

한국 체외순환사의 현황과 문제점 - 주요 외국 국가들과의 비교 분석 -

김 원 곤*

Current Status of Cardiopulmonary Perfusionists in the Republic of Korea

Won Gon Kim, M.D.*

Background: The primary responsibility of a perfusionist is to operate the heart-lung bypass machine during open heart surgery, which is vital for the successful operative outcome. However, despite the perfusionist's crucial role on the cardiac surgical team, no relevant studies have not yet been conducted in our country. In this regard, this study was performed about the current status of perfusionists in Korea with comparative analysis on the certification and education system of perfusionists in foreign countries. **Material and Method:** We analyzed the demographic data on the Korean perfusionists conducted in 1994 and 2003, with comparison of recent data on the perfusionists of the nineteen foreign countries. **Result and Conclusion:** Although all agree that professionalism and responsibility of the perfusionist are essential in conducting a cardiac procedure and bringing about successful outcome, the formally approved training and certification system for perfusionists have not yet been established in Korea. Adequate measures should be done as soon as possible in order to try to obtain the adequate recognition of the profession.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:1-12)

Key words: 1. Heart surgery
2. Cardiopulmonary bypass
3. Perfusion

서 론

체외순환사 또는 관류사(cardiopulmonary or cardiovascular perfusionist)는 인공심폐기 작동 및 관리를 통한 개심술 지원을 주 임무로 하고 기타 심실보조장치, ECMO 등의 관류를 담당하는, 의료기사 영역 중 가장 생명과 밀접된 업무를 다루는 직종이다. 한국에서는 1959년 인공심폐기에 의한 현대적 의미의 첫 개심술이 심방중격결손증 환자에게 시행된 이후[1], 40여 년간 인공심폐기의 기계적 측면

뿐만 아니라 이를 다루는 심폐바이패스 기법에 있어서도 비약적인 발전을 거듭해 왔다. 이에 따라 인공심폐기와 심폐바이패스 운용의 주체가 되는 체외순환사의 위치와 역할, 그리고 인적 구성에 있어서도 많은 변화를 가져오고 있다. 그러나 이러한 체외순환사의 중요성과 관련 주변 환경의 많은 변화에도 불구하고 국내에서는 아직까지 체외순환사에 관한 구체적인 현황 분석 연구가 전무한 실정이고 이에 따라 체외순환사 자격 제도의 확립이나 체계적인 교육 과정 정립 등에 관한 논의가 답보 상태를 면치 못

*서울대학교병원, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실, 심장연구소
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University College of Medicine, Heart Research Institute
논문접수일 : 2004년 6월 5일, 심사통과일 : 2004년 10월 12일
책임저자 : 김원곤 (110-744) 서울시 종로구 연건동 28번지, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실, 심장연구소
(Tel) 02-2072-2346, (Fax) 02-765-7117, E-mail: wongon@plaza.snu.ac.kr
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

하고 있는 실정이다.

이와 관련하여 이 연구는 1994년, 2003년 두 차례 조사한 한국 체외순환사 현황을 바탕으로 미국, 일본 및 유럽 주요 국가들의 체외순환사 현황과 비교 분석 연구를 함으로써 향후 국내 체외순환사의 발전적 제도 정립과 함께 궁극적으로는 인공심폐기 및 심폐바이패스 관련 학문의 실질적 발전에 일조하는 데에 그 목적이 있다.

대상 및 방법

국내 체외순환사 현황은 조사 당시 개심술을 시행하고 있는 각 병원에 설문을 보내어 소속 체외순환사에 대해 인적 정보(인원, 소속, 성별, 보유 자격증 종류, 근무 연수, 관장 업무, 개심술 수)들을 취합하여 이루어졌다. 2003년에 시행한 설문 조사는 1994년에 시행한 유사한 내용의 미공개 조사 결과와 비교 분석하였다.

