

第一章 手术器械、物品、辅料的灭菌消毒法

一、高压蒸气灭菌法

高压蒸汽灭菌法（high pressure sterilization）的应用最为普遍，效果也很可靠。高压蒸气灭菌器可分下排气式和预真空式两类。国内运用最多的是下排气式灭菌器，其样式很多，有手提式、卧式及立式等，但基本结构和作用原理相同。由一个具有两层壁的耐高压的锅炉构成，蒸气进入消毒室内，积聚而使压力增高，室内温度也随之升高。当蒸气压力达到 104.0~137.3kPa（15~20lb/in²）时，温度可达 121~126℃。在此温度下维持 30min，即能杀死包括具有顽强抵抗力的细菌芽孢在内的一切微生物。

使用高压蒸气灭菌器的注意事项：①需要灭菌的各种包裹不宜过大，一般不超过 40×30×30cm，包扎也不宜过紧。②排尽灭菌器内的空气，空气和蒸汽不易混合，如果蒸锅内的空气未排尽将沉于锅底，使该部灭菌不彻底。空气遗留在蒸锅内的比例越大，则灭菌的可靠性越小。根据鲁勃涅尔氏的实验，在没有空气的灭菌器内，炭疽 3min 即可被杀死，如有 20% 以上的空气，则 10min 后才可杀死炭疽芽孢，含 34% 的空气时，半小时也杀不死。欲将蒸锅内的空气除去很复杂，且不是始终可以实现的。如能排除 90% 的空气，在实践中已达到了目的。③定期检查灭菌效果，测定灭菌器的灭菌效能的最好的方法，是定期进行细菌学检查，每月一次。④已经灭菌的物品应注明有效日期，并与未灭菌的物品分开放置。灭菌后的物品，可保持包内无菌 2 周。

二、煮沸法

煮沸法（boiling method）有专用的煮沸灭菌器，但一般的铝锅或不锈钢去油脂后，常也用作煮沸灭菌。此法适用于金属器械、玻璃制品及橡胶类等物品。在水中煮沸至 100℃ 并持续 15~20min，一般细菌即可杀灭，但芽孢至少需要煮沸 1 小时才能被杀灭。高原

地区压力低，水的沸点也低，煮沸灭菌的时间需要相应延长。海拔高度每增加 500m，灭菌实践应延长 2min。为节省时间和保证灭菌质量，高原地区也可用压力锅作煮沸灭菌。压力锅的蒸气压力一般为 127.5kPa，锅内最高温度可达 124℃左右，10 分钟即可灭菌。

注意事项：①被灭菌的物品必须去油洗净，煮锅必须保持清洁无油脂。因为油脂可阻碍细菌和湿热的接触，灭菌物品必须全部放在水面以下，器械的关节必须打开。②煮沸时应盖紧，灭菌的时间应从煮沸后开始计算。如灭菌过程中必须加入其它物品，应重新计算时间。③玻璃类物品需要用纱布包裹，放入冷水中逐渐煮沸，以免其遇骤热而爆裂，玻璃注射器应将内芯拔出，分别用纱布包好。

三、火烧法

金属器械的灭菌可用此法。将金属器械置于搪瓷或金属盆中，倒入 95%酒精少许，点火直接燃烧，也可达到灭菌的目的。但此法常使锐利器械变钝，又会使器械失去原有的光泽，因此仅用于急需的特殊情况。

四、药液浸泡法

锐利器械、内窥镜和腹腔镜等不适于热力灭菌的器械，可用化学药液浸泡消毒。常用的有以下几种：

1. 2%中性戊二醛水溶液 浸泡时间为 30min。常用于刀片、剪刀、缝针及显微器械的消毒。灭菌时间为 10 小时，药液宜每周更换一次。
2. 10%甲醛溶液 浸泡时间为 20~30min。适用于输尿管导管等树脂类、塑料类以及有机玻璃制品的消毒。
3. 70%酒精 浸泡 30min。用途与戊二醛相同。目前较多用于已消毒过的物品的浸泡，以维持消毒状态。酒精应每周过滤一次，并核对浓度。
4. 1:1000 苯扎溴铵（新洁尔灭）溶液 浸泡时间为 30min。虽也可用于刀片、剪刀及

