

개원의를 위한 내시경 세척 및 소독 지침

오 태 훈 · 한 상 택 · 홍 광 일 · 정 은 행 · 이 혁 · 윤 중 원 · 박 광 혁 · 이 준 우 · 김 영 준 · 장 웅 기 · 박 창 영 | 대한위대장내시경학회
소독위원회

Guidelines of cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscope for clinicians

Tae Hoon Oh, MD · Sang Taek Han, MD · Kwang Il Hong, MD · Eun Haeng Jeong, MD · Hyug Lee, MD · Jung Won Yun, MD · Kwang Hyuk Park, MD · Joon Woo Lee, MD · Young Joon Kim, MD · Woonki Chang, MD · Chang Young Park, MD

Korean Society of Digestive Endoscopy Practice Committee, Seoul, Korea

Gastrointestinal endoscopy plays an important diagnostic and therapeutic role in the field of gastrointestinal disease. As endoscopies have become more common due to the nationwide screening program for digestive cancer and an increasing interest in health among the general public, the risk of infection transmission between patients has emerged as a clinical challenge. Although endoscopes can become highly contaminated with secretions and blood during use, the thorough reprocessing of an endoscope before it is reused in subsequent patients can be difficult due to its complicated structure. Although the incidence of endoscopy-associated infections has been reported to be extremely low, compelling evidence suggests that the actual incidence is underestimated. It has been well established that endoscopes reprocessed appropriately, in accordance with standard guidelines, have no risk of infection transmission. Although revised guidelines for endoscope reprocessing were released in Korea in 2015, suboptimal infection prevention practices during endoscope reprocessing have been reported. Under these circumstances, the Korean Society of Digestive Endoscopy developed the 'Guidelines of cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscope for clinicians' based on the currently available evidence. These guidelines provide accurate and updated information on reprocessing techniques, and can help improve the quality of reprocessing and compliance by health care personnel. As a result, infection control during gastrointestinal endoscopies can be expected to be achieved in Korea.

Key Words: Guideline; Endoscopy; Cleaning; Disinfection

서론

소화관 내시경 검사는 위장관에 발생할 수 있는 다양한 질환을 진단하고 치료하는데 중요한 역할을 한다. 국가 암검

진 시행과 건강에 대한 관심의 증가로 최근 내시경 검사도 급격히 증가하면서, 이에 따른 감염 위험성도 중요한 문제로 대두되고 있다. 이것은 내시경이 환자의 체액이나 혈액에 의해 쉽게 오염되지만, 복잡한 구조로 인하여 철저한 세척이 어려우므로, 적절한 재처리가 이루어지지 않은 채 사용되면 감염을 확산시킬 수 있기 때문이다. 오염된 내시경과 부속기구로 인한 감염의 빈도는 잘 계획된 연구가 없어 정확한 빈도를 알기 어려우나, 미국 식품의약국(Food and Drug Administration, FDA) 자료에 의하면 1993년부터 2002년까지 10년 동안 35예로 매우 드문 것으로 보고 되었다. 그러

Received: October 12, 2017 Accepted: November 8, 2017

Corresponding author: Kwang Il Hong

E-mail: kihong111@hanmail.net

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

나 집단 발병의 증례[1], 세척소독 가이드라인에 대한 불충분한 순응도 및 보고 누락[2], 무증상 감염 등의 보고들을 통해 유추해 볼 때 실제로는 이보다 더 많을 것으로 추정된다[3]. 우리나라는 1995년 대한소화기내시경학회에서 내시경 소독 지침을 제시한 후, 3차 개정을 통해 2015년에 새로운 지침을 발표한 바 있다[4]. 비록 현재까지 내시경 검사와 관련된 감염의 국내 보고는 없으나, 국가감염진을 시행하는 의사를 대상으로 한 설문 연구와[5], 보건 당국이 시행한 현지 조사 결과를 볼 때, 아직 일부에서는 적절한 재처리 과정이 이루어지지 않고 있을 가능성이 있다. 대부분의 감염은 내시경 자체의 결함보다는 재처리 과정의 결함으로 인해 발생하며, 소독 가이드라인을 준수한다면 충분히 예방할 수 있다[6,7].

이러한 상황에서 대한위대장내시경학회는 최근 개정 발표된 외국 지침과 국내 문헌을 참고하고, 세척 및 소독 실무자가 보다 쉽게 이해하고 실행할 수 있도록 적절한 용어와 단계를 사용하여 ‘개원의를 위한 내시경 세척 및 소독 지침’을 제정하였다. 이는 우리나라 의료 현실에 맞는 내시경 및 부속기구 재처리에 대한 정확한 정보를 제공할 뿐 아니라 소독 지침의 순응도를 높여 내시경 관련 감염을 예방할 수 있을 것으로 기대한다.

