

신기술동향: 비만과 식품

New Technology Trends: Obesity and Food

박정민 | 연구전략실

Park Jungmin | Dept. of R&D Strategy

글로벌동향브리핑(GTB)¹⁾에서는 100여명의 국내·외 과학기술 전문가가 농림·수산, 생명과학, 보건·의료 등 19개 주제로 해외 과학기술동향을 소개하고 있다. 이를 바탕으로 식품분야의 최신 해외과학기술 주요동향을 요약하여 재정리 하고자 한다.

지난 3개월뿐만 아니라 글로벌동향에서는 다수의 비만 관련 연구결과가 제시되었다. 비만과 함께 당뇨 등의 대사성질환에 대한 연구까지 포함하면 전세계의 관심을 보여주듯 가장 많이 다뤄진 주제라 판단된다. 하여 이 중에서 식품과 관련있거나 참고할 만한 11개의 기사를 선정하였다.

비만이 유전자 때문?²⁾

고지방식품(high-fat foods)은 대체적으로 인기가 있지만 개인적인 기호도와 소비정도는 크게 다르다. Journal of Food Science 3월호에 실린 논문은 두 개의 특정유전자(쓴맛수용체로 알려진 유전자 TAS2R38과 지방수용체일 가능성이 있는 유전자CD36)가 사람이 지방성분의 맛을 감지하고

즐기는 데 역할을 할 수 있다는 것을 보고했다.

대부분의 식품학자들은 입에서 지방이 감지되는 방식에 지방의 질감이 커다란 역할을 한다는 것을 인정한다. 식품산업에서 유전자 검사가 그리 요원한 일은 아닐 수 있다. 예를 들어, 드레싱에 대한 시험을 원하는 회사는 지방인지에 관련하여 다른 유전자들을 가진 사람들을 참여시켜 더 정확한 견해를 얻을 수도 있을 것이다. 또한 특정집단을 위

1) 관련사이트, <http://mirian.kisti.re.kr/>

2) "비만이 유전자 때문?(글로벌동향브리핑, 2012. 3. 27일자)" 재인용 요약

해 다른 종류의 식품을 만드는 데도 유전자형 정보가 사용될 수도 있다.

심장과 고단백질 다이어트³⁾

고단백질 다이어트를 하는 여성은 심장병 및 뇌졸중 발병 위험이 최대 28%까지 증가할 수 있다는 연구결과가 BMJ 6월 26일자에 발표된 논문에서 제시되었다. 연구결과를 발표한 그리스 Athens의 대의 Pagona Lagiou 교수는 “체중감량을 위해서 탄수화물은 적게 단백질은 많이 섭취하는 아트킨 다이어트가 많이 사용되고 있다. 여기서 단백질을 견과류와 같은 식물성 단백질에 국한시키고 건강에 해로운 감미료, 음료수 및 과자 등과 같은 정제 탄수화물을 제한하는 의미로 해석하면 아트킨 식단이 건강에 유익할 수 있다. 그러나 일반 사람들은 이러한 사실을 깨닫기 힘들다.”고 주장하였다.

연구진은 이번 연구 수행을 위해서 30세에서 49세 사이의 43,000명의 스웨덴 여성들의 식습관 자료를 분석하였다. 평균적으로 15년 동안 추적연구를 진행하였는데 이 기간 동안에 심장병 및 뇌졸중을 포함한 총 1,200건의 심혈관 질환 증상이 발생되었다. 특히 단백질은 많이 탄수화물을 적게 섭취한 여성들에서 발생빈도수가 더 높아서, 이들 여성의 흡연, 음주, 고혈압, 운동량 및 지방섭취량 등 다른 요인을 감안하여도 단백질을 많이 섭취한 여성들은 심장병 발병 위험성이 28% 더 높다는 것이다. Lagiou 박사는 “결론적으로 체중감량을 위해서는 운동량을 증가시키고 칼로리 섭취량을 낮추는 방법뿐이다.”고 강조하였다.

음식사진과 식욕증폭⁴⁾

햄버거, 컵케이크 등 칼로리가 높은 음식의 사진만 쳐다봐도 식욕이 솟구치며 특히 설탕이 가미된 음료수를 마시는 경우는 더욱 증폭된다는 연구 결과가 제시되었다. 미국 남가주 대학의 Kathleen Page 박사는 이런 사진을 보면서 음료수를 같이 마시는 경우 식욕이 증가되고 비만과 연관된 뇌의 보상작용이 활성화된다고 주장하였다.

