

녹차의 항-당뇨 효과에 대한 메타회귀분석

윤아름¹ · 최기현²

¹²덕성여자대학교 정보통계학과

접수 2011년 4월 10일, 수정 2011년 6월 4일, 게재확정 2011년 7월 4일

요약

본 연구는 메타분석을 이용하여 녹차를 투여한 당뇨 유발 쥐들의 체중과 혈액 내 혈당량, 총 콜레스테롤, 중성지방, 고농도지단백 콜레스테롤의 평균비교를 통해 녹차의 항-당뇨 효과에 대해 알아보고자 한다. 헤지의 표준화된 평균차에서 고정효과모형을 적용한 결과 체중은 통계적으로 유의한 증가를 보였으며, 혈액 내 혈당량과 중성지방은 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 동질성 검정을 통해 이질성을 보인 모든 변수에 대해 랜덤효과모형을 적용시킨 결과 체중은 유의한 증가를 보였으며, 혈액 내 혈당량은 유의한 감소를 보였다. 또한 녹차의 투여기간이 변수에 영향을 미치는지 알아보기 위해 메타회귀분석을 실시한 결과 모든 변수에 대해 녹차의 투여기간이 유의하지 않았다.

주요용어: 녹차, 메타회귀분석, 헤지의 표준화된 평균차.

1. 서론

메타분석 (meta analysis)이라는 용어는 글자 뜻 그대로 (meta는 그리스어로 ‘after’, ‘beyond’, ‘with’ 라는 뜻을 나타내는 전치사) 하나의 주제에 대해 연구한 여러 연구의 분석 결과들을 분석하는 것을 의미한다 (Lee, 2008). 따라서 메타분석의 목적은 활용 가능한 연구들의 장점 및 한계에 기초하면서 객관적인 결론을 이끌어내고자 하는 것이다 (Egger와 Davey, 1997). 즉 독립적으로 시행된 각각의 연구로부터 얻어진 결과들을 좀 더 체계적이고 객관적으로 병합하여 하나의 종합된 수치를 제시하는 것이다.

본 연구에서는 녹차의 항-당뇨 효과에 대한 사전연구들을 통해 메타분석을 시행하고, 하나의 종합된 수치를 제시하고자 한다. 당뇨 유발 쥐들을 대상으로 녹차의 효과를 연구한 8편의 논문을 병합하여 체중, 혈액 내 혈당량, 총 콜레스테롤, 중성지방, 고농도지단백 콜레스테롤 (HDL-C)의 평균비교를 통해 녹차의 효과에 대해 알아보았다. 먼저 원 자료 탐색을 위해 숲 그림 (forest plot)을 살펴본 후 수치 해석적으로 고정효과모형 (fixed effects model)을 적용하여 헤지의 표준화된 평균차 (HG)로 각 연구의 실험군과 대조군 사이의 효과크기 (effect size)를 병합하였다. 또한 동질성 검정을 통하여 이질성을 보인 변수에 대해서 연구 간 분산을 고려한 랜덤효과모형 (random effects model)을 적용하였다. 한편 메타분석의 문제점으로 지적되는 출판편향 (publication bias)의 존재여부를 확인하기 위해 깔때기 그림 (funnel plot)을 그려보고 절단과 보충 (trim-and-fill) 방법을 통해 이질적인 연구를 제거하고 보정하여 새로운 값을 제시하였다.

¹ (132-714) 서울시 도봉구 쌍문동 419, 덕성여자대학교 정보통계학과, 석사과정.

² 교신저자: (132-714) 서울시 도봉구 쌍문동 419, 덕성여자대학교 정보통계학과, 교수.
E-mail: khchoi@duksung.ac.kr

2. 사례연구

2.1. 녹차와 당뇨병

당뇨병은 당질대사에 관여하는 호르몬의 이상이나 작용경로의 비정상적 반응으로 당질대사 장애가 초래되어 고혈당을 일으키는 질환으로써 발생률이 높기 때문에 건강상의 심각한 문제로 대두되고 있다 (Lee 등, 2007). 이러한 만성질환의 발생은 생활환경과 식생활의 서구화로 인한 식물성 식품의 섭취 감소와 함께 증가하였다. 이에 따라 최근 생리활성을 가지는 기능성 식품에 대한 관심이 고조되면서 천연 물로부터 당뇨병의 예방과 치료를 위한 생리활성 물질을 찾으려는 연구들이 시도되고 있다.

