



위 절제술 환자에서 헬리코박터 파일로리 감염의 진단 및 치료

최윤이, 정준원

가천대 길병원 소화기내과

Helicobacter pylori Eradication in Patients Undergoing Gastrectomy: Diagnosis and Therapy

Youn I Choi, Jun-Won Chung

Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Korea

The role of *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) eradication in patients undergoing gastrectomy for gastric cancer is unclear. Although European and Asian guidelines strongly recommend *H. pylori* eradication in patients who undergo endoscopic resection for early gastric cancer, these guidelines do not specify the tests useful for diagnosing *H. pylori* infection, the optimal timing and appropriate eradication regimens, and follow-up strategies in patients undergoing gastrectomy for gastric cancer. This review aims to update the guidelines for the diagnosis and management of *H. pylori* infection in patients undergoing gastrectomy for gastric cancer. We have focused on the following issues: 1) diagnostic tests for *H. pylori* infection in the remnant stomach, 2) optimal timing and regimen for *H. pylori* eradication, and 3) role of *H. pylori* eradication in reducing the risk of metachronous gastric cancer in the remnant stomach. (Korean J *Helicobacter Up Gastrointest Res* 2020;20:204-209)

Key Words: Diagnosis; Disease eradication; *Helicobacter*; Stomach neoplasms; Therapeutics

서 론

Helicobacter pylori (*H. pylori*) 균은 전 세계 인구의 50% 이상이 감염되어 있는 것으로 알려져 있으며 소화성 궤양, 위 점막관련림프조직 림프종, 위암의 원인으로 지목되고 있다. 이러한 이유로 세계보건기구에서는 *H. pylori*를 위암의 제1군 발암인자로 지정하고 있다.¹ 위암의 발생뿐만 아니라 위암으로 치료를 받는 환자의 위암 재발에도 *H. pylori* 감염이 역할을 할 것으로 생각되고 있다. 실제로 Maastricht IV/Florence Consensus Report와 Second Asia-Pacific Consensus 지침에서는 조기 위암으로 내시경 절제술을 받은 환자에서 *H. pylori* 제균 치료를 강력히 권장하고 있다.^{2,3} 내시경 절제술을 받은 위암 환자에서 *H. pylori* 제균 치료를 시행할 경우 조직학적으로도 위축과 장상피화생의 호전을 가져오며, 위암 재발률이 50% 정도 감소한다는 일관성 있는 결과들이 보고되고 있기 때문이다.⁴

조기 위암 환자에서 내시경 절제술을 시행한 후 *H. pylori* 제균 치료의 단기 및 장기 효과, 치료 방침에 대하여는 비교적 잘 정립되어 있는 반면, 위 절제술 이후 *H. pylori* 제균 치료의

방침에 대하여는 아직 일관된 방침이 없는 실정이다. 위 절제술 이후에는 위 내 환경이 변화하므로, 위암 수술을 받은 잔위 (remnant stomach)에서의 *H. pylori* 감염이 일반 위에서의와는 다른 양상을 보이게 되어 내시경 절제술을 시행받은 환자군과는 다른 관점에서 파악이 필요하다. 위암 수술 후 위 내 환경은 1) 위 내 면적의 감소로 인한 *H. pylori* 집락 밀도(colonization density)의 감소, 2) 수술 후 구조 변형으로 인한 담즙산 역류 동반율의 증가, 3) 위 절제 및 담즙산 역류로 인한 산도 변화로 *H. pylori* 균 생존에 불리한 환경이 조성되기 때문이다.⁵

하지만 위암으로 수술을 받은 환자에 있어 잔위에서의 *H. pylori* 감염의 진단, 치료, 이후 추적 관찰 방법 및 제균 치료의 단기 및 장기 치료 효과에 대한 연구는 산발적이며, 정립이 부족한 실정이다. 이에 본고에서는 위 절제술을 받은 환자에서 수술 후 위 내 환경의 변화를 고려한 *H. pylori* 감염의 1) 최적의 진단 도구, 2) 제균 치료의 최적 시기(수술 전 vs. 수술 후), 3) 제균 요법, 4) 제균 후 추적 전략 및 5) 제균 치료가 잔위에 미치는 단기 및 장기 효과, 특히 위암 재발에 미치는 효과에 대하여 정리하고자 한다.

