

基础医学院实验室安全教育手册

2014年10月编订

目录

| | |
|----------------------------|----|
| 第一节 动物实验（机能、手术）室安全常识 | 1 |
| 一、动物实验总体原则 | 1 |
| 二、动物饲养 | 1 |
| 三、动物的检疫 | 2 |
| 四、动物实验过程的行为规范 | 3 |
| 五、废弃物和尸体处理 | 5 |
| 第二节 生化实验室安全常识 | 6 |
| 第三节 病原微生物实验室安全常识 | 8 |
| 一、人员生物安全行为规范 | 8 |
| 二、实验室菌种安全保管 | 12 |
| 三、实验室废弃物管理 | 12 |
| 四、实验室消毒隔离 | 13 |
| 五、意外事故现场处理方法 | 13 |
| 第四节 人体解剖实验室安全常识 | 14 |
| 一、人体解剖实验室学生守则 | 14 |
| 二、废标本和尸解残余物的处理办法 | 15 |
| 三、实验室安全事项 | 16 |

第一节 动物实验(机能、手术)室安全常识

一、动物实验总体原则

机能实验多为动物实验，实验动物的生物安全防护在机能实验中是一个特别值得关注的问题。在进行动物实验时，应该重点注意三方面的内容：

1. 首先应全面了解动物的生活和生命活动特征，正确选择实验动物；
2. 保证动物应享有的福利，在使用动物进行实验时，要有道德上的职责，尽量照顾好动物，避免给动物带来不必要的痛苦和伤害；
3. 在使用动物进行一些传染性疾病研究时，必须保护好实验者和周围环境，防止感染和污染。

二、动物饲养

1. 小动物的饲养

小动物主要指小鼠、大鼠、豚鼠等啮齿类动物，其饲养应遵循下列原则：

- (1) 使用动物必须按国家标准或实验室特殊要求检验合格，充分准备后进入实验室，饲养人员应按实验室设施规定程序进入实验室；
- (2) 及时观察动物饮食、精神状况，有无异常表现，患病或死亡；
- (3) 动物应可自由进食、饮水。定期检查水、饲料是否充足，并及时补给，同时保证其他饲养条件完备。

2. 大动物的饲养

大动物主要指狗、猪及非人类灵长类动物等，其饲养应遵循下列原则：

(1) 使用动物必须按国家标准或实验特殊要求，检验合格，充分准备后方可进入动物实验室；

(2) 将每只动物日摄取总量分批喂给，以保证动物的进食量和减少浪费；

(3) 经常检查饮水装置，及时补充不足；

(4) 动物饲养区域每天打扫，保持清洁，每周将地面消毒 3 次。

(5) 喂给瓜果、蔬菜等必须洗净消毒。禁止喂给腐烂发霉不洁的食物，饮水要清洁；

(6) 对饲喂动物所用的小推车、食物、水容器等用品每周进行两次消毒；

(7) 室内光照，要求明暗各 12h 自动交替（开灯 12h，关灯 12h）。

三、动物的检疫

1. 实验动物进入检疫室：在检疫室的缓冲间内，用 75%酒精喷洒动物的外包装进行消毒，打开紫外灯照射 10-15 分钟；

2. 将经上述处理的动物移入检疫室，根据要求进行检疫；

3. 各动物的检疫期不同，大动物为 2 周，小动物为 1 周；

4. 在检疫期内观察动物的精神状态、食欲、营养状况、排泄物等，如有任何异常，动物不得用于实验，应推出动物检疫室；

5. 检疫合格的动物经适当处理后由缓冲间或物流通道进入动物

实验室。

四、动物实验过程的行为规范

1. 物理限制

物理限制是指在实验过程中（包括检查、收集标本、给药、治疗或实验操作等），用手或工具限制动物活动的过程。根据实验内容的不同，限制时间有差异，但要求尽量缩短限制时间。有些动物，如狗和灵长类动物可以通过简单的训练达到目的。物理限制的主要原则和要求包括：

- (1) 限制的工具不能作为常规的饲养工具；
- (2) 工具的设计应合理，不要仅考虑实验的便利，主要考虑尽量减少动物的不适，避免伤害；
- (3) 尽量减少限制的时间，以达到实验目的为准；
- (4) 在限制过程中，如果发生损伤或严重的行为改变，应暂停或禁止限制，并给与处理或治疗；
- (5) 保证实验人员和周围人员的安全。