녹차는 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 수요량이 점차 증가하고 있으며, 간 손상 억제, 항암작용, 항-당뇨작용 등 다양한 생리적 효능을 발휘하는 것으로 알려져 있다 (Han 등, 2010). 당뇨병이 건강상의 심각한 문제로 대두되고 있는 현재 녹차의 효능에 대해 앞서 설명한 메타분석을 통해 검토할 필요가 있다고 생각한다.

2.2. 자료수집

수집된 자료는 당뇨쥐를 대상으로 한 녹차의 항-당뇨 효과에 대한 8개의 사전연구로부터 얻었다. 이는 국·내외 전자정보를 검색하는 엔진을 통하여 ‘green tea’와 ‘green tea effect’, ‘diabetic’, ‘diabetic rat’, ‘streptozotocin’ 등을 검색하여 추출된 논문 중 대조군이 없거나 표본의 크기가 나와 있지 않은 논문, 중복된 논문, 사람을 대상으로 한 논문 등을 제거하여 메타분석을 실시 할 수 있는 논문을 얻었다. 포함된 연구들은 고혈당을 일으키는 STZ (streptozotocin)과 alloxan을 이용하여 실험쥐에게 당뇨를 유발하였고, 당뇨가 유발된 실험쥐 중 녹차와 관련된 처리를 하지 않은 대조군과 여러 가지 형태의 녹차 추출물을 투여한 실험군으로 구분하여 당뇨에 대한 녹차의 효능을 알아보았다. 각 연구로부터 체중, 혈액 내 혈당량, 총 콜레스테롤, 중성지방, 고농도지단백 콜레스테롤을 관심변수로 설정하였으며, 수집된 자료는 다음과 같다.

표 2.1 녹차를 투여한 실험쥐의 체중

| 저자 | 연도 | 기간 (day) | 대조군 | | | 실험군 | | |
|-------------|------|----------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| | | | n | mean | sd | n | mean | sd |
| 1 Sabu 등 | 2002 | 15 | 6 | 224.5 | 15.7 | 6 | 243.5 | 8.1 |
| 2 | | | | | | 6 | 258 | 13.3 |
| 3 박정환 | 2004 | 112 | 6 | 253.3 | 20.65 | 6 | 321.7 | 27.14 |
| 4 Babu 등 | 2006 | 28 | 6 | 268 | 5 | 6 | 347 | 5 |
| 5 Lee 등 | 2007 | 28 | 7 | 201.4 | 35.72 | 7 | 201.3 | 19.05 |
| 6 김선화 | 2008 | 28 | 5 | 239 | 6.7 | 5 | 243.6 | 15.1 |
| 7 Ribaldo 등 | 2008 | 84 | 8 | 252.3 | 24.6 | 8 | 277.5 | 52.2 |
| 8 Han 등 | 2010 | 7 | 7 | 255.2 | 6.1 | 7 | 247.1 | 12.8 |

표 2.2 녹차를 투여한 실험쥐의 혈액 내 혈당량

| 저자 | 연도 | 기간 (day) | 대조군 | | | 실험군 | | |
|-------------|------|----------|-----|-------|-------|-----|--------|--------|
| | | | n | mean | sd | n | mean | sd |
| 1 Sabu 등 | 2002 | 15 | 6 | 256.3 | 8.6 | 6 | 173.2 | 47.9 |
| 2 | | | | | | 6 | 142.3 | 29.6 |
| 3 박정환 | 2004 | 112 | 6 | 588.3 | 85.34 | 6 | 467.7 | 119.61 |
| 4 Babu 등 | 2006 | 28 | 6 | 389 | 6 | 6 | 206 | 3 |
| 5 Oh 등 | 2006 | 28 | 7 | 500 | 34.22 | 6 | 477.83 | 74.97 |
| 6 | | | | | | 5 | 491.5 | 41.25 |
| 7 김선화 | 2008 | 28 | 5 | 345 | 19.9 | 5 | 286.7 | 25.5 |
| 8 Ribaldo 등 | 2008 | 84 | 8 | 464.4 | 68.4 | 8 | 486 | 81 |

