

## 델파이법을 활용한 종양분야 FDG PET의 경제성 평가 연구 우선순위 선정

도영경, 이진용, 김용익, 권영훈\*, 이상일\*\*, 김창엽\*\*\*†  
서울대학교 의과대학 의료관리학교실, 강북삼성병원\*,  
울산대학교 의과대학 예방의학교실\*\*, 서울대학교 보건대학원\*\*\*

### <Abstract>

#### Establishing research priorities of FDG PET in oncology indications using Delphi technique

Young Kyung Do, Jin Yong Lee, Young-Ik Kim, Young Hoon Kwon\*,  
Sang-Il Lee\*\*, Chang-Yup Kim\*\*\*†

*Department of Health Policy and Management, Seoul National University College of Medicine  
Kangbuk Samsung Hospital†, Department of Preventive Medicine, University of Ulsan College of  
Medicine\*\*, Seoul National University Graduate School of Public Health\*\*\**

The rapid increase in PET devices and its utilization in Korea necessitates relevant health insurance policies based on scientific evidence, including economic evaluation of PET in clinical conditions. However, there is very little amount of evidence regarding PET, and the first step would be to establish research priorities to give a momentum for research and assure efficient use of research capacities. To this end, we conducted a two-round Delphi study, which produced stable consensus on about top 10 oncology indications for research, which included lymphoma staging, colorectal cancer recurrence/restaging, lung cancer staging, and other conditions. The results were largely consistent with current U.S. Medicare reimbursement indications and are expected to lead

\* 접수 : 2004년 7월 28일, 심사완료 : 2004년 9월 25일

\* 이 연구는 2001년 과학기술부 원자력연구개발사업의 지원으로 수행되었음(번호: 800-20010296).

† 교신저자 : 김창엽, 서울대학교 보건대학원(02-740-8876, cykim@snu.ac.kr)

to relevant researches and evidence-based health policies on PET reimbursement and regulation.

*Key Words : Positron emission tomography, Delphi technique, Research priorities, Health technology assessment, Korea*

## I. 서 론

양전자방출단층촬영기(Positron Emission Tomography: PET)는 최근 급격하게 발전하고 있는 기능 영상 기술로서, 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 환자에게 주입한 후 그 물질의 분포를 영상화함으로써 인체 내 각 장기 및 조직의 기능과 생화학적, 생리학적인 반응을 정량화할 수 있는 검사방법이다. PET의 이러한 특성은, 전산화단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등의 형태학적 검사방법으로 진단할 수 있는 해부학적 변화가 있기 전 단계에서 기능적 이상 여부를 통해 진단이 가능하다는 장점을 낳는다(이명철, 1997; Czernin, 2002). 이러한 특성으로 인하여 PET는 영상 진단의 최첨단 기술로 각광받고 있으며, 1980년대가 CT, 1990년대가 MR의 확산기였다면 2000년대는 PET의 확산기가 될 것으로 전망되기도 하였다(Catalan Agency for Health Technology Assessment and Research, 2001).

그러나, 장비의 설치 및 유지에 고가의 비용이 든다는 단점으로 인해, 국내에서는 1994년 서울대학교병원에서 처음으로 PET를 설치한 이래 2000년까지만 해도 불과 3개 기관에서만 운영을 하고 있었다. 그런데 최근 2년 사이 20대 이상의 PET 및 PET-CT가 국내에 도입되어 현재 국내 PET 설치 대수는 25대에 이르고 있을 정도로 급격한 도입 증가를 보이고 있다.

현재 PET는 건강보험에서 '보험재정에 상당한 부담을 초래하는 경우'로 초음파, MRI와 함께 2004년 12월 31일까지 적용되는 한시적 비급여 대상으로 분류되어 있다(국민건강보험요양급여의기준에관한규칙 별표 2, 2004년 3월 30일). 그러나 원래 2001년 12월 31일자 규칙에 의해 2003년 12월 31일까지 적용되는 한시적 비급여로 규정되어 있었으므로, 별다른 변화없이 다시 1년 이후로 결정이 유보된 셈이다.

한편 우리나라의 현실에서는 PET를 암 조기검진 항목으로 포함한 건강검진이 여러 의료기관에 의해 시행되고 있다. 그러나 PET가 모든 임상적 적응증에서 기존 진단법보다 더 효과적인 것은 아니다. 많은 적응증에서는 기존의 진단법이 더 나은 경우도 있으며, PET가 거의 효과가 없는 것으로 밝혀진 적응증도 상당히 많다. 비급여대상이므로 의료기술의 적정 이용에 대한 건강보험 상의 기준도 전혀 없는 상태에서, PET는 고가 건강검진의 한 항목으로

서 환자 본인의 희망에 의하여 실시되고 있는 실정이다.

PET의 설치와 운영에는 막대한 사회적 비용이 지출되므로 비용-효과적인 적응증에 한해 검사가 실시되어야 하며, 또한 그러한 수요를 고려하여 장비를 도입해야 한다. 건강보험 급여대상도 가장 비용-효과적인 적응증부터 시작하여 단계적으로 확대하는 것이 합리적일 것이다. 참고로, 미국의 Medicare에서는 1997년에 치료방침 결정을 위한 고립성 폐결절의 특성 파악(characterization)을 급여 범위로 포함한 이후, 대장암 재발 평가, 흑색종의 진단, 유방암 병기설정 등의 적응증으로 단계적으로 급여 범위를 확대하고 있다(CMS, 2004). 그러나, 무증상 또는 무소견자의 선별검사(screening) 등 기타 진단 목적의 사용은 급여에서 제외하고 있다(Keppler, 2001).

그러나 현재 우리나라에서 어떠한 적응증부터 우선적으로 급여화할 것인지를 결정하기가 매우 어렵다. 어떠한 적응증에서, 기존의 진단법에 비하여 PET가 비용-효과적인지를 평가할 기초 자료가 확보되어 있지 못하기 때문이다. 이에 대한 전문가들의 합의도 명시적으로 도출된 바 없다. 따라서 현재 국내에서 시급히 필요한 과제는 PET의 경제성 평가 연구의 우선순위를 설정하고 이에 따른 연구 수행을 지원하는 것이다. 경제성 평가 자체가 상당한 비용과 시간을 소요한다는 점을 감안하면, 적절한 우선순위에 따라 수행하는 것이 불가피하기 때문이다. 실제로, 영국에서는 보건의료기술상임위원회(The Standing Group on Health Technology: SGHT)가 매년 주요 보건의료기술평가의 우선순위를 결정하고 있는데, 1998년에 PET에 대해 우선순위를 설정한 바 있다(Robert, 1999).

이 연구는 현재 우리나라에서 시급하게 PET의 경제성 평가 연구를 시행해야 할 상위 우선순위 임상적 적응증을 선정하고자 하는 목적으로 수행되었다.

## II. 연구 방법

### 1. 델파이법 선택

이 연구 목적을 달성하기 위한 연구 방법으로는 해당 분야 전문가들 사이에서 반복적 설문문을 통하여 답변 결과의 통계치를 환류하면서 합의를 도출해 나가는 델파이법을 선택하였다. 현재로서는 연구 주제의 성격상, 전문가들의 판단보다 더 객관적이고 정확한 근거를 확보하는 것이 불가능하기 때문이었다(Dalkey, 1967). 델파이법은 연구 우선순위의 선정, 불확실한 미래에 대한 예측 등과 같이 기존 지식 기반이 미약하거나 객관화된 자료의 확보가 어려운 경우에 유용한 방법이 될 수 있는 것으로 알려져 있다(Linstone & Turoff, 1975; 강영호, 1998).

