

녹차 등의 기호차가 *Helicobacter pylori*의 증식 억제와 공포화 독소 역가에 미치는 영향

정 양 숙 · 강 경 희 · †장 명 웅
고신대학교 의과대학 미생물학교실
(접수 : 2001. 2. 28., 게재승인 : 2001. 4. 25.)

Effects of Green and Taste Teas on the Growth and Vacuolating Toxin Titer of *Helicobacter pylori*

Yang-Suk Chung, Kyung-Hee Kang, and Myung-Woong Chang†
Department of Microbiology, Kosin Medical College, Busan 602-702, Korea
(Received : 2001. 2. 28., Accepted : 2001. 4. 25.)

This study was undertaken to evaluate the effects of green and taste teas on the in-vitro antimicrobial activity and vacuolating toxin titer of *Helicobacter pylori*. Crude aqueous extracts prepared by adding 2 g of tea leaf or powder to 100 ml of boiling distilled water, and sterilized by passing through a 0.22 μ m membrane filter. Green tea, coffee, and ginger tea showed bactericidal activity on *H. pylori* within 3 hours. Black tea and ssangwha tea also showed bactericidal activity on *H. pylori* in 24 hours. Arrowroot tea show no bactericidal effect on *H. pylori* after 48 hours. Two fold diluted green tea and coffee decreased(1/10,000cfu) the growth of *H. pylori* in 24 hours, but the two fold diluted black tea, ssangwha tea, and ginger tea showed suppression effect upon of(1/10cfu) *H. pylori* in 24 hours. The two-fold and 10-fold diluted green tea, coffee and two-fold diluted black tea abrogated the vacuolating toxin titer of *H. pylori*, but the two-fold and 10-fold diluted ginger, ssangwha, ginseng, and arrowroot tea only reduced the vacuolating toxin titer of *H. pylori* from 1/2 to 1/8. These result suggest that green tea and coffee have effective antibacterial or bactericidal effects on *H. pylori*, and that they also have a neutralization effect upon the vacuolating toxin of *H. pylori*.

Key Words : *H. pylori*, growth, vacuolating toxin titer, green tea

서 론

Helicobacter pylori(*H. pylori*) 감염은 만성위염, 위십이지장궤양, 위암 등의 위장질환에 주된 요인으로 보고되고 있다(1,2). 이 균의 감염경로는 입과 입의 접촉이나 음식물을 통한 경구 감염이 주된 것으로 보고되고 있으며(3), 감염 요인으로 사회경제적 여건, 식생활, 특히 소금에 절인 음식 등이 지적되고 있으나(4) 아직 불확실한 점이 많다(5). 이 균은 시험관내에서 여러 가지 항생물질에 감수성이나, 이 균이 위점막 상피세포간 접합부위에 서식하므로 감수성인 항생물질의 투여로도 이 균의 제거가 용이치 않다(6). 따라서 *H. pylori* 감염의 치료법으로 수소이온 펌프억제제를 병용한 3가지 항생제의 병용요법이 널리 이용되고 있으나(7), 내성균의 출현으로 치

료에는 아직도 많은 문제점이 남아 있다. Vasquez 등(8)은 환자로부터 분리된 *H. pylori* 균주의 61%가 metronidazole에, 50%가 clarithromycin에 저항성이었다고 보고하였으며, Piccolomini 등(9)은 32%가 metronidazole에, 6%가 clarithromycin에 저항성이었다고 보고하였으며, Fedorak 등(10)은 amoxicillin에 내성인 균주를 분리하였다고 보고하였으며, 송 등(11)은 31.9%가 metronidazole에, 34.3%가 clarithromycin에, 20.7%가 amoxicillin에, 12.4%가 erythromycin에 저항성 균주라고 보고하여 국내에서도 항생제 내성균주가 많이 분리되고 있음을 입증하였다. 따라서 새로운 항균제나 제균제의 개발이 요구되고 있다.

최근에 건강에 대한 관심과 인식의 변화로 식품의 생체조절기능에 대한 관심이 높아지고 있으며, 녹차가 수종의 세균의 증식을 억제하는 효과가 있다고 보고되고 있다(12). 녹차는 제조 공정의 차이에 따라 여러 종류가 있으며, 녹차의 구성 성분에도 다소의 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(13). 녹차의 주된 화학적 성분으로는 폴리페놀(주로 Catechin; 케테킨), 섬유소, 탄수화물, 지질, 카페인, 유리아미노산, 유기산,

†Corresponding Author : Department of Microbiology, Kosin Medical College, 34 Amnam-dong, Suh-gu, Busan 6-2-702, Korea
Tel : +82-51-240-6421, 6438, Fax : +82-51-241-5458
E-mail : mchang@ns.kosinmed.or.kr

색소, 무기물, 휘발성 성분(향기) 등으로 보고되고 있다(14,15). 녹차의 역할을 영양분으로서의 일차기능과 기호성 식품으로서의 이차기능, 생체의 복잡한 생명활동을 조절하는 삼차기능으로 크게 나누고 있다(16). 녹차의 주성분인 케테킨은 성인병 예방이나 혈압강화작용(17), 암의 예방(18), 항산화효과(19), 항돌연변이작용(20), 세균에 대한 살균효과(12,21) 등이 있는 것으로 보고되고 있다.

