

• 论著 • 二次研究 •

# 不同减压装置预防手术压力性损伤的网状 Meta 分析



姚丽<sup>1,2</sup>, 丁楠楠<sup>1,2</sup>, 杨丽平<sup>3</sup>, 韩春彦<sup>1,2</sup>, 蒋玲洁<sup>1,2</sup>, 姜变通<sup>1,2</sup>, 吴雨晨<sup>3</sup>, 张彩云<sup>1</sup>, 田金徽<sup>4</sup>, 张志刚<sup>3</sup>

1. 兰州大学第一医院护理部(兰州 730000)
2. 兰州大学护理学院(兰州 730000)
3. 兰州大学第一医院重症医学科(兰州 730000)
4. 兰州大学循证医学中心(兰州 730000)

**【摘要】** 目的 系统评价不同减压装置预防手术压力性损伤的效果。方法 计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、Web of Science、EMbase、CBM、CNKI、WanFang Data 和 VIP 中有关不同减压装置预防手术压力性损伤的随机对照试验(RCT), 检索时限均为建库至 2017 年 12 月。由 2 名研究者独立进行文献筛选、资料提取并评价纳入研究的偏倚风险后, 采用 R 3.5.0 软件 gemtc 程序包、JAGS 3.4.0 和 Stata 13.0 软件进行网状 Meta 分析。结果 共纳入 20 个 RCTs, 共 4 183 例患者。网状 Meta 分析结果显示, 在预防手术压力性损伤方面, 多单元脉动动态垫优于标准垫, 凝胶垫优于海绵垫、标准垫和棉垫纱布, 泡沫敷料优于凝胶垫, 差异均有统计学意义。排序概率图结果提示, 泡沫敷料是预防术中压力性损伤的较优方案。结论 根据网状 Meta 分析结果和概率排序结果, 泡沫敷料预防术中压力性损伤效果优于其他减压装置。

**【关键词】** 手术压力性损伤; 减压装置; 敷料; 减压垫; 网状 Meta 分析

## Effects of different decompression device in the prevention of pressure sore: a network meta-analysis

YAO Li<sup>1,2</sup>, DING Nannan<sup>1,2</sup>, YANG Liping<sup>3</sup>, Han Chunyan<sup>1,2</sup>, JIANG Lingjie<sup>1,2</sup>, JIANG Biantong<sup>1,2</sup>, WU Yuchen<sup>3</sup>, ZHANG Caiyun<sup>1</sup>, TIAN Jinhui<sup>4</sup>, ZHANG Zhigang<sup>3</sup>

1. Department of Nursing, The First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, 730000, P.R.China
2. School of Nursing, Lanzhou University, Lanzhou, 730000, P.R.China
3. Department of Intensive Care Unit, The First Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, 730000, P.R.China
4. Evidence-Based Medicine Center, Lanzhou University, Lanzhou, 730000, P.R.China

Corresponding author: ZHANG Zhigang, Email: zzg3444@163.com

**【Abstract】 Objectives** To systematically review the preventive effects of different pressure relief devices. **Methods** Databases including PubMed, The Cochrane Library, Web of Science, EMbase, CBM, CNKI, VIP and WanFang Data were searched to collect randomized control trials (RCTs) on the preventive effects of pressure relief devices for the surgical pressure sore from inception to December 2017. Two reviewers independently screened literature, extracted data and assessed risk of bias of included studies. Network meta-analysis was then performed using gemtc package of R 3.5.0 software, Stata 13.0 and JAGS 3.4.0 software. **Results** A total of 20 RCTs involving 4 183 patients were included. The network meta-analysis showed that micropulse dynamic pad was superior to standard pad. The gel pad was superior to sponge pad. The standard pad and cotton gauze pad. The foam dressing was superior to gel pad. All of the differences were statistically significant. The results of the ranking probability plot suggested foam dressing as an optimal resolution for preventing surgical pressure sore. **Conclusions** According to the network meta-analysis and rankings, foam dressing is superior to other decompression devices in preventing surgical pressure sores.

**【Key words】** Intraoperative pressure sore; Decompression device; Dressing; Decompression pad; Network meta-analysis

DOI: 10.7507/1672-2531.201806070

通信作者: 张志刚, Email: zzg3444@163.com

压力性损伤也称术中压力性损伤<sup>[1,2]</sup>是由于局部组织长期受压,发生持续缺血、缺氧、营养不良而引起的皮肤损伤甚至组织溃烂坏死,由于手术过程中长时间制动、疾病和麻醉等因素,手术患者是压力性损伤发生的高危人群。有报道称术中压力性损伤发生率为 5.0%~53.4%<sup>[3]</sup>,其可发生于手术中或术后数天内,术后 3 天内发生率最高<sup>[4]</sup>。术中压力性损伤一旦发生,易继发感染,将影响患者手术预后、导致住院时间延长和医疗费用增加,这不仅增加了治疗与护理的负担,也降低了患者的生活质量<sup>[5]</sup>。将减压装置用于构建手术患者压力性损伤的预防策略中,可减少压力性损伤发生,有助于促进患者康复,节约医疗成本<sup>[6]</sup>。然而,目前用于预防术中压力性损伤的装置种类繁多,其防治效果各有优势,但尚无一致结论。在同一类型研究对象中,网状 Meta 分析方法可针对某问题,系统综合比较多个不同种类的干预措施,并按照某一结局指标的效果进行排序,从而得出最佳干预方案<sup>[7]</sup>。基于此,本研究采用网状 Meta 分析的方法,评价不同减压装置预防术中压力性损伤的效果,以期为临床选择恰当的减压装置提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

