

보 문

다양한 약물과 영양제가 장내세균에 미치는 영향

박재은 · 이도경 · 하남주 · 송영천*

삼육대학교 약학과

The influence of various medicines and nutritional supplements against bacteria with gastrointestinal relevance

Jae Eun Park, Do Kyung Lee, Nam Joo Ha, and Young Cheon Song*

College of Pharmacy, Sahmyook University, Seoul 139-742, Republic of Korea

(Received December 2, 2014; Accepted March 12, 2015)

ABSTRACT: Recently, change of Western pattern diet and lifestyle is caused by various metabolic disorders and chronic diseases. These diseases need to take medicine regularly. Also, many people take health functional food, various vitamins and nutritional supplements in order to maintain a healthy life. But, there was no study about affects taking medicines against bacteria with gastrointestinal relevance. This study was performed by antibacterial activity test to evaluate the influence of a long time or commonly used medication. As a result, medicines of Vitamins & Minerals or Central nervous system show antibacterial activity against beneficial enteric bacteria and harmful enteric bacteria. Dexibuprofen of the Anti-inflammatory Drugs that acts on the central nervous system has shown high antibacterial activity at beneficial enteric bacteria strains (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*) and harmful enteric bacteria (*Staphylococcus aureus*). Also, fenofibric acid of the antilipemic agents that acts on the Cardiovascular & Hematopoietic system has shown high antibacterial activity at beneficial enteric bacteria strains (*Lactobacillus casei*). Vitamins & Minerals appeared antibacterial activity against most intestinal bacteria. Vitamin B-Complex/with C and vitamin C were especially high with beneficial enteric bacteria strains (*Bifidobacterium infantis*) and harmful enteric bacteria (*E. coli*, *E. aerogenes*, *S. flexneri*, *S. Typhimurium*, *S. aureus*). Therefore, these results indicate that variously taking medicines have generally antibacterial activity against harmful enteric bacteria strains and beneficial enteric bacteria strains.

Key words: antibacterial activity, beneficial enteric bacteria, harmful enteric bacteria

서구식 식생활의 변화로 우리나라 질병양상은 비만, 고혈압, 당뇨 등과 같은 만성질환의 발병률이 증가하여 사회적 문제로 대두되었다. 이에 따라 다양한 건강기능식품과 영양제를 찾는 사람들이 꾸준히 늘고 있다. 또한 만성질환인 경우 지속적인 관리와 약물 복용이 요구된다. 2014년 OECD Health Date를 비교 분석한 보건복지부의 통계에 따르면 우리나라는 1인당 의약품에 지출하는 비용이 19.8%로 OECD평균 15.4%보다 높은 양상을 보이고 있다. 또한 우리나라의 항생제 소비량은 국민 1,000명당 하루 28.4DDD (Defined Daily Dose·일일상용량)로 OECD 평균(20.3DDD)에 비해 높았다(OECD Health Data 2014). 골 관절염의 치료에 사용되고 건강 보조식

품으로도 인정 받은 글루코사민은 부작용을 일으킨다는 연구 결과가 나왔다. 임상연구 결과에서 관찰된 부작용으로는 복통, 변비, 설사 등의 위장 관계 증상이다(Tapadinhas *et al.*, 1982). 또한 진통제로 사용되는 텍시부프로펜의 부작용은 위장 장애, 신 장애, 간 장애, 피부발진과 특이적으로 수막자극 증상이 있다. 아스피린계열의 Salicylate는 소염진통제로 많이 사용되고 있는데, 위장 장애, 신장 기능저하, 간 기능 저하, 알러지 반응유발, 이독성 난청 등 다양한 부작용을 유발한다고 보고되었다(Marchese-Ragona *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2010). 다양한 약들이 약이 지닌 본래의 작용 외에 부수적으로 발생하는 작용인 부작용을 가지고 있다. 그러나 이러한 작용들로 인해 장내 세균에도 영향을 주는 지에 대한 연구는 보고된바 없었다. 장내 미생물들은 장내 생태계를 구성하고 소화기관내

*For correspondence. E-mail: alexsongsu@syu.ac.kr;
Tel.: +82-2-3399-1603; Fax: +82-2-3399-1617

