

# 버섯 섭취 후 발생한 아나필락시스 1예

서대홍, 이영수, 반가영, 윤문경, 김지혜, 신유섭, 박해심, 예영민

아주대학교 의과대학 알레르기내과학교실

## Anaphylaxis following mushrooms ingestion

Dae-Hong Seo, Young-Soo Lee, Ga-Young Ban, Moon-Gyung Yoon, Ji-Hye Kim, Yoo-Seob Shin, Hae-Sim Park, Young-Min Ye

Department of Allergy &amp; Clinical Immunology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Various foods can induce anaphylaxis. However, mushrooms-induced anaphylaxis has not been reported in Korea. We report a patient with past anaphylactic episode caused by mushroom ingestion, confirmed by the skin test and specific IgE antibody to mushrooms. A 17-year-old girl with asthma was referred to our department due to itchy throat, dyspnea, and urticaria within 10 minutes after ingestion of a soup containing Oyster mushrooms. She presented an itching throat after ingestion of cooked mushrooms 3 years before the visit. She had an elevated serum IgE level (205 kU/L) and was sensitized to house dust mites. Skin prick tests with mushroom extracts showed a strong positive on Oyster and King Oyster mushrooms as well as Pyogo mushroom. The specific IgE antibody to each mushroom measured by enzyme-linked immunosorbent assay showed significant positive results to Oyster and Pyogo mushroom extracts, but was negative on King Oyster mushroom. We educated her to avoid eating Oyster and Pyogo mushrooms for preventing recurrence, whereas we couldn't perform oral challenge tests (*Allergy Asthma Respir Dis* 2015;3:82-85)

**Keywords:** Anaphylaxis, Mushroom, Skin test, Specific IgE

## 서 론

우리나라 보험공단 자료에 의하면 2001년에서 2007년 사이에, 18세 이하에서 10만 명당 0.7-1.0건의 아나필락시스가 발생하였으며,<sup>1)</sup> 한 대학병원의 조사 결과 2000년부터 2006년까지 총 진료 환자 10만 명당 약 14명 정도로 나타났다.<sup>2)</sup> 식품, 약물, 곤충자상, 운동 등이 아나필락시스의 흔한 원인으로 알려져 있으며, 연령에 따른 차이를 보인다. 소아, 청소년 또는 젊은 성인들에서는 식품이 가장 흔하며, 전체 원인의 10%-25%를 차지한다.<sup>3)</sup> 국내 9개 종합병원에서 식품에 의한 아나필락시스로 응급실로 내원한 18세 이하의 소아 환자 36명을 분석한 연구에서는 생선(19.4%), 우유(11.1%), 해산물(11.1%), 닭고기(11.1%), 돼지고기(8.3%), 밀가루(8.3%), 계란(5.6%), 기타(27.8%)로 나타났다.<sup>4)</sup> 한편, 16세 이상을 대상으로 2007년부터 2011년까지 의무기록을 조사한 국내 다기관 연구에서는 약물(47%), 식품(25%), 곤충(16%), 운동(6%) 순이었으며, 흔한

원인 식품으로는 밀가루(8.3%), 해산물(8.2%), 야채 및 과일(3.3%), 육류(3.2%) 등으로 조사되었다.<sup>5)</sup> 이러한 연구 결과 국내에서도 식품이 아나필락시스의 주요한 원인임을 알 수 있다.

버섯은 우리나라뿐 아니라 전세계적으로 흔히 사용되는 대표적인 식재료이지만, 아나필락시스 및 식품알레르기의 원인으로 보고된 바는 매우 드물다. 접촉성 피부염 등 피부 알레르기질환, 천식 및 호흡기 알레르기질환을 일으킬 수 있는 것으로는 일부 보고를 통해 알려져 왔다.<sup>6-9)</sup> 일본에서 송이버섯 섭취 후 발생한 아나필락시스에 대한 증례보고가 있었지만,<sup>10,11)</sup> 아직 버섯에 의한 아나필락시스는 매우 드문 편이고, 자세한 기전에 대한 이해도 부족하다. 특히 현재까지 국내에서는 버섯에 의한 아나필락시스의 증례는 보고된 적이 없었다.

