

대한소화기내시경학회: 내시경 세척 및 소독 지침

서론

대한소화기내시경학회에서는 1995년 내시경 소독 지침을 제시한 이후 2009년 8월 첫 개정을 거쳐 2012년 8월 2차 개정, 2015년 3월 3차 개정을 하였다(표1). 소독에 대한 평가 항목을 의료기관 인증 평가뿐 아니라 국가 암검진 내시경 질 평가에 포함시켰다. 이번에 새롭게 개정 보완된 2015년 대한소화기내시경학회 세척 및 소독 지침을 소개하고 이해를 돕고자 간단히 부연 설명한다.

1. 전세척

1) 내시경 검사 직후 가능한 빨리 침상 옆에서 효소세척액이나 거품이 적은 의료용 중성세척액이 묻은 천이나 스폰지로 내시경 표면의 이물을 제거한다.

- ▶ **해설:** 효소세척액은 각 제조회사에 따라 포함 성분이 조금씩 다르며, 성분에 따라 혈액, 다당류, 지질, 바이오필름 등 인체로부터 발생하는 오염물을 효과적으로 분해하는 기능을 한다.

2) 내시경 선단을 세척액에 넣고 세척액을 흡입하고 공기를 불어넣는 작업을 반복하여 검사공에 남아있는 오염물질을 제거한다.

- ▶ **해설:** 효소세척액, 중성세척액, 증류수 등만을 넣어 흡인하는 것보다는 흡입과 공기를 불어넣는 작업을 반복하는 것이 채널 내의 더 많은 오염물질을 제거할 수 있다. 이러한 과정을 검사 직후 시행하지 않으면 좁은 채널 내에 체액과 혈액 등의 오염물질이 응고하여 그 후의 소독과정으로도 완전히 제거할 수 없게 된다. 마지막으로 공기를 빨아들인 후에 내시경을 전원에서 분리한다.

3) 내시경을 전원에서 분리한 후 전용상자 또는 바구니에 넣어 검사실과 분리된 세척실로 이동한다. 세척실까지의 거리가 멀 경우 덮개로 덮어 운반한다.

- ▶ **해설:** 세척하는 공간은 가급적 내시경 시술하는 공간과 분리되어 있고, 별도의 세척장비가 있는 공간이 바람직하다. 세척 공간은 소독액을 취급하는 곳이므로 독성물질에 노출되지 않도록 환기시설이 필요하다. 내시경 세척과 소독을 위한 지역도 그 안에서 오염구역과 청결구역으로 구분하여 청결구역이 오염되지 않도록 하여야 한다. 즉 오염된 내시경과 깨끗한 내시경이 가까이 있지 않도록 공간을 배치한다. 오염된 내시경으로 인한 감염의 가능성을 줄이기 위해 운반상자에 내시경을 넣어 검사실과 분리된 세척실로 옮긴다. 운반상자는 내시경 선단 부가 꼬여 손상이 유발되지 않도록 충분히 큰 것이 좋고, 별도의 세척 공간까지의 거리가 멀 경우 덮개로 덮어 운반한다.

2. 세척

1) 분리 가능한 부품들은 모두 제거한다.

- ▶ **해설:** 내시경에 부착하는 흡인 밸브, 송기 송수 밸브와 겸자공 고무마개 등을 분리하여 세척과 소독을 시행한다.

2) 새는 곳이 있는지 확인한다.

- ▶ **해설:** 누수 검사는 내시경의 외부와 내부의 파손 유무를 검사하는 것으로 제조사의 권장사항에 따라 시행한다. 내시경 내부에 습기가 차면 고장의 원인이 되므로 누수 점검을 통하여 방수기능이 유지되어 있는지 확인한다. 누수 점검은 내시경 본체에 연결하거나 누수 테스트 장비를 이용한다. 내시경 전체를 물이 담긴 용기에 넣고 30초간 관찰한다. 이때 선단부나 흡인, 겸자공으로부터 연속적으로 기포가 나오는지 주의 깊게 관찰한다. 기포가 연속적으로 관찰되면 누수가 발생한 것이므로 세척을 시행하지 말고 바로 수리를 맡긴다. 누수 점검은 매 소독 시마다 시행하며 이상이 없으면 세척을 할 수 있다. 만약 이상이 있는 상태에서 물이나 세척액으로 세척하게 되면 기기의 손상이 더욱 커지므로 누수가 되지 않는 것을 반드시 확인하고 세척 단계로 넘어간다.