내시경 세척 및 소독에서 고려해야 할 사항

1. 내시경 시술 관련 기구의 소독 수준

Spaulding 분류는 재사용이 가능한 의료용 기구의 소독 또는 멸균 방법을 제시하는 분류 체계로, 현재 전세계에서 널리 받아들여 미국 FDA 및 우리나라 보건복지부에서도 이에 근거하여 소독 수준을 규정하고 있다[8,9]. 이 분류는 체내 접촉방법과 그에 따른 감염발생의 위험도에 따라 고위험기구, 준위험기구, 저위험기구 등 3가지로 분류하고, 각각에 따라 필요한 재처리 과정을 정의하고 있다. 효과적인 소독이나 멸균을 위해서는 반드시 철저한 세척과정이 선행되어야 한다[9,10].

1) 내시경 및 부속기구

내시경과 이에 부착된 밸브나 겸자공 고무마개 등은 점막

에 접촉만 하고 멸균 조직 내로 침투하지 않는 기구로 준위험기구로 분류되며, 세균의 아포를 제외한 모든 형태의 미생물을 파괴시키는 높은 수준의 소독이 필요하다. 화학소독제를 사용하며 소독 후 잔류 소독제가 남지 않도록 깨끗하게 행구어야 한다.

2) 처치기구

생검겸자나 용종 절제술용 올가미 등은 점막장벽을 지나 멸균조직이나 혈관에 직접 침투하므로 오염이 되면 감염의 위험이 높아 고위험기구로 분류되며 세균의 아포를 포함한 모든 형태의 미생물을 파괴시키는 멸균과정이 필요하다. 일회용을 사용하고, 재사용이 가능한 기구에 한해서만 고온멸균, 가스멸균, 화학멸균 등을 시행한다.

2. 재처리의 효과를 감소시킬 수 있는 원인

세척 및 소독의 시간 지연, 효소 세척액의 불충분한 농도, 온도, 담금 시간, 불충분한 세척(예비세척 및 손세척), ‘세척 후 행굼’ 과정 이후 불충분한 건조로 인해 소독액이 희석되는 경우, 고수준 소독제의 부적절한 사용(공인되지 않은 소독제, 유효기간 경과, 부적절한 농도, 온도 및 담금 시간), 보관 전의 불충분한 건조, 부적절한 보관 등이 재처리의 효과를 감소시킬 수 있는 원인이 될 수 있다.

3. 내시경실 종사자 관리

1) 정기적인 내시경 재처리 교육

재처리 시행자는 각 단계에 대한 이론과 배경을 충분히 이해하고 자동소독기 사용법을 포함한 재처리 과정의 모든 단계를 능숙하게 재현할 수 있어야 한다. 이와 더불어 재처리 관련 지식의 습득을 위해 적절한 교육과정을 이수해야 한다. 임시직보다는 숙련자가 재처리 과정을 전담하는 것을 원칙으로 한다[6,11-13].

2) 안전관리

재처리 과정에서 발생할 수 있는 안전상의 위험요소에 대해 충분히 이해하고 적절하게 대처할 수 있어야 한다. 혈액 등의 잠재적인 감염원과 독성 화학물질로부터의 개인보호를 위해 보호장갑, 보호안경, 가운, 마스크의 착용이 필요하다. 소독 과정이 끝난 후에는 내시경과 부속기구의 재오염을 방

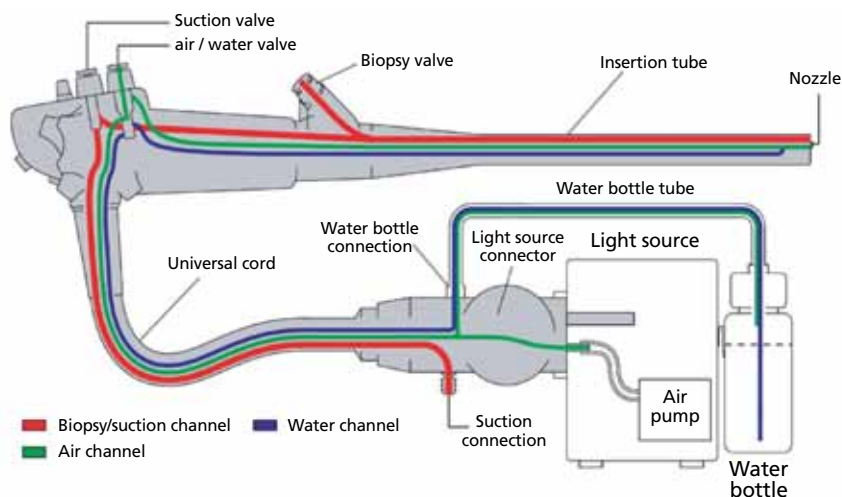


Figure 1. Basic design of a gastrointestinal endoscope (courtesy of Olympus Korea).

지하기 위해 개인보호장비를 해제하고 손을 씻은 후 깨끗한 장갑을 다시 착용한다[6,11-13].

4. 재처리 환경

세척소독실은 내시경 시술하는 곳과 분리되어 있어야 하며, 화학약품을 취급하고 손 세척 및 육안 점검을 시행하므로 적당한 환기시설과 조명을 갖추어야 한다[6,12,13]. 또한 청결구역과 오염구역이 혼재되지 않도록 세척 및 소독 공간을 배치하고, 보관장은 청결구역에 두어 재오염 되지 않도록 한다[14,15].

