

## VAI TRÒ CỦA THIẾT KẾ TRONG KIỂM SOÁT NHIỄM KHUẨN

TS. BSCKH Nguyễn Thị Thanh Hà  
Trưởng khoa KSNK, Bệnh viện Nhi Đồng 1  
Phó Chủ tịch Hội KSNK TPHCM

THÔNG TƯ 18 /2009/TT-BYT, BAN HÀNH  
NGÀY 14 THÁNG 10 NĂM 2009

### Điều 11. Cơ sở vật chất

Cơ sở KCB phải:

1. Được thiết kế và trang bị cơ sở vật chất để bảo đảm yêu cầu KSNK. Khi xây mới hoặc sửa chữa cải tạo có sự tham gia tư vấn của khoa/cán bộ KSNK
2. Các khoa phải có đủ buồng tắm, buồng vệ sinh, nước sạch, phương tiện rửa cho người bệnh, người nhà và NVYT.
3. Mỗi khoa phải có ít nhất một buồng để đồ bẩn và xử lý dụng cụ y tế.

### Điều 11. Cơ sở vật chất

4. Buồng PT và buồng chăm sóc đặc biệt được trang bị hệ thống thông khí, lọc khí thích hợp, đảm bảo yêu cầu vô khuẩn.
5. Khoa LS phải có ít nhất một buồng cách ly được trang bị các phương tiện cách ly theo hướng dẫn của BHYT
6. Khoa LS phải có ít nhất một buồng thủ thuật có đủ trang TB, thiết kế đáp ứng yêu cầu KSNK: có bồn VST (vòi nước, nước sạch, xà phòng /DD VST, khăn lau, bàn chải), bàn làm TT, tủ đựng DC vô khuẩn, thùng đựng chất thải.

## Nguồn lây nhiễm từ đường không khí

○ Bụi (Chứa bào tử vi khuẩn của *C. difficile* hoặc nấm *Aspergillus*)

○ Hạt khí dung (chứa vi khuẩn lao, Hội chứng nhiễm khuẩn hô hấp cấp do vi rút [SARS], influenza, chickenpox)

○ Mảnh da bám của NB nhiễm khuẩn bay vào không khí chứa MRSA.

(Theo Ulrich & Wilson 2006)

## Nguồn lây khác

○ Lây qua đường không khí có thể gây dịch như là với *Acinetobacter* và *Pseudomonas* spp. (Beggs 2003; Beggs et al 2008).

○ Hầu hết các tác nhân gây bệnh có nguồn gốc trong bệnh viện đều xuất phát từ người bệnh, NVYT.

○ Các mầm bệnh khác có thể đưa vào tòa nhà từ không khí bên ngoài đưa vào qua các hạt bụi có chứa mầm bệnh như là *Aspergillus*, streptococci hoặc staphylococci (Beggs 2003).

○ Nguồn ít gặp hơn là nguồn nước ấm trong thủy trị liệu (Angenent et al 2005)

## Con đường di chuyển của các giọt



Mầm bệnh phát ra

Khí nói 0-200

Ho 0-3500

Hắt xì 4500-1,000,000



Các giọt có thể lơ lửng  
trong không khí nhiều giờ

**Table 8.1 Possible Reservoirs of Infectious Agents in the Environment and Modes of Control (continued)**

Reservoir	Associated Pathogen	Control
<b>Other Possible Sources</b>		
• Water Baths	<i>Pseudomonas, Acinetobacter</i>	Add germicide to water bath or use plastic overwrap
• Pigeon Droppings	<i>Aspergillus</i>	Filter all hospital air; maintain filter efficiency
• Pets	<i>Salmonella</i>	Prudent to avoid in hospital setting (except seeing-eye dogs)

Adapted from Weber, DJ, and Rutala WA: Environmental issues and nosocomial infection. in Wenzel RP (Ed): Prevention and control of nosocomial infections; 3rd edition. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1997. 491–514.