**1.1.1 研究类型** 使用不同减压装置预防手术患者压力性损伤的随机对照试验(RCT)。

**1.1.2 研究对象** 年龄≥18岁的手术患者,不限定手术类型与手术时间。

**1.1.3 干预措施** 干预措施为在常规手术护理的基础上,给予患者受压部位不同减压装置。减压装置包括减压垫和减压敷料两种类型装置。试验组减压措施采用海绵垫、多单元脉动动态垫、凝胶垫、液体敷料、泡沫敷料或水胶体敷料等。对照组采用标准垫或棉垫纱布。

**1.1.4 结局指标** 依据美国 NPUAP 的压力性损伤定义<sup>[8]</sup>,采用压力性损伤发生率作为结局指标。

**1.1.5 排除标准** ①非中、英文文献;②相关数据不全或重复发表的文献;③联合使用两种或以上不同种类的减压垫或减压敷料;④自制减压装置;⑤压力性损伤诊断标准不明确;⑥极度虚弱或高消耗性病人;⑦皮肤病患者;⑧手术受压部位已存在压力性损伤。

### 1.2 文献检索策略

计算机检索 PubMed、EMbase、The Cochrane Library、Web of Science、CBM、CNKI、WanFang

Data 和 VIP 数据库,搜集不同减压装置预防手术压力性损伤的 RCT,检索时限均为建库至 2017 年 12 月。同时,手工检索已纳入研究和相关系统评价的参考文献,以补充获取相关文献。检索均采用主题词与自由词相结合的检索方式,检索策略通过咨询专家和预检索后确定。英文检索词包括:bed\*、mattress\*、cushion\*、foam、transfoam、overlay\*、pad\*、gel、pressure relie\*、pressure reduc\*、pressure alleviat\*、dressing、bandages、support surface、pressure ulcer、pressure sore、bedsore、decubitus、randomized controlled trial、RCT;中文检索词包括:支撑面、支撑床面、减压装置、减压垫、减压床垫、减压敷料、敷料、床垫、压疮、褥疮、压力性溃疡、压力性损伤、随机、随机对照试验。以 PubMed 为例,具体检索策略见框 1。

### 1.3 文献筛选与资料提取

由 2 位评价员独立筛选文献、提取资料并交叉核对,如遇分歧,则咨询第三方协助判断,缺乏的资料尽量与作者联系予以补充。文献筛选时首先阅读文题和摘要,在排除明显不相关的文献后,进

框 1 PubMed 检索策略

```
#1 Beds[Mesh]
#2 bed*[Title/Abstract] OR mattress*[Title/Abstract]
   OR cushion*[Title/Abstract] OR foam[Title/Abstract]
   OR transfoam[Title/Abstract] OR overlay*
   [Title/Abstract] OR pad*[Title/Abstract] OR gel
   [Title/Abstract] OR pressur relie*[Title/Abstract] OR
   pressure reduc*[Title/Abstract] OR pressure alleviat*
   [Title/Abstract] OR support surface[Title/Abstract]
   OR dressing[Title/Abstract] OR Bandages
   [Title/Abstract]
#3 Bandages[Mesh]
#4 Pressure Ulcer[Mesh]
#5 pressure ulcer[Title/Abstract] OR pressure sore
   [Title/Abstract] OR pressure injury[Title/Abstract]
   OR decubitus ulcer[Title/Abstract] OR decubitus sore
   [Title/Abstract] OR bed sore[Title/Abstract] OR
   bedsore[Title/Abstract]
#6 randomized controlled trial[Publication Type] OR
   randomized controlled trial[All Fields] OR RCT[All
   Fields]
#7 #1 OR #2 OR #3
#8 #4 OR #5
#9 #6 AND #7 AND #8
```

一步阅读全文,以确定最终是否纳入。资料提取内容主要包括:①纳入研究的基本信息:标题、作者、发表年限、国家;②研究对象的基本特征:年龄、性别、手术类型、手术时间等;③干预措施具体细节;④偏倚风险评价的关键要素;⑤压力性损伤发生率。