의 세균 총 환경유지에도 이용되어 면역반응을 조절한다 (Kim, 2010; Kau et al., 2011). 하지만 이러한 장내 미생물들의 균형이 깨진다면 비정상적인 면역반응을 일으켜 각종 질환에 노출될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 사람들이 흔히 사용하는 다양한 약물들이 장내세균 총(*Escherichia coli*, *Shigella flexneri*, *Salmonella Typhimurium*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*와 같은 유해균과 *Bifidobacterium logum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus ruminis*, *Lactobacillus casei*와 같은 유익균)에 미치는 영향을 항균활성을 통해 측정하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에서는 주변에서 쉽게 얻을 수 있는 약물과 흔히 복용하고 있는 약물을 다양한 종류로 수집하여 사용하였다. 실험에 사용된 약품은 약효 및 약리학적 특성에 따라 위장관 & 간담도계, 심장혈관계 & 조혈기계, 호흡기계, 중추신경계, 근 골격계, 전신 감염 치료제, 비노 생식기계, 내분비 및 대사계, 비타민 및 미네랄, 영양제, 눈 그리고 알러지 & 면역계와 같이 총 12가지로 분류하여 실험하였다(Table 1). Paper disc에 loading하기 위하여 각각의 약물들은 Phosphate Buffered Saline (PBS)로 용해하여 준비하였다.

장내세균 총 배양

본 실험에서는 장내 세균 총 중 유해균 인 *E. coli* ATCC 25922, *Shigella flexneri* ATCC9199, *Salmonella Typhimurium* ATCC13311, *Enterobacter aerogenes* ATCC39751, *Enterococcus faecalis* ATCC29212, *Staphylococcus aureus* ATCC6538p 모두 6가지 장내 유해균을 사용하였다. *Enterococcus faecalis* ATCC29212를 제외한 장내 유해세균은 Mueller Hinton broth (Difco)에 배양하고, *E. faecalis* ATCC29212는 Brain Heart Infusion broth (Difco)에 배양하여 균의 농도가 McFarland No. 0.5가 되도록 준비하였다. 그리고 장내 유익세균 중 *Bifidobacterium logum* KCTC3128, *Bifidobacterium adolescentis* KCTC3352, *Lactobacillus ruminis* KCTC3601, *Lactobacillus casei* KCTC2180, *Bifidobacterium infantis* KCTC3127 모두 5가지 유익균을 사용하였다. 장내 유익균인 *Lactobacillus ruminis* KCTC3601, *Lactobacillus casei* KCTC2180은 *Lactobacilli* MRS broth (Difco)에 혐기 배양(CO₂ 5%, H₂ 5%, N₂ 90%)하고,

유익균 인 *Bifidobacterium logum* KCTC3128, *Bifidobacterium adolescentis* KCTC3352, *Bifidobacterium infantis* KCTC3127은 General anaerobic medium (Nissui)에 혐기 배양하여 균의 농도가 McFarland No. 0.5가 되도록 준비하였다.

항균활성 측정

항균활성은 Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) guideline의 disc diffusion methods를 응용하여 측정하였다(CLSI, 2012). McFarland No.0.5의 농도로 준비된 배양액을 각각 한천 배양배지에 도말 한 후 각각의 약물과 영양제가 loading된 paper disc를 올렸다. 장내 유해균은 호기성상태에서 장내 유익균은 혐기성상태로 36에서 24시간 배양하였다. 또한 실험의 quality control을 위해 gentamicin (Difco), ciprofloxacin (Difco), penicillin (Difco)이 함유된 disc를 사용하였다.

결과 및 고찰

총 12가지의 효능으로 분류된 약물 총 56가지 중에서 27가지의 약물은 장내 유해균 및 유익균 모두에서 성장저지환을 형성하였다(Table 2). 또한 27가지 약물 중 비타민 및 미네랄과 중추신경계에 작용하는 약물은 유해균과 유익균 모두에서 성장저지환이 선명하게 나타났다. 게다가 유익균에서 관찰되는 성장저지환의 크기는 유해균에서 관찰되는 성장저지환의 크기보다 대체적으로 크게 나타났다.