연구진은 15세에서 25세 사이 13명의 라틴 남미 계통 비만여성들이 햄버거, 과자, 케이크, 과일 및 채소의 사진을 쳐다볼 때 각각 뇌 부위를 촬영하였다. 촬영 중 사진을 쳐다보는 동안에 이들이 허기를 느끼는 정도와 달콤한 음식을 먹고 싶은 정도를 표현하도록 하였다. 한편으로는 도중에 이들 여성들에게 50g 정도의 포도당을 마시도록 하거나, 옥수수 시럽에서 포함된 과당을 50g 정도로 마시도록 하였다.

그 결과 고칼로리 음식의 사진을 쳐다볼 때 뇌에서 보상심리를 담당하는 부위의 기능이 활성화된다는 연구진의 가설이 입증되었다. 또한 이번 연구에서 포도당 및 과당을 섭취한 순간 달콤한 음식에 대한 식욕이 증가한다는 사실이 처음으로 발견되었다.

식이단백질의 식욕억제⁵⁾

리옹의 미디웨(Gilles Mithieux) 박사는 식이단백질(dietary protein)이 식욕억제 효과를 발휘하는 생물학적 메커니즘을 설명하는데 성공했다. 단

3) “심장의 건강에 위협이 될 수 있는 고단백질 다이어트(글로벌동향브리핑, 2012. 7. 3일자)” 재인용 요약

4) “고칼로리 및 고지방 음식의 사진만을 쳐다봐도 식욕이 증폭되는 이유(글로벌동향브리핑, 2012. 7. 3일자)” 재인용 요약

5) “식이단백질의 식욕억제 메커니즘(글로벌동향브리핑, 2012. 7. 11일자)” 재인용 요약

백질이 풍부한 식사 후 한참 동안 “포만상태” 메시지가 뇌로 전달되는데, 고기, 생선, 달걀이나 일부 곡류 가공품에 함유되어 있는 식이단백질의 소화에 의해 시작된다. 연구결과는 Cell 7월 5일자에 실려 비만이나 과체중 환자를 관리하는 방법의 개선으로 이어질 것으로 기대된다.

선행연구에서 식이단백질이 음식의 소화 흡수 후, 장(intestine)에서 포도당 합성(gluconeogenesis)을 촉발시키고 이 포도당이 신경계에 감지되어 식욕억제 시그널을 보낸다는 것이 밝혀졌다. 이번 연구에서는 단백질 소화로 두 고리의 연쇄반응이 촉진되는 방법이 정확하게 설명되었는데, 이 연쇄반응에는 미주신경이 있는 복부와 척수를 경유하는 등 쪽의 말초신경계가 관여한다.

모유수유와 체중변화⁶⁾

출산 후 10년이 경과한 여성의 체중은 출산자녀수와 모유수유 여부에 따라 다를 수 있다는 연구결과를 영국 옥스퍼드대 Kirsty Bobrow박사가 제시하였다. International Journal of Obesity 7월 10일자에 발표된 논문에 따르면 일반적으로 임신을 하는 여성은 비만 위험요인이 증가하지만 출산 후 모유수유를 하면 6개월을 기준으로 비만해질 위험성이 1%씩 낮아진다는 사실을 밝혔다. 1%라는 수치는 작을지 모르지만 지속적으로 감소한다는 사실이 중요하다.

연구진은 영국의 1996년부터 2001년까지 여성보건연구에 참여하였던 약 74만명의 폐경기 이후 여성에게서 수집된 데이터를 분석하였다. 이들

의 신장, 몸무게, 출산경험 유무 및 모유수유 여부를 조사하였다. 연구결과 모유수유가 직접적으로 여성의 비만정도를 낮춘다는 인과관계는 입증되지 않았고 단지 모유수유를 하였던 여성일수록 비만하지 않을 가능성이 높다는 인과성이 발견되었다.

심각한 비만아들, 심장병 위험요소⁷⁾

심각한 비만⁸⁾에 걸린 아이들 3명 중 2명은 적어도 하나 이상의 심혈관 질병 관련 위험요소를 가지고 있다는 연구결과가 Archives of Disease in Childhood(온라인판)에 보고되었다. 전세계적으로 아동비만은 날로 심각해지고 있지만, 이로 인한 건강문제에 대한 연구사례는 극히 드물다고 연구진은 언급했다.

