

폐흡충 충란항원의 항원성 평가

중앙대학교 의과대학 기생충학교실
김석일 · 고응구 · 강신영 · 조승열

서 론

폐흡충증의 혈청학적 진단은 환자의 재담이나 대변에서 충란을 검출한다든지, 이소기생(ectopic paragonimiasis)의 경우 생검표본을 관찰하는 등의 확진방법이 갖는 진단상의 문제를 보완할 수 있다. 즉 이들 고전적인 검사법이 가장 확실한 진단방법이기는 하지만 실제 폐흡충환자에서 민감도가 낮고 항상 검사가 가능하지만은 않으므로 혈청학적 검사법이 폐흡충증의 현증진단에 도움이 되는 경우가 많다.

Yokogawa *et al.*(1962)이 보체결합반응을 이용하여 폐흡충증 환자의 bithionol 치료 후 혈청내 특이 항체를 측정 한 바 5개월에서 12개월 사이에 항체가 음성으로 전환한다는 사실을 밝혀내었다. 따라서 피내반응 검사가 치료 후 10~30년 후까지도 양성으로 나타남으로써 위양성율이 높아 진단적 가치를 상실하는데 반하여 보체결합반응은 폐흡충증의 현증진단 및 치료판정에 유용하게 사용될 수 있다고 하였다. 이후 면역이중확산법(Yogore *et al.*, 1965; 崔와 李, 1981), 간접형광항체법(Cho and Soh, 1976), 효소면역측정법(Cho *et al.*, 1981)등 여러가지 면역학적 수기를 이용한 인체 폐흡충증의 혈청학적 진단법이 보고되었다. 이들 혈청학적 진단법은 주로 폐흡충에 대한 특이 IgG 항체를 검사자 혈청에서 검출하는 방법으로 감염자에 있어 항체가 충분히 상승한 후에 비로소 양성반응으로 나타난다. 그러므로 폐흡충증의 감염 초기에는 물론 소수 감염된 경우 기타 인체면역반응이 미숙하거나 억제된 경우에는 특이 IgG 항체가 검출되지 않아 위음성 반응이 나타날 수 있을 것으로 생각된다. 특히 감염초기에 있어서의 위음성의 문제는 IgM 항체가 여러 감염질환의 초기단계에 특이하게 증가하고 있으므로 이의 측정이 폐흡충증의 진단에 도움이 될 수도 있을 것이다.

폐흡충에 대한 항체생산을 유발하며 아울러 폐흡충에만 특이한 항원성분을 추출하는 일은 혈청학적 진단이 갖는 근본적인 약점인 교차반응, 무반응 등의 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 김등(1983)은 폐흡충 성충의 충체항원을 젤여과법으로 부분정제

한 분획에서 정제하기 전의 조항원보다 폐흡충에 대한 특이 IgG 항체와 높게 반응하는 것을 관찰하였다. 또한 분비배설항원도 높은 항원성을 나타내었다고 하였다. 이와 관련하여 폐흡충의 여러가지 항원을 만들어 그 항원성을 재평가할 필요가 있다고 생각된다. 주혈흡충(*Schistosoma spp.*)에 있어서는 충란항원이 성충항원보다 항원성이 높은 것은 잘 알려져 있다(Dunne *et al.*, 1984). 이러한 점을 생각할 때 폐흡충증의 면역혈청학적 연구에서도 충란항원의 항원성을 평가하여야 할 필요가 있다고 생각하였다. 폐흡충증의 병리조직학적 병변중에는 폐조직내에 충란결절이 광범위하게 형성되어 있고, 성충 충체가 이동하거나 사멸 흡수되어도 그 주변조직에는 여전히 충란이 남아 병변을 형성하고 있다. 이러한 점에서도 폐흡충충란이 면역혈청학적으로 어떠한 태도를 취하는 지에 대해 관찰할 필요가 있다고 생각된다.

이 실험에서는 폐흡충에 감염되었을 때에 폐흡충 항원성분 특히 수용성 충란항원 및 충체항원에 대하여 특이 IgM, IgG 항체가 감염경과에 따라 어떤 양상으로 변화하는지를 실험 감염시킨 개를 모델로 하여 비교 관찰함으로써 충란항원의 항원성을 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 폐흡충 피낭유충의 수집 및 실험 감염

경기도 강화군 양도면 길정리에서 가재를 수집하여 자연감염된 폐흡충 피낭유충을 분리하였다. 이들 폐흡충 피낭유충을 체중 2.1~10.1kg인 개 10마리에 경구적으로 실험 감염시켰다. 즉, niclosamide와 mebendazole을 경구 투여하여 구충한 다음 폐흡충 피낭유충을 5, 20, 30, 80개씩 세어 각각 2마리씩 8마리에 감염시켰고, 성견 2마리에는 150개씩 감염시켰다.