2. 手术操作

有些实验需要对动物进行手术，即打开或刺穿动物的身体，对动物的物理或生理动能产生较大的损害，同时，实验人员也容易被血液/体液污染或被器械、针头刺伤，存在潜在生物污染的威胁，因此必须做到：

- (1) 操作一定要使用适当的镇静、镇痛或麻醉方法；
- (2) 禁止不必要的重复操作；

(3) 不提倡一个动物进行多个手术实验，但是，为充分利用动物资源，经动物伦理委员会许可，在可能的条件下可以实施；

(4) 严格实验操作规程，防止发生血液/体液外溅和针刺伤，避免生物感染；

(5) 手术后的动物、标本以及所用器具材料等必须按照规定程序妥善处置。

3. 饮食的限制

实验动物原则上要求随时饮食，如果一些实验需要动物限制食物和水的摄入量，应保证动物存活所需要的最低需求量。根据研究的目的，食物的限量应经过科学的论证，其限量的标准应容易操作，如正常摄入量的百分比或动物体重的百分比。对于水分的摄入，一定要防止动物发生脱水现象，并保持动物的膳食平衡。

4. 其他有关操作

(1) 投药：根据实验要求，按不同的动物和不同的途径给药，主要包括灌胃和静脉注射。对接种了高致病性病原微生物的动物，尤其是大动物，将动物麻醉后方可进行灌胃或静脉注射。小动物灌胃和静脉注射可根据情况选择是否麻醉；

(2) 采样：原则上活检时应对动物进行麻醉，对接种了病原体的大动物进行采血或体检时，要求将动物麻醉。对小动物进行灌胃、注射和采血时，可不麻醉动物，但要防止动物咬抓。

5. 含有感染性材料的动物实验要求

(1) 涉及感染性材料的操作要在生物安全柜中进行，并防止泄

露在安全柜底面。操作包括感染动物的解剖、组织的取材、采血及动物的病原接种；

(2) 动物笼具在清洗前先做消毒处理；

(3) 污物、一次性物品需放入医疗废物专用垃圾袋中，高压灭菌后方可拿出实验室；

(4) 动物尸体用双层医疗废物专用垃圾袋包裹后，放入标有动物尸体专用的容器中，用消毒液喷雾容器表面后，运至解剖区域剖检。

(5) 生物安全柜使用后应用消毒液擦拭、揩干；

(6) 废液需按比例倒入有消毒液的桶中，倒入时需沿容器壁轻倒并戴眼罩，防止溅入眼中；

(7) 如果有感染性物质溅到生物安全柜上、地上以及其他地方，应按“菌（毒）外溢在台面、地面和其他表面”处理；

(8) 每天工作结束时，应用消毒液擦拭门把手和地面等表面区域；

(9) 废物放入高压灭菌器时，需同时粘贴指示条，物品移出前观察指示条是否达到灭菌要求。颜色不符时需重复高压灭菌；

(10) 高压灭菌需每月做灭菌测试一次，并做记录。

五、废弃物和尸体处理

1. 血液和体液标本的处理：用于抗体、抗原、病原微生物、生化指标等检查的血液和体液，按照要求进行处理并检测，检测后的标本121摄氏度30分钟高压灭菌处理；

2. 动物脏器组织的处理：动物器官组织，尤其是用于病原微生物

分离的组织按照标准程序进行处理；用于病理切片的组织，均需经过甲醛固定后在进行切片；剩余的组织经 121 摄氏度 30 分钟高压灭菌处理；

3. 动物尸体的处理：安乐处死后的动物尸体，取材完毕后，经 121 摄氏度 30 分钟高压灭菌处理后，集中送环保部门处理。动物生物安全三级实验室及以上级别的实验室的感染动物尸体需经室内和双扉两道高压灭菌，才能移出实验室。

第二节 生化实验室安全常识

在生物化学实验室中，经常会与毒性很强、有腐蚀性、易燃烧和具有毒性的化学药品直接接触，常常使用易碎的玻璃和瓷质器皿以及在煤气、水、电等高温电热设备的环境下进行着紧张而细致的实验，因此必须十分重视安全。

1. 进入实验室进行实验前应了解煤气总阀门、水阀门及电闸所在处。离开实验室时，一定要将室内检查一遍，应将水、电、煤气的开关管好，门窗锁好；

2. 使用煤气灯时，应先将火柴点燃，一手执火柴靠近灯口，一手慢慢开煤气门。不能先开煤气门，然后燃火柴。火焰大小和活力强弱，应根据实验的要求来调节。用火时，应该做到火着人在，人走火灭；