Received: September 27, 2019 Revised: November 8, 2019 Accepted: November 24, 2019

Corresponding author: Jun-Won Chung

Division of Gastroenterology, Department of Internal Medicine, Gachon University Gil Medical Center, 21 Namdong-daero 774beon-gil, Namdong-gu, Incheon 21565, Korea
Tel: +82-32-460-2193, Fax: +82-32-460-3778, E-mail: junwonchung@hanmail.net

Copyright © 2020 Korean College of *Helicobacter* and Upper Gastrointestinal Research

© The Korean Journal of *Helicobacter* and Upper Gastrointestinal Research is an Open-Access Journal. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

본 론

1. 위 절제술 후 잔위에서 *H. pylori* 감염의 진단

1) 위 절제술 후 환자에서 *H. pylori* 감염 진단법

*H. pylori*를 진단하는 검사 방법으로는 급속요소분해효소검사, 조직검사, 요소호기검사, 대변항원검사, 혈청검사 등이 있다.⁶ 수술을 시행하지 않은 경우 요소호기검사가 진단 및 재균 후 추적검사에서 가장 좋은 검사로 되어 있지만 수술 후 상태에서는 위 내 환경의 변화로 *H. pylori* 감염을 진단하는데 있어 상기 검사들의 진단능에 차이를 가져올 것으로 생각되고 있다.

특히 잔위에서의 요소호기검사의 진단능이 떨어지는 것으로 알려져 있는데,⁶ 이는 시약으로 사용되는 요소 알약이 위 내에 오래 머물지 못하고 소장으로 빨리 내려가는 것이 주된 원인으로 생각된다.⁶⁻⁸ 또한 잔위의 경우 남아 있는 위 용적이 수술을 받지 않은 위에 비하여 적을 수 밖에 없고, *H. pylori*의 집락 형성은 위 용적에 비례하게 되므로, 일반적인 요소호기검사의 임계치(cutoff value)를 잔위에 적용하는 것은 바람직하지 않으며 낮출 필요가 있다.^{6,8} 그러나 잔위에서의 *H. pylori* 감염에 대한 임계치를 얼마로 하는 것이 진단능의 증가를 가져올 수 있을지에 대하여는 아직 대규모 연구가 필요한 실정이다.

급속요소분해효소검사 또한 잔위에서의 진단능은 수술을 받지 않은 위와는 차이가 있을 것으로 생각되고 있다. 급속 요소분해효소검사의 경우 *H. pylori* 균의 밀도가 양성을 판별하는데 있어 중요한 것으로 알려져 있으며, 검사 자체의 원리를 고려 시 급속요소분해효소검사를 잔위에서 시행할 시에 이상적인 부위는 문합부에서 최대한 멀리 떨어진 부위인 위저부(fundus)이다.⁹ 또한 잔위에서 회수한 검체의 수가 증가할수록 진단능은 증가하는 것으로 알려져 있다.⁹ 급속요소분해효소검사 진단능의 경우 논문에 따라 차이가 있지만 Tian 등⁹이 2012년 발표한 메타분석에서는 민감도, 특이도, 양성 우도비, 음성 우도비는 각각 0.79 (95% CI, 0.85~0.93), 0.94 (95% CI, 0.90~0.97), 10.21 (95% CI, 5.94~17.54), 0.28 (95% CI, 0.22~0.36)이었으며,⁹⁻¹¹ 이는 조직검사 다음으로 높은 진단능을 보였다.

최근 Lin 등⁵이 시행한 메타분석에서는 혈청검사가 잔위 내의 환경 변화에도 영향을 받지 않아 유일하게 잔위에서도 위음성 결과를 보이지 않기 때문에 *H. pylori* 감염 진단을 위한 우수한 검사임을 역설하였다. 혈청검사는 특히 항생제나 양성자펌프억제제(proton pump inhibitor)를 복용하면서 검사를 시행하더라도 위음성을 나타내지 않아 특히 유용한 것으로 평가되고 있다.¹² 특히 유럽 지침에서는 위 내의 국소적인 영향을 받지 않으므로 수술 후 상황에서 사용할 수 있는 유일한 방법으로 추천하고 있다. 비단 위암으로 수술을 받은 환자뿐만 아니라 다른 의료기관에서 약제를

복용하고 있을 경우, 정확한 약제명을 확인하기 어려운 국내의 실정을 고려하면 약제로 인한 위음성률을 배제할 수 있는 혈청검사가 유용할 것으로 생각된다.