주요 외국 국가의 현황은 아직까지 우리나라 의료 제도 전반에 가장 큰 영향을 미치고 있는 미국, 일본을 주 대상으로 하고 그 외 유럽 17개 국가들의 자료를 취합 분석하였다. 이 중 체외순환사에 관한 제도적 정립이 가장 체계화되어 있는 미국의 자료는 문헌에 기보된 자료와 함께[2-7] 현 미국 체외순환사협회(the American Society of Extra-corporeal Technology, AmSECT)의 실무책임자인 George M. Cate와 1993년, 2004년 두 차례에 걸친 개인 통신 자료 분석을 바탕으로 하였다. 일본 역시 문헌 참고[8-9]와 함께 일본체외순환기술연구회 武田正則 회장과 1993년, 2004년 개인 통신 자료를 주 자료로 하였다. 유럽의 경우 유럽관류 협회(the European Board of Cardiovascular Perfusion, EBCP)의 Kirk Graves 사무총장의 협조를 얻어 2001년 제 1차 유럽 perfusion education and training 학회 발표 자료를 바탕으로 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 네덜란드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스 등 17개 주요 국가들의 현황을 분석하였다.

결 과

1) 미국의 체외순환사

(1) 초창기의 심폐바이패스: 초창기 즉 1950년대의 미국에서의 심폐바이패스는 실험적인 측면이 강하였기 때문에 대부분의 심폐바이패스는 의사들에 의해 시행되었고

부분적으로 간호사나 테크니션의 보조를 받는 형식이었다. 그러던 중 1960년대에 들어서서 심폐기 관련 기계 장치와 심폐바이패스 기법이 어느 정도 정립되면서 점차적으로 의사에 의해 교육을 받은 테크니션들이 심폐관류를 담당하기 시작하였다. 특히 1960년대 말에 소개된 관상동맥우회수술법이 1970년대에 들어 보편적인 임상 술식으로 자리 잡기 시작하면서 심폐관류사의 수요가 급격히 증가하기 시작하였다. 이에 따라 일부 큰 심장 센터에서는 체외순환사 양성을 위한 공개적인 교육 과정을 만들기 시작하였으나 초창기에는 대부분 제대로 된 체계가 없었고 주로 현장교육 위주로 교육이 이루어졌다.

(2) 미국 체외순환사 학회 결성: 1964년 일부 체외순환사들에 의해 the American Association of Pump Oxygenator Technicians라는 단체가 결성되었다. 이후 이 단체는 1968년 the American Society of Extra-corporeal Technology (AmSECT)로 이름을 바꾼 뒤 오늘날까지 미국 체외순환사들을 대표하는 단체로 자리 잡고 있다. 현재 관련 학회를 규칙적으로 개최하고 있으며 1년에 4번씩 공식적인 학회지(The Journal of Extra-Corporeal Technology)도 발행하고 있다. 회원 수도 점진적으로 증가하여 공식통계로 1964년 100명에서 1979년 700여 명, 그리고 1986년에는 1,400명에 이르고 있다. 이후 비공식 통계이긴 하나 1993년에는 약 3000여 명, 그리고 2004년에는 미국 전역에서 3,400~3,700명 정도의 체외순환사가 활동하고 있는 것으로 추산되고 있다.

(3) 교육과정: 체외순환사에 대한 체계적인 교육과정의 확립과 자격제도를 정립하기 위해 1972년 AmSECT는 5년간에 걸친 연구 끝에 체외순환사에 대한 최소한의 교육 기준과 자격시험제도를 정하였다. 최초의 자격시험은 1972년에 처음 시행하였는데 체외순환사의 자격 인정과 교육 과정의 인가 업무는 그 후 American Board of Cardiovascular Perfusion (ABCP)에 이관되었다. ABCP는 독립된 자율 기관으로서 심폐바이패스 영역에 있어서의 전문적인 기준을 설정하고 이를 유지해 줌으로써 환자를 보호하는 것을 일차 목적으로 하는 기관이다. 그러나 체외순환사의 자격 인정과 교육과정의 인가 업무를 둘 다 ABCP에서 관장하는 것은 공정성의 문제와 함께 일부 소수 그룹에 의해 체외순환사의 수급이 결정될 수 있다는 우려를 낳게 되었다. 이에 따라 이 문제를 해결하기 위해 미국 흉부외과학회 대표들은 체외순환사 단체 대표들과 함께 미국의학협회(AMA)와 협회내의 Committee on Allied Health Education and Accreditation (CAHEA)와 협의를 하