저자들은 최근 버섯에 의한 아나필락시스 1예를 경험하여, 피부 단자시험과 버섯에 대한 혈청 특이 IgE 항체를 측정하였고, 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

Correspondence to: Young-Min Ye

Department of Allergy &amp; Clinical Immunology, Ajou University School of Medicine, 164 World cup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-380, Korea

Tel: +82-31-219-4262, Fax: +82-31-219-5109, E-mail: ye9007@ajou.ac.kr

Received: July 21, 2014 Revised: September 6, 2014 Accepted: September 16, 2014

© 2015 The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease  
The Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>).

<http://www.aard.or.kr>

## 증 례

**환자:** 이OO

**나이/성별:** 17세, 여자

**주소:** 느타리버섯을 재료로 한 음식을 먹은 후, 발생한 목 가려움, 호흡곤란, 두드러기 증상에 대한 검사를 위해 의뢰되었다.

**현병력:** 평소 버섯을 재료로 한 음식 섭취를 주의하여, 최근까지 특별한 알레르기 반응 없이 지내던 중, 내원 전 느타리버섯 등이 포함된 국물 요리를 먹은 후, 10분 이내에 인후부위 가려움, 어지러움, 호흡곤란, 전신 두드러기 증상이 발현되어, 지역 병원 방문하여 응급처치를 받고 난 후, 이에 대한 평가 위해 내원하였다.

**과거력:** 유아기에 아토피피부염과 알레르기비염, 결막염, 기관지 천식으로 진단받았으나, 호흡곤란 증상이 있을 때만 속효성 베타항진제를 사용해 왔다. 4년 전에는 아스피린 복용 후 갑작스런 호흡곤란, 코막힘, 전신 두드러기를 경험하였고, 이후 필요 시, 진통제로는 타이레놀만 복용하고 있었다. 3년 전 버섯 요리를 먹은 후, 인후부의 가려움 등으로 치료받은 적이 있었으나, 당시 호흡곤란, 어지럼증 등의 전신 증상은 동반되지 않았다고 하였다.

**가족력:** 엄마와 오빠가 알레르기비염의 병력이 있었다.

**신체검사:** 검사를 위해 본원 내원할 당시에는 신체검사상 특이 소견은 없었다.

**검사실 소견:** 내원하였을 때 시행한 말초혈액검사, 일반화학검사, 단순 흉부 방사선과 심전도검사에 이상은 없었다. ImmunoCAP (Phadia, Uppsala, Sweden)으로 측정된 혈청 총 IgE 치는 205 kU/L (정상, <114 kU/L)로 상승되어 있었으며, 또한 집먼지 진드기에 대한 특이 IgE 항체는 *Dematophagoides pteronyssinus*와 *Dematophagoides farinae*, 3.43/3.72 kU/L로 상승 소견을 보였다. 수목 및 잡초, 잔디 화분과 집먼지진드기, 곰팡이를 포함한 55종(Bencard, London, UK)의 혼합 흡입항원에 대한 알레르기 피부단자시험 결과, 집먼지 진드기에 양성 반응을 보인 외에 알타리아, 클라도스포리움, 페니실리움, 아스퍼질루스 등 곰팡이 항원들과 꽃가루 항원에는 모두 음성 반응을 보였다. 혈청 eosinophil cationic protein은 8.55 µg/L로 정상범위였다. 폐기능검사서 forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>)는 예측치의 100%였으며, 메타콜린 기관지유발검사에서는 PC<sub>20</sub> (provocative concentration of methacholine causing a 20% fall in FEV<sub>1</sub>) 2.5 mg/mL로 양성 소견을 보였다. 아스피린 기관지유발시험은 음성으로 확인되었다.

