

## AHP를 이용한 중소기업형 의료기기 개발사업의 선정

조근태\* · 하상도\*\* · 김성민\*\*\* · 염용권\*\*\*\*

〈 목 차 〉

1. 서 론
2. 의료기재산업의 현황과 문제점
3. AHP 모형
4. 모형의 적용
5. 결 론

**Summary:** Recently, due to the primary emphasis of health industry and to the restriction of budget, setting the priorities for effective and efficient investment on the medical device and material products has been one of the critical issues in the government sector. This paper shows how an Analytic Hierarchy Process (AHP) model can be used for assessing selected medical device and material products for grant of the Ministry of Health & Welfare. The final results show that unabsorbable suture is the most attractive medical device product among 88 evaluated products, followed by IV cannula, central venous catheter.

### 1. 서 론

최근 21세기 대표적 지식기반산업으로 소위 보건산업이 새롭게 부상하고 있다. 우리나라 보건산업의 '96년도 시장규모는 39조원으로 GDP의 8.9%를 차지하고 있으며, 2005년도에

\* 성균관대학교 시스템경영공학부 조교수(e-mail: ktcho@yurim.skku.ac.kr)

\*\* 한국보건산업진흥원 산업기술단 수석연구원(e-mail: sdha@khidi.or.kr)

\*\*\* 한국보건산업진흥원 연구사업지원실 책임연구원(e-mail: sungmin@hpeb.re.kr)

\*\*\*\* 한국보건산업진흥원 산업기술단 전문위원(e-mail: yky@khidi.or.kr)

는 63.3조원으로 급성장할 것으로 전망됨으로써, 국가의 핵심전략산업의 총아로 떠오르고 있다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999).

의약품, 의료용구, 식품, 화장품 등 보건제품산업에서부터 병원, 보건기관 등의 보건의료 서비스산업에 이르기까지 질병의 치료와 건강의 증진을 목적으로 하는 제품 및 서비스를 생산·제공하는 산업으로 정의되는 보건산업은 향후 가장 높은 성장이 전망되는 미래유망산업 중의 하나로 조사되고 있고(한국과학기술평가원·과학기술정책연구원, 1999), 나아가 타산업에 대한 보건산업기술의 파급도가 매우 큰 것으로 분석되고 있다(정영호, 1998). 따라서, 현재 미국, 캐나다 등 보건선진국들을 중심으로 이 산업부문에서의 기술력확보를 통한 우위 선점 경쟁이 치열하게 전개되고 있다.

그러나, 우리나라 보건산업은 영세기업 중심의 취약한 산업구조와 기술수준의 낙후로 성장의 잠재력을 극대화하는데 한계를 드러내는 한편, 내수위주의 산업구조와 국제경쟁력의 열위로 대외의존도가 높아 큰 폭의 무역적자를 보이고 있다. 그 중에서도 '97년도 우리나라 의료용구의 총 수입(7.57억불)은 수출(2.23억불)의 약 3배로 무역역조가 매우 심하며, 특히 의료용구·기계의 경우 수입(3.45억불)이 수출(0.73억불)의 약 5배에 이를 정도로 심각한 상황에 처해 있다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999).

그 동안 보건산업분야에서의 우리나라의 연구개발정책은 기반기술 위주였으며, 일부 제품화 과제도 첨단 고가장비 위주로 추진됨으로 해서 연구개발 초기단계부터 장기간의 투자가 요구되어 많은 연구개발비가 투입되었다. 그 결과, 초음파 칼라진단기, MRI, 수술용 내시경 등 13건이 국산기술로 개발되어 상품화에 성공하는 개가를 올리게 된 반면, 첨단의 고위기술이 필요치 않으면서 현재의 국내기술로 소액의 연구개발비를 투입하여 조기에 상품화할 수 있는 소위 중소기업형 의료기재개발이 소홀하게 취급되어 왔다.

그런데, 다행인 것은 국내 진료재료 생산업체 중 82%(340개 업체)는 연 매출액이 평균 10억원 미만으로 대부분 자체개발 능력이 부족하고 영세하나 우리 나라가 상대적으로 발전해 있는 전자, 기계, 기타 재료 등의 일반 산업분야의 기술 수준을 감안해 볼 때, 체계적인 접근을 통해 상당한 개선과 발전의 여지가 있는 것으로 판단된다.

임상분야로부터 제안된 아이디어와 발전된 기술을 접목시켜 새로운 품목을 꾸준히 개발하고 있지만 정부차원의 체계적인 접근의 필요성이 제기되고 있고 국산화 의료기재 사용으로 상당한 비용 절감효과를 거두고있는 병원들이 계속적으로 늘어나는 추세에 있다. 대부분의 병원관계자들은 생명과 직접적으로 관련된 부분이 아닌 일반 의료기재의 경우 수입품의 약 80% 수준의 기능을 할 수 있다면 가격면에서 저렴한 국내 제품을 사용할 용의가 있다고 조사되고 있다(한국보건산업진흥원, 2000). 또한 금년 7월부터 의약분업 시행에 따라 진료비 절감의 필요성이 대두되고, 7개 질병군에 대한 포괄수가제의 적용확대를 예정하고 있음에

따라 역시 저가 의료기재 사용에 의한 비용 절감이 절실하게 요구되고 있다.

이러한 제도적 변화와 더불어 IMF관리체제 하의 우리나라 경제사정을 감안해 볼 때, 병원관계자 등 수요자 중심의 과제를 적극 발굴, 개발하게 함으로써 의료기재의 국산화를 도모 수입대체를 통한 국가경쟁력 제고에 기여하고자 「중소기업형 의료기재개발사업」이 필요하게 되었다.