3. 使用电器设备（如烘箱、恒温水浴、离心机、电炉等）时，严防触电；决不可用湿手或在眼睛旁视时开关电闸和电器开关。应该用试电笔检查电气设备是否漏电，凡是漏电的仪器，一律不能使用；

4. 使用浓酸、浓碱，必须极为小心地操作，防止溅出。用移液管量取这些试剂时，必须使用橡皮球，决不能用口吸取。若不慎溅在实验台或地面，必须及时用湿抹布擦洗干净。

5. 使用可燃物，特别是易燃物（如丙酮、乙醇、苯、金属钠等）时，应特别小心。不要大量放在桌子上，更不要在靠近火焰处。只有在远离火源时，或将火焰熄灭后，才可大量倾倒易燃液体。低沸点的有机溶剂不准在火上直接加热，只能在水浴上利用回流冷凝管加热或蒸馏。

6. 如果不慎倾出了相当量的易燃液体，则应按下法处理：

(1) 立即关闭室内所有的火源和电加热器。

(2) 关门，开启小窗及窗户。

(3) 用毛巾或抹布擦拭洒出的液体，并将液体拧到大的容器中，然后再倒入带塞的玻璃瓶中。

7. 用油浴操作时，应小心加热，不断用温度计测量，不要使温度超过油的燃烧温度。

8. 易燃和易腐蚀的残渣（如金属钠、白磷、火柴头）不得倒入污物桶或水槽中，应收集在指定的容器内。

9. 废液，特别是强酸和强碱不能直接倒在水槽中，应先稀释，然后倒入水槽，再用大量自来水冲洗水槽及下水道。

10. 毒物应按实验室的规定办理审批手续后领取，使用时严格操作，用后妥善处理。

第三节 病原微生物实验室安全常识

一、人员生物安全行为规范

1. 吸烟

- (1) 实验室工作区内绝对禁止吸烟；
- (2) 点燃的香烟是易燃液体的潜在火种；
- (3) 香烟、雪茄或烟斗都是传染细菌和接触毒物的途径。

2. 食物、饮料及其它

- (1) 实验工作区内不得有食物、饮料及存在“手一口”接触可能的其它物质
- (2) 实验室工作区内的冰箱禁止存放食物。

3. 化妆品

实验工作区内禁止使用化妆品进行化妆，但允许并建议经常洗手的实验人员使用护手霜。

4. 眼睛和面部的防护

- (1) 处理腐蚀性或毒性物质时，须使用安全镜、面罩或其它保护眼睛和面部的防护用品。
- (2) 工作人员在实验室的危险区内不要佩戴隐形眼镜，除非同时使用护目镜或面罩。
- (3) 使用、处理能够通过粘膜和皮肤感染的试剂，或有可能发生试剂溅溢的情况时，必须佩带护目镜、面罩或面具式呼吸器。

5. 服装和个人防护装备

(1) 应穿着符合实验室工作需要的服装，工作服应干净、整洁。有时还需要佩戴其它防护装备如：手套、护目镜等。

(2) 个人防护服装应定期更换以保持清洁，遇被危险物品严重污染，则应立即更换。

6. 鞋

在工作区内，应穿舒适、防滑、并能保护整个脚面的鞋。在有可能发生液体溅溢的可能时，可加套一次性防渗漏鞋套。

7. 头发和饰物

留长发的工作人员应将头发盘在脑后，以防止头发接触到被污染物和避免人体脱屑落入工作区。头发不得垂肩，应与离心机等正在运转的器械保持一定距离。

8. 胡须

蓄有胡须的男性工作人员必须遵守上项（3.7）的规定。

9. 洗手

实验室工作人员在脱下手套后、离开实验室前、以及在进食或吸烟前都应该洗手。接触菌种后，应立即洗手。

10. 用口移液

所有实验室操作禁止用口移液，应使用助吸器具。

11. 锐利物品

谨慎处理针头、和碎玻璃等锐利物品，避免扎到手部。

12. 工作环境

(1) “清洁”区和“污染区”区

根据实验室的具体工作情况由公司选择并确定“清洁”和“污染区”工作区，在清洁区和污染区之间设“缓冲室”。被指定为“清洁”的区域，则应努力保持清洁。

被指定为“污染区”的区域，所有这些物品的表面都认为是不清洁的。在做完实验后应立即彻底洗手。

“清洁”和“污染区”区都应保持整洁。“污染区”实验台至少应每天清洁、消毒一次，如有必要可以多次清洗、消毒。在处理溅溢的样品或严重污染的工作面时，应戴上手套和其它个人防护装备、使用相应合适的消毒剂清除所有的溅溢物。