대변항원검사는 단일 클론의 반응 물질을 이용한 검사로, 연구기관에 따라 진단능에 차이를 보이고 있다.¹³ Yan 등¹⁴이 위 부분절제술(subtotal gastrectomy)을 시행한 환자를 대상으로 한 연구에 의하면 대변항원검사가 혈청검사나 요소호기검사에 비하여 우수하며, 민감도, 특이도, 정확도는 각각 100%, 90.5%, 96.6%로 보고하고 있다. Sheu 등¹⁵도 민감도와 특이도를 93%, 100%로 보고하고 있으나 추후 대규모 환자를 대상으로 한 연구 진행이 필요한 상태이다.

조직검사는 침습적인 검사이기는 하나 기타 약제 복용, 담즙산 역류 등으로 인한 위음성의 우려가 없고, 위 내 표면적 감사로 검사 약제의 빠른 이동으로 인한 검사 정확도 문제에서도 자유로운 장점이 있다. 2012년 메타분석에서 조직검사의 민감도, 특이도, 양성 우도비, 음성 우도비는 각각 0.93 (95% CI, 0.88~0.97), 0.85 (95% CI, 0.73~0.93), 5.88 (95% CI, 3.26~10.60), 0.09 (95% CI, 0.05~0.15)였다.⁹ 또한 이 연구에서 조직검사, 급속요소분해효소검사, 요소호기검사, 혈청검사의 진단능을 비교 평가하였는데, 이 중에서 조직검사가 다른 진단 검사법에 비하여 우수하였다. 이외에도 ¹³C-필름 코팅 알약 또는 내시경 스프레이 요소호기검사를 사용한 방법들이 연구되었지만 검사가 복잡하여 많이 사용되고 있지 않으며, 앞으로 연구가 더 필요한 실정이다.¹⁶

요약하면 잔위에서 *H. pylori* 감염 여부를 검사할 경우 조직검사나 혈청검사를 시행하는 것이 가장 효율적인 방법으로 생각된다. 하지만 전반적으로 잔위에서 비교적 높은 위음성을 고려한다면 침습적 검사 및 비침습적 검사 두 가지 이상의 진단 방법을 사용하는 것이 가장 적절하리라 생각된다.

2) 위 절제술 후 환자에서 *H. pylori* 진단 위음성률의 원인

위암 수술을 받은 환자에서 *H. pylori* 진단 검사 즉, 요소호기검사, 급속요소분해효소검사, 조직검사의 위음성의 원인으로 여러 가지가 제시되고 있다. 요소호기검사의 경우 복용한 요소의 이동이 수술을 받지 않은 위보다 잔위에서 더 빨라 절대적인 요소의 양 자체가 줄어들 수 밖에 없으며, 그 결과 CO₂ 생성이 충분하지 않아 일반적인 경우와 동일하게 임계치를 정하면 위음성률이 높아진다는 이론이 제시되고 있다.⁹ 뿐만 아니라, 잔위에서는 *H. pylori*가 생존할 수 있는 위 표면적이 절대적으로 줄어들기 때문에 *H. pylori* 균의 양이 감소할 수 밖에 없어 CO₂ 생성이 줄어들게 된다. 이러한 이유 때문에 수술을 시행한 위에서는 수술을 시행하지 않은 위에서보다 요소호기검사의 임계치를 낮추는 것이 바람직하다.⁹ 또한 요소호기검사의 경우 몇몇의 연구에서는 우수한 진단능을 보여주기도 하지만

몇몇의 연구에서는 *H. pylori* 감염을 진단하는 도구로서 적합하지 않은 결과를 보여 주고 있어 수술 후 환자를 대상으로 한 대규모 연구가 필요한 상태이다.⁹

급속요소분해효소검사와 조직검사의 경우에도 *H. pylori* 균의 위 내 밀도가 검사 결과에 주요한 영향을 미치게 된다. 잔위에서는 수술 전에 비하여 *H. pylori* 균이 생존하는 위점막의 물리적 표면적의 감소로 인하여 *H. pylori* 균의 감소를 가져오게 된다. 또한 수술 후 담즙 역류 및 위 절제로 인한 산도 변화는 *H. pylori* 집락 형성에 영향을 주어 검사 양성률을 떨어뜨릴 수 있다.¹² 따라서 한 종류의 검사만으로 *H. pylori* 감염 여부를 판단해야 할 경우에는 검사 결과의 해석에 주의를 기울일 필요가 있겠다.