연구진은 2005년에서 2007년 사이에 네덜란드 소아과 감시기구(Paediatric Surveillance Unit)의 의사들이 제공한 자료를 기반으로 연구를 수행하였다. 의사들은 2세부터 18세까지 심각한 비만 아이들의 고혈압, 공복 혈당수치(fasting blood glucose levels), 혈중지질 및 부모의 심혈관계 위험요소에 대한 정보를 수집하였다.

조사결과 심각한 비만 아동의 56%가 고혈압을 겪고 있었고, 54%는 저밀도의 해로운 콜레스테롤 수치가 높게 나타났으며, 14%가 높은 공복 혈당수치를, 1%는 이미 2단계 당뇨병이 진행 중으로 아동비만의 심각성을 보여주었다. 심각한 비만아동의 높은 부모 중 한 명이 비만이었다.

6) “여성의 모유수유와 체중변화의 연관성(글로벌동향브리핑, 2012. 7. 13일자)” 재인용 요약

7) “심각한 비만 아이들, 3명 중 2명 심장병 관련 위험요소도 가지고 있다(글로벌동향브리핑, 2012. 7. 31일자)” 재인용 요약

8) 체질량지수(body mass index, BMI)가 2세의 경우 20.5 이상, 12세의 경우 31이상, 18세의 경우 35 이상인 경우로 정의함

비만과 당뇨 치료의 희망⁹⁾

인간은 두 가지 유형의 지방조직, 즉 백색지방(white fat)과 갈색지방(brown fat)을 보유하고 있다. 백색지방은 에너지를 중성지방(triglycerides)으로 저장하는 역할을 하며, 갈색지방은 저장된 에너지를 열로 소모시킨다. 신생아는 체온저하를 막기 위해 갈색지방을 비교적 풍부하게 보유하고 있지만, 성인이 되면 대부분 백색지방으로 저장된다. 따라서 성인의 백색지방을 갈색지방으로 전환시키는 것은 매력적인 비만치료 전략이라고 할 수 있다.

콜럼비아대학 메디컬센터(CUMC) 연구진은 Cell 8월 2일호(온라인판)에 “백색지방으로 하여금 갈색지방의 특징을 가지게 하는 방법을 발견했다.”고 보고하였다. 마우스와 인간의 조직을 대상으로 실시된 이번 연구는 비만과 2형 당뇨의 새로운 치료방법을 개발하는 데 기여할 것으로 보인다.

TZDs(thiazolidinediones, 인체의 인슐린 감수성을 높이는 약물)이라는 계열의 약물을 이용하면 백색지방을 갈색지방으로 전환시키는 것이 가능하다는 것은 이미 알려져 있었다. 그러나 TZDs는 간독성, 골(骨) 손실 등의 부작용을 초래하여 효과와 안전성에 문제가 있었다. 그런데 이번 연구를 통해 ‘TZDs는 적절히 작용을 조절하는 방법을 개발할 수만 있다면 생각했던 것만큼 해롭지 않다.’는 것과 ‘SirT1 agonist를 사용하면 TZDs의 작용을 조절하는 것이 가능하다.’는 것을 발견했다.

임산부 체중과 자녀 발육속도¹⁰⁾

임신기간 중 과체중 또는 비만이었던 여성이 출산한 자녀는 정상체중을 유지한 여성의 자녀와 비교하여 출생 후 3개월 동안 체중이 적게 나가고 발육속도가 느리다는 연구결과가 미국 아이오와 대학 연구진에 의하여 제시되었다. 약 100명의 엄마들을 대상으로 진행된 연구결과는 Journal of Pediatrics에 발표되었다.

연구를 수행한 Ellen Demerath 박사는 “지방세포의 작용으로 호르몬과 염증반응이 촉진되면 임산부의 식욕 및 포만감에 영향을 주어 신생아 발육에 중요한 역할을 하는 모유에 부정적인 영향을 미친다.”고 지적하였다. 또한 과체중이거나 비만한 임산부는 임신기간 동안 자궁에 혈중 유리지방산 수치가 과다해서 태아에 부정적인 영향을 주기 때문에 출생 직후 자녀의 뇌하수체에서 성장호르몬 분비가 부족하여 성장에 지장이 올 수 있다고 한다. 그러나 이러한 연구내용을 확증하려면 많은 사람들을 대상으로 한 추가적인 연구가 필요하다.