이에 따라 본 연구에서는 중저위기술을 필요로 하고 대부분 수입에 의존하는 의료기재를 개발 또는 개발된 제품의 성능향상을 촉진함으로써 국내 의료기재산업 발전 및 국가경제력 향상에 기여하기 위한 합리적인 중소기업형 의료기재를 선정하고자 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process: AHP)에 기초한 의사결정모형을 이용하고자 한다.

복잡한 시스템에 관한 평가 및 의사결정문제에 있어서 대안의 평가기준들은 정량적 자료로 표현될 수 있는 것도 있지만, 정성적 자료로 밖에 표현될 수 없는 것들도 있다. 이러한 상황에서의 최적 의사결정은 이들 자료를 토대로 판단기준들 또는 대안들간에 얼마만큼의 우선순위를 두는가에 따라 달라지게 된다. 그러므로 다수의 기준하에서 평가되는 다수의 대안들의 우선순위를 선정하는 문제를 다루는 AHP모형을 적용하여 대안간의 우선순위를 산정하고 의사결정을 내리려는 접근방법은 타당하다고 본다. 또한 AHP모형은 다속성 의사결정 분석의 선호보정이 있는 모형이므로 의사결정에 관여한 사람들간의 주관적 민감도를 분석하고, 이를 어느 정도 보정할 수 있다는 점에서도 적용의 타당성이 확보된다고 할 수 있다.

## 2. 의료기재산업의 현황과 문제점

### 2.1 21세기 의료기재산업의 중요성

의료기재산업의 중요성은 다음의 여섯 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 의료기재산업은 국가의 경제성장을 선도하는 핵심적인 전략산업이라는 점이다. 의료용구산업의 세계시장규모는 '96년 104.2조원에서 2005년 177.1조원으로 연평균 약 6.8%로 성장할 전망이며, 국내시장도 '96년 3천억원에서 2005년 1.2조원으로 연평균 약 16.9%의 고성장이 전망된다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999). 특히 전자·화학·유전공학 등 타산업분야에의 파급효과가 매우 크기 때문에, 선진 각국에서는 의료기재산업을 전략산업으로 설정하여 집중 육성 중에 있다.

보건산업은 정보통신부문(4.3%)보다 높은 성장률(6.7%)을 보이고 있으며, OECD 국가의 27개 산업부문 중 의료기기는 5위로서 핵심경제성장 선도산업으로 분류된다(OECD, 1997).

첨단 진단장비 및 임상장비 등은 그 가격이 매우 고가인 관계로 의료기관에서 구입하는 장비에 대해 의료비가 차지하는 비율이 커서 의료비 과중 부담으로 작용하고 있으나 국민보건과 직접 관련이 있는 산업이므로 선진국에 진입할수록 의료 및 보건에 대한 관심이 증대됨에 따라 점차 그 비중이 커져가고 있는 산업분야이다.

둘째, 타 산업보다 월등한 고부가가치산업이다. '95 국내 의료용구분야의 부가가치유발계수(0.794)는 전산업평균(0.749)보다 높다(정영호, 1999). 연구개발 성공시 막대한 부가가치를 창출할 수 있다.

셋째, 벤처기업 및 중소기업 주도의 생산구조에 적합하다. 창업투자규모가 비교적 적고 기술적 창업에 유리한 산업이다. '98 미국벤처자본 투자의 19.3%(2,750.7백만\$)가 보건산업에 집중되어 있으며, 의료용구가 4.8%(686.6백만\$)를 차지하고 있다(정영호·이견직, 1999).

넷째, 복합구조형 지식산업이다. 제조·유통·판매산업과 보건의료서비스산업과의 유기적 연결고리를 갖는 복합구조형 지식산업이다. 전자, 기계, 물리, 생물, 의학, 화학, 재료, 정보공학 등 여러 산업의 복합적 특성을 지닌 다학제간(Interdisciplinary) 산업이다.

다섯째, 다품종 소량생산 산업이다. 의료용구는 제품의 특성상 다품종 소량생산의 산업구조로 그 종류가 수천 가지에 이르러 개발도상국에선 내수시장 확보가 어렵기 때문에 산업구조가 매우 취약하다. 대기업을 중심으로 형성된 시장과 중소기업을 중심으로 형성된 시장의 구분이 확연하여, 초음파, MRI, CT 등의 영상장비는 선진 각국의 대기업들이 주도하고 있으며, 생체 계측 및 검사 장비, 임상 분석기 등의 다품종 소량생산품목은 전문 중소기업이 시장을 주도하고 있다.

마지막으로 보건산업은 독특한 시장 구조를 갖고 있다. 사용자가 의사 등 의료진으로 구성되어 보수적인 경향이 강하며, 인간의 생명에 직접 관계된다는 특성때문에 수요자인 병원은 유명 외국 상표를 선호하는 특성을 지니고 있어 신규업체의 의료기기 시장 참여가 극히 어려우나, 일단 확보된 시장에 대하여는 안정적인 특성이 있다. 소수의 선두기업이 품목별 시장을 독점하는 폭이 크게 나타나고 있고 품질에 대한 가치가 제품 가격보다 중요하므로 뛰어난 품질관리기술이 요구되며 의료보험에 의해 대부분 의료체계가 운용되므로 경기변동에 대한 민감도가 매우 낮다. 제품의 수명주기가 비교적 짧으므로 생산방식이 유연하여야 경쟁력을 갖출 수 있는 산업분야이다. 또한 연구개발비가 많이 필요한 분야이므로 대체적으로 연구개발비가 회수될만한 시장규모가 형성되지 않는 경우에는 산업의 경쟁력이 유지되기 힘든 산업 분야이기도 하다.

## 2.2 국내 의료기재산업의 현황

한국 식품의약품안전청(Korea Food and Drug Administration, KFDA)에 의해 지정된 의료용구(medical device)는 925종이며 이들 중 약 250종이 국내에서 생산되고 있다. 그러나 현재 국내 의료기재 시장의 특징을 살펴보면 수입품이 시장의 80%를 점유하고 있는 등 수입품에 대한 의존도가 매우 높으며 연간 무역량도 1조원 이상을 나타내고 있다(한국보건산업진흥원, 2000).

