

四物湯과 四君子湯의 煎湯방법의 차이에 관한 GC 분석 실험

최성모*

상지대학교 한의과대학 생화학교실

Study on the Gas Chromatography of Samul-tang and Sakunja-tang, each Prepared by the Different Boiling Methods

Sung Mo Choi*

Biochemistry Laboratory, Oriental Medical College, Sangji University

The GC pictures were taken to investigate the difference of the Samul-tang and Sakunja-tang, each prepared by the different boiling methods, which were the traditional method(using cover), using the condenser, and using no cover. For Samul-tang, there was not much difference in the GC pictures, but the one pick(rt about 7 min.) of the picture by the method using the condenser had the higher intensity than those in the pictures by other methods. For Sakunja-tang, the GC pictures of the method using the condenser had shown a lot of the peaks and the very high intensity, which were much better than those of the picture by the traditional method. However, the GC pictures of the method by using no cover had shown almost nothing.

Key words : Gas Chromatography, Samul-tang, Sakunja-tang, Condenser

서 론

한약을 달이는 방법은 전통적으로 약탕기에 약재료를 넣고 한지로 뚜껑을 만들어 덮고서 달인다. 이때 약이 끓기 시작하면 증기가 새어 나오기 시작하며, 이 때부터는 약의 물이 너무 출지 않도록, 약 달이는 사람이 수시로 뚜껑을 열어보며 약 2시간 반을 달이게 된다. 그러나 일부의 약은 약이 끓기 시작하고 10분 안에 달이는 것을 마치도록 할 정도로 氣를 중시하는 약도 있다^{1,2)}. 한편 실험실에서 한약을 달여서 실험할 때에는 어떤 곳에서는 알루미늄 호일로 대충 덮고 달이거나, 그냥 열어놓고 달이거나, 혹은 콘덴서(냉각기)를 이용하여 증기를 전혀 새어나가지 못하게 하여 달이는 경우도 있다. 이는 달이는 약의 양이나 실험실의 환경에 따라 달라질 수가 있는 것이다.

그러나 같은 한약을 달여서 그에 관한 실험을 할 때에 휘발성 성분이나 일부의 氣약의 성분이 증기가 되어 일부 혹은 전부가 증발되어 없어진다면, 그런 약에 대한 실험이 정확할 수 없고 또 그 약의 효과도 달이는 방법에 따라 엄청난 차이를 나타낼 수 있을 것이다. 본 실험에서는 血藥과 氣藥으로 구분되는 四物湯³⁾

과 四君子湯⁴⁾을 실험재료로 이용하여, 재래식 약 달이는 방법과 비슷하게 알루미늄 호일로 덮고 달이는 방법과 냉각기를 이용하여 달이는 방법으로 달인 후, 그 성분들이 어떤 차이가 있는지를 실험해 보았다.

GC(Gas Chromatography; 기체 크로마토그래피법)에서는 분리시키고자 하는 혼합물을 증발시켜 질소, 헬륨 또는 아르곤과 같은 비활성 기체와 함께 미세한 고체분말이나 액체막을 입힌 고체분말이 채워져 있는 관 속으로 통과시킨다. 이 때의 이동상(mobile phase)은 시료기체를 운반하는 비활성 기체이고 정지상(stationary phase)은 고체분말 또는 그 위에 입힌 액체막이다. 시료의 기체가 운반기체에 실려 관을 통과할 때 이동상과 정지상 사이에 시료물질의 분포평형이 이루어진다. 기체의 증기압력이 클수록 액체에 대한 용해도는 작으므로 휘발성이 큰 성분일수록 더욱 빠른 속도로 관을 통과하여 나올 것이고, 휘발성이 작은 성분일수록 느리게 통과할 것이다. 기체성분이 관을 통과하는 속도는 그 기체의 휘발성 이외에도 수소결합이나 정전기적 인력과 같은 용질과 용매분자들 사이의 극성 상호작용에도 좌우된다⁵⁾.

이러한 GC 기기를 이용하여, 사물탕과 사군자탕의 용액속의 성분이 냉각기를 사용한 것과 사용하지 않은 것의 차이가 어떠한지를 보려고 한다. 한편 이 실험에서는 GC 그림의 피크 패턴을 보려는 것으로, 각 피크가 어떤 성분인지는 실험하지 않았다.