표 2.3 녹차를 투여한 실험군의 총 콜레스테롤의 농도

| 저자 | 연도 | 기간 (day) | 대조군 | | | 실험군 | | |
|---------|------|----------|-----|--------|-------|-----|--------|--------|
| | | | n | mean | sd | n | mean | sd |
| 1 박정환 | 2004 | 112 | 6 | 112.3 | 9.66 | 6 | 107 | 8.64 |
| 2 Oh 등 | 2006 | 28 | 7 | 106.71 | 18.77 | 6 | 123.67 | 16.24 |
| 3 | | | | | | 5 | 177.75 | 104.82 |
| 4 김선화 | 2008 | 28 | 5 | 105.7 | 5.1 | 5 | 88.2 | 2.2 |
| 5 Han 등 | 2010 | 7 | 7 | 82.5 | 15.2 | 7 | 72.7 | 9 |

표 2.4 녹차를 투여한 실험군의 중성지방의 농도

| 저자 | 연도 | 기간 (day) | 대조군 | | | 실험군 | | |
|---------|------|----------|-----|-------|-------|-----|------|-------|
| | | | n | mean | sd | n | mean | sd |
| 1 박정환 | 2004 | 112 | 6 | 341 | 78.03 | 6 | 285 | 26.61 |
| 2 Lee 등 | 2007 | 28 | 7 | 127.1 | 43.39 | 7 | 113 | 37.31 |
| 3 김선화 | 2008 | 28 | 5 | 76.3 | 3.9 | 5 | 64.1 | 4.6 |

표 2.5 녹차를 투여한 실험군의 고농도지단백 콜레스테롤의 농도

| 저자 | 연도 | 기간 (day) | 대조군 | | | 실험군 | | |
|--------|------|----------|-----|------|------|-----|-------|-------|
| | | | n | mean | sd | n | mean | sd |
| 1 박정환 | 2004 | 112 | 6 | 7.7 | 1.5 | 6 | 8.7 | 1.03 |
| 2 Oh 등 | 2006 | 28 | 7 | 88.5 | 9.19 | 6 | 80 | 2.45 |
| 3 | | | | | | 5 | 89.71 | 14.29 |
| 4 김선화 | 2008 | 28 | 5 | 14.3 | 1.4 | 5 | 16.5 | 0.6 |

2.3. 원 자료 탐색

먼저 자료들의 특성을 알아보기 위해 MIX 프로그램을 이용하여 고정효과모형을 가정하고, 숲 그림 (forest plot)으로 각 변수들을 살펴보았다. 숲 그림은 각 연구에 대한 메타분석의 결과로 효과크기와 신뢰구간이 제공되며 각 연구들에 부여된 가중치는 개별 연구에 적용한 점들의 크기와 비례한다. 여기서 가중치는 각 연구의 효과크기를 병합하는데 있어 가중 (weight)의 역할을 한다. 이 가중으로서 연구의 총 대상자 수, 자유도 또는 연구의 질이 사용될 수 있으며, 대표본의 결과가 메타분석에 더욱 크게 반영될 것이다. 병합된 결과와 신뢰구간은 다이아몬드로 표시된다. 병합된 결과에서 그림의 x축에 해당하는 표준화된 평균차가 양수인 경우는 녹차를 투여한 후 관심변수가 증가되었음을 나타내며, 표준화된 평균차가 음수인 경우는 감소되었음을 나타낸다. 그림 2.1은 8개의 원 자료들에서 계산된 병합된 결과를 나타낸다. 5번과 8번 연구를 제외한 모든 연구에서 녹차를 투여한 후 체중이 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 4번의 연구는 다른 연구에 비해 신뢰구간이 넓은 것으로 보아 표준편차가 크다는 것을 알 수 있다. 그림 2.2는 9개의 원 자료들에서 계산된 신뢰구간과 병합된 결과를 나타내며, 다른 연구에 비해 특히 4번의 연구에서 혈액 내 혈당량이 크게 감소하였음을 알 수 있다.