### 2.2.1 생산 및 수출입 현황

국내 의료용구 생산액의 경우, '91년 2,140억원에서 '98년 4,334억원으로 103% 증가하였고, 수출 규모는 '91년 970억원에서 '98년에 3,012 억원으로 약 210% 이상 증가하였다. 또한 국내 생산액 중 수출이 차지하는 비중은 '91년에 45.3%, '97년 49.2%로 별 차이가 없었으나 '98년에 급격히 증가하여 69.4%로 늘어났다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999). 물론 지속적으로 수출규모가 상승해왔고 상품의 경쟁력 또한 높아진 것은 사실이나 '97년에 비해 '98년 수출이 급격히 증가한 것은 IMF 이후 국내 내수시장의 급격한 위축으로 국내 생산액 증가폭선이 많이 완화되었으며 환율의 평가절하에 따른 상대적 가격 경쟁력이 높아졌기 때문으로 판단된다.

국내시장규모는 '91년 4,234억원 비해 '97년 8,758억원으로 약 107% 증가하였고 수입규모 역시 '91년 3,064억원에서 '97년 6,723억원으로 약 120% 증가하였다. 국내 시장규모에서 수입이 차지하는 비율은 '91년부터 '97년까지 평균 74.2%로 '92, '93년을 제외하고 매년 70% 이상을 차지하였고 '98년에 들어서서 80%를 넘어서게 되었다. 이러한 현상은 '98년에 들어서서 내수시장이 전년도에 비해 -713억원, 무려 35%가 감소하였으나 수입규모의 감소율은 20%만 감소한 결과라고 판단되며 국내시장규모는 '98년에 2,111억원이 감소한 6,647억원으로 약 24%가량 감소되었다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999). 이러한 결과는 현재 우리나라의 의료용구 수입의존도의 실태를 잘 설명해 주고 있다고 판단된다.

### 2.2.2 의료기재 기술개발 현황

정부차원의 R&D지원현황을 살펴보면 보건산업은 그간 국민보건을 위한 규제대상 산업으로 인식되어 정부의 각종 지원정책에서 소외되어 있었다. 반면에 선진국은 90년대 이후 보건 의료과학, 정보통신, 신소재, 로봇 등 4개 부문을 핵심첨단산업으로 선정하여 집중적인 투자를 해 나가고 있다.

보건복지부에서는 '95년 2월부터 “보건의료기술연구개발사업”을 추진해 왔으며, 특히 '95

년 12월 “보건의료산업의 건실한 발전과 국민건강증진에 기여함”을 목적으로 “보건의료기술 진흥법”을 제정하였고 '97년 1월 “중장기 보건의료기술개발계획”을 수립함으로써 동 연구개발사업이 보건의료기술연구기획평가단을 통하여 중장기적으로 보다 안정적으로 추진되도록 노력하고 있다.

보건의료기술연구개발사업은 '95년부터 2010년까지 16년간 1조 5천여억원을 투입하여, 국민의 건강향상과 삶의 질을 향상시키는 데 필요한 기술집약적·고부가가치의 첨단기술인 보건의료산업이 2010년까지 선진국 수준의 국가경쟁력을 확보할 수 있도록 집중 육성하기 위하여 단계별로 추진토록 계획되어 있다. 즉, 범용·단순모방에서 고정밀화, 첨단화, 신물질 개발을 추진하고 있다(한국보건의료관리연구원, 1996).

이 사업을 통해 단계별 전략품목을 선정하여 관련업체를 집중 지원하고 있다. 지원분야로는 의과학, 의약품, 보건의료생명공학, 의료(생체)공학, 식품과학, 보건의료정보, 뇌의약학 등 7개 분야이며, 주로 첨단기술개발 파급효과 및 실용화 가능성이 높은 과제를 선정한다. 추진 목표는 신약개발 5~10개, 차세대 의료가기 20~30개 품목을 이 사업의 추진목표로 삼고 있다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999).

이와 함께 대외경쟁력을 향상시키고 수입 의존적인 보건의료산업구조를 수출주도형 산업구조로 전환하기 위하여 '98년부터 보건의료산업관련 벤처형 중소기업의 기술개발지원에도 관심을 두고, 총 연구개발비의 5% 수준으로까지 확대시키고자 노력하고 있다.

주요 성과로는 보건산업의 질적 성장을 뒷받침하는 기술력이 취약하나 최근 대기업의 의약산업 진출, 정부의 연구개발 지원강화 등에 힘입어 기술개발력이 지속적으로 향상되는 가시적 성과가 나타나는 추세이다. 일부 분야에서는 선진국 수준과 근접하거나 대등한 수준으로 국제경쟁력 확보가 가능하다. 특히 '95년부터 시작된 보건의료기술연구개발사업('95~'98 투자액 : 1,322억원)의 성과가 나타나고 있어 향후 지속적인 투자가 기대된다. 이외에도 현재 임상시험중이거나 제품화 과정중인 사례가 다수 있어 긍정적 결과가 기대되고 있다.

민간의 R&D 현황으로는 소모품 생산업체들의 연구개발투자의 빈약성은 의료기재 시장의 80%를 점유하고 있는 수입품 의존도와 그에 따른 국산 제품의 위축, 업체의 영세성 등이 복합적으로 작용한 단적인 면을 보여주고 있다고 할 수 있다. 비록 이러한 여건 속에서도 몇몇 업체에 의해 좋은 제품이 개발되어 호평을 받고는 있으나 꾸준한 연구개발 없이는 경쟁력을 갖춘 제품을 지속적으로 만들 수 없는 것이다. 따라서 의료기재 국산화 진흥사업을 통해 중저위, 소모성 의료기재 시장을 활성화하고 업체들간의 개발 경쟁 유발, 제품의 질적 향상, 국산품 소모시장의 확대를 유도하는 것이 지금도 몇몇 업체에 의해 형성되고 있는 의료기 시장의 기형적 성장을 막고 전반적으로 고르게 발전할 수 있는 토대를 마련할 것이라고 사료된다.