**버섯 단백질 추출을 이용한 피부단자시험 및 버섯 특이 IgE 항체 측정:** 표고버섯, 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯은 피부단자시험에 이용할 수 있는 상용화된 추출물을 구할 수 없어, 연구자들이 직접 버섯을 구입하여 기 보고된 방법으로<sup>12)</sup> 각각의 단백질 추출물을 얻었으며, 농도를 측정된 결과 종류에 따라 2.0–3.1 mg/mL까지로 확인되어 추출에 사용한 phosphate-buffered saline (PBS)로 모

두 2 mg/mL의 농도로 만든 후 피부단자시험을 시행하였다. 동일한 농도의 버섯 단백질 추출물로 10명의 정상대조군에 대해 단자시험을 시행하였고, 모두 음성 결과를 확인하였다. 환자는 히스타민(10 mg/mL)에 대해 3 mm 직경의 팽진을 보였고, 식염수에 대해서는 반응하지 않았으나, 표고버섯 8.5/37.5 mm (팽진/홍반), 새송이버섯 (7.0/31.5 mm), 느타리버섯(5.5/34 mm), 팽이버섯(3.0/23.5 mm)에 각각 양성 반응을 보였다(Fig. 1). 버섯 단백질 추출물을 이용하여 효소면역측정법으로 환자의 혈청 내 각각의 버섯에 대한 특이 IgE를 측정하였다.<sup>13)</sup> 10 µg/mL 농도의 버섯 단백질 추출액을 96-microwell plate (Corning Inc., Corning, NY, USA)에 각 well당 100 µL씩 넣고 커버로 씌운 뒤, 4°C에서 12시간 이상 반응시켰다. 비특이적 결합을 방지하기 위해, 10% fetal bovine serum-PBS를 사용하였다. 다음 0.05% PBS-Tween20으로 3회 세척 후, 환자와 대조군의 혈청을 well당 50 µL씩 넣어 상온에서 2시간 반응시켰다. 희석한 Biotinylated Anti-Human IgE (Vector, USA) 항체를 well당 100 µL씩 넣고 1시간 동안 실온에 보존한 후, Streptavidin-peroxidase (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)을 well당 100 µL씩 넣고, 30분 실온에 반응시켜 발색처리 후, 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. 정상대조군 20명의 평균에 표준편차 값의 3배를 더한 값을 양성 기준으로 산정하였다. 느타리버섯과 표고버섯에 대해 양성 반응을 확인하였다(Fig. 2). 반면, 새송이버섯과 팽이버섯에 대한 IgE 항체는 검출되지 않았고, 이후 환자는 팽이버섯을 섭취한 후에도 이상반응은 없었다고 하였다.

버섯요리를 먹은 후 가려움증의 과거력이 있었고, 다시 섭취하고 발생한 전신 두드러기, 어지러움증, 호흡곤란 등 아나필락시스에 대해, 피부단자시험 및 혈청 특이 IgE 항체를 확인하여 느타리버섯에 의한 아나필락시스로 진단하였다. 환자에게 느타리버섯과 표고버섯 섭취를 삼가고, 에피네프린 자가주사 치료 등 아나필락시스에 대비할 수 있도록 교육하였다.

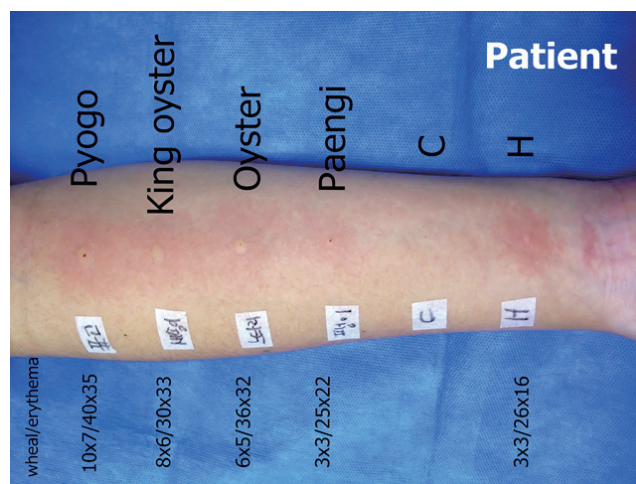
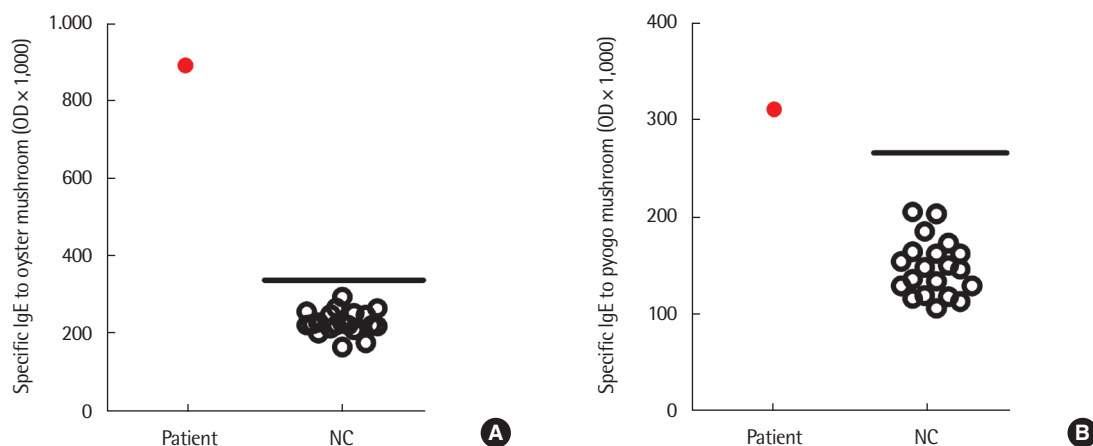