내시경 및 부속 기구의 재처리 단계

내시경 및 부속 기구의 재처리 단계는 예비세척, 이동, 누수 검사, 손세척, 세척 후 행균, 육안 점검, 고수준 소독, 소독 후 행균, 건조, 보관의 10단계로 구성되어 있다.

1. 예비세척

1) 내시경 검사가 끝난 직후 내시경 선단이 수검자에서 분리된 뒤 바로 일회용 거즈를 세척액에 담가서 적신 뒤, 내시경 삽입관의 표면을 닦아낸다.

예비세척은 내시경 표면과 채널 안의 혈액, 체액, 오염물질을 제거하여, 생균수를 감소시키고 균막의 형성과 분비물이 마

르는 것을 막기 위한 조치이므로, 가능한 빨리 시행하는 것이 좋다. 개인보호기구를 착용하고 내시경 검사실에서 바로 시행한다[6,13]. 일회용 거즈를 사용하여 세척액에 적신 뒤 내시경 삽입관의 표면을 닦고, 사용한 거즈는 버린다. 현재 내시경 소독 관련 국제지침에서는 효과적인 세척액으로 효소세척액 또는 거품이 덜 나는 의료용 중성세척액을 제조사의 사용설명서에 따라 만들어 사용할 것을 권고하고 있으나, 아직 국내에서 의료용 중성세척액은 시판되지 않고 있다.

2) 내시경 선단을 세척액에 담근 뒤 먼저 다량의 세척액을 흡입한 후, 다시 공기를 흡입한다. 그다음, 송기/송수밸브를 눌러 물을 관류시킨 후, 공기를 넣는다.

내시경의 모든 채널 내부에 있는 오염물질을 제거하고 막힘이 있는지 확인한다. 흡입밸브를 눌러 흡입채널 내로 세척액[6,11-14]과 공기[13,16]를 흡입한다. 송기/송수밸브를 눌러 송수채널 내로 물을 주입하여 선단부에 흐르게 한 후[11,13,14,16], 다시 송기채널에 공기를 넣는다(Figure1) [13,16]. 웨담도 내시경처럼 특수채널을 가진 내시경은 제조회사의 사용설명서에 따라 시행한다.

3) 내시경을 본체에서 분리하고, 내시경 방수보호캡을 부착한다.

내시경을 본체의 광원연결부와 흡입펌프로부터 분리하고 방수보호캡을 부착한다[6,11-13]. 세척소독실로 이동하기 전에 내시경 표면에 이물질 및 손상된 부분이 있는지 육안으로 관찰한다 [11,14,15].

2. 이동

본체에서 분리된 내시경을 전용 용기에 담아 세척소독실로 가져간다.

내시경 운반 중에 오염물질이 의료진이나 환자 또는 병원 내에 노출되는 것을 막기 위해 전용 용기에 담아 운반하며, 세척소독실까지 거리가 먼 경우에는 덮개로 덮어 운반한다[6,13]. 전용 용기는 내시경 삽입부가 꼬여서 손상되지 않도록 충분히 큰 것이어야 하고, 내시경이 손상되는 것을 막기 위해 재사용 가능한 생검

검사 등의 처치기구들은 다른 용기에 담아 운반한다[12].

3. 누수검사

1) 흡입밸브, 송기/송수밸브, 검사공 고무마개를 내시경에서 분리하고, 누수검사기계 또는 자동소독기를 이용하여 건식 또는 습식 방식으로 내시경이 누수되는 부분이 있는지 검사한다.

누수검사는 내시경을 세척액과 소독액에 담그기 전에 외부 및 내부 손상 여부를 미리 검사함으로써, 내시경이 추가로 손상되는 것을 막기 위한 과정이다. 먼저 방수보호캡이 부착되었는지 다시 확인하고, 흡입밸브 및 송기/송수밸브, 검사공 고무마개를 내시경에서 분리한다. 이후 수동 또는 자동누수검사기계를 이용하여 내시경에 누수되는 부분이 있는지 검사한다. 누수검사기계는 크게 수동누수검사와 자동누수검사로 나눌 수 있다. 각각 공기 중에서 수행하는 건식 검사와 내시경을 물에 잠기게 한 후 수행하는 습식 검사방법이 있다. 수동 건식 누수검사는 수동누수검사기를 내시경에 부착하여 압력을 증가시키고 누수검사기의 압력이 유지되는지 30초간 확인한다. 이후 압력을 감소시키고, 검사기를 내시경에서 분리한다. 수동 습식 누수검사는 수동누수검사기를 내시경에 부착하여 검사기의 압력을 증가시키고, 내시경을 깨끗한 물에 담근다. 이때 기포로 인해 내시경이 누수 되는 것이 안보일 수 있으므로 누수검사를 시행하는 물에는 세척액이 들어가면 안된다. 내시경이 물에 잠겨있는 상태에서 내시경 선단을 모든 방향으로 구부려 보면서 기포가 발생하는지 관찰한다. 내시경을 깨끗한 물이 담긴 용기에서 꺼내고, 누수검사기를 분리한다. 자동누수검사 시에는 전용 자동누수검사기 또는 내시경 자동소독기에 포함된 자동누수검사기를 내시경에 부착한다. 누수검사기의 전원을 켜고, 검사기의 제조사의 사용설명서에 따라 건식 또는 습식누수검사를 시행한다. 검사 후에는 반드시 압력이 감소된 것을 확인한 후 자동누수검사기를 내시경에서 분리한다.