### 1.4 纳入研究的偏倚风险评价

由2名评价员按照Cochrane手册针对RCT的偏倚风险评价工具<sup>[9]</sup>评价纳入研究的偏倚风险。

### 1.5 统计分析

采用R 3.5.0软件gemtc程序包<sup>[10]</sup>和JAGS 3.4.0软件<sup>[11]</sup>进行数据分析,采用Stata 13.0绘制网状关系图及漏斗图。压力性损伤发生率以比值比(odds ratio, OR)为效应指标,并计算其95%CI。将预选迭代次数设置为10 000次,迭代运算次数设置为100 000次。采用 $I^2$ 判断异质性大小, $I^2 \leq 50\%$ ,可认为各研究间同质性较好;如果 $I^2 > 50\%$ ,认为各研究间异质性较大,采用多元回归模型进行处理。一致性检验采用节点拆分模型判断,当 $P < 0.05$ ,说明直接比较结果与间接比较结果不一致<sup>[12]</sup>。采用潜在

标尺缩减参数(potential scale reduction factor, PSRF)评估网状Meta分析的收敛性,当PSRF值接近或等于1时,表明收敛效果良好,一致性模型分析结论的可信度较高,反之可信度较低。结果的排序依据贝叶斯统计方法,得出来的 $P$ 值即为干预措施可能成为最佳治疗措施的概率。绘制漏斗图识别是否存在发表偏倚。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选流程及结果

初检出相关文献2 260篇,经逐层筛选后,最终纳入20个RCT<sup>[13-32]</sup>,共4 183例患者。文献筛选流程及结果见图1。

### 2.2 纳入研究的基本特征与偏倚风险评价结果

纳入的20个研究<sup>[13-32]</sup>中15个为中文。纳入研究的基本特征见表1,不同减压装置的网状关系图见图2,纳入研究的偏倚风险评价结果见图3。

### 2.3 网状Meta分析结果

**2.3.1 收敛性评估** 如收敛性诊断图所示(图4),PSRF值接近于1,缩减因子的中位值到97.5%,经

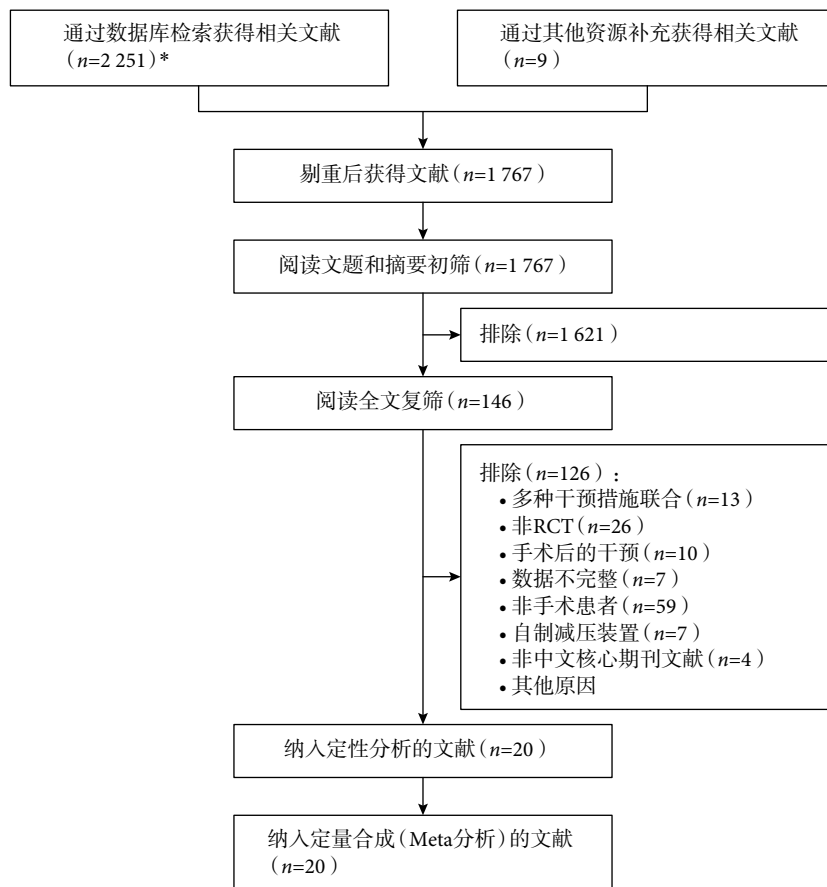


图1 文献筛选流程及结果

\*所检索的数据库及检出文献数具体如下: PubMed (n=322)、EMbase (n=243)、The Cochrane Library (n=513)、CBM (n=378)、CNKI (n=114)、VIP (n=96)、WanFang Data (n=166)、Web of Science (n=419)

