

# Probiotics로 신종플루 예방하기

## 항생(anti)의 시대에서 공생(pro)의 시대로

임 중 호<sup>1)</sup>  
생명나무클리닉  
Jong-Ho Lim  
LifeTree Clinic

국문초록

면역의 본질은 인지이며 학습이다. 자기편은 받아 드리고 적과는 전쟁을 한다. 그러나 면역을 적을 물리치는 전쟁으로만 생각하기 쉽다. 면역은 자기와 비자기를 구별하는 인지활동이므로 가령 접경에서 일어나는 통관업무와 비슷하다. 그래서 면역세포의 80% 이상이 몸의 접경인 점막에 배치되어 있다. 특히 장 점막은 200m<sup>2</sup>로 광대하며 여길 통해서 외부물질을 선별 흡수해야 하므로 장 점막의 통관 업무는 면역의 근본이기에, 장은 인체 내 최대 입파조직이고 면역기관이다. 장내 미생물은 장 건강에 중요하며 또한 면역학습의 중개자임이 증명되었다. 장내 미생물제제(Probiotics)는 면역을 강화시키므로, 신종플루의 진정한 대책임을 밝힌다.

주제어 : Probiotics, Prebiotics, DC, PRR, TLR

Abstarct

Immunization is the nature of the cognitive and learning. The mission of the immune system is to distinguish what is self or non self. However, People often think that immune is the only war to defeat the enemy. To distinguish between self and non-self, cognitive activity is occurring in the border of body, for example, similar to customs services. So, more than 80% of immune cells are located in the mucous membranes of the body. The extent of the intestinal mucosa is 200m<sup>2</sup>. Because nutrients must be selectively absorbed through the mucous membranes, screening activity of the intestinal mucosa is essential for the immune. Intestine is the largest lymphatic and immune system in the body. Intestinal bacteria are very important in the intestinal health and has proven to be the mediator of the immune learning. Therefore probiotics may be enhancing the immunity. It will be a good measure to prevent swine flu from outbreaking.

Key word :Probiotics, Prebiotics, DC, PRR, TLR

---

1) 임중호 tel: 010-2648-1290 email: impo@hanmail.net

## I. 서론

인체 내 공생하는 미생물의 수가 100조 개이다<sup>1</sup>. 이 숫자를 점막과 피부로 이루어진 표면적 300m<sup>2</sup>(100평)에 배치시키면, 점의 크기인 1mm<sup>2</sup>에 3,000만 개가 존재한다<sup>1</sup>. 피부 총면적인 1.8m<sup>2</sup>에도 10<sup>12</sup>개가 존재하므로 피부도 수천 겹의 미생물들로 에워 쌓여 지켜지고 있기에, 비누나 약품으로 손을 닦는 것이 바이러스 부착을 예방하는 것인지, 초대하는 것인지 의심스럽다. 외부와 접하는 모든 접경에 예외 없이 미생물 용병(colonization resistance)들이 수천 겹으로 배치된 것이다. 이들은 바이러스나 유해균의 부착과 증식, 침투를 제어하는 방위업무와, 위장관 점막에서처럼 유익한 영양물은 받아드리는 통관 업무(immune tolerance)를 담당하고 있다<sup>2</sup>. 나를 알고, 친구와 적을 구별하는 인지능력이 -노벨생리의학상 수상자인 예르네의 설명대로- 면역이며, 표준 면역교과서의 설명이다(molecular identity). 인지를 잘 하기 위해서는 학습이 중요하며 이 인지학습에 미생물 용병들이 크게 기여함이 최근의 분자 신호 연구에서 밝혀졌다<sup>3</sup>. 국경에서 경계근무하면서 해로운 것은 물리치는 국방업무와, 필요한 것에는 필증(immune tolerance)을 붙여 국내로 유통시키는 세관업무를 동시에 수행하는 것이 면역이다. 그러나 대부분의 사람들은 백혈구로 이루어진 군사

조직으로만 면역을 오해하고 있다. 100조 개라는 용병 병력은 인체 내 총 백혈구의 수의 수만 배이다. 공생이 아니고 싸움이였다면, 인간이나 동물은 애초에 존재할 수 없다.

그럼에도 항생제, 방부제, 소독제로 그들을 죽여 왔지만, 30억년 노하우, 특유의 생명력으로 음식에서 묵묵히 우리를 도왔기에 그의 곡진한 도움을 잘 몰랐다. 매일 활용하면서도 공기처럼 그 고마움을 몰랐다. 헌신적인 부모들처럼 웬만해서는 내색조차 않기에 그 소중함을 몰랐다. 언제나 그렇듯이 없을 때서야 그 고마움을 알게 된다. 본 연구는 체내미생물들(microbiota)이 우리 생명활동의 단초였음을 보여드릴 것이며, 그러기에 그들이 병들면 우리가 병든다는 사실, 그들이 건강하면 우리도 건강해짐을 세계적인 석학들의 연구를 통해 보여드릴 것이다. 안 보이는 것이 보이는 현상의 진정한 배후임을 양자물리학이 과학으로 증명한 마당인데(리처드 파인먼), 그 발견의 의미를 되새기지 못하고 그저 컴퓨터나 핸드폰만을 활용하고 있다.

Probiotics란 인체에 투여하여 건강에 유익한 미생물과 그가 분비한 발효산물을 말한다(WHO와 FAO의 정의).