* 교신저자 : 최성모, 강원도 원주시 우산동 660번지, 상지대학교 한의과대학

· E-mail : csm9681055@hanmail.net, · Tel : 033-730-0671

· 접수 : 2006/02/10 · 수정 : 2006/05/25 · 채택 : 2006/06/12

재료 및 방법

1. 재료와 기기

1) 四物湯³⁾

熟地黃(Rehmanniae Radix Preparat), 白芍藥(Paeoniae Radix Alba), 川芎(Cnidii Rhizoma), 當歸(Angelicae Gigantis Radix)를 건재상에서 구입하여 물로 씻어 잡질을 제거하고 사용하였다⁶⁾.

2) 四君子湯⁴⁾

人蔘(Ginseng Radix), 白朮(Atractylodis Macrocephalae Rhizoma), 茯苓(Poria), 炙甘草(Glycyrrhizae Radix)를 건재상에서 구입하여 물로 씻어 사용하였다⁶⁾.

3) 기기

GC(Gas Chromatography) 기기는 SHIMADZU사 제품 GC-17A 모델을 사용하였고 이때의 운반 기체는 정제된 질소(N2)를 사용하였다.

4) GC용 Ether⁷⁾는 Junsei Chemical사의 특급시약을 사용하였다.

2. 방법

약 성분들의 GC 피크를 크게 하기 위하여 약을 각각 5첩 분량에 물 300ml로 진하게 달여 준비하였다.

1) 四物湯 준비

① 전통방식 : 4가지 약재를 23.4g 씩 1l 삼각플라스크에 넣어 물을 400ml 넣고 알루미늄호일로 덮개를 만들어 덮은 후, 온도를 올려 2시간 30분간 달이고 실온으로 식힌다. 무명천으로 약을 거르면 거른 액이 약 250ml가 되는데 이 중 2ml를 취하여 GC 그래프를 얻기 위하여 냉장고에 보관한다.

② 콘덴서(냉각기)⁸⁾ 사용 : 4가지 약재를 23.4g 씩 1l 2-neck flat bottom flask에 넣어 물을 300ml 넣고 냉각기를 설치한 후, 온도를 올려 2시간 30분간 달이고 실온으로 식힌다. 무명천으로 약을 거르면 거른 액이 약 250ml가 되는데 이 중 2ml를 취하여 GC 그래프를 얻기 위하여 냉장고에 보관한다.

③ 이번에는 전통방식에서 더 나아가, ① 실험과 같은 방식으로 450ml의 물로 달이되 덮개를 하지 않고 증기가 자유롭게 날아갈 수 있도록 하고 실험을 하였다.

2) 四君子湯 준비 : 재료만 다를 뿐 사물탕 준비와 방법이 같다.

① 전통방식 : 4가지 약재를 23.4g 씩 1l 삼각플라스크에 넣어 물을 400ml 넣고 알루미늄호일로 뚜껑을 하여 덮은 후, 온도를 올려 2시간 30분간 달이고 실온으로 식힌다. 무명천으로 약을 거르면 거른 액이 약 250ml가 되는데 이 중 2ml를 취하여 GC 그래프를 얻기 위하여 냉장고에 보관한다.

② 콘덴서(냉각기) 사용 : 4가지 약재를 23.4g 씩 1l 2-neck flat bottom flask에 넣어 물을 300ml 넣고 냉각기를 설치한 후, 온도를 올려 2시간 30분간 달이고 실온으로 식힌다. 무명천으로 약을 거르면 거른 액이 약 250ml가 되는데 이 중 2ml를 취하여 GC 그래프를 얻기 위하여 냉장고에 보관한다.

③ 역시 전통방식에서 더 나아가, ① 실험과 같은 방식으로 450ml의 물로 달이되 덮개를 하지 않고 증기가 자유롭게 날아갈

수 있도록 하고 실험을 하였다.

3) GC 그래프

① GC를 이용한 분석 실험에서, 분석 시약용의 ether를 사용해도 약간의 불순물 피크들이 나타나므로 ether 만을 사용하여 GC 그래프를 얻어 어떤 피크들이 ether에서 온 것인지 확인하였다.

