

## 타공작업이 이동검자의 건조시간, Wet Pack율, 린넨 세탁비용 및 오염여부에 미치는 영향

강미애‡  
순천제일대학교

### Effect of Forceps Jars with Holes on the Drying Time, Rate of Wet Pack, Cost of Rewashing Linen and Maintenance of Sterilization

Mi-Ae Kang‡  
*Jeil College of Suncheon*

#### <Abstract>

**Objectives** : This study aims to design a method for drying forceps jars. As part of the process, holes were made in the forceps jars. Drying time, rate of wet pack, and cost of rewashing linen were then determined. Moreover, the study looked into the bacteria incidence rate in the forceps jars. This study suggests a practical way for preventing infection in a hospital through a surgical device. **Methods** : This study investigated the effect of forceps jars with holes on reducing drying time, rate of wet pack, and cost of rewashing linen. It also looked into the bacteria incidence rate in the forceps jars through a parallel design. Data was collected and analyzed using SPSS version 21. **Results** : The drying time of a forceps jars was remarkably reduced from 18.44±0.22 minutes(non-hole forceps jars) to 0.58±0.02 minutes(4-hole forceps jars). The rate of wet pack of non-hole forceps jars was 51.4%. However, the rate of 4-hole forceps jars reached 4.6%. The cost of rewashing linen saw a decline from 38,073 won to 3,381 won. In addition, no bacteria and virus were detected from the 24-hours usage of forceps jars even though the jars had holes. **Conclusions** : The 4-hole forceps jars greatly increased work efficiency as a result of the reduced drying time, rate of wet-pack and cost of rewashing linen. The 4-hole forceps jars did not influence their sterilizing effect.

---

**Key Words** : Forceps Jar, Drying Time, Wet Pack, Linen, Infection Control

‡ Corresponding author : Mi-Ae Kang(csrcover@hanmail.net) Jeil College of Suncheon

• Received : Sep 29, 2017

• Revised : Dec 4, 2017

• Accepted : Dec 21, 2017

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

소독과 멸균은 미생물의 숫자를 감소시키거나 제거하는 과정으로 감염관리의 중요한 방법 중 하나이다. 적절하지 못한 소독과 멸균은 비용이나 시간의 낭비, 환경오염, 병원감염 등과 같은 문제를 초래하게 된다. 그러므로 소독과 멸균의 올바른 방법과 과정을 준수하는 것이 중요하다[1].

소독과 멸균과정은 물품의 세척에서 건조, 포장, 멸균까지 전 과정에 걸쳐 수행되어진다. 소독과 멸균의 기초 단계인 세척은 물이나 세제, 기계적인 마찰로 표면에 붙어있는 이물질들을 제거하는 과정으로 기구의 기능과 외형을 깨끗하게 유지시켜 멸균의 효과를 증대시킨다[2]. 그러나 부적절한 세척은 남아있는 유기물 등에 의해 소독이나 멸균의 효과를 저해한다. 기구에 묻은 오물은 미생물의 성장 배지가 되며, 기구의 상태에 손상을 줄 수 있으므로 가능한 한 빨리 세척해야한다[3].

오염된 기구의 소독은 기구 자체를 보호하는 것뿐만 아니라 기구의 이동이나 세척하는 사람의 보호에도 필수적이다. 가능하다면 사용 즉시 세척하고 소독해야 한다[4][5]. 오염물질이 마르면 세척이 어렵고 기구에 손상을 초래하므로 세척이 완료된 기구는 멸균 전에 반드시 검사하여 세척 상태와 건조 상태, 기구의 성능을 확인한다[6]. 실제로 치료 시 사용하는 기구들이 환자의 치료를 위해 사용되어 질 때 까지 살균되어진 채로 무균의 상태를 유지하는 것이 의료기관에 근무하는 직원에게 매우 중요한 의무이다[7]. 이와 관련 보건복지부는 2010년 8월 13일 의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침을 제정하여 발표하였다. 2010년부터 본격적으로 의료기관 인증평가를 실시하게 되면서 진료기자재 및 장비에 대한 소독과 멸균의 지침을 제정하여 이를 실천함으로써 감염관리 수준 향상

과 교차 감염을 방지하기 위한 기준을 마련하였다 [8].