## 2. 연구 주제의 탐색

델파이법의 첫 단계는 연구 주제의 탐색이다(Linstone & Turoff, 1975). 이를 위하여 연구 주제와 관련된 문헌 검색과 해당 분야 전문가 자문을 실시하였다.

먼저, PET의 임상적 유용성, 비용효과성에 관한 문헌의 체계적 검토(systematic review)를 수행하고자 하였다. 그러나 미국과 영국에서 이미 잘 수행된 3개의 체계적 검토 논문을 발견할 수 있었다(VHA, 1996; NCCHTA, 1999; Gambhir et al., 2002). 이 중 Gambhir 등이 수행한 체계적 검토는, 2000년 미국 보건의료재정청(Health Care Financing Administration)에 PET의 Medicare 급여 범위 확대를 요청하며 제시한 근거 자료로서, 각 장기별, 적응증별로 기존 문헌을 총망라하여 요약하였다는 장점이 있었다. Gambhir 등의 논문으로 연구진이 처음 계획한 체계적 검토를 대체하기로 하였다.

다음으로는 PET의 비용-효과분석 연구의 우선순위를 선정하고자 한 선행 연구를 검토하였다. 영국의 Robert와 Milne는 1999년 NHS에서 보건의료기술평가 우선순위를 결정하기 위한 근거 자료를 제시하는 연구에서 델파이법을 활용하였다(Robert, 1999). 이 문헌을 통하여 PET 연구 우선순위에 관한 델파이 수행의 여러 가지 세부적 측면을 참고할 수 있었다.

이러한 문헌 검색 결과를 바탕으로, 국내 핵의학 전문의 2인에 대한 자문을 실시하였다. 먼저 연구의 타당성 및 수행가능성(feasibility)을 검토하였고, 연구의 구체적 범위를 결정하였다. 델파이법을 활용한 연구의 타당성 및 수행가능성에 대해서는 2인 모두 적절하고 가능한 연구 설계라고 평가하였다. 연구의 구체적 범위에서는, 전문의들은 PET의 주요 적용 분야인 종양, 심장, 신경계 중에서 우선 FDG PET의 종양 분야로 한정할 것을 권유하였다. 이는 종양 분야가 국내외를 막론하고 전체 PET 이용량 중 가장 많은 부분을 차지하고, 심장 및 신경계와는 달리 적응증의 범위가 매우 넓으며, 향후 발전 가능성이 높다는 점 때문이었다. 또한 동일 분야 적응증 내에서 비교를 요구해야만 전문가들의 우선순위 설정의 타당성이 높을 것이라는 점도 고려하였다. 따라서 구체적인 연구 주제로는 종양 분야 FDG PET의 경제성 평가 연구의 우선순위 선정으로 압축하였다.

## 3. 델파이 제1회 설문지 작성

Gambhir 등(2002)의 논문에서 자세히 분류되어 있는 각 암종별 진단(diagnosis), 병기설정(staging), 재발(recurrence) 등의 적응증을 설문지 작성의 기본 항목으로 삼았다. 이를 다시 핵의학 전문의 핵의학 전문의 2인의 자문을 토대로, 19개 암종, 61개 적응증으로 우리나라

실정에 맞게 재구성하였다. 이를 통해 우선순위 선정에 누락된 항목이 없도록 문항을 구성할 수 있었다.

제1회 설문 자료의 1부는 연구의 취지와 목표, 참고문헌, 익명성 유지 등 델파이법 시행과 관련한 주의 사항을 상세하게 기술한 안내서였다. 설문 자료의 2부는 설문 구성 및 답변 기준에 관한 내용이었다. 3부 본 설문은 크게 두 Part로 구성되어 있었으며, 각 Part별 설문 형식과 답변 기준은 <표 1> 같았다.

<표 1> 델파이 설문 구성과 설문 형식 및 답변 기준

설문 구성	설문 형식	답변 기준
Part I	61개 적응증에 대하여 1-7점의 점수를 부여하는 설문	임상적 유용성
Part II	61개 적응증 중 10가지를 순서대로 나열하는 2가지 설문	설문 A. 임상적 유용성 설문 B. 보험급여화 필요성

Part I에서는 Robert(1999)의 연구와 같이 7점 척도를 선정하였는데, 그 이유는 다음과 같다. 먼저 핵의학 전문의들에게서 예비 조사(pilot study)를 시행하였을 때, 비교적 변별력을 유지할 수 있으면서도 답변을 가능케 하는 척도이기 때문이다. 또한 7점은 평균의 계산 등을 가능하도록 하는, 즉 구간 척도(interval scale)의 성격을 제한적으로나마 인정할 수 있는 수이기 때문이다. 실제 외국의 유사 선행 연구에서도 7점 척도를 사용하여 평균을 이용하여 분석하고 있다(Robert, 1999). 그리고, Part II에서 10가지 적응증을 나열하도록 한 것은 당시 미국 Medicare의 급여 항목 숫자를 참고하였는데 실제 핵의학 전문의 예비조사에서도 적절한 숫자인 것으로 나타났다.

답변 기준으로 제시한 “임상적 유용성(clinical usefulness)”은, 임상 전문가들의 의견을 통하여 PET의 연구 우선순위를 도출하고자 할 때, 적절한 기준을 제시하고자 연구진이 조작적으로 정의한 것이다. 설문지에서 임상적 유용성은 Szczepura(1996)의 정의에 따라 “환자의 건강 상의 편익, 즉 치료 결과를 향상시킬 수 있는 잠재력(potential to improve health benefit/patient outcomes)”으로 제시하였다. Part II의 설문 B로는 보험급여화 필요성의 우선순위를 부가적으로 답하도록 함으로써 임상적 유용성 기준과 어떠한 관계가 있는지를 보고자 하였다.

#### 4. 전문가 패널의 선정 및 제1회 설문 진행

연구진이 패널 선정 기준을 제시한 후, 그 기준에 따라 핵의학 전문의 2인과 방사선종양학 전문의 1인이 학술 활동이 활발한 전문가를 중심으로 패널을 선정하였다. 연구진이 제시한 패널 선정의 기준은 2002년 6월 현재 해당 의료기관의 PET 보유 여부, 수도권 지역 여부를 균형 있게 고려하는 것이었다. 패널의 전문 과목은 핵의학 전문의와 방사선종양학 전문의로만 한정하였는데, 이는 학술 활동이 활발한 내과 및 외과계 임상 의사들이 각자의 전문 분야 장기(organ), 체계(system) 외의 다른 암종에 대하여 동등한 수준의 지식과 경험을 갖기 어려울 것이라는 이유 때문이었다.

선정된 18인의 패널리스트에게 전화를 통하여 연구의 개요를 설명한 후 델파이 설문 참여 의사를 확인한 결과, 1인이 현재 임상에서 PET를 직접 사용하지 않으므로 정확한 답변을 하기 힘들다는 이유로 거부 의사를 밝혔다.

