

比较不同手卫生方法 对消除手皮肤细菌的差异

杭州市疾病预防控制中心

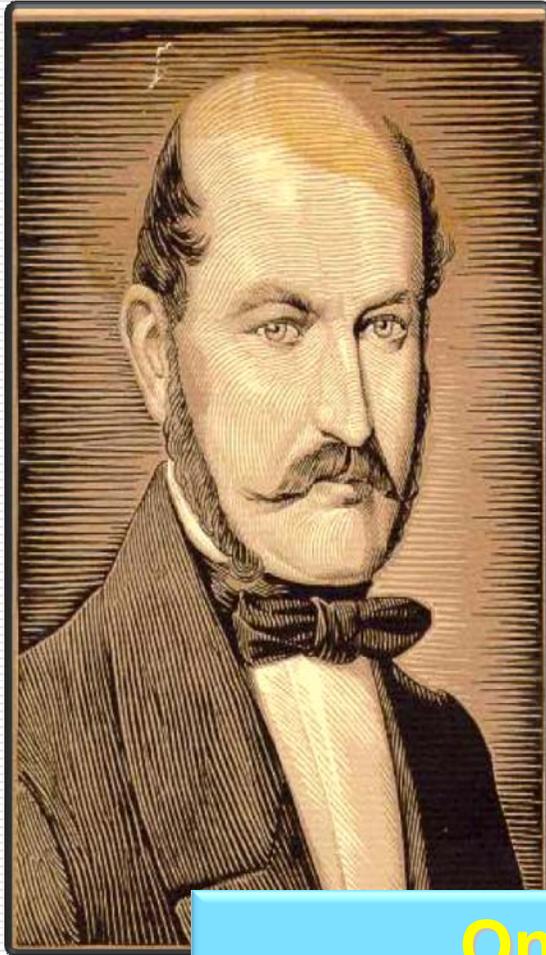
倪晓平

Patient safety

'The first requirement of a hospital is that it should do the sick no harm'

Florence Nightingale





Compliance with Handwashing in a Teaching Hospital

Didier Pittet, MD, MS; Philippe Mourouga, MD, MSc; Thomas V. Perneger, MD, PhD; and the Members of the Infection Control Program

Pittet D et al. Ann Intern Med 1999;130:126-130

Once upon a time...

1847

1999

□ WHO—

手卫生5个重要时刻



手部卫生的作用

与医务人员手有关的感染占医院感染发生率约**30%**；美国**CDC**评估，**1/3**的医院感染可通过更好的感染控制计划进行预防，而医务人员的手部卫生就是防止医院内感染传播的重要措施。据报道，医务人员每天坚持高质量的洗手，可使手部的细菌数减少**60%~90%**；并使医院感染发生率降低**25%~50%**。

全球病人安全联盟

2005-2006年全球病人安全策略

Clean Care is Safer Care

—提高病人安全、减少感染发生率，应重点从以下五个方面着手：

- 清洁的双手 (clean hands)
- 清洁的操作 (clean practices)
- 清洁的产品 (clean products)
- 清洁的环境 (clean environment)
- 清洁的设备 (clean equipment)



王洁夫副部长代表中国政府，于2007年11月27日启动我国加入全球病人安全联盟仪式，其主题：防控医院感染，保障患者安全

GB 15982-2012 《医院消毒卫生标准》
WS/T313-2009 《医务人员手卫生规范》

□ 卫生手消毒:

监测细菌菌落总数 $\leq 10\text{cfu/cm}^2$

□ 外科手消毒:

监测的细菌菌落总数 $\leq 5\text{cfu/cm}^2$

普通（非抗菌）肥皂

- 肥皂是以清洁剂为基础含有脂肪酸和氢氧化钾或钠。它们的清洁能力归功于清洁剂的作用，可以去除液体和黏附的污物和手上的微生物。用普通肥皂洗手可以轻松地去除手上的暂驻菌。
-

乙醇

- 乙醇的抗菌活性主要使蛋白质变性。60~80%的乙醇最有效；浓度越高，有效性越低，这是因为蛋白质在缺水的情况下不容易变性。
 - 乙醇可快速杀菌，但是没有持久（残留）活性。洗必泰、季铵盐或三氯生加入乙醇中形成复合配方，可产生持久抗菌活性。
 - 乙醇无去污作用。
-

手部卫生的基础

实验研究表明，普通肥皂洗手15s 可清除细菌达 $0.6 \sim 1.1 \log_{10}$ （30s则可达 $1.8 \sim 2.8 \log_{10}$ 的细菌）；而含醇擦手剂在30s内的杀灭细菌的量为 $3.2 \sim 5.8 \log_{10}$ 的细菌。