현재 국내 의료기관에서 사용하는 이동겸자는 두 가지 종류로 뚜껑이 있는 형태와 뚜껑이 없는 형태가 있다. 하지만 가격 면에서 그 차이가 현격하여 두 형태 중 대부분의 의료기관에서는 보다 가격이 저렴하고 사용하기 편리한 뚜껑이 없는 형태의 이동겸자를 보편적으로 사용하고 있다. 뚜껑이 없는 형태의 이동겸자는 자동세척 시 세척기 안에서 움직이지 않도록 뒤집어 고정한 후 외면과 바닥저면에 세제가 섞인 여러줄의 물줄기를 분사하여 세척한다. 이에 뒤집어진 이동겸자 바닥면 가장자리 틈새로 물이 고이게 되어 고온의 건조과정을 거쳐도 건조되지 않아 근무하는 직원이 손으로 직접 털어서 고인 물을 제거한 후 스팀멸균을 하게 된다. 이러한 과정에도 불구하고 완전히 건조가 되지 않아 멸균 후 습포(wet pack)가 발생된다. 습포는 멸균이 끝나는 순간 미생물이 멸균품에 들어가 오염시키는 통로가 될 수 있기 때문에 효과적으로 건조하는 것이 중요하다. 또한 멸균 후 발생한 wet pack은 재 세척으로 의료기관에 경제적 손실뿐만 아니라 환자에게도 위험을 초래하게 된다 [9].

자동세척기를 사용하는 의료기관은 이동겸자 바닥면에 물이 고이는 문제를 해결하기 위해 이동겸자만 손세척을 하여 사용하거나 자동세척 후 근무자가 손으로 직접 털어서 고인 물을 제거하고 있는 실정이었다. 그러나 사용빈도가 많고 교환주기가 24시간인 이동겸자를 손세척 하는 것은 현실적으로 어려움이 많다. 특히, 이동겸자 오염의 문제는 이동겸자 유용성에 비추어 볼 때 중요하게 고려되어야 하며[3], 이동겸자 건조방법의 고안이 필요하였다.

병원환경에서 처치에 사용되는 모든 기구 및 물품은 환자와 접촉의 방법이나 상황에 따라 고위험기구, 준위험기구, 비위험기구로 분류될 수 있다.

기구의 종류에 따라 요구되는 소독수준은 멸균에서부터 낮은 수준의 소독까지 달라질 수 있다. 그러므로 필요한 개념에 따라 적절한 소독방법에 의해 관리되어야 한다[2]. 소독은 환경으로부터 세균의 아포를 제외한 미생물을 제거하는 과정이며, 멸균은 물리적, 화학적 과정을 통하여 모든 미생물을 완전하게 제거하고 파괴시키는 것이다[10].

이동겸자는 고위험기구이며 열과 습기에 안전한 물품으로 스팀소독을 권장하고 있다[10]. 스팀멸균은 고압의 멸균스팀이 세포내 효소단백질의 구성과 체제를 바꾸어 포자를 포함한 미생물을 모두 파괴하여 멸균과정에 이르게 된다[11]. Widmer et al.[12]에 따르면 멸균과정은 압력의 크기가 아닌 온도와 노출시간의 정도로 표현되며, 압력은 증기의 온도를 증가시키지만 미생물이나 스팀의 투과력에 증대한 영향을 미치지 못한다. 또한 열과 수분의 감수성과 상품의 안정성 및 포장재료 특성, 약품의 침투력과 배출이 멸균의 변수라고 하였다. 스팀멸균은 수분이 상당히 중요한 역할을 하며 스팀은 수분과 열의 혼합물이다. 121℃ 온도에 멸균 시간 15분, 15파운드 압력으로 물품에 스팀이 침투하여 응축, 액체화 과정을 통해 열을 전달하게 된다. 그런 다음 15~30분간의 건조과정을 거쳐 포장재에 있는 물이 건조된다[13].