대부분의 장내 유해균과 유익균에서 성장저지환이 나타났던 비타민 및 미네랄 중 Vitamin B-Complex/with C, vitamin C와 vitamin complex는 장내 유익균 인 *B. infantis*과 장내 유해균 인 *E. coli*, *E. aerogenes*, *S. flexneri*, *S. Typhimurium*, *S. aureus* 모두에서 성장저지환이 선명하게 나타났다. 특히, vitamin C는 장내 유해균 인 *E. aerogenes*와 *S. Typhimurium*에서 각각 27 mm, 22 mm의 성장저지환이 나타났으며 vitamin complex는 장내 유익균 인 *B. infantis*에서 35 mm의 성장저지환이 나타났다(Table 3, Fig. 1). 비타민의 항산화 작용이 면역기능을 향상시키고 항균효과를 일으킨다는 보고가 있다 (Masadeh et al., 2012). 따라서 본 연구에서도 비타민 복합제는 장내 유해균 및 유익균의 증식에 영향을 미친 것으로 사료된다.

장내 유해균 인 *E. faecalis*은 심혈관계 & 조혈기계 효능이 있는 7가지 약물에서 모두 성장저지환을 형성하였다. 심혈관계, 조혈기계 효능에 작용하는 약 중 고지혈증치료제의 fenofibric acid는 장내 유익균인 *L. casei*과 *L. ruminis*에 각각 25 mm와

Table 1. List of medicines and nutritional supplements used in this study

Medicinal use	Detailed medicinal use	Generic name (abbreviation) (mg/ml)
Gastrointestinal & hepatobiliary system	Antacids, antireflux agents & antiulcerants	Famotidine (FAM) (4 mg/ml)
		Cimetidine (CIM) (40 mg/ml)
		Ranitidine (RAN) (15 mg/ml)
	GIT regulators, antiflatulents & antiinterflammatories	Levosulpiride (LEV) (5 mg/ml)
	Antispasmodics	Tiropamide hydrochloride (TIR) (20 mg/ml)
	Antidiarrheals	Loperamide oxide (LOP) (0.2 mg/ml)
	Laxatives, purgatives	Bisacodyl, senna powder, sennae fructus angustifoliae powder, sennae fructus angustifoliae extract (BIS) (11 mg/ml)
		Lactitol monohydrate (LMH) (1 mg/ml)
	Digestives	Pancellase SS, biondiastase 2000, lipase (saiken) 100, pancreatin enteric coated granule, panprosin SS, simethicone, ursodeoxycholic acid (PSS) (24.4 mg/ml)
		Dimethicone, hemicellulase, pancreatin, ursodeoxycholic acid (DIM) (52 mg/ml)
Cardiovascular & hematopoietic system	Anorectal preparations	Ginkgo biloba ext., heptaminol hydrochloride, troxerutin (GIN) (123 mg/ml)
	Other gastrointestinal agents	Mosapride citrate (MOC) (1 mg/ml)
	Cardiac drugs	Flecainide acetate (FLA) (10 mg/ml)
	Anti-anginal drugs	Isosorbidedinitrate (ISD) (24 mg/ml)
	Beta-blockers	Atenolol (ATE) (10 mg/ml)
	Angiotensin II antagonists	Olmesartan medoxomil (OLM) (4 mg/ml)
	Diuretics	Furosemide (FUR) (8 mg/ml)
		Hydrochlorothiazide (HYD) (5 mg/ml)
	Peripheral vasodilators & cerebral activators	Ginkgo biloba (GBI) (20 mg/ml)
	Antilipemic agents	Atorvastatin calcium (ATC) (1 mg/ml)
		Fenofibric acid (FFA) (27 mg/ml)
		Simvastatin, ezetimibe (SIM) (20 mg/ml)
	Dyslipidaemic agents	Omega 3 (OM3) (700 mg/ml)
	Anticoagulants	Warfarin sodium (WAR) (0.4 mg/ml)
	Antiplatelets & fibrinolytics	Aspirin (ASP) (20 mg/ml)
Respiratory system	Cough & cold preparations	Ivy leaf 30% ethanol ext. (IVY) (7 mg/ml)
Central nervous system	Anxiolytics	Melatonin (MEL) (0.5 mg/ml)
		Tofisopam (TOF) (8 mg/ml)
	Hypnotics & sedatives	Zolpidem tartrate (ZOL) (5 mg/ml)
	Analgesics (Non-opioid) & antipyretics	Acetaminophen (ACE) (10 mg/ml)
		Caffeine anhydrous, acetaminophen, ethenzamide (CAE) (80 mg/ml)
	Anti-inflammatory Drugs	Dexibuprofen (DEX) (300 mg/ml)
	Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)	Ibuprofen (IBU) (80 mg/ml)
	Nootropics & neurotonics	Choline alfoscerate (CHA) (80 mg/ml)
Musculo-skeletal system	Hyperuricemia & gout preparations	Allopurinol (ALL) (20 mg/ml)
Anti-infectives (systemic)	Antivirals	Entecavir (ENT) (0.1 mg/ml)
Genito-urinary system	Drugs for bladder & prostate disorders	Finasteride (FIN) (1 mg/ml)
		Tamsulosin hydrochloride (TAH) (0.04 mg/ml)