(2) 冰箱、培养箱、水浴和离心机应该定期清洗和消毒（时间由 QC 主管来决定），在发生严重污染后应立即进行清洗和消毒。

(3) 实验服、工作服应悬挂在远离散热器、蒸汽管道、供暖装置、以及有明火的地方，不要挂在灭火器上。“清洁”的和“污染区”的个人防护服要分开存放。

(4) 垃圾处理：每天至少清理垃圾一次。

(5) 装饰：不得在电灯、灯座或仪器上进行装饰。

(6) 为便于清洁消毒，实验室内不应有织物装饰的用具或椅子。

(7) 个人物品：实验工作区不得存放个人物品，如钱包、外套、皮靴、茶杯、预包装食品和药品等。

(8) 实验室内应配备应急设备，如应急洗眼装置，酒精等消毒用品。

(9) 实验室应安装非手触式洗手装置。

(10) 实验室内应安装防蚊蝇装置，应定期投放灭蟑螂的药物。

(11) 用后的废弃物品：实验工作区内的用后废弃物品存量不要太大。具危险性的液体如酸或碱性液体应放在视平线以下。较大的废弃物容器应靠近地面存放。

(12) 出口通路：实验室的出口和通道必须保持畅通无阻，不准堆放物品、垃圾、装置、或设备。安全门必须保持畅通，不得堵塞。

注意：无论任何时间、何种原因都不得阻塞通往灭火器、火警箱、防火毯、安全淋浴或出口的道路。

13. 玻璃器具

操作玻璃器具时应遵循下述安全规则：

(1) 不使用破裂或有缺口的玻璃器具。

(2) 不要用猛力取下玻璃试管上的塞子。

(3) 接触过传染性物的玻璃器具，清洗之前，应先行消毒。

(4) 破裂的玻璃器具和玻璃碎片应丢弃在有专门标记的、单独的、不易刺破的容器里。

(5) 高热操作玻璃器具时应戴隔热手套。

(6) 在不影响实验质量的前提下，应尽量减少使用玻璃器具。

14. 离心机

(1) 气溶胶：离心过程中应控制气溶胶的产生在最低水平。

(2) 操作：离心机只有在盖好盖板后，才能启动。

(3) 为防止气溶胶飞溢，应在离心停止 30 分钟后打开离心物。

(4) 清洗：按照消毒隔离制度要求清洗离心机。

(5) 平衡：离心时应保持合适的平衡，以保证离心的顺利进行。

二、实验室菌种安全保管

1. 实验室应指定专人负责菌种的保藏，双人双锁，并建立所保藏的菌种名录清单，确保菌种安全。

2. 保管人员变动时，必须严格交接手续。

3. 菌种应有严格的登记，包括购进日期，使用、销毁情况，销毁人、方法、数量等。

4. 各菌种应按规定时间接种，一般接种不超过五代，同时注意菌种有无污染及变异，如发现污染时，应及时更换。

5. 菌种保存范围及向外单位转移，应按国家卫生部规定执行。

6. 所有存在的菌种应具备清单。

7. 使用菌种工作时，如发生严重污染环境或实验室人身感染事故时，应及时处理，并向当地卫生局报告。

三、实验室废弃物管理

1. 废弃物的消毒及处理

(1) 微生物实验垃圾与生活垃圾严格分开，黑色垃圾袋装生活垃圾，白色垃圾袋装微生物实验垃圾；

(2) 装盛微生物实验垃圾应用脚踏式，或加盖。

(3) 微生物实验垃圾应预先灭菌，然后装袋，定时清理，运送到指定地点，集中焚烧。

(4) 一般的化学废弃物可直接排入下水道；

2. 重复使用检验器材处理

重复使用的器材，清洗后灭菌、烘干、备用；若染菌的则先灭菌、再清洗、再灭菌、烘干、备用。

四、实验室消毒隔离

1. 工作人员进入微生物实验室操作须穿洁净工作服，胶鞋，戴口罩、手套。

2. 使用合格的一次性检验用品，用后进行无害化处理。

3. 各种器具应及时清洗、消毒；各种废弃样品应分类处理。

4. 检验人员结束操作后应及时洗手。

5. 各种设备表面及地面进行常规消毒；紫外线消毒每日至少 1 次；在进行各种检验时，应避免污染；若场地、工作服或体表污染时，应立即处理，防止扩散，并视污染情况向上级报告。