멸균의 유지 및 오염으로부터의 노출 방지를 위해서는 멸균기구의 포장이 필요하다. 포장 도구는 면직포(린넨), 방수포 또는 그라프트지로 포장을 하여 멸균하는 것이 효과적이라고 한다[14]. 그 중 면직포가 고온의 증기의 침윤이 쉽고 재사용도 가능하면서 널리 사용되어지고 있다. 이는 포장재가 먼지, 해충 그리고 이물질의 침투로부터 물품을 보호할 수 있고 찢어지거나 분리되지 않기 때문이다 [15].

국내에서 이동겸자와 관련된 연구는 오염상태 비교연구[16] 외에는 전혀 없었으며, 국외에서도 관련 연구는 없었다. 따라서 이동겸자 건조방법으

로 이동겸자 바닥면에 타공작업을 실시하여 의료기구 관련 병원감염 예방의 실제적 방안을 제시하고, 업무의 효율성을 증진시키기 위해 본 연구를 시도하였다.

## 2. 연구의 목적

이동겸자 건조방법을 고안하여 의료기구 관련 병원감염 예방의 실제적 방안을 제시하고, 업무의 효율성을 증진시키기 위함이다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 타공작업을 실시한 이동겸자 건조시간을 파악한다.
- 2) 타공작업을 실시한 이동겸자 wet pack율을 파악한다.
- 3) Wet pack으로 인한 린넨 세탁비용을 파악한다.
- 4) 타공작업을 실시한 이동겸자 오염여부를 파악한다.

## 3. 연구가설

- 1) 타공작업을 실시한 이동겸자는 타공작업을 실시하지 않은 이동겸자 보다 건조시간이 감소할 것이다.
- 2) 타공작업을 실시한 이동겸자는 타공작업을 실시하지 않은 이동겸자 보다 wet pack율이 감소할 것이다
- 3) 타공작업을 실시한 이동겸자는 타공작업을 실시하지 않은 이동겸자 보다 린넨 세탁비용이 감소할 것이다.
- 4) 타공작업을 실시한 이동겸자와 타공작업을 실시하지 않은 이동겸자 모두 미생물이 검출되지 않을 것이다.

## 4. 용어정의

### 1) 이동겸자 타공작업

이동겸자 바닥면에 물이 빠져나올 구멍을 만들어 주는 것을 의미한다.

### 2) 건조시간

자동세척기로 세척, 헹굼, 고온의 건조과정을 거친 후 이동겸자 바닥면에 물이 고여 더 이상 물방울이 없도록 직접 털어서 말리는 시간을 의미한다.

### 3) Wet pack

스팀멸균 과정을 완료하고 식힌 후 습기가 남아 있는 포를 의미한다.

### 4) 린넨 세탁비용

140수로 최소한의 흠집을 보호하기 위해 두 겹으로 만들어진 멸균포장용 포로 멸균하기 전에 세탁한 비용을 의미한다.

### 5) 이동겸자의 오염여부

멸균 후 개봉사용 24시간이 지난 이동겸자를 세균배양 검사를 위해 고안된 멸균 처리된 면봉으로 돌려가면서 문질러 채취하여 thioglycollate broth에 넣은 후 37°C 배양기에 3일간 배양 후 세균 증식 여부를 관찰하고 배양 3일된 액체 배지를 혈액한천 배지와 MacConkey 배지에 맹계 대 배양을 실시하여 24시간 배양 후 최종 세균 증식 여부를 판단하는 것을 의미한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 타공작업이 이동겸자의 건조시간,

wet pack을, 린넨 세탁비용, 오염여부에 미치는 영향을 규명하기 위한 평행설계(parallel design)에 의한 실험연구이다.

### 2. 연구대상

2016년 6월 1일에서 8월 31일까지 B시에 위치하고 있는 I 대학병원에서 사용하고 있는 뚜껑 없는 이동겸자 504개를 대상으로 실시하였다.

### 3. 연구진행 절차

1) 2016년 6월 한 달 간 이동겸자를 자동세척 후 건조시간, wet pack을, 재멸균으로 인한 린넨 세탁비용, 미생물 배양검사를 실시하였다. 또한 작업장의 온·습도가 건조시간에 영향을 미치는지 파악하기 위해 온·습도를 측정하였다.