조리식품, 비만 그리고 당뇨¹¹⁾

시나이산 의대(Mount Sinai School of Medicine) Helen Vlassara 교수가 이끄는 연구팀은 MG(methyl-glyoxal) 성분에 지속적으로 노출된 생쥐에서 복부체중의 상당한 증가가 일어나고, 초기 인슐린 저항성 그리고 제2형 당뇨가 발생한다는 것을 발견했다. MG는 당화의 최종산물(advanced glycation endproduct, AGEs)로 음식이

9) “비만과 당뇨 치료의 희망: 백색지방을 갈색지방으로 전환시키는 새로운 전략(글로벌동향브리핑, 2012. 8. 9일자)” 재인용 요약

10) “임산부의 체중과 출생자녀의 발육속도의 연관성(글로벌동향브리핑, 2012. 8. 13일자)” 재인용 요약

11) “건열조리식품, 비만 그리고 당뇨(글로벌동향브리핑, 2012. 8. 23일자)” 재인용 요약

건열로 조리될 때 생긴다.

이번 연구에서 MG가 많이 들어있는 먹이가 한 그룹의 생쥐들에게 4세대 동안 제공되었고, 대조군 그룹의 생쥐들에게는 MG가 들어있지 않은 먹이가 제공되었다. 두 그룹 모두에서 칼로리와 지방은 정상수준으로 제공되었다. 4세대 동안 MG를 먹은 생쥐들에게 초기의 인슐린 저항성이 생기고 체중이 증가하기 시작한 반면에, 대조군에서는 그러한 현상이 나타나지 않았다. 연구결과는 학술지 Proceedings of the National Academy of Sciences 8월 20일자에 게재되었다.

이번 연구는 MG와 같이 음식에 존재하고 무해한 것으로 보이는 성분의 장기적 섭취가 어떻게 인체의 방어를 감소시키는지를 보여준다는 측면에서 의미가 있다. 또한 음식에서 그러한 물질이 만 들어지는 것을 억제하거나 흡수를 차단시킴으로써 당뇨병을 막을 수 있는 새로운 방법으로 활용할 수 있어 더욱 흥미롭기도 하다. 연구팀은 최근 임상연구를 통해 AGEs 함량이 높은 음식을 삼가면 지방이나 탄수화물 섭취를 줄이지 않아도 인슐린 저항성이 개선된다는 것을 제2형 당뇨병이 있는 성인에서 확인하였다.

항생제 치료와 비만아동¹²⁾

농부들은 오랫동안 항생제를 이용하여 소, 돼지, 칠면조 등의 가축들을 살찌워 왔다. 이제 과학자들이 “인간의 경우에도 유아시절에 항생제를 투여받으면 커서 뚱뚱한 아이가 될 수 있다.”고 주장하여 관심을 모으고 있다. 그들에 의하면, “인생의 중요

한 성장단계에서 항생제가 투여될 경우, 장내미생물의 구성이 고착화되어 건강에 지속적인 영향을 줄 수 있다.”고 한다.

뉴욕 의대 Martin J. Blaser 박사(미생물학)가 이끄는 연구진은 막 짚을 뎀 마우스에게 항생제가 섞인 음료수를 마시게 했다. 연구진이 음료수에 첨가한 항생제(페니실린, 반코마이신, 페니실린과 반코마이신의 복합제, 클로르테트라사이클린)의 용량은 FDA가 동물의 성장촉진용으로 허용한 양에 해당한다. 7주가 지나자 항생제가 섞인 물을 마신 마우스들은 그렇지 않은 마우스들보다 현저하게 뚱뚱해진 것으로 나타났다. 연구진은 이상의 연구 결과를 정리하여 8월 22일자 Nature(온라인판)에 기고하였다.

사후분석 결과, 항생제는 장내미생물의 총량(overall number)을 변화시키지는 않았지만 구성(composition)을 바꾼 것으로 드러났다.

아동비만과 지능¹³⁾

미국에서 아동비만 비율이 증가하고 있는 가운데, 비만으로 인한 대사증후군으로 심장병 발병 위험성이 높은 아동의 수가 증가하고 있다. 그런데 비만이 신체적 건강을 위협할 뿐만 아니라 지적능력도 감퇴시킬 수 있다는 연구결과가 Pediatrics 10월호에 발표되었다. 연구를 수행한 미국 NYU 의대의 Antonio Convit 박사는 자기공명영상 촬영을 통하여 대사증후군을 가진 아동은 건강한 아동과 비교하여 뇌의 구조가 다르다는 사실을 발견하였다. 또한 대사증후군을 가진 아동일수록 뇌에

12) “항생제 치료를 받은 아기는 나중에 커서 비만아동이 된다(글로벌동향브리핑, 2012. 8. 29일자)” 재인용 요약

13) “아동비만이 지능에 미치는 부정적 영향(글로벌동향브리핑, 2012. 9. 6일자)” 재인용 요약

서 서로 다른 신경부위들을 연결하는 뇌의 부분이 위축되었다는 사실도 발견되었다.