녹차의 주성분인 탄닌에는 케테킨(catechin)류가 대부분이며, 여기에는 epicatechin(EC), epigallocatechin(EGC), epicatechin gallate(ECg), epigallocatechin gallate(EGCg) 등이 많이 함유되어 있다고 한다(22). 이 성분들 중에서 포도상구균과 콜레라균 등에 항균작용이 강한 것은 ECg>EGCg>EGC>EC의 순이었다고 Toda 등(23)이 보고하였다. Hara(24)은 녹차 추출물의 항균효과를 비교하였던 바 장염비브리오균과 포도상구균, 클로스트리디움 웰치균, 에어로모나스균 등에 효과적이었다고 보고하였다. Yam 등(25)은 차(Camellia sinensis)의 일차 추출물이 포도상구균, 폐렴구균, 녹농균, 장티푸스균, *H. pylori* 등에 살균효과가 크다고 보고하였다. Toda 등(26)은 녹차나 커피가 이질균에 대한 항균작용이 강하다고 보고하였다. Mabe 등(27)은 녹차의 케테킨이 생체내나 생체외에서 *H. pylori*의 감염을 억제시킨다고 보고하였다. Chang 등(28)도 녹차가 *H. pylori*의 증식을 억제시키며 공포화독소의 생성을 억제시킨다고 보고하였다. 그러나 이들 보고들 만으로는 녹차가 *H. pylori*의 사멸과 공포화독소 생성이나 생성된 공포화독소의 중화에 미치는 영향에 대한 구체적인 결론을 얻기에는 미흡하다. 이에 본 연구에서는 녹차, 홍차, 커피, 쌍화차, 칩차, 생강차, 인삼차, 대추차 등이 *H. pylori*의 증식과 생성된 공포화독소의 중화에 미치는 영향을 검토하였다.

재료 및 방법

*H. pylori*의 분리 동정

*H. pylori*의 임상 분리균은 내시경 검사시 환자로 부터 채취된 조직에서 *H. pylori* 균을 분리 배양하고, 생화학적 성상 검사로 urease, catalase, oxidase 양성인 그람 음성 만곡형의 *H. pylori*임을 확인 동정하였다(29). 표준균주 *H. pylori* TK1025, TK1029, KR2067를 Kamiya 교수로부터 분양받아 대조균으로 사용하였다.

RK-13 세포의 배양

토끼 신장 유래 세포(RK-13 세포)는 일본 교린(杏林)대학 의학부 미생물학교실의 Kamiya S.교수로부터 분양받아 10% fetal calf serum이 함유된 Dulbecco's MEM에 배양하여, 96 well plate에 well당 세포수가 1.5×10^5 /mL 밀도로 접종하여 VT생성 유무를 확인하는 표적세포로 사용하였다(30).

녹차 등의 기호차

시판되는 녹차, 홍차, 인삼차, 칩차, 대추차, 생강차, 쌍화차, 커피(K식품개발공사제, 경기도)를 일상으로 마시는 농도에서 항균효과를 알아보기 위하여 다음과 같이 추출하여 사용하였다. 각종 차의 잎이나 분말을 각각 2 g씩 100 mL의 끓인 증류수에서 10분간 추출한 후 여과필균(0.22 μ m)하여

각각의 원액(20 mg/mL 농도)으로 사용하였다(25,31).

*H. pylori*의 공포화독소(VT) 생성능 검사

환자로 부터 분리 동정된 *H. pylori* 균주를 각각 5% horse serum이 첨가된 Brain heart infusion(BHI) 액체배지에 접종하여 AnaeroPack Campylo jar에서 4-7일간 배양하였다. 배양 후 4일과 7일에 각 균주의 배양액 5 mL를 취하여 10,000 rpm에서 2분간 원심한 상층액을 membrane filter(Millipore, 0.22 μ m, USA)로 여과멸균한 다음 BHI배지로 1/2x, 1/4x, 1/8x, 1/16x, 1/32x, 1/64x, 1/128x 희석하여 실험에 사용하였다. *H. pylori* 배양 상층액에서 VT 역가 검사는 Kamiya 등(30)의 방법에 의하여 판정하였다. 요약하면, RK-13 세포를 10% fetal calf serum Dulbecco's MEM(Life Technoloie, USA)에 배양한 후 96 well plate의 각 well 당 세포수가 1.5×10^5 /mL 밀도가 되게 조정된 세포부유액 100 μ L씩을 분주한 후 37°C에 5% CO₂ 부란기에 18시간 배양하였다. 다음 날 준비된 *H. pylori* 배양상층액을 각 농도별로 각 well에 100 μ L씩 접종하여 배양 24시간 후에 VT에 의해 형성된 세포내 공포의 유무를 도립현미경(Nikon, Japan)하에서 관찰하였다. VT 생성능의 비교는 희석된 *H. pylori* 배양상층액이 첨가된 각 well의 세포중 10% 이상의 세포에서 공포가 관찰되면 VT 생성 양성으로 판정하였다. VT 역가는 VT생성 양성으로 판정된 *H. pylori* 배양액의 최대희석배수를 VT역가로 하였다(32).

녹차 등이 *H. pylori*의 VT 역가에 미치는 영향

*H. pylori*를 4일간 배양한 상층액 100 μ L에 인삼추출액은 각각 10 μ g/mL, 100 μ g/mL 농도로, 한국차 등은 각각 2mg/ml 농도로 혼합하여 RK-13 cell이 1.5×10^5 /mL 배양된 96 well plate에 넣고 24시간 후에 VT 역가를 각각의 대조균과 비교하였다(28,31).