洗手质量的实验调查

- 随机分组
- 时间组：15s、30s、60s
- 洗手时用力程度：轻柔组、重力组



洗手时间与用力程度的实验

- 本实验室人员，熟悉洗手“六步法”
 - 实验前统一采用抗菌洗手液洗手，而后手摸去毛老鸭污染双手
 - 实验前、不同洗手时间与用力程度后采样
-

不同洗手时间与用力程度实验



不同洗手时间与用力程度实验



时间与用力程度对洗手质量的影响（实验）

□ 手部污染 (cfu/log₁₀cfu)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
手指初污染	9	61533.33	784466.67	272056.3	251576.64145
指缝初污染	9	27250.00	907133.33	180063.0	277418.82005
手掌初污染	9	71816.67	358333.33	162020.7	106723.74162
指初面积	9	.0500	.0712	.057570	.0070236
缝初面积	9	.0232	.0325	.027251	.0032309
掌初面积	9	.0279	.0430	.033108	.0044345
Valid N (listwise)	9				

-
- 比较手指、指缝和手掌初污染的差异，因数据呈非正态分布，故采用NPar Tests中的**Kruskal-Wallis Test**
-

□ **Kruskal-Wallis Test** 分析结果:

Test Statistics^{a,b}

	VAR00001	VAR00004
Chi-Square	1.852	21.083
df	2	2
Asymp. Sig.	.396	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: VAR00005

-
- **VAR00001**表示指、缝和掌的初污染程度比较，单位为**CFU/双**，3个不同手部位的差异无统计学意义。
 - **VAR00004**表示初污染的指、缝、掌初污染程度比较，单位为 **$\log_{10}\text{CFU}/\text{cm}^2$** ，3个不同手部位的差异有统计学意义。
-

□ 不同时间与用力程度的作用

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
轻柔15全手下降	9	1.72	3.53	2.3804	.61196
轻柔30全手下降	9	1.70	2.95	2.3120	.42616
轻柔60全手下降	9	1.20	3.52	2.3717	.68217
用力15全手下降	9	2.18	4.63	3.1736	.92341
用力30全手下降	9	1.47	3.69	2.4088	.69990
用力60全手下降	9	1.84	3.05	2.2854	.38239
Valid N (listwise)	9				

□ 不同部位作用效果

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
手指下降对数	9	1.35	2.96	1.8580	.54084
指缝下降对数	9	.59	2.17	1.4398	.57819
手掌下降对数	9	1.25	2.53	1.8051	.43961
Valid N (listwise)	9				

□ 不同部位作用效果的统计分析

Multiple Comparisons

Dependent Variable: VAR00004

LSD

(I) VAR00005	(J) VAR00005	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
手指下降对数	指缝下降对数	.41815	.24646	.103	-.0905	.9268
	手掌下降对数	.05292	.24646	.832	-.4558	.5616
指缝下降对数	手指下降对数	-.41815	.24646	.103	-.9268	.0905
	手掌下降对数	-.36523	.24646	.151	-.8739	.1434
手掌下降对数	手指下降对数	-.05292	.24646	.832	-.5616	.4558
	指缝下降对数	.36523	.24646	.151	-.1434	.8739

洗手时间与用力程度对洗手质量的影响 (现场调查: 197名医务人员)

用力分组		洗手六步法完成时间		
		15sed	30sed	60sed
轻柔*	调查人数 (有效人数)	32 (27)	40 (30)	30 (23)
	细菌减少对数值	1.07	0.92	0.83
	95%CI	0.70~1.45	0.63~1.22	0.58~1.12
用力**	调查人数 (有效人数)	30 (24)	30 (20)	35 (27)
	细菌减少对数值	0.45	1.72	0.89
	95%CI	0.27~0.63	0.90~1.65	0.63~1.14

※方差分析: $F=0.503$, $P=0.607$;

※※方差分析: $F=9.367$, $P=0.000$;

从医务人员手部首次分离到产超广谱 β -内酰胺酶的大肠埃希菌

- 从**157**名医护人员手部样本中分离到**14**株大肠埃希菌（**8.9%**），对青霉素类和头孢类抗生素产生耐药，其中有**2**株大肠埃希菌产超广谱 β -内酰胺酶，其基因型分别为**CTX-M-1/TEM**和**CTX-M-9**。
 - 为此，我们认为医护人员手可能是医院内**ESBLs**菌株的重要传播媒介，应加强手卫生，减少院内感染的发生
-