② 준비된 한약액 2ml에 ether 1ml를 넣고 흔들어 한약액의 유기물 성분을 ether 층으로 추출한 후, ether액 3μl를 GC 기기에 주입하여 그래프를 얻는다.

③ 위의 탕액 준비 실험을 다시 반복하여 GC 그래프를 얻은 후, 같은 조건에서 실험한 두 그래프를 비교하여 똑같은 피크 양 상임을 확인하였다.

④ GC 그래프들을 스캐너를 사용하여 편집하였는데, 세로의 축은 관측된 성분의 세기를 표시하는 것으로, 같은 스케일을 나타내기 위하여 2500으로 통일하였는데, 냉각기를 사용한 사군자탕의 피크들이 너무 커서 이것만은 6000으로 하였다. 가로축은 30meter 길이의 column을 통과하여 나오는 성분들의 rt(releasing time)를 나타낸다. 이 그래프들에서 같은 시간대의 피크들을 서로 비교하며 그 용액에 포함된 특정 성분의 양의 상대적 크기를 알 수 있다.

결 과

1. 분석시약용 ether의 GC 그래프

rt 2분 조금 전에 나타나는 커다란 피크는 ether에서 온 것이고, rt 10분 조금 지나서 생기는 작은 피크는 에테르 자체에서 나오는 불순물 피크이다(Fig. 1).

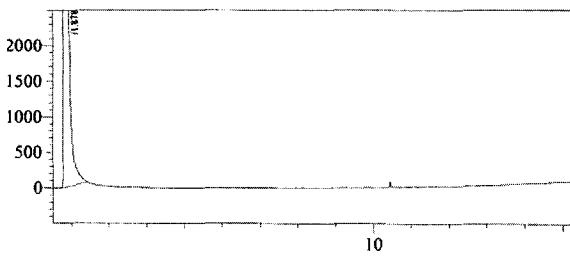


Fig. 1. The GC picture of the Ether.

2. 전통방식으로 얻은 사물탕의 GC 그래프

rt 7분 근처에 작은 피크와 rt 11분과 12분 사이에 여러 피크들이 나타났다(Fig. 2).

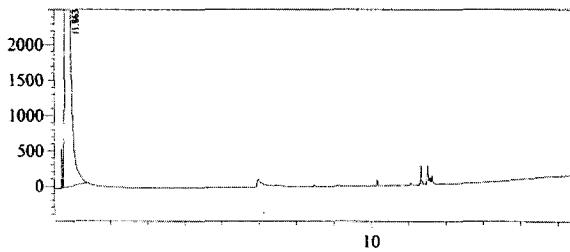


Fig. 2. The GC picture of the Samul-tang made with the traditional method.

3. 냉각기를 사용하여 얻은 사물탕의 GC 그라프

rt 7분 근처의 피크가 훨씬 크게 나타났고 rt 8분과 9분 사이에도 작은 피크가 보이며, rt 11분과 12분 사이에 여러 피크들이 약간 더 많아 보인다(Fig. 3).

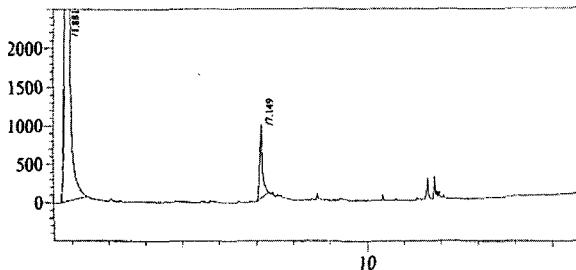


Fig. 3. The GC picture of the Samul-tang made with the condenser.

4. 덮개를 덮지 않고 달인 사물탕의 GC 그라프

rt 7분 근처의 피크, rt 11분과 12분 사이의 많은 피크들이 나타났다(Fig. 4).