Table 1. Continued

Medicinal use	Detailed medicinal use	Generic name (abbreviation) (mg/ml)
Endocrine & metabolic system	Antidiabetic agents	Linagliptin (LIN) (1 mg/ml)
		Metformin hydrochloride (MET) (100 mg/ml)
		Acarbose (ACA) (10 mg/ml)
		Glimepiride (GLI) (0.4 mg/ml)
	Thyroid hormones	Levothyroxine sodium (LES) (0.02 mg/ml)
Vitamins & minerals	Vitamins &/or minerals	Ascorbic acid, benfotiamine, biotin, calcium pantothenate, choline bitartrate, 0.1% cyanocobalamin, di-methionine, folic acid, inositol, magnesim oxide, nicotinamide, pyridoxine hydrochloride, riboflavin, tocopherolactate 50%, ursodeoxycholic acid, zinc oxide, γ -oryzanol (ASA) (120 mg/ml)
		COQ 10 (100 mg/ml)
	Vitamin B-complex/with C	Vitamin C, vitamin B (V.C, V.B)(173.6 mg/ml)
		Nicotinamide, vitamin B1, vitamin B12, vitamin B2, vitamin B6, vitamin B1, calcium pantothenate (V.B) (18.6 mg/ml)
	Vitamin C	Vitamin C (powder) (V.C.P) (400 mg/ml)
		Vitamin C (V.C) (44 mg/ml)
	Vitamins & minerals (Geriatric)	Ascorbic acid Gr. 90%, calcium phosphate hydroxide, chromic chloride, cupric oxide, ferrous fumarate, magnesium oxide (AAG)(219 mg/ml)
Nutrition	Calcium/ with vitamins	Ca, Mg, V.D (CMV) (99.5 mg/ml)
	Enteral/Nutritional products	Yeast, keratin, thiamine mononitrate, L-cystine, p-aminobenzoic acid, calcium pantothenate (YEA) (16.67 mg/ml)
		Mg citrate (MGC) (20 mg/ml)
Eye	Other eye preparations	Vacciniummyrtillus extract, vacciniummyrtillus fruit Dred Powder, riboflavin sodium phosphate, retinol palmitate (VAC) (60 mg/ml)
Allergy & immune system	Immunosuppressants	Tacrolimus hydrate (TAH) (0.5 mg/ml)
		Microemulsion cyclosporine (MIC) (1 mg/ml)

18 mm로 성장저지환이 확인되었다.