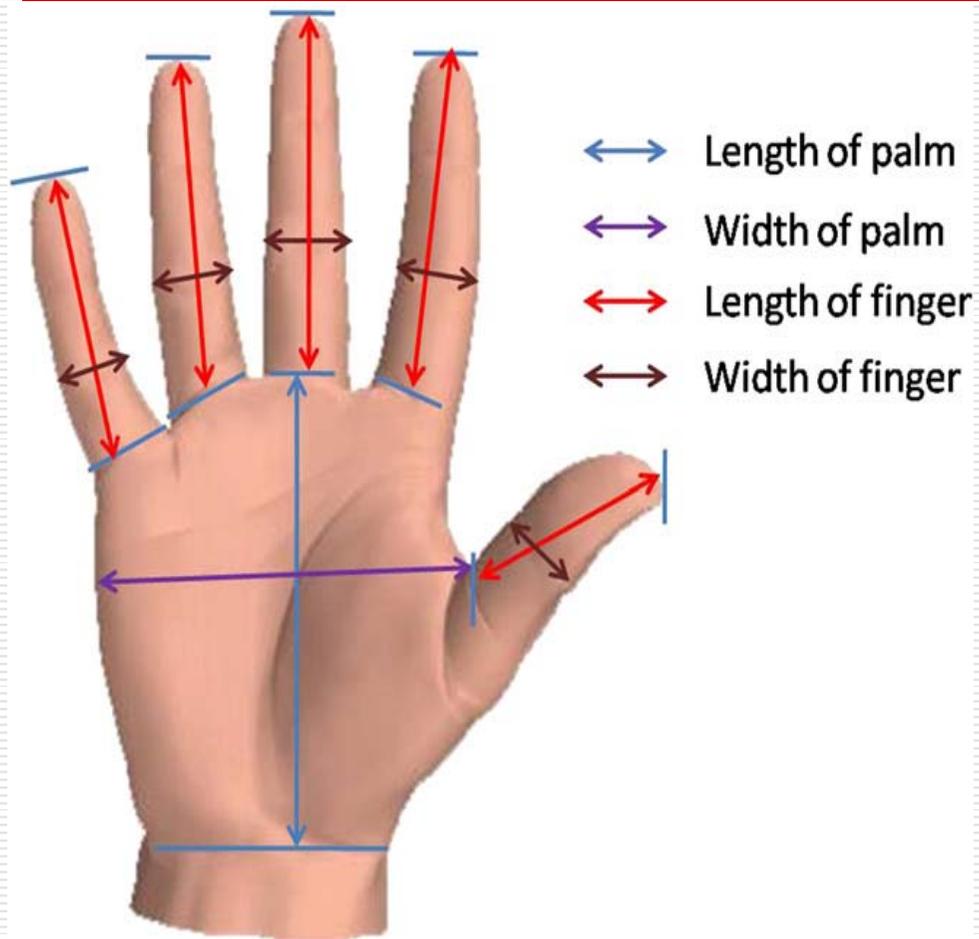
手卫生的基础研究

- 虽然，在有关手污染的研究中，医务人员手部的菌落形成单位（**cfu**）的数量是一个评价指标，但很少有文献涉及有关手面积与**cfu**数量之间的关系。
-

-
- 有关手污染的cfu数量都是以每只手为计算单位。男性的手通常比女性要大些，而有关手面积与cfu数量间的关系至今未见报道。本研究对手面积与cfu数量间的关系做了初步研究。
-

-
- 本次研究的志愿者对**197**名，对其的右手进行面积计算与**cfu**数量检测。
 - 微生物采样是每为受试者的右手，采用无菌棉签浸湿于营养肉汤，在手部表面擦拭**3**遍，然后将无菌棉签放入营养肉汤试管内。标本溶液倾注培养，**37℃**、**48h**后计算**cfu**数量。资料采用**SPSS**作非参数检验，分析手面积与**cfu**数量之间的关系。
-