2) 국내 이동겸자 제조사인 solco사에 이동겸자 타공작업(2공)을 의뢰하여 2016년 7월 한 달 간 이동겸자를 자동세척 후 건조시간, 작업장의 온·습도, wet pack을, 재멸균으로 인한 린넨 세탁비용, 미생물 배양검사를 실시하였다.

3) 국내 이동겸자 제조사인 solco사에 이동겸자 형태를 최대한 유지하고 그 효과를 극대화하기 위해 타공작업(4공)을 재의뢰하여 2016년 8월 한 달 간 이동겸자를 자동세척 후 건조시간, 작업장의 온·습도, wet pack을, 재멸균으로 인한 린넨 세탁비용, 미생물 배양검사를 실시하였다.

#### 4) 미생물 배양검사

본 조사에서 표본이 될 이동겸자를 검사전날 오후 3시부터 익일 오후 3시까지 멸균 후 개봉 사용한 이동겸자를 본 연구자가 검사전날 직접 병동을 방문하여 교환하여 주고 익일 직접 수거 하였다.

미생물검사실로부터 훈련을 받은 본 연구자는 멸균 후 개봉사용 24시간이 지난 이동겸자 안 쪽의 바닥저면에서 13cm까지의 내면과 이동겸자 끝

에서 5cm까지 멸균생리식염수를 묻인 면봉으로 둘러가면서 문질러 채취한 후 미생물검사실에 의뢰하였다.

#### 4. 자료분석방법

자료분석은 SPSS (Version 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고, 구체적인 통계분석방법은 다음과 같다.

- 1) 자료는 범주형 변수인 경우 빈도와 백분율로, 연속형 변수인 경우 평균±표준편차로 분석하였다
- 2) 세 집단 간 비율 차이는  $\chi^2$ -test 또는 F-test를 이용하여 검정하였고 세 집단 간 평균 차이검정을 위해 일원변량 분산분석(one-way analysis of variance)을 이용하여 검정하였다.
- 3) 다중비교를 위한 사후검정 방법으로는 Scheffe-test의 방법을 사용하였고 모든 통계수준은 유의수준 0.05하에서 실시하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 제1 가설검정

이동점자 건조시간(분)의 평균±표준편차는 타공이 없는 경우 18.44±0.22분, 2공인 경우 15.33±0.18분, 4공인 경우 0.58±0.02분으로 관측되었다. 세 집단 간 이동점자 건조시간(분)에 유의한 차이가 있는지 검정하기 위해 일원변량 분산분석을 실시한 결과 통계학적으로 매우 유의한 차이가 있는 것으로 확인(p<.001) 되었다<Table 1><Figure 1>. 또한 작업장의 온도는 타공이 없는 경우 24.75±2.38, 2공인 경우 24.88±2.23, 4공인 경우 25.38±1.85로 나타났고 습도는 타공이 없는 경우 21.00±7.56, 2공인 경우 22.25±6.52, 4공인 경우 31.63±13.19로 나타났다. 온·습도는 세 집단 간 통계학적으로 유의한 차이가 확인(p>.05)되지 않았다<Table 1>.

<Table 1> Comparison of the drying time, rate of wet pack, cost of rewashing linen of forceps jars within groups (N=504)

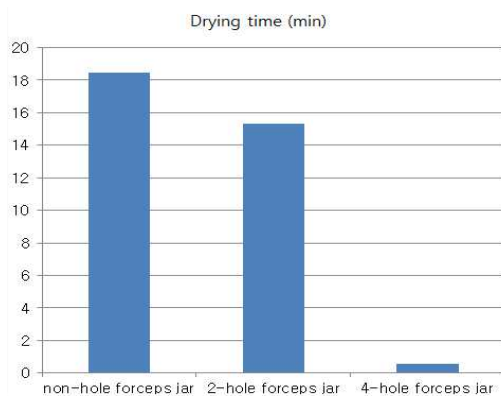
Variable	Non-hole forceps jar M±SD N(%)	2-hole forceps jar M±SD N(%)	4-hole forceps jar M±SD N(%)	F or $\chi^2$	p value	Scheffe
Drying time (min)	18.44±0.22	15.33±0.18	0.58±0.02	61443.4	<.001	non-hole>2-hole >4-hole
Workplace temperature (°C)	24.75±2.38	24.88±2.23	25.38±1.85	0.187	0.831	
Workplace humidity (%)	21.00±7.56	22.25±6.52	31.63±13.19	2.958	0.074	
Rate of wet pack	259 (51.4%)	187 (37.1%)	23 (4.6%)	271.313	<.001	non-hole>2-hole >4-hole
Cost of rewashing linen	75.54±73.55 38,073won	54.54±71.08 27,489won	6.71±30.71 3,381won	164.994	<.001	non-hole >2-hole >4-hole
Culture result	Growth 0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	N/A	N/A	
	No growth 504 (100.0%)	504 (100.0%)	504 (100.0%)			