자본주의가 가지고 있는 속성은, 현대의학에 그대로 반영되어 있다. 한 마디로 공생이 아니라, 너를 죽어야 내가 산다는 '항생' 전략이거나, 너는 너이고 나는 나라는 '독생' 전략이다. 그러나 생태와 생명의 이치는 항생이나 독생과는 전혀 다른 공생의 이치이며 순환이다.

누구의 배설물은 누구의 음식이 되어야 한다. 배설기관인 항문은 다시 입으로 연결되어야 생태를 상징하는 원(圓)이 완성된다. 직선은 처음과 끝이 있어, 결국 배설물만 쌓이게 되어 생태와 생명의 종말을 고한다. 그러나 그 배설물이 다시 음식이 된다면 생태는 완전한 순환을 거듭하여 살리고 또 살릴 것이다. 미생물이 없었다면 이러한 순환은 불가능하다. 동물의 배설물은 미생물에 의해 분해되어 식물의 음식이 되어 곡식을 만들어 그 곡식을 동물이 먹는다. 미생물이 없었다면 우리가 1년간 생산한 인분만으로 지구를 덮었을 것이다. 순환이 완전하여 둥근 원에 가까울수록 그만큼 건강하다<sup>4</sup>.

너를 죽여야 내가 산다는 '항생(anti-bio)' 전략은 신종플루와 피질 등장의 진정한 원인이다. 인간(동물)과 세균세포에는 차이점이 있다. 세균세포에만 있고 우리 세포에는 없는 타깃이 있다면 그것만을 폭파하는 미사일이 항균제이다(흔히 항생제라고 부른다)<sup>5</sup>. 이러한 몇몇 차별 점은 모두 항균제로 개발되었고 얼마간 인류는 이러한 덕을 보아 왔다. 그러나 세균들은 엄청난 복제를 거듭하며 불어나는 과정에서 확률적으로 반드시 이러한 항균제에 내성을 가지는 변종이 생겨나게 되어있고, 현재 인류가 개발한 거의 모든 항균제에 내성균이 존재한다(참조: Vancomycin resistant enterococci, VRE). 세균과 인간세포의 차이점은 유한한데, 세균의 돌연변이 능력은 무한하므로 결국 항균제의 시효는 이미 정해져 있다. 더욱 한심한 것은 항균제가 저항성균주를 만들어 내고 증폭시키는 배지역할을 한다는

사실이다. 일반의 생태에서도 변종이 생기지만 본래 종에 비해 무엇인가 부족하므로 '자연도태'되어 생태적 안정성이 유지되었던 것이다<sup>3</sup>. 그러나 항생제가 경쟁자인 '본래 종'을 제거해주므로, 다양하고 이상한 변종들을 생산하는 역할을 항균제가 해준 것이다. 항균제는 악독한 저항성균주를 배양하는 배양액이다. 그러므로 가장 악독한 세균은 항균제와 소독제를 많이 활용하는 병원에 있으며, 병원에서도 이들이 가장 많이 활용되는 수술실, 중환자실, 분만실에 있다<sup>5</sup>. 이 얼마나 섬뜩한 역설인가. 또한 양돈장과 양계장 등에도 엄청난 항생제가 투입되므로 조류독감, 돼지독감의 산실로 의심받고 있고, 그렇게도 든든하던 중간 장벽이 허물어지고 있어 대재앙을 예고하고 있다. 항균제에는 성장촉진 작용이 있어 비만을 유발하므로 성장촉진용항생제를 축산농가마다 보약처럼 사용하고 있다(참조: 유럽의 가축성장 촉진용 항생물질 사용 금지에 관한 전략적 고찰)..

항균제는 그래도 그간 많은 인명을 구하였다. 그러나 항바이러스제의 문제는 그 자체로도 심각하다. 세균은 스스로의 대사체계를 가지고 있다. 비유하자면 자기 밥상을 차려서 먹는다. 그러므로 항균제는 우리의 밥상과 세균의 밥상의 차이점을 타깃으로 공격한 것이다. 그러나 바이러스는 비유하자면 수저만 가지고 다니면서 우리의 밥상에 마주앉아 식사하기에, 그 수저만 겨냥하는 정교한 미사일 개발이 힘들고, 자칫 부작용이 많을 수밖에 없으며 비싼 이유다. 게다가 항바이러스제의 경우 변종문제는 더욱 심각하다. 분열방식이 세균처럼 2분법이 아니고, 인체복사기를 통해 자신의 복사

본을 대량 만드는 방식이기 때문이다. 그러므로 수저를 겨냥한 미사일이 바이러스를 완전히 사멸시켰으면 좋지만, 그러지 못한 경우 미사일로 찌그러진 수저를 가진 변종이 대량복사가 되므로, 타깃 모양이 변한 이들은 종래 항바이러스제로는 요격할 수 없다. 약을 복용할수록 그만큼 변종을 만드는 역설이 생긴다. 타미플루(Oseltamivir)에 대한 저항성 발현은 이미 알려졌고 증명되었지만<sup>6</sup>, 새로운 약인 릴렌자(zanamivir)에 대한 저항성도 이미 보고되고 있다<sup>7</sup>.

