

방사성활액막절제술에서 몬테카를로 방법을 이용한 Re-188의 흡수선량 계산

**Re-188 Dosimetry in Radiation Synovectomy
Using Monte Carlo Simulation**

이 진, 이동수, 신승애, 정준기, 이명철

서울대학교 의과대학 핵의학교실, 이화여자대학교 물리학과

요 약

활액막 염증의 치료를 위하여 베타선을 방출하는 방사성 의약품을 관절에 주사하는 방사성활액막절제술이 시행되고 있다. Re-188($E_{\beta\text{-max}}=2.12$ MeV, 155 keV(15%))을 방사성활액막절제술에서 방사성 의약품으로 사용할 때, 무릎 관절에서의 흡수선량 분포를 몬테카를로 방법으로 계산하였다. 무릎 관절의 기하학적인 모양은 관절 내의 뼈, 연골, 관절강, 활액막과 활액막하 조직으로 구성하였으며 베타와 감마입자의 운송에 대한 모의실험은 Monte Carlo code EGS4를 사용하였다. 주입한 Re-188 370 MBq(10 mCi)이 관절강과 활액막에 균일하게 분포하였을 때 흡수선량은 활액막에서 0.72 mGy/s, 뼈 표면에서 0.14 mGy/s였다. 관절에서 베타선 흡수선량 분포는 Re-188을 방사성활액막절제술용 방사성 의약품으로 사용할 때 주사량을 정하는 자료로 쓰일 수 있다고 생각한다.

Abstract

Radiation synovectomy has been shown to be an effective treatment for the rheumatoid arthritic knee. In this study, we estimated absorbed dose rate for Re-188 in radiation synovectomy. Re-188 contains beta emissions suitable for therapy($E_{\beta\text{ max}}=2.12$ MeV, $T_{1/2}=16.9$ h). Because of Re-188 also emits a gamma ray(155 keV, 15 %), we monitored leakage of radioactivity. The geometry incorporates bone, articular cartilage, joint cavity and tissue. Using the EGS4 Monte Carlo code, particle emission from within the radiation source region and transport of particles through the joint model was simulated. Consider the injection of 370 MBq Re-188, the dose rate to the synovial surface is 0.72 mGy/s, to the bone surface it is 0.14 mGy/s. We concluded that the results of this work will provide a detailed and useful account of radiation absorbed dose distributions in radiation synovectomy.