결 과

녹차 등이 *H. pylori*의 증식에 미치는 영향

*H. pylori*는 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지에서 24, 48시간에 균수가 현저히 증가하였으나, PBS에서는 24시간에 약간 증가였으며, 48시간 후에는 약간 감소하여 접종 당시와 유사하였다. 녹차와 커피에서는 접종 3시간 후에 균이 사멸하였고, 두충차에서는 6시간 후에 거의 사멸하였으며, 24시간 후에는 두충차, 홍차, 인삼차, 쌍화차의 순으로 균이 사멸하였다. 칩차에서는 24시간 후에 균이 현저히 감소하였으나, 48시간에도 완전히 사멸하지는 않았다(Figure 1).

녹차가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

녹차 원액에서는 3시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지에 녹차를 1/2배 희석한 경우에 24시간 후에 균이 거의 사멸하였으며, 녹차를 1/10배 희석한 경우에 3, 6시간 후에는 BHI 배지에서보다 균수가 감소하였으나, 24시간 후에는 균수가 BHI 배지에서와 거의 같은 수준으로 증식하였다(Figure 2).

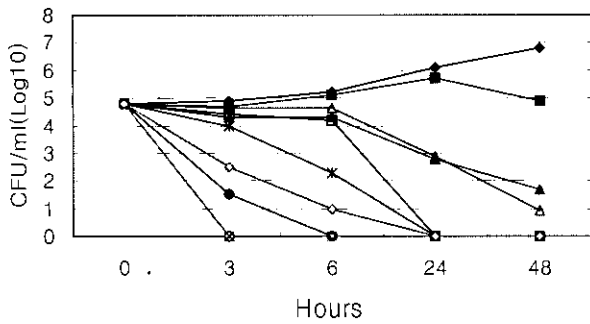


Figure 1. Effect of taste teas on the growth of *H. pylori*(6 strains) ◆; BHI media, ■; PBS, ○; Green tea, ▲; Ginseng tea, ※; Ginger tea, ●; Ducchung tea, △; Arrowroot tea, □; Ssangwha tea, ×; Coffee, ◇; Black tea

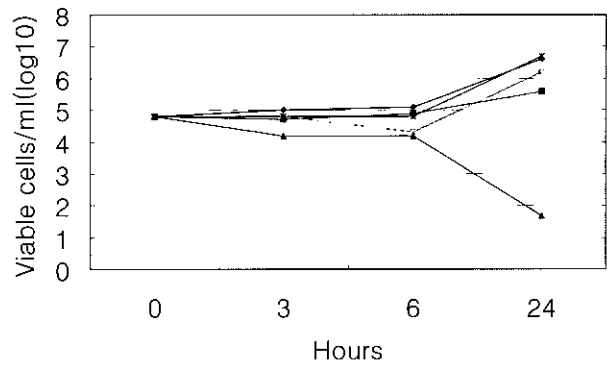


Figure 4. Effect of Ginseng tea on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Ginseng tea, ○; Ginseng tea 1/2x, ※; Ginseng tea 1/10x

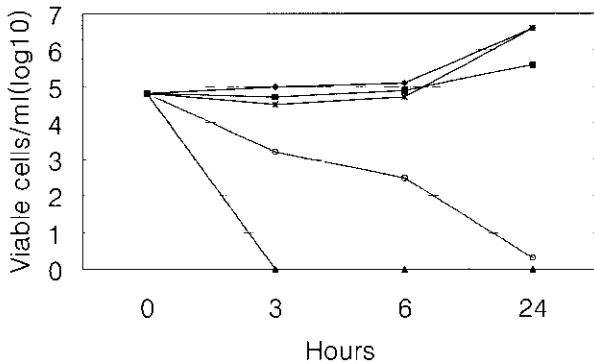


Figure 2. Effect of Green tea on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Green tea, ○; Green tea 1/2x, ※; Green tea 1/10x

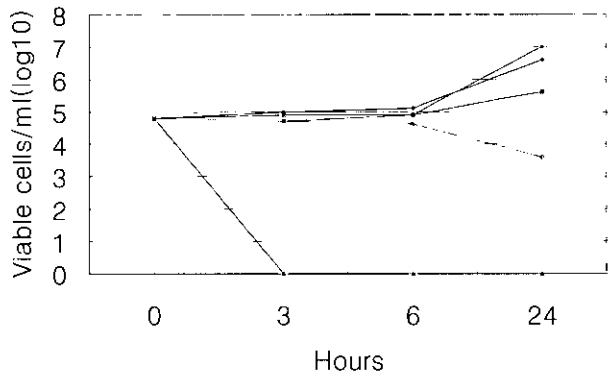


Figure 5. Effect of Ginger tea on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Ginger tea, ○; Ginger tea 1/2x, ※; Ginger tea 1/10x

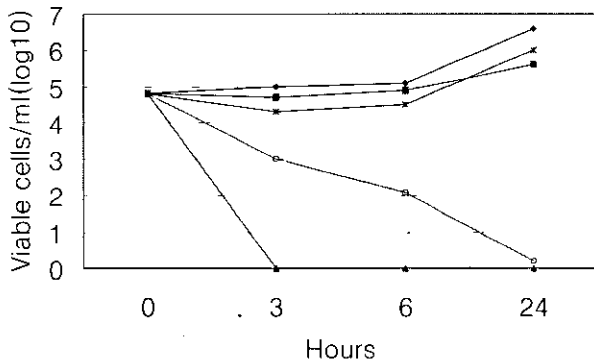


Figure 3. Effect of Coffee on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Coffee, ○; Coffee 1/2x, ※; Coffee 1/10x

커피가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

커피 원액에서는 3시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지에 커피를 1/2배 희석한 경우에 24시간 후에 균이 거의 사멸하였으며, 커피를 1/10배 희석한 경우에는 3, 6, 24시간 후에 균수가 BHI 배지에서보다 감소하였으나, PBS에서와 유사하였다(Figure 3).