## II. 본 론

### 1. 장(腸): 인체 최고의 면역기관

인체의 면역을 높이는 방법은 여러 가지 있으나, 명실 공히 인체 최고의 면역기관인 장(腸)을 튼튼하게 하는 것이 실질적이고 가장 중요한 방법이다<sup>3</sup>. 생명체는 그들의 환경과 상호작용 하면서 살고 있다. 이들 상호작용이 바로 면역의 본질이며, 생명현상에 중요하지만 동시에 위협적이다. 면역의 본질은 자기 정체성을 바탕으로 한, 인지와 인지를 위한 학습이며<sup>3</sup>, 이를 바탕으로 이로운 것은 관용하여 흡수하고 해로운 것은 배척하는 통관 업무이다<sup>8,9,10</sup>. 피부는 여러 층의 세포로 덮여 있어 상처가 생기지 않는 한, 외부물질의 침입이 없다. 그러나 장 점막과 호흡기 점막은 통관기능 때문에 한 층의 상피

세포(epithelial cell)로 덮여 있으며, 병원균이 침입한다면 주로 이들을 통하기에 이들 점막에 면역관련 세포들의 80%가 분포되어 있으며, 면역글로블린 생산세포의 80%가 몰려 있다<sup>2</sup>.

그 중에서도 표면적이 200m<sup>2</sup>나 되는 장 점막은 외부 물질의 통관 업무를 맡기에 면역적으로 중요한 기관이며, 인체 내 최대의 임파조직이 GALT(gut associated lymphoid tissue)이다<sup>11</sup>.

점막은 이처럼 중요하고 예민해야하기에 두 가지 면역체계를 가지고 있는데, 보편면역(innate)과 특이면역(specific)이며, 이들은 효과적으로 상호작용하여 방위업무와 통관업무를 수행한다<sup>2</sup>.

腸의 상피세포는 면역적으로 매우 중요하면서도 복잡한 기능을 수행하는데 최근 분자생물학의 연구는 여기에 집중되어 있다<sup>12</sup>.腸상피세포는 다량의 점막을 분비하여 보호하고(MUC), 점막상피세포 기저에 있는 plasma cell에서 만들어진 IgA를 통과시키는 역할과 라이소자임 등등 각종 물질들을 분비하여 체액면역을 이루고 있고, 매우 복잡한 신호들을 교환하며 세포매개면역과 공조한다.

세포면역으로는 Th1 and Th2 그리고 Treg로 대표되는 T임파구들이 염증반응과 관용반응에 중추적 역할을 한다<sup>13</sup>.

최근에 발견되어 많이 연구된腸세포막의 TLR(toll like receptor)은, 마치 톨게이트에서 특정 형상을 검문하는 것과 유사한 기능을 하는 것으로 밝혀졌는데, 패턴을 인지하는 pattern

recognition receptors (PRR)의 한 종류이다<sup>14</sup>. PRR들은, 해로운 것과 유익한 것을 분별하는 기능을 하고 있기에 장내면역반응과 면역조절에서 매우 중요한 역할을 한다<sup>14</sup>.

PRR은 항원제시 세포인 DC(dendritic cell)에서 이러한 중대한 역할을 수행하며, 대식구 그리고 장 상피세포 등에도 존재한다<sup>15,16</sup>.

腸상피세포, 면역세포, 장내 미생물은 수많은 interleukins, cytokines, chemokines 그리고 다양한 factor 그리고 지방산, 특수 아미노산 등을 교환하며 복잡한 장내 인지면역 네트워크를 이루므로, 그 복잡성으로 연구가 쉽지 않지만, 장이 면역의 중요한 기관임은 이제 확실하다<sup>2,12</sup>.

이렇게 장의 임파조직에서 감작된 임파구들은 common mucosal immune system을 통하여 호흡기 등의 다른 점막면역체계와 긴밀히 연관된다<sup>12</sup>. 호흡기로 들어온 것들은 섬모운동에 의해 위장으로 유입되어 앞서 설명한 장관 면역계의 작용으로 면역을 유발하는 것으로 알려졌다<sup>17,18</sup>.

그러므로 감기와 같은 호흡기 질환들도 장이 건강하면 면역상승을 통해서, 그리고 이렇게 연결된 점막 면역시스템을 통해서 예방 및 치료되는 것으로 사료된다<sup>18</sup>.

점막면역체계는 복잡하고 절차적인 신호들의 연결망이며, 상황에 따라 긴밀히 활성화되거나 억제되고 있다<sup>2</sup>.

## 2. 면역과 장내 미생물

체내 상재균(commensal bacteria)은 인체 세포 수( $10^{13}$ ) 보다 10배 정도 많고( $10^{14}$ ), 1,000여 종을 헤아리며<sup>1,19</sup> 장내 상피세포와 생리적으로 복잡한 상호작용을 한다. 상재균은 주로 bacteria, viruses, fungi, protozoa 등이며 bifidobacteria와 lactobacilli가 주축이며 대변의 반을 차지한다<sup>20</sup>.

점막은 환경과 접하고 있으므로 면역발현이 매우 필요한 곳이다. 이런 모든 곳에는 예외 없이 미생물들이 수천 겹으로 군락을 형성하여 감염원이나 해로운 물질의 체내 유입을 막는 중대한 일을 담당하고 있으며, 숙주의 면역반응에 깊숙이 관여하고 있는 것으로 알려졌다<sup>21,22</sup>.