### 2.2.3 기술수준

선진국대비 우리나라 의료공학분야의 연구개발 수준 비교는 OECD 주요국가들의 SCI 게재 논문수와 미국 특허출원 건수의 비교, 전문가 설문조사로 비교 분석하였다.

SCI 게재논문수로 본 우리나라 의료공학분야 과학기술수준은 <표 1>에 보는 바와 같이 우리나라의 경우 점차 증가하는 추세이나 주요 선진국 중 논문게재수가 가장 적은 프랑스와 비교해도 '95~'98년 4년간 1/7수준에 불과하다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999).

<표 1> OECD 주요국가의 의료공학분야 SCI게재 논문수 비교

		미국	일본	프랑스	독일	영국	한국
SCI게재 논문수	1995	1,227	213	123	202	252	11
	1996	1,406	284	138	258	287	20
	1997	1,376	349	144	247	332	29
	1998	1,380	396	199	298	354	28
	소 계	5,389	1,242	604	1,005	1,225	88

미국 특허출원 건수로 본 우리나라 의료공학 과학기술수준은 <표 2>와 같이, '95~'98년 4년간 미국의 약 1/280, 일본의 1/20 수준에 불과하므로 매우 낮은 수준에 있음을 알 수 있다(한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 1999).

<표 2> OECD 주요국가의 의료공학분야 미국 특허출원 건수 비교

		미국	일본	프랑스	독일	영국	한국
미국특허 출원건수	1995	2,105	136	60	120	29	11
	1996	2,239	116	58	119	38	11
	1997	1,653	139	56	79	71	4
	1998	2,213	175	58	107	75	3
	소 계	8,210	566	232	425	213	29

한편, '97년 11월~'98년 1월 보건의료기술연구기획평가단내 「보건의료기술동향 및 기술수준예측 연구팀」에서 실시한 의료공학분야 전문가 12명을 대상으로 2 round Delphi법에

의한 설문조사로 선진국대비 우리나라 의료공학분야 기술수준을 조사한 결과, 선진국대비 우리나라 의료공학분야 기술수준은 의료영상분야를 제외한 대부분의 분야에서 기술수준이 많이 뒤떨어진 것으로 조사되었다(한국보건 의료관리연구원, 1998).

### 3. AHP 모형

1970년대 초반 Saaty에 의하여 개발된 계층분석과정(AHP) 의사결정 모형은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정을 지원하는 하나의 새로운 방법론이다(Saaty, 1980; Saaty, 1983). 이 모형은 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범용성이라는 특징으로 여러 의사결정분야에서 널리 응용되어 왔으며 이론구조 자체에 관해서도 활발한 연구가 진행되고 있다(Zahedi, 1986).

AHP는 일반적으로 다음과 같은 4단계의 작업으로 수행된다.

<단계 1> 의사결정문제를 상호관련된 의사결정 사항들의 계층으로 분류하여 의사결정계층(Decision Hierarchy)을 설정한다. AHP모형의 적용에서 가장 중요한 단계라 할 수 있는 첫 번째 단계에서 의사결정분석자는 상호 관련되어 있는 여러 의사 결정 사항들을 계층화한다. 계층이 최상층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목적이 놓여지며, 그 다음의 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 다양한 속성들로 구성된다. 계층 내의 각 요소들은 서로 비교 가능한 것이어야 하며, 계층의 최하층은 선택의 대상이 되는 의사결정 대안들로 구성된다.

<단계 2> 의사결정 요소들 간의 쌍대비교로 판단자료를 수집한다. 이 단계에서는 상위계층에 있는 목표를 달성하는 데 공헌하는 직계 하위계층에 있는 요인들을 쌍대비교하여 행렬을 작성한다. 쌍대비교를 통하여 상위항목에 기여하는 정도를 9점 척도를 사용하여 부여한다.

<단계 3> 고유값 계산방법을 사용하여 의사결정요소들의 상대적인 가중값을 산정한다. 이 단계에서, 판단의 일관성을 일관성 비율(Consistency Ratio: CR) 지수를 통하여 체크할 수 있다. 통상 그 비율이 10%이내에 들 경우, 해당 쌍대비교 행렬은 일관성이 있다고 본다.

<단계 4> 평가대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 사항들의 상대적인 가중값을 종합화한다.



## 4. 모형의 적용

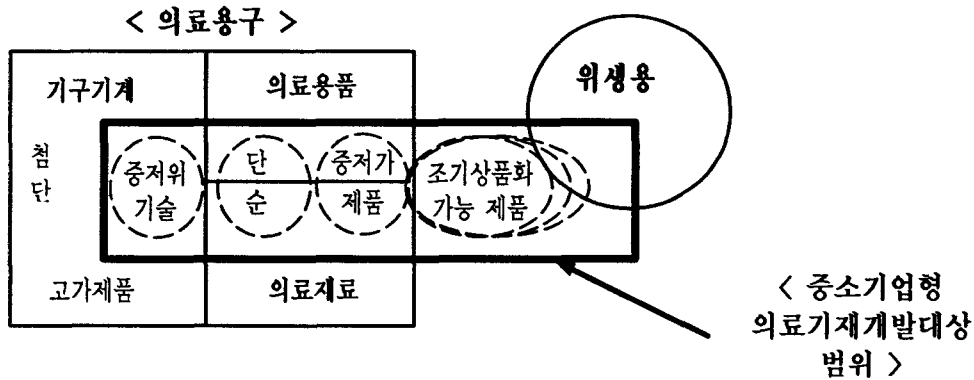
### 4.1 대안의 설정

#### 4.4.1 의료기재의 범위

일반적으로 약사법 제12조 제9항에 따르면, 의료기재란 진료에 사용되는 의료용구 및 위생용품을 포함한 의료기기·용품을 의미하며, 의료용구는 사람의 질병의 진단·치료·경감·처치 또는 예방을 목적으로 사용되는 기구·기계 또는 장치로서 식품 의약품안전청장이 지정한 것으로 정의된다.