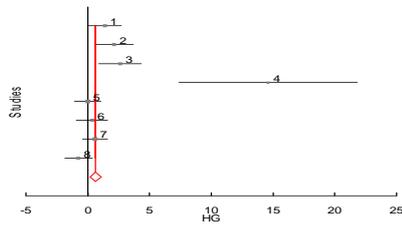


그림 2.1 체중의 숲 그림

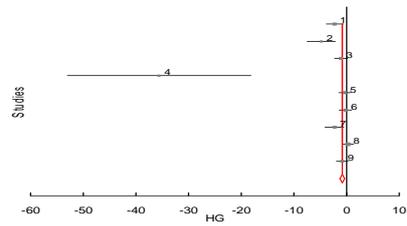


그림 2.2 혈액 내 혈당량의 숲 그림

그림 2.3에서 2번과 3번의 연구는 표준화된 평균차가 양의 값을 갖는 것으로 보아 녹차의 투여 후 총 콜레스테롤의 농도가 증가하였음을 알 수 있고 1번과 4번, 그리고 5번의 연구는 음의 값을 갖는 것으로 보아 녹차의 투여 후 총 콜레스테롤의 농도가 감소하였음을 알 수 있다. 그리고 그림 2.4로부터 3개의 연구 모두 녹차의 투여 후 중성지방의 농도가 감소하였음을 알 수 있으며 3번의 연구는 가중치가 작고 신뢰구간이 넓은 것으로 보아 표준편차가 크다는 것을 알 수 있다.

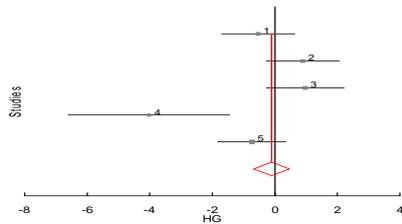


그림 2.3 총 콜레스테롤의 숲 그림

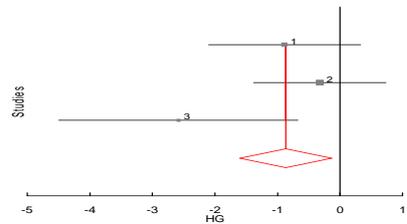


그림 2.4 중성지방의 숲 그림

마지막으로 그림 2.5에서 2번의 연구를 제외한 모든 연구는 표준화된 평균차가 양의 값을 갖는 것으로 보아 녹차의 투여 후 고농도지단백 콜레스테롤의 농도가 증가하였음을 알 수 있다.

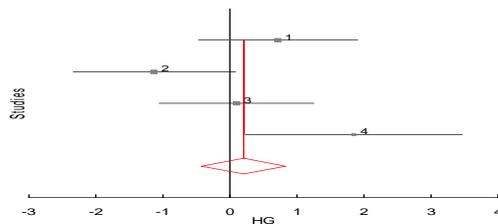


그림 2.5 고농도지단백 콜레스테롤의 숲 그림

2.4. 고정효과모형

5개의 관심변수들에 대해 먼저 연구 간 분산을 고려하지 않은 고정효과모형을 가정하여 메타분석을 실시하였다. 메타분석은 MIX 프로그램을 이용하였으며, 그 결과 (표 2.6), 체중은 통계적으로 유의한 증가를 보였고, 혈액 내 혈당량과 중성지방은 통계적으로 유의한 감소를 보였다 (p 값 < 0.05).

표 2.6 고정효과모형 - 헤지의 표준화된 평균차 (HG)

| 관심변수 | 연구수 | 결과 | 95% 신뢰구간 | | p 값 |
|--------------|-----|---------|----------|---------|--------|
| | | HG | 하한 | 상한 | |
| 체중 | 8 | 0.6474 | 0.187 | 1.1078 | 0.0058 |
| 혈액 내 혈당량 | 9 | -0.8024 | -1.2525 | -0.3522 | 0.0005 |
| 총 콜레스테롤 | 5 | -0.1048 | -0.6718 | 0.4622 | 0.7172 |
| 중성지방 | 3 | -0.8669 | -1.6022 | -0.1316 | 0.0209 |
| 고농도지단백 콜레스테롤 | 4 | 0.2031 | -0.4247 | 0.8308 | 0.526 |