表 1 纳入研究的基本特征

纳入研究	国家	例数 (T/C)	年龄 (T/C, 岁)	术前皮肤情况	干预措施*		结局指标
					T	C	
Nixon 1998 <sup>[13]</sup>	英国	222/224	≥ 55.0	皮肤完整	海绵垫	标准垫	①
Aronovitch 1999 <sup>[14]</sup>	美国	112/105	64.1±11.9	无现存压力性损伤	多单元脉动动态垫	标准垫	①
Schultz 1999 <sup>[15]</sup>	美国	206/207	65.7±12.3	无现存压力性损伤	海绵垫	标准垫	①
Russell 2000 <sup>[16]</sup>	加拿大	98/100	65.2±10.8	无现存压力性损伤	多单元脉动动态垫	标准垫	①
Feuchtinge 2006 <sup>[17]</sup>	德国	85/90	67.8±10.9	皮肤完整	海绵垫	标准垫	①
陈蕾2010 <sup>[18]</sup>	中国	80/80	21 ~ 87	皮肤状况良好	凝胶垫	海绵垫	①
汪继斌2010 <sup>[19]</sup>	中国	61/28	46.8 ±15.3	皮肤完整	凝胶垫/液体敷料	标准垫	①
汪琳2011 <sup>[20]</sup>	中国	150/150	34 ~ 62	皮肤完整	泡沫敷料	标准垫	①
王汝娜2011 <sup>[21]</sup>	中国	199/199	51.5±6.3	-	水胶体敷料	棉垫纱布	①
王莉2011 <sup>[22]</sup>	中国	100/100	59.6±14.8	-	凝胶垫	棉垫纱布	①
李锦英2012 <sup>[23]</sup>	中国	42/42	51.3±5.0	-	凝胶垫	海绵垫	①
王新风2012 <sup>[24]</sup>	中国	100/100	79.0±2.1/77.0±1.2	皮肤完整	凝胶垫	海绵垫	①
陆建平2012 <sup>[25]</sup>	中国	91/91	80 ~ 98	皮肤完整	凝胶垫	海绵垫	①
李静如2012 <sup>[26]</sup>	中国	97/97	>50	皮肤完整	泡沫敷料	海绵垫	①
张云凤2014 <sup>[27]</sup>	中国	91/53	42.5±14.5	皮肤完整	凝胶垫	海绵垫	①
梁馨之2015 <sup>[28]</sup>	中国	60/60	53.1±4.4/51.2±5.1	皮肤完整	液体敷料	标准垫	①
陈小华2015 <sup>[29]</sup>	中国	56/112	39.6±21.7	-	凝胶垫	海绵垫	①
杨永辉2016 <sup>[30]</sup>	中国	103/100	40 ~ 80	皮肤完整	泡沫敷料	凝胶垫	①
缪蓉2017 <sup>[31]</sup>	中国	30/30	59.8 ±5.5/61.9±5.5	皮肤完整	泡沫敷料	凝胶垫	①
易凤琼2017 <sup>[32]</sup>	中国	116/116	59.5±6.4/58.5±5.6	皮肤完整	泡沫敷料	标准垫	①

\*: 在手术受压部位放置减压装置; ① 压力性损伤发生率; -: 不清楚。

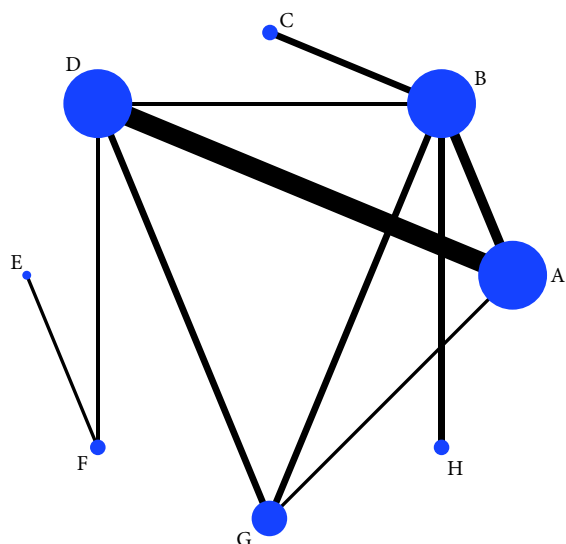


图 2 不同减压装置预防术中压力性损伤的网状关系图

A: 海绵垫; B: 标准垫; C: 多单元脉动动态垫; D: 凝胶垫; E: 水胶体敷料; F: 棉垫纱布; G: 泡沫敷料; H: 液体敷料

100 000 次迭代计算后趋向于 1 并达到稳定, 收敛效果良好, 说明本研究一致性模型分析的可信度较高。

**2.3.2 一致性检验** 节点拆分模型结果显示,  $P$  值 > 0.05, 说明直接比较与间接比较结果一致。

**2.3.3 直接比较结果** 泡沫敷料优于凝胶垫 [OR=0.130, 95%CI (0.022, 0.520)], 凝胶垫优于海绵垫 [OR=0.260, 95%CI (0.110, 0.550)]; 泡沫敷料优于海绵垫 [OR=0.043, 95%CI (0.001 6, 0.390)], 泡沫敷料优于标准垫 [OR=0.087, 95%CI (0.016, 0.350)], 各组差异均有统计学意义。但其余减压装置间的直接比较结果均无统计学意义。

**2.3.4 网状 Meta 分析结果** 网状 Meta 分析结果显示, 多单元脉动动态垫压力性损伤预防效果优于标准垫, 差异具有统计学意义 [OR=0.170, 95%CI (0.300, 0.690)]; 凝胶垫的预防效果优于海绵垫 [OR=0.260, 95%CI (0.130, 0.490)]、标准垫 [OR=0.290, 95%CI (0.130, 0.630)] 和棉垫纱布 [OR=0.080, 95%CI (0.001, 0.770)], 差异均具有统计学意义; 泡沫敷料优于凝胶垫, 差异具有统计学意义 [OR=0.200, 95%CI (0.064, 0.540)]。但其余减压装置间的比较结果差异均无统计学意义 (表 2)。

