

监控医用手套物理性能 防控医护人员职业风险

济南兰光机电技术有限公司

摘要: 医用手套的作用是隔离,目的是防止交叉感染,在医院临床实践中发挥的作用不容小觑,已经成为医护人员必备的防护利器。然而,在实际使用过程中,因医用手套物理性能差而导致医护人员职业风险陡增的情况时有发生。因此,医院应尽量采购正规厂家生产的医用手套,并监控其物理性能,包括拉伸性能、耐穿刺性能及摩擦系数,本文对其相关检测方法进行了详细介绍。

关键词: 医用手套; 拉伸性能; 耐穿刺性能; 摩擦系数; 职业风险

医用手套能有效隔离医学污染,防止医患之间的交叉感染,效果已经得到了多年的临床验证,获得了行业内的共同认可。医用手套已经成为了医院的必需物品。然而,在临床使用中,医用手套撕裂、穿孔、破损的情况却时有发生,使医用手套失去了隔离病原传播的屏障作用,甚至在长时间手术过程中,医护人员不得不因手套破裂而中途更换手套,增加了医患临床交叉感染风险,对医护人员的职业安全构成了威胁。并且,手术是一项需要集中注意力的专注持续性工作,如因手套问题干扰医护人员的专注力,打搅手术进程,也对患者的生命安全造成了威胁。

为了预防该风险,很多医护人员选择戴双层手套以抵抗手套穿孔破裂,经 Yinusa YH 研究统计,使用该方法后,内层手套破损穿孔率仅为单层手套破损率的 10%左右,在防控医护人员职业风险方面的提升效果显著。然而,双层手套有利亦有弊,戴双层手套后,手指的灵活性、感触的灵敏性明显下降,在一定程度上影响着手术的精准性,人为地增加了手术的风险。因此,回归到根本上来说,如单层手套的质量能够得到保证,性能良好,则可降低医护人员的担忧,摒弃双层手套,将注意力集中到手术本身,提高手术质量。

根据以上分析,在使用前对医用手套进行必要的物理性能检测,监控手套质量,对降低医患交叉感染,防控职业风险具有积极意义。本文选择四个不同厂家的医用手套作为试验对象介绍医用手套主要物理性能的测试方法。试样分别编号为 1#、2#、3#和 4#。其中,2#和 3#手套外面有防滑纹路设计。

1、拉伸试验

手套在使用过程中经常出现破损,包括在穿戴过程中的应激撕裂、使用过程中的穿孔和破裂。其中应激撕裂和使用过程中的破裂分别与手套本身和使用后的拉伸性能有关系。拉伸性能包括抗拉强度和断裂伸长率两个指标。抗拉强度直接关系手套的坚韧程度,而断裂伸长率则与手套的可应变程度相关。

一般情况下,为了不影响医护人员的操作,医用手套要具有贴服性,手套在穿戴后需要承受一定的拉扯应力,而且医护人员在戴手套工作中,手指不断弯曲伸直,使手套长时间持续处于应拉状态,因此,手套势必将变形变薄,手套强度下降,容易破损。为此,笔者设计了一组对照试验,分别试验手套使用前和使用后的拉伸试验。

试验仪器采用兰光医药包装性能测试仪 i-MEDITEK 1300,分别从四个不同厂家的手套中抽取 6 个手套。其中 3 个手套做充水处理以模拟手套在使用后的伸展状态,充水处理过程为:用清水洗掉随机抽取的 3 个手套(7 号)上的滑石粉,晾干后每个手套充入 400ml 蒸馏水,使手套的中指顶端产生 25cm 水柱的压力,将装有水的手套自然悬挂 4 小时,将水倒掉,晾干备用。其余 3 个手套从手掌部或手背部裁取哑铃状试样,每种手套测试五个有效试样,统计平均值。抗拉强度和断裂伸长率测试结果如下:

表 1: 拉伸试验结果

试样编号	抗拉强度 (MPa)		断裂伸长率 (%)	
	未充水	充水后	未充水	充水后
1#	28.16	20.82	654.37	560.09
2#	19.05	9.32	700.14	319.66
3#	18.78	15.50	615.38	493.12
4#	21.44	17.13	377.87	250.69

从试验结果可以看出,使用后手套的抗拉强度和断裂伸长率均明显下降,特别是 2#手套的抗拉强度和断裂伸长率的下降幅度均超过了 50%,其拉伸性能已不能达到使用要求,破损风险陡增,在实际使用过程中必须进行更换。而 4#手套本身的断裂伸长率

较小, 虽然强度能符合使用要求, 但是由于其较小的伸长率, 在医护人员戴手套时会有明显的紧胀感, 舒适性差。

2、抗穿刺性能

临床中, 特别是有感染风险的手术中, 医护人员最担心的就是手套破损或者穿孔, 而恰恰手套破损是术中最常见的问题, 尤其是涉及到骨科、整形的手术。导致手套破损或者穿孔的因素较多, 比如器械损伤、骨性组织刺伤、手套强度下降导致的破裂等, 较大面积的破损容易被发现, 而如只有较小的穿孔则往往不易发现, 交叉感染风险隐于无形。为此, 有必要预先检测手套的耐穿刺性能, 测试可依下述方法进行:

测试仪器: 济南兰光医药包装性能测试仪 i-MEDITEK 1300; 采用 6# 注射针进行穿刺。选取手套指尖、手掌等易出现穿孔破损的部位, 裁取 1.5×1.5 cm 的试样, 将试样安装在放置在仪器底座上的穿刺夹具中。将注射针安装在仪器上部移动轴上。点击“开始试验”, 仪器开始测试, 记录穿刺过程中出现的最大力值。四种手套的穿刺性能测试结果如下:

表 4: 穿刺性能测试结果

试样编号	1#	2#	3#	4#
穿刺力 (N)	1.68	2.15	0.39	1.30

从试验结果可以看出, 2# 手套的耐穿刺性能较好, 而 3# 手套的耐穿刺性能较差, 在使用过程中碰到诸如克氏针、结扎钢丝等尖锐物品时容易出现穿孔破损。

3、摩擦系数测试

除了穿孔破损外, 医用手套的摩擦系数不合格也会给医护人员带来职业风险与危害。如手套的摩擦系数过小, 就容易导致手术器械、医疗物品在传递与使用过程中出现打滑, 造成工作失误, 影响操作的精确性或者导致误伤, 甚至造成无法挽回的后果。而如摩擦系数过大, 手套不易穿戴, 浪费时间, 且在穿戴的过程中因为拉扯过度易导致手套撕裂。因此, 医用手套的摩擦系数应控制在合适的范围内。笔者对四种医用手套样品进行了摩擦系数测试:

试验仪器采用济南兰光机电技术有限公司 MXD-02 摩擦系数仪, 依据 GB10006-1988 测试。考虑手术器械大多数为金属所制, 且光滑金属表面比其他材质表面的摩擦系数小, 容易出现打滑现象, 故本次试验的试验台面采用光滑金属钢板, 试验条件为实验室环境 ($23 \pm 5^\circ\text{C}$, $50\% \pm 10\%RH$), 结果见表 2:

表 2: 摩擦系数检测结果

试样编号	测试面	静摩擦系数 U_s	动摩擦系数 U_d
1#	手套内面	0.087	0.062
	手套外面	0.299	0.265
2#	手套内面	0.067	0.059
	手套外面	1.208	1.171
3#	手套内面	0.099	0.085
	手套外面	0.982	0.692
4#	手套内面	0.232	0.198
	手套外面	0.456	0.345

表中可以看出, 1#、4#手套外面的摩擦系数均明显低于 2#、3#手套外面的摩擦系数, 而 4#手套内面的摩擦系数要高于其余三种手套。将四种手套分发给五名试验者试用, 试用情况如下:

表 3: 手套试用结果

	手套是否易穿脱				戴手套拿取金属器械时是否打滑			
	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#
A	4	5	5	2	2	4	5	3
B	5	5	5	3	3	5	5	3

C	4	4	5	2	1	4	4	2
D	4	4	4	3	2	4	4	3
E	4	5	5	3	3	3	4	2
合计	21	23	24	13	11	20	22	13
备注	采用 5 分制, 0 分表示不满意, 5 分表示满意。							

结果表明, 试用人员感觉 4#手套不易穿脱, 需要手上粉后才能穿上, 而 1#和 3#手套的摩擦力较小, 拿取金属器械时容易打滑。该试用结果与摩擦系数试验结果基本吻合。因此, 利用摩擦系数预期判定手套的适用性具有可行性。

另, 在手套实际使用中, 有些医护人员习惯反穿手套, 即将手套内面穿到外面, 而根据摩擦系数试验结果, 手套内面的摩擦系数均小于外面的摩擦系数, 当手套反穿时, 外面的摩擦系数变小, 可能导致拿取物品打滑, 造成不必要的职业伤害与工作失误。因此, 在反穿手套前应对手套内面的摩擦力进行评估, 在确保摩擦力不影响实际操作后再行使用。

总结

医用手套的作用是隔离, 目的是防止交叉感染, 在医院临床实践中发挥的作用不容小觑, 已经成为医护人员必备的防护利器。然而, 在实际使用过程中, 某些医用手套物理性能差, 导致医护人员的职业风险陡增。因此, 医院应尽量采购正规厂家生产的医用手套, 并监控其物理性能, 包括拉伸性能、耐穿刺性能及摩擦系数。在对医用手套的性能进行评估时, 应进行综合分析, 如本次试验所用的 4 号手套, 虽然抗拉强度大, 但是伸长率小, 在使用时手部会有紧胀感, 而其耐穿刺性能又不够优异, 因此, 在使用中, 特别是医护人员指甲较长时, 容易出现因自身质量差而导致的指尖部位穿孔。

在确保医用手套质量良好的同时, 医护人员也要结合使用实际及时更换手套。在对医护人员使用手套的破损情况进行统计研究后发现, 手术时间大于 3h 时, 手套破损率为 15.3%, 且多为术后检查时才发现, 手套破损具有隐匿性。根据分析研究, 在连续使用手套 4 小时后, 手套的破损率明显上升, 应及时更换手套。而有些手术类型诸如开腹

济南兰光机电技术有限公司

中国济南无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.com

网址: <http://www.labthink.com>

手术,其渗出液、油脂、胆汁、胰液等会对手套产生腐蚀作用,导致手套老化加速,性能减退,应根据实际情况及时检查更换医用手套,最大程度地防控医护人员的职业风险。

参考文献

[1]王岩,周雷,赵菁.术中手套破损的现状分析[J].中华医院感染学杂志,2005,15(7):72-794.

[2]Yinusa W, Li YH, Chow W, et al. Glove punctures in orthopaedic surgery[J]. International Orthopaedics, 2004, 28(1):36.

[3]侯俊玲,李仲兴,薄水琴等.医用乳胶手套充水实验观察研究[J].中华医院管理杂志,1994,,10(2):103.

[4]吴建文.术中手套微穿孔及其相关因素分析[J].中国护理管理,2011,11(5):66-68.