게 되었다(여기서 'allied health'란 의사의 진료 업무를 보조하는 보건직종을 말한다). 그러던 중 1976년 미국의학협회로부터 심폐바이패스가 allied health profession의 하나로 인정받자 이듬해인 1977년 미국흉부외과의사 단체인 AATS와 STS 그리고 AmSECT, ABCP 대표들은 CAHEA와 함께 Joint Review Committee for Perfusion Education (JRC-PE)를 결성하였다. 1980년 JRC-PE는 모든 관련 단체들의 승인하에 Essentials and Guidelines for an Accredited Educational Program for the Perfusionist를 공표하였다. 이 문서는 체외순환사 교육 과정의 개설과 자체 평가에 대한 최소한의 기준을 정의하고 현장 조사를 포함한 교육프로그램의 평가 과정에 대한 내용을 제공해 주고 있다. 현재 미국에서의 체외순환사 교육과정의 인가 업무는 CAHEA에서 주관하고 있다. 2004년 현재 미국 전국적으로 약 20개의 교육기관에서 약 200명의 학생들이 체외순환사 양성 교육과정에 있는 것으로 추산되고 있다.

(4) **자격시험:** 미국에서 최초의 체외순환사 자격시험은 1972년 ABCP의 주관 하에 시행되었다. 그러던 중 1976년 ABCP는 1981년부터는 인가된 교육기관을 수료한 사람에 한해서 시험에 응시할 자격을 주기로 발표하였다. 이에 체외순환사의 수급 부족을 염려하는 목소리가 흉부외과 학회 내에서 높아졌다. 이에 따라 AATS, STS, AMSECT, CAHEA, JRC-PE, ABCP 및 심폐바이패스 교육책임자협의회, 심혈관마취과학회의 대표들이 모여 체외순환사의 수급을 조절하기 위해 흉부외과 의사를 책임자로 하는 Coordinating Committee on Perfusion Affairs를 결성하게 되고 이후 이 단체는 전반적인 체외순환사의 인력 수급에 대한 조사를 해 나가면서 심폐바이패스에 관한 전체적인 정보 교환과 의견 조율을 위한 위원회로 자리 잡게 되었다. 한편 ABCP는 1982년 자격시험에 관한 기존의 발표를 일부 수정하여 인정된 교육과정을 수료하지 않은 사람에게도 계속 자격시험을 치를 기회를 주기로 하였으나 그 기준이 매우 엄격하여 자연적으로 점차 정식 교육 과정을 이수한 사람만이 시험을 치르게 되는 방향으로 흐르게 되었다. 현재 현업에 종사하고 있는 미국 체외순환사 중 1981년 제도시행 이전에 자격을 취득한 사람은 300명 미만으로 추정되고 있으며, 이들이 2010년경까지 모두 자연적으로 은퇴하게 되면 실질적으로 정규 교육 과정을 거치지 않은 체외순환사는 거의 없어질 것으로 예상되고 있다.

(5) **전체 개입수 대비 체외순환사 수:** 문헌에 보고된 통계에 의하면 1986년 약 1,400명의 체외순환사에 약 200,000명의 심폐바이패스가 이루어졌다[5]. 따라서 한명의 체외

순환사 당 평균 1년에 143예의 심폐바이패스가 이루어진 것으로 추산되었다. 이는 미국에서 1981년에 조사된 체외순환사 1인당 147예의 심폐바이패스와 거의 일치되는 조사 소견이었다. 2004년 현재의 통계는 공식적으로 나와 있지 않지만, 미국 체외순환사협회의 최근 비공식 통계에 의하면 체외순환사 1인당 연간 약 155예의 심폐바이패스가 수행되고 있는 것으로 조사되어 예전과 큰 차이는 없으므로 생각되고 있다[personal communication with George M. Cate]. 소아의 경우 체외순환사 1인당 연간 평균 50~75예의 심폐바이패스를 담당하는 것으로 조사되고 있다.