**2.4 结果排序**

通过直观评估排序概率图中的柱状图, 将干预措施进行排序。结果显示, 不同减压装置预防手术压力性损伤效果的优劣顺序为: 泡沫敷料、液体敷料、多单元动态空气垫、凝胶垫、水胶体敷料、标准垫、海绵垫、棉垫纱布 (图 5)。

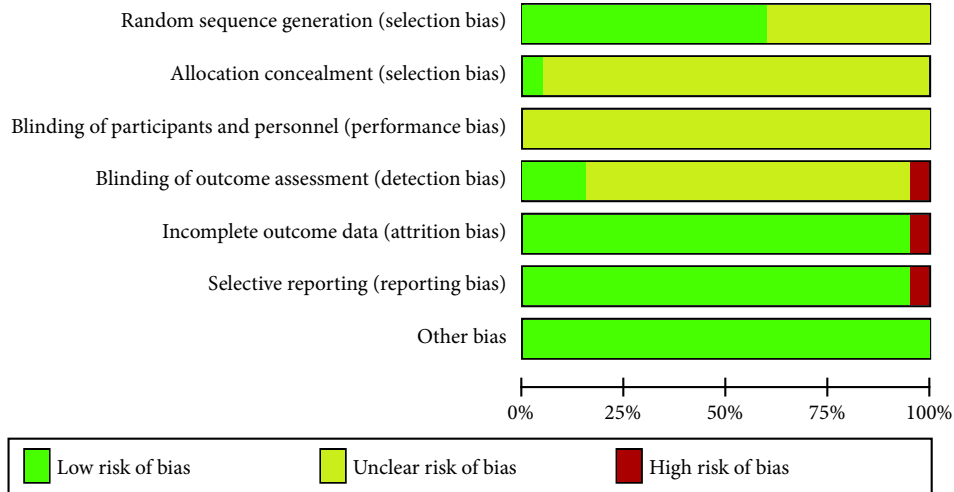


图3 纳入RCT的偏倚风险评价结果

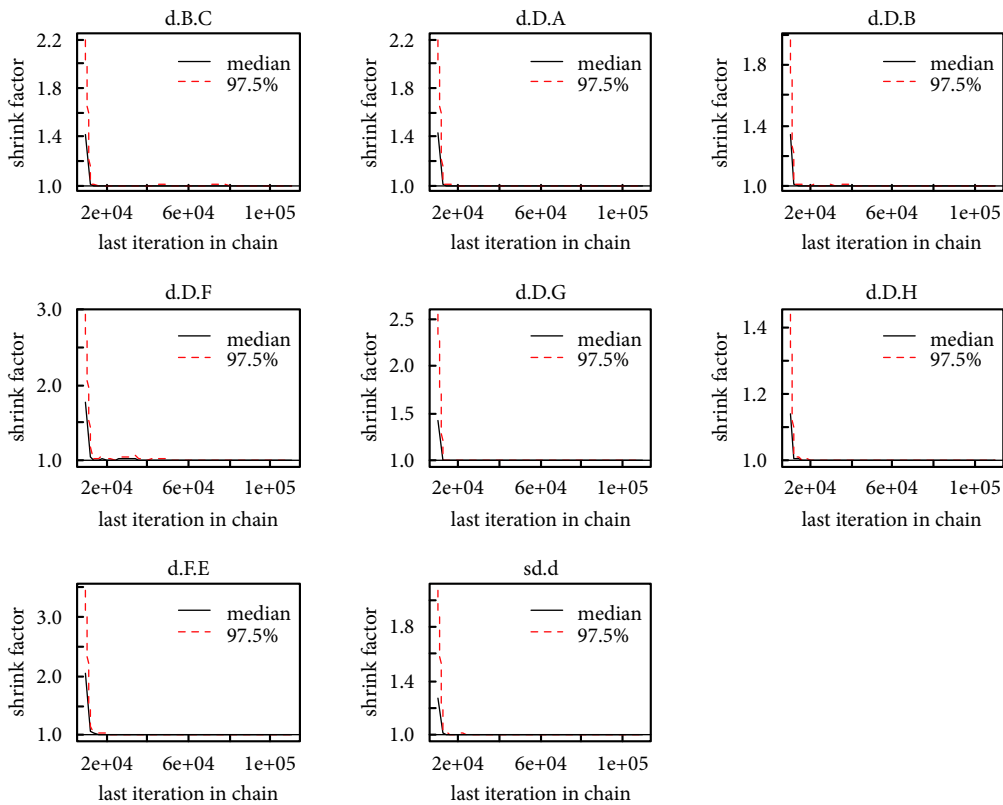


图4 不同减压装置预防术中压力性损伤网状分析的收敛性诊断图

### 2.5 发表偏倚检验

如图6所示, 纳入研究基本在漏斗图两侧对称分布, 可以认为目前研究存在发表偏倚的可能性较小。

### 3 讨论

手术患者由于术中无法更换体位缓解局部压力, 加之血流动力学改变、长时间麻醉等多种因素作用, 是压力性损伤发生的高危人群<sup>[33]</sup>。手术时间

长是术中压力性损伤发生的主要危险因素, 手术开始4h后, 手术时间每增加0.5h, 压力性损伤发生风险将增加33%, 长时间持续制动、低血压、空腹血糖异常等因素也增加了压力性损伤发生风险<sup>[34,35]</sup>。手术压力性损伤的发生不仅会降低患者生存质量, 耗费大量医疗与护理资源, 甚至会增加患者病死率<sup>[31]</sup>。压力性损伤重在预防, 但目前不同减压装置用于预防手术压力性损伤的效果尚无统一结论。Defloor等<sup>[37]</sup>发现, 相比于标准垫, 粘弹性垫能有效

表 2 不同减压装置预防术中压力性损伤的网状 Meta 分析结果梯形表 [ OR ( 95%CI ) ]

A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.910 (0.470, 1.700)	B	-	-	-	-	-	-	-	-
0.150 (0.024, 0.720)	0.170 (0.030, 0.700)	C	-	-	-	-	-	-	-
0.260 (0.130, 0.490)	0.290 (0.130, 0.630)	1.700 (0.330, 11)	D	-	-	-	-	-	-
0.470 (0.007 6, 32)	0.520 (0.008 1, 36)	3.200 (0.038, 300)	1.800 (0.031, 120)	E	-	-	-	-	-