2. 폐흡충 성충의 회수 및 항원 제조

1) 폐흡충 충체항원(PwWWE: Whole worm extract of *Paragonimus westermani*)

폐흡충 피낭유충 150개를 감염시킨 개 1마리를 감염 후 제 12주에 도살하고 폐흡충 성충 충체를 폐장 조직으로부터 분리 회수하였다. 폐흡충에 생리식염수를 가하고 조직마쇄기로 충체를 충분히 마쇄한 뒤 2시간

* 이 연구는 1985년도 재단법인 보건장학회의 연구 장학금의 보조로 이루어졌음.

동안 진탕하고 4°C에서 18시간 동안 방치하여 수용성 총체항원을 추출하였다. 10,000 g에서 30분 동안 냉장 원심분리한 상청액을 Lowry *et al.*(1951)의 방법에 따라 단백량을 경량하고 단백질 농도가 1.0 mg/ml이 되도록 조정된 후 폐흡충 총체항원으로 사용하였다.

2. 폐흡충 총란항원(PwSEA: Soluble egg antigen of *Paragonimus westermani*)

폐흡충 피낭유충 150개를 감염시킨 개 1마리를 감염 후 10개월에 도달하여 충체를 분리하고 살아있는 폐흡충 105마리를 Tyrode액에 48시간 배양하는 과정에서 폐흡충이 배설한 총란을 확보하였다. 폐흡충 총란과 함께 섞여 있는 기타의 폐흡충 분비배설물을 제거하기 위하여 1,500 rpm으로 5~10분씩 배양액을 원심분리하였다. 상청액이 맑게 될 때까지 원심분리를 5회 반복하여 순수하게 모은 폐흡충 총란 약 1백만개를 glass tissue homogenizer를 사용하여 생리식염수 10ml과 함께 갈았다. 총란의 파편이 현미경상에서 더 이상 잘게 부수어지지 않을 때까지 약 2시간 동안 4°C에서 충분히 마쇄한 다음 shaker를 이용하여 2시간 동안 흔들여 주고 하룻밤 4°C에 방치하여 수용성 총란항원이 추출되도록 하였다. 추출액을 10,000 g에서 30분동안 냉장 원심분리한 상청액을 폐흡충 수용성 총란항원으로 사용하였다. 이 항원의 단백질 함량은 0.25 mg/ml이었다.

3. 폐흡충 감염 혈청 수집

폐흡충 피낭유충을 5, 20, 30, 80개씩 각각 개 2마리에 감염시키기 전과 감염 후 제 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13주에 채혈하여 혈청을 분리하고 실험할 때까지 -40°C에서 냉동 보관하였다(Kim *et al.*, 1982).

마지막 채혈시 실험감염 개를 도살하여 폐장에 감염되어 있는 폐흡충을 확인하고 회수하였다. 각각의 실험군에서의 평균회수율은 5/5, 14/20, 11/30, 44/80이었다.

4. 효소면역측정법(micro-ELISA)에 의한 특이항체 측정

폐흡충 성충항원 및 수용성 총란항원에 대한 폐흡충 실험 감염 개 혈청내의 폐흡충에 대한 특이 IgM, IgG 항체가의 감염경과에 따른 역가를 McLaren *et al.*(1978)의 방법에 따라 효소면역측정법을 이용하여 측정하였다. 항원의 단백질농도가 5µg/ml이 되도록 carbonate완충액(pH 9.6)에 희석하여 polystyrene microplate(Costar 96-well EIA plate, flat bottom)의 well에 200µl씩 항원액을 분주하고 4°C에서 하룻밤 방치하여 항원을 부착시켰다. 다음날 항원액을 버리고 washing액(0.85% saline/Tween 20)으로 3회 세척한 후 PBS/Tween 20에 1:50으로 희석한 실험혈청을 각 well에 200µl씩 넣고 36°C에서 2시간 동안 항원-항체 반응을 시켰다. 다시 희석혈청은 버리고 3회 세척한 well에 peroxidase-conjugated anti-dog IgG와 peroxidase-conjugated anti-dog IgM(µ-chain specific)을 PBS/Tween 20에 1:1,000으로 희석하여 200µl씩 분주하고 36°C에