手面积测试示意图

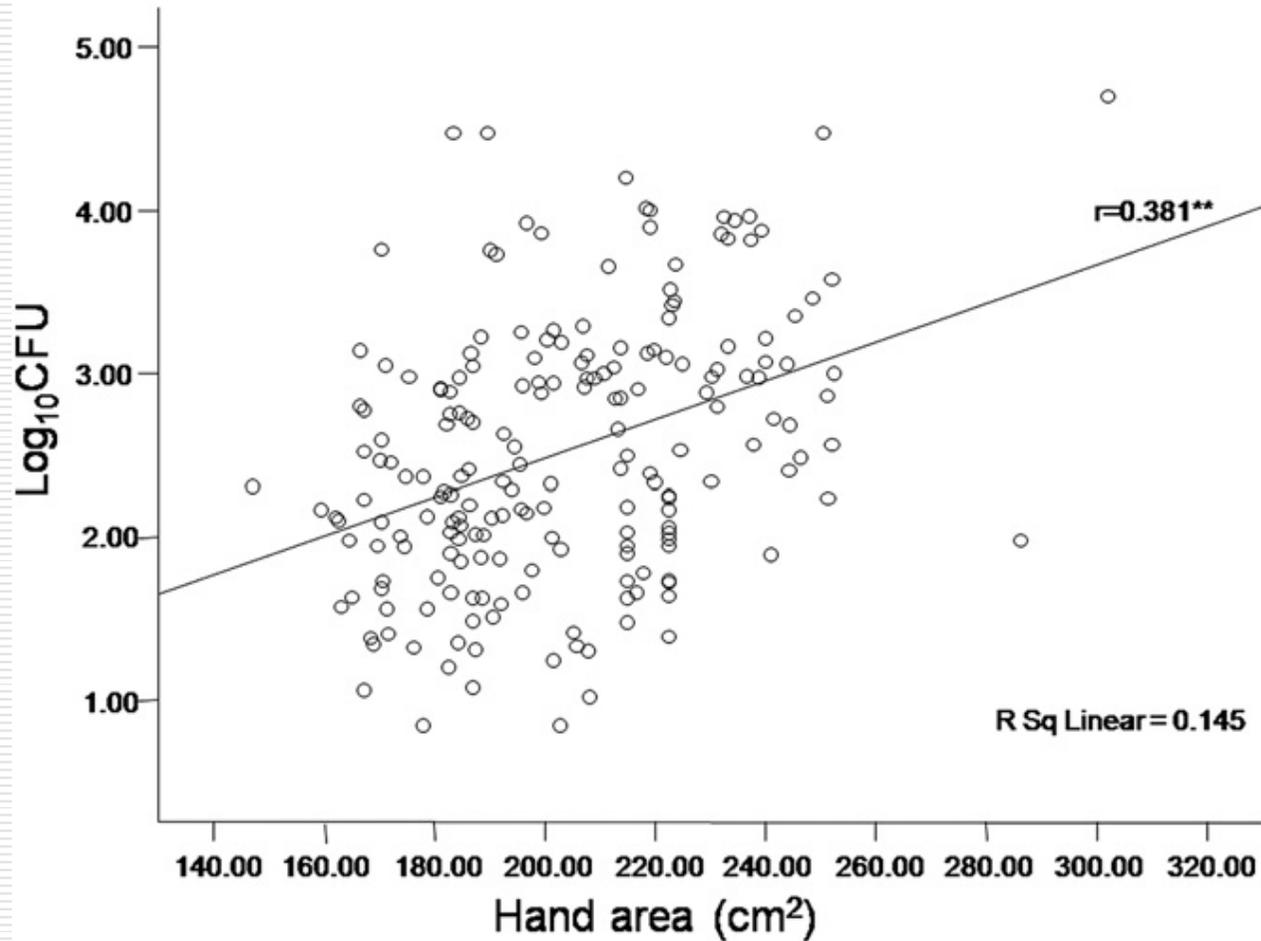


杭州市197名医务人员手部面积（右手）

部 位	男性（n=81）	女性（n=116）
手掌（cm ² ）	85.14±9.0	70.31±5.68
手指表面（cm ² ）	46.64±4.65	39.24±3.85
全手指（cm ² ）	139.92±13.96	117.72±11.55
手部总面积（cm ² ）	225.07±21.07	188.03±16.08

-
- 男性的手掌面积、手指面积和手的总面积明显大于女性 ($p=0.000$)。
 - 男性为 $2.89 \pm 0.75 \log_{10}\text{CFU/手}$ ，而女性为 $2.26 \pm 0.73 \log_{10}\text{CFU/手}$ ，具有显著的统计学意义 ($p=0.000$)。
 - 手面积与 $\log_{10}\text{CFU/手}$ 之间关系分析显示，具有紧密相关 ($r=0.381, p=0.000$)
-

细菌 \log_{10} CFU/手与手面积的相关



-
- 本研究发现，男女的手面积与手污染之间有明显差异，男性的**CFUs**数量明显较高。手面积与**CFUs**数量数量间具有较强的关联。
 - 而以**CFUs/cm²** 或 **log₁₀CFU/cm²**来反映手污染更精确，并可用于有关手污染的研究。