3.200 (0.310, 110)	3.500 (0.33, 130)	22 (1.300, 110)	12 (1.300, 420)	6.800 (0.680, 220)	F	-	-	-	-
0.052 (0.016, 0.140)	0.057 (0.018, 0.160)	0.340 (0.054, 2.5)	0.200 (0.065, 0.540)	0.110 (0.001 5, 7.200)	0.016 (0.000 4, 0.190)	G	-	-	-
0.140 (0.040, 0.450)	0.150 (0.050, 0.450)	0.900 (0.150, 6.800)	0.520 (0.150, 1.80)	0.290 (0.003 7, 21)	0.041 (0.001, 0.540)	2.600 (0.620, 12)	H	-	-

A: 海绵垫; B: 标准垫; C: 多单元脉动动态垫; D: 凝胶垫; E: 水胶体敷料; F: 棉垫纱布; G: 泡沫敷料; H: 液体敷料; -: 无。

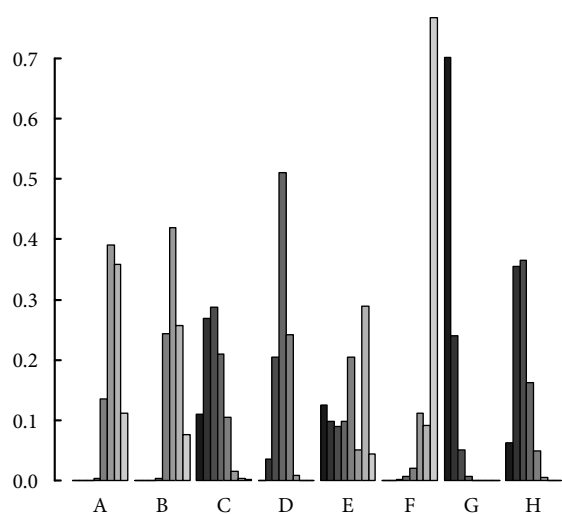


图 5 不同减压装置预防术中压力性损伤的排序概率

A: 海绵垫; B: 标准垫; C: 多单元脉动动态垫; D: 凝胶垫; E: 水胶体敷料; F: 棉垫纱布; G: 泡沫敷料; H: 液体敷料

降低术中压力性损伤, 胶体垫和海绵垫预防压力性损伤效果较差。而预防性使用敷料降低术中压力性损伤的发生率, 目前存在很大争议<sup>[38, 39]</sup>。基于此, 本研究采用网状 Meta 分析方法, 比较不同减压装置用于手术压力性损伤预防的效果, 并对各类减压装置进行量化排序, 得出概率排序结果, 从而选出最优方案, 为预防术中压力性损伤选择恰当的减压装置提供依据。

网状 Meta 分析结果显示, 在预防术中压力性损伤效果方面, 多单元脉动动态垫优于标准垫; 凝胶垫优于海绵垫、标准垫和棉垫纱布; 泡沫敷料优于凝胶垫。其他减压装置间的比较差异无统计学意义。根据概率排序图结果显示, 泡沫敷料成为最佳干预措施的可能性最大, 这与 Black 等<sup>[36]</sup>的系统评价结果一致。因此基于本研究建议将泡沫敷料用于预防术中压力性损伤。