3) 세척액을 이용하여 내시경을 세척하고, 겸자공 및 내시경과 분리된 부품들은 모두 솔을 이용하여 세척한다.

- ▶ **해설:** 파손이 없는 것을 확인한 후 내시경을 세척액에 담그고 부드러운 천과 스폰지로 내시경의 겉을 닦는다. 내시경 채널에 맞는 솔을 이용하여 채널과 겸자공 내부의 오염물질을 완전히 제거한다. 이상적인 세척액은 단백질, 지방, 탄수화물, 여러 화학 염기로 이루어진 오염물질

에 효과적으로 침투하여 오염물질이 채널 내부에서 잘 떨어질 수 있도록 작용하고, 기계에 손상을 주지 않아야 한다. 세척액은 효소세척액 또는 의료용으로 거품이 적은 중성세척액을 권고한다. 거품이 많으면 세척액이 내시경과 접촉하는 면이 적어지기 때문이다. 솔이나 천, 스폰지는 가능한 한 일회용을 권장하지만 가능하지 않을 경우, 소독이나 멸균 된, 깨끗한 것을 사용한다. 겸자공 및 내시경과 분리된 부품들은 모두 솔을 이용하여 세척한다.

- 4) 솔 세척이 어려운 부위가 있는 견고한 부속품들은 세척액 속에 넣고 초음파세척기를 이용하여 추가 세척한다.
- 5) 깨끗한 물을 이용하여 남아 있는 세척액을 모든 부위에서 완전히 씻어낸다(자동 소독기를 사용하는 경우에도 이 과정까지의 손세척을 마친다).

3. 소독

- 1) 자동 소독기를 이용하지 않는 경우 소독액에 부식되지 않으며 충분한 크기를 갖는 용기를 이용한다. 고수준 소독액에 내시경과 부속기구들을 완전히 담그고, 각 겸자공에도 소독제를 빈 공간이 생기지 않도록 주입한다.

▶ **해설:** 소독액에 내시경과 부속기구들을 완전히 담그고, 각 겸자공에도 빈 공간이 생기지 않도록 소독액을 채워야 한다. 겸자공과 채널 안에 소독액이 닿지 않는 빈 공간이 있으면 세균이 증식하여 완전한 소독이 이루어질 수 없다. 대부분의 고수준 소독액은 재사용이 가능하지만 장기간 사용, 반복 사용으로 인하여 희석 농도가 떨어지고 효과가 감소하므로 소독의 효과를 유지할 수 있는 최소 유효 농도(minimum effective concentration)의 확인이 필요하다. 첫 소독을 시행하기 전에 소독액의 농도를 검사하여 최소 유효 농도를 유지하지 않는 소독액은

폐기하며, 최소 유효 농도를 보이더라도 유효 기간이 지난 소독액도 폐기한다.

2) 소독액 제조사에서 권장된 대로 소독제의 조건과 소독 시간을 맞춰 소독한다.

▶ **해설:** 소독액은 식품의약품안전청, 미국 FDA, 유럽 CE, 일본 후생성 또는 보건복지부장관이 인정한 기관에서 인증(허가, 신고, 등록 등 포함)을 받은 것을 선택하고 사용할 때는 제조회사에서 제시하는 소독액의 조건과 시간을 준수한다.

3) 자동 소독기를 이용하는 경우에는 제조사의 매뉴얼에 따라 소독한다.

▶ **해설:** 자동 소독기는 자동화되고 일관된 소독 과정을 거칠 수 있고, 내시경실 종사자가 소독액에 노출될 위험성이 적은 장점이 있어 권장한다.

4. 헹굼

1) 마실 수 있는 정도의 깨끗한 물을 이용하여 내시경과 겸자공들을 충분히 씻어낸다.

▶ **해설:** 남아 있는 소독액은 피부와 점막에 상해를 줄 수 있기 때문에 마실 수 있는 정도의 깨끗한 물을 이용하여 내시경과 겸자공, 채널 내부를 충분히 씻어낸다. 적절한 헹굼이 이루어지려면 행굼 면적의 3배 용량의 물이 필요하다. 예를 들어 내시경 내부 채널 하나를 헹구는 데는 최소 150 mL의 물이 필요하다.