중추신경계에 작용하는 약 중 소염진통제의 dexibuprofen은 장내 유익균인 *L. casei*와 *L. ruminis*에 각각 26 mm, 30 mm의 성장저지환이 나타났으며, 장내 유해균인 *S. aureus*에는 20 mm의 성장저지환이 나타났다(Table 3, Fig. 1). 성장저지환의 생성 유무 외에 특이한 점으로 중추신경계의 약효가 있는 zolpidem tartrate와 melatonin의 disc 주변에서 장내 유해균인 *S. Typhimurium*가 더 잘 자라는 것을 관찰 할 수 있었다(Fig. 2). 멜라토닌과 살모넬라균의 관계를 다룬 문헌을 참고하면, 고농도의 멜라토닌은 살모넬라균이 잘 자라도록 하여 장염을 유발할 수 있다는 보고가 있으며 참고문헌의 임상실험 결과에 따르면 아연과 갑상선호르몬에 영향을 미쳐 살모넬라균의 형성을 돕는다고 보고 되었다(Nisbet *et al.*, 2008).

약물 중에서 내분비 및 대사계 효능을 지닌 acarbose은 장내 유해균 모두에서 성장저지환이 관찰되었다. *E. coli*, *E. aerogenes*, *S. flexneri*, *S. Typhimurium*, *E. faecalis*, *S. aureus*의 장내 유해균에서 각각 12 mm, 8 mm, 10 mm, 10 mm, 8 mm, 8 mm로 성장저지환이 확인되었다(Table 3).

다양한 종류의 약물들과 영양제들이 장내 유해균과 유익균에 어떠한 메커니즘으로 항균효과를 나타냈는지에 대한 다각적인 연구가 필요하다. 또한 장내 환경을 보호하기 위해 항생제는 정장제와 함께 처방하여 복용하는 것과 같이 장기간 약물을 복용해야 한다면 장내 유익균이 영향을 받지 않게 이를 고려할 수 있는 규정이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

적 요

최근 우리나라는 서구화된 식생활과 생활양식의 변화로 다양한 대사성 질환과 만성 질환이 나타나고 있다. 이러한 질환들은 지속적으로 약물을 복용해야 한다. 또한 많은 사람들이 건강한 삶을 유지하기 위해 건강기능식품과 각종 비타민, 영양제를 복용한다. 하지만 복용하는 약물들이 장내 세균에는 어떠한 영향을 주는 지에 대한 연구는 많이 이뤄지지 않고 있다. 이에 본 연구에서는 흔하게 사용되며 장기간 복용하는 약이 항균활성시험으로 위장 관련 박테리아에 영향을 미치는 지

Table 2. Drug susceptibility of beneficial enteric bacteria to various medicines and nutritional supplements

Medicin	Beneficial enteric bacteria						Harmful enteric bacteria				
	<i>L. r^a</i>	<i>L. c^b</i>	<i>B. l^c</i>	<i>B. i^d</i>	<i>B.a^e</i>	<i>E. c^f</i>	<i>E. a^g</i>	<i>S.f^h</i>	<i>S. tⁱ</i>	<i>E. f^j</i>	<i>S. a^k</i>
CAE [#]	+	- [*]	-	-	-	++	+	+	++	+	-
DEX	++++	++++	+	++	+	+	-	+	+	-	+++
IBU	++	+++	++	-	-	-	-	-	-	-	+
CHA	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
TOF	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
BIS	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	++
RAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
CIM	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
LEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
MOC	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
GIN	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAM	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIR	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
FUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ATE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
HYD	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
WAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
OLM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
FLA	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ASP	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+
GBI	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
FFA	++++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OM3	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SIM	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
GLI	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+
MET	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LES	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
ACA	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+
ALL	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MIC	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	+	+
V.C &V..B	+	-	-	-	-	++	++++	++	+++	-	+
ASA	-	+	-	++++	-	-	-	-	-	-	+
V.C	+	-	-	-	-	+++	++++	++	+++	-	++
V.C.P	-	-	-	-	-	+++	++++	+	++	+	+++
AAG	-	+	-	++++	-	-	-	-	-	-	-
YEA	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Not detected.

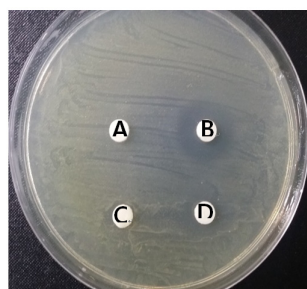
[#] Abbreviations of medicine generic name and used concentrations are shown in Table 1.