서 2시간동안 반응시켰다. 같은 방법으로 3회 세척 후 ortho-phenylene diamine(OPD) 기질 용액을 200µl씩 각 well에 분주하고 30분동안 발색반응을 일으킨 후 8 N H₂SO₄ 용액 25µl로 반응을 멈추고 각 well의 발색된 정도를 Gilford spectrophotometer로 파장 492nm에서 흡광도(absorbance)를 읽고 기록하였다. 폐흡충에 대한 특이 IgG, IgM 항체가는 각 실험군의 개 2마리의 혈청에서 각각 2회씩 측정된 흡광도의 평균값으로 나타내었다.

5. 폐흡충 총란항원의 디스크 폴리아크릴아마이드 전기영동

폐흡충 수용성 총란항원을 구성하는 단백질의 전기영동양상을 관찰하고, 폐흡충 성충의 총체항원을 전기영동했을 때에 관찰되는 특징적인 양상(Huer *et al.*, 1985)과 비교할 목적으로 폐흡충 성충항원 및 수용성 총란항원에 대한 disc-polyacrylamide gel electrophoresis(disc-PAGE)를 Davis(1964)와 Ornstein(1964)의 방법에 따라 실시하였다. 단백질 함량으로 100µg의 시료를 영동용 유리판(5×100mm) 내의 2.5% 농축겔과 7.5% 분리겔에서 젤트루브당 1.5mA로 30분, 3mA로 2시간 전류를 통하게 함으로써 전기영동 시켰다. 전기영동이 끝난 젤은 0.25% Coomassie brilliant blue R-250으로 2시간 염색하였고 10% methanol과 10% acetic acid 용액으로 탈색하였다.

실험 결과

1. 폐흡충 총란항원에 대한 특이 IgG 항체가의 변동

Fig. 1-1에서 보는 바와 같이, 폐흡충 수용성 총란항원에 대한 특이 IgG항체가는 피낭유충을 5개, 20개씩 감염시킨 개에서는 관찰한 13주까지 뚜렷한 항체가의 상승을 관찰할 수 없었던 반면, 피낭유충을 30개, 80개씩 감염시킨 개에서는 감염 후 8주에 특이 IgG 항체가의 상승이 시작되었고 감염 제12주 이후까지 계속 상승하여 감염 제13주에는 흡광도 0.5로서 관찰기간 동안의 항체가로서는 최대값에 달하였다.

2. 폐흡충 총란항원에 대한 특이 IgM 항체가의 변동

Fig. 1-2에서 보는 바와 같이, 폐흡충 수용성 총란항원에 대한 특이 IgM 항체가의 상승은 그 정도가 미약하였다. 그러나 감염 후 4~8주에 항체가가 상승하였다가 이후 감염 전 항체가로 감소하였다.

3. 폐흡충 총체항원에 대한 특이 IgG 항체가의 변동

Fig. 1-3에서 보는 바와 같이, 폐흡충 총체항원에 대한 특이 IgG항체가는 감염 후 2주부터 상승하기 시작하여 관찰하였던 13주까지 지속적으로 상승하였다. 감염시킨 피낭유충 수에 따라 특이 IgG 항체가의 상승양상에 차이가 있었다. 즉, 5개, 20개를 감염시킨 개