缝针的消毒，但因其消毒效果不及戊二醛溶液，故目前常用于已消毒的持物钳的浸泡。

5. 1:1000 氯己定（氯苯双胍己烷、洗必泰）溶液 浸泡时间为 30min。抗菌作用较新洁尔灭强。

注意事项：①浸泡前应将需要消毒的物品洗净、去脂并擦干。有些消毒剂与血液、脓汁、肥皂、油脂接触后，其作用可降低。②器械的关节必须打开，有腔物品必须排尽空气，使腔内充满消毒液，物品不可露出液面。③使用某些消毒剂浸泡金属器械时，如苯扎溴胺、洗必泰、消毒净等，必须加入防锈剂。如在 1000ml 溶液中加入 5g 亚硝酸钠或碳酸氢钠 3g。④必须严格掌握浸泡时间，不应随时放入未消毒的物品。⑤器械等使用前，必须用无菌等渗盐水将消毒液冲洗干净，因为有些消毒液可能对组织和物品有损害作用。

五、甲醛蒸气熏蒸法

用有蒸格的容器，在蒸格下放一量杯，按容器体积加入高锰酸钾及 40% 甲醛（福尔马林）溶液（用量以每 0.01m^3 加高锰酸钾 10g 及 40% 甲醛 4ml 计算）。物品置熏蒸格上部，容器盖紧，熏蒸 1 小时即可达到消毒目的。但灭菌需要 6~12 小时。

清洁、保管和处理：一切器械、敷料和用具在使用后，都必须经过一定的处理，才能重新进行消毒，供下次手术使用。其处理方法随物品种类、污染性质和程度不同而不同。

凡金属器械、玻璃、搪瓷等物品，在使用后都需要用清水洗净，特别注意器械的沟、槽、轴节等处的去污；各种导管均需要注意冲洗内腔。

第二节 手术人员和手术区域的准备

一、手术人员的术前准备

1. 一般准备 手术人员进入手术室后，要先换穿手术室准备的清洁鞋和衣裤，戴好帽子和口罩。帽子要盖住全部头发，口罩要盖住鼻孔。剪短指甲并去除甲缘下的积垢。手或

臂皮肤有破损或有化脓性感染时，不能参加手术。

2. 手臂消毒法 在皮肤皱纹和皮肤深层如毛囊、皮脂腺等处都藏有细菌。手臂消毒法仅能清除皮肤表面的细菌，并不能消灭藏在皮肤深处的细菌。在手术过程中，这些深藏的细菌可逐渐移到皮肤表面。所以在手臂消毒后，还要戴上消毒橡胶手套和穿无菌手术衣，以防止这些细菌污染手术伤口。

肥皂水吸收法已经沿用多年，现在逐渐被应用新型消毒剂的刷手法所替代。后者刷手时间短，消毒效果好，且消毒作用能保持较长时间。洗手用的消毒剂有含碘和不含碘的两大类。

1) 肥皂水刷手法

①术者先用肥皂做一般的洗手，再用无菌毛刷蘸浓肥皂水刷洗手和臂，从指尖到肘上 10cm 处，两手臂交替刷洗。特别要注意甲缘、甲沟、指蹼等处的刷洗。一次刷完后，手指朝上肘朝下，用清水冲去手臂上的肥皂水，反复刷洗三遍，共约 10min。用无菌毛巾从手到肘部擦干，擦过肘部的毛巾不可再擦手部。

②将手和前臂浸泡在 70% 的酒精内 5min，浸泡范围到肘上 6cm 处。

③如用苯扎溴铵代替酒精，则刷手时间可减为 5min。手臂在彻底冲净肥皂水和擦干后，在 1:1000 苯扎溴铵溶液中浸泡 5min。残留在手臂上的肥皂水若带入桶内，将会影响苯扎溴铵的杀菌效力。配制的苯扎溴铵溶液在使用 40 次后，不再继续使用。

④洗手消毒完毕后，保持拱手姿势，手臂不应下垂，也不可再接触未经消毒的物品，否则应重新浸泡消毒。

2) 碘尔康刷手法

肥皂水刷洗双手、前臂至肘上 10cm 3 分钟，清水冲净，用无菌纱布擦干。用浸透 0.5% 碘尔康的纱布擦手和前臂 1 遍，稍干后穿手术衣和戴手套。

3) 灭菌王刷手法

灭菌王是不含碘的高效复合型消毒液。清水洗净双手、前臂至肘上 10cm 处后，用无菌刷蘸灭菌王溶液 3~5ml 刷手和前臂 3 分钟。流水冲净，用无菌纱布擦干，再取吸足灭菌王的纱布涂擦手和前臂。待稍干后穿手术衣及戴手套。

