Agricultural Products Processing Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Zhanjiang 524001, China;
2. Guangdong Provincial Key Laboratory of Natural Rubber Processing, Zhanjiang 524001, China)

Abstract: Natural latex has excellent comprehensive properties. Aerocyst medical catheters with various specifications and complex structures were made by using mold assembly, multiple alternate process of impregnation of coagulant and vulcanized latex and drying. Opening and application of natural latex aerocyst catheter, aerocyst prostate medical catheter, aerocyst female fertility medical catheter and three cavity double chamber gastric tube were introduced. It was suggested that appropriate opening methods should be selected according to different catheters and different procedures, so that the catheter could fully exert its clinical efficacy and meet the needs of clinical treatment.

Key words: natural latex; aerocyst; medical catheter; clipping hole; punching hole; trepanning hole; application

欢迎在《橡胶工业》《轮胎工业》《橡胶科技》杂志上刊登广告