이들은 일종의 용병으로 숙주를 지켜주면서<sup>23</sup>, 동시에 자신들도 터전을 삼고 살므로 공생(commensal) 미생물이다. 지렁이의腸에도 장내 미생물이 존재하는데, 모든 동물들이 미생물과 공생을 통해 진화의 승리자가 되었다<sup>1</sup>. 용병이기에 당연히 숙주의 방어 장치인 면역과 긴밀히 연결되어 있으며 숙주 총 세포수의 10배 이상의 병력으로, 숙주의 군인세포인 백혈구 수에 비하면 비교할 수 없이 큰 수이다<sup>2</sup>. 이런 측면에서 이러한 상재균들이 면역에 미치는 영향은 논리적으로 보아도 상당할 수밖에 없다.

아무튼 장에는 유익균만 존재하는 것이 아니며 유해균들도 존재하며, 이들의 일정한 균형이 장 건강에 중요하다<sup>23</sup>. 이 둘은 서로 견제하며 적절한 장

생태계를 이루는데 상보적으로 작용한다. 그러므로 유익한 장내미생물로 만들어진 probiotics 투여가 설사와 변비에 효과가 있는 것이다<sup>24</sup>.

메치니코프 이래로 장내미생물의 역할이 장의 건강과 관련 있는 것으로 어느 정도는 알려져 있었지만, 이렇게 면역에 밀접하게 관련되어 있음이 과학적으로 밝혀진 것은 비교적 최근의 일이다.

무엇보다도 상재균이 없는 소위 무균(germ free, gnotobiotic)동물실험이 개발되고 나서다<sup>25</sup>. 이로서 유전적으로 자연히 발생하는 면역과 환경과 접촉을 통해 학습되는 면역을 구별할 수 있게 된 것이다<sup>26</sup>.

무균동물로 실험한 이들이 한결같이 발견한 것은 장내 점막형성과 면역발달에 심각한 장애가 생긴다는 사실이다<sup>27</sup>. 무균동물에서처럼 상재균과 점막의 반응에 지장이 생기면 다양한 염증반응과 자가면역 질환이 발생함을 발견하였다<sup>2,28,29</sup>. 숙주와 장내미생물의 상호작용이 항체 생산을 증가시키고 점막 임파조직(GALT)을 발달시켜 전반적인 면역력을 높인다<sup>28,29,30</sup>.

경구투여 시 발생하는 Oral tolerance가 무균동물에서는 나타나지 않았고, 이것은 아토피를 포함한 다양한 질환이 장내미생물과 연관이 있음을 설명한다<sup>2,31</sup>.

무균동물에서 나타나는 알러지와 염증증상들이 probiotics 투여로 감소됨은 반복되어 관찰되었다<sup>22</sup>. 무균동물실험을 통해서 probiotics의 역할과 그

효과가 충분히 입증되었고, 임상 사례들도 많지만, 무엇보다도 임상에서의 증명이 이제는 필요하다. Probiotics가 백신의 역할을 높이는 부스터로서 기능한다는 사실도 이미 발표되었다<sup>32</sup>.

### 3. 독감예방 및 치료에서 Probiotics

2009년 미소아과학회지(The journal Pediatrics)에 게재된, Probiotic Effects on Cold and Influenza-Like Symptom Incidence and Duration in Children에는 아래와 같은 결과가 발표하였다.

3~5세 어린이 326명을, ①가짜 Probiotics를 준 플라시보군, ② Lactobacillus acidophilus NCFM라는 Probiotics를 섭취한 군, ③ Lactobacillus acidophilus NCFM에 Bifidobacterium animalis subsp lactis라는 Probiotics를 추가하여 준, 각각 세 군으로 나누었다. 이들에게 하루 두 번, 6개월 간 투여하였다.

감기나 독감 발생을 확인하는 방법이 없으므로, 발열, 기침, 콧물의 빈도로 Probiotics의 효과를 판정하였다.

(1). 발열 빈도는 하나의 Probiotics를 복용한 군에서 53.5%가, 두 Probiotics를 복용한 군에서 72.7%가 대조군에 비해 감소하였다.

(2). 기침 빈도는 하나의 Probiotics를 복용한 군에서 41.4%가, 두 Probiotics를 복용한 군에서 62.1%가 대조군에 비해 감소하였다.

(3). 콧물 빈도는 하나의 Probiotics를 복용한 군에서 32%가, 두 Probiotics를 복용한 군에서 48%가 대조군에 비해 감소하였다.

(4). 항생제 처방 빈도는 하나의 Probiotics를 복용한 군에서 68.2%가, 두 Probiotics를 복용한 군에서 84.2%가 대조군에 비해 감소하였다.

독일 키엘의 IPBN센터에서 성인 475명을 대상으로 한 실험에서 (double-blind, controlled trial)에서 Probiotics+비타민+미네랄을 투여한 그룹과 플라시보 그룹의 호흡기 질환 빈도를 비교하였다. 2005년 The International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics에 그 결과를 발표하였는데, 독감증상은 25% 정도가 감소하였고, 발열증상이 있는 날 수는 50%로 감소하였다.

또 다른 실험(double-blind, controlled trial)에서 지원자 500명 모두 비타민과 미네랄을 8개월 간 복용하는데, 두 그룹으로 나누어 한 그룹은 거기에 Probiotics를 추가하였다. 이 추가 그룹에서 질환의 기간이 짧았으며, 증상도 훨씬 덜하였고, T임파구의 수가 크게 증가하였다.