## KHUYẾN CÁO

- a) Tác động của hệ thống thông khí và nguồn nước cung cấp cho bệnh viện,
- b) Xây dựng được nhóm đánh giá nguy cơ nhiễm khuẩn trước khi xây dựng, cải tạo và làm mới cần được thiết lập,
- c) Phải sử dụng các biện pháp ngăn chặn bụi trong suốt quá trình sửa chữa, cải tạo và xây mới bệnh viện,
- d) Thiết lập những biện pháp KSNK cho các khu vực chăm sóc NB đặc biệt (HSTC, phòng mổ,...)
- e) Sử dụng phương pháp lấy mẫu không khí giúp đánh giá hiệu quả thông khí và các phin lọc sử dụng trong thiết kế kiểm soát bụi và tác nhân gây bệnh, ....

## Rất nhiều tài liệu thiết kế bệnh viện và KSNK

**STANDARDS FOR INTENSIVE CARE UNITS**

**Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings**

Edited by: James Atkinson, Peter Chartier, Carmen Lucia Pires de Silva, Paul J. Jurek, Eugene H. and Wing Hong Seto

**DHS Design Guidelines and Health Facilities Design Experience in Use – a DHS perspective**

Manager, Private Hospitals and Non-Emergency Patient Transport Unit  
Singapore Quality Branch

**Designing Hospital for better Infection Control: an Experience**

Dr. Col NAM Rao

### 4 Understanding natural ventilation

The main recommendations are listed as follows below:

**Main recommendations**

- To help prevent airborne infections, adequate ventilation in health-care facilities is all-patient-care areas is necessary.
  - Overall ranking: Strong recommendation**
- For some ventilation, the following minimums (except average) ventilation rates should be provided:
  - 100 l/s patient (fully average ventilation rate) for airborne prevention rooms (with a minimum of 80 l/s patient) (note that this only applies to some health-care facilities and major renovations);
  - 60 l/s patient for patient wards and outpatient departments; and
  - 2.5 l/s per bed for corridors and other support spaces (without a fixed number of patients); however, when patient care is undertaken in corridors during emergency or other situations, the same ventilation rate requirements for airborne prevention rooms or patient wards (60 l/s) apply.

The design team should also consider fluctuations in ventilation rates.

When natural ventilation alone cannot satisfy the recommended ventilation requirements, mechanical ventilation systems, such as hybrid (mixed-mode) natural ventilation should be considered, and less often or not enough, mechanical ventilation should be used.
- When designing naturally ventilated health-care facilities, overall airflow should be from the air cleanest to areas where there is sufficient infection, and preferably to the outdoors.
  - Overall ranking: Conditional recommendation**
- For spaces where overall guaranteeing provisions associated with pathogen transmission are conducted, the natural ventilation requirements should be a minimum. Since Recommendation 2 should be kept as robust, Recommendations 1 and 3 should be followed.
  - Overall ranking: Conditional recommendation**

These four recommendations were developed by the systematic review external panel using the GRADE approach system during the panel's meeting in Geneva in November 2009 (see Table 2). In areas where better design is evidence (e.g. infection design), the use of natural ventilation should not affect in any way the usage policy or practice of emergency care.

Figure 4.1 Wind-induced flow directions in a building

### Khí trao đổi mỗi giờ thỏa đáng có thể hòa loãng các giọt khí dung từ đường hô hấp

Quá trình thông khí (phút)	% phân tử khí dung theo số luồng khí trao đổi mỗi giờ (ACH)						
	6	9	12	15	18	21	24
0 phút	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5 phút	61%	47%	37%	29%	22%	17%	14%
10 phút	37%	22%	14%	8%	5%	3%	2%
15 phút	22%	10%	5%	2%	1%	<0.1%	0.3%
30 phút	5%	1%	0.3%	<0.1%	<0.1%	0%	0%
45 phút	1%	0.1%	<0.1%	0%	0%	0%	0%
60 phút	0.3%	<0.1%	0%	0%	0%	0%	0%

6-11

Figure 5.4 Wind-driven natural ventilation in the single-side corridor type hospital with wind entering the ward

Figure 5.5 Wind-driven natural ventilation in the single-side corridor type hospital with wind entering the corridor