Fig. 1. The result of skin prick test to each extract of mushrooms.



**Fig. 2.** The result of enzyme linked immunosorbent assay to detect specific IgE antibodies to Oyster mushroom (*Pleurotus*) and Pyogo mushroom (*Lentinula edodes*) in the sera from the patient and 20 normal controls (NCs).

## 고 찰

버섯은 한국, 중국, 일본을 비롯한 동아시아, 유럽과 북·중미 등 세계의 각지에서 흔하게 자라며, 식재료로 널리 사용되고 있다. 버섯은 먹을 수 있는 자실체를 포함하는 거대 진균류를 뜻하며, 균류 중에서 눈으로 식별할 수 있는 크기의 자실체를 형성하는 무리의 총칭으로, 담자균아문(*Basidiomycotina*)에 속하며, 10,000종 이상 있다고 알려져 있다.

버섯은 접촉, 흡입 및 섭취의 경로를 통해 인체에 노출 후 여러 기전의 과민반응을 통해, 다양한 양상의 알레르기 증상과 질환을 유발할 수 있는 것으로 알려져 왔다.<sup>14)</sup> 특히, 흡입 노출의 경우 1959년 이후부터 버섯농장 작업장에서 담자 포자에 의해 천식이 유발되고, 폐기능이 악화되었다는 보고들이 있었다. 담자 포자는 보통 10  $\mu\text{m}$  이하의 크기로 하기도에 침입할 수 있어 흡입항원으로 작용할 수 있다.<sup>15)</sup> 버섯의 식용 소비가 늘면서 대량 재배를 위한 밀폐된 실내 공간에서 직업적으로 버섯 포자에 노출되어 IgE 매개에 의한 천식,<sup>9)</sup> IgG 침강항체에 의한 과민성 폐장염<sup>7)</sup>과 만성기침, 호산구성 기관지염<sup>8)</sup> 등이 유발된 직업성 호흡기질환 환자들이 보고되고 있다. 3년간 버섯 등 식재료 운반을 담당한 두 명의 트럭 운전수에서 비염, 결막염, 만성 기침이 발생하였고, prick-to-prick test로 시행한 표고버섯과 느타리버섯에 대한 피부단자시험 양성 반응, 두 버섯의 포자와 버섯 자체에 대해 ImmunoCAP으로 특이 IgE 항체 양성 결과를 보고하여 IgE에 의한 버섯 유발 천식을 진단하였고, 버섯 포자뿐 아니라 버섯 자체도 알레르겐으로 작용할 수 있음을 확인하였다.<sup>9)</sup>

또한, 생 표고버섯 등에 노출 후 국소 부위의 접촉성 피부염에 대해 혈청 특이 IgE 항체를 immunospot을 통해 확인한 증례<sup>6)</sup> 및 2주 정도 섭취 후 전신성 알레르기성 접촉 피부염이<sup>6)</sup> 발생한 두 환자에서 생 표고버섯으로 피부단자시험을 시행하였고, 48시간 후 발생한

홍반성 수포를 버섯에 의한 지연형 과민반응으로 진단하였다. 본 증례에서는 버섯 자체에 대한 prick-to-prick test는 아니었지만 다른 연구에서와 같은 방법으로 각각의 버섯에서 단백질을 추출하고, 2 mg/mL로 농도를 표준화하여 피부단자시험을 시행하였고, 느타리버섯과 표고버섯에 대해 강한 양성 반응을 확인하였다.