本研究利用网状 Meta 分析方法, 量化比较了多种干预措施, 但也有一定的局限性, 主要表现

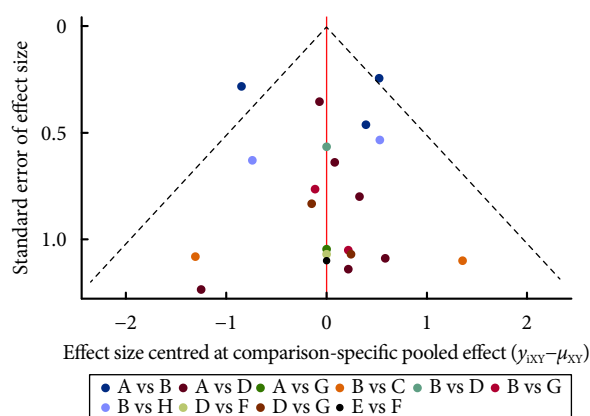


图 6 减压装置预防术中压力性损伤有效率的发表偏倚检验漏斗图

A: 海绵垫; B: 标准垫; C: 多单元脉动动态垫; D: 凝胶垫; E: 水胶体敷料; F: 棉垫纱布; G: 泡沫敷料; H: 液体敷料

在: ① 纳入 RCT 的方法学质量偏低, 均为 B 级。仅 1 个研究报道了分配隐藏方案, 3 个研究报告了结果测评者盲法, 1 个研究未使用结果测评者盲法。而研究中若未使用盲法或分配隐藏可能会夸大临床效果。② 虽然本研究全面检索了中英文数据库, 收敛性评估结果显示一致性模型分析结果可靠, 且漏斗图显示纳入研究存在发表偏倚的可能性较小, 但纳入研究大部分来自国内, 符合纳入标准的英文文献仅 5 篇。③ 虽各项研究均报道手术类型和手术时间等基线特征具有可比性, 但由于部分 RCT 数据报告不充分, 本研究在数据合并时无法探讨手术时间等因素对术中压力性损伤的影响。④ 由于未检索到经济学评价数据, 未能评价各种减压装置的花费, 因此未来研究在评价应用效果的同时, 应增加成本-效益分析。

总之, 8 种不同减压装置在预防术中压力性损伤效果方面各具优势, 但大部分减压装置之间的差异比较并不显著。根据排序概率图和统计效能分析, 泡沫敷料在预防术中压力性损伤方面更具优

势。在临床实践工作中,可根据不同手术类型、手术卧位和患者病情特点等因素来选择合适的减压装置,以减少术中压力性损伤发生,促进手术患者恢复。基于本研究,建议未来研究应注意:①严格按照 RCT 的方法设计、实施,并按照 CONSORT 标准报告;②开展不同减压装置预防压力性损伤直接比较的 RCT,弥补间接比较的缺陷;③在评价应用效果的基础上进行经济学评价,以获得最佳性价比的治疗措施。