인삼차가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

인삼차 원액에서는 3, 6시간 후에 균수가 약간 감소하였고 24시간 후에는 10^2 /mL 이하로 감소하였으나, 완전히 사멸하

지는 않았으며, 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지에 인삼차를 1/2배, 1/10배 희석한 경우에는 3, 6, 24시간 후에 균수가 BHI 배지나 PBS에서와 차이가 없었다(Figure 4).

생강차가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

생강차 원액에서는 3시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 생강차를 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지로 1/2배 희석한 경우에 24시간 후에 10^3 /mL 정도로 균수가 감소하였으며, 1/10배 희석한 경우에 6시간까지는 PBS 및 BHI 배지에서와 거의 같은 수준으로 증식하였으나, 24시간 후에 생강차에서는 PBS 및 BHI 배지에서보다 감소하였다(Figure 5).

칠태차가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

칠태차 원액에서는 3, 6시간 후에 균수가 약간 감소하였고, 24시간 후에는 균수가 2×10^3 /mL 정도로 감소하였으나 사멸되지는 않았다. 칠태차를 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지로 1/2배와 1/10배 희석한 경우에 24시간 후 균수는 PBS 및 BHI 배지와 거의 같은 수준으로 증식하였다(Figure 6).

쌍화차가 *H. pylori*의 생존에 미치는 영향

쌍화차 원액에서는 3, 6시간 후에 균수가 10^4 /mL로 PBS 및 BHI 배지에서보다 감소하였으며, 24시간 후에는 사멸하였

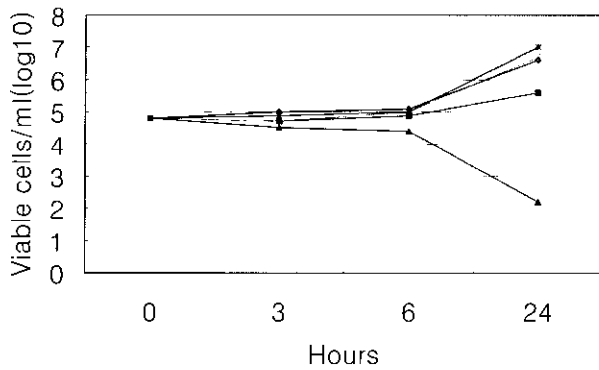


Figure 6. Effect of Arrowroot tea on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Arrowroot tea, ○; Arrowroot tea 1/2x, ⌘; Arrowroot tea 1/10x

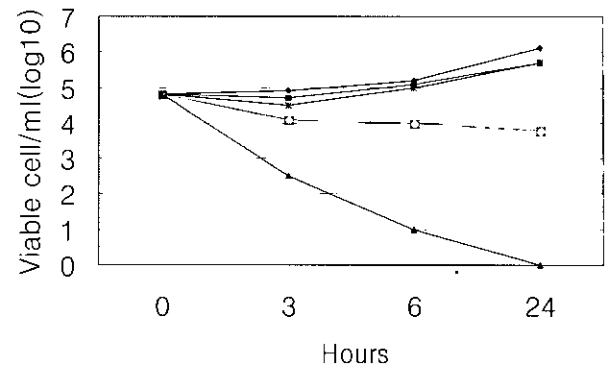


Figure 8. Effect of Black tea on the survival of *H. pylori*(6 strains) ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; Black tea, ○; Black tea 1/2x, ⌘; Black tea 1/10x

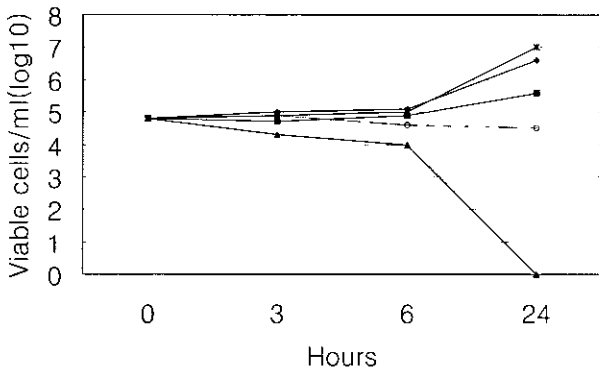


Figure 7. Effect of SSangwha tea on the survival of *H. pylori*(6 strains). ◆; BHI media, ■; PBS, ▲; SSangwha tea, ○; SSangwha tea 1/2x, ⌘; SSangwha tea 1/10x

다. 쌍화차를 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지로 1/2 배 희석한 경우에는 6시간 후 까지는 군수가 PBS 및 BHI 배지에서와 유사하였으나, 24시간 후에는 5×10^4 /ml 정도로 BHI 배지에서보다 감소하였다. 쌍화차를 1/10배 희석한 경우에는 3, 6, 24시간 후 까지는 BHI 배지에서와 유사하였다 (Figure 7).