6월 22일, 17인의 패널리스트에게 연구의 개요 설명과 설문지를 회신용 봉투를 동봉하여 우편 발송하였고, 7월 6일까지 15인으로부터 답변을 취합하였다. 참여 의사를 밝혔으나 제1회 설문 참여에 답변하지 않은 2인에 대해서는 회신을 요청하였으나 받지 못하였다. 전문의들의 자문을 통해 선정된 18인과 그 중에서 최종적으로 설문 참여한 15인 패널의 특성은 <표 2>와 같다. 불참한 3인의 패널들이 연구진이 설정한 기준 측면에서 특별히 편중되지 않았으며, 15인은 델파이 시행에 크게 문제가 없는 수이므로, 제1회 설문 참여한 15만으로 제2회 설문을 진행하여도 무방할 것으로 판단하였다.

<표 2>                      패널 선정 기준과 선정 및 델파이 참여 패널의 특성

	기      준	연구진 선정 패널 (18인)	델파이 참여 패널 (15인)
전문과목	핵의학	12	11
	방사선종양학	6	4
PET 보유 여부	예	12	10
	아니오	6	5
지역 구분	수도권	13	11
	기타 지역	5	4
대학병원 여부	예	14	11
	아니오	4	4
총      계		18	15

## 5. 제2회 설문 진행과 델파이 종료

제1회 설문에 답변한 15인 패널에게 제2회 설문지를 7월 16일에 우편 발송하였다. 제2회 설문지는 제1회 설문 결과의 분석을 통해, 중앙값과 점수당 답변 비율을 61개 적응증별 집단 통계치로 추가하여 패널들에게 환류(feedback)하였다. Part II의 순위도 집단통계치를 제시하였다. 8월 5일까지 15인의 답변을 모두 취합하였다.

이 연구에서는 변이계수(coefficient of variation: C.V.) 0.5를 기준으로 절반 이상의 적응증이 그 이하가 되면, 우선순위 적응증에 대해서는 합의가 이루어졌다고 간주하고 델파이 설문을 종료하고자 하였다(Dajani, 1979). 제2회 설문에서 전체 61개 항목 중 4개만이 0.5 이상으로 나타나 더 이상 진행하지 않고 종료하였다.

## 6. 설문 결과 분석 및 우선순위 선정

Part I은 61개 적응증별로 15인 패널 답변의 평균과 중앙값을 구하여 우선순위를 선정하고자 하였다. Part II는 각 패널이 선정한 10개 적응증을, 1위는 10점, 2위는 9점, ... , 10위는 1점 방식으로 점수를 부여하고, 각 적응증별로 모두 합하는 가중치 적용 합계(weighted sum) 방식으로 우선순위를 선정하고자 하였다(Robert, 1999). 최종적으로는 Part I 과 Part II 결과를 종합적으로 검토한 후 10개 내외의 상위 우선순위 적응증을 선정하고자 하였다.

부가적으로, Part II 설문 B를 통해, 임상 전문가들이 답변한 임상적 유용성 기준 우선순위와 보험급여화 필요성 기준 우선순위의 상관성을 검토하고자 하였다.

# III. 연구 결과

## 1. 임상적 유용성 기준 우선순위

임상적 유용성을 1(최저)~7(최고)점 척도에서 부여하도록 한 제2회 Part I 답변의 평균과 제1회와 2회 사이 변이계수의 변화를 함께 나타내면 그림 2와 같다. 여기서 61개 적응증은 임상적 유용성의 평균이 높은 것부터 제시되었다.

방광암의 진단/병기설정, 재발평가를 제외한 59개 적응증에서 제2회에서 제1회보다 변이계수가 감소하였으며, 그 두 개 적응증과 간암의 진단, 갑상선암의 진단/병기설정을 제외한 57개 적응증에서 제2회의 변이계수가 델파이 답변의 안정성 기준으로 설정한 0.5 이하로 나타나 답변의 안정성을 확보하였다 (<표 3>).

<표 3> Rank of clinical usefulness by mean in the second-round Delphi

Rank	Cancer	Purpose	Mean	C.V.*	Median
1	Breast cancer	Recurrence	6.80	0.08	7
1	Lymphoma	Monitoring response	6.80	0.06	7
3	Lymphoma	Recurrence	6.73	0.12	7
3	Ovary, cervical, and uterine cancers	Recurrence	6.73	0.07	7
5	Colorectal cancer	Recurrence/Restaging	6.67	0.19	7
5	Lymphoma	Staging	6.67	0.12	7
7	Brain tumors	Recurrence/Restaging	6.47	0.17	7
7	Thyroid cancer	Recurrence	6.47	0.20	7
9	Head & neck cancer	Recurrence	6.40	0.08	6
9	Lung cancer	Staging	6.40	0.16	7
9	Lung cancer	Recurrence	6.40	0.12	7
12	Head & neck cancer	Staging	6.33	0.14	7
13	Melanoma	Restaging	6.27	0.13	6
14	Melanoma	Staging	6.20	0.20	6
16	Lung cancer	Monitoring response	6.13	0.12	6
15	Ovary, cervical, and uterine cancers	Staging	6.13	0.08	6
17	Melanoma	Recurrence	6.07	0.17	6
18	Unknown primary tumor	Identifying primary site	6.07	0.22	6
19	Breast cancer	Staging	5.93	0.15	6
19	Gastroesophageal cancer	Recurrence	5.93	0.12	6
19	Lung cancer	Diagnosis	5.93	0.16	6
22	Breast cancer	Monitoring response	5.87	0.19	6
22	Head & neck cancer	Monitoring response	5.87	0.18	6
22	Ovary, cervical, and uterine cancers	Monitoring response	5.87	0.11	6
22	Pancreatic cancer	Recurrence	5.87	0.11	6
26	Muscle and connective tissue tumors	Staging	5.67	0.17	6
27	Pancreatic cancer	Staging	5.67	0.26	6
27	Testicular cancer	Recurrence	5.67	0.21	6
29	Gastroesophageal cancer	Staging	5.53	0.19	6
29	Testicular cancer	Staging	5.53	0.27	6
31	Colorectal cancer	Staging	5.47	0.26	6
32	Muscle and connective tissue tumors	Recurrence	5.40	0.21	6
33	Colorectal cancer	Monitoring response	5.20	0.33	6