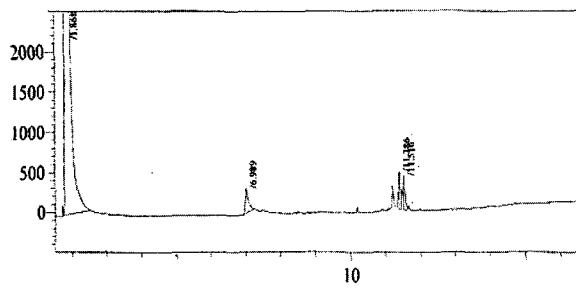


Fig. 4. The GC picture of the Samul-tang made without the cover.

5. 전통방식으로 얻은 사군자탕의 GC 그라프

rt 9분과 13분 사이에 여러 피크들이 나타났다(Fig. 5).

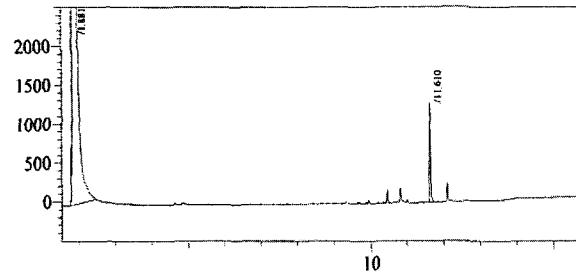


Fig. 5. The GC picture of the Sakunja-tang made with the traditional method.

6. 냉각기를 사용하여 얻은 사군자탕의 GC 그라프

rt 5분 전후로 작은 피크들이 보이며 rt 9분과 13분 사이의 피크들은 너무 커서 피크 스케일을 6000으로 올려서 그라프의 그림을 만들었다(Fig. 6).

7. 덮개를 덮지 않고 달인 사군자탕의 GC 그라프

rt 5분 근처의 피크만 있을 뿐 다른 피크들은 보이지 않았다

(Fig. 7).

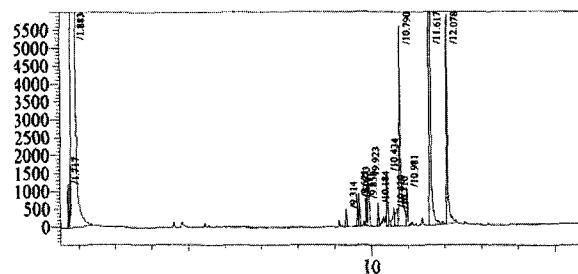


Fig. 6. The GC picture of the Sakunja-tang made with the condenser.

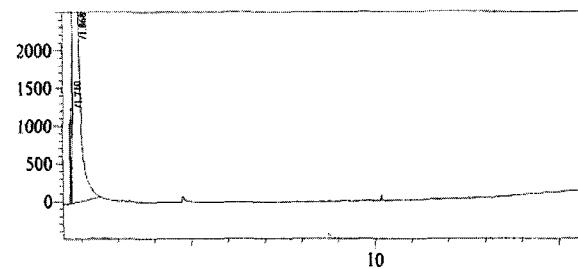


Fig. 7. The GC picture of the Sakunja-tang made without the cover.

고 찰

분석시약용의 ether 만을 사용하여 GC 그라프를 작성했을 때, rt 10분 조금 지나서 불순물로 보이는 피크가 있었다. 이 ether에 문제가 있는 줄 알고 가격이 몇 배나 더 비싼 spectroscopy용의 ether를 사용하였더니 불순물로 보이는 피크가 2개나 되었다. 할 수 없이 불순물 피크가 하나만 나오는 ether로 실험을 하게 되었다.

血藥으로 알려진 사물탕의 피크들을 비교해 보면 냉각기를 사용하였을 때에는 rt 7분 부근에서 훨씬 커다란 피크를 얻을 수 있었으며, 증기를 일부 혹은 전부를 증발시키면서 얻은 그림들보다 작은 피크들을 몇 개 더 관찰할 수 있었다. 하지만 전반적으로 유의할 만하게 사라지거나 생성된 것으로 보이는 피크는 관찰되지 않는 것으로 생각된다. 한편 덮개없이 달인 약의 피크가 전통방법으로 달인 약의 피크보다 좀 더 크게나온 것은 약재의 성분들이 우러나올 때의 상태에 따라 달라질 수 있다고 본다. 덮개없이 달일 경우에는 증발되어 없어지는 물의 양이 더 많으므로 처음에 넣는 물의 양이 조금 더 많아 약의 성분들이 더 많이 추출되었다고 보여진다. 그러나 냉각기를 사용하였을 때, rt 7분 근처의 커다란 피크는 다른 피크들과 비교해도 상대적으로 훨씬 크므로 이 같은 방법으로는 설명될 수 없으며 이 성분에 대해서는 좀 더 연구할 필요가 있다고 생각된다.