2) 내시경에서 누수되는 것이 확인되면, 내시경 제조사의 사용설명서에 따라 조치한다[12,13].

4. 손세척

1) 내시경이 충분히 잠길 수 있는 용기에 세척액을 넣고 내

시경과 부속기구들을 완전히 잠기게 한다.

누수가 없는 것이 확인되면 손세척은 가능한 이른 시간 내에 시행한다. 전용 용기에 내시경이 충분히 잠길 수 있을 정도의 세척액을 채운 후 내시경과 부속기구들이 세척액 속에 완전히 잠기도록 용기 속에 넣는다. 세척액은 효소 세척액 또는 거품이 적은 의약품 중성 세척액을 이용하는데, 이는 거품이 많으면 이물질 확인이 어렵고, 세척액과 내시경의 접촉면이 줄어들어 충분한 세척이 되지 않기 때문이다. 세척액의 희석농도 및 온도 등의 사용 조건은 제조사의 사용설명서에 따른다.

2) 내시경 표면은 부드러운 천 또는 스폰지를 이용하여 세척하고 각 채널과 부속기구들은 솔을 이용하여 모든 부위를 세척한 후 세척액을 주입한다.

세척액 속에 내시경이 완전히 잠긴 상태에서 먼저 일회용 또는 소독된 부드러운 천이나 스폰지를 이용하여 내시경 표면을 세척한 다음, 세척용 솔을 이용하여 각 채널의 입구와 조정레버 사이, 채널 내부 등의 구석진 곳을 세척한다. 채널 내부 세척을 위해서 우선 솔을 채널 내로 밀어 넣어 반대편으로 나오게 하고, 세척액 속에서 손으로 문질러 이물질을 제거한 후 반대방향으로 회수하는데, 솔에 오염물질이 끼어 나오지 않을 때까지 반복한다. 솔질 후에는 세척액을 각 채널에 주입하여 채널 내 모든 부위에 세척액이 접촉하도록 하며, 이때 어댑터와 세척액 주입 튜브의 사용을 권장한다. 횡단도 내시경이나 초음파 내시경 등의 특수 채널을 가진 내시경은 제조사의 사용설명서에 따라 세척한다. 송기/송수 및 흡입 밸브, 검사공 고무마개 및 재사용이 가능한 처치기구 등의 부속기구들도 세척액에 담근 상태에서 이물질이 보이지 않을 때까지 솔질한다. 세척 후 사용한 세척액은 버리고 재사용하지 않는다. 일부 자동소독기는 소독 과정 전에 세척 기능이 같이 있으나 효과적인 고수준 소독 과정을 위해서 손세척이 권장된다[6,12-14]. 세척용 솔, 채널 어댑터 및 주입 튜브 등의 세척도구들은 사용 후 일회용은 버리고, 재사용이 가능한 것은 동일한 손세척 과정을 거친 후 고수준 소독 또는 멸균을 시행한다[6,12].

3) 솔 세척이 어려운 내시경 부속기구들은 초음파 세척기를 이용하여 추가로 세척할 수 있다.

내시경 부속기구들이 손세척 만으로는 충분한 세척이 어렵다고 판단되는 경우, 추가로 초음파 세척기를 이용하여 세척할 수

있다. 이때 부속기구들이 충분히 잠길 수 있을 정도만큼만 세척액을 사용한다[6,11].

5. 세척 후 행굼

1) 깨끗한 물을 이용하여 내시경 표면을 씻어내고, 모든 채널의 내부도 물을 주입하여 씻어 낸다. 부속기구들도 깨끗한 물로 씻어낸다.

세척 후 내시경의 표면 및 모든 채널 내부, 부속기구에 남아 있는 세척액과 오염물질을 완전히 제거하기 위해 깨끗한 물을 이용하여 충분히 씻어낸다[12,13].

2) 행굼 후 깨끗한 천으로 내시경 표면의 물기를 닦아내고, 모든 채널의 내부는 주사기나 압축공기를 이용하여 물기를 제거한다.

내시경 표면과 채널 내에 물기가 남아 있으면 고수준 소독 단계에서 소독액이 희석되고 소독액과의 접촉 면적이 줄어들어 효과가 감소하므로 내시경 채널안과 표면의 물기를 제거해야 한다[12-14]. 일부 자동소독기는 소독 과정 전에 채널 내부의 물기 제거 기능이 있으므로 이를 이용할 수 있다.

6. 육안 점검

내시경과 부속기구에 손상된 부분이나 변색, 이물질이 남아 있는지 육안으로 관찰한다(자동세척기를 사용하는 경우에도 여기까지의 과정을 거친다). 만약 적절한 세척이 되지 않은 것으로 판단되면 손세척 과정을 다시 반복한다.