2.5. 동질성 검정

연구 간의 이질성에 대한 평가는 Cochran의 Q-검정과 Higgins의 I^2 통계량을 이용하여 실시하였다. Cochran의 Q-검정은 검정력이 낮기 때문에 Cochran의 Q-검정 결과와 함께 Higgins의 I^2 통계량을 동시에 제시하고, I^2 통계량에 기초해 연구 간의 이질성 존재여부에 대해 평가하였다. I^2 통계량은 0%에서 100% 사이의 값을 가지며, 만일 연구들 간에 이질성이 없으면 0%가 된다. 계산 상 음수가 나오는 경우 역시 0%로 정의하며 모형 선택의 기준 값으로는 $I^2 = 50%$ 가 주로 이용된다 (Lee, 2008). $I^2 < 25%$ 이면 통계적 이질성이 낮은 것으로, $25% < I^2 < 75%$ 이면 중간 정도의 이질성이 있는 것으로, $I^2 > 75%$ 이면 이질성 정도가 심한 것으로 간주한다 (Higgins 등, 2003). 동질성 검정을 실시한 결과 (표 2.7), 모든 변수가 동질성을 만족하지 않았기 때문에 ($I^2 > 50%$) 연구 간의 분산을 고려하지 않고 고정효과모형을 적용하는 것은 편의를 유발하는 오류가 발생할 수 있다. 따라서 동질성을 만족하지 못한 변수에 대해 랜덤효과모형을 적용한다.

표 2.7 동질성 검정

| 관심변수 | 연구수 | Q 값 | p 값 | τ^2 | Higgins의 I^2 |
|--------------|-----|---------|----------|----------|----------------|
| 체중 | 8 | 32.2717 | < 0.0001 | 1.656 | 78.3092 |
| 혈액 내 혈당량 | 9 | 36.6641 | < 0.0001 | 1.7804 | 78.1803 |
| 총 콜레스테롤 | 5 | 16.3205 | 0.0026 | 1.3401 | 75.4909 |
| 중성지방 | 3 | 4.1063 | 0.1283 | 0.4872 | 51.2944 |
| 고농도지단백 콜레스테롤 | 4 | 9.4037 | 0.0244 | 0.892 | 68.0977 |

2.6. 랜덤효과모형

앞의 동질성 검정에서 동질성을 만족하지 못한 모든 변수에 대해 랜덤효과모형을 적용시킨 결과 (표 2.8), 체중은 통계적으로 유의한 증가를 보였으며, 혈액 내 혈당량은 통계적으로 유의한 감소를 보였다 (p 값 < 0.05).

표 2.8 랜덤효과모형 - 헤지의 표준화된 평균차 (HG)

| 관심변수 | 연구수 | 결과 | 95% 신뢰구간 | | p 값 |
|--------------|-----|---------|----------|---------|--------|
| | | HG | 하한 | 상한 | |
| 체중 | 8 | 1.0922 | 0.0326 | 2.1518 | 0.0434 |
| 혈액 내 혈당량 | 9 | -1.3295 | -2.383 | -0.2761 | 0.0134 |
| 총 콜레스테롤 | 5 | -0.367 | -1.5629 | 0.8288 | 0.5475 |
| 중성지방 | 3 | -1.0336 | -2.1414 | 0.0741 | 0.0674 |
| 고농도지단백 콜레스테롤 | 4 | 0.3081 | -0.8185 | 1.4347 | 0.592 |

2.7. 메타회귀분석

동질성을 만족하지 못한 모든 변수에 대해 연구 간 이질성의 원인이 다른 실험 환경 등의 이유에 있는지 알아보기 위해 회귀분석을 실시하였다. 분석은 고급화된 메타분석 수행이 가능한 STATA 프로그램을 사용하여 실행하였다 (Harbord와 Higgins, 2008). 각 연구에서 메타분석의 결과로 얻어진 헤지의 표준화된 평균차를 연관성 척도로 사용하여 종속변수로 설정하고, 설명변수를 녹차를 투여한 기간으로 설정하여 분석을 실시하였다. 그 결과 (표 2.9), 모든 변수에 대해 녹차의 투여기간이 유의하지 않았다 (p 값 > 0.05).