N/A= not applicable



<Figure 1> Comparison of non-hole forceps jar with 4-hole forceps jar

Scheffe-test 사후검정을 통해 구체적으로 살펴보면, 타공이 없을 때 이동경자 건조시간은 가장 길고, 그 다음으로는 2공, 4공 순으로 각 집단의 이동경자 건조시간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 자료의 시각적 표현을 위해 평균±표준편차를 막대그래프와 함께 제시하였다<Figure 2>.



<Figure 2> Comparison of the drying time of forceps jars within groups

## 2. 제2 가설검정

멸균 후 wet pack을 타공이 없는 경우 51.4%(259/504), 2공인 경우 37.1%(187/504), 4공인 경우 4.6%(23/504)가 관측되었다<Figure 3>. 세 집

단 간 wet pack에는 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 확인( $p < .001$ )되어 제 2가설은 지지되었다<Table 1>.

Scheffe-test 사후검정을 통해 구체적으로 살펴보면, 타공이 없는 경우보다 2공인 경우 wet pack이 유의하게 낮고, 2공인 경우보다는 4공인 경우 wet pack이 유의하게 낮은 것으로 나타났으며, 자료의 시각적 표현을 위해 그림과 함께 제시하였다<Figure 3>.

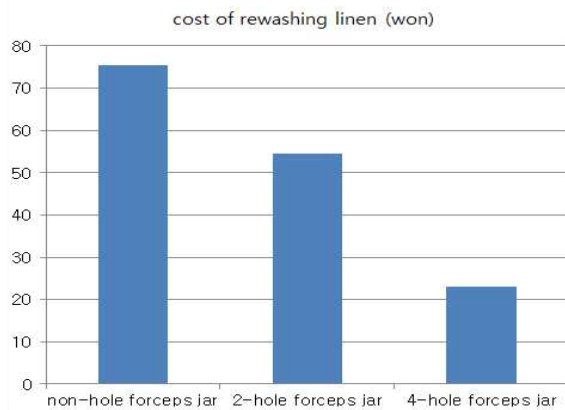
## 3. 제3 가설검정

발생된 wet pack은 재멸균을 위해 린넨 세탁이 수반되어야 하는데 총 린넨 세탁비용을 산출해 보면, 타공이 없는 경우 38,073원, 2공인 경우 27,489원, 4공인 경우 3,381원으로 산출되며, 이는 린넨 세탁비용을 장당 147원이라 가정한 결과이다. 따라서 린넨 세탁비용의 평균±표준편차는 타공이 없는 경우  $75.54 \pm 73.55$ 원, 2공인 경우  $54.54 \pm 71.08$ 원, 4공인 경우  $6.71 \pm 30.71$ 원으로 일원변량 분산분석을 실시한 결과 통계학적으로 매우 유의한 차이가 있는 것으로 확인( $p < .001$ ) 되어 제 3가설은 지지되었다<Table 1>.



<Figure 3> Comparison of the normal sterilization wet pack

Scheffe-test 사후검정을 통해 구체적으로 살펴보면, 타공이 없는 경우 린넨 세탁비용이 가장 높고, 그 다음으로는 2공, 4공 순으로 각 집단의 린넨 세탁비용에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 자료의 시각적 표현을 위해 평균±표준편차를 막대 그래프와 함께 제시하였다<Figure 4>.