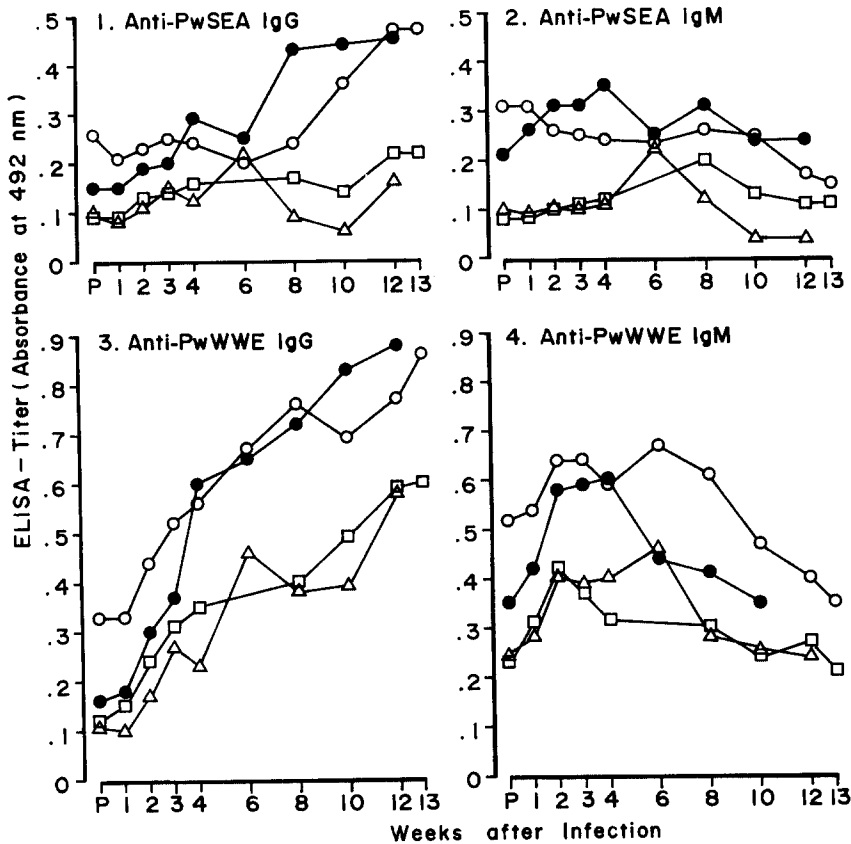


Fig. 1. IgG and IgM antibodies as detected by soluble egg antigen (PwSEA) and whole worm extract (PwWWE) of *Paragonimus westermani*. The specific antibody titers in sequentially collected sera from dogs experimentally infected with 5 (Δ - Δ), 20 (\square - \square), 30 (\circ - \circ) and 80 (\bullet - \bullet) metacercariae were measured by micro-ELISA. In each group the mean worm recovery was 5/5, 14/20, 11/30 and 44/80 in respect.

에서는 30개, 80개를 감염시킨 개에서 보다 1주 늦은 감염 제 3주에 항체가의 상승이 시작되었다. 또한 같은 감염기간에서의 항체가를 비교하여 보면 감염을 많이 시킨 개에서 적게 감염시킨 개보다 특이 항체가가 높았다. 즉, 피낭유충 5개, 20개를 감염시켰을 때의 흡광도의 최대값이 0.6이었던 반면, 피낭유충 30개 80개를 감염시켰을 때는 0.9에 이르렀다.

4. 폐흡충 충체항원에 대한 특이 IgM항체가의 변동

Fig. 1-4에서 보는 바와 같이, 폐흡충 충체항원에 대한 특이 IgM 항체가는 감염 후 2주에 상승하여 빠르게는 감염 제 3주에, 늦게는 제 8주에 감소하기 시작하여 감염 후 10주에는 모든 실험군에서 감염 전 이하로 떨어 졌다. 피낭유충의 감염강도에 따른 특이 IgM 항체가의 변동양상에 차이가 있어 피낭유충을 30개, 80개 감염시켰을 때, 5개, 20개 감염시킨 경우와 비교하여 보다 더 높은 항체가를 유지하였다.

5. 폐흡충 충란항원의 disc-PAGE 영동상

Fig. 2에서 보는 바와 같이, 수용성 폐흡충 충란항원의 구성단백질은 disc-PAGE 영동상에서 음극으로부터 낮은 이동도의 주 band 1개와 소 band 1개로 모두 2개의 단백질 band로 관찰되었다. 이 충란항원의 단백질 band는 12주된 폐흡충 성충의 충체항원의 전기영동상의 Band 1, Band 2와 각각 일치하고 있었다.

