

최근 중앙 멸균부의 설계 예

Recent Design Example of the Central Sterilization Department

김 광 문*

Kim, Kwang-Moon

1. 계획상의 배려

중앙재료부는 수술부·외래진료부·병동부에 멸균 또는 소독된 기자재를 공급하고, 또 회수된 기자재를 멸균 또는 소독하는 SPD(Supply Processing Distribution)부분의 일부이다. 특히 수술부와의 관련이 크고, 중앙재료부의 배치계획에는 수술부의 기자재 공급 및 회수 동선에 특히 유의해야 한다.

수술부 계획은 수술홀형·공급홀형·회수복도형·공급홀형·신외주복도형 등으로 대별할 수 있다. 건축설계자는 계획에 앞서 시술자·환자·공급기자재·회수기자재 동선에 대한 주안점이 차이가 있을 수 있으나, 중앙재료부는 세척공간, 조립공간, 기멸균공간의 배치 계획으로 설계는 결정된다.



사진1 세척구역



사진2 조립구역



사진3 기멸균구역

중앙재료부는 위치에 따라 상·하 동선을 확보하여 공급 또는 회수를 하기 위하여 엘리베이터 또는 소형 덤웨이터 설비를 계획하기도 한다. 승강기 설비의 선정은 중앙재료부 직원의 업무구분 또는 수술 기자재의 발송기 종류(웨건·카트 등)에 따라 결정된다.

외래부, 병동부로의 공급은 중앙재료부에 설치된 패스박

스 등으로 배포되기도 한다. 일회용(Disposable) 제품은 중앙재료부에서 관리하고 있는 경우도 있으므로 확인을 요한다. 특히, 구멍 응급센타를 운영하는 병원에서는 수술부 내에 24시간 긴급 기자재를 공급하는 긴급세척, 멸균실을 설치하여 수술기자재의 세척·멸균·소독·조립을 할 수 있는 고압 증기 멸균기(오토크레이브) 또는 열수소독기(Washer disinfectant) 세척기 등을 설치하는 경우도 있다.

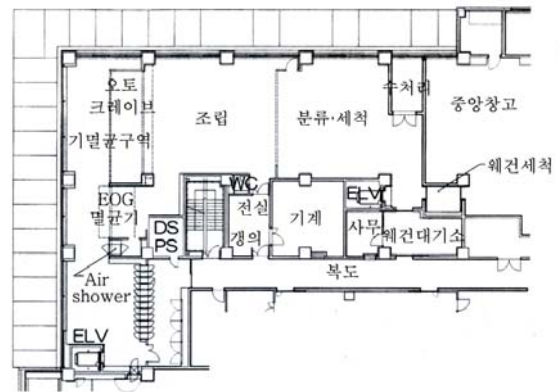


그림 1 중앙재료부 평면도 설계 예

2. 새로운 감염관리 사고방식에 따른 중앙재료부

최근에는 「근거에 의한 의료계획」(EBM : Evidence-based medicine)이라는 사고방식이 대두되고 있다. 새로운 감염관리 사고방식의 기본적인 원인이 된 것은 CDC(미국방역성 : Centers for Disease Control and Prevention)의 지침에 의한 것이다. 종전까지의 관례적으로 이루어진 오염관리 기준을 재검토하고 근거에 의한 감염관리 기준의 재구축이 이루어지고 있다. 중앙재료부

에서도 새로운 감염관리 사고방식에 따른 새로운 평면 계획이 최근에 등장하고 있다.

중전까지는 기멸균된 대상물품을 최대한 청결하게 보존하려는 쪽에 주안점을 둔 평면 또는 배치계획을 하여왔다.