고수준 소독으로 진행하기 전에 육안 관찰을 통해 적절한 손세척이 되었는지를 확인하는 중간 점검 과정으로, 적절한 세척이 되지 않은 것으로 판단되면 손세척 과정을 다시 반복한다[10,12,13]. 이와 동시에 내시경과 부속기구의 기능이상을 평가하여 다음 과정인 고수준 소독으로의 진행 여부를 결정한다[6,10]. 재사용이 가능한 생검검자나 올가미 등의 처치기구는 손세척, 행굼, 건조 후 소독 과정 없이 바로 멸균 과정을 거친다[6,10,12].

7. 고수준 소독

1) 손소독

(1) 고수준 소독액이 담긴 용기 내에 내시경과 부속기구들

이 완전히 잠기도록 한다. 모든 채널과 겸자공 내에도 공기방울이 남지 않도록 반대편 끝에 소독액이 보일 때까지 주입한다. 이후 용기크기에 꼭 맞는 덮개로 용기를 덮어둔다.

소독액에 부식되지 않으면서 내시경이 무리하게 꼬이지 않을 정도로 충분한 크기의 용기를 사용한다. 각 채널안과 겸자공을 포함한 모든 부분이 소독액에 닿지 않으면 완전히 세균을 제거할 수 없다. 그러므로 내시경과 부속기구를 소독액에 완전히 담근 상태에서, 각 채널에 어댑터를 부착한 후 주입 튜브를 통해 소독액을 주입하여 채널 내에 공기가 남지 않도록 한 후 제거한다[6,12,13]. 이후 소독액 증기가 인체에 노출되는 것을 최소화하기 위해 용기크기에 꼭 맞는 덮개로 용기를 덮어둔다[12,13].

(2) 소독액 제조사에서 권장하는 소독시간과 온도에 맞춰 담그고, 소독액 최소 유효농도와 유효기간을 준수한다.

현재 국내에서 사용 가능한 소독액은 식품의약품안전처, 미국 FDA(Food and Drug Administration), 유럽 CE(European Communities), 일본 후생성 또는 보건복지부장관이 따로 인정하는 기관에서 인증(허가, 신고, 등록 등 포함) 받은 것으로, 보건복지부 고시 '의료기관 사용 기구 및 물품 소독 지침'에 기재된 글루타르알데히드(glutaraldehyde) 계열, 올소-프탈알데하이드(orthophthalaldehyde) 계열, 과초산/과산화수소(peracetic acid/hydrogen peroxide) 계열, 전해산성수(electrolyzed acid water) 계열 등이 있다. 각각의 소독액을 사용할 때는 고수준의 소독효과를 위해 제조사에서 권장하는 소독시간과 조건을 준수해야 하고 이를 위해 타이머와 온도계를 이용할 수 있다. 소독액의 최소유효농도 측정은 제조사의 사용설명서에 따라 시행하고, 최소유효 농도를 유지하지 못하거나 유효기간이 지난 소독액은 폐기한다[6,12,13].

2) 자동소독

(1) 자동소독기는 제조사의 사용설명서를 준수하여 사용한다.

(2) 소독기에 내시경을 넣은 후 내시경 채널에 어댑터를 부착하고 소독기의 노즐과 튜브로 연결한다. 밸브와 겸자공 고무마개 등의 부속기구는 소독기 내 지정된 장소에 둔다.

(3) 소독액 제조사의 기준에 맞게 자동소독기의 시간과 온도를 설정하여 소독을 시행하고, 소독액 최소 유효농도와 유효기간을 준수한다.

자동소독기는 내시경 및 분리 가능한 부속기구의 소독 과정을 시행한다. 자동소독기는 편리하고 일관된 소독과정을 시행할 수 있고, 내시경실 종사자가 소독액에 노출될 위험성이 적은 장점이 있다[4,6,12,13]. 각각의 내시경 모델과 자동 소독기의 호환성을 제조사에 확인한다. 대부분의 자동소독기는 채널도 내시경이나 내시경 초음파가 가진 특수 채널의 소독 기능이 없으므로 제조사에 확인하고 필요시에는 손소독을 시행한다[6,13-15].

8. 소독 후 행굼

마실 수 있을 정도의 깨끗한 물로 내시경과 부속기구를 충분히 씻어낸다. 겸자공과 채널 안은 물을 직접 주입하여 씻어낸다. 대부분의 자동소독기는 행굼까지 완료할 수 있으므로 제조사의 사용설명서를 참고하여 행굼과정을 시행한다.

행굼은 잔존 소독제로 인한 피부나 점막의 손상을 예방하므로 내시경 표면 및 모든 채널, 모든 부속기구를 철저히 행굼한다. 행굼이 어려운 겸자공과 채널 안은 물을 주입하여 씻어낸다. 한번 사용한 물은 재사용하지 않는다[6,11-14]. 대부분의 자동소독기에는 행굼과정까지 완료하는 기능이 있으므로 제조사의 사용설명서를 참고한다[13].