注：上述面积是实践面积，而非统一赋予男女的**30cm²**

□ 本研究建立了一种简便、有效的手面积测量方法。经比较Henson与Knoche的摄影测量技术，本方法较方便，仅需要卡尺，便可以用于医院手卫生的调查。

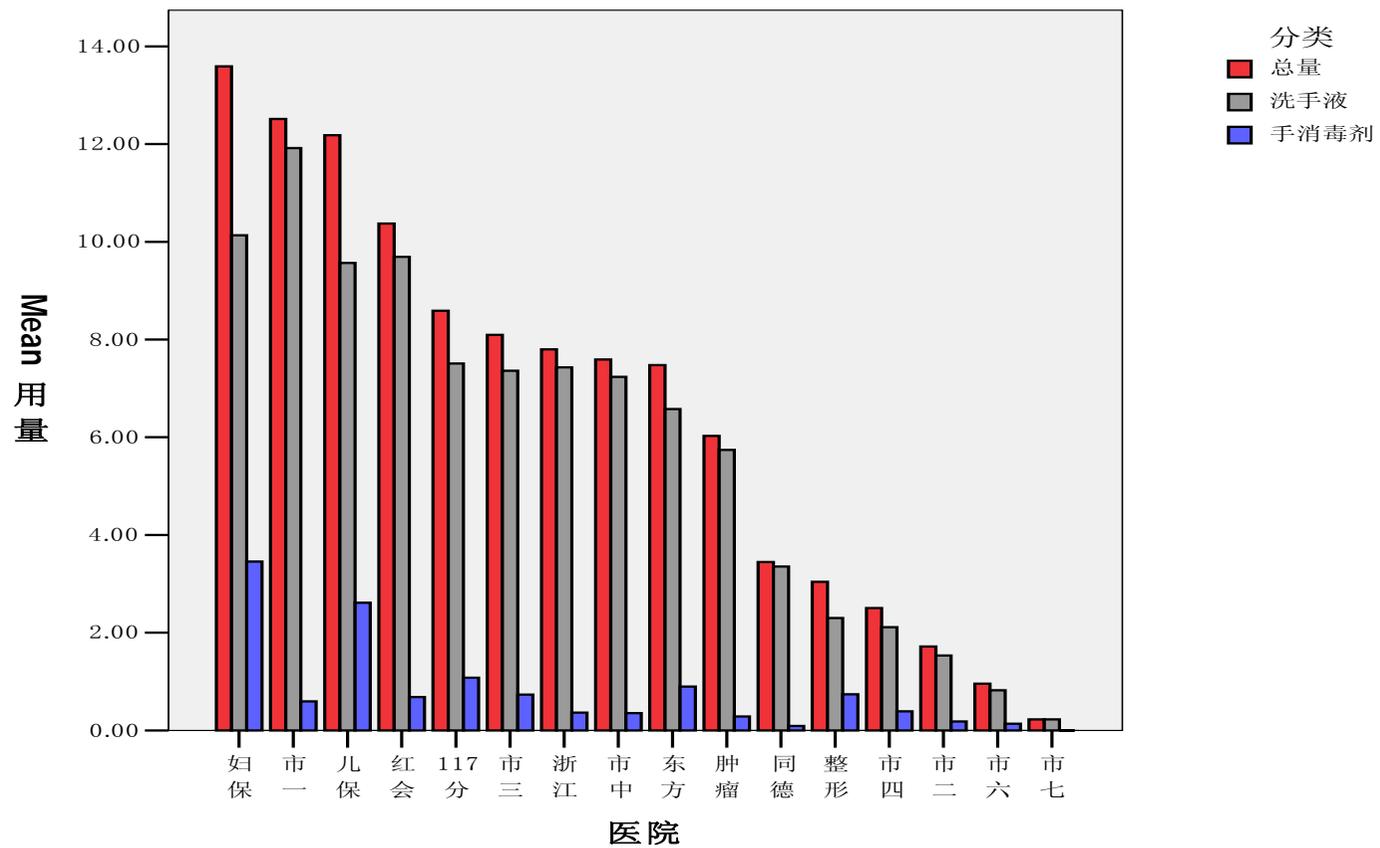
Ren SH, Ni XP: AJIC, 2011, 39(1):66



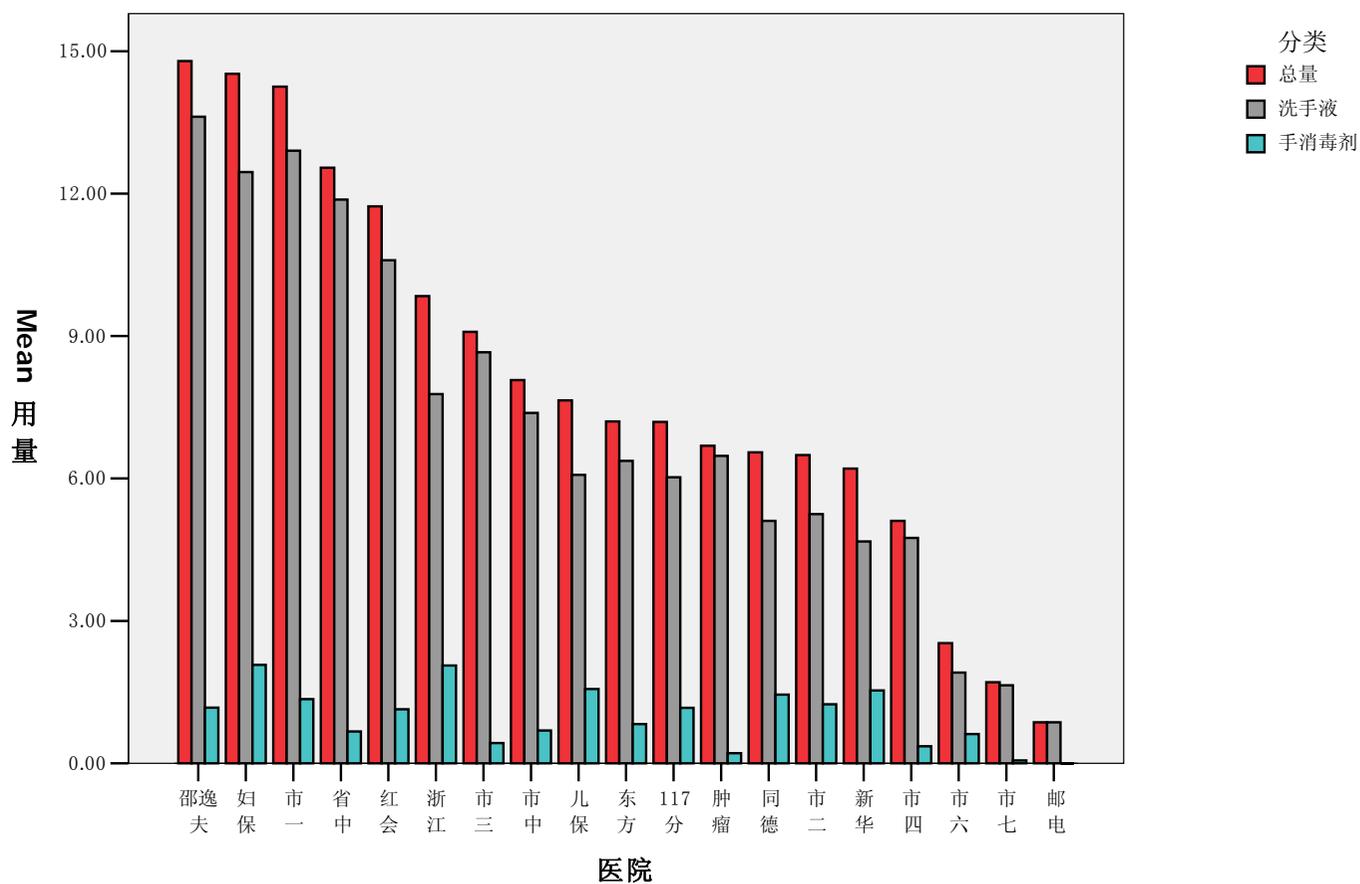
杭州市医院护士手卫生频次

- 平均每个工作小时需实施手卫生的频次为 **12.6 ± 4.04 次/h**（95%CI: **12.3 ~ 12.8次/h**）；
 - 如以此估算，按每位护士工作**7h**计，其手卫生频次范围**59.9次/d ~ 116.5次/d**，平均每日为**88.2次**；
 - 按手卫生依从性**100%**估算，皂液用量（**1.5ml/次**）约为**67.2ml/人·日**，含醇手消毒剂用量（**1.5ml/次**）约为**65.1ml/人·日**。
-

杭州市医疗机构手卫生用品使用情况（2007年度）



杭州市医疗机构手卫生用品使用情况（2008年度）



洗手后细菌倒置现象分析

- 回顾性分析**197**名医务人员，其中洗手前曾使用护肤霜**37**人，有**18**人（**48.65%**）出现细菌倒置现象，而未使用护肤霜的**160**人中，仅**28**人（**17.5%**）出现细菌倒置现象（ $X^2=16.290$ ， $P=0.000$ ）；进一步调查发现，本次调查正值冬季，水温较低，且空气干燥，故多数护士在洗手后为了保护皮肤，有使用脂性护肤霜擦手的习惯。
-

洗手后细菌倒置现象分析

- 本次洗手质量调查共进行了**10**次，每次都有两个或两个以上的洗手时间与用力程度组采样，然而，每次均有发生洗手后的菌落总数超过洗手前，**10**次调查的平均倒置率为**23.35%**（范围：**5.0% ~ 38.88%**），**10**次间的倒置率经卡方检验，无统计学意义（ $X^2=10.598$ ， $P=0.304$ ）。
-

强化洗手组实验

- 每次随机进入**2**个病区，凡遇到**1h**内有使用过护肤霜史均被列入调查对象，所有人员要求轻柔洗手，并在**30s**内完成，连续重复**2**次；每位被调查者共采集**3**份手标本，即洗手前（第**1**份样品）、第一次洗手后（第**2**份样品）以及第二次洗手后（第**3**份样品）；每次随机调查**10**人。