홍차가 H. pylori의 생존에 미치는 영향

홍차 원액에서는 33시간 후에 10^4 /mL, 6시간 후에는 10^4 /mL, 24시간 후에 균이 거의 사멸하였으나, 홍차를 5% Horse serum이 첨가된 BHI 액체배지로 1/2배 희석한 경우에는 3, 6 시간 후에 군수는 각각 10^4 /mL이었으나, 1/10배 희석한 경우에는 3, 6, 24시간 후에 군수는 PBS 및 BHI 배지에서와 거의 같은 수준으로 증가되었다(Figure 8).

녹차 등이 H. pylori 균주의 공포화독소 중화에 미치는 영향

H. pylori 229, 612, 585, TK1025, TK1029, TK2067 등 6 균주를 4일간 배양한 상층액의 VT 역가는 각각 16x, 8x, 4x, 16x, 32x, 32x 였으나, 이를 녹차로 1/2배와 1/10배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 1/2배와 1/10배 모두에서 소실되었다. 위의 각 균 배양액을 홍차로 1/2배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 모두 소실되었으나, 홍차로 1/10배 희석한

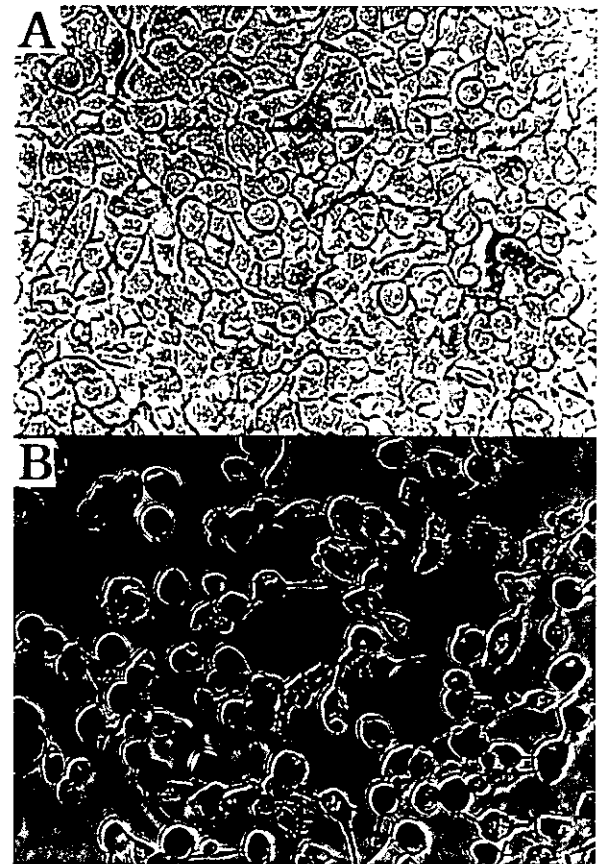


Figure 9. Neutral red uptake by vacuolar RK-13 cells. The cells were incubated with(B) and without(A) the culture supernatant of *H. pylori* for 24 hours, and were stained with 0.05% neutral red solution for 10 min. Magnification: 200x.

경우에 VT 역가는 각각 대조군보다 1/2배에서 1/8배로 감소하거나 소실되었다. 위의 각 균 배양액을 인삼차로 1/2배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 각각 소실되거나 1/2배로 감소되었으며, 인삼차로 1/10배 희석한 경우에 각 균주의 VT 역가는 각각 1/2배에서 1/8배로 감소하거나 소실되었다. 위의 각 균 배양액을 쌍화차로 1/2배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 각각 1/2배에서 1/16배로 감소되거나 소실되었으며, 쌍화

Table 1. Effect of Taste teas on the vacuolating toxin titer of *H. pylori*

Strains	Vacuolating toxin titer of <i>H. pylori</i>					
	229	612	585	TK1025	TK1029	TK2067
Control	16x	8x	4x	16x	32x	32x
Green tea 2X	-	-	-	-	-	-
Green tea 10X	-	-	-	-	-	-
Coffee 2X	-	-	-	-	-	-
Coffee 10X	-	-	-	-	-	-
Black tea 2X	-	-	-	-	-	-
Black tea 10X	4x	2x	-	8x	8x	4x
Ginseng tea 2X	-	-	-	-	2x	-
Ginseng tea 10X	4x	2x	-	8x	8x	4x
SSangwha tea 2X	-	2x	-	16x	16x	2x
SSangwha tea 10X	8x	8x	-	32x	16x	2x
Ginger tea 2X	-	-	-	-	16x	-
Ginger tea 10X	8x	4x	-	16x	32x	8x
Arrowroot tea 2X	-	-	-	16x	32x	2x
Arrowroot tea 10X	16x	8x	-	16x	32x	-

차로 1/10배 희석한 경우에 각 균주의 VT 역가는 각각 1/2배에서 1/16배로 감소되거나 소실되었다. 위의 각 균 배양액을 생강차로 1/2배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 각각 1/16배로 감소되거나 소실되었으며, 생강차로 1/10배 희석한 경우에 각 균주의 VT 역가는 각각 1/4배에서 1/32배로 감소되거나 소실되었다. 위의 각 균 배양액을 칩차로 1/2배 희석한 후의 각 균주의 VT 역가는 각각 1/2배에서 1/32배로 감소되거나 소실되었으며, 칩차로 1/10배 희석한 경우에 각 균주의 VT 역가는 각각 1/8배에서 1/32배로 감소되거나 소실되었다 (Table 1, Figure 9).