신종플루와 직접적인 연관이 있는 influenza A에 관련된 실험이 journal Postgraduate Medicine에 발표되었다. 면역의 지표인 TNF-alpha가 한 달간 Probiotics(Bacillus coagulans)을 복용한 지원자에게 influenza A 바이러스를 노출시키면 1709%나 증가하였다. 이 실험을 주도한 의사인 Baron

박사는 Probiotics를 한 달간 섭취한 사람에게 독감 바이러스가 노출될 경우 TNF-alpha의 갑작스런 증가로 감염을 막을 수 있다고 전망하였다.

대만의 Lin 박사(the journal Vaccine)가 1,000명의 어린이에게 시행한 실험에서 Probiotics는 호흡기 바이러스 질환을 평균하여 18% 정도 감소시킨다. 시험관내에서 Lactobacillus rhamnosus GR-1과 L. fermentum RC-14로부터 나온 배양 상청액이 adenovirus(구순염을 일으킴) 바이러스를 불활성화 시켰다<sup>36</sup>. 이 또한 Probiotics가 독감방지에 일정한 기여를 할 것이라는 예상을 가능케 하고 있다.

이 이외에도, 감기나 독감 예방에 도움이 된다는 연구들은 참으로 많으나<sup>33,34</sup>, 앞서 증명한 장과 면역의 긴밀한 관련 및 장 점막과 호흡기 점막의 공조로 보아 충분히 논리적이다.

#### 4. Probiotics의 기타 효과

지금까지 보면 Probiotics는 자연면역을 높여주므로 천연백신으로서 손색이 없다. 거기에 Probiotics는 천연 소화제, 천연영양제, 천연항산화제, 천연해독제로 작용한다.

우유보다 요구르트가 소화가 잘됨은 경험적 사실이므로 천연소화제 대한 설명은 생략하고, 천연영양제라는 사실을 알아보자. 비타민K, 비타민12, 비오틴, 엽산, 짧은 지방산, 일부 아미노산

등은 장내미생물이 생산한 것이다. 장내미생물이 가지는 게놈(Genome)은 인체의 50~100배 이다<sup>37</sup>. 우리보다 50~100배나 다양한 물질을 생산할 수 있다고 보아도 된다. 모든 동물들이 모두 이런 식의 공생을 하고 있기에 단출한 대사를 통해 효율적으로 살아남을 수 있었다<sup>2</sup>. 이렇게 발효를 통해 생산된 영양소는 소화흡수가 쉽다. 1977년 미국의회에 보고된 맥거번 보고서는 미국 전체인구의 4분의1이 병적 비만상태에서 당뇨, 고혈압 등으로 고통을 받고 있으며, 미량영양소 부족이 원인을 밝혔다. 이런 면에서 Probiotics는 가장 자연스럽고 다양한 영양소를 지닌 완벽한 영양제인 것이다<sup>38</sup>.

장내 유해균에 의한 부패가스는 장 점막을 쉽게 통과하고 간을 거쳐 대사해독 된다<sup>39</sup>. 간 기능이 정상이면 잘 모르지만 간 기능에 이상이 생기면 이러한 부패(산화)가스가 처리가 안 되어 뇌 조직이 산화스트레스에 노출되어 두통, 피로부터 심하면 간성혼수에 이르게 된다<sup>39</sup>. 그러므로 Probiotics를 투여하여 평소 장내부패가스 발생을 줄인다면 암<sup>40</sup>, 고혈압<sup>41</sup>을 포함한 다양한 만성질환을 예방하거나 치료할 수 있는 것이다. 그러므로 Probiotics를 천연 항-산화제인 것이다.

장내미생물은 발효를 통해 환경오염물질, 농약, 약제 등을 해독하는 기능이 있다<sup>42</sup>.

Probiotics는 이처럼 천연백신, 천연영양제, 천연해독제로 작용하므로 몸이라

는 세포사회에 관련된 다양한 질환에 효과가 있었던 것이다.

Probiotics 투여에 의한 장관생태계의 복원은 면역을 증강시키고, 면역관용도 정상적으로 일어나므로 아토피와 알레르기성 질환치료에 괄목할만한 효과가 있었다<sup>44,45,46,47</sup>. 이러한 결과로 보면 적절한 장내면역계가 성숙하려면 적절한 장내균총의 자극이 필요한데, 이것의 부재로 아토피가 발생한다는 위생이론(hygiene hypothesis)<sup>48</sup>이 아토피발병에 대한 유력한 설명임을 알 수 있다.

에너지대사와도 장내미생물은 밀접히 연관되어 있어, 비만 치료에 획기적인 방법으로 전망되고 있으며, 혈중지질강하에도 효과가 있다<sup>2,35</sup>.

그러므로 비만치료에 Probiotics가 활용되고 있고 인상적인 임상적 효과를 거두고 있다<sup>49</sup>. Probiotics가 또한 담즙대사에 관여하므로 고콜레스테롤혈증 치료에도 매우 효과적이라는 임상 보고이다<sup>50</sup>. 에너지대사와 관련하여 당뇨병 치료에도 좋은 효과들이 보고되고 있다<sup>51</sup>.

이 외에도 바이러스성 설사와 과민성 대장염 등 수많은 장염관련 치료효과는 미국질병예방협회로부터 레벨1급 검증을 받았다. 이 외에도 관절염치료 사례, 암치료 사례<sup>40</sup>, 두뇌발달에 관한 사례 등이 많이 보고되고 있다.

### Ⅲ. 결론 및 제언

순환하는 것이 생명의 원리이고 생태의 이치이자 우주와 자연의 이치이다. 현상적으로는 차이가 있지만, 본질적으로는 같은 것이기에 순환이 가능하다<sup>4</sup>.