-

-
- 共随机调查了30人，其中女性23人，男性7人。结果显示，30人中有14人（46.67%）在第2份样品中，细菌菌落数超过第1份样品；但第3份样品中30人仅2人（6.67%）菌落数超过第1份样品。第2份样品与第3份的细菌菌落总数的倒置率，有非常显著的统计学意义（ $X^2=18.28$ ， $P=0.000$ ）。
-

-
- 深入研究发现，男医生的手部细菌数量的倒置率，明显低于女性组（ $X^2=9.308$ ， $P=0.002$ ）；我们认为女性使用护肤霜擦手现象较男性普遍；而强化洗手（2次轻柔洗手）组的结果，也证实了这一假设。
-

-
- 采用**2个15s**的轻柔洗手方式，第**1次**洗手可以洗去手部表面的脂性护肤霜；第**2个15s**洗手可以洗去被护肤霜“保护”的暂住菌（过路菌）。
 - 结论：手部使用护肤霜是干扰洗手质量的潜在因素之一。
-

医务人员手

□ 采样器具

含10mL无菌生理盐水或中和剂生理盐水的灭菌中试管（规格：**15mm × 150mm**）、灭菌棉签（最好独立包装）、试管架、酒精灯、剪刀、记号笔、打火机等。

-
- 比较多种环境表面采样用无菌缓冲液后显示，含有**0.3% Tween**的磷酸盐缓冲生理盐水（**PBST**）最佳，最常使用的。

[Valentine NB](#) et al: J Appl Microbiol. 2008,105(4):1107-1113.

Rose L, et al: Emer Infect Dis. 2004, 10(6): 1023-1029

运送工具

- 采样器具应放置在采样箱内携带与运送，有条件的应将试管架与其他采样器具分别放置；必要时应将采样后的试管置冰包内（高温下可以延长存放时间）。



个人防护用品

- 一次性口罩、帽子、倒背隔离衣（或清洁白大褂），含醇手消毒剂等。如需进入医院特殊管理要求的区域，可向院方索取相应的个人防护用品。
-

采样人员的手卫生与PPE



采样时间

- 考核手卫生效果：选择考核对象洗手前后进行采样，比较消毒前后细菌数量下降百分比或对数值；
 - 考核手卫生质量：清洁消毒后，污染操作前进行采样，比对国家相关标准进行评价。
-