2) 일본의 체외순환기술사

(1) **역사:** 1976년 2월 약 200명의 인공심폐, 인공투석, 생체계측 관련 기사들이 중심이 되어 일본체외순환기술연구회(Japan Society of Extra-Corporeal Technology)를 처음 결성하였고 이후 11월에는 첫 학술대회가 개최되었다. 이후 인공투석학회가 별도의 학회로 인정을 받게 됨에 따라 인공투석 관련 회원들의 숫자가 점점 줄어들면서 1978년 경에는 일본체외순환기술연구회 구성이 체외순환사를 주축으로 운용되었는데 이때 약 250명의 회원이 있었다. 이후 학문적, 기술적 발전을 바탕으로 공식적인 학회 인정 제도를 희망하는 회원의 숫자가 증가하면서 1987년에는 체외순환사와 연관된 3개 학회(흉부외과학회, 심장혈관의과학회, 인공장기학회)가 인정하는 학회 차원의 체외순환기술인정사가 탄생하게 되었다. 1988년에는 국가에서 자격을 인정하는 임상공학기사 제도가 발족하였는데 현재 체외순환기술인정사는 임상공학기사 자격증을 가진 사람에 한해서 학회에서 선정하고 있다.

(2) 교육 및 자격 제도

① **임상공학기사 면허 취득:** 체외순환기술사가 되기 위해서는 먼저 고등학교 졸업 후 전문학교 임상공학과(3년 과정, 21개 학교) 또는 대학교 임상공학과(4년 과정, 2개 학교)를 졸업하여야 한다. 그런 뒤에 국가 자격시험을 통과하면 임상공학기사 자격증을 취득하게 된다. 임상공학기사는 인공 심폐기, 인공투석기, 대동맥풍선펌프(IABP), 인공심박동기(pacemaker), 제세동기(defibrillator), 고압산소 치료, 인공호흡기 및 기타 생명유지관리장치의 조작을 담당할 수 있다. 따라서 법적으로는 임상공학기사 자격을 취득하는 것만으로도 체외순환기술사의 역할을 할 수 있으나 실제적으로는 다음에서 보는 바와 같이 체외순환기술인정사 자격증을 추가로 취득하여야 한다.

② **체외순환기술인정사:** 체외순환기술사는 학회에서 인

정하는 제도이다. 체외순환기술인정사를 취득하려면 반드시 (1) 임상공학기사의 자격증을 가지고 있어야 하고, 그 외 (2) 3년간의 체외순환 임상 경험, (3) 일본체외순환기술 연구회 주최 3년 코스 연수 과정(1년에 1회, 1회 2일간 모두 16시간 교육) 수료, 그리고 (4) 일본 인공장기학회 주최 의사졸업 후 교육 세미나를 2회 수강하여야 한다.

(3) **인력수급**: 일본은 전통적으로 상당히 오랫동안 심폐기 운용을 의사가 직접 담당하였다. 특히 젊은 의사들이 많은 대학병원이나 국립병원에서는 의사들의 교육을 위해서 심폐기 운용에 의사들의 참여가 이루어져 왔으나 최근에는 대부분 체외순환기술사가 담당하고 있다[personal communication with 武田正則]. 현재 일본의 연간 임상공학기사 배출 인원은 980명이며 이중 약 12% 정도가 체외순환기술사를 지원하고 있다. 일본의 연간 심장수술 수는 2003년 통계에 의하면 48,169예인데 총 체외순환기술사 수는 1334명이다. 따라서 체외순환기술사 1인당으로 계산하면 연간 평균 36예 정도이다.