그리고, 위생용품은 사람 또는 동물의 질병의 치료, 경감 또는 예방의 목적으로 사용되는 섬유, 고무제품 또는 기타 이와 유사한 물품을 의미한다.

본 연구에서 최종적인 의사결정대안으로 설정하고자 하는 의료기재의 범위는 <그림 1>에서 나타낸 바와 같이, 첨단기술 집약적인 품목군을 제외한 중저위의 기술로 개발가능한 제품 또는 이미 개발되어 있는 제품일 경우는 품질의 개선 그리고 소액의 연구개발비를 투입하여 조기에 수입을 대체할 수 있는 비교적 단순한 기능을 갖는 제품으로 한정한다.



<그림 1> 의료기재의 범위

#### 4.4.2 의료기재품목의 설정

총 925종에 달하는 의료용구 중에서 본 사업이 대상으로 하는 품목으로 한정시킨 결과,

〈표 3〉 최종 의사결정대안으로서의 의료기제품목

대분류	중분류	소분류	대분류	중분류	소분류	
수술 재료	자동봉합기	Skin Stapler	외부 처치 재료	Cast, Splint	Cast 류 Splint 류	
		Auto suture			Plaster	Non paper plater Paper plaster
	봉합사	흡수성 봉합사		Suction	Drape, patch	Dispoible Suction Bottle Suction tip Suction w/valve PVC catheter
		비흡수성 봉합사				
		내시경하봉합재료 Surgi-L-Loop				
	Bovie 재료	Bovie hand piece		Tape류	Surgical tape Elatex Strip 류 Surgifix	
		Bovie plate				
	지혈제	Nasal packing		내부 처치 재료	Blade	Ophthalmic blade Surgical Blade
		Spongostan				
	정형외과 재료	각종 Nail			Needle	Biopsy needle Epidural needle Novopen needle Peit needle Spinal needle Aspiration needle
각종 Pin(외고정용)						
각종 Plate						
각종 Screw						
Suture Wire 각종 Washer						
Clip	Endoclip	Colostomy 재료	Colostomy bag Colostomy Plate			
	Hemoclip					
기타	trocar	Sensor	Oxysensor			
	Stent 류			Electrode	EKG Electrode	
	Adhesion barrier					
Catheter & tube 류	혈관 Catheter	Fogarty catheter	기타 처치 재료	Filter	Bactoguard bacteria filter Hemofiltration Kit(C.A.V.H) Filter mouthpiece	
		Central venous catheter				
		EVD set				
		Hemo dialysis catheter		기타	Nasal retainer Surgical Glove Stocking Shield Stopcock Nebulizer kit	
		V Cannula				
	Vascular access catheter					
	비혈관 Catheter	Endobronchial catheter	검사실 재료	검사실 재료	Conical centrifuge tube Microtome Blade Embedding(Histology)Cassette ESP Plasma set Round bottom tybe 장운동표지자 Vacutainer plain	
		Epidural anesthesia kit				
		Cysto cath				
		각종 Foley 류				
Tube 류	Nutrition catheter set	일반 재료	소독 용품	EO gas Steam indicator/autocleave tape Marking pen(regular, fine) EKG paper Oxygen mask		
	Peritoneal catheter					
	Thoracic Catheter					
	가온가습용 튜브					
	Aterial/Venus line					
Endotracheal tube						
Feeding tube						
Levin Tube						

239종으로 줄였다. 이를 대상으로 먼저, 국내 8대 주요 병원(서울대학병원, 서울중앙병원, 삼성서울병원, 연대세브란스병원, 카톨릭대학병원, 고려대학병원, 전남대학병원, 경북대학병원)을 대상으로 각 병원에서 사용하는 소모성 진료재료중 개발 필요성이 있는 품목을 조사하였다. 그 결과를 근거로 상위 100개 품목을 선정한 후, 의료계 8명, 의공학계 4명 등 의료용구 관련전문가 12명으로 구성된 「의료기재평가위원회」에서 최종적으로 88개 의료기재를 우선순위 설정을 위한 품목으로 선정하였다. 그리고 최종 설정된 88개 의료기재품목을 유사성을 근거로 분류하였으며, 이는 <표 3>에서 제시되어 있다.