또한 *H. pylori* 균의 양 감소로 인하여 검사 결과 위음성을 나타내기도 하지만 수술 후 *H. pylori* 균이 저절로 소실되는 빈도가 증가한다고 알려져 있다.⁵ 수술 후 환자에서 *H. pylori* 균의 자연 소실(spontaneous clearance)에 대한 메타분석에 따르면 위암으로 위 절제술을 시행한 경우에 있어서 자연 소실률은 43% 정도였으며,¹⁷ 자연 소실률은 수술 후 검사를 시행하기 까지 걸리는 기간과 수술 방법에 따라 차이가 있었다. 수술 후 위의 생리화학적 구조를 방해하지 않는 Billroth I의 경우에는 다른 수술 방법에 비하여 자연 소실률이 낮았다. 또한 수술 후 *H. pylori* 감염 여부를 검사하는 시기에 따라 양성과 음성이 달라지는 역동화적인 변화를 보이는데, 이는 실제로 자연 소실에 의한 것인지 아니면 연구에 사용된 검사법의 위음성 때문인지에 대하여는 앞으로 연구가 더 필요하다.

3) 교토 분류에 따른 *H. pylori* 감염의 내시경 소견을 잔위에 적용할 수 있는가?

내시경 기기의 발달로 조직학적 위염을 내시경으로 진단 가능하게 되었고, 내시경 소견을 토대로 *H. pylori* 감염 여부를 판단할 수 있는 내시경 육안 소견에 관심이 증가함에 따라, 2013년 일본에서는 위염의 교토 분류가 제정되었다.^{18,19} 위염

의 교토 분류는 *H. pylori* 감염 상태에 따라 위염을 분류하는 것을 골자로 하고 있으며, 내시경 검사에서 관찰되는 특징적인 19가지의 위염 소견을 정의함과 동시에 이에 따라 1) *H. pylori* 미감염 점막, 2) *H. pylori* 현감염 점막, 3) *H. pylori* 제균 후 점막으로 나누고 있다.^{18,19} *H. pylori* 미감염 점막의 특징적인 소견은 regular arrangement of collecting venules (RAC)인 반면, *H. pylori* 현감염 점막의 특징은 미만성 발적(diffuse redness), 점막 종창(mucosal swelling), 주름 종대 및 사행(enlarged or tortuous fold), 백탁 점액(sticky mucus), 점상 발적(spotty redness), 결정성 변화(nodularity)이다.¹⁹ *H. pylori* 제균 후에 나타나는 특징적인 소견은 지도상 발적(map-like redness)이 제시되었다.

위염의 교토 분류는 일반적인 위에 적용되는 분류법으로, 잔위에서도 같은 방법으로 평가가 가능한지에 대하여는 아직 연구가 불충분한 실정이다. 잔위에서는 담즙 역류로 인한 만성 위염 발생 가능성이 높으며 이로 인하여 *H. pylori* 감염이 없는 잔위라 할지라도 교토 분류에서 제시되었던 *H. pylori* 미감염 점막의 특징적인 소견인 RAC를 관찰하기 어렵다는 점을 감안하면, 위염의 교토 분류로 잔위에서의 *H. pylori* 감염 여부를 판단하기는 어렵다. 다만 전형적인 RAC가 관찰되는 경우에는 잔위라고 할지라도 *H. pylori* 감염이 없다고 판단할 수 있겠다 (Fig. 1).