4) 碘附刷手法

肥皂水刷洗双手、前臂至肘上 10cm 2 遍共 5min，清水冲净，用无菌纱布擦干，用浸透 0.5%（有效碘）碘附的纱布擦手和前臂 2 遍，稍干后穿手术衣和戴手套。

如果无菌性手术完毕，手套未破，在需连续施行另一手术时，可不用重新刷手，仅需浸泡酒精或苯扎溴铵溶液 5min，也可用碘尔康或灭菌王涂擦手和前臂，再传无菌手术衣和戴手套。若前一次手术为污染手术，则接连施行手术前应重新洗手。

3. 穿无菌手术衣和戴手套的方法 目前多采用经高压蒸气灭菌的干手套，较少使用消毒液浸泡的湿手套。如用干手套，应先穿手术衣，后戴手套；如用湿手套，则应先戴手套，后穿手术衣。

1) 穿无菌手术衣

将手术衣轻轻抖开，提起衣领两角，注意勿将衣服外面对向自己或触碰到其他物品或地面。将两手插入衣袖内，两臂前伸，让别人协助穿上。最后双臂交叉提起腰带向后递，由他人在身后将带系紧（图 1~1）。

A.手提衣领两端抖开全衣 B.二手伸入袖中 C.提起腰带，由他人系带

图 1~1 穿手术衣步骤

2) 戴无菌手套

没有戴无菌手套的手，只允许接触手套套口的向外翻折部分，不能碰到手套的外面。

①戴干手套法 取出手套夹内无菌滑石粉包，轻轻敷擦双手，使之干燥光滑。用左手自手套夹内捏住手套套口翻折部，将手套取出，先用右手插入手套内，注意勿触及手套外面；再用已戴好手套的右手指插入左手手套的翻折部，帮助左手插入手套内。已戴手套的右手不可触碰左手皮肤，将手套翻折部翻回手术衣袖口（图 1~2）。用无菌盐水冲洗净手套外面的滑石粉。

②戴湿手套法 手套内要先盛放适量的无菌水，使手套撑开，便于戴上。戴好手套后。将手腕部向上稍稍举起，使水顺前臂沿肘流下，再穿手术衣。

二、动物手术区的准备

目的是除去动物手术区的被毛，消灭拟作切口处及其周围皮肤上的细菌。

手术前除做好术者和病畜的准备外，在小动物外科上还应考虑畜主的准备，即宠物医

(1) 现将右手插入手套内 (2) 已戴好手套的右手指插入左手套 (3) 将手套
翻折部翻回盖住
的翻折部，帮助左手插入手套内 手术衣袖口

图 1~2 戴手套的步骤

师把动物的实际情况告知畜主，将手术的危险性及手术对动物健康等的影响告知宠物主人。

当临床检查后，确定对动物实施手术时，就要做好一系列的术前准备工作。其中包括手术动物的准备和术部的准备。

为了防止切口感染，手术前要对动物的皮肤进行一系列的准备工作。术部的准备通常可分为三个步骤：即术部除毛、术部消毒和术部隔离。

一) 术部除毛

犬猫的被毛浓密，容易沾染污物，并隐藏大量的细菌。因此手术前必须先用肥皂水充分

洗刷术部周围大面积的被毛。寒冷的季节可使用温消毒水湿擦被毛，再用干布拭干。然后将术部被毛剪短、剃净。剃毛时要避免造成微细的创伤，或过度刺激皮肤而引起充血。剃毛最好在手术前夕（手术前一天），以便有时间缓解因剃毛引起的皮肤刺激。目前小动物临床上有专门使用的剃毛器械，减少了不少剃毛的刺激和节约准备的时间。术部除毛的范围要超出切口周围 10~15cm 的范围。有时要考虑到可能需要延长手术切口时，剃毛的范围应更大些。