고 찰

폐흡충 충란항원이 다음과 같은 몇가지 경우에 인체 폐흡충증의 진단에서 폐흡충 충체항원을 사용하는 검사법보다 더 유용할 수도 있을 것이라는 생각으로 이 실험을 수행하였다. 즉, 폐흡충이 폐장에 기생할 때에 특히 감염이 오래 경과한 경우 충체는 활동성을 잃고 사멸 흡수되지만 충란은 주위 폐실질에서 쉽게 배설되거나 흡수되지 않고 충란결절을 형성하는 경우가 그 하나이다. 이때 흔히 피내반응이 양성으로 나타나 임상적으로 폐흡충증을 의심하나 통상의 폐흡충 충체

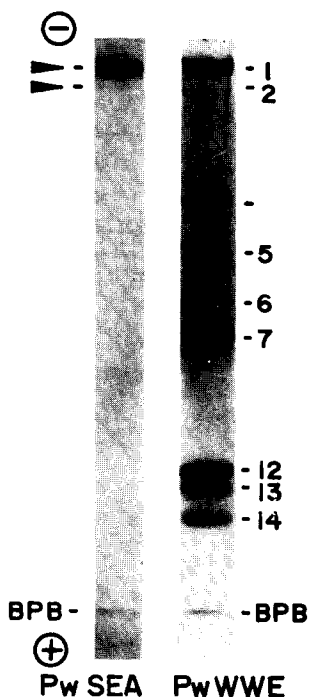


Fig. 2. Disc polyacrylamide gel electrophoretic pattern of soluble egg antigen(PwSEA) compared with that of whole worm extract(PwWWE) of adult *P. westermani*. The numbering of protein bands in PwWWE was according to Huer *et al.* (1985). (BPB: front dye of bromophenol blue)

항원을 사용한 혈청학적 진단에 음성결과를 초래하고 있다(Cho *et al.*, 1981). 이 경우 총란항원에는 양성반응을 나타낼 수도 있을 것이다. 또한 늑막생검에서 폐흡충 총란이 관찰된 폐흡충에 의한 합병증이나 피파 또는 부강내의 이소기생에서는 조직생검 표본에서 총체는 괴사되었으나 병변조직에서 발견되는 총란으로 병리학적 진단을 내리게 되는데 이 경우 총체항원에 대한 항체가 음성으로 나타나고 있다. 따라서 오히려 총란항원에 대한 특이 항체를 측정하는 것이 더 바람직할 수도 있을 것이다.

그러나, 실험적 개 폐흡충증에서 살펴 본 폐흡충 수용성 총란항원의 항원성은 이 실험의 관찰기간인 감염 13주의 비교적 초기 폐흡충증의 과정에서 폐흡충 총체항원에서 관찰된 특이 IgG, IgM 항체가의 변동 양상과 크게 다른점이 없었고, 생성된 항체가도 총체항원에 훨씬 못 미치는 것으로 나타나 진단용 항원으로서의 유용성은 없는 것으로 판단하였다. 특히, 총란항원에 대한 특이 IgG항체가의 상승이 폐흡충이 총란을 산출하는 감염 후 8주에 이르러서야 시작되고 감염된 총체수가 적은 피낭유충 5개, 20개를 먹인 개에서는 특이 항체가의 상승을 관찰할 수 없었던 점은 감염 초

기의 또는 소수 감염의 폐흡충증의 혈청학적 진단에 총란항원은 총체항원보다 우수한 항원이 아님을 나타내고 있다. 또한, 총란항원에 대한 특이 IgM 항체가도 흡광도 0.3이하의 미약한 반응으로 관찰되어 아마도 폐흡충 감염시 그 총란은 숙주내에서 IgM 항체 생산을 크게 자극하지 못할 것으로 생각된다.

이상의 결과는 Ohara *et al.*(1985)의 실험결과와 일치하고 있다. 그들은 쥐의 폐장에 기생하는 *Paragonimus ohirai*에 대한 형광항체법을 이용한 IgG, IgM 특이 항체가의 감염경과에 따른 변동양상을 관찰하였는데, 포피항원(tegumentum antigen), 배설장관항원(gut antigen)에 비하여 총란항원에 대한 IgG 항체의 상승시기가 5~6주 더 늦게 나타났고 항체가도 낮았다. 아울러 특이 IgM 항체가의 변화에서는 총란항원에 대한 형광항체 반응이 전혀 관찰되지 않았다.

그러나, 총란항원은 특히 주혈흡충(*Schistosoma spp.*)에서는 가장 우수한 진단용 항원으로 입증되고 있을 뿐만 아니라 구성 단백질의 조성 및 순수정제된 항원 분획에 대한 분자량등의 성상이 밝혀지고 있다(Pelley *et al.*, 1976; Damonville *et al.*, 1984; Kobayashi *et al.*, 1985). Matsuda *et al.*(1984)에 의하면 *S. japonicum* 총란항원은 감염경과에 따른 특이 IgG 및 IgM 생성에 있어 총체항원보다 월등한 항원성을 나타내고 있어 이 실험이나 Ohara *et al.*(1985)의 결과와는 매우 대조적이다. 주혈흡충의 총란에는 미라시디움(miracidium)이 이미 형성되어 있는데 비하여 폐흡충 총란은 배출당시 미라시디움이 형성되지 않은 상태이다. 따라서 미라시디움을 내포한 성숙총란에 있어서의 수용성 총란항원은 항원성이 어떠한지 앞으로 좀 더 규명되어야 할 것이다.