采样面积

- 手指采样：被检者的手五指并拢，在指曲面的指尖到指根之间的区域采样，一只手的面积约**30cm²**（国家标准）；杭州市资料：男**47cm²**；女**39cm²**。
 - 全手采样：采集被检者的五指（含指缝）曲面与手掌的全部面积，采样面积按男女性别区分，男性单手面积约**225 cm²**，女性单手面积约**188 cm²**。
-

采样方法

- 采样者应首先做好个人防护与手部卫生。将浸有无菌生理盐水或相应中和剂生理盐水的棉拭子1支，在选择的手指或全手部位往返涂抹2~3次，涂抹时不停地转动棉拭子，将棉拭子头部放入装有10mL采样液的试管中送检。
-

质控关键点

- 采样者应严格执行个人防护措施与手部卫生；应严格遵守无菌操作原则。
 - 推荐使用不锈钢套保护的中试管，采样后采样者一手持棉拭子，另一手斜持试管，将棉拭子头部塞入试管内，利用试管口边缘折断，盖上不锈钢套。应避免棉拭子手持部分的污染。
-

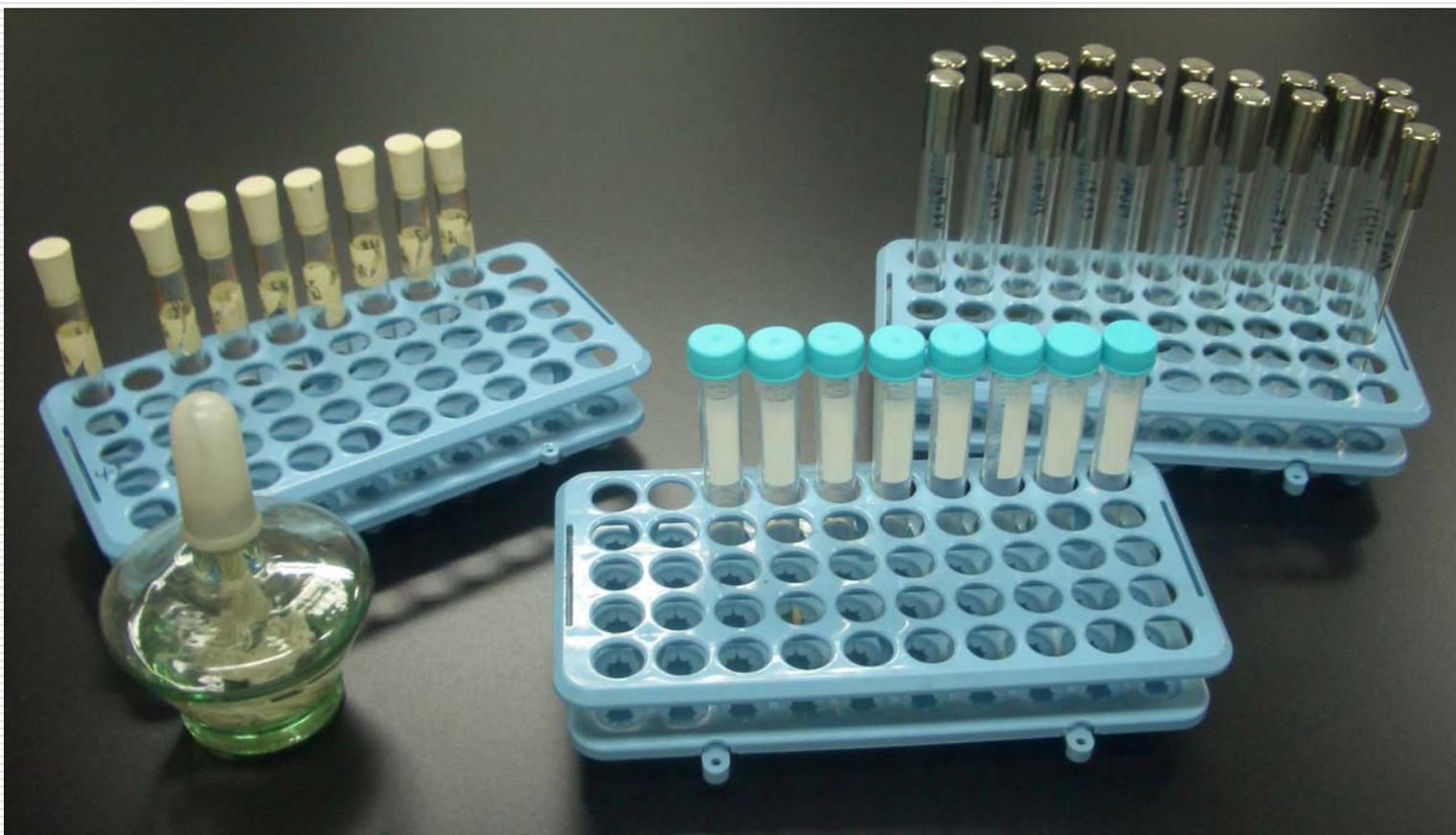


← 手部采样

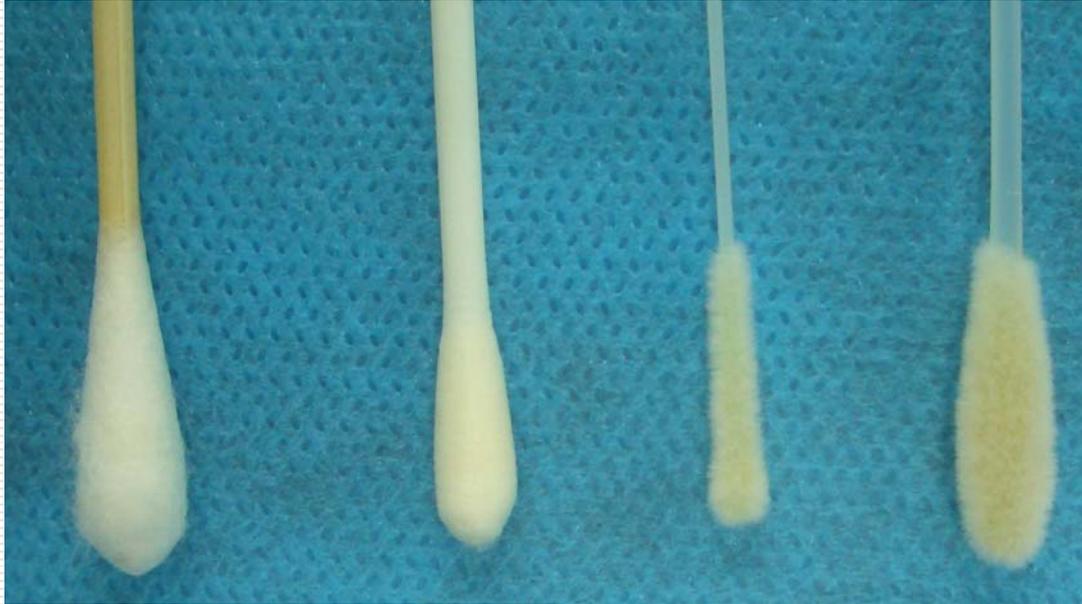
注意采样者污染段→



采样用试管



采样棉签



-
- 微生物监测是环境清洁评估的“金标准”。
 - **1950**年代末，就有人为了研究金黄色葡萄球菌的环境污染与传播关系，采用棉拭子为基础的环境培养金黄色葡萄球菌的研究，试图评价在多个医院开展的环境低水平消毒的效果。

Carling PC, et al: Am J Infect Control. 2010,38 (5S1) :41-50

-
- **Rose**等采用**4**种不同材料的拭子，包括棉、聚酯、尼龙以及海绵材质进行孢子回收比较，结果显示湿式海绵与棉拭子采样，再采用涡旋振荡（**2min**）处理，回收的孢子量最大，分别达到**43.6%**与**41.7%**。
 - 而所有拭子的干式（不预先用缓冲液湿润）采样法，平均回收率为（**4.7 ± 4.7**）%。

-