**Phòng cách ly áp lực âm**

**Figure 3. Example of negative pressure room control for airborne infection isolation (AII)\*.**

- \* Stacked block below represent patient's bed. Long open box with cross-hatch represents supply air. Open boxes with single diagonal dashes represent air exhaust system. Arrows indicate direction of air flow.
- † Double line indicates interlocked pressure doors. Interlocking means, no entry.
- ‡ Negative pressure room requires 2 exhaust systems.
- § Positive pressure (greater supply than exhaust) system.
- Pressure differential of 1 Pa (0.01 in. water gauge).
- Air flow velocity (0.05-0.15 m/s) at supply and exhaust.
- Minimum recommended 12 air changes per hour.
- Minimum air in room.
- Corridor.

**Appendix 2: Summary of literature review on single versus multiple occupancy patient rooms [6]**

Category	Issues and findings	Single occupancy room*	Multiple occupancy room†
Cost	Operating costs	Decreased	Inconclusive
	Initial capital costs	Increased	Decreased
	Occupancy rates	Decreased	Increased
	Length of stay	Decreased	Increased
	Medication errors and costs	Decreased	Increased
Infection prevention and control	Risk of nosocomial infection	Decreased	N/A**
	Patient transfers	Decreased	Increased
	Patient length of stay	Decreased	Increased
	Infections in burn patients	Decreased	N/A
	HCW*** transmission between patients	Decreased	Increased
Falls and accidents	Respiratory acquired infections	Decreased	Increased
	Falls in patients requiring supervision	Increased	Decreased
	Falls in elderly when provisions are taken	Decreased	Decreased
Privacy	Access to bathrooms	N/A	Decreased
	Privacy	Decreased	Decreased
	Pain medication	Inconclusive	Inconclusive
	Patient consultation with physician	Inconclusive	Inconclusive
	Patient performance for room design	Inconclusive	Inconclusive
Hospital design and therapeutic benefits	Noise level	Decreased	Increased
	Sleep disturbance	Decreased	Increased
	Patient satisfaction	Decreased	Decreased
	Patient control	Decreased	Decreased
	Choking	Decreased	Increased
Stress reduction through music	Decreased	Decreased	

\*N/A=not applicable  
\*\*N/A=not addressed  
\*\*\*Nurses, C aides

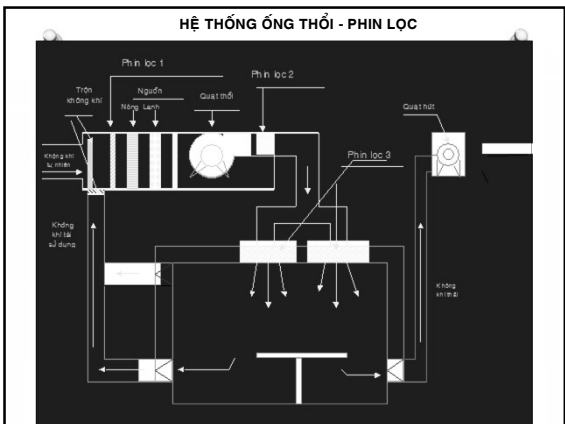
**HỆ THỐNG THÔNG KHÍ PHÒNG MỔ**

- Nhiệt độ phải đảm bảo từ 20 - 24°C.
- Độ ẩm từ 50 - 60%.
- Áp suất không khí dương và có thiết bị theo dõi áp lực
- Các tường, trần, sàn nhà kín hoàn toàn, chống thấm thấu
- Bộ lọc KT 2 μm (95% hiệu quả), HEPA 0,3 μm (99,7%)
- Cung cấp khí từ trần nhà và hút ra đặt cao ít nhất 75 mm trên sàn nhà.
- Máy khuấy tán không khí loại hoạt động một hướng.
- KK trao đổi 15 l/giờ - hệ thống cung cấp 100% KK sạch;
- Thay đổi KK ít nhất 25 lần/giờ đối với HT tái lưu KK.
- Vận tốc không khí 0,1 - 0,3 m/s.