5. 건조

1) 압축된 공기와 70~90% 에틸 알코올 또는 이소프로필 알코올을 각 겹자 공에 관통시켜 남은 물기를 없앤다.

- ▶ **해설:** 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)과 같은 세균은 습기가 있는 부분에서 증식이 가능하여 내시경을 완전히 건조시키는 것이 감염을 예방하는 중요한 과정이다. 모든 채널을 반대쪽 출입구에 알코올이 보일 때까지 알코올로 flushing한다. 알코올이 채널의 안쪽을 건조시키는 데 도움을 준다. 압축공기가 유용하나 지나치게 높은 압력은 연성 내시경의 안쪽 채널에 손상을 줄 수 있으므로 주의를 요한다.

6. 보관

1) 내시경은 환기가 잘 되는 전용장에 수직으로 세워 걸어서 선단이 바닥에 닿지 않게 보관한다.

- ▶ **해설:** 소독된 내시경이 재오염되는 것을 방지할 수 있도록 오염된 내시경이 있는 공간과 격리해 청결하고 먼지가 없는 별도의 공간에 위치한 보관장에 세워 보관한다. 내시경 소독을 마친 후 보관하는 동안에도 내시경의 분리 가능한 부위를 연결하지 않은 채 보관해야 한다. 내시경 기기의 겹자공이나 흡인 밸브, 송기 송수 밸브, 방수캡을 분리하여 내관을 막지 않아야 한다. 내시경을 말단부가 자유롭고 환기가 잘되며 먼지가 없는 깨끗한 보관장에 수직으로 걸어 둔다. 보관장은 매일 환경소독제로 닦아 내부를 깨끗하게 유지한다.

7. 내시경 부속기구

- 1) 재사용 가능한 부속기구에 한하여 소독한다.
- 2) 내시경에서 분리하여 세척액에 담근 뒤 관 안을 포함해 솔과 스폰지 등을 이용하여 잘 닦는다.
- 3) 세척액에 담아 초음파세척기를 이용하여 세척한다.
- 4) 깨끗한 물로 헹구고 깨끗한 천과 압축공기를 이용하여 물기를 없애고 말린다.
- 5) 기구 종류에 따라 각 제조사에서 권장하는 방법으로 멸균 또는 소독한 뒤 보관한다. 내시경에 부착하는 흡인 밸브, 송기 송수 밸브와 검자공 고무마개 등은 높은 수준의 소독을 시행한 후 재사용한다.

▶ **해설:** 내시경 시 사용되는 부속물은 내시경기기의 부속기구와 내시경 검자공 내로 삽입되는 처치기구로 나눌 수 있다. 대표적인 처치기구는 생검검자, 올가미, 유도 철사, 풍선 확장기 등이며 점막층을 관통하는 부품의 경우 지침에서는 일회용을 권장하나 재사용(reuse)이 가능한 물품은 멸균을 해야 한다. 멸균은 물리적, 화학적 과정을 통하여 아포를 포함한 모든 미생물을 완전하게 제거하고 파괴시키는 것이다.

- 6) 일회용 주사침 및 일회용 생검검자를 소독하여 재사용해서는 안 된다.

▶ **해설:** 내시경 부속기구 재처리에서 고려해야 할 사항은 적절한 멸균과 반복적인 재사용에 따라 기능 손실 여부이다. 일회용 생검검자의 경우 내구성이 약하여 재처리 후 검자가 손상될 수 있으며, 여전히 오염된 상태로 남아있을 수 있다. 재사용 생검검자는 재처리 및 멸균 후 재사용할 경우 비용-효과면에서 우수한 것으로 알려져 왔지만, 최근에는 여

러 나라에서 일회용 생검검자 사용을 선호하고 있다. 국내의 한 연구에서도 일회용 생검검자로 생검을 시행하였을 때 재사용 생검검자와 비교하여 생검의 적절성이 우수하였다. 또한, 재사용 생검검자의 재처리 비용을 고려하였을 때, 일회용 생검검자를 이용할 경우 비용-효과면에서 효율적이어서 이미 감염 질환을 보유하고 있는 고위험군 환자를 대상으로 한 내시경 검사 시 유용하게 사용할 수 있다. 한편, 유럽 지침에서는 일회용 주사침의 일회 사용을 권장하고 있다.