표 2.9 메타회귀분석

| 관심변수 | 절편의 계수 (p 값) | 기간의 계수 (p 값) | τ^2 |
|--------------|-----------------|-----------------|----------|
| 체중 | 0.6039 (0.433) | 0.0115 (0.423) | 1.46 |
| 혈액 내 혈당량 | -1.8553 (0.012) | 0.0141 (0.294) | 1.343 |
| 총 콜레스테롤 | -0.5170 (0.698) | 0.0003 (0.988) | 3.443 |
| 중성지방 | -1.4402 (0.349) | 0.0045 (0.821) | 1.809 |
| 고농도지단백 콜레스테롤 | 0.0227 (0.985) | 0.0062 (0.748) | 1.581 |

2.8. 출판편향

동질성 검정에서 동질성을 만족하지 못한 모든 변수에 대해 랜덤효과모형을 적용하여 각 연구의 표준화된 평균차에 대한 출판편향을 알아보기 위해 깔때기 그림을 살펴보고 절단과 보충 방법을 통해 새로운 추정값을 구해보았다.

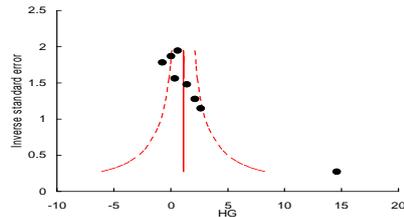


그림 2.6 체중의 깔때기 그림

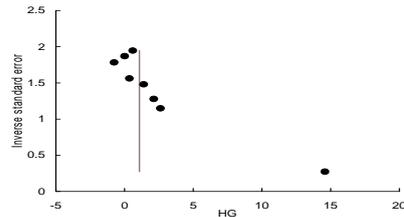


그림 2.7 체중의 절단과 보충

깔때기 그림에서 y축과 평행한 직선은 메타분석의 결과를 나타내며, 직선에 대하여 연구들이 위쪽으로 뿔죽한 원 자료 모양을 이루고 있으면 출판편향이 존재하지 않는다고 할 수 있다 (최기현과 국세정, 2008). 체중의 표준화된 평균차에 대한 깔때기 그림을 살펴보면 대칭적이지 않지만 전체적으로 깔때기의 안쪽에 분포하고 있다. 절단과 보충 방법에 의해 보정된 값은 원래 랜덤효과모형에서의 추정값인 1.0922이며 그에 대한 95% 신뢰구간은 (0.0326, 2.1518)이다.

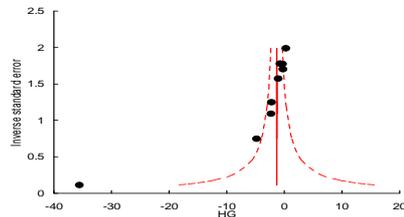


그림 2.8 혈당량의 깔때기 그림

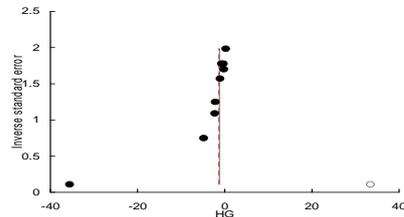


그림 2.9 혈당량의 절단과 보충

혈액 내 혈당량의 표준화된 평균차의 깔때기 그림은 대칭성을 만족하지 않는다. 절단과 보충 방법에 의해 비대칭적인 1개의 연구에 대해 결측 자료로 취급하고 제거된 자료를 채워 넣는 방법을 통해 새롭게 추정한 값은 -1.2571 이며 그에 대한 95% 신뢰구간은 $(-2.4888, -0.0255)$ 이다.

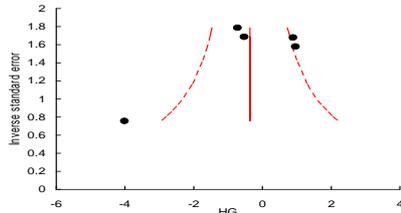


그림 2.10 총 콜레스테롤의 깔때기 그림

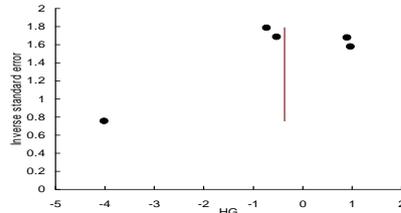


그림 2.11 총 콜레스테롤의 절단과 보충

총 콜레스테롤의 표준화된 평균차의 깔때기 그림은 약간의 치우침을 볼 수 있다. 절단과 보충 방법에 의해 보정된 값은 원래 랜덤효과모형에서의 추정값인 -0.367 이며 그에 대한 95% 신뢰구간은 $(-1.5629, 0.8288)$ 이다.