<표 계속>



Rank	Cancer	Purpose	Mean	C.V.*	Median
34	Muscle and connective tissue tumors	Diagnosis	4.87	0.17	5
34	Testicular cancer	Monitoring response	4.87	0.24	6
36	Pancreatic cancer	Diagnosis	4.73	0.30	6
36	Pancreatic cancer	Monitoring response	4.73	0.25	5
36	Head & neck cancer	Diagnosis	4.60	0.34	6
39	Muscle and connective tissue tumors	Diagnosis	5.13	0.30	5
40	Brain tumors	Monitoring response	5.13	0.37	5
41	Lymphoma	Diagnosis	5.07	0.25	5
41	Brain tumors	Prognosis	5.07	0.16	5
43	Melanoma	Monitoring response	5.07	0.37	5
43	Brain tumors	Monitoring response	5.00	0.28	5
45	Renal cell cancer	Staging	4.93	0.26	4
46	Gastroesophageal cancer	Monitoring response	4.53	0.30	5
47	Breast cancer	Diagnosis	4.33	0.48	5
47	Prostate cancer	Recurrence	4.33	0.35	5
49	Ovary, cervical, and uterine cancers	Diagnosis	4.27	0.31	4
50	Prostate cancer	Monitoring response	4.20	0.30	5
51	Prostate cancer	Diagnosis/Staging	4.00	0.34	4
52	Renal cell cancer	Monitoring response	3.87	0.39	4
53	Thyroid cancer	Diagnosis/Staging	3.80	0.53	4
54	Hepatocellular cancer	Staging	3.73	0.33	4
55	Brain tumors	Staging	3.33	0.39	3
56	Bladder cancer	Diagnosis/Staging	3.20	0.63	4
57	Hepatocellular cancer	Recurrence	3.13	0.36	3
58	Hepatocellular cancer	Monitoring response	3.07	0.36	3
59	Renal cell cancer	Diagnosis	2.87	0.26	3
60	Hepatocellular cancer	Diagnosis	2.73	0.51	3
61	Bladder cancer	Recurrence	2.40	0.74	2

\* C.V . = Coefficient of Variation

먼저 평균을 보았을 때, 유방암의 재발평가, 림프종의 치료반응평가가 가장 높게 나타났으며, 림프종의 재발 평가, 난소/자궁경부/자궁체부암의 재발평가 등이 그 다음으로 높게 나타난 적응증들이다. 우선순위가 낮은 방향으로 가면서 61개 적응증의 평균은 지속적으로 완만하게 감소하였다(그림 1).

[예시] 문항의 제시 형식 및 답변 요령

CANCER	No.	PURPOSE	임상적 유용성									
Bladder Cancer	1	Diagnosis/Staging Primary nodal staging Systemic metastases staging	제1회 설문	중앙값(Median)				*				
			집단통계치	답변 비율(%)	26.7	6.7	13.3	20.0	0	0	33.3	
			제1회 설문	선생님의 답변								●
			제2회 설문	선생님의 답변	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	
제시 형식 및 답변 요령	이 예시의 경우, Bladder Cancer 제1회 설문의 집단통계치(중앙값과 답변비율)와 선생님의 답변이 제시되어 있습니다. 집단의 중앙값(Median)은 ④이고 답변비율은 ⑦이 26.7%, ⑥이 6.7%, ... ①이 33.3%의 분포로 나타났으며, 이 예시의 경우 제1회 설문에서 선생님께서 답변하신 결과는 ①로 제시되어 있습니다. 제1회 설문 집단통계치를 참고하시어 제2회 설문 선생님의 답변 행(응영 처리)의 ⑦ - ① 사이 하나를 표시하시면 됩니다. 물론 이 경우 선생님의 제1회 답변과 다른 답변을 표시할 수도 있고 이전과 동일한 답변을 유지하여 ①에 표시할 수도 있습니다. 단, 제1회와 동일한 답변을 하시는 경우에도 음영 부분에 표시를 하셔야 합니다.											

그림 1. 제2회 델파이 설문 제시 형식

평균에서 12위까지 9위를 제외하고는 중앙값은 모두 7점이었고, 우선순위가 낮은 방향으로 가면서 중앙값도 비교적 일관되게 감소하였다(<표 3>).

가중치 적용 합계 방식으로 우선순위를 선정한 Part II의 결과는 <표 4>와 같다. 림프종의 병기설정, 대장암의 재발/병기재설정, 폐암의 병기설정, 림프종의 재발평가, 유방암의 재발평가 등이 우선순위가 높게 나타났다. 가중치 적용 합계 점수는 12위까지 급격하게 감소하였고, 15인 패널이 선정한 10위 이내에 한 번이라도 포함되어 있었던 적응증은 27개였다(그림 3).

마지막으로, 평균 또는 중앙값에 의한 결과와 가중치 적용 합계 방식에 의한 결과를 비교·검토하였을 때, 어떤 방식으로 우선순위를 선정하더라도 10-12위까지는 비교적 안정된 결과를 보였다. 먼저, 평균 점수의 12위까지 적응증에서 하나를 제외하고는 중앙값이 7점이었고, 가중치 적용 합계 방식에서도 10-12위까지만 패널들에 의하여 확실한 우선순위를 부여받고 있었다. 그리고 평균과 가중치 적용 합계 방식에 의한 우선순위를 비교하였을 때, 12개 적응증에서 각각 11위, 12위를 제외하고는 모두 동일한 적응증이 포함되어 있었다(<표 5>). 따라서, 연구진은 어려움 없이 이 델파이 결과에 근거하여 최종적으로 10개 내외의 경제성 평가 우선순위 적응증을 선정하였다.

## 2. 보험급여화 필요성 기준 우선순위

보험급여화 필요성 기준 우선순위도 12위 이내에서 임상적 유용성 기준과 유사한 적응증을 포함하였다(<표 6>).

<표 4> Rank of clinical usefulness by weighted sum in the second-round Delphi

Rank	Cancer	Purpose	Weighted sum
1	Lymphoma	Staging	116
2	Colorectal cancer	Recurrence/Restaging	110
3	Lung cancer	Staging	94
4	Lymphoma	Recurrence	79
5	Breast cancer	Recurrence	72
6	Lung cancer	Recurrence	67
7	Lymphoma	Monitoring response	57
8	Thyroid cancer	Recurrence	53
9	Brain tumors	Recurrence/Restaging	34
10	Head & neck cancer	Recurrence	31
11	Lung cancer	Diagnosis	25
12	Ovary, cervical, and uterine cancer	Recurrence	10
13	Unknown primary tumor	Identifying primary site	8
13	Head & neck cancer	Monitoring response	8
13	Gastroesophageal cancer	Staging	8
13	Brain tumors	Diagnosis	8
17	Head & neck cancer	Staging	7
17	Breast cancer	Monitoring response	7
19	Colorectal cancer	Staging	6
20	Breast cancer	Staging	5
21	Melanoma	Staging	4
22	Melanoma	Recurrence	3
22	Melanoma	Restaging	3
22	Gastroesophageal cancer	Recurrence	3
22	Pancreatic cancer	Recurrence	3
26	Prostate cancer	Recurrence	2
27	Testicular cancer	Recurrence	1
27	Breast cancer	Diagnosis	1