3) 유럽의 체외순환사

유럽 지역 체외순환사들의 체계적 교육 과정 확립 및 객관적인 자격 인준 등을 목표로 1991년 유럽관류협회(the European Board of Cardiovascular Perfusion, EBCP)가 결성되었다. 현재 유럽관류협회 인준 체외순환사가 되기 위해서는 유럽 지역 내의 공인 학교를 졸업하여야 하고 적절한 임상 경험과 함께 필기, 구두, 실습시험을 통과하여야 한다. 그리고 유럽 지역에서 2년 이상의 임상 경험, 100예 이상의 단독 심폐바이패스 운용 경험을 가지고 있어야 한다. 유럽관류협회는 현재는 주로 서유럽 국가들로 회원이 구성되어 있는데 향후 유럽연합의 확대 등으로 인해 동유럽 국가들의 추가 가입이 예상되고 있다. 그러나 유럽관류협회의 교육 기준이나 자격 인준 제도 등은 현재 회원 국가들이 반드시 지켜야 하는 법적 의무사항이 아니기 때문에 개별 국가에 따라 그 의미를 부여하는 정도에서 아직 차이가 많다. 아래 유럽 국가들의 통계는 대부분 2000~2001년의 자료이지만 기본적인 추세 해석에는 큰 문제가 없을 것으로 생각된다.

(1) **오스트리아(Austria)**: 1962년에 첫 심장수술이 이루어진 오스트리아는 1987년에 관류협회(the Austrian Society of Cardiovascular Perfusion)가 결성되었다. 이후 1992년에는 체외순환사의 교육과정과 자격인정 제도에 관한 위원회가 설치되고 1999년에 법 제정에 의해 공인 체외순환사(certified perfusionist, Dipl.KT) 제도가 탄생하였다. 이 제도

에 의하면 체외순환사가 되기 위한 교육 과정은 일종의 대학원 과정으로서 이 과정의 입학 자격은 간호학, 방사선기술학, 의공학, 또는 기타 인정되는 유사 학위 취득자에 한한다. 이들 중 지원자가 국가에서 인정하는 병원에 부속된 학교에 입학하게 되면 총 18개월의 교육 과정을 밟게 되는데, 전체 과정은 이론 교육 800시간, 실습 교육 2,400시간, 중환자실, 마취과 등 연관과 파견 교육 120시간, 타 병원 파견 교육 120시간으로 이루어진다. 교육 과정 중에 학생은 최소 성인 개심술 160예, 소아 개심술 10예를 경험하여야 한다. 최종 자격증 취득은 2번의 구술시험과 1번의 필기시험을 통과한 경우에 주어진다. 2001년 기준으로 총 38명의 공인 관류사와 4명의 학생이 있고, 2000년 통계에 의하면 전국적으로 총 7,153예(성인 6737예, 소아 416예)의 개심술이 이루어져 체외순환사 1인당 연간 평균 188예의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(2) **벨기에(Belgium)**: 1979년에 설립된 벨기에 체외순환기술사협회(Belgian Society of Extracorporeal Technology, BelSECT)는 1991년에 체외순환사의 교육과정에 관한 기준을 제시하였다. 즉 체외순환사 양성 학교 입학 자격은 간호사 또는 기타 동등한 자격을 취득한 사람에 한하고 교육 과정은 총 2년으로 구성되어 있다. 교육과정 중의 학생은 연간 최소 100예 이상의 심폐바이패스를 경험하도록 규정하고 있다. 그러나 벨기에의 경우 2001년 기준으로 아직 체외순환사의 교육 과정 및 자격 취득에 관한 정부 차원의 공식 인정은 법적으로 되어 있지 않은 상태다. 현재 교육 기관은 언어 구성이 다른 벨기에의 현실을 고려하여 프랑스어 과정의 대학병원 부속기관과 플라망드르어(flamish) 과정의 대학병원 부속기관의 두 군데가 있다. 2000년 기준으로 벨기에 전체에 약 75명의 체외순환사에 총 11,000예의(30개 병원) 심장수술이 이루어져 체외순환사 1인당 연간 약 147예의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(3) **덴마크(Denmark)**: 덴마크 관류협회(Danish Perfusion Society)는 1980년에 결성되었는데 1995년에 첫 체외순환사 양성 교육 과정을 시작하였다. 국립으로 운영되는 관류학교는 간호사, 임상병리사, 의료지식을 가지고 있는 엔지니어, 그리고 의사에 한해 입학자격을 주고 있다. 입학은 덴마크 국내에서만 아니라 스칸디나비아 국가간의 특수성으로 노르웨이, 스웨덴, 아이스랜드 출신 학생들에게도 개방하고 있다. 총 2년간의 교육 과정 중 이론 교육은 Aarhus 대학 부속 국립 덴마크관류학교(the Danish School of Perfusion) 한군데에서 이루어지고 실습은 덴마크 또는 다른 스칸디나비아 국가 병원 여러 군데서 수행