**CẤU TRÚC PHÒNG MỔ**

**Figure 2. Example of positive-pressure room control for protection from airborne environmental microbes (PE)\*. †**

- \* Stacked block below represent patient's bed. Long open box with cross-hatch represents supply air. Open boxes with single diagonal dashes represent air exhaust system. Arrows indicate direction of air flow.
- † Double line indicates interlocked pressure doors (e.g., interlocking, one will transmit to solid signs transmit pressure doors) and airlocks operating rooms.
- ‡ Positive pressure (greater supply than exhaust) system.
- Pressure differential range of 2-4 Pa (0.01-0.15 in. water gauge), level at 0 Pa.
- Min. 100 mm (4") above finished grade.
- Above aisle low and minimum 0.5 m (18") above finished grade.



**Tiêu chuẩn vi sinh không khí phòng mổ**

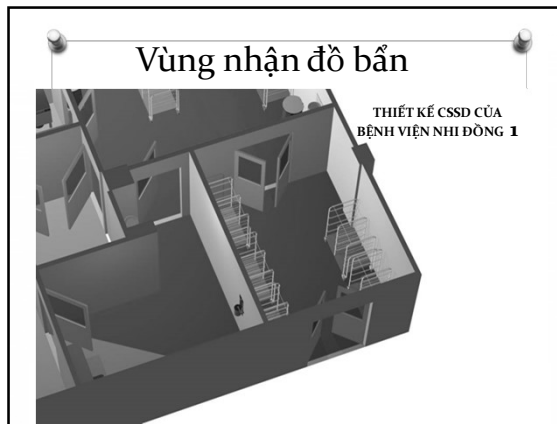
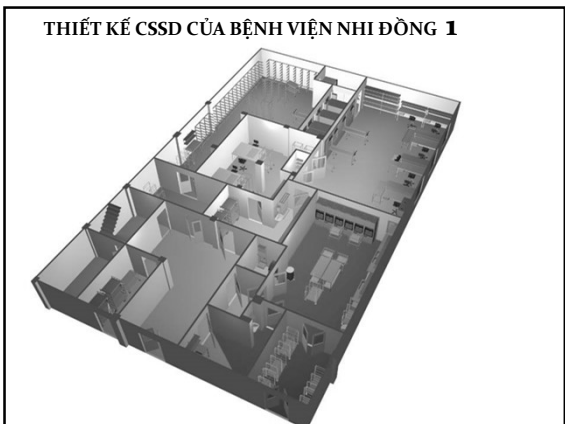
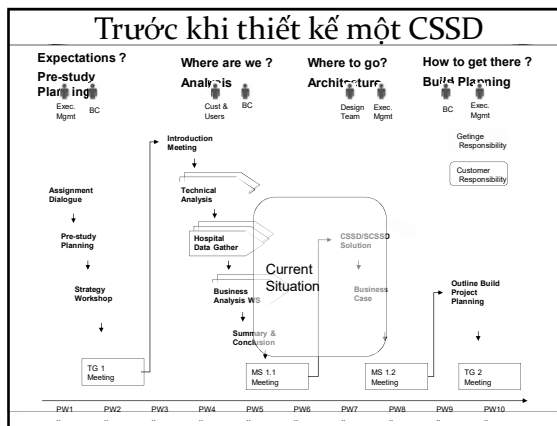
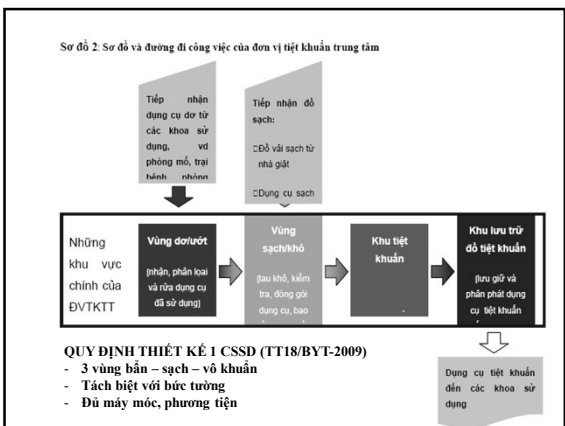
**Tiêu chuẩn VK cho phòng mổ thường:**  
 Phòng mổ trống <35 / m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>), (bacteria carrying particles per m<sup>3</sup>)  
 Phòng đang mổ <180/m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>)