8. 송수병과 연결기구

1) 송수병과 연결기구는 하루 한 번씩 소독하고 물은 멸균수를 넣는다.

- ▶ **해설:** 물통, 렌즈 세척액, 통관을 위한 튜브, 폐기물 저장용 진공 용기 및 흡인 튜브의 최적 교환 주기와 안정성 및 잠재적인 위험에 대해서 보고된 자료는 없으나 적어도 하루에 한 번씩 소독하고 멸균수를 넣을 것을 권장한다.

결론

대한소화기내시경학회의 소독 지침은 내시경 재처리에 관한 세계 권고안의 내용과 대동소이하며 지침대로 소독하였을 경우 내시경을 통한 감염 전파의 위험은 거의 없을 것으로 판단된다.

표1. 대한소화기내시경학회: 내시경 세척 및 소독지침(2015년 3월, 3차 개정)

1. 전세척

- 1) 내시경 검사 직후 가능한 빨리 침상 옆에서 효소세척액이나 거품이 적은 의류용 중성세척액이 묻은 천이나 스폰지로 내시경 표면의 이물을 제거한다.
- 2) 내시경 선단을 세척액에 넣고 세척액을 흡입하고 공기를 불어넣는 작업을 반복하여 검사공에 남아있는 오염 물질을 제거한다.
- 3) 내시경을 전원에서 분리한 후 전용상자 또는 바구니에 넣어 검사실과 분리된 세척실로 이동한다. 세척실까지의 거리가 멀 경우 덮개로 덮어 운반한다.

2. 세척

- 1) 분리 가능한 부품들은 모두 제거한다.
- 2) 새는 곳이 있는지 확인한다.
- 3) 세척액을 이용하여 내시경을 세척하고, 검사공 및 내시경과 분리된 부품들은 모두 솔을 이용하여 세척한다.
- 4) 솔 세척이 어려운 부위가 있는 견고한 부속품들은 세척액 속에 넣고 초음파세척기를 이용하여 추가 세척한다.
- 5) 깨끗한 물을 이용하여 남아 있는 세척액을 모든 부위에서 완전히 씻어낸다(자동 소독기를 사용하는 경우에도 이 과정까지의 손세척을 마친다).

3. 소독

- 1) 자동 소독기를 이용하지 않는 경우 소독액에 부식되지 않으며 충분한 크기를 갖는 용기를 이용한다. 고수준 소독액에 내시경과 부속기구들을 완전히 담그고, 각 검사공에도 소독제를 빈 공간이 생기지 않도록 주입한다.
- 2) 소독액 제조사에서 권장된 대로 소독제의 조건과 소독 시간을 맞춰 소독한다.
- 3) 자동 소독기를 이용하는 경우에는 제조사의 매뉴얼에 따라 소독한다.

4. 헹굼

- 1) 마실 수 있는 정도의 깨끗한 물을 이용하여 내시경과 검사공들을 충분히 씻어낸다.

5. 건조

- 1) 압축된 공기와 70~90% 에틸 알코올 또는 이소프로필 알코올을 각 검사공에 관통시켜 남은 물기를 없앤다.

6. 보관

- 1) 내시경은 환기가 잘 되는 전용장에 수직으로 세워 걸어서 선단이 바닥에 닿지 않게 보관한다.

7. 내시경 부속기구

- 1) 재사용 가능한 부속기구에 한하여 소독한다.
- 2) 내시경에서 분리하여 세척액에 담근 뒤 관 안을 포함해 솔과 스폰지 등을 이용하여 잘 닦는다.
- 3) 세척액에 담아 초음파세척기를 이용하여 세척한다.
- 4) 깨끗한 물로 헹구고 깨끗한 천과 압축공기를 이용하여 물기를 없애고 말린다.
- 5) 기구 종류에 따라 각 제조사에서 권장하는 방법으로 멸균 또는 소독한 뒤 보관한다. 내시경에 부착하는 흡인 밸브, 송기 송수 밸브와 검사공 고무마개 등은 높은 수준의 소독을 시행한 후 재사용한다.
- 6) 일회용 주사침 및 일회용 생검검자를 소독하여 재사용해서는 안 된다.

8. 송수병과 연결기구

- 1) 송수병과 연결기구는 하루 한 번씩 소독하고 물은 멸균수를 넣는다.