## 4.2 평가항목의 설정

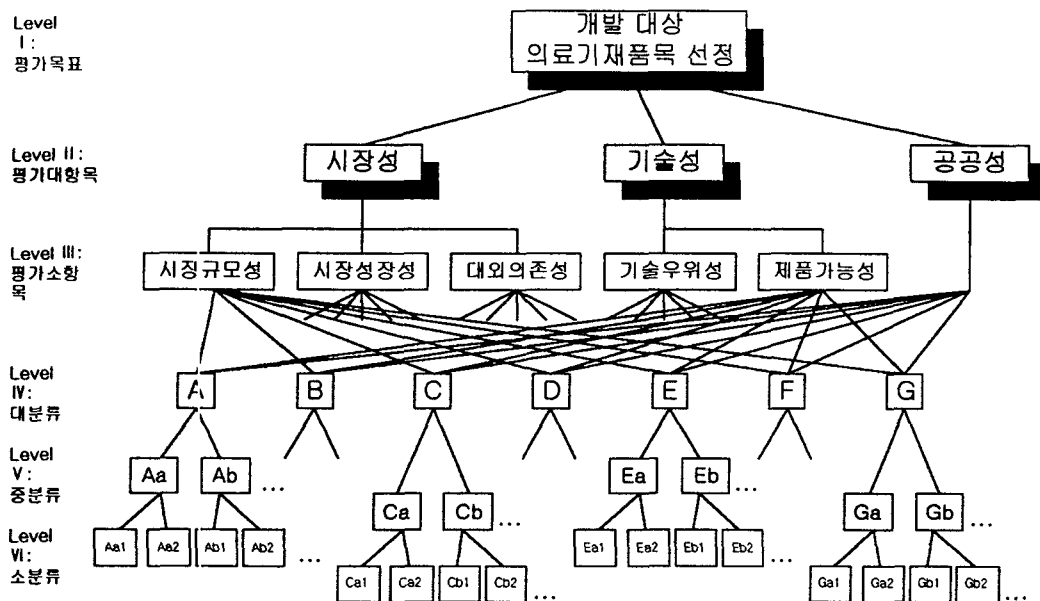
평가항목의 설정작업을 행함에 있어 가장 중요한 일은 「상호배타성(Exclusiveness)」, 「완전결합성(Completeness)」, 「처리성(Optimum size)」이라는 평가항목선정의 기본원리에 따라 충실히 이행되어야 한다는 점이다. 이는 첫째, 항목간에 독립성이 유지되고, 둘째, 상위항목에 대한 하위요인의 종속성이 확보되고, 셋째, 처리가능한 항목의 수를 유지해야 하는 원리가 충족되어야 한다는 것을 의미하는 것이다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 원리에 입각하여 어떤 의료기재개발품목에 지원할 것인가의 판단기준으로는 의료기재의 시장적 수요, 개발기술의 활용성, 그리고 사회공익성 등을 고려할 수 있다. 평가항목을 선정할 때, 정부지원 연구개발사업의 특성상 제품개발에 소요되는 비용측면보다는 개발로 인한 수입대체효과와 국민건강증진이라는 혜택 측면이 보다 강조되어야 할 것이다. 이에 따라 의료기재의 시장적 수요는 시장성으로, 기술의 활용성은 기술성으로, 사회공익성은 공공성으로 보는 세가지 평가항목을 설정하였다.

시장성은 제품의 현재 소모량이 어느 정도인가를 판단할 수 있는 시장규모성과 기술개발로 시장확보가 가능한 분야는 어느 쪽인가를 판단할 수 있는 시장성장성, 그리고 현재의 의료기재의 수입의존도가 어느 품목이 더 높은가를 판단할 수 있는 대외의존성으로 잡았다.

기술성은 현재 국내의 기술수준이 높아 개발후 경쟁력이 더욱더 강해질 것으로 판단되는 분야를 중시할 수있는 기술우위성과 국내에 기술이 확보되어 있어 우선 제품화가 가능한 분야는 어디인가를 판단할 수 있는 제품화가능성으로 잡았다.

마지막, 공공성은 국민보건증진을 위해 우선 필요한 분야를 판단할 수 있도록 하였다. 이와 같이 의료기재개발사업을 선정하기 위해 설계된 계층구조의 모형은 <그림 2>와 같다.



〈그림 2〉 개발대상 의료기제의 우선순위 설정을 위한 평가계층도

### 4.3 쌍대비교

계층분석방법에 의한 평가는 평가자들의 토의를 통하여 각 쌍대비교항목에 대한 합의를 도출한 후에 이를 이용하는 방법과 개별평가자들이 각자 평가를 실시한 후에 그 결과를 기하평균을 이용하여 종합하는 두 가지 방법이 있다(조근태, 1999; 조근태, 2000). 본 연구에서는 설문지를 이용하여 평가를 한 후에 이를 다시 종합하는 후자의 방법을 택하였다.

각 평가항목 및 대안에 대한 상대적인 중요도의 판단은 사업선정에 절대적 영향을 미치므로, 개별 의료기제 품목의 산업적 특성 및 기술적 특성에 대한 지식을 갖고 있는 의료계와 의공학계의 대표적인 전문가들로 구성하였다.

이에 따라 본 연구에서는 의료계 8명과 의공학계 4명 등 12명을 표본으로 한 자리에 모아 직접 설문조사를 실시하였는 바, AHP방법에 대한 충분한 설명이 이루어지고 난 후에 평가에 들어갔다.

그런데, 평가자들의 전공영역이 조금씩 상이하여 다양한 의료기제 품목대안 전체를 평가하는데 어려움이 있다고 판단하여 그들이 평가를 행하기 전에 설문내용에 대해서 충분한 설명이 이루어졌으며, 나아가 평가자들간의 토론을 통해 설문내용에 대한 충분한 숙지후 평가에 들어갔다. 또한 평가에 도움이 될 수 있는 기초자료를 제공했음은 물론이다.

판단자료의 일치성 검증은 전문가 판단을 모형에 적용하기 위해서 점검해야 할 필수적인

사항이다. 대부분의 AHP모형에서 나타나는 단점은 쌍대비교행렬을 구성함에 있어서 불일치한 응답이 존재할 가능성이 있다는 것이다. Saaty는 의사결정자의 상대적 중요도를 측정함에 있어서 불일치도(inconsistency ratio)가 10% 이내이면 타당한 것으로 보았다. 연구설문에 응답한 쌍대비교행렬에 대해 일관성(matrix consistency)을 점검한 결과, 12명 모두 10%이하의 불일치도를 보여 분석에 모두 포함시켰다.