2. 위 절제술 후 잔위에서 *H. pylori* 제균 치료

1) 위 절제술 후 환자에서 *H. pylori* 제균 치료의 최적 시기: 수술 전 vs. 수술 후

위암 수술 후 잔위의 경우 1) 점막 면적의 감소, 2) 담즙 역류의 빈도 증가, 3) 전정부 절제에 의한 산도의 변화 등이 *H. pylori*의 생존에 불리한 환경을 조성함으로써 정상 위에 비하여 *H. pylori* 제균율에 차이가 있을 수 있으며, 이론적으로는 잔위

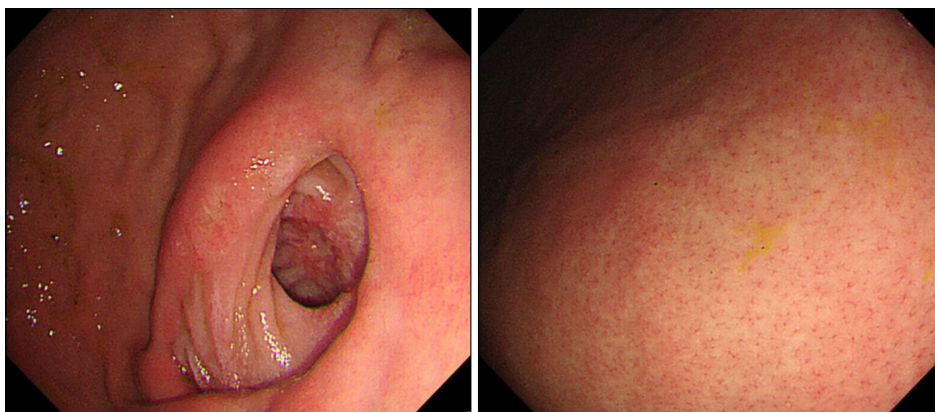


Fig. 1. Endoscopic image of the remnant stomach showing no evidence of *Helicobacter pylori* infection.

에서의 제균율이 수술 전 위에서의 제균율보다 높을 것으로 예상되었다.²⁰⁻²³ 150명의 *H. pylori* 감염이 확인된 위암 환자를 대상으로 수술 전(70명)과 수술 후(72명)에 제균 치료를 시행한 2015년 무작위 대조군 연구에 따르면, 수술 전과 수술 후에 있어 제균율은 각각 68.6%와 69.4%로 차이가 없었다.²⁴ 수술 방식으로는 Billroth I (18명), Roux-en-Y (70명) 및 pylorus-preserving gastrectomy (57명)가 시행되었으며, 하위 집단 분석에서도 역시 유의한 차이가 없었다.²⁴ 그러나 연구에 포함된 대상 환자 수가 적어 해석에 유의해야 하며, 추후 잘 짜여진 무작위 대조 연구가 필요할 것이다.

국내에서는 Kim 등²⁵이 138명의 *H. pylori* 감염이 확인된 위암 수술 환자를 대상으로 수술 전 제균 치료와 수술 후 제균 치료의 무작위 배정 연구를 시행하여 2008년 연구 결과를 보고한 바 있다. 제균 치료는 연구 당시의 표준 1차 제균 치료법이었던 amoxicillin+clarithromycin+proton pump inhibitor 삼제요법을 사용하였으며, 치료 목적(intention-to-treat) 분석 결과 수술 전 제균율은 84.6%, 수술 후 제균율은 83.1%로 유의한 차이가 없었다($P=0.99$). 수술 방법에 따라 하위 집단 분석을 진행하였을 때 재건법에 따른 제균율의 차이는 확인되지 않았다(Billroth I vs. II, 80.4% [95% CI, 66.1~90.6] vs. 89.5% [95% CI, 66.9~98.7], $P=0.49$). 584명의 위암 수술 후 *H. pylori* 감염이 확인된 환자를 대상으로 제균율을 분석한 또 다른 연구에서 치료 목적 분석 시 1차 및 2차 치료법의 제균 성공률은 각각 78.4% (458/584), 90% (36/40)였으며, 제균율을 예측하는 단변량 및 다변량 분석에서 Billroth II 수술 방법이 제균 성공을 예측하는 단독 인자였다(OR=1.53, 95% CI, 1.41~1.65; $P=0.02$).²⁶ 이는 앞서 소개한 Kim 등²⁵의 연구와 차이가 있는데, Kim 등²⁵의 연구가 수술 전과 후의 제균율에 차이가 없다는 것을 확인하기에는 포함된 환자 수가 적었으며, 또한 연구가 이루어진 2000년대 후반에 비하여 표준삼제요법에 대한 *H. pylori* 균의 내성률이 증가하고 있는 현재의 추세를 감안하여야 한다. 추후 항생제 내성을 감안한 제균 치료법을 사용한 대담 위, 무작위 연구가 필요하다.