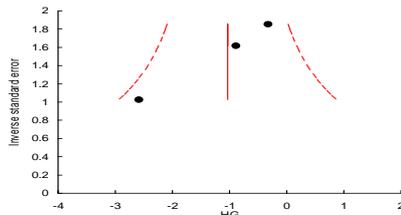


그림 2.12 중성지방의 깔때기 그림

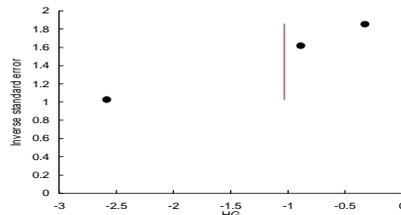


그림 2.13 중성지방의 절단과 보충

중성지방의 표준화된 평균차의 깔때기 그림은 깔때기 안쪽에 분포하고 있으며 절단과 보충 방법에 의해 보정된 값은 원래 랜덤효과모형에서의 추정값인 -1.0336 이며 그에 대한 95% 신뢰구간은 $(-2.1414, 0.0741)$ 이다.

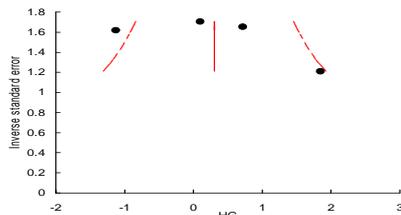


그림 2.14 HDL-C의 깔때기 그림

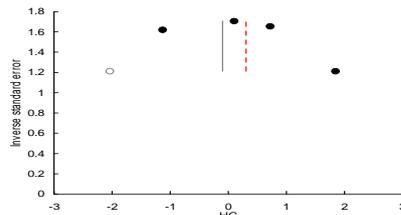


그림 2.15 HDL-C의 절단과 보충

고농도지단백 콜레스테롤의 표준화된 평균차의 깔때기 그림은 약간의 치우침을 볼 수 있다. 절단과 보충 방법에 의해 비대칭적인 1개의 연구에 대해 수정한 값은 -0.1006 이며 그에 대한 95% 신뢰구간은 $(-1.2842, 1.083)$ 이다.

3. 결론

헤지의 표준화된 평균차에서 고정효과모형을 적용한 결과 체중은 통계적으로 유의한 증가를 보였으며, 혈액 내 혈당량과 중성지방은 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 동질성 검정을 통해 연구 간의 이질성을 보인 모든 변수에 대해 연구 간 분산을 고려한 랜덤효과모형을 적용시킨 결과 고정효과모형에서 유의한 감소를 보였던 중성지방의 농도는 유의한 결과를 보이지 않았다. 동질성을 만족하지 못한 변수에 대해서 이질성의 원인이 다른 실험 환경 등의 이유에 있는지 알아보기 위해 메타회귀분석을 실시해 보았으나 유의한 회귀계수는 없었다. 또한 출판편향의 존재를 알아보기 위해 각 변수들의 깔때기 그림을 그려본 결과 혈액 내 혈당량과 고농도지단백 콜레스테롤에서 출판편향이 있는 것으로 나타났고 절단과 보충 방법을 통해 보정하여 새로운 값을 추정하였다. 체중과 총 콜레스테롤, 그리고 중성지방은 원래 랜덤효과모형에서 헤지의 표준화된 평균차로 병합한 효과크기와 같은 값으로 보정되었고, 혈액 내 혈당량과 고농도지단백 콜레스테롤의 경우 각각 -1.3295 에서 -1.2571 로 0.3081 에서 -0.1006 로 보정되었다. 이는 효과크기가 작은 경우 너무 적은 표본수를 사용한 연구들은 이를 발견해 낼 수 없어, 주로 유의하지 않은 결과들을 보였을 것이고, 따라서 해당 연구결과들은 출판되지 않았을 가능성이 높기 때문에 (Lee, 2008) 절단과 보충 방법을 통해 깔때기 그림의 아랫부분에 빈 공간을 결측 자료로 취급하고 제거된 자료를 채워 넣는 방법을 통해 효과크기를 새롭게 추정한 것이다.

이번 연구를 통해 당뇨를 유발한 쥐에 대한 녹차의 급여가 항당뇨 효과에 미치는 영향을 조사한 결과, 녹차의 급여가 당뇨에서 발생하는 체중의 감소를 방지하며, 혈당을 저하시키는 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 녹차의 투여는 혈당 저하의 효과가 있어 당뇨병의 치료적인 효과가 있는 것으로 판단된다.