9. 건조

1) 70-90% 에탄올 또는 이소프로필 알코올을 각 채널에 관통시킨 다음, 압축 공기로 채널 내에 남아있는 물기와 알코올을 제거하고 건조시킨다. 이후 부드럽고 깨끗한 천을 이용하여 내시경 표면을 닦는다.

2) 소독 후 내시경 전용장에 보관하지 않고 곧바로 다시 검사할 때는 알코올 주입을 생략할 수 있다.

건조는 소독 후 행굼 과정에서 남아 있는 습기로 인해 보관 과정에서 생존하여 증식할 수 있는 녹농균과 같은 수인성 세균에 의한 재오염을 줄인다. 먼저 알코올을 채널 반대쪽 입구에 보일 때까지 모든 채널에 관통하여 주입하고 다시 압축 공기를 주입하여 채널 내의 알코올을 제거하고 남아 있는 물을 증발시켜 건조를 촉진시킨다. 이때 지나치게 높은 압력은 채널 내에 손상을 줄 수 있으므로 제조사의 사용설명서를 따르며, 가능하면 의료용 압축 공기를 권장한다[12]. 연속된 내시경 검사로 보관 과정 없이 곧바로 사용할 때는 알코올 주입 없이 압축공기만으로 부분 건

조 후 재사용할 수 있다[14,16]. 일부 자동소독기는 알코올과 압축공기 주입 과정까지 완료할 수 있으므로 제조사의 사용설명서를 참고한다[12]. 이후 부드럽고 깨끗한 천을 이용하여 내시경 표면을 닦는다.

10. 보관

1) 내시경은 문이 있는 전용장 안에 수직으로 곧게 세워, 바닥에 선단이 닿지 않고 서로 부딪히지 않도록 걸어둔다. 내시경 전용장은 오염된 세척소독 공간과 떨어진 깨끗하고 환기가 잘되는 공간에 두는 것을 권장한다. 보관 후 다시 재처리 과정 없이 내시경을 사용할 수 있는 기간은 확실하지 않다.

내시경은 물리적 충격으로부터 보호하고 재오염 되는 것을 방지하기 위해 문이 있는 전용장에 넣어 보관하고, 전용장은 오염된 세척소독 공간과 떨어진 깨끗하고 환기가 잘되는 공간에 둔다. 보관 과정에서 습기가 축적되어 미생물이 증식되는 것을 막기 위해 내시경이 꼬이지 않도록 수직으로 걸어 둔다. 보관 후 재오염의 위험성이 없다고 받아들여지는 적절한 기간은 아직 근거가 불충분하여 외국 지침마다 3-14일까지 다양하게 제시하고 있다. 또한 지나치게 긴 보관기간으로 인해 실제 환자에게 감염이 발생했다는 보고도 아직 없어 명확하게 정립되지 않은 상황이다. 최근 발표된 지침에서는 면역저하자 등의 특수한 경우를 제외하고, 재처리와 보관 과정이 적절히 잘 이루어졌다는 전제조건으로 7일간은 다시 재처리 없이 사용할 수 있음을 보고하였다[13,16,17].

2) 흡입밸브, 송기/송수밸브, 겸자공 고무마개 등의 부속기구는 내시경에 연결하지 않은 채 전용장에 함께 보관한다[6,12,13].

11. 기타 부속기구

1) 송수병과 연결기구들은 최소한 매일 고수준 소독 또는 멸균을 시행하고, 멸균수를 채워 사용한다.

송수병과 연결기구들도 부적절한 세척, 소독 또는 멸균 과정의 누락, 수돗물 사용 등으로 인해 오염원이 될 수 있다. 그러므로 최소 하루 한번 이상은 손세척 후 재질에 따라 소독 또는 멸균하고, 멸균수를 채워 사용한다[6,11,12,14,15].

- 2) 재사용이 가능한 처치기구는 손세척하고 건조한 뒤, 고수준 소독과정 없이 제조사가 정한 사용설명서에 따라 바로 멸균하여 사용한다[6,9,10,12].
- 3) 일회용 처치기구(주사침, 생검검자 등)는 소독하여 재사용해서는 안 된다[14].

결론

대한위대장내시경학회 내시경 세척 및 소독 지침(Appendix 1)은 세척 및 소독 지침은 국제 지침에 충실히 부합하고 우리나라 실정에 맞는 정확한 정보를 제공하여 내시경 및 부속기구 재처리의 질을 향상시킬 뿐 아니라, 실무자가 쉽게 이해하고 실행할 수 있는 용어와 단계를 사용함으로써 순응도를 올려 향후 국내에서 내시경 관련 감염을 충분히 예방할 수 있을 것이다.