또한 수술 후 환자에서 제균 치료 시 유의해야 할 사항은 수술 후 *H. pylori* 감염의 자연 소실이 발생하는 경우가 있다는 점이다. 그러므로 수술 전에 *H. pylori* 감염이 확인된 경우에는 수술 후에 제균 치료를 하는 것이 바람직할 것이나 수술 후 *H. pylori* 감염의 자연 소실이 있는 경우도 있으므로 이를 고려한 대규모의 잘 정립된 무작위 연구가 필요할 것으로 생각된다.²⁰

2) 위 절제술 후 환자에서 *H. pylori* 제균 치료법

위 절제술 후 환자의 *H. pylori* 제균 치료법에 대하여 정립된 바는 아직 없다. 위암 환자의 경우 일반적인 *H. pylori* 감염 환자에 비하여 수술 및 항암 치료, 입원 등으로 *H. pylori*의 항

생제 내성률이 증가될 가능성이 있다. 최근 메타분석에 따르면 잔위에서도 각 나라에서 *H. pylori* 내성에 따라 1차 제균 치료법의 제균율에 유의한 차이가 있음이 확인된 바 있다.⁵ 국내에서도 위암으로 수술을 시행받은 환자의 *H. pylori* 제균 치료 원칙을 정립하기 위한 대규모의 무작위 대조군 연구가 필요할 것이다.

3. 위암으로 위 절제술을 시행받은 환자에서 *H. pylori* 제균 치료가 이시성 위암 발생을 줄일 수 있을까?

현재의 위암 예방 가이드라인에 따르면, 위암 예방을 위해서는 *H. pylori* 제균 치료가 권장되고 있으며, 특히 위축성 위염이 진행되기 이전에 치료를 하는 것이 바람직하다.³ 또한 조기 위암 환자에서 내시경 절제술 후 제균 치료를 시행하는 것이 이시성 위암의 발생을 유의하게 낮추는 것으로 확인되었다.⁴ 그러나 잔위에서 *H. pylori* 제균 치료가 이시성 위암의 발생률을 낮추는지에 대하여는 의견이 분분하다. 위암으로 수술받은 190명의 환자를 대상으로 시행한 전향적 무작위 배정 연구에 따르면, 수술 후 36개월 추적검사서 제균 치료군과 위약군 사이에 위축과 장상피화생 점수에 유의한 차이가 있었다.²⁷ 위축의 경우 제균 치료군에서 제균 치료를 시행하지 않은 군에 비하여 위축 점수가 통계학적으로 유의하게 낮았다(0.55 ± 0.95 vs. 1.05 ± 1.10 , $P=0.0046$). 장상피화생의 경우에도 제균 치료군에서 점수가 유의하게 낮았다(0.66 ± 0.99 vs. 1.05 ± 1.16 , $P=0.0284$).²⁷ 그러나 상기 연구와 동일한 환자 registry에서 169명의 위암 환자를 대상으로 2016년에 발표한 이중 맹검 무작위 전향 연구에 따르면, 위 부분절제술을 시행받은 환자에서 *H. pylori* 제균이 장기 생존율을 향상시키지는 않는다고 보고하였다.²⁸ 그러나 제균 치료군과 제균 치료를 하지 않은 군의 장기 예후에 대하여 *H. pylori* 제균 효과를 보여주기에 연구에 포함된 환자가 적고 수술 후 *H. pylori* 감염 자연 소실률이 높다는 것을 고려하면, 대규모 연구가 여전히 필요한 실정이다. Stage I 환자의 경우 5년 재발률이 높지 않은데, 상기 연구에 포함된 환자의 대부분이 stage I 환자였으며 제균 치료의 효과를 평가하기에는 충분히 긴 추적 관찰 기간이라고 보기 어려운 점도 한계로 지적된다.