순환을 멈추게 하는 Anti-life(anti-biotics)가 아니라, For-life(pro-biotics)의 원리가 바로 생태원리이다<sup>1</sup>. Pro-biotics의 그리스어 어원이 바로 'For life'이다.

더불어 사는 생태의 지혜를 알아야 함을 알리는 대전환의 경종이 바로 조류독감, 사스, 신종플루 등인데도 애써 외면한다.

신종플루가 유행한다고 항바이러스 약물인 타미플루<sup>67</sup>를 먹어야 하느냐는 질문을 많이 받는다. 암이 유행한다고 항암제를 예방으로 먹어야 하느냐고 물으면, 효과적인 답일 것이다.

인간같은 복잡계를 연구하는 것은 어렵고 부정확하다. 그래서 현대의학은 부분으로 나누고 나누어서 엄밀히 연구하고, 그 결과를 합쳐서 전체를 알고자 하는 요소환원주의의 강령을 따른다<sup>52</sup>. 복잡한 기계에서는 이러한 연구법이 매우 효과적이므로, 현대의학은 인간을 정교하고 복잡한 기계로 보았기에, 생명공학과 분자생물학을 첨단이라 주장한다<sup>53</sup>.

그러나 유기체는 부분으로 나눌 수 없는 조직적 전일체이다<sup>53</sup>.

그러나 복잡한 것 그 자체를 연구하기는 어려우므로, 분해가 아닌 새로운 연구 방법이 필요하게 되었다. 그것은 비슷한 조직체계를 가진 좀 더 단순한 것에 비유하는 것이며, 그런 방법은 통

찰의 기회를 준다<sup>54</sup>.

그리하여 이제부터 인간을 좀 더 단순한 '나무'에 비유하여 설명하면 본론의 장황한 사실들이 단순한 체계로 드러난다.

식물에서 토양의 역할처럼, 위장관은 동물의 이동식 토양이다.

토양의 미생물들은, 유기물을 분해하여(소화시켜) 양분을 공급하고, 오염물질을 해독하고, 유해균들을 견제하므로 식물을 건강하게 자라게 한다<sup>55</sup>.

유해세균으로 인한 탄저병을 막고, 유해 바이러스로 인한 역병을 막는 것이 바로 토양 미생물이다. 이러한 토양 미생물이 사라지면 그 땅에서는 유해균 번성과 영양부족으로 식물이 죽어간다<sup>55</sup>. 그러므로 살균제를 뿌리고, 비료를 주면 얼마간은 견디지만, 이것은 악순환의 시작일 뿐이다.

그러므로 이러한 미생물은 '남'이 아니라, 아주 중요한 '나'이다. 항생(항바이러스)제로는 사람(동물)을 살릴 수 없는 이유다.

질병을 물리치고, 영양을 공급하려면 지력(地力)을 회복해야 하는데, 그래서 미생물과 영양(효소)범벅인 유기퇴비(probiotics)를 주는 것이다. 마찬가지로 면역을 높이고, 비타민과 미네랄 등 필수영양소를 공급하려면, '유익한 장내미생물과 그 발효산물(=Probiotics)'을 공급해야 한다<sup>55</sup>.

세상의 이치는 하나이다. 여기서 그러한 것은 저기서도 그러하다. 너에게 좋은 것은 나에게도 좋다.

남을 죽여야 내가 사는 항생

(Anti-biotics)전략보다는, 네가 있어 내가 있는 생태계의 공생전략(Pro-biotics)이 중요하다. 남을 죽이는 항생제와 달리, 예방주사는 면역을 훈련시키는 원리지만, 부작용이 크다. Pro-biotics는 부작용이 없는 ‘천연백신’임을 최근의 연구들이 밝히고 있다. 신종플루 그리고 곧 이어질 신종괴질에 이보다 더한 대책은 없을 것이다<sup>55</sup>. 체내 공생 미생물이 가지는 총 게놈(Genome)은 인간의 50~100배로 알려져 있으며, 게놈은, 생산 가능한 모든 ‘요리메뉴’를 나열해 놓은 것이다. 말하자면 몸이 생산치 못하는 다양한 영양소를 이들이 발효시켜 몸에 공급하므로, 영양사 일꾼이라고 한 것이다. 몸이 만들지 못하는 엽산, 비타민 K, 그리고 Biotin등을 생산 공급함이 알려져 있지만, 그 이외도 다양한 효소들을 생산하고 있으며, 현대의학이 아직 잘 모르고 있을 뿐이다<sup>55</sup>. 특히 장내미생물의 경우, 장내 음식소화물 부패를 막아 암모니아 등 유독한 부식가스의 체내 유입을 막고, 중금속, 농약 등 독성물질의 해독을 하였다. 누구의 배설물은 누구의 음식이 되어야 한다. 배설기관인 항문은 입으로 연결되어야 생태를 상징하는 원(圓)이 완성된다. 직선은 처음과 끝이 있어, 결국 배설물만 쌓이게 되어 종말을 고한다. 그러나 그 배설물이 다시 음식이 된다면 생태는 완전한 순환을 거듭하여 살리고 또 살릴 것이다. 돌고 도는 것은 태양과 은하계뿐만 아니라, 주역(周易)의 이치이자, 생태계의 근본 이

치이다. 생태계에서는 미생물이 그 바퀴를 돌리고 있는 주역이다. 생명 개체 또한 하나의 생태계이며, 우리 몸생태에서도 미생물이 그런 역할을 수행한다. 대변 건조 중량의 반이 장내미생물이다. 강물이 흘러 주변의 초목과 물기를 살리듯이, 마치 장내미생물들의 건전한 흐름이 우리의 생명을 보장해온 것이다.