#### 4.4 적용결과

##### 4.4.1 평가항목의 중요도

응답자들의 설문을 통하여 평가항목들간의 중요도를 도출한 결과, <표 4>와 같이 시장성, 기술성, 그리고 공공성 중에서 시장성이 0.42로 가장 높게 나타났다. 그 다음으로는 기술성으로 0.36이며, 의료기재의 성격상 공공성이 높을 것으로 판단되었으나 응답자 설문을 근거로 계산한 공공성의 중요도는 0.21로 상대적으로 가장 낮게 나타났다.

따라서, 의료기재전문가 그룹은 정부에서 우선 지원해야 할 의료기재개발품목을 고려할 때 해당품목의 시장 규모 및 성장가능성, 그리고 수입대체효과를 중시해야 한다고 판단하고 있음을 알 수 있다.

또한 시장성중에서는 시장성장성이 가장 중요한 평가소항목으로 나타났으며, 다음으로는 시장규모성, 대외의존성 순으로 나타났다.

기술성에서는 제품가능성이 기술우위성보다 상당히 높은 비중을 나타내고 있다. 이는 대안으로 설정된 의료기재품목이 중저위 기술 기반제품이기 때문으로 판단된다.

<표 4> 평가항목의 상대적 중요도

시장성	0.42	시장규모성	0.20
		시장성장성	0.52
		대외의존성	0.28
기술성	0.36	기술우위성	0.25
		제품가능성	0.75
공공성	0.21	공공성	1.00

#### 4.4.2 대안의 중요도

평가기준을 종합한 대안에 대한 최종분석 결과, <표 5>에서 보는 바와 같이 88개 의료기 제품목중 상대적으로 가장 중요하다고 판단된 품목은 중요도 가중치 0.028을 얻은 수술재료에 속하는 「비흡수성봉합사」로 나타났으며, catheter & tube류에 속하는 「IV cannula」와 「central venous catheter」가 각각 중요도 가중치 0.027, 0.024로 그 뒤를 잇고 있다. 중요도 가중치가 0.02를 넘는 의료기재 품목으로는 PCA infusor(기타 처치재료), hemo dialysis catheter(catheter & tube류), 장운동표지자(colon marker, 검사실재료), Hemofiltration kit (C.A.V.H, 기타처치재료), 내시경하 봉합재료(수술재료), Vacutainer plain(검사실재료)등으로 나타났다.

#### 4.4.3 결과의 활용

2000년 2월, 88개 의료기재의 우선순위에 대한 연구결과가 중소기업형 의료기재개발사업 기획보고서의 형식으로 한국보건산업진흥원 보건의료기술연구기획평가단에 제출되고, 동년 3월 보건복지부 장관의 승인을 얻어 정부 연구개발사업인 보건의료기술연구개발사업의 2000년도 사업계획에 포함되었다. 동년 5월 중 과제선정 작업이 완료되어 6월 우선순위에 따른 15개 품목에 1년간 총 7억원 지원이 확정되었다. 향후 2년간 나머지 품목에 대해서도 지속적인 지원이 이루어질 계획이다.

### 5. 결 론

대내적으로는 국민 소득수준의 향상과 함께 고령화 사회로의 진전으로 건강한 삶에 대한 사회적 관심과 욕구가 점차 증가해 가고 있으며, 대외적으로는 자본과 시장의 세계화가 진행되는 가운데 산업의 중심 축이 대규모 장치산업에서 정보·기술에 바탕을 둔 「지식기반산업」으로 급속히 이동해 가고 있다.

이러한 대내외적 환경의 변화로 인해 국가경제를 선도할 막대한 잠재력을 갖고 있고, 양질의 보건의료서비스 제공과 국민 건강 향상에 직접적으로 기여하는 「의료기재산업」을 국가 전략산업으로 시급히 육성하지 않으면 안될 시대적 상황에 놓여 있다.

의료기재 산업은 기술집약형 산업으로 한국실정에 적합한 산업이며 초기투자비용이 상대적으로 적으며 국내의 관련산업분야의 기술적인 경쟁력으로 볼 때 성공가능성이 높은 고부가가치의 성장산업이다. 전세계 의료기재 시장규모는 '99년도 1천억달러로 추정되며 매년

〈표 5〉 의료기재 품목별 최종우선순위

순위	의료기재품목	중요도	순위	의료기재품목	중요도
1	비흡수성봉합사	0.028	46	EKG electrode	0.010
2	IV Cannula	0.027	46	Stocking	0.010
3	Central venous catheter	0.024	46	Shield	0.010
4	PCA infusor	0.022	46	Fogarty catheter	0.010
4	Hemo dialysis catheter	0.022	50	Non-Paper plaster	0.009
4	장운동표지자(colon marker)	0.022	50	Biopsy needle	0.009
7	Hemofiltration kit (C.A.V.H)	0.021	50	Epidural needle	0.009
7	내시경하 봉합재료	0.021	50	Bactoguard bacteria filter(air)	0.009
9	Vacutainer plain	0.020	50	Nebulizer Kit	0.009
10	Conical centrifuge tube	0.019	50	Spongostan	0.009
10	Embedding(Histology) Cassette	0.019	50	Marking pen(regular, fine)	0.009
10	E/O gas indicator tape	0.019	57	Paper Plaster	0.008
13	Surgical blade	0.018	57	각종 drape	0.008
13	흡수성봉합사	0.018	57	Ophthalmic blade	0.008
15	Aterial/Venous line	0.017	57	PEIT needle	0.008
15	Feeding tube	0.017	57	Aspiration needle	0.008
17	Surgical glove	0.016	57	Skin stapler	0.008
17	Vascular access Catheter Kit(long-term)	0.016	57	Auto suture	0.008
17	Epidural anesthesia Kit	0.016	57	Bovie hand piece	0.008
17	Steam indicator/autocleave tape	0.016	57	Endobronchial catheter	0.008
17	EKG paper	0.016	66	Filter mouthpiece	0.007
22	Oxysensor	0.015	66	각종 Screw	0.007
22	Stopcock	0.015	68	Cast 류	0.006
22	Endoclip	0.015	68	Splint 류	0.006
22	각종 Foley류	0.015	68	Disposable Suction Bottle	0.006
22	Levin tube	0.015	68	Novopen needle	0.006
22	Oxygen mask	0.015	68	Nasal packing	0.006
28	Colostomy bag	0.014	68	각종 Pin(외고정용)	0.006
28	Endotracheal tube	0.014	68	각종 Plate	0.006
30	Microtome blade	0.013	68	Stent 류	0.006
30	Round bottom type	0.013	76	Suction Tip	0.005
32	각종 patch	0.012	76	Duoderm dressing	0.005
32	Bovie plate	0.012	76	Surgical tape	0.005
32	Cysto cath	0.012	76	Trocar	0.005
32	Thoracic Catheter	0.012	80	Elatex	0.004
32	가온가습용 튜브	0.012	80	Strip 류	0.004
37	Spinal needle	0.011	80	각종 Nail	0.004
37	Colostomy plate	0.011	80	Suture Wire	0.004
37	Infusion pump set	0.011	80	각종 Washer	0.004
37	Surgi-L-Loop	0.011	85	Suction w/value PVC catheter	0.003
37	Hemoclip	0.011	85	Surgifix	0.003
37	EVD set	0.011	85	Nasal retainer	0.003
37	Nutrition catheter set	0.011	85	Adhesion barrier	0.003
37	Peritoneal catheter	0.011			
37	ESP Plasma Set	0.011			