^a*L. ruminis* KCTC3601, ^b*L. casei* KCTC2180, ^c*B. longum* KCTC3128, ^d*B. infantis* KCTC3127, ^e*B. adolescentis* KCTC3352, ^f*E. coli* ATCC25922, ^g*E. aerogenes* ATCC39751, ^h*S. flexneri* ATCC9199, ⁱ*S. Typhimurium* ATCC13311, ^j*E. faecalis* ATCC29212, ^k*S. aureus* ATCC6538p.

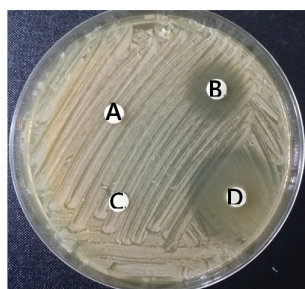
Table 3. Growth inhibition of beneficial and harmful enteric bacteria by various medicines and nutritional supplements

Diameter of zone of inhibition (mm)	Beneficial enteric bacteria						Harmful enteric bacteria					
	Medicine	<i>L. r</i> ^a	<i>L. c</i> ^b	<i>B. l</i> ^c	<i>B. i</i> ^d	<i>B. a</i> ^e	<i>E. c</i> ^f	<i>E. a</i> ^g	<i>S. f</i> ^h	<i>S. t</i> ⁱ	<i>E. f</i> ^j	<i>S. a</i> ^k
V.C & V.B [#]	10	-	-	-	-	-	18	25	15	20	- [*]	10
ASA	-	9	-	35	-	-	-	-	-	-	-	10
AAG	-	11	-	40	-	-	-	-	-	-	-	10
V.C	8	-	-	-	-	-	20	27	15	22	-	14
V.C.P	-	-	-	-	-	-	20	30	10	18	8	24
CAE	9	-	-	-	-	-	16	12	9	14	10	-
DEX	26	30	12	13	12	8	-	8	8	8	-	20
ACA	-	-	-	-	-	-	12	8	10	10	8	8
IBU	18	19	15	-	-	-	-	-	-	-	-	10
FFA	25	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MET	8	14	-	-	-	-	8	8	-	8	8	24
BIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	13
YEA	15	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MIC	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8

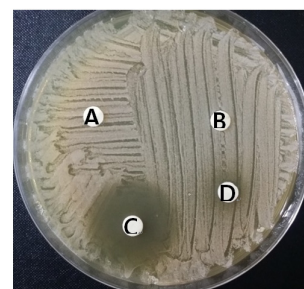
* Not detected.

^a*L. ruminis* KCTC3601, ^b*L. casei* KCTC2180, ^c*B. longum* KCTC3128, ^d*B. infantis* KCTC3127, ^e*B. adolescents* KCTC3352, ^f*E. coli* ATCC25922, ^g*E. aerogenes* ATCC39751, ^h*S. flexneri* ATCC9199, ⁱ*S. Typhimurium* ATCC13311, ^j*E. faecalis* ATCC29212, ^k*S. aureus* ATCC6538p.[#] Abbreviations of medicine generic name and used concentrations are shown in Table 1.

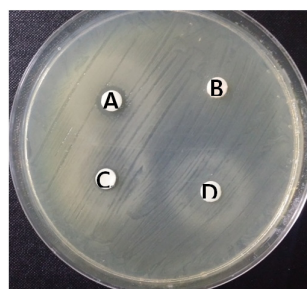
S. aureus ATCC 6538p
A : CAE, B : DEX, C : ASP, D : IBU



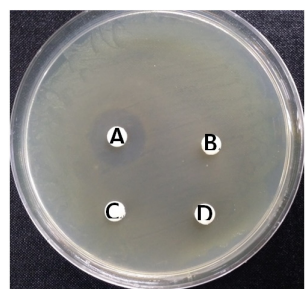
L. casei KCTC 2180
A : CAE, B : IBU, C : ASP, D : DEX



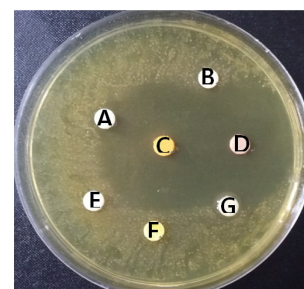
L. ruminis KCTC 3601
A : ASP, B : CAE, C : DEX, D : IBU