연구진은 미국 국립보건원으로부터 재정적 지원을 받아서 대사증후군을 가진 49명의 청소년들과 그렇지 않은 62명의 청소년들을 분석하였는데, 이들의 나이, 학년, 성별, 인종, 사회경제적 수준은 비슷하였다. 연구진은 이들 모두에게 집중력, 유연성, 읽기, 쓰기 및 산술 능력 등 17가지 유형의 검사들을 실시하였다. 연구결과, 대사증후군을 가진 아동일수록 인지능력 테스트 점수들이 대부분 낮았는데 7가지 검사의 경우 통계학적으로도 차이가 있다고 분석되었다.

● 자료출처 ●

1. 'Atkins'-Type Diets May Raise Risk of Heart Problems: Study, <http://www.everydayhealth.com/publicsite/news/view.aspx?id=666110>, 2012. 6. 26
2. Babies of Heavy Moms Grow Slower: Study, <http://www.everydayhealth.com/publicsite/news/view.aspx?id=667475>, 2012. 8. 10
3. Bobrow KL, Quigley MA, Green J, Reeves GK, Beral V, Persistent Effects of Women's Parity and Breastfeeding Patterns on their Body Mass Index: Results from the Million Women Study, *International Journal of Obesity*, advance online publication 10 July 2012; doi: 10.1038/ijo.2012.76.
4. Can our genes be making us fat?, http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-03/iofs-cog032212.php, 2012. 3. 22
5. Cho I, Yamanishi S, Cox L, Methé BA, Zavadil J, Li K, Gao Z, Mahana D, Raju K, Teitler I, Li H, Alekseyenko AV, Blaser MJ, Antibiotics in Early Life Alter the Murine Colonic Microbiome and Adiposity, *Nature*, 2012; doi:10.1038/nature11400
6. Do Antibiotics Make Us Fat?, <http://news.sciencemag.org/sciencenow/2012/08/do-antibiotics-make-us-fat.html?ref=hp>, 2012. 8. 22
7. Motherhood, Breast-Feeding May Affect Long-Term Weight, <http://www.everydayhealth.com/publicsite/news/view.aspx?id=666532>, 2012. 7. 10
8. Obesity Might Lower Teens' Thinking Skills, Study Suggests, <http://www.everydayhealth.com/publicsite/news/view.aspx?id=668197>, 2012. 9. 3
9. Pictures of Fatty, Sugary Foods May Spur Cravings, <http://www.everydayhealth.com/publicsite/news/view.aspx?id=666098>, 2012. 6. 27
10. Qiang L, Wang L, Kon N, Zhao W, Lee S, Zhang Y, Rosenbaum M, Zhao Y, Gu W, Farmer SR, Accili D, Brown Remodeling of White Adipose Tissue by SirT1-Dependent Deacetylation of Ppar γ , *Cell*, 2012; **150**(3): 620-632 DOI: 10.1016/j.cell, 2012. 6. 27
11. Specific toxic byproduct of heat-processed food may lead to increased body weight and diabetes, http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-08/tmsh-stb082012.php, 2012. 8. 20

12. The 'appetite-suppressing' effect of proteins explained, http://www.eurekalert.org/pub_releases/2012-07/ind-te070612.php, 2012. 7. 6
13. Turning White Fat Into Energy-Burning Brown Fat: Hope for New Obesity and Diabetes Treatments, <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/08/120802122305.htm>, 2012. 8. 2
14. Two out of Three Very Obese Kids Already Have Heart Disease Risk Factors: High Blood Pressure, Cholesterol,

Blood Glucose Evident Even in Under-12s, <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/07/120723193205.htm>, 2012. 7. 23

박 정 민 경제학 박사

소 속 : 한국식품연구원 연구전략실

전문분야 : 기술혁신, 기술가치평가

E - mail : parkjm@kfri.re.kr

T E L : 031-780-9397