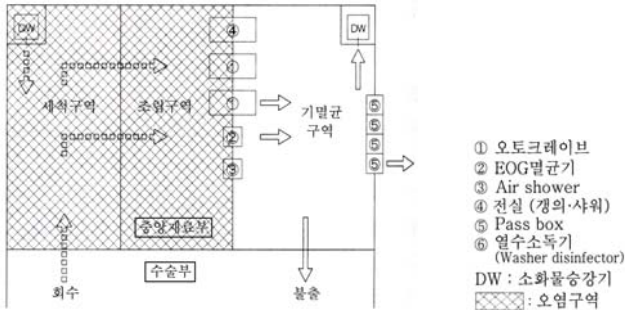


그림 2 중전의 중앙재료부의 설계 예

새로운 감염관리라는 사고방식에서는 청결구역 내의 공기조화를 천장에서 분출하고 바닥부근에서 배기를 하여 청결구역을 양압으로 확보만 하면 공기조화에 의한 감염은 드물다고 알려져, 분류 및 세척구역(불결구역)과 조립·기멸균구역(청결구역)을 명확하게 구분하면 충분하다는 것이다.

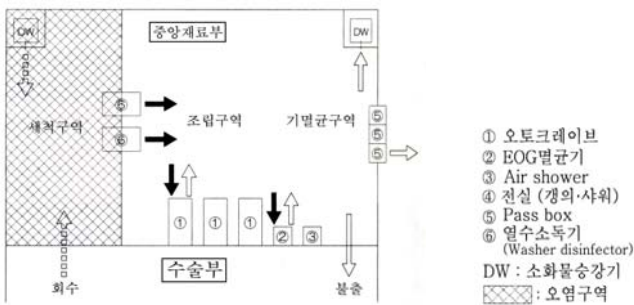


그림 3 새로운 감염에 따른 중앙재료부의 설계 예

이 두 가지 구역의 구성은 병원운영에 있어 획기적인 것으로서 중앙재료부의 간호사나 직원의 작업동선이 청결·오염구역을 왕래하면서 작업 할 필요가 없어져 보다 효율적으로 운영을 할 수 있다.

최근에 이르러 일본 또는 구미 최첨단 의료기관에서는 이미 도입 되어있는 「멸균보증」을 하는 경향에 있다. 멸균은 기자재 제조사에 따라 시간, 온도, 습도가 각각 다르고 멸균 조건에 대한 일정한 척도가 같지는 않다. 그러므로 멸균의 재현성을 확보함으로써 멸균공정을 정확하게 행할 수 있다.

3. 멸균과 소독

1) 멸균의 방법과 종류

멸균 (Sterilization)이란 모든 미생물을 살균 또는 제거하는 방법이며 멸균의 방법과 종류로는 열에 의한 방법

(오토크레이브, 건열멸균, 화염멸균, 간헐멸균)과 여과멸균법, 가스멸균법 (에치렌 옥사이드, 포름 알데히드), 조사법 (방사선, 자외선, 고주파)등이 있다.

가) 오토크레이브

멸균의 원리는 습한 열에 의한 미생물 구성 단백질의 응고 이다.

<장점>

- 온도상승이 빠르고 침투성이 있어 깊은곳까지 효과가 있다.
- 짧은 시간으로 처리할 수 있다.
- 잔류 독성이 없다.
- 경제적이다.

<단점>

- 습한 열에 의한 변질 우려가 있다.

<피멸균 대상물>

유리제품, 도기, 금속제품, 고무제 등의 물품, 물, 배지, 시약 등의 액상의 의약품으로 고온·고압 수증기에 견딜 수 있는 물품에 적용된다. 중앙재료부에서 멸균하는 기자재의 약 90%가 대상이 된다.

<멸균공정>

멸균행위는 각 제조사에 따라 다소 차이가 있으나 110~130°C 정도의 온도로 멸균시간은 10~20분 정도이다.

- ① 준비공정 : 증기로 멸균실을 데운 후(예열) 멸균할 물품을 넣는다.
- ②진공공정 : 포화수증기와 피멸균물을 효율적으로 잘
- ③ 멸 균 : 멸균실내에 증기를 주입시켜 가압시킨다.
- ④ 준비공정 : 배기구멍으로부터 증기가 배출된다. 다시 한 번 진공상태로 하여 멸균물을 건조시킨다.
- ⑤ 종 료 : 마지막으로 공기를 넣어 멸균실 안을 대기압 상태로 되돌린다.