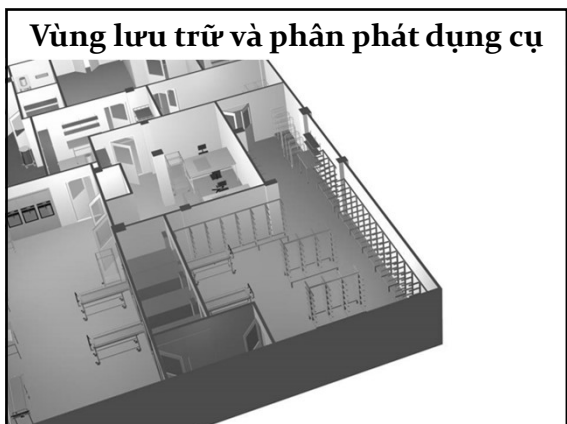
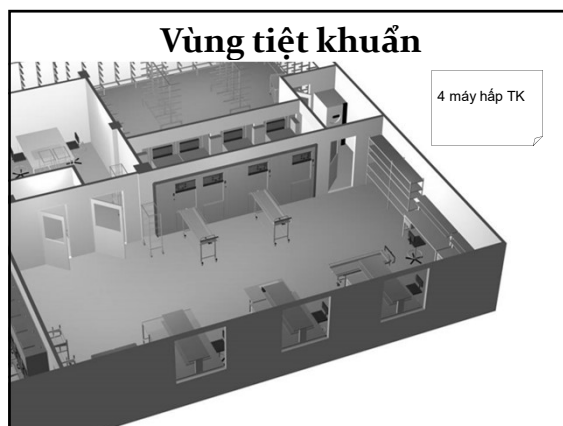
**Tiêu chuẩn VK cho phòng mổ siêu sạch:**  
 Khí lưu chuyển: 0.3 ms<sup>-1</sup> (phòng kín), 0.2 (phòng hở)  
 VK ở vị trí cách 1 mét từ sàn nhà tại PM trống: < 1/m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>)  
 VK ở vị trí ngang bàn mổ trong khi đang mổ: < 10/m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>)  
 Hệ thống PM không hoàn toàn kín, VK mỗi góc phòng < 20/m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>)

### Yêu cầu môi trường phòng ICU

- Nhiệt độ: < 22 0C
- Độ ẩm: 30-60%
- Bụi kích thước hạt 5 um (TB): (đơn vị hạt/ft3): dưới <1000 hạt/ft<sup>3</sup> không khí (không khí sạch cấp độ C)
- Tiêu chuẩn vi sinh:
  - Phòng trống <35 /m<sup>3</sup> (bcpm<sup>-3</sup>)
  - Phòng có người <100/ m<sup>3</sup>
  - Không có nấm, không có tụ cầu vàng.

Yêu cầu phân bố phòng ICU	
Diện tích sàn	
Cho 1 giường trong phòng chung	20 m <sup>2</sup>
Cho 1 phòng cách ly nhỏ	32,5 m <sup>2</sup>
Khoảng cách tối thiểu giữa các giường	1 m
Phòng cách ly: số giường	1: 6
Bề mặt: sàn nhà, trần nhà...	Trơn, ít khe kẽ, dễ dàng lau chùi
Khu vực dụng cụ sạch	10-15 m <sup>2</sup>
Khu vực dụng cụ dơ	20m <sup>2</sup>





**KẾT LUẬN**

O Kiến trúc bệnh viện phù hợp với hoạt động KSNK đang còn là một vấn đề khá mới mẻ ở Việt nam.

O Tiếp cận với những kiến thức mới giúp cho nhân viên KSNK, nhà quản lý, nhà xây dựng và NVYT là cần thiết.

O Quan điểm phòng ngừa KSNK ngay cả khi sửa chữa, cải tạo và xây mới bệnh viện.