<Figure 4> Comparison of the mean cost of rewashing linen within groups

#### 4. 제4 가설검정

균 배양결과는 세 집단 모두 미생물이 검출되지 않아 제4 가설은 지지되었다<Table 1>.

#### IV. 고찰

본 연구는 그동안 국내·외 시도되지 않았던 첫 연구로 타공작업이 이동겸자의 건조시간, wet pack을, 린넨 세탁비용 및 오염여부에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

타공작업이 실시되지 않은 이동겸자 보다 2공의 이동겸자는 건조시간, wet pack을, 린넨 세탁비용은 감소하였지만 그 효과는 미미하였다. 그러므로 이동겸자 제조사인 solco사에 이동겸자의 형태를 최대한 유지하고, 효과를 극대화하기 위해 4공의 타공작업을 의뢰하여 사용한 후 2공의 이동겸자 보다 건조시간, wet pack을, 린넨 세탁비용이 급격하게 감소하는 것이 확인되었다. 또한, 이동겸자의 건조시간에 환경적 요소인 온도와 습도는 영향을 미치지 않았으며, 타공작업이 오염여부에서도 안전성이 보장되었다. 이로써 이동겸자의 타공작업은 실무를 개선하여 업무수행의 효율성을 증진시켰으며, wet pack으로 인한 감염예방의 실제적 방안을 제시하였다고 할 수 있다.

Kim et al.[17]의 연구에서는 전국적으로 신생아 중환자실에서 사용하는 의료기구의 감염관리 표준화를 위한 세부지침이 마련되지 않아 66개 의료기

구 항목의 감염관리 현황을 파악하고, 소독방법 및 교환주기에 대한 감염관리 표준안을 개발하여 제시하였다.

Ahn & Yoon[16]의 연구에서는 스팀멸균품의 유효기간을 객관적인 근거 없이 관례에 따라 시행하다 자체연구 결과를 토대로 타당한 유효기간을 제시함으로써 멸균품 관리에 따르는 불필요한 비용이 감소하였다고 언급하였다. 이와 같이 각 의료기관의 실정에 맞는 근거중심의 연구를 기초로 감염예방과 관리가 이루어지고 있다. Korean Association of Infection Control Nurses[3]에서도 소독과 멸균에 대한 일반적 지침위에 각 의료기관의 특성을 고려하여 진행하는 것이 중요하다고 하였다.

Kim et al.[18]의 연구에 따르면 감염관리에 관한 의료소비자들의 인식도 조사에서 가장 중요하게 생각하는 감염관리로 기구소독이 64.3%로 가장 많았다. 의료소비자들의 높아진 관심과 더불어 병원감염에 노출될 수 있는 상황과 발생할 수 있는 문제점을 정확히 파악하여 원인을 해결할 수 있는 전략들이 더욱 요구된다[19][20].

앞에서 기술한 바와 같이 각 의료기관은 근거중심의 연구를 기초로 감염관리가 이행되고 있다. 감염관리가 효과적으로 수행되기 위해서는 근무자들의 비판적인 사고가 더욱 요구되며 지속적인 교육, 훈련 등을 통해 행동을 변화시켜 나아가야 할 것이다. 또한, 일반적인 감염관리 보다 현장에서 활용할 수 있는 실제적인 연구들이 활발히 이루어진다면 감염예방과 환자안전의 위험요소가 최소화 될 것이라고 사료된다.

## V. 결론

본 연구는 이동겸자 자동세척 시 이동겸자 바닥면에 물이 고이는 문제를 해결하기 위해 이동겸자 건조방법을 고안하여 병원감염 예방과 업무의 효

율성을 증진시키고자 하였다. 이동겸자 건조방법으로 이동겸자 바닥면에 2공의 타공작업을 실시하여 이동겸자의 건조시간, wet pack율, 린넨 세탁비용을 분석한 결과 효과는 미미하였다. 그러므로 이동겸자의 형태를 최대한 유지하고, 효과를 극대화하기 위해 4공의 타공작업을 실시하였다. 그 결과 이동겸자의 건조시간, wet pack율, 린넨 세탁비용이 급격히 감소하였으며, 타공작업이 오염여부에서도 안전성이 보장되었다.