氣藥으로 알려진 사군자탕은 실험 전부터 氣藥이니 휘발성 성분이 많을 것이므로 냉각기를 사용하여 달이면 전통방식으로 달이는 것과 결과가 아주 다를 것으로 예상되었다. 처음 전통방식으로 달인 것에서 나온 GC 그림은 몇 가지 뚜렷한 피크가 보였는데, 냉각기를 사용하니 GC 그림에 많은 피크가 나왔을 뿐만 아니라 그들 피크의 크기도 너무 커서 그림의 피크 스케일을

6000으로 올려야 윤곽을 잡을 수 있었다. 제일 큰 피크는 12000으로 잡아야 피크의 끝을 볼 수 있었지만 전체 피크의 모양을 비교하기 위하여 6000으로 낮추었다. 물론 이들 성분 중에는 약효를 약화시키거나 증가시킬 수도 있고, 또 부작용을 일으킬 수 있는 성분이 있을 수도 있다. 왜냐하면 이들 성분이 아직 무엇인지 밝혀지지 않았기 때문이다. 이것은 더 연구를 해 보아야 할 것이다. 한편 덮개없이 달인 사군자탕의 GC 그림에서는 rt 5분 근처에서 아주 약한 피크가 하나 보였을 뿐이므로 냉각기를 사용하여 달인 것은 물론, 덮개있는 전통방식과 비교해도 성분이 거의 남아있지 않음을 볼 수 있다. 그러므로 氣藥을 열어놓고 달인다면 유효성분들을 거의 취할 수가 없을 것이다.

이 실험들의 GC 그림을 통해서 보면, 사물탕과 같은 血藥은 달이는 방법의 차이는 별로 크지 않으나, 사군자탕과 같은 氣藥은 전통방식 보다는 냉각기를 사용하여 약을 만드는 것이 훨씬 많은 약 성분을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

GC 그래프를 통해서 한약을 달이는 방법을 비교해 본 결과, 사물탕과 같은 血藥에서는 덮개를 하여 달이는 전통방식, 냉각기를 사용하는 방식과 덮개없이 달이는 방식의 차이는 별로 없었으나, 냉각기 사용 시 rt 7분 근처에서 특히 많이 나온 성분이 있었다. 사군자탕과 같은 氣藥은 전통방식 보다는 냉각기를 사용하여 약을 만드는 것이 훨씬 많은 약 성분을 얻을 수 있었다.

또한 덮개없이 약을 달이면 약 성분이 거의 없어지는 것이 나타났다. 약을 달일 때 약효를 보다 증진시키려면 겸증될 수 있는 성분이 많이 나오게 달여야 한다. 실험기구가 발달한 요즘에 냉각기를 사용하여 약을 달이는 것이 더 좋다면, 전통방식을 고집하는 것보다 한층 개발된 기구를 사용하여 약을 달이는 것이 한약의 치료율을 좀더 좋게 개발하는 것이 아닐까 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2005년도 하반기 상지대학교 교내연구비지원에 의한 것이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 吳鞠通 著, 정창현 역, 『국역온병조법』, 서울, 집문당, 2004.
2. 李劉坤 강의, 임진석 정리, 『임상온병학특강』, 서울, 대성의 학사, 2001.
3. 黃度淵, 證脈 • 方藥合編, 南山堂, p 199-200, 1994.
4. 黃度淵, 證脈 • 方藥合編, 南山堂, p 195-196, 1994.
5. 대한화학회, 『표준일반화학실험서』, 서울, 천문각, p 67-69, 1977.
6. 康秉秀외 編著, 本草學, 永林社, 1994.
7. Merck & Co., Inc, Merck Index 13th Ed., USA, p 677, 2001.
8. Masterton, W.L., Hurley, C.N. 전철호외 譯, 일반화학, 自由 아카데미, p 7, 2002.