찾아보기말: 지침; 내시경; 세척; 소독

ORCID

Tae Hoon Oh, <http://orcid.org/0000-0001-8213-7841>
 Sang Taek Han, <http://orcid.org/0000-0001-9860-4731>
 Kwang Il Hong, <http://orcid.org/0000-0002-1851-3504>
 Eun Haeng Jeong, <http://orcid.org/0000-0003-0845-5272>
 Hyug Lee, <http://orcid.org/0000-0002-4226-2557>
 Jung Won Yun, <http://orcid.org/0000-0002-5666-1858>
 Kwang Hyuk Park, <http://orcid.org/0000-0001-9373-1256>
 Joon Woo Lee, <http://orcid.org/0000-0002-1762-7614>
 Young Joon Kim, <http://orcid.org/0000-0001-7409-6250>
 Woonki Chang, <http://orcid.org/0000-0002-6730-2033>
 Chang Young Park, <http://orcid.org/0000-0002-4236-7551>

REFERENCES

1. Kenters N, Huijskens EG, Meier C, Voss A. Infectious diseases linked to cross-contamination of flexible endoscopes. *Endosc Int Open* 2015;3:E259-E265.
2. Dirlam Langlay AM, Ofstead CL, Mueller NJ, Tosh PK, Baron TH, Wetzler HP. Reported gastrointestinal endoscope reprocessing lapses: the tip of the iceberg. *Am J Infect Control* 2013;41:1188-1194.
3. Nelson DB, Muscarella LF. Current issues in endoscope reprocessing and infection control during gastrointestinal endoscopy. *World J Gastroenterol* 2006;12:3953-3964.
4. Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy. Guideline for cleaning and disinfecting gastrointestinal endoscopes [Internet]. Seoul: Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy; 2015 [cited 2018 Jan 22]. Available from: https://www.gie.or.kr/upload/pds/disinfection_guide_3.pdf.
5. Cha JM, Moon JS, Chung IK, Kim JO, Im JP, Cho YK, Kim HG, Lee SK, Lee HL, Jang JY, Kim ES, Jung Y, Moon CM, Kim Y, Park BY. National endoscopy quality improvement program remains suboptimal in Korea. *Gut Liver* 2016;10:699-705.
6. ASGE Quality Assurance in Endoscopy Committee, Petersen BT, Chennat J, Cohen J, Cotton PB, Greenwald DA, Kowalski TE, Krinsky ML, Park WG, Pike IM, Romagnuolo J; Society for Healthcare Epidemiology of America, Rutala WA. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1075-1084.
7. Nelson DB. Infectious disease complications of GI endoscopy. Part II. Exogenous infections. *Gastrointest Endosc* 2003;57:695-711.
8. Spaulding EH. Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res* 1972;9:5-31.
9. Ministry of Health and Welfare. Disinfection guideline for medical instrument [Internet]. Sejong: National Law Information Center; 2010 [cited 2018 Jan 22]. Available from: <http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2000000014476>.
10. US Food and Drug Administration. Reprocessing medical devices in health care settings: validation methods and labeling [Internet]. Silver Spring: US Food and Drug Administration; 2015 [cited 2018 Jan 22]. Available from: <http://www.fda.gov/downloads/medicaldevices/deviceregulationandguidance/guidancedocuments/ucm253010.pdf>.
11. Rey JF, Bjorkman D, Nelson D, Duforest-Rey D, Axon A, Saenz R, Fried M, Mine T, Ogoshi K, Krabshuis J, LeMair A. Endoscope disinfection: a resource-sensitive approach [Internet]. Milwaukee: World Gastroenterology Organization; 2011 [cited 2018 Jan 22]. Available from: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/endoscope-disinfection-english-2011.pdf>.
12. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. American National Standard ANSI/AAMI ST91:2015: flexible and semi-rigid endoscope processing in health care facilities. Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 2015.
13. Society of Gastroenterology Nurses and Associates. Standards of infection prevention in reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. Chicago: Society of Gastroenterology Nurses and Associates; 2016.

14. Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF, Biering H, Blum R, Cimbri M, Kampf B, Rogers M, Schmidt V; ESGE Guidelines Committee; European Society of Gastrointestinal Endoscopy; European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates. ESGE-ESGENA guideline: cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy* 2008;40:939-957.
15. British Society of Gastroenterology Endoscopy Committee. BSG guidance on for decontamination of equipment for gastrointestinal endoscopy [Internet]. London: British Society of Gastroenterology; 2014 [cited 2018 Jan 22]. Available from: <https://www.bsg.org.uk/asset/F28EDCE3-11FC-45B7-B204D3034251D6B9/>.
16. Gastroenterological Society of Australia. Infection control in endoscopy [Internet]. Melbourne: Gastroenterological Society of Australia; 2010 [cited 2018 Jan 22]. Available from: <http://www.gesa.org.au/resources/infection-control-in-endoscopy/>.
17. Schmelzer M, Daniels G, Hough H. Safe storage time for reprocessed flexible endoscopes: a systematic review. *JBIR Database System Rev Implement Rep* 2015;13:187-243.

Appendix 1. Guidelines of cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscope for clinicians

개원의를 위한 내시경 세척 및 소독 지침(2016년 11월)

1. 예비세척

- 1) 내시경 검사가 끝난 직후 내시경 선단이 수검자에서 분리된 뒤 바로 일회용 거즈를 세척액에 담가서 적신 뒤, 내시경 삽입관의 표면을 닦아낸다.
- 2) 내시경 선단을 세척액에 담근 뒤 먼저 다량의 세척액을 흡입한 후, 다시 공기를 흡입한다. 그 다음, 송기/송수밸브를 눌러 물을 관류시킨 후, 공기를 넣는다.
- 3) 내시경을 본체에서 분리하고, 내시경 방수보호캡을 부착한다.