이상의 연구 결과로 이동겸자의 타공작업은 근무자들의 실무를 개선하여 업무수행의 효율성을 증진시켰으며, wet pack으로 인한 감염예방의 실제적 방안을 제시하였다고 할 수 있다. 이를 근거로 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 타공작업 없이 사용할 수 있는 이동겸자를 개발하여 충분한 검증 후 활용되어야 할 것이다.

둘째, 타공작업 없이 이동겸자를 사용하는 의료기관은 wet pack에 대한 철저한 관리 후 추적조사가 필요할 것이다.

셋째, 의료기구 감염예방에 필요한 근거중심의 연구들이 활발히 이루어져 기초자료를 마련해야 할 것이다.

## REFERENCES

1. O.K. Park, Y.K. Kim, J.S. Kim, J.M. Kim, I.H. Kim, J.E. Park, et al.(2015), Nursing and Microbiology, Soomoonsa Pub, pp.51-71.
2. W.A. Rutala, D.J. Weber(2013), Disinfection and Sterilization: An overview, American Journal of Infection Control, Vol.41(5);S2-S5.
3. Korean Association of Infection Control Nurses(2012), Infection Management, Hyunmoonsa Pub, pp.135-145.
4. C. Wang, Y. Chen, F. Yang, J. Ren, Xin, Yu, J.



- Wang, et al.(2016), Efficacy of computer-based endoscope cleaning and disinfection using a hospital management information system, *American Journal of Infection Control*, Vol.44(8);e141-e143.
5. <http://www.iso-inc.com/sterilization-validation-services/iso17665-steam-sterilization.html>
  6. S.P. Eder(2014), A multidisciplinary approach to instrument availability, *AORN Journal*, Vol.99(4);C7-C8.
  7. S.H. Kim(2014), *Medical Microbiology and Nursing*, Hyunmoonsa Pub, pp.56-72.
  8. <http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2000000014476>
  9. R. Seavey(2016), Troubleshooting failed sterilization loads: Process failures and wet packs/loads, *American Journal of Infection Control*, Vol.44(5);29-34.
  10. Y.H. Kim(2017), *Infection Microorganisms and Nursing*, Hyunmoonsa Pub, pp.319-345.
  11. AORN(2013), RP Summary: Recommended Practices for Sterilization, *AORN Journal*, Vol.97(5);534-537.
  12. A.F. Widmer, R. Frei, C. Wendt(2015), *Decontamination, Disinfection, and Sterilization*, *Manual of Clinical Microbiology*, Washington D.C: ASM Press, pp.183-216.
  13. Centers for Disease Control(2008), *Guidelines for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*, <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/sterile.htm>
  14. J. Hart(2012), *Reusable Sterilization Wrap*, *Canadian Green Health Care Digest* November 2, pp.1-6.
  15. R. Seavey(2013), High-level disinfection, sterilization, and antisepsis: Current issues in reprocessing medical and surgical instruments, *American Journal of Infection Control*, Vol.41(5);S111-S117.
  16. J.Y. Ahn, N.S. Yoon(2004), Effect on Contamination Status of the Sterile Packs, *Journal of Soonchunhyang Medical College*, Vol.10(3);2101-2104.
  17. H.Y. Kim, E.J. Lee, E.K. Jang, Y.A. Park(2010), A Study for Infection Control Standards for Medical Devices in NICU, *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, Vol.16(2);69-84.
  18. J.H. Kim, G.W. Kim(2013), Recognition of Medical Consumer over the Infection Control of Dental Clinic, *Korea Contents Association*, Vol.13(11);306-311.
  19. H.Y. Jung, Y.K. Jung(2013), Recognition and Performance Level of Hospital Infection Control in Nurses of Long-term Care Hospital, *The Korean Journal of Health Service Management*, Vol.7(4);131-141.
  20. S.Y. Jeong, H.S. OH, H.K. Chun(2015), Analysis of the Status of Infection Controls after Application of the Healthcare Accreditation System, *The Korean Journal of Health Service Management*, Vol.9(4);33-49.