H. pylori 감염과 더불어 담즙 역류의 소견은 비단 위암으로 수술한 경우 외에 위 궤양 혹은 십이지장 궤양으로 수술을 받은 잔위의 점막에서도 세포 증식을 일으키고, 이것이 잔위에서 위암 발생률이 증가하는 이유로 알려져 있다.⁵ 담즙 역류와 위 점막의 병리 소견에 관한 연구에 의하면 담즙 역류는 반응성 위염(reactive gastritis)을 유발하고, 또한 *H. pylori* 연관 위염에 있어서의 특징에 변화를 주는 요인으로 밝혀져 있다.²⁹ 위암

수술 후 위 내 환경의 변화로 인하여 *H. pylori* 감염이 자연 소실되었다 할지라도 담즙 역류 등의 원인으로 만성 위염이 유발되기 때문에 재균 후 위라 할지라도 위암의 위험도가 감소하지 않는 이론적 배경을 설명하는 하나의 가설이 될 수 있다.⁵ 추후 위암 수술 환자에서 *H. pylori* 재균 치료가 위암 재발에 미치는 영향에 대한 대규모 장기 추적 연구가 필요할 것이다.


결론

잔위에서는 위 내의 구조적, 생리학적 및 생화학적 변화를 동반하게 되므로, 정상 위와 별개로 *H. pylori* 감염의 진단, 치료, 추적 관찰에 대한 방침이 정립되어야 함에도 불구하고 아직도 많은 부분이 정리되지 않는 상태이다. 잔위에서 정확한 *H. pylori* 감염 여부를 확인하기 위해서는 요소호기검사나 급속요소분해효소검사보다는 혈청검사나 조직검사가 위음성률을 줄일 수 있는 방법으로 생각되며, 하나의 검사 방법보다는 비침습적 및 침습적 검사를 두 가지 이상 병용함으로써 진단율을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 엄격한 근거중심 의학의 원칙 하에 적절한 재균 치료 약제의 선택과 시기에 대하여 좀 더 많은 연구가 있어야 하겠으며, 재균 이후 잔위에서의 위암 발생 여부에 대해서도 대규모 다기관 장기 추적 연구가 필요하리라 생각된다. 또한 위암 수술 후 잔위에서 *H. pylori* 감염 및 치료는 외과 의사와 내과 의사의 종합적인 협력이 필요하며, 치료 후 잔위암 발생에 대하여도 많은 공동 연구가 필요하겠다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Youn I Choi  <https://orcid.org/0000-0001-6561-6752>