폐흡충에 감염되었을 때 나타나는 특이 IgG, IgM 항체의 감염경과에 따른 변화 역시 숙주의 면역반응의 일반적인 양상과 크게 다를 바가 없었다. 폐흡충증의 경과중 체액성 면역반응에 있어 면역항체 class별 반응을 이해하기 위해 특이 IgA, IgE에 대한 자료가 앞으로 보완되어야 할 것으로 생각된다.

폐흡충 총란에서 추출된 단백질은 그 조성이 총체항원에 비하여 매우 단순하였다. 총란항원에서 관찰된 단백질 band 2개는 12주된 폐흡충 성충의 총체에서 추출되는 10개의 단백질 band중에 Band 1과 Band 2에 해당되는 것임을 확인하였다. Huer *et al.*(1985)은 감염 후 4주에서 12주된 폐흡충의 초기 발육단계에서 추출한 단백질의 전기 영동상을 서로 비교 관찰한 바, 12주된 총체에서 처음으로 관찰되는 Band 1이 총란에서 추출되는 단백질일 것으로 추론하였는데 이번 관찰에서 실험적으로 이를 입증할 수 있었다.

요 약

폐흡충 총란항원의 항원성을 평가하기 위하여 감염

후 10개월된 총체에서 유리된 총란의 수용성 항원을 제작하였다. 실험감염 계 폐흡충중에서 특이 IgG, IgM 항체의 생성을 효소면역측정법으로 총체항원과 비교 관찰하였다. 또한 disc-PAGE로 총란항원의 구성 단백질을 관찰하였다.

1. 폐흡충 총란항원에 대한 특이 IgG 항체는 총체가 총란을 형성하는 감염 8주에 상승하기 시작하여 12주에 최대치에 이르고 이후 일정한 항체가를 유지한 반면, 특이 IgM 항체의 생성은 대단히 미약하였다.

2. 폐흡충 총체항원에 대한 특이 IgG 항체는 감염 2주에 상승하여 관찰기간인 13주까지 계속 상승하였다. 항체가도 총란항원보다 높았다. 총체항원에 대한 특이 IgM 항체는 감염 2주부터 나타나 8주까지는 일정량을 유지하나 이후 감소하기 시작하여 12주에는 감염전 상향으로 되돌아왔다.

3. 폐흡충 총란항원은 전기영동상에서 단백질 band 2개로 관찰되었으며 성충의 총체항원에서 관찰되는 10개의 단백질 band중 Band 1과 Band 2에 해당되는 단백질 band임을 확인할 수 있었다. 따라서 2개의 단백질로 구성된 폐흡충의 수용성 총란항원은 특이 IgG 및 특이 IgM 항체 생성을 유도하나 성충총체항원에 비하여 그 항원성이 대단히 미약하다고 판단하였다.

참 고 문 헌

Cho, K.M. and Soh, C.T. (1976) Indirect fluorescent antibody technique for the serodiagnosis of paragonimiasis and clonorchiasis. *Yonsei Rept. Trop. Med.*, 7:26-37.

Cho, S.Y., Hong, S.T., Rho, Y.H., Choi, S. and Han, Y.C. (1981) Application of micro-ELISA in serodiagnosis of human paragonimiasis. *Korean J. Parasit.*, 19(2):151-156.

崔源永, 李玉蘭(1981) 實驗的 肺吸蟲症의 寒天沈降反應. *기생충학잡지*, 19(2):101-108.

Damonville, M., Pierce, R.J., Verwaerde, C. and Capron, A. (1984) Allergens of *Schistosoma mansoni* II. Fractionation and characterization of *S. mansoni* egg allergens. *Int. Arch. Allergy Appl. Immun.*, 73:248-255.

Davis, B.J. (1964) Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 121:404-427.