E. aerogenes ATCC 39751
A : V.C.P, B : V.C, V.B, C : V.C, D : ASA



S. aureus ATCC 6538p
A : V.C.P, B : V.C, V.B, C : V.C, D : ASA



B. infantis KCTC 3127
A : VAC, B : MGC, C : AAG, D : ASA
E : CMV, F : COQ 10, G : OM3

Fig. 1. *In vitro* anti-enterobacterial activities of Central nervous system drugs and Vitamins & Minerals drugs. These figures are representative results among several separate experiments.

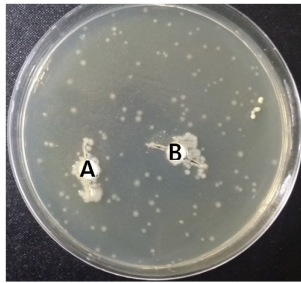


Fig. 2. *S. Typhimurium* ATCC 13311 was grows around A, zolidem tartrate disc and B, melatonin disc.

를 조사하였다. 그 결과 비타민 및 미네랄, 중추신경계에 작용하는 약들이 장내 세균과 유산균에 대해 항균력을 나타냈으며, 그 중 중추신경계에 작용하는 약 중 항현훈제의 dexibuprofen는 장내 유익균인 *Lactobacillus casei*과 *Lactobacillus rhamnosus*와 장내 유해균인 *Staphylococcus aureus*에 대해 항균력이 높게 작용하였다. 또한 심혈관계, 조혈기계에 작용하는 약 중 항이노제의 fenofibric acid는 장내 유익균인 *Lactobacillus casei*에 대해 항균력이 나타났다. 비타민 및 미네랄은 대부분의 장내 균에서 항균력을 보이지만, 특히 Vitamin B-Complex/with C와 vitamin C가 유익균인 *Bifidobacterium infantis*과 장내 유해균인 *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Shigella flexneri*, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*에서 높게 나타났다. 따라서 본 연구결과 장내 유해균과 유익균에 다양하게 복용되는 약들이 대체적으로 항균활성을 보이는 것으로 판단된다.

감사의 말

본 연구는 2014년도 삼육대학교 교내 연구비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

References

- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).** 2012. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; Approved standard, 9th ed. CLSI document M07-A79, CLSI, Wayne, PA, USA.
- Kau, A.L., Ahem, P.P., Griffin, N.W., Goodman, A.L., and Gordon, J.I.** 2011. Human nutrition, the gut microbiome and the immune system. *Nature* **474**, 327–336.
- Kim, J.M.** 2010. Inflammatory bowel diseases and enteric microbiota. *Korean J. Gastroenterol.* **55**, 4–18.
- Lee, H.N., Kang, W.S., Song, H.Y., and Chung, J.W.** 2010. A case of bilateral sensorineural hearing loss after salicylate intoxication. *Korean J. Otorhinolaryngol-Head Neck Surg.* **53**, 798–801.
- Marchese-Ragona, R., Marioni, G., Marson, P., Martini, A., and Staffieri, A.** 2008. The discovery of salicylate ototoxicity. *Audiol. Neurotol.* **13**, 34–36.
- Masadeh, M.M., Mhaidat, N.M., Alzoubi, K.H., Al-Azzam, S.I., and Shaweesh, A.I.** 2012. Ciprofloxacin-induced antibacterial activity is reversed by vitamin E and vitamin C. *Curr. Microbiol.* **64**, 457–462.
- Nisbet, D.J., Edrington, T.S., McReynolds, J.L., Callaway, T.R., and Byrd, J.A.** 2008. Influence of exogenous melatonin administration on *Salmonella enteritidis* colonization in molted layers. *Poult. Sci.* **87**, 1083–1088.
- Tapadinhas, M.J., Rivera, I.C., and Bignamini, A.A.** 1982. Oral glucosamine sulphate in the management of arthrosis: report on a multi-centre open investigation in Portugal. *Pharmatherapeutica* **3**, 157–168.