- 김창엽 외 : 델파이법을 활용한 중앙분야 FDG PET의 경제성 평가 연구 우선순위 선정

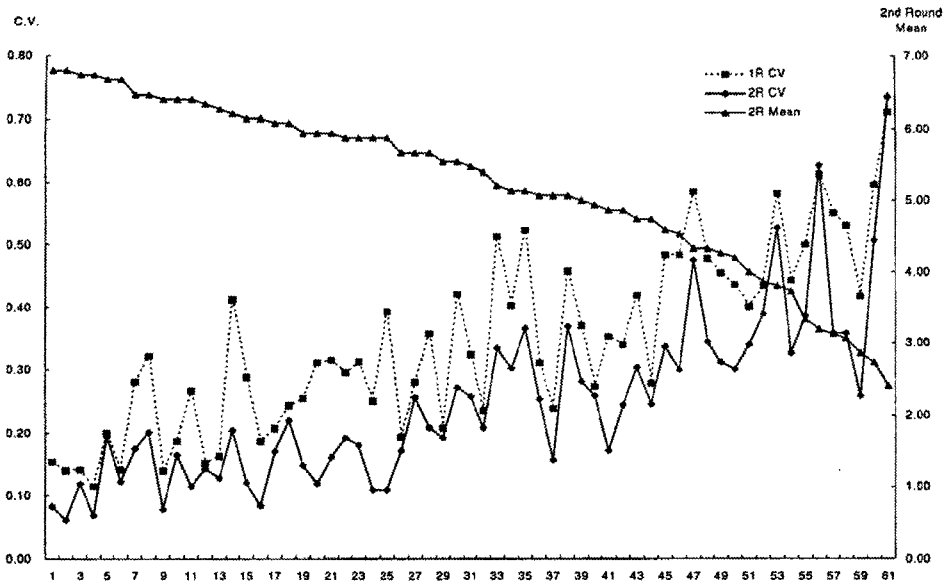


그림 2. 제2회 답변의 임상적 유용성 평균 및 변이계수의 변화

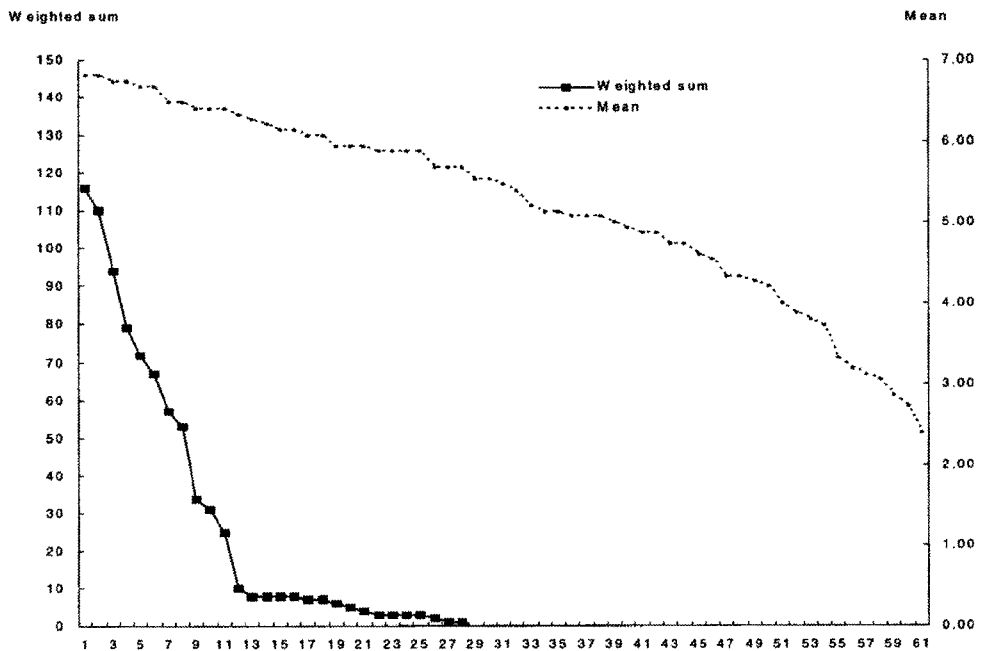


그림 3. 평균과 가중치 적용 합계 방식 우선순위 선정 비교

<표 5> Priority research indications by weighted sum vs. mean(median)

Rank	Priority research indications (weighted sum)	Rank	Priority research indications (mean, median)
1	Lymphoma staging (116)	1	Breast cancer recurrence (6.80, 7)
2	Colorectal cancer recurrence/restaging (110)	1	Lymphoma monitoring response (6.80, 7)
3	Lung cancer staging (94)	3	Lymphoma recurrence (6.73, 7)
4	Lymphoma recurrence (79)	3	Ovary, cervical, uterine cancer recurrence (6.73, 7)
5	Breast cancer recurrence (72)	5	Colorectal cancer recurrence/restaging (6.67, 7)
6	Lung cancer recurrence (67)	5	Lymphoma staging (6.67, 7)
7	Lymphoma monitoring response (57)	7	Brain tumor recurrence/staging (6.47, 7)
8	Thyroid cancer recurrence (53)	7	Thyroid cancer recurrence (6.47, 7)
9	Brain tumor recurrence/staging (34)	9	Head & neck cancer recurrence (6.40, 6)
10	Head & neck cancer recurrence (31)	9	Lung cancer staging (6.40, 7)
11	<i>Lung cancer diagnosis (25)</i>	9	Lung cancer recurrence (6.40, 7)
12	Ovary, cervical, uterine cancer recurrence (10)	12	<i>Head &amp; neck cancer staging (6.33, 7)</i>

<표 6> Priority coverage indications vs. priority research indications by weighted sum

Rank	Priority coverage indications (weighted sum)	Rank	Priority research indications (weighted sum)
1	Lymphoma staging (111)	1	Lymphoma staging (116)
2	Colorectal cancer recurrence/restaging (109)	2	Colorectal cancer recurrence/restaging (110)
3	Lung cancer staging (92)	3	Lung cancer staging (94)
4	Lung cancer recurrence (77)	4	Lymphoma recurrence (79)
5	Lymphoma monitoring response (69)	5	Breast cancer recurrence (72)
6	Head & neck cancer recurrence (67)	6	Lung cancer recurrence (67)
7	Breast cancer recurrence (54)	7	Lymphoma monitoring response (57)
8	Thyroid cancer recurrence (49)	8	Thyroid cancer recurrence (53)
9	Lymphoma recurrence (45)	9	Brain tumor recurrence/staging (34)
10	Lung cancer diagnosis (31)	10	Head & neck cancer recurrence (31)
11	<i>Unknown primary tumor identifying (30)</i>	11	Lung cancer diagnosis (25)
12	Brain tumor recurrence/staging (23)	12	<i>Ovary, cervical, uterine cancer recurrence (10)</i>

## IV. 고찰 및 결론

PET는 우리나라에서도 최근 2년 사이 급격하게 도입·확산되고 있으나 보험급여 및 의료장비 수급 정책에서는 적절한 단계적 해결책을 제시하지 못하고 있는, 대표적인 고가 의료장비이다. 이미 외국에서는 상당수 적응증에서 임상적 유용성 및 비용-효과성(Dietlein, 2000; Scott, 1998; Valk, 1996)이 인정되고 있고 급여 범위도 점차 확대되고 있는 추세이므로(CMS, 2004), 이 연구에서는 문제 해결의 첫 단계로서 PET의 종양분야 임상적 적응증 중에서 우리나라에서 가장 우선적으로 경제성 평가 연구를 수행할 적응증을 선정하였다. 이 연구의 결과는 현재 우리나라에서 PET의 경제성 평가 연구가 시급하게 이루어져야 할 영역을 구체적이고 세부적으로 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 이 연구에서 제시된 결과는 임상적 연구, 경제성 평가를 포함한 보험급여 및 의료장비 수급 정책 연구가 더욱 효율적으로 이루어질 수 있는 적절한 우선순위를 제공할 수 있을 것이다.

아래에서는 이 연구에서 논의할 필요가 있는 사항을 연구 방법, 연구 결과, 정책적 함의, 그리고 연구의 제한점이라는 측면으로 나누어 서술하고자 한다.