일부 연구에서는 버섯에 의한 위장관 알레르기의 경우 흡입항원과는 다른 단백질이 작용한다고 보고하였다.<sup>17)</sup> 유럽에서 식용으로 많이 사용하는 그물버섯의 경우로, 단백질 중 소화 안정성인 75 kD 중량의 항원은 호흡기나 구강 점막에서는 IgE 면역반응을 일으키지 않지만, 위장관 내에서 IgE 매개성 알레르기반응을 일으키는 것으로 확인되었다.<sup>18)</sup> 일본에서 보고된 아나필락시스 증례에서도 송이버섯에 대한 특이 IgE 항체를 측정하거나,<sup>11)</sup> 송이버섯 추출물을 환자의 호흡기구에 처리하여 히스타민이 분비되는 것을 확인하여 IgE 매개성 급성 알레르기 기전을 확인하였다.<sup>10)</sup> 본 증례의 경우 알레르기질환의 병력이 있는 환자가, 이미 버섯의 감작이 의심되는 과거력이 있었고, 느타리버섯을 재료로 요리된 음식을 섭취한 후 아나필락시스가 발생하였다. 증상 호전 후 시행한 피부단자시험 결과 느타리, 표고, 새송이 버섯에 강한 양성 반응을 보였으며, 느타리와 표고버섯에 대해 효소면역측정법으로 특이 IgE 항체를 검출하여 IgE 매개성 아나필락시스로 진단하였다. 그러나, 본 증례에서는 IgE 항체치가 높지 않았거나 IgE 항체의 역가가 낮았기 때문인지 immunoblotting에서 특정 항원에 대한 밴드를 확인하지는 못했다. 앞선 일본의 증례에서도 아나필락시스 환자의 혈청으로 정상대조군의 호흡기구를 감작시키기에는 부족하였고, 그 이유는 IgE 역가가 낮은 이유일 수 있다고 설명하였다.<sup>10)</sup> 또한 천식을 앓고 있는 31세 여자 환자에서 버섯 섭취 후 수 차례 구강알레르기 증후군이 있던 중, 시금치를 먹은 후 아나필락시스를 보여 버섯과 시금치에 대한 식품알레르기를 보고하였다.<sup>19)</sup> 버섯과 시금치는 분류학적 연관성이 전혀 없지만 실제 해당 환자에서 몇몇 공통된 항원결



정기들이 확인되어 새로운 교차반응의 가능성을 시사하였다.<sup>19)</sup> 한편, 버섯 섭취 후 식품 의존성 운동유발성 아나필락시스 환자에서 피부단자시험과 특이 IgE 항체 검출을 통해 버섯과 알터나리아 곰팡이 간의 면역학적 교차반응을 확인한 증례도 있었다.<sup>20)</sup>