五、意外事故现场处理方法

工作人员发生意外事故时，如针刺损伤、玻璃碎片扎伤，菌种的溅及体表或口鼻眼内，或污染实验台面等均视为安全事故，应立即进行紧急医学处置。根据生物安全危害度和暴露程度，现场初步评估职业暴露危害程度和选择处理方式。

1. 化学污染

(1) 立即用流动清水冲洗被污染部位。

(2) 立即到急诊室就诊，根据造成污染的化学物质的不同性质用药。

(3) 在发生事件后的 12 小时内向实验室负责人汇报。

2. 针刺伤，玻璃碎片扎伤

(1) 被污染的针头、玻璃碎片或其他锐器刺伤后，应立即用力捏住受伤部位，向离心方向挤出伤口的血液，不可来回挤压，同时用流动水冲洗伤口；

(2) 用 75%酒精消毒伤口，并用防水敷料覆盖；

(3) 意外受伤后必须在 12 小时内向实验室负责人汇报。

3. 皮肤、粘膜、角膜被污染

(1) 皮肤若意外接触到菌液或其他化学物质时，应立即用肥皂和流动水冲洗；

(2) 及时到急诊室就诊，请专科医生诊治；在 12 小时内向实验室负责人汇报。

第四节 人体解剖实验室安全常识

一、人体解剖实验室学生守则

1. 以小班为主的解剖学实验课，要求学生必须按教学进度预习好本次授课和实习（尸体操作）内容，按时上下课不准迟到早退，更不准无故缺课。

2. 学生必须身着工作服，进入实验室。上课时学生必须认真听讲。对实验室内摆放的标本模型挂图仪器设备等（尸体摆放）进行观察，实验课结束后放置原位。

3. 实验（实习）课中，学生必须按指导老师的要求进行分组实习（分组解剖尸体），不得在实验室内随意高声喧哗、嬉戏、打闹、吸烟和吃东西，互相不能用器械逗玩，以防意外发生。

4. 严格按操作要求进行尸体操作，科学的、认认真真的进行每一步尸体解剖和对实验标本模型的观察学习。实事求是的做好实验操作报告，准确客观的记录实验操作结果，培养科学的试实验工作作风。