在紧急手术时，仅需要剪除被毛，再用消毒水洗净即可。

二) 术部消毒

术部的皮肤消毒，最常用的药物是 2.5~3.0% 的碘酊和 70% 的酒精。先用纱布或棉球沾 2.5~3.0% 的碘酊，均匀涂擦皮肤，待自然晾干后，再用 70% 酒精脱碘 2 遍。在涂擦碘酊和酒精时要注意：如果是无菌手术，应由手术区的中心部位向四周涂擦，如是感染的创口，则应由较清洁处涂向患处。

皮肤消毒也可采用 0.75% 的**碘伏**（P.V.P）消毒皮肤，不必用酒精脱碘，临床使用更简便，效果较好。还可以采用**新洁而灭**（**苯扎溴铵**），适用于皮肤、黏膜、会阴部和肛门部的消毒；也常用于幼崽的皮肤黏膜的消毒。用纱布或棉球沾 0.1% 的苯扎溴铵，涂擦术区 3 遍即可达到消毒的目的。也常使用**氯己定**，浓度为 0.1%，应用范围、使用方法同苯扎溴铵，但灭菌的效果大于苯扎溴铵。

涂擦的范围要相当于剃毛区。

注意：使用苯扎溴铵等表面阳离子活性剂与肥皂离解的阴离子活性集团相互作用而造成消毒性能下降。

对于口腔、鼻腔、阴道、肛门等处的黏膜的消毒可先洗去黏液及污物后，用 0.1% 苯扎溴铵、高锰酸钾、利凡诺溶液洗涤消毒。眼结膜多用 2%~4% 的硼酸溶液消毒。蹄部手术

在手术前可用 2% 的煤酚皂溶液脚浴。

术部消毒后应立即进行手术，不可在空气中持久暴露，以免暴露过久而使术区被污染，需要重新消毒。

三) 术部隔离

术部虽经消毒，而术区周围未经严格消毒的被毛，对手术区容易造成污染，加上动物在手术时，容易出现挣扎、骚动，易使尘土、被毛、皮屑等落入伤口内（局部麻醉时更容易出现）。因此手术区皮肤消毒后，切口周围应铺盖无菌布、单，以遮盖其它部位，减少术中的污染。铺盖无菌布、单一般由穿好手术衣、戴好手套的器械护士（助手）及第一助手完成。简单的手术一般直接铺一块较大的有孔手术巾即可进行手术。多数手术均应按照不同手术、不同部位铺盖无菌巾和无菌手术单。

（一）无菌巾、单的铺盖原则

第一助手未穿上手术衣铺盖无菌巾、单时，应先铺对侧，后铺操作侧；穿手术衣铺盖时，先铺操作侧，后铺对侧；先铺“脏区”（如会阴部、后腹部等），后铺洁净区；先铺下方，后铺上方。无菌巾铺盖时不可触及任何未经灭菌的物品；铺下后只可由手术区向外移动，不可向内移动。

（二）常用手术部位无菌巾、单铺盖方法

在实际工作中，不同部位的手术，无菌巾有不同的铺盖方法。常用手术部位无菌巾、单的铺盖方法如下：

1. 腹部手术（倒卧保定时） 将无菌巾在 1/3 处折为双层，双层部位靠近切口，无菌巾铺盖时距离切口周围约 2~3cm，未穿手术衣时先铺切口下方，第二块盖在对侧一边，第三块盖切口上方，第四块盖靠近自己的一侧，然后用巾钳将手术巾固定在动物的皮肤上，或用数针结节缝合代替巾钳固定手术巾。然后在手术巾上面再铺盖一个大孔单，必要时

铺盖大孔单之前可先铺二块中单于切开上、下方。

2. 四肢手术（倒卧保定时）先由助手将患肢抬起，再用一块无菌巾将四肢下端包裹、缠绕后用巾钳将无菌巾固定在患肢上，放下患肢，再于手术部位铺盖无菌巾、单。

给在全身麻醉下行倒卧保定的动物施术时，手术巾对手术区有很好的保护和隔离作用。但对于某些需要在站立状态下施术的大动物而言，如对牛行瘤胃切开术、剖腹产术时，手术隔离巾的作用常受到影响。主要是无菌巾在局部的固定并非易事，即使暂时固定牢固，手术过程中也因为手术巾的重力、动物局部麻醉后仍会骚动不安等使无菌巾移动而使其难以达到隔离的作用。对此可采用特制的大手术巾，能铺盖到手术动物的背部及对侧腹部，使其重量足以平衡以稳定隔离巾不使其下滑，并给予适当的固定，以减少手术巾重力的影响。此外近年来在人外科临床常采用一次性自粘性手术隔离薄膜，在手术部位除毛、消毒后，等其干燥，将隔离膜粘在皮肤上，以达到隔离的目的。即使动物在手术中骚动，隔离巾也不会移动而影响隔离的效果。