### 1. 연구 방법

먼저, 우리나라에서 PET의 경제성 평가 연구 우선순위 선정의 방법론으로서 델파이법이 적절한 것인가를 검토할 필요가 있다. 일반적으로 보건의료기술평가(health technology assessment)는 시간과 자원을 많이 필요로 하므로, 많은 선진국은 연구 우선순위(research priorities)를 정하여 연구 자원을 효율적으로 활용하고자 하였다. 그러나, 객관적인 근거 자료의 부족과 선정 기준의 다중성 등의 여러 이유로 우선순위 선정은 쉽지 않은 것이 사실이다. 연구 우선순위를 보다 명시적인 기준을 통해 설정하고자 한 시도들이 있었는데, 네덜란드의 Oortwijn(2002)은 질병 부담, 환자의 잠재적 편익, 환자의 수, 직접 비용, 전체 보건의료비 영향, 급격하고 무분별한 기술 확산 등의 정책적 측면을 종합적으로 고려한 방식을 개발하기도 하였다. 그러나 이는 모든 비교 대상에서 객관적 자료의 확보가 균등하게 보장된다는 가정 하에서만 가능하다. 자료가 부족한 경우에는 너무 많은 가정이 동원됨으로써 타당성 있는 결과를 낳기 어렵다. 이런 상황에서 전문가적인 직관을 객관화하는 방법론으로 많이 사용되어 온 것이 델파이법이다(강영호, 1998). 특히 연구 우선순위를 선정하는 것처럼 현재의 지식 기반이 불충분한 경우나 예측이 필요한 특정 영역에서 우선순위 선정의 유용한 방법론으로 사용되고 있다(안형식, 1997; Iavicoli, 2001; Bayley, 1994; Harrington, 1994; Bond, 1982). PET의 경우, 외국의 민감도와 특이도 이상으로 우선순위 선정의 객관적인 기준을 제시하기

도 어렵고 국내의 자료가 부족하므로, 델파이법은 적절한 연구 방법이었다. 그리고, 유사 주제에 대한 외국의 선행 연구(Robert, 1999) 검토와 국내 전문가들에 대한 자문 및 예비조사를 통해 연구 방법의 적절성과 수행가능성을 확인할 수 있었다.

둘째, 이 연구에서는 우선순위 선정 대상을 신경계, 심장을 제외한 종양분야로 한정하고 패널 구성도 종양분야에 대한 균등한 지식을 보유하고 있는 전문의로만 구성하였다. Robert(1999)의 연구는 세 가지 분야를 모두 포함하였고, 패널도 방사선과전문의, 핵의학전문의, 의학물리학자, 종양전문의, 의료기기 제조업자, 보건경제학자, 신경정신과전문의, 방사성물질 담당 약사와 같이 다양하게 구성되어 있었다. 그러나 각 분야별 패널의 선정이나 참여도에 따라 특정 분야가 저평가되는 것처럼 결과의 왜곡이 발생하는 것을 피할 수 없었다. 이 연구에서도 처음에는 최대한 포괄적으로 패널을 구성하기 위하여 핵의학 전문의와 내과·외과·산부인과·진단방사선과·방사선종양학과 전문의, 방사선물리학자, 암역학 전문가, 국민건강보험공단과 심사평가원의 연구자, 보건경제학자 등을 잠재적 대상으로 고려하였다. 그러나 자문을 담당할 핵의학 전문의 2인과의 논의 과정에서, 설문이 종양 질환에 대한 고도의 임상 지식과 경험을 요할 수밖에 없다는 점 때문에 답변의 타당성을 높이기 위하여 PET와 종양질환 전반에 대하여 비교적 균등한 지식을 보유하고 있다고 볼 수 있는 핵의학 전문의와 방사선종양학 전문의로만 한정하였다. 그 결과 제1회 설문에 참여한 패널들은 모두 적극적으로 제2회 답변까지 참여함으로써 안정적 결과를 산출할 수 있었던 것으로 보인다. 델파이 패널의 숫자에 대해서는 15명 정도면 결과의 큰 차이가 없다고 하는데(이성웅, 1987), 이 연구는 중도 탈락을 고려하여 처음에 18인을 선정하였고, 타당한 결과를 도출할 수 있는 패널 수를 유지할 수 있었다.

셋째, 통상적인 델파이 제1회(first-round) 설문에서는 검토 주제들이 자유롭게 개진되도록 하는 과정(brainstorming)이 있으나 이 연구에서는 그 단계를 생략하고 권위있는 체계적 검토(systematic review) 문헌과 전문가 자문을 통한 설문지 구성으로 대체하였다. 이는 이 연구에서 델파이법을 통하여 전문가들의 직관을 주로 활용해야 하는 단계가 불명료한 현상을 개념화 또는 구성(formulation)하는 단계를 포함하기보다는 매우 명확한 항목들 간의 우선순위를 선정(priority setting)하는 단계에 집중하고 있기 때문에 정당화될 수 있을 것이다. 또한 우선순위의 선정을 위해서는 임상적 적응증 항목을 빠짐없이(exhaustive) 나열하는 것이 필요한데, 이를 위해서도 브레인스토밍보다는 체계적 검토 문헌과 소수의 심층적인 전문가 자문 방식이 더욱 적절한 방법이었다고 생각된다.

넷째, 이 연구에서는 경제성 평가 연구 우선순위를 설정하기 위한 기준으로 "임상적 유용성"을 조작적으로 정의하였다. 보건의료기술평가 대상의 우선순위 선정 기준에는 임상적 유용성 외에도 문제의 크기, 규제 시급성 등 여러 종류가 있을 수 있으나(Szczepura, 1996),

임상적 유용성은 보건의료기술의 가장 기본적 전제이며 현재 PET의 연구 우선순위를 선정하고자 하는 이유와 직결되므로 이를 선택하였다. 또한, 임상 전문가들로만 패널을 구성하였다는 점 때문에 그러한 기준의 선택이 불가피한 면도 있었다. 그러나 “임상적 유용성”이 모든 전문가들에게 동일하게 정의되는 명확한 개념이라고 보기는 어렵다. 또한 모든 패널들이 모든 적응증에 대하여 동일한 정도로 임상적 유용성을 평가할 수 있느냐 하는 점도 문제로 지적할 수 있다. 그렇지만, 이 연구가 자체로 의미를 갖는다고 보기는 어렵다. 이후 단계의 연구를 위한 중간적 성과라는 점, 전체 항목이 아니라 상위 10개 내외의 우선순위 적응증을 선정하고자 한 점, 전문가들의 직관에 의존할 수밖에 없는 연구 방법 자체의 한계를 고려하면 적절한 정의였다고 생각된다. 그러나, 이 연구에서 부가적으로 실시한 “보험급여화 필요성”에 대해서는 설문지에서 별도의 해설이 없었고 패널들이 “임상적 유용성”과 어떻게 구별하여 이해했는지도 확인하기 어렵다.

다섯째, 제2회 답변에서 4개를 제외한 57개의 적응증이 변이계수가 0.5 이하에 달하여 답변의 안정도가 확립된 것으로 보고 설문을 종료하였다. 이 연구는 평가 항목 자체가 61개로 매우 많고 상위 우선순위를 선정하는 것이 목적이므로, 모든 항목의 변이계수가 0.5 이하가 되기를 기대하며 추가적인 설문을 실시하는 것은 추가적인 이득이 거의 없다고 판단하였다.