- 采用橡皮塞的试管，应先将试管口过酒精灯火焰**3**次，待棉拭子头部掉入试管后，再次将试管口与橡皮塞头过酒精灯火焰**3**次后，盖上橡皮塞。采用剪刀剪棉拭子头部，应先将剪刀过酒精灯火焰**3**次后方可使用。
 - 推荐使用高分子材料合成的采样拭子；普通棉拭子因棉花脱脂不彻底，会影响微生物的吸附。
-

-
- 采样后应尽快送检，送检时间不得超过**4h**；如气温过高可以采用冰包运送；实验室若不能即刻检测样品，应将样品于冰箱（**4℃ ~ 8℃**）内保存，但总的放置时间不得超过**24h**。
-

-
- 涉及采样的所有用品，应确保经过适当的灭菌过程，且在无菌有效期内；本次采样完毕，应将一支未经采样的棉拭子头部放入一支含有无菌生理盐水或中和剂生理盐水中，作为阴性对照送检。
-

实验室检测

- 将采样管充分振荡后，取不同稀释倍数的采样液**1mL**接种平皿，平行**2**块；用冷却至**40℃ ~ 45℃**熔化的营养琼脂培养基每皿倾注**15mL ~ 20mL**，**35℃ ± 2℃**恒温培养箱培养**48h**后计数；必要开展致病性微生物的分离与鉴定。
-

结果计算

- 取细菌菌落数在**30cfu ~ 300cfu/平皿**的稀释度进行计数（菌落呈片状生长的平板不宜采用），按下列公式进行计算手表面细菌菌落总数（**cfu/cm²**）：

$$\text{手表面细菌菌落总数 (cfu/cm}^2\text{)} = \text{平皿上菌落的平均数} \times \text{采样液稀释倍数} / \text{采样面积 (cm}^2\text{)}$$

结果报告

- 应根据监测目的来确定医务人员手消毒效果与质量的评价标准。
- 手卫生效果标准：
采集洗手前后手部细菌菌落数，前后比较细菌菌落数下降大于或等于1个对数值，或 $\geq 90\%$ 。



GB 15982-2012 《医院消毒卫生标准》

WS/T313 - 2009 《医务人员手卫生规范》

□ 卫生手消毒:

监测细菌菌落总数 $\leq 10\text{cfu/cm}^2$

□ 外科手消毒:

监测的细菌菌落总数 $\leq 5\text{cfu/cm}^2$

谢谢!