고 찰

본 연구에서 녹차 등의 각종 차의 *H. pylori*에 대한 항균작용을 보면 녹차, 생강차, 커피가 가장 강하였으며, 이는 Toda 등(26)의 보고와 같은 결과였으나, 생강차가 녹차나 커피와 유사한 항균작용이 있다는 것은 새로운 사실이다. 기타 차 종류 중에서 *H. pylori*에 대한 항균력이 높은 것으로는 두충차, 홍차, 인삼차, 쌍화차, 칩차의 순이었다. *H. pylori*에 대한 항균작용이 살균작용에 의한 것인지를 알아보기 위하여 각종 차의 원액과 1/2배, 1/10배 희석액에 *H. pylori*를 접종하고 3, 6, 24시간까지 균의 생존 유무를 관찰하였던 바 녹차, 커피, 생강차에서는 접종 3시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 1/2배 희석액에서는 녹차와 커피는 24시간 후에 생균수가 $10^1/\text{mL}$ 정도로 대부분이 사멸하였으나, 생강차에서는 24시간 후에 생균수가 $10^3/\text{mL}$ 정도로 다소 감소하여 녹차나 커피보다는 살균작용이 약함을 알 수 있었으며, 1/10배 희석액에서는 녹차, 커피, 생강차 모두 대조군과 차이가 없었다. Toda 등(23)은 녹차에서 포도상구균과 대장균은 24시간, 비브리오균은 균종에 따라 1-3시간 이내에 사멸한다고 하였다. Mabe 등(27)은 *H. pylori* 균주는 EGCg 500 mg/mL 농도에서는 80분에 사멸하며, 250 mg/mL 농도에서는 80분에 생균수가 1/300 정도로 감소한다고 하였다. 이로써 본 연구에서 녹차는

정제되지 않은 추출물이지만 3시간 이내에 사멸하는 것은 Mabe 등(27)의 결과와 유사하였으며, 녹차내에는 강항 항균 성물질이 존재함을 보여주는 결과라고 생각된다. *H. pylori*는 쌍화차 원액에서는 접종 24시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 쌍화차의 1/2배 희석액에서는 24시간 후까지 대조군과 유사하였으며, 1/10배 희석액에서는 대조군과 차이가 없었다. 홍차 원액에서는 접종 24시간 후에 균이 모두 사멸하였으며, 홍차의 1/2배 희석액에서는 24시간 후에 균수가 $10^3/\text{mL}$ 정도로 현저히 감소하였으나 1/10배 희석액에서는 대조군과 차이가 없었다. 이는 차잎을 발효하여 만든 홍차에서의 살균효과는 발효하지 않은 녹차보다 약하다는 것을 알 수 있었다. 인삼차 원액에서는 접종 24시간 후에 균수가 $10^1/\text{mL}$ 정도로 현저히 감소하였으나 모두 사멸하지는 않았으며, 인삼차의 1/2배와 1/10배 희석액에서는 모두 대조군과 차이가 없었다. 칩차 원액에서는 접종 24시간 후에 균수가 $10^2/\text{mL}$ 정도로 현저히 감소하였으나 모두 사멸하지는 않았으며, 칩차의 1/2배와 1/10배 희석액에서는 모두 대조군과 차이가 없었다. 녹차의 살균기전으로는 녹차의 케테킨이 세균의 세포막에 있는 지질층에 손상을 주어 균이 사멸하게 된다고 Ikigai 등(33)이 보고하였다. Mabe 등(27)도 녹차의 케테킨이 *H. pylori* 균주의 세포막 지질에 손상을 주어 균이 사멸하게 될 것이라고 보고하였다. 그러나 본 연구의 결과에서와 같이 녹차나 커피에 *H. pylori*가 노출되면 3시간 이내에 사멸하는 것으로 보아 Mabe 등(27)이 보고한 세포막의 지질 손상보다는 케테킨이 세포막 성분과 결합하여 영양분의 이동이나 이온 통로를 차단함으로써 사멸시킬 수 있을 것으로 생각된다. 우리가 하루에 녹차를 300 mL 정도 마신다고 생각할 때 평균 섭취되는 케테킨의 양은 500-700 mg/mL 정도이며, 이는 *H. pylori* 균주의 증식을 억제시킬 수 있는 농도라고 Toda 등(23)이 보고하였으며, Mabe 등(27)의 보고에 비추어 볼 때 일반적으로 마시고 있는 녹차의 농도에서도 *H. pylori* 균주의 증식을 충분히 억제할 수 있음을 알 수 있었으나, 시험관내에서의 결과가 생체내에서도 동일하게 나타날 것인지에 대하여는 추후

연구되어야 할 과제라고 생각된다.