여섯째, 이 연구에서는 설문을 두 부분으로 나눈 이유는 기수적(cardinal), 서수적(ordinal) 평가 방식을 병행하여 그 결과를 비교하고 더욱 타당한 결과를 선택하고자 하였기 때문이다. 61개 적응증을 7점 척도 상에서 점수를 부여하는 경우 전반적인 고평가가 있을 수 있다는 점, 상위 우선순위 군에서 변별력이 낮을 수 있다는 점을 고려하여 다시 Part II에서 각 패널마다 상위 10가지 적응증만을 순서대로 나열하기를 요청하였다. 두 가지 방식에 의한 연구 결과를 보았을 때, Part II의 가중치 적용 합계(weighted sum) 방식이 더욱 타당하고도 분명하게 우선순위를 선정할 수 있는 것으로 보인다. 델파이법의 제한점인 전문가들이라 하더라도 모든 항목에 대하여 확신의 정도가 동일하지는 않은데, 모든 항목에 대한 점수 부여를 통한 평균(mean) 산출 방식은 그러한 위험을 크게 안게 되기 때문이다. 더욱이 이 연구와 같이 항목이 많으면 확신뿐만 아니라 답변 집중도의 문제도 있을 수 있을 것이다. 이에 반해 10개의 상위 적응증만을 나열하도록 하였을 때에는 답변에 대한 확신이 매우 높을 것이라 기대할 수 있으며 순위에 있어서도 집중하여 세심한 고민을 하였을 것으로 보인다. 그러나 가중치 적용 합계와 평균 방식은 실제로 상위 우선순위 결과에서는 큰 차이를 보이지 않았다.

## 2. 연구 결과

현재 우리나라에서 중앙분야 PET의 경제성 평가 연구가 우선적으로 이루어져야 할 대상



은 <표 5>에 제시된 적응증이다. 이 결과를, 유사한 연구 방법을 사용한 Robert(1999)의 연구 결과와 비교하는 것은 별 의미가 없어 보인다. 왜냐하면 그 연구는 다른 수준과 비용의 PET 장비가 공존하는 영국 상황에서 비용-효과적인 이용을 위한 연구의 우선순위를 정하고자 한 것이기 때문이다. 오히려 이 연구는 “임상적 유용성” 기준을 사용하였으므로, 미국, 호주 등 외국의 PET의 종양분야 적응증 중 급여 범위에 해당하는 것과 비교를 하는 것이 의미가 있을 것으로 보인다. 미국의 Medicare 급여 범위 항목과 비교해 볼 때, 뇌종양을 제외하고는 대부분이 포함되어 있는 것을 알 수 있다(<표 7>). 흑색종이 Medicare 급여 범위에 포함되어 있으나 이 연구의 상위 우선순위 결과에는 포함되지 않았는데 이는 국가간 질병 양상의 차이로 설명할 수 있을 것이다.

<표 7> 미국 Medicare의 종양분야 FDG PET의 급여범위

Effective	Clinical condition	Coverage
1998	Solitary Pulmonary Nodules	Characterization
1998	Lung Cancer (Non Small Cell)	Initial staging
2001	Lung Cancer (Non Small Cell)	Diagnosis, staging and restaging
2001	Esophageal Cancer	Diagnosis, staging and restaging
1999	Colorectal Cancer	Recurrence
2001	Colorectal Cancer	Diagnosis, staging and restaging
1999	Lymphoma	Staging and restaging
2001	Lymphoma	Diagnosis, staging and restaging
1999	Melanoma	Recurrence
2001	Melanoma	Diagnosis, staging and restaging
2002	Breast Cancer	Staging, restaging, recurrence, monitoring response
2001	Head and Neck Cancers	Diagnosis, staging and restaging
2003	Thyroid Cancer	Restaging

\* 미국 CMS Website의 2003년 10월 1일자 급여 기준을 요약·정리함. 급여 적용을 위한 세부 조건은 생략함.

부가적으로 임상 전문가들에게 “보험급여화 필요성”을 기준으로 우선순위를 선정하도록 하였으나 임상적 유용성 기준 결과와 유사하였다. 설문에서 보험급여화 필요성의 실질적 의미를 명시하지 않았기 때문에 큰 의미를 두기 어렵지만, 실제 임상 전문가들이 이 양자의 차이를 발견하지 못할 가능성도 크다. 그러나 보험급여화 필요성은 비용-효과분석 등 경제성 평가의 결과로 결정되는 것이므로, 델파이법을 통한 우선순위 선정은 적절한 것이라 할 수

없다. 이 연구에서는 임상적 유용성 기준 결과와의 특별한 차이가 있는지를 보고자 한 목적으로 실시하였다.

마지막으로 결과 분석 단계의 자문 과정에서 각 적응증별 우선순위 외에 장기별 우선순위를 분석해 볼 것을 권유받았으나 실시하지 않았다. 그 이유는 먼저 현재 각 적응증별로 점수를 부여하도록 한 후 장기별 적응증 점수 평균으로 계산하는 방식이 적절하지 않다고 판단하였기 때문이다. 또한 각 장기별 우선순위는 의과학적 연구의 우선순위에는 기여할지 모르나 경제성 평가 연구 우선순위나 보험급여 정책 면에서는 큰 의미가 없기 때문이다.

### 3. 정책적 함의

이 연구는 우리나라에서 최근 급격하게 도입·확산되고 있는 PET에 대한 경제성 평가가 효율적으로 진행될 수 있도록 하는 중간적 성과이다. 정부, 보험자 및 평가기관, 임상 및 관련 보건 전문가들은 PET의 경제성 평가 연구를 이 연구에서 제시된 우선순위에 따라 지원, 수행함으로써 PET의 보험급여 및 장비 수급 정책의 과학적 근거를 제공해야 할 것이다.

일반적으로 보건의료기술평가는 평가의 필요성과 실제 결과 활용 사이에 시간적 간격이 존재하여(moving target problem) 평가의 효용이 격감하는 위험성이 있는 것으로 알려져 있다. 현재 우리나라의 PET의 확산과 이용 추이를 지켜보면, 장비 수급이나 이용 적정화를 위한 정책적 개입의 필요성이 크다는 것을 느낄 수 있다. 그러나 그러한 정책은 수립되지 못하고 있으며 정책적 근거를 확보하기 위한 계획도 미약한 실정이다. PET의 경제성 평가 연구 등이 시급히 수행되고, 그러한 근거에 기반하여 적절한 정책이 수립되지 않는다면 비효율적인 PET 이용과 의료기관의 경쟁적 장비 도입으로 인한 상당한 사회적 낭비를 피할 수 없을 것이다.

한편, 경제성 평가 연구가 수행되지 못하는 장애요인으로는 연구의 우선순위가 설정되지 않은 점 외에도 적절한 자료원의 부족을 들 수 있다. PET가 비급여로 되어 있고 경제학적 연구가 미비한 상황에서는 연구를 하고자 하여도 가용 자료원이 매우 취약하여 연구를 할 수 없는 경우가 많다. 따라서 연구를 위한 기초 자료의 확보를 가능케 하는 자료원을 축적하는 일이다. 이와 관련하여, 미국의 Medicare를 관장하는 CMS가 PET의 효능에 대한 자료를 수집하기 위하여 PET 이용 자료에 별도의 코드(G-code)를 부여하여 자료를 축적하고 있는(Keppler, 2001) 것은 참고할 만하다.