따라서, 향후 식품알레르기가 의심되는 환자에서, 흔한 원인으로 잘 알려진 해산물, 밀가루, 견과류 외에, 자주 섭취하는 버섯에 대해서도 의심해 보아야 할 것이다. 아직 버섯에 의한 아나필락시스 및 식품알레르기에 대한 국내 보고가 없었던 만큼, 버섯 종류에 따른 알레르기반응 및 항원결정기에 대한 규명과 버섯 및 다른 식품항원 간의 교차반응의 가능성, 버섯에 의한 아나필락시스의 유발 기전 등에 대해서는 더 많은 연구가 필요할 것이다. 버섯이 식용으로 널리 사용됨에 따라, 본 증례와 같이 음식을 통한 노출로도 감작된 군들이 많이 늘어날 수 있고, 흔히 접하는 식재료에 의한 아나필락시스의 위험성도 간과할 수 없을 것으로 생각하여 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Lim DH. Epidemiology of anaphylaxis in Korean children. *Korean J Pediatr* 2008;51:351-4.
2. Yang MS, Lee SH, Kim TW, Kwon JW, Lee SM, Kim SH, et al. Epidemiologic and clinical features of anaphylaxis in Korea. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;100:31-6.
3. Jang GC, Chang YS, Choi SH, Song WJ, Lee SY, Park HS, et al. Overview of anaphylaxis in Korea: diagnosis and management. *Allergy Asthma Respir Dis* 2013;1:181-96.
4. Lee SY, Kim KW, Lee HH, Lim DH, Chung HL, Kim SW, et al. Incidence and clinical characteristics of pediatric emergency department visits of children with severe food allergy. *Korean J Asthma Allergy Clin Immunol* 2012;32:169-75.
5. Ye YM, Kim MK, Kang HR, Kim TB, Sohn SW, Koh YI, et al. Predictors of the severity and serious outcomes of anaphylaxis in Korean adults: a multicenter retrospective case study. *Allergy Asthma Immunol Res* 2015; 7:22-9.
6. Aalto-Korte K, Susitaival P, Kaminska R, Makinen-Kiljunen S. Occupational protein contact dermatitis from shiitake mushroom and demonstration of shiitake-specific immunoglobulin E. *Contact Dermatitis* 2005; 53:211-3.
7. Choi BW, Min KU, Kim YY, Moon HB, Chang SI, Kang SY, et al. Type III hypersensitivity reaction in mushroom growers. *Korean J Intern Med* 1991;6:27-32.
8. Quirce S. Eosinophilic bronchitis in the workplace. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2004;4:87-91.
9. Senti G, Leser C, Lundberg M, Wuthrich B. Allergic asthma to shiitake and oyster mushroom. *Allergy* 2000;55:975-6.
10. Toda T, Yamaguchi M, Nakase Y, Sugimoto N, Suzukawa M, Nagase H, et al. A case of anaphylactic reaction following matsutake mushroom ingestion: demonstration of histamine release reaction of basophils. *Allergol Int* 2010;59:417-9.
11. Ichikawa K, Ito R, Kobayashi Y, Aihara M, Osuna H, Aihara Y. A pediatric case of anaphylaxis caused by matsutake mushroom (*Tricholoma matsutake*) ingestion. *Allergol Int* 2006;55:85-8.
12. Lee SK, Cho HK, Cho SH, Kim SS, Nahm DH, Park HS. Occupational asthma and rhinitis caused by multiple herbal agents in a pharmacist. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2001;86:469-74.
13. Bahn JW, Lee JY, Jang SH, Kim SH, Kim HM, Park HS. Sensitization to Empynase(pronase B) in exposed hospital personnel and identification of the Empynase allergen. *Clin Exp Allergy* 2006;36:352-8.
14. Koivikko A, Savolainen J. Mushroom allergy. *Allergy* 1988;43:1-10.
15. Helbling A, Gayer F, Brander KA. Respiratory allergy to mushroom spores: not well recognized, but relevant. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1999;83: 17-9.
16. Kopp T, Mastan P, Mothes N, Tzaneva S, Stingl G, Tanew A. Systemic allergic contact dermatitis due to consumption of raw shiitake mushroom. *Clin Exp Dermatol* 2009;34:e910-3.
17. Castillo C, Lara B, Cruz MJ, Munoz X. Protein identification of two allergens of *Boletus edulis* causing occupational asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:1146-8.
18. Helbling A, Bonadies N, Brander KA, Pichler WJ. *Boletus edulis*: a digestion-resistant allergen may be relevant for food allergy. *Clin Exp Allergy* 2002;32:771-5.
19. Herrera I, Moneo I, Caballero ML, de Paz S, Perez Pimiento A, Rebollo S. Food allergy to spinach and mushroom. *Allergy* 2002;57:261-2.
20. Carrapatoso I, Bartolome B, Faria E, Ribeiro F, Luis AS. Food anaphylaxis to mushrooms? *Clin Transl Allergy* 2013;3(Suppl 3):P151.