第三节 手术进行中的无菌原则

在手术过程中，虽然器械和物品都已灭菌、消毒，手术人员也已洗手、消毒、穿戴无菌手术衣和手套，动物手术区又已消毒和铺盖无菌布单，为手术提供了一个无菌操作的环境。但是，在手术进行中，如果没有一定的规章来保证这些无菌环境，则已经灭菌和消毒的物品或手术区仍有受到污染和引起伤口感染的可能，特别是在兽医临床上，由于手术室条件的限制，其感染的可能性更大。有时可因此而使手术失败，甚至影响动物的生命。这些所有参加手术人员必须认真执行的规章，即称为无菌操作规则。若发现有人违反，必须立即予以纠正。无菌操作规则包括：

1. 手术人员穿无菌手术衣和戴无菌手套之后，手不能触碰背部、腰部以下和肩部以上

部位，这些区域属于有菌地带；同样也不要接触手术台边缘以下的布单。

2. 不可在手术人员的背后传递手术器械和物品。坠落到无菌巾或手术台边以外的器械物品，不准拾回再用。
3. 手术中如手套破损或接触到有菌的地方，应更换无菌手套。如前臂或肘部触碰有菌的地方，应更换无菌手术衣或加套无菌袖套。如无菌巾、布单等物已被湿透，其无菌隔离作用不再完整，应加盖干的无菌布、单。
4. 在手术过程中，同侧手术人员如需调换位置，一人应先退后一步，背对背地转身到达另一位置，以防手术衣无菌区触及对方背部不洁区。
5. 手术开始前要清点器械、敷料，手术结束时，检查胸、腹腔等体腔，待核对器械、敷料数量无误后，才能关闭切口，以免异物遗留在腔体内，产生严重的后果。
6. 切口边缘应以无菌大纱布垫或手术巾遮盖，并用巾钳或缝线固定，仅露手术切口。
7. 作皮肤切口以及缝合皮肤前，需用 70% 酒精再涂擦消毒皮肤一次。
8. 切开空腔脏器前，要先用纱布垫保护周围组织，以防治或减少污染。
9. 参观手术的人员不可太靠近手术人员或站的太高，也不可经常在室内走动，以减少污染的机会。
10. 手术进行时不应开窗通风或使用电扇，室内空调机风口也不能吹向手术台，以免扬起尘埃，污染手术室内的空气。

第四节 手术室的管理

手术室需要有良好的管理制度以保证手术室洁净的环境。当一个手术室需连续做数个手术时，应先做无菌手术，后做污染或感染手术。每次手术完毕或每天工作结束时，都应彻底擦拭地面，清除污液、敷料和杂物等。每周应彻底大扫除一次。手术室应定期进行

空气消毒。通常采用乳酸消毒法。在一般清洁工作完成后，打开窗户通风 1 小时。 100m^3 空间可用 80% 乳酸 12ml 倒入锅内（或在加等量的水），置于三脚架上，架下点一酒精灯，待蒸发完后将火熄灭。紧闭门窗 30min 后再打开通风。也可用中药仓术的酒精浸剂（每 m^3 空间用仓术 1g 及酒精 2ml，浸 24h 后用）替代乳酸，同上法熏蒸，封闭 4h。此法熏蒸时呈清香味，且对物品几乎没有腐蚀作用。在绿脓杆菌感染手术后，则先用乳酸先进行空气消毒，1~2 小时后进行扫除，用 1:1000 苯扎溴铵溶液揩擦室内物品，开窗通风 1 小时。也可采用紫外线消毒手术室空气的方法。通常以每 m^2 地面面积使用紫外线电功率 1~2W 计算，照射 2h，照射距离不超过 2m。

患有急性感染性疾病，尤其是上呼吸道感染者，不得进入手术室。凡进入手术室的人员，必须换上手术室的清洁鞋帽、衣裤和口罩。参观手术室的人员不宜超过 2 人。