Jun-Won Chung  <https://orcid.org/0000-0002-0869-7661>

REFERENCES

- Schistosomes, liver flukes and *Helicobacter pylori*. IARC working group on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon, 7-14 June 1994. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum 1994;61:1-241.
- Malfertheiner P, Megraud F, O'Morain CA, et al. Management of *Helicobacter pylori* infection--the Maastricht IV/Florence Consensus Report. Gut 2012;61:646-664.
- Fock KM, Talley N, Moayyedi P, et al. Asia-Pacific consensus guidelines on gastric cancer prevention. J Gastroenterol Hepatol 2008;23:351-365.
- Choi IJ, Kook MC, Kim YI, et al. *Helicobacter pylori* therapy for the prevention of metachronous gastric cancer. N Engl J Med 2018;378:1085-1095.
- Lin YS, Chen MJ, Shih SC, Bair MJ, Fang CJ, Wang HY. Management of *Helicobacter pylori* infection after gastric surgery. World J Gastroenterol 2014;20:5274-5282.
- Best LM, Takwoingi Y, Siddique S, et al. Non-invasive diagnostic tests for *Helicobacter pylori* infection. Cochrane Database Syst Rev 2018;3:CD012080.
- Bahnacy A, Kupcsulik P, Elés Z, Flautner L. Occurrence and significance of *Helicobacter pylori* infection after gastric surgery. Acta Chir Hung 1995;35:201-207.
- Venables CW. *Helicobacter pylori* and gastric surgery. Eur J Gastroenterol Hepatol 1995;7:197-199.
- Tian XY, Zhu H, Zhao J, She Q, Zhang GX. Diagnostic performance of urea breath test, rapid urea test, and histology for *Helicobacter pylori* infection in patients with partial gastrectomy: a meta-analysis. J Clin Gastroenterol 2012;46:285-292.
- Adamopoulos AB, Stergiou GS, Sakizlis GN, et al. Diagnostic value of rapid urease test and urea breath test for *Helicobacter pylori* detection in patients with Billroth II gastrectomy: a prospective controlled trial. Dig Liver Dis 2009;41:4-8.
- Kubota K, Hiki N, Shimizu N, et al. Utility of [¹³C] urea breath test for *Helicobacter pylori* detection in partial gastrectomy patients. Dig Dis Sci 2003;48:2135-2138.
- Lopes AI, Vale FF, Oleastro M. *Helicobacter pylori* infection - recent developments in diagnosis. World J Gastroenterol 2014;20:9299-9313.
- Shimoyama T. Stool antigen tests for the management of *Helicobacter pylori* infection. World J Gastroenterol 2013;19:8188-8191.
- Yan J, Yamaguchi T, Odaka T, et al. Stool antigen test is a reliable method to detect *Helicobacter pylori* in the gastric remnant after distal gastrectomy for gastric cancer. J Clin Gastroenterol 2010;44:73-74.
- Sheu BS, Yang HB, Wang YL, et al. Stool antigen assay to screen *H. pylori* infection and to assess the success of 3-day and 7-day eradication therapy in the patients with partial gastrectomy. Helicobacter 2002;7:199-204.
- Togashi A, Matsukura N, Kato S, et al. Simple and accurate ¹³C-urea breath test for detection of *Helicobacter pylori* in the remnant stomach after surgery. J Gastroenterol 2006;41:127-132.
- Song C, Xie C, Zhu Y, et al. Management of *Helicobacter pylori* infection by clinicians: a nationwide survey in a developing country. Helicobacter 2019;24:e12656.
- Kim GH. Endoscopic findings of Kyoto classification of gastritis. Korean J Helicobacter Up Gastrointest Res 2019;19:88-93.
- Lee SY. *Helicobacter pylori* infection and the Kyoto classification of gastritis. Korean J Helicobacter Up Gastrointest Res 2019;19:81-87.
- Yoon K, Kim N, Kim J, et al. Dynamic changes in *Helicobacter*

- pylori* status following gastric cancer surgery. Gut Liver 2017; 11:209-215.
21. Wu W, Yang Y, Sun G. Recent insights into antibiotic resistance in *Helicobacter pylori* eradication. Gastroenterol Res Pract 2012;2012:723183.
 22. Kim JE, Kim MS, Yoon YS, Chung MJ, Yum DY. Use of selected lactic acid bacteria in the eradication of *Helicobacter pylori* infection. J Microbiol 2014;52:955-962.
 23. Marcus EA, Sachs G, Scott DR. The role of ExbD in periplasmic pH homeostasis in *Helicobacter pylori*. Helicobacter 2013;18: 363-372.
 24. Honda M, Hiki N, Nunobe S, et al. Preoperative vs postoperative eradication of *Helicobacter pylori* in 150 patients with gastric cancer: a randomized controlled trial. J Am Coll Surg 2015; 221:273-279.
 25. Kim CG, Song HJ, Kook MC, et al. Preoperative versus postoperative *Helicobacter pylori* eradication therapy in gastric cancer patients: a randomized trial. Am J Gastroenterol 2008; 103:48-54.
 26. Hwang JJ, Lee DH, Kang KK, et al. Eradication rate and histological changes after *Helicobacter pylori* eradication treatment in gastric cancer patients following subtotal gastrectomy. World J Gastroenterol 2015;21:3936-3943.
 27. Cho SJ, Choi IJ, Kook MC, et al. Randomised clinical trial: the effects of *Helicobacter pylori* eradication on glandular atrophy and intestinal metaplasia after subtotal gastrectomy for gastric cancer. Aliment Pharmacol Ther 2013;38:477-489.
 28. Kim YI, Cho SJ, Lee JY, et al. Effect of *Helicobacter pylori* eradication on long-term survival after distal gastrectomy for gastric cancer. Cancer Res Treat 2016;48:1020-1029.
 29. Sobala GM, O'Connor HJ, Dewar EP, King RF, Axon AT, Dixon MF. Bile reflux and intestinal metaplasia in gastric mucosa. J Clin Pathol 1993;46:235-240.