2. 이동

본체에서 분리된 내시경을 전용 용기에 담아 세척소독실로 가져간다.

3. 누수검사

- 1) 흡입밸브, 송기/송수밸브, 겸자공 고무마개를 내시경에서 분리하고, 누수검사기계 또는 자동소독기를 이용하여 건식 또는 습식 방식으로 내시경이 누수되는 부분이 있는지 검사한다.
- 2) 내시경에서 누수되는 것이 확인되면, 내시경 제조사의 사용설명서에 따라 조치한다.

4. 손세척

- 1) 내시경이 충분히 잠길 수 있는 용기에 세척액을 넣고 내시경과 부속기구들을 완전히 잠기게 한다.
- 2) 내시경 표면은 부드러운 천 또는 스폰지를 이용하여 세척하고 각 채널과 부속기구들은 솔을 이용하여 모든 부위를 세척한 후 세척액을 주입한다.
- 3) 솔 세척이 어려운 내시경 부속기구들은 초음파 세척기를 이용하여 추가로 세척할 수 있다.

5. 세척 후 행군

- 1) 깨끗한 물을 이용하여 내시경 표면을 씻어내고, 모든 채널의 내부도 물을 주입하여 씻어 낸다. 부속기구들도 깨끗한 물로 씻어낸다.
- 2) 행군 후 깨끗한 천으로 내시경 표면의 물기를 닦아내고, 모든 채널의 내부는 주사기나 압축공기를 이용하여 물기를 제거한다.

6. 육안 점검

내시경과 부속기구에 손상된 부분이나 변색, 이물질이 남아 있는지 육안으로 관찰한다(자동세척기를 사용하는 경우에도 여기까지의 과정을 거친다). 만약 적절한 세척이 되지 않은 것으로 판단되면 손세척 과정을 다시 반복한다.

7. 고수준 소독

- 1) 손소독
 - (1) 고수준 소독액이 담긴 용기 내에 내시경과 부속기구들이 완전히 잠기도록 한다. 모든 채널과 겸자공 내에도 공기방울이 남지 않도록 반대편 끝에 소독액이 보일 때까지 주입한다. 이후 용기 크기에 꼭 맞는 덮개로 용기를 덮어둔다.
 - (2) 소독액 제조사에서 권장하는 소독시간과 온도에 맞춰 담그고, 소독액 최소 유효농도와 유효기간을 준수한다.
- 2) 자동소독
 - (1) 자동소독기는 제조사의 사용설명서를 준수하여 사용한다.
 - (2) 소독기에 내시경을 넣은 후 내시경 채널에 어댑터를 부착하고 소독기의 노즐과 튜브로 연결한다. 밸브와 겸자공 고무마개 등의 부속기구는 소독기 내 지정된 장소에 둔다.
 - (3) 소독액 제조사의 기준에 맞게 자동소독기의 시간과 온도를 설정하여 소독을 시행하고, 소독액 최소 유효농도와 유효기간을 준수한다.

8. 소독 후 행군

마실 수 있을 정도의 깨끗한 물로 내시경과 부속기구를 충분히 씻어낸다. 겸자공과 채널 안은 물을 직접 주입하여 씻어낸다. 대부분의 자동소독기는 행군까지 완료할 수 있으므로 제조사의 사용설명서를 참고하여 행군 과정을 시행한다.

9. 건조

- 1) 70~90% 에탄올 또는 이소프로필 알코올을 각 채널에 관통시킨 다음, 압축 공기로 채널 내에 남아있는 물기와 알코올을 제거하고 건조시킨다. 이후 부드럽고 깨끗한 천을 이용하여 내시경 표면을 닦는다.
- 2) 소독 후 내시경 전용장에 보관하지 않고 곧바로 다시 검사할 때는 알코올 주입을 생략할 수 있다.

10. 보관

- 1) 내시경은 문이 있는 전용장 안에 수직으로 곧게 세워, 바닥에 선단이 닿지 않고 서로 부딪히지 않도록 걸어둔다. 내시경 전용장은 오염된 세척소독 공간과 떨어진 깨끗하고 환기가 잘되는 공간에 두는 것을 권장한다. 보관 후 다시 재처리 과정 없이 내시경을 사용할 수 있는 기간은 확실하지 않다.
- 2) 흡입밸브, 송기/송수밸브, 겸자공 고무마개 등의 '부속기구'는 내시경에 연결하지 않은 채 전용장에 함께 보관한다.

11. 기타 부속기구

- 1) 송수병과 연결기구들은 최소한 매일 고수준 소독 또는 멸균을 시행하고, 멸균수를 채워 사용한다.
- 2) 재사용이 가능한 처치기구는 손세척하고 건조한 뒤, 고수준 소독과정 없이 제조사가 정한 사용설명서에 따라 바로 멸균하여 사용한다. 일회용 처치기구(주사침, 생검겸자 등)는 소독하여 재사용해서는 안 된다.