

인도 케랄라 지방의 배경방사선 및 암발생 - 카루나가팔리 코호트 연구

Raghu Ram K. Nair,* Balakrishnan Rajan,* Suminori Akiba,†† P. Jayalekshmi,*‡‡
M. Krishnan Nair,§ P. Gangadharan,§ Taeko Koga,** Hiroshige Morishima,**
Seiichi Nakamura,†††† and Tsutomu Sugahara††††

Regional Cancer Center, Trivandrum, Kerala, India;

†† Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Kagoshima, Japan;

‡‡ Natural Background Radiation Cancer Registry,
Karunagappally, Kerala, India;

§ Amrita Institute of Medical Sciences, Cochin, Kerala, India;

** Kinki University, Higashiosaka, Japan;

†††† Health Research Foundation, Kyoto 606-8225, Japan.

For correspondence contact: Raghu Ram K. Nair, Regional Cancer Center,
Trivandrum, Kerala, India 695011, or email at raghurkn@rcctvm.org.

Health Phys. 96(1):55-66; 2009

초록 - 인도 케랄라 주 카루나가팔리 해안벨트는 토륨을 함유하는 모나자이트 모래로부터 높은 배경방사선(high background radiation, HBR)으로 잘 알려져 있다. 해변의 판차야트 지역에서는 실외 방사선량이 연간 4 mGy가 넘고, 해변의 어떤 지역에서는 연간 70 mGy까지도 올라간다. HBR이 피폭된 사람의 순환 림프구에서 염색체이상의 빈도를 증가시키는 것은 반복적으로 관찰되었지만 발암효과에 대해서는 아직 밝혀지지 않았다. 1990년대에 HBR의 건강효과를 분석하기 위해 카루나가팔리 지역에 사는 38만 5103명의 코호트가 만들어졌다. 방사선량 측정 결과에 따라 17만 3067명의 방사선 하부코호트가 선택되었다. 30세에서 84세까지 연령을 가진 6만 9958명의 하부코호트에서 암발생율을 분석하였다. 방사선누적선량은 각 개인별, 성별, 연령별로 집안에 머무르는 요인을 감안하여 각 집안의 실외, 실내 방사선량을 측정하여 계산하였다.

6만 9958명을 2005년까지 평균 10.9년간 추적한 결과 73만 6586 관찰인년 중 30례의 백혈병을 포함하여 1379명의 암이 발생하였다. 코호트 자료를 성별, 연령, 추적시간, 사회인류학 요인, 흡연 등을 가중계산한 포아송 분석 결과 지표면에서 받은 감마선에 의한 추가 암발생을 보이지 않았다. 백혈병을 제외한 암의 상대위험도는 Gy당 -0.13 (95% 신뢰구간 -0.58, 0.46) 이었다. 장소별 분석에서 누적방사선량과 암발생과 관련성은 없었다. 백혈병도 HBR과 의미있는 상관관계가 없었다.

선량이 낮아서 통계학적인 검증도가 낮지만 우리의 암발병률 연구는 중국의 양지양 HBR 지역의 암사망을 자료와 함께 저선량이 암발생 위험을 증가시키지 않는다는 것을 제시한다.