나) Ethylene Oxide Gas (EOG)멸균기

멸균의 원리는 EOG가 미생물 구성 단백질(생균)에 작용하여 불활성화 반응성 생물로 변질된다. 사용할 때는 노동 안전규칙에 따른 관리농도 1ppm으로 하고 1%이상 포함된 멸균가스를 취급하는 작업환경에 대한 규제를 받게 된다.

<장점>

- 오토크레이브로 멸균이 불가능한 물품을 저온(30~80°C)로 멸균한다.
- 피멸균물 소재의 훼손이 적다.

<단점>

- 사람에게 강한 독성을 갖는 가스이므로 무독화를 해야 한다.

<피멸균 대상물>

- 열에 약한 물품 : 고무제품, 플라스틱제품, 카테텔

- 압력·습도에 약한 물품 : 전기기구, 내시경류, 광학기기류
- 감염증 환자에 사용된 것 : 매트리스, 침구류

<멸균공정>

멸균의 요소는 EOG 농도(450~1000mg/L), 온도(40~60°C), 습도(25~60%), 시간(2~18시간) 이다.

- ① 준비공정 : 피멸균물을 멸균기에 넣어 멸균실내를 가열하여 피멸균물을 소정의 습도로 한다.
- ② 가습공정 : 멸균실내를 배기시킨 후, 증기를 빼낸 후 습도를 조정한다.
- ③ 멸균공정 : 소정의 시간동안 가습한 후에 멸균실내에 EOG를 넣어 멸균 한다.
- ④ 세정공정 : 멸균 후, 멸균실 내로부터 EOG를 제거한다.
- ⑤ 공기제거공정 : 공기제거 장치로 피멸균물에 남아있는 EOG를 분해, 제거 시킨다.
- ⑥ 종 료 : 공기제거를 충분히 하면 멸균공정이 완료 된다.

2) 소독의 종류와 방법

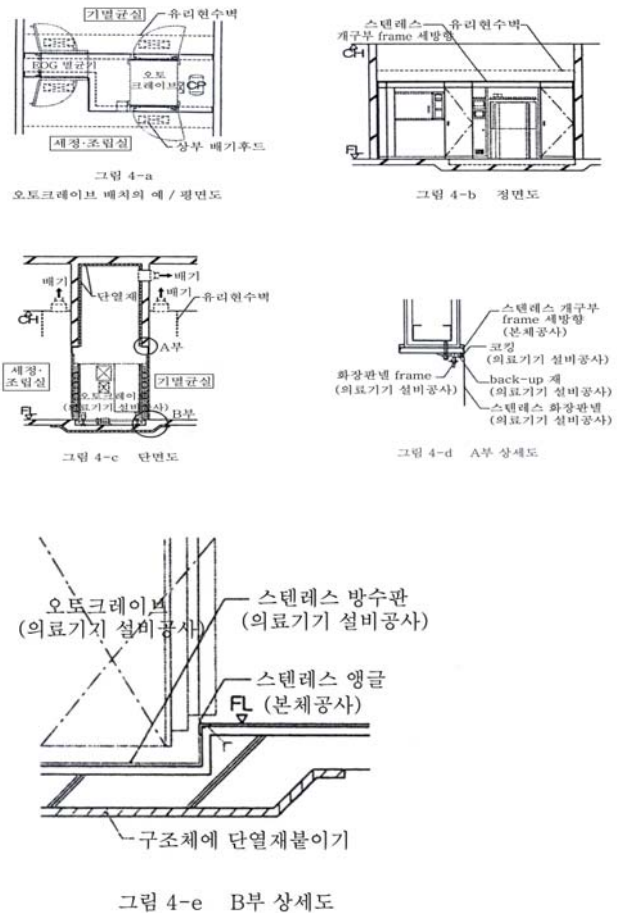
소독(disinfection)이란 대상으로 하는 미생물을 살균 또는 제거하는 방법으로서 하나의 소독 방법만으로는 이것에 저항하는 미생물이 반드시 남게 된다. 주로 사용되는 방법으로는 끓는 물로 소독하는 것과 소독약을 사용하는 방법이다. 또 열수처리에 의한 소독효과도 재평가되고 있다.