참고문헌

- 김선화 (2008). <당뇨쥐에서 녹차분말 첨가식이 혈중지질 및 간지질에 미치는 영향>, 석사학위논문, 계명대학교, 대구.
- 박정환 (2004). <당뇨쥐에서 대동맥 콜라겐의 당화 및 산화에 미치는 녹차음용의 효과>, 석사학위논문, 전남대학교, 광주.
- 최기현, 국제정 (2008). <MIX를 이용한 메타분석>, 자유아카데미, 서울.
- Babu, P. V. A., Sabitha, K. E. and Shyamaladevi, C. S. (2006). Therapeutic effect of green tea extract on oxidative stress in aorta and hear of streptozotocin diabetic rats. *Chemico-Biological Interactions*, **162**, 114-120.
- Egger, M. and Davey S. G. (1997). Meta-analysis: Potentials and premise. *British Medical Journal*, **315**, 1371-1374.
- Harbord, R. M. and Higgins, J. P. T. (2008). Meta-regression in stata. *The Stata Journal*, **8**, 493-519.
- Han, H. K., Choi, S. S. and Chung H. S. (2010). Effects of camellia sinensis L. on blood glucose and cholesterol levels of normal and streptozotocin induced diabetic male rats. *Journal of the Korean Tea Society*, **16**, 118-123.
- Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., Deeks, J. and Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal*, **327**, 557-560.
- Kim, J. E. and Choi, K. H. (2010). A meta analysis for anti-hyperlipidemia effect of soybeans. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 651-667.
- Kim, M. J. and Choi, K. H. (2010). The anti-diabetic effect of propolis using Hedges's mean difference. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 447-459.
- Kook, S., Han, H., Kim, G. and Choi, K. (2008). The anti-hepatotoxic effect of ginseng in rats: Meta-analysis. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **19**, 937-949.
- Lee, B. R., Koh, K. O. and Park, P. S. (2007). Antihyperglycemic effects of green tea extract on alloxan-induced diabetic and OLETF rats. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, **36**, 696-702.
- Lee, J. Y. (2008). Meta-analysis. *Journal of Korean Endocrine Society*, **23**, 361-378.

- Oh, H. J., Ko, S. G. and Shin, Y. C. (2006). Antidiabetic effect of ethanol extract of *lacca simica exsicccata* on streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean Journal of Oriental Preventive Medical Society*, **10**, 75-93.
- Ribaldo, P. D. B., Souza, D. S., Biswas, S. K., Block, K., Lopes de Faria, J. M. and Lopes de Faria, J. B. (2009). Green tea (*Camellia sinensis*) attenuates nephropathy by downregulating nox4 NADPH oxidase in diabetic spontaneously hypertensive rats. *The Journal of Nutrition*, **139**, 96-100.
- Sabu, M. C., Smitha, K. and Ramadasan Kuttan (2002). Anti-diabetic activity of green tea polyphenols and their role in reducing oxidative stress in experimental diabetes. *Journal of Ethnopharmacology*, **83**, 109-116.

Meta-regression analysis for anti-diabetic effect of green tea

A Reum Yun¹ · Ki Heon Choi²

¹Department of Information and Statistics, Duksung Womens University

Received 10 April 2011, revised 4 June 2011, accepted 4 July 2011

Abstract

The present study was carried out to summarize the effect of green tea in the diabetic rats by meta-analysis related studies. The association measure to test effect of green tea was Hedges' standardized mean difference. In this particular fixed effect model, body weight was significantly increased. Also, blood glucose, triglycerides were significantly decreased. In this case of heterogeneous variable, random effect model was applied. In this model, body weight was significantly increased. Also, blood glucose was significantly decreased in green tea treated group. According to the Meta-regression analysis, duration of injection was not significant for variables.

Keywords: Green tea, Hedges' standardized mean difference, meta-regression analysis.

¹ Graduate student, Department of Information and Statistics, Duksung Women's University, Seoul 132-714, Korea.

² Corresponding author: Professor, Department of Information and Statistics, Duksung Women's University, Seoul 132-714, Korea. E-mail: khchoi@duksung.ac.kr