#### 4. 제한점

연구 방법에서 여러 가지 있을 수 있는 제한점을 기술하였으나, 이는 대부분 전문가적 직관에 객관성을 부여하고자 시도하는 델파이법 자체의 한계와 이 주제에 대한 전문가가 극히 제한적이라는 특수한 한계로 인한 제한점으로 볼 수 있다. 따라서 이 연구의 결과는 이러한 델파이법 자체의 한계를 염두에 두고 해석되어야 할 것이다.

또한 이 연구결과만으로 구체적인 정책적 의미를 지닌다기보다 향후 후속 연구들이 수행되어야만 의미를 갖는다는 점에서 이 연구는 일종의 선행 연구라는 성격이 있다는 것을 부인하기 어렵다. 즉, 우선순위가 높은 적응증에 대하여 임상적 지표와 의료이용 자료 등 체계적인 자료의 축적에 기반한 연구가 이루어져야만 최종적인 의미를 지닐 것이다. 특히 PET는 보험급여 항목이 아니므로 기존의 의료이용 자료를 이용하기 어렵다는 제한점이 있다. 따라서 이러한 성격의 연구가 가능하려면 체계적인 자료의 축적을 위한 정책적 지원, 혹은 사회적 지원이 필수적이다. 이 연구의 직접적인 정책적 함의는 연구주제와 관련된 규제나 보험급여의 결정에 있다기보다는 앞으로 이러한 연구가 효율적으로 수행될 수 있도록 우선순위 목록을 제공하는 것에 있다고 할 것이다.

#### 5. 결론

델파이법을 활용하여 우리나라에서 중양분야 FDG PET의 경제성 평가 연구의 우선순위를 선정한 결과, 상위 우선순위 적응증은 림프종의 병기설정, 대장암의 재발평가/병기재설정, 폐암의 병기설정, 림프종의 재발평가, 유방암의 재발평가, 폐암의 재발평가, 림프종의 치료반응평가, 갑상선암의 재발평가, 뇌종양의 재발/병기설정, 두경부암의 재발평가 등이었다. PET에 대한 구체적인 정책을 결정하기 위해서는 이러한 적응증에 대하여 우선적으로 연구가 수행될 수 있도록 하는 정책이 필요할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- 강영호. 우리나라 암 연구수준의 평가와 암 연구인력 훈련요구의 예측: 델파이법의 적용. 서울대학교 대학원 석사학위논문. 1998.
- 안형식, 김선민, 김선미, 김창엽, 신영수, 이순형. 전문의 대상 설문조사를 이용한 보건 의료 기술 평가 대상 시술의 우선 순위 선정. 보건행정학회지. 1997;7(2):46-64.

- 이명철. 제7장 양전자단층촬영(PET). 핵의학 제2판(고창순 편). 고려의학, 1997.
- 이성웅. Delphi 기술예측기법의 유용성에 관한 연구. 전북대학교 대학원 박사학위논문. 1987.
- Bayley EW, Richmond T, Noroian EL, Allen LR. A Delphi study on research priorities for trauma nursing. *Am J Crit Care* 1994;3(3):208-16.
- Bond S, Bond J. A Delphi survey of clinical nursing research priorities. *J Advanced Nursing* 1982;7:565-75.
- Catalan Agency for Health Technology Assessment and Research. CAHTA Newsletter. Issues 23. 2001.7.
- Czernin J, Phelps ME. Positron emission tomography scanning: current and future applications. *Annu Rev Med*. 2002;53:89-112.
- Dajani JS, Sincoff MZ, Talley WK. Stability and agreement criteria for the termination of Delphi studies. *Technological Forecasting and Social Change*. 1979;13:83-90.
- Dalkey NC. Delphi (Report P-3704). Santa Monica, CA: Rand Corporation. 1967.
- Dietlein M, Weber K, Gandjour A, Moka D, Theissen P, Lauterbach KW, Schicha H. Cost-effectiveness of FDG-PET for the management of potentially operable non-small cell lung cancer: priority for a PET-based strategy after nodal-negative CT results. *European Journal of Nuclear Medicine* 2000;27(11):1598-609.
- Flynn K, Adams E. Positron Emission Tomography: descriptive analysis of experience with PET in VA and systematic reviews (FDG-PET as a diagnostic test for cancer and Alzheimer's disease). MDRC Technology Assessment Program. 1996.
- Gambhir SS et al. A Tabulated Summary of the FDG PET Literature. *The Journal of Nuclear Medicine* 2001;42:1-93. Supplement.
- Harrington JM. Research priorities in occupational medicine: a survey of United Kingdom medical opinion by the Delphi technique. *Occup Environ Med* 1994;51:289-94.
- Javicoli S, Marinaccio A, Vonesch N, Ursini CL, Grandi C, Palmi S. Research priorities in occupational health in Italy. *Occup Environ Med*. 2001;58(5):325-9.
- Keppler JS. Federal regulations and reimbursement for PET. *J Nucl Med Technol*. 2001;29(4):173-9.
- Linstone HA, Turoff M. 1. Introduction. *The Delphi Method: Techniques and Applications* (Eds: Linstone HA, Turoff M). Addison-Wesley Publishing Company, 1975.
- Oortwijn WJ, Vondeling H, van Barneveld T, van Vugt C, Bouter LM. Priority setting for

- health technology assessment in The Netherlands: principles and practice. *Health Policy*. 2002;62(3):227-42.
- Robert G, Milne R. A Delphi study to establish national cost-effectiveness research priorities for positron emission tomography. *European Journal of Radiology* 1999;30:54-60.
- Robert G, Milne R. Positron emission tomography: establishing priorities for health technology assessment. *Health Technology Assessment* 1999; Vol.3: No.16.
- Scott WJ, Shepherd J, Gambhir SS. Cost-effectiveness of FDG-PET for staging non-small cell lung cancer: a decision analysis. *Annals of Thoracic Surgery*. 1998;66(6):1876-83; discussion 1883-5.
- Szczepura A, Kanjaanpaa. Chapter One. An Introduction to Health Technology. Assessment of health care technologies(Eds: Szczepura A, Kanjaanpaa). John Wiley & Sons. 1996.
- The Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). Medicare Coverage Database. National Coverage Determinations for Positron Emission Tomography (PET) Scans. [http://www.cms.hhs.gov/mcd/viewncd.asp?ncd\\_id=50-36&ncd\\_version=3&show=all](http://www.cms.hhs.gov/mcd/viewncd.asp?ncd_id=50-36&ncd_version=3&show=all) Accessed July 16, 2004.
- The NHS National Coordinating Center for HTA (NCCHTA). The Annual Report of the NHS National Coordinating Center for HTA. 1999.
- Valk PE, Pounds TR, Tesar RD, Hopkins DM, Haseman MK. Cost-effectiveness of PET imaging in clinical oncology. *Nucl Med Biol*. 1996;23(6):737-43.