Dunne, D.W., Bain, J., Lillywhite, J. and Doenhoff, M.J. (1984) The stage-, strain-, and species-specificity of *Schistosoma mansoni* egg antigen fraction (CEF 6) with serodiagnostic potential. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 78:460-470.

Huer, B., Kim, S.I., Kang, S.Y. and Cho, S.Y.

(1985) Electrophoretic patterns of proteins from *Paragonimus westermani* in early developmental stages. *Korean J. Parasit.*, 23(2):189-196.

Kim, C.H., Kim, S.I. and Cho, S.Y. (1982) Serological reactions in early stage of experimental paragonimiasis in dog. *Chung-Ang J. Med.*, 7(4):335-347.

김석일, 강신영, 조승열(1983) 부분정제 폐흡충 항원의 유용성 검토. *기생충학잡지*, 21(2):257-264.

Kobayashi, F., Iijima, T., Mori, T. and Matsui, T. (1985) Immunological and biochemical characterization of the antigens from hatch fluid of *Schistosoma japonicum* eggs. *Japanese J. Parasit.*, 34(4):253-260.

Lowry, O.H., Rosenbrough, N.J., Lewis-Farr, A. and Randall, R.J. (1951) Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193:265-275.

Matsuda, H., Nakao, M., Morita, M. and Tanaka, H. (1984) Sequential occurrence of IgM and IgG antibodies against egg and adult worm antigens in rabbits infected with *Schistosoma japonicum* observed by ELISA and changes after treatment with praziquantel. *Japanese J. Parasit.*, 33(3):163-170.

McLaren, M., Draper, C.C., Roberts, M.M., Minter-Goedbloed, E., Lighthart, G.S., Teesdale, C.H., Amin, M.A., Omer, A.H.S., Bartlett, A. and Voller, A. (1978) Studies on the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) test for *Schistosoma mansoni* infections. *Ann. Trop. Med. & Parasit.*, 72(3):243-253.

Ohara, H., Ikeda, T., Oikawa, Y. and Tani, S. (1985) Studies on antibody response in rats infected with *Paragonimus ohirai* by immune-fluorescent staining method. *Japanese J. Parasit.*, 34(4):245-252.

Ornstein, L. (1964) Disc electrophoresis. I. Background and theory. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 121:321-349.

Pelley, R.P., Pelley, R.J., Hamburger, J., Peters, P. A. and Warren, K.S. (1976) *Schistosoma mansoni* soluble egg antigens I. Identification and purification of three major antigens, and the employment of radioimmunoassay for their further characterization. *J. Immunol.*, 117(5):1553-1560.

Yogore, M.G., Lewert, R.M. and Madraso, E.D. (1965) Immunodiffusion on paragonimiasis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 14:586-591.

Yokogawa, M., Tsuji, M. and Okura, T. (1962) Studies on the complement fixation test for paragonimiasis as the method of criterion of cure. *Japanese J. Parasit.*, 11(2):117-122.

=Abstract=

Antigenicity of the soluble egg antigen of *Paragonimus westermani*

Suk-Il Kim, Eng-Ku Ko, Shin-Yong Kang and Seung-Yull Cho

Department of Parasitology, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul 151

To evaluate the immature eggs of *Paragonimus westermani* as a source of diagnostic antigen, about a million eggs which were excreted by 104 adult worms were collected; their saline extract (soluble egg antigen; PwSEA) was prepared. The specific IgG and IgM antibody levels were observed in experimental dog paragonimiasis by micro-ELISA, using PwSEA as well as whole worm extract of 12 week-old *P. westermani* (PwWWE). The protein composition of the PwSEA was observed by disc-PAGE. The results could be summarized as follows:

1. Specific IgG antibody to PwSEA began to increase on 8 weeks after the experimental infection; it maintained its high level until the observation period of 13 weeks. The levels of IgM antibody to PwSEA, however, did not show any significant change.

2. Specific IgG antibody to PwWWE began to increase earlier from 2 weeks after the infection and continued to increase until the observation period of 13 weeks. Its level was much higher than that to PwSEA. Specific IgM antibody to PwWWE increased temporarily during 2-8 weeks after the infection.

3. By disc-PAGE, PwSEA showed 2 protein bands of very low motility. The bands of PwSEA corresponded to the first and second bands in the electrophoretic pattern of PwWWE of the 12 week-old worms.

The above results indicated that the PwSEA induced antibody production in dog paragonimiasis, but its antigenicity was weaker than PwWWE to be used as a diagnostic antigen.