5. 不准乱切割尸体，不准用器械对准人讲话，不准乱扔尸解后的废物。

6. 按时完成实验操作（实习标本）的任务。自觉整理或清理自己使用过的一切器械和仪器，自决之日，最后经教师允许后方可离开实验室。

二、废标本和尸解残余物的处理办法

1. 尸体残余物是指在尸解过程中包下来的脂肪、皮、结缔组织、头发等废物。废标本是指发霉、结构已被破坏，已失去教学意义的标本。

2. 尸解残余物，需先装入纤维袋内，存放在通气房间内，不能随意倒入垃圾桶。

3. 局解过的尸体，初六五分之一作为系解标本重新利用外，其余尸体按残余物处理。系解用过的标本经过多次反复使用后，不能再利用时按废弃物处理。

4. 新收集的尸体的随身衣物，用品等按尸解残余物处理。

5. 实验室设专用废物房，作为存放尸解残余物、废标本等用，存放量达到一定程度，实验室写专项申请报告，部批示，学院负责一次性处理。

6. 所有以上废物坚决不能随意拿出、乱扔或分散处理，如出现环

保、公安等问题，由当事人负责。

三、人体解剖实验室安全事项

人解实验室是完成教学、科研任务，并大量用尸、存尸的特殊场合，安全工作尤为重要。

1. 学生应尊重尸体，爱护标本模型等与教学有关的设施，学生必须在教师或实验技术人员的指导下按实习要求和操作规程进行实验。

2. 尸体库房、尸体灌注室、标本储存室和标本陈列室未经主管人员同意，外人不得随便进出和参观。

3. 晚上严禁进行尸体解剖操作，也不允许单个进行尸体解剖。如节假日和夜间使用实验室必须经科主任同意。

4. 实验室仪器设备未经主管人员同意，不能随意动用。彩电、微机要有专人负责，使用要严格按操作规程操作，设备运行时操作人员必须坚守岗位，不得随意离开。

5. 使用电器设备要注意安全，停电或停用后要及时切断电源。

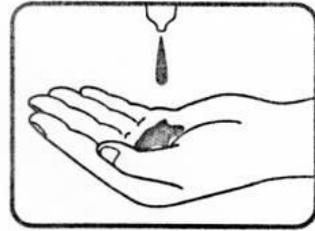
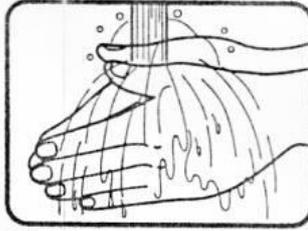
6. 严格执行危险品，易燃易爆，有毒物品的领用发放制度。严格执行尸解废物的收集处理制度。

7. 发生事故及时上报有关部门，重大事故要立即抢救，保护好现场。

8. 消防器材要放在明显位置，严禁移作别用。

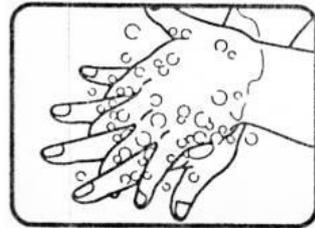
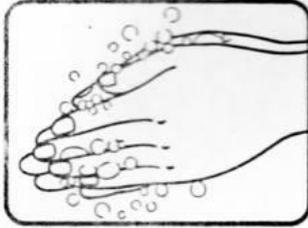
9. 保持室内清洁，下班关好门窗水电。

① 清洗



① 流水浸湿双手

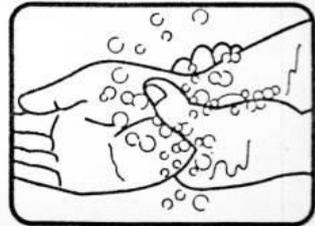
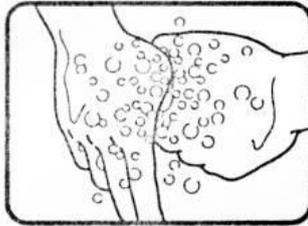
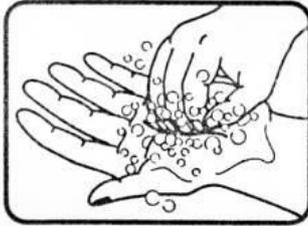
② 取适量洗手液



③ 揉搓手掌使产生丰富泡沫

④ 搓洗双手指尖

⑤ 用左/右手手掌搓右/左手手背

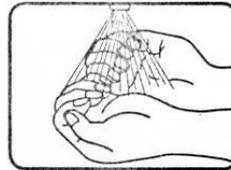
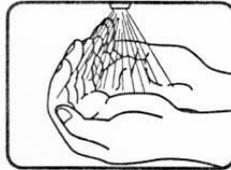
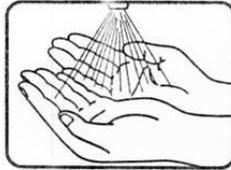


⑥ 用左/右手指尖揉搓右/左手手掌

⑦ 用左/右手握住右/左手的拇指并揉搓

⑧ 搓洗双手的腕部

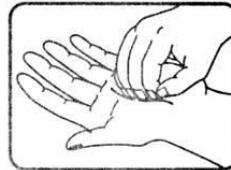
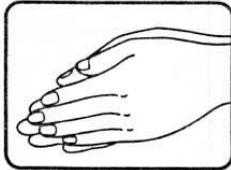
② 杀菌、消毒



⑪ 用手掌接取药液

⑫ 蜷曲手指

⑬ 充分浸润指甲及手指

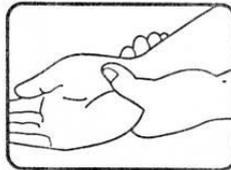
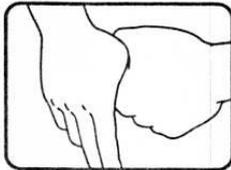


⑭ 手掌相互揉搓

⑮ 搓洗双手指头侧面

⑯ 用左/右手手掌搓右/左手手背

⑰ 用左/右手指尖揉搓右/左手手掌



⑱ 用左/右手握住右/左手的拇指并揉搓

⑲ 搓洗双手的腕部

⑳ 揉搓至干

常用消毒剂及浓度：
次氯酸钠溶液 > 50ppm
酒精 75%
洛本清 1333ppm