### 参考文献

- 王彩凤, 巫向前. 压疮形成机制研究进展. *护理学杂志*, 2007, 22(1): 74-77.
- 旷婉, 赵体玉, 余云红. 术中获得性压疮预防相关研究进展. *中国护理管理*, 2017, 17(6): 851-855.
- Schoonhoven L, Defloor T, Grypdonck MH. Incidence of pressure ulcers due to surgery. *J Clin Nurs*, 2002, 11(4): 479-487.
- 蒋琪霞, 瞿小龙, 郭秀君, 等. 手术患者压疮发生率及发生时间和影响因素研究. *中国护理管理*, 2013, 13(9): 25-28.
- Schuurman JP, Schoonhoven L, Keller BP, et al. Do pressure ulcers influence length of hospital stay in surgical cardiothoracic patients? A prospective evaluation. *J Clin Nurs*, 2009, 18(17): 2456-2463.
- Pham B, Teague L, Mahoney J, et al. Support surfaces for intraoperative prevention of pressure ulcers in patients undergoing surgery: a cost-effectiveness analysis. *Surgery*, 2011, 150(1): 122-132.
- 刘国伟, 于莉莉, 贾洪霞, 等. 系统评价中的间接比较与网状 Meta 分析方法研究进展. *中国循证医学杂志*, 2014, 14(10): 1276-1280.
- 周玉洁, 杨美玲, 张洪君, 等. 压疮分期及其护理进展. *中国护理管理*, 2014, 14(7): 683-686.
- Higgins JP, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Version 5.1.0). Available at: <http://handbook.cochrane.org>.
- 张超, 董圣杰, 曾宪涛. R 软件 gemtc 程序包在网状 Meta 分析中的应用. *中国循证医学杂志*, 2013, 13(10): 1258-1264.
- 张超, 孙凤, 曾宪涛. R 软件调用 JAGS 软件实现网状 Meta 分析. *中国循证医学杂志*, 2014, 14(2): 241-248.
- 张超, 鄢金柱, 孙凤, 等. 网状 Meta 分析一致性的鉴别与处理方法. *中国循证医学杂志*, 2014, 14(7): 884-888.
- Nixon J, McElvenny D, Mason S, et al. A sequential randomised controlled trial comparing a dry visco-elastic polymer pad and standard operating table mattress in the prevention of postoperative pressure sores. *Int J Nurs Stud*, 1998, 35(4): 193-203.
- Aronovitch SA, Wilber M, Slezak S, et al. A comparative study of an alternating air mattress for the prevention of pressure ulcers in surgical patients. *Ostomy Wound Manage*, 1999, 45(3): 34-40.
- Schultz A, Bien M, Dumond K, et al. Etiology and incidence of pressure ulcers in surgical patients. *AORN J*, 1999, 70(3): 434-437.
- Russell JA, Lichtenstein SL. Randomized controlled trial to determine the safety and efficacy of a multi-cell pulsating dynamic mattress system in the prevention of pressure ulcers in patients undergoing cardiovascular surgery. *Ostomy Wound Manage*, 2000, 46(2): 46-51.
- Feuchtinger J. Preventing decubitus ulcer in heart surgery interventions: visco-elastic foam layer on the operating room table—a study. *Pflege Z*, 2006, 59(8): 498-501.
- 陈蕾, 任从才, 刘晓红. 两种不同体位垫在俯卧位脊柱手术中的应用观察. *现代临床护理*, 2010, 9(3): 44-45.
- 汪继斌, 朱绣峰. 液体敷料和聚氨酯凝胶垫在手术患者压疮预防中的应用. *海南医学院学报*, 2010, 16(10): 1366-1368.
- 汪琳. 美皮康贴膜用于妇科腹腔镜截石位手术中压疮的预防. *护理学杂志*, 2011, 26(16): 59-60.
- 王汝娜. 水胶体减压贴预防俯卧位手术患者面部压疮效果观察. *护理学杂志*, 2011, 26(16): 56-57.
- 王莉, 陈翠玲, 吴景明, 等. 凝胶减压垫在俯卧位手术患者预防压疮中的应用. *现代临床护理*, 2011, 10(6): 47-48.
- 李锦英, 冯润科, 莫丽梅. 凝胶体位垫在骨科侧卧位手术中的作用与护理. *护理实践与研究*, 2012, 9(11): 141-142.
- 王新风, 程月娥. 凝胶果冻垫预防术中患者压疮的效果观察. *解放军护理杂志*, 2012, 29(1): 73-74.
- 陆建平, 阎倩, 袁洁萍, 等. 硅胶凝胶垫预防老年患者手术中压疮的效果. *上海护理*, 2012, 12(2): 5-7.
- 李静如. 软聚硅酮泡沫敷料在预防术中骶尾部压疮的效果观察. *护士进修杂志*, 2012, 27(22): 2080-2081.
- 张云凤, 宋思贤, 梁亮芳. 医用高分子凝胶体位垫在侧卧位手术中预防急性压疮的效果评价. *中国实用护理杂志*, 2014, 30(20): 49-50.
- 梁馨之, 丁晨. 液体敷料在俯卧位后颅窝手术中的应用效果. *中国医科大学学报*, 2015, 44(1): 91-93.
- 陈小花, 陶勇, 彭玉兰, 等. 三种俯卧位垫在俯卧位手术中的应用研究. *中国实用护理杂志*, 2015, 31(14): 1057-1059.
- 杨永辉, 曹勃, 白晓霞. 泡沫敷料预防长时间术中平卧位患者骶尾部压疮的效果观察. *实用医院临床杂志*, 2016, 13(5): 206-208.
- 缪蓉, 余华, 苏月焦, 等. 美皮康敷贴对行侧卧位颅脑手术患者压疮的预防效果. *现代临床护理*, 2017, 16(2): 60-62.
- 易凤琼, 曾彦超, 郭宇, 等. 软聚硅酮异型泡沫敷料对脊柱手术下颈部压疮预防的效果观察. *中国实用护理杂志*, 2017, 33(21): 1606-1608.
- 郭月, 余云红, 赵体玉. 手术室患者压疮临床特点的回溯性分析. *护理学杂志*, 2014, 29(24): 36-39.
- 马红利, 袁晓华, 张文敏, 等. 术中压疮影响因素 Meta 分析. *重庆医学*, 2016, 45(31): 4389-4392.
- Kirkland-Walsh H, Teleten O, Wilson M, et al. Pressure mapping comparison of four or surfaces. *AORN J*, 2015, 102(1): 1-9.
- Shahin ES, Dassen T, Halfens RJ. Pressure ulcer prevalence and incidence in intensive care patients: a literature review. *Nurs Crit Care*, 2008, 13(2): 71-79.
- Defloor T, De Schuijmer JD. Preventing pressure ulcers: an evaluation of four operating-table mattresses. *Appl Nurs Res*, 2000, 13(3): 134-141.
- Brindle CT, Wegelin JA. Prophylactic dressing application to reduce pressure ulcer formation in cardiac surgery patients. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 2012, 39(2): 133-142.
- Black J, Clark M, Dealey C, et al. Dressings as an adjunct to pressure ulcer prevention: consensus panel recommendations. *Int Wound J*, 2015, 12(4): 484-488.

收稿日期: 2018-05-26 修回日期: 2018-07-09

本文编辑: 樊斯斯