미생물들이 생태의 배후에서 이러한 역할을 하였기에 저 숲과 풀벌레와 산짐승과 우리가 살아가는 것이다. 음식에서 일하여 양지를 살린다. 이렇게 생태에서 가장 아름다운 일을 하기에 美生物이며, 생명들의 기본 배지이자, 생태의 원동력이다. 자연의 생태계가 영속하는 것은 보이지 않는 미생물들의 역할 때문이며, 동양의 오행론에서는 토용(土用)이라 한다. 순환되지 않는 흐름은 반드시 중지된다. 흐르게 하려면 순환되어야 하기에 생태의 에너지 흐름에서 미생물의 중요성은 곧바로 드러난다<sup>55</sup>.

이러한 미생물들이 없다면 화분에 준 퇴비는 분해되지 못해 식물은 이용하지 못하였을 것이며, 그것에 기대는 풀벌레와 동물 그리고 우리는 모두 굶어야 한다. 미생물이 토양에서 하는 바로 그 역할을 우리의腸에서도 한다.

음식쓰레기통에 발효 미생물이 자란다면 역한 냄새는 사라지고 술 익는 냄새가 날 것이다. 우리腸도 마찬가지로 음식쓰레기 처리장이며, 거기에서 장내미생물은 부패균을 견제하여 부패를 방지하는 역할을 한다.

우리 몸에서도 마찬가지로 임무를 묵묵히 미생물이 수행하고 있다.

### 참고문헌

1. Martin J Blaser. Who are we? Indigenous microbes and the ecology of human diseases. EMBO reports 7, 10, 956-960. 2006
2. Tlaskalova-Hogenova, H, et al. Interaction of Mucosal Microbiota with the Innate immune System. Scandinavian Journal of Immunology. Volume 62, Issue s1 (p 106-113), 2005.
3. 타다토미오(역 황상익). 면역의미론. 한울과학문고, p51-72, 1998.
4. 배리 커머너, 송상용 옮김. 원은 달려야 한다. 전파과학사, 1980.
5. 미요시 모토하루, 백재현 옮김. 의사와 약에 속지 않는 법. 랜덤하우스중앙, 2006.
6. Menno D. de Jong, M.D., Ph.D et al. Oseltamivir Resistance during Treatment of Influenza A (H5N1) Infection. Volume 353:2667-2672 December 22, 2005 Number 25. 2009.
7. Thomas Zürcher et al. Mutations conferring zanamivir resistance in human influenza virus N2 neuraminidases compromise virus fitness and are not stably maintained in vitro. Journal of Antimicrobial Chemotherapy 58(4):723-732, 2006.
8. Russo, M. et al. Prevention of lung eosinophilic inflammation by oral tolerance. Immunol. Lett. 61, 15-23, 1998.
9. Maloy KJ, Powrie F. Regulatory T cells in the control of immune pathology. Nat Immunol;2:816--22, 2001.
10. Singh B, Read S, Asseman C et al. Control of intestinal inflammation by regulatory T cells. Immunol Rev;182:190--200, 2001.
11. Drasar B & Roberts A. Control of the large bowel microflora. In Human Microbial Ecology, pp. 87-111 [M Hill and PMarsh, editors]. Boca Raton, FL: CRC Press. 2001.
12. Mestecky J, Blumberg RS, Kiyono H, McGhee JR. The mucosal immune system. In: Paul WE, ed. Fundamental Immunology. Philadelphia: Lippincott Williams &

Wilkins,965--1020, 2004.

13. McGuirk, P. and Mills, K.H. Pathogen-specific regulatory T cells provoke a shift in the Th1/Th2 paradigm in immunity to infectious diseases. *Trends Immunol.* 23, 450--455, 2002.

14. Akira S. Toll-like receptors and innate immunity. *Adv Immunol* ;78:1--56, 2001.

15. Billsborough J, Viney JL. Gastrointestinal dendritic cells play a role in immunity, tolerance and disease. *Gastroenterology*;127:300-9, 2004.

16, Granucci F, Zanoni I, Feau S, Capuano G, Ricciardi-Castagnoli P. The regulatory role of dendritic cells in the immune response. *Int Arch Allergy Immunol*;134:179--85, 2004.

17. Mairi C. Noverr and Gary B. Huffnagle. Does the microbiota regulate immune responses outside the gut? *TRENDS in Microbiology* Vol.12 No.12 December 2004.

18. Eyles, J.E. et al. Tissue distribution of radioactivity

following intranasal administration of radioactive microspheres. *J. Pharm. Pharmacol.* 53, 601--607, 2002.

19. Savage DC. Microbial ecology of the gastrointestinal tract. *Annu Rev Microbiol* 31:107-133. 1977.

20. Harmsen HJ, Raangs GC, He T, Degener JE, Welling GW. Extensive set of 16S rRNA-based probes for detection of bacteria in human feces. *Appl Environ Microbiol* 2002;6:2982--90.

21. Guarner F, Malagelada JR. Gut flora in health and disease. *Lancet.* 8:1831, 2003.

22. Tlaskalova-Hogenova H, Stepankova R, Hudcovic T et al. Commensal bacteria (normal microflora), mucosal immunity and chronic inflammatory and autoimmune diseases. *Immunol Lett.* 93:97--108, 2004.