녹차가 *H. pylori* 균주의 증식을 현저히 억제하지만, *H. pylori* 균주가 생성하는 병원성 인자인 공포화독소의 중화에 미치는 영향도 중요할 것으로 생각된다. Chang 등(28)은 녹차, 쌍화차, 칩차, 생강차 등이 *H. pylori*의 VT 역가를 1/2-1/8로 감소시킬 수 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 녹차와 커피는 1/2배, 1/10배 희석액, 홍차는 1/2배 희석액에서 사용된 모든 *H. pylori* 균주의 VT 역가를 소실시켰으며, 홍차의 1/10배 희석액에서는 모든 균주의 VT 역가를 1/2-1/4로 감소시켰다. 인삼차, 생강차, 칩차의 1/2배 희석액에서는 일부 균주의 VT 역가를 소실시켰으나, 일부 균주의 VT 역가를 1/2-1/4로 감소시켰으며, 인삼차, 생강차, 칩차의 1/10배 희석액에서는 일부 균주에서는 VT 역가를 1/2-1/4로 감소시켰다. 쌍화차는 1/2배와 1/10배 희석액에서 일부 균주의 VT 역가를 1/2-1/4로 감소시켰으나, 영향이 없는 균주도 있었다. 이는 Chang 등(28)의 보고와 다소 차이는 있었으나 이는 균주에 따른 차이라고 생각된다. 또한 Okubo 등(34)의 녹차나 커피가 포도상구균에 대한 항용혈독소작용이 있다는 보고와 함께 녹차나 커피가 세균독소를 중화시킬 수도 있다는 가능성을 보여주는 결과라고 생각된다.

이로써 녹차나 커피는 *H. pylori* 균주에 대한 살균력도 강하지만 *H. pylori* 균주가 생성하는 VT 역가를 중화시킬 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 녹차를 주기적으로 마시는 습관은 *H. pylori* 뿐만 아니라 장내 병원성세균에 의한 감염 예방에 일조를 할 수 있을 것으로도 생각된다.

결 론

녹차, 홍차, 커피, 쌍화차, 칩차, 생강차, 인삼차 등이 *H. pylori*의 증식과 생성된 공포화독소의 중화에 미치는 영향을 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

녹차, 커피, 생강차는 3시간 이내에, 홍차, 쌍화차는 24시간 이내에 *H. pylori*를 사멸시켰으며, 인삼차는 48시간에 *H. pylori*를 사멸시켰으나, 칩차는 48시간에 *H. pylori*를 사멸시키지 못하였다. 녹차와 커피의 1/2배 희석액에서는 24시간에 *H. pylori*의 생균수를 1/10,000로 감소시켰다. 생강차의 1/2배 희석액에서는 24시간에 *H. pylori*의 생균수를 1/10로 감소시켰다. 홍차와 쌍화차의 1/2배 희석액에서는 24시간에 *H. pylori*의 생균수를 1/10로 감소시켰다. 칩차의 1/2배 희석액에서는 24시간에 *H. pylori*의 증식을 억제시키지 못하였다. 녹차와 커피의 1/2배, 1/10배 희석액에서는 *H. pylori*의 VT 역가를 소실시켰으며, 홍차의 1/2배 희석액에서는 *H. pylori*의 VT 역가를 소실시켰으나, 1/10배 희석액에서는 VT 역가를 1/4로 감소시켰다. 생강차, 쌍화차, 인삼차, 칩차의 1/2배, 1/10배 희석액에서는 VT 역가를 1/2-1/8로 감소시켰다.

이상의 결과로 녹차는 *H. pylori*에 살균효과를 가졌을 뿐만 아니라 *H. pylori*가 생성한 VT 역가를 중화시킬 수 있는 물질을 가진 음료임을 알 수 있었다.

REFERENCES

1. Marshall, B. J., Warren, J. R. (1983), Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis, *Lancet*, I, 1273-1274.
2. Nomura, A., Stemmerman, G. N., and Chyou, P. H. (1991), *Helicobacter pylori* infection and gastric cancer among Japanese Americans in Hawaii, *New Engl. J. Med.*, 325: 1132-1136.
3. Okuda, K., Ishihara, K., Miura, T., Katakura, A., Noma, H., and Ebihara, Y. (2000), *Helicobacter pylori* may be have only a transient presence in the oral cavity and on the surface of oral cancer, *Microbiol. Immunol.*, 44(5), 385-388.
4. Shmada, T., Ogura, K., and Ota, S. (1994), Identification of *Helicobacter pylori* in gastric specimens, gastric juice, saliva, and feces of Japanese patients, *Lancet*, 343: 1636-1637.
5. Roe, I. M., son, S. H., Oh, H. T., Choi, J., Shin, J. H., Lee, J. W., and Hah, Y. C. (1999), Changes in the evolution of the antigenic profiles and morphology during cocoid conversion of *Helicobacter pylori*, *Korean J. Int. Med.* 14, 9-14.
6. Graham, D. Y., Lew, G. M., and Klein, P. D. (1992), Effect of treatment of *Helicobacter pylori* infection on the long-term recurrence of gastric or duodenal ulcer, *Ann. Intern. Med.*, 116, 705-708.
7. Graham, D. Y., Lew, G. M., Malaty, H. M., Adam, E., and Klein, P. D. (1992), Factors influencing the eradication of *Helicobacter pylori* with triple therapy, *Gastroenterol.*, 102, 493-496.
8. Vasquez, A., Valdez, Y., and Gimán, R. H. (1996), Metronidazole and clarithromycin resistance in *Helicobacter pylori* determined by measuring MICs of antimicrobial agents in color indicator egg york agar in a miniwell format, *J. Clin. Microbiol.*, 34, 1232-1234.
9. Piccolomini, R., Bonaventura, G., and Catmo, G. (1997), Comparative evaluation of the E test, agar dilution, and broth microdilution of testing susceptibilities of *Helicobacter pylori* strains to 20 antimicrobial agents, *J. Clin. Microbiol.*, 35, 1842-1846.
10. Fedorak, R., Archambault, A., Flamm, R., Osta, M., and Stmler, D. Antimicrobial susceptibility of *Helicobacter pylori* in Canada to three key antibiotics: metronidazole, clarithromycin, and amoxicillin, *Gastroenterol.*, 112, A115.
11. Song, G. Y., and Chang, M. W. (1999), Antibiotic susceptibility of *Helicobacter pylori* and the combination effect of antibiotics on the antibiotic-resistant *H. pylori* strains, 34(6), 543-554.
12. Hamilton-Miller, and J. M. T. (1995), Antimicrobial properties of Tea(*Camellia sinensis* L), *Antimicrob. Agents Chemother.*, 39, 2375-2377.
13. Kim, T. J. (1996), Classification of green tea, in *Science and culture of green tea*, Kim T.J., Eds., p103-106, Bolim, Seoul.
14. Kubo, I., Muroi, H., and Himejima, M. (1992), Antimicrobial activity of green tea flavor components and their combination effects, *J. Agrc. Food. Chem.*, 40, 245-248.
15. Kim, T. J. (1996), Functional components of green tea, in *Science and culture of green tea*, Kim T.J., Eds., p181-186, Bolim, Seoul.
16. Stagg, G. V., and Millin, D. J. (1975) The nutritional and therapeutic value of tea- a review, *J. Sci. Food Agrc.*, 26, 1439-1459.
17. Ikeda, I., Imasato, Y., Sasaki, E., Nakayama, M., Nagao,