가) 참고로 CDC 가이드라인에 의한 멸균 또는 소독의 분류를 소개한다.

<표 1> CDC 가이드라인

분 류	내 용
멸균 (sterilization)	균의 싹을 포함한 모든 미생물을 박멸
고 수준 소독 (high-level disinfection)	대량의 세균의 싹을 제외한 모든 미생물을 박멸
중 수준 소독 (intermediate disinfection)	균의 싹 이외의 모든 미생물을 박멸 하지만 때에 따라서는 싹도 박멸할 수 있다.
저 수준 소독 (low-level disinfection)	결핵균 등의 저항성을 갖는 균 또는 소독약에 내성을 갖는 일부의 균 이외의 미생물을 박멸

4. 기기 설치에 따른 건축 디테일



5. 체크리스트

항 목	설계·시공에서의 유의점
건축계획	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 청결·오염 구역을 구분하고, 사람·물품의 청결·오염 동선을 명확하게 분리한 평면 계획으로 한다. ◦ 회수·세정·소독·조립·멸균·보관의 청결·오염 구역에 대해 확인한다. ◦ 외래, 병동으로의 공급 회수방법을 확인한다. ◦ 승강기설비를 설치할 경우, 사양을 확인한다. (엘리베이터, 소화물 승강기) ◦ 바로 밑층에 X선 관련제실, 검사실이 배치되어 있는지 확인한다. (부득이한 경우 누수대책으로서 2중 슬래브 등의 대책을 세운다.) ◦ 오토크레이브, EOG멸균기, 세정기 등의 필요대수 사양을 확인한다.(대상물품량, 운영시간, 1일 처리 횟수 등) ◦ 멸균공정을 어떻게 하는가 확인한다. (카트, 웨건, 카스트 등) ◦ 대상 기자재의 수납시스템을 확인한다. (이동 락

	<p>커, 웨건카트, 고정선반 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 설치기기의 바닥하중을 확인한다. (오토크레이브인 경우, 최대 2,700kg 정도임) ◦ 설치기기의 전기용량을 확인한다. ◦ 청결구역을 구획하는 벽은 상부층 슬래브 밑 까지 올린다. ◦ 오토크레이브 주변은 단열처리하고 급기구와 배기구를 설치한다. ◦ 오토크레이브는 문을 열었을때 열기가 유출함으로 배출 후드를 설치한다. (통과형인 경우, 기소독실측의 후드용량은 크게, 미소독실측은 적게한다.) ◦ 오토크레이브는 바닥형을 설치하는 경우에 기기 설치 부분의 바닥을 낮춘다. 이때 열이 방수층을 손상시키지 않도록 단열을 하고 바닥 방수를 해야한다. 스테인레스 제품의 방수판을 설치하는 예도 있다. ◦ 오토크레이브를 설치하는 실의 조명기구는 방습단열형으로 한다. ◦ EOG 멸균기를 설치할 경우, EOG의 배기덕트 루트를 설치하고 배출후의 공기의 흐름을 확인한다.
<p>인테리어</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 청결구역의 내장마감은 (벽, 천장) 먼지가 부착하기 어려운 것으로 한다. ◦ 미소독실내의 마감은 물, 오염물, 충격에 대처한 재료를 선택한다. ◦ 청결구역의 걸레받이는 바닥시트를 올린 것으로 하고 사니타리(위생) 걸레받이로 한다. 청소가 쉽게 이루어질 수 있는 마감재로 한다. ◦ 줄눈은 뿔질 또는 용접 한다. ◦ 청결구역 내의 덕트 샤프트 점검문짝은 기밀성이 있는 것으로 한다. ◦ 의료기기 설치용 스테인레스 삼방(三方)틀은 본체공사에 포함시킨다. ◦ 살균등을 사용할 경우, 자외선 대응용으로 되어 있는지 확인한다.(살균등의 필요여부도 확인한다.)