23. Cummings JH, Antoine JM, Azpiroz F, et al. PASSCLAIM -- gut health and immunity. *Eur J Nutr.* 43 (Suppl. 2):II118--II173, 2004.

24. Tien, M. T. et al.

- Anti-inflammatory effect of *Lactobacillus casei* on *Shigella*-infected human intestinal epithelial cells. *J Immunol* 176:1228-1237, 2006
25. Mandel L, Moravek F, Miler I. The re-epithelization of intestinal mucosa in gamma-irradiated, partially shielded gnotobiotic piglets. *Strahlentherapie*, 147:308-14, 1974.
26. Tlaskalova-Hogenova H. Gnotobiology as a tool -- An introduction. In: Lefkovits I, ed. *Immunology Methods Manual*. London: Academic Press, 1524--9, 1997.
27. Macpherson, A.J. and Harris, N.L. Opinion: Interactions between commensal intestinal bacteria and the immune system. *Nat. Rev. Immunol.* 4, 478--485, 2004.
28. Wilson M, McNab R, Henderson B, eds. *Bacterial Disease Mechanisms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
29. Tlaskalova-Hogenova H, Stepankova R, Hudcovic T et al. Commensal bacteria (normal microflora), mucosal immunity and chronic inflammatory and autoimmune diseases. *Immunol Lett* 2004;93:97--108.
30. Hooper LV, Gordon JI. Commensal host--bacteria relationships in the gut. *Science* 2001;292:1115--8.
31. Sudo, N. et al. The requirement of intestinal bacterial flora for the development of an IgE production system fully susceptible to oral tolerance induction. *J. Immunol.* 159, 1739--1745, 1997.
32. Isolauri E, Joensuu J, Suomalainen H, Luomala M, Vesikari T. Improved immunogenicity of oral D x RRV reassortant rotavirus vaccine by *Lactobacillus casei* GG. *Vaccine* 1995;13:310-2.
33. Oral intake of *Lactobacillus fermentum* CECT5716 enhances the effects of influenza. M Olivares, *Nutrition*, Elsevier, 2007.
34. Michael de Vrese. Probiotic bacteria reduced duration and severity but not the incidence of common cold episodes in a double

- blind, randomized, controlled trial. vaccine, Volume 24, Issues 44-46, Pages 6670-6674, 2006.
35. Backhed F, Ding H, Wang T, Hooper LV, Koh GY, Nagy A, Semenkovich CF, Gordon JI. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *Proc Natl Acad Sci USA* 101: 15718-15723, 2004
36. Cadieux P, Burton J, Gardiner G, Braunstein I, Bruce AW, Kang CY, et al. *Lactobacillus* strains and vaginal ecology. *JAMA*;287:1940-1, 2002
37. Berg RD. The indigenous gastrointestinal microflora. *Trends Microbiol* 4;430-5, 1996.
38. Nicholson JK, Holmes E, Wilson ID. Gut microorganisms, mammalian metabolism and personalized health care. *Nat Rev Microbiol*, 3:431-8, 2005.
39. Lin Jia, Mei-Hua Zhang. Comparison of probiotics and lactulose in the treatment of minimal hepatic encephalopathy in rats. *World J Gastroenterol* ;11(6):908-911, 2005
40. Hirayama, K. and Rafter, J. The role of lactic acid bacteria in colon cancer prevention: Mechanistic considerations. *Antonie van Leeuwenhoek* 76: 391--394, 1999.
41. Takano, T. Milk derived peptides and hypertension reduction. *Intl. Dairy J.* 8: 375-381. 1988.
42. Michael Wilson. *Microbial inhabitants of humans: their ecology and role in health and disease*, Cambridge University Press, 391~392p, 2005.
44. Kalliomaki, M. et al. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 357, 1076-1079, 2001.
45. Kalliomaki, M. et al. Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 361, 1869-1871, 2003
46. Isolauri, E. et al. Probiotics in the management of atopic eczema. *Clin. Exp. Allergy* 30, 1604-1610, 2000
47. Kirjavainen, P.V. et al.

- Probiotic bacteria in the management of atopic disease: underscoring the importance of viability. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 36, 223-227, 2003.
48. Cookson WO, Moffatt MF. Asthma: an epidemic in the absence of infection? *Science* 275: 41-42, 1997.
49. Backhed F, Ding H, Wang T, Hooper LV, Koh GY, Nagy A, Semenkovich CF, Gordon JI. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *Proc Natl Acad Sci USA* 101: 15718-15723, 2004.
50. Taranto M. P. Effect of *Lactobacillus reuteri* on the Prevention of Hypercholesterolemia in Mice. *Journal of Dairy Science*. Vol. 83 No. 3 401-403.
51. 료. Li Wen, et al. Innate immunity and intestinal microbiota in the development of Type 1 diabetes. *Nature* 455, 1109-1113, 2008.
52. 프리초프 카프라, 이성범 외 옮김. 새로운 과학과 문명의 전환. 범양사, 1985.
53. 프리초프 카프라, 김동광, 김용정 옮김. 생명의 그물. 범양사, 1999.
54. 임종호 지음. 질병과 마스터키. 신일북스, 2008.
55. 임종호, 박세준. 장을 알면 신종괴질을 막을 수 있다. 지도출판사, 2009.