- H., Takeo, T., Yayabe, F., and Sugano, M. (1992), Tea catechins decrease micellar solubility and intestinal adsorption of cholesterol in rats. *Biochem. Biophys. Acta.*, 1127, 141-146.
18. Hayatsu, H., Inada, N., Kakutani, T., Arimoto, S., Negishi, T., Mori, K., Okuda, T., and Sakata, I. (1992), Suppression of genotoxicity of carcinogens by epigallocatechin gallate. *Pre. Med.*, 21, 370-376.
19. Hara Y., Matsusaki M., and Sasaki K. (1987) Angiotensin I reductase inhibitor activity of green tea, *Jap. J Agr. Chem.*, 61, 803-808.
20. Matsusaki, M., and Hara, Y. (1987), Anti-oxidant activity of green tea catechins, *Jap. J Agr. Chem.*, 59, 129-134.
21. Chosa, H., Toda, M., Okubo, S., Hara, Y., and Shimamura, T. (1994) Antimicrobial and microbicidal activities of tea and catechins against *Mycoplasma*, *J. Jpn. Assoc. Infect. Dis.*, 66, 606-611.
22. Stagg, G. V. (1980), Tea- the elements of a cuppa, *Nutr. Bull.*, 29, 233-245.
23. Toda, M., Okubo, S., Ikigai, H., and Shimamura, T. (1990), Antibacterial and anti-hemolysin activities of tea catechins and their structural relatives. *Jap. J. Bacteriol.*, 45, 561-566.
24. Hara, Y., and Ishigami, T. (1989), Antibacterial activities of tea polyphenols against foodborne pathogenic bacteria, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 36: 996-999.
25. Yam, T. S., Shah, S., Hamilton-Miller, and J. M. T. (1997), Microbiological activity of whole and fractionated crude extracts of tea (*Camellia sinensis*), and of tea componentss. *FEMS Microbiol. Let.*, 152, 169-174.
26. Toda, M., Okubo, S., Hiyoshi, R., and Shimamura, T. (1989), The bactericidal activity of tea and coffee. *Letters in Appl. Microbiol.*, 8: 123-125,
27. Mabe, K., Yamada, M., Oguni, I., and Takahashi, T. (1999), In vitro and in vivo activities of tea catechins against *Helicobacter pylori*. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 43, 1788-1791.
28. Chang, M. W., Song, G. Y., and Cha, H.S. (1997), Effect of ginseng extracts on the production of vacuolating toxin by *Helicobacter pylori*, *J. Korean Soc. Microbiol.*, 32, 539-551.
29. Kamiya, S., Taniguchi, T., Yamamoto, T., Shirai, T., Harasawa, S., Miwa, T., and Ozawa, A. (1993) Evaluation of rapid urease test for detection of *Helicobacter pylori* in gastric biopsy specimens, *Eur. J. Epidemiol.*, 9, 450-452.
30. Kamiya, S., Kai, M., Ozawa, A., Kobayashi, H., Shirai, T., Harasawa, S., and Miwa, T. (1994), Characteristics of vacuolating toxin produced by *Helicobacter pylori*, *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, 6, S23-S27.
31. Jain, A.K., Shimoi, K., Nakamura, K., Kada, Y., Hara, T., and Tomita, I. (1989), Crude tea extracts decrease the mutagenic activity of N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in vitro and intragastric tract or rats, *Mutation Res.*, 210, 1-8.
32. Kamiya K. (2000), Genomic structure of *Helicobacter pylori* and its pathogenicity, *Jap. J. Bacteriol.*, 55, 629-648.
33. Ikigai H, Nakae T, Hara Y, and Shimamura T (1993) Bactericidal catechins damage the lipid bilayer. *Biochem Biophys.* 1147: 132-136.
34. Okubo S, Ikigai H, Toda M, and Shimamura T (1989) The anti-haemolysin activity of tea and coffee. *Letters in Appl Microbiol.*, 9: 65-66.