10%이상의 성장이 기대되고 있다. 또한 수입의존성이 높은 의료기재산업의 국내현실을 감안할 때 선택과 집중전략에 의한 전문화를 추구할 경우 단기간 내에 국제적 경쟁력과 높은 수입대체효과를 거둘 것으로 전망된다.

본 연구는 정부차원에서의 R&D자금 지원을 통한 국내 의료기재산업발전의 기본방향을 제시하고, 이의 실현을 위한 구체적인 실행계획을 마련함으로써 의료기재산업을 획기적으로 진흥시키고자 하는데 도움이 되고자 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 중저위기술을 필요로 하고 대부분 수입에 의존하는 의료기재를 개발 또는 개발된 제품의 성능향상을 촉진함으로써 국내 의료기재산업 발전 및 국가경제력 향상에 기여하기 위한 합리적인 중소기업형 의료기재를 선정하고자 AHP를 적용하였다.

그런데, AHP를 이러한 의사결정상황에 적용함에 있어 다음과 같은 문제가 노출되었다.

첫째, 평가위원인 해당분야 전문가들의 AHP에 대한 거부감이다. 그들은 간단하게 평가할 수 있는 방법을 선호한다. AHP는 그들에게 생소하고 다소 복잡하게 들린다. 따라서, 평가에 앞서, AHP에 대한 설명이 충분히 이루어짐으로써 공감대를 먼저 형성할 필요가 있다. 평가자들의 AHP에 대한 충분한 이해없이 '우편설문'을 통한 의견수렴은 곤란하다고 판단된다.

둘째, 평가위원(전문가)의 선정문제이다. 평가위원이 어떻게 구성되는가에 따라 결과가 있어 약간의 편차가 생길 수 있다는 점이다. 특히, 국가연구개발사업일 경우, 평가위원의 해당 전문분야를 더욱 중시할 수 있기 때문이다. 즉 편견이 개입될 소지가 있다는 점이다. 이는 다소 현실적으로 극복하기 어려운 문제이나, 가능하면 거시적 관점에서 사명감을 가진 전문가를 평가위원으로 선정하는데 힘쓰야 할 것이다.

마지막으로, 평가대안이 많을 경우 문제는 더욱 어려워진다. 쌍대비교의 횟수가 너무 많아 평가자를 지치게 하고 그로 인해 좋지 않은 결과를 도출하게 될 수도 있다. 이에 대한 한가지 방안으로 절대측정방법을 사용하는 것도 고려해볼 수 있겠다. 이러한 AHP방법 적용상의 문제점을 극복해 나가면 보다 나은 의사결정이 이루어질 수 있을 것이다.

본 의료기재품목의 우선순위 설정에 관한 연구는 R&D를 통한 우리나라 의료기재산업 발전의 체계적 전략수립 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 〈참 고 문 헌〉

- 정영호(1998), "우리나라 보건산업의 산업연관분석", 「보건복지포럼」, 제26권, pp. 46-53.  
정영호(1999), "보건산업의 산업구조분석 및 전략적 가치평가", 「보건복지포럼」, 제30권, pp. 13-27.



- 정영호·이건직(1999), 「보건산업의 산업구조분석 및 발전방향」, 한국보건사회연구원.
- 조근태(1999), 「R&D의 예측과 결정」, 자유아카데미.
- 조근태·홍순욱·권철신 역(2000), 「리더를 위한 의사결정」(원저: Thomas L. Saaty, Decision Making for Leaders, RWS Publication, 1996), 동현출판사.
- 한국보건산업진흥원(2000), 「중소기업형 의료기재개발사업 기획보고서」.
- 한국보건산업진흥원(1999), 「21세기 보건산업 발전전략 수립연구」.
- 한국보건의료관리연구원(1996), 「중장기 보건의료기술 발전전략 수립연구」.
- 한국보건의료관리연구원(1996), 「OECD 가입에 따른 보건의료산업의 대응전략 및 국내 보건의료기술 수요전망」.
- 한국과학기술평가원·과학기술정책연구원(1999), 「제2회 과학기술예측: 한국의 미래기술」.
- Saaty, T.(1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T.(1983), "Priority Setting in Complex Problem", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 30, No. 3, pp. 140-155.
- Zahedi, F.(1986), "The Analytic Hierarchy Process-A survey of the Method and its Applications", *Interfaces*, Vol. 16, No. 4.