된다. 실습 과정 중의 학생은 최소 200예의 성인 증례와 20예의 소아 증례를 경험하여야 한다. 2년 과정을 성공적으로 이수하면 공인 체외순환사 자격이 주어진다. 2000년 통계에는 3명의 학생이 있었다. 덴마크에는 2000년 기준으로 약 45명의 체외순환사가 활동하고 있으며 연간 담당 심폐바이패스 증례는 주요 7개 병원을 예로 들 때(체외순환사 42명에 5,320예) 연간 약 127예를 수행하고 있다.

(4) 핀란드(Finland): 핀란드는 마취의사들이 심폐바이패스 업무를 담당하는 점에서 독특한 제도를 운영하고 있다. 체외순환사가 되기 위해서는 마취과 전문의를 취득한 후에 추가(cardiac anesthesiology and perfusion) 세부전문 과정을 이수하여야 한다. 1998년부터 운용되고 있는 이 과정은 상급자 감독 하에서 2년간 교육을 받거나 또는 상급자 감독하의 1년 심폐바이패스 운용 및 2년간의 독립 심폐바이패스 운용으로 이루어진다. 간혹 6개월간의 전문 학술연구 활동으로 임상수련을 대체할 수도 있다. 이 교육 과정은 1999년 EBCP로부터 인증을 받고 있다. 핀란드 체외순환사의 학문 배경의 특수성으로 인해 핀란드 체외순환사의 50% 이상이 Ph.D. 학위를 소지하고 있다. 핀란드의 심장수술은 1998년 기준으로 9개 병원에서 5,795예가 이루어지고 있다. 이 중 체외순환사 수가 정확히 파악된 7개 병원을 대상으로 할 때 7개 병원의 61명 체외순환사에 의해 총 5,356예의 심폐바이패스가 수행되어 체외순환사 1인당 연간 약 88예의 비교적 적은 수의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(5) 프랑스(France): 프랑스의 체외순환사 제도는 타 유럽 국가들에 비해 조금 독특한 제도를 가지고 있다. 체외순환사에는 의사 출신인 medical perfusionists와 비의사 출신인 paramedical perfusionists가 있는데 의사 체외순환사가 되기 위해서는 소정의 심폐바이패스 교육 과정 이수와 함께 관련 연구 활동 및 학회 참석 그리고 연구논문을 발표하여야 한다. 그리고 연간 적어도 50예 이상의 심폐바이패스를 수행하여야 한다. 비의사 체외순환사가 되기 위한 자격 조건은 간호사로서 최소 2년 및 200예 이상의 임상 심폐바이패스 경험을 가져야 한다. 이후 연간 50예 이상의 심폐바이패스를 수행하여야 한다는 것은 의사 체외순환사에게 요구되는 조건과 같다. 다만 프랑스에서는 법적으로 심폐바이패스 시 반드시 의사가 참여하여야 하는 것으로 규정되어 있기 때문에 실제 모든 심폐바이패스는 의사 체외순환사 1명과 비의사 체외순환사 1명으로 이루어진 한 팀에 의해 이루어진다. 체외순환사 협회(CFP)는 비교적 늦은 1995년에 결성되었는데, 1996년 이래 국가 차

원의 체외순환사 양성 교육기관을 만들려는 노력을 해 오고 있으나 아직까지 보건성의 허락을 얻지 못하고 있다. 프랑스에서는 2000년 기준으로 전국 65개 병원에서 약 38,000예의 심장수술이 이루어지고 있고 체외순환사는 257명으로(이 중 59명이 의사 출신) 체외순환사 1인당 연간 약 148예의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(6) 독일(Germany): 독일 관류협회(German Perfusion Society)는 1971년에 결성되었다. 독일에는 현재 유럽관류협회(EBCP)가 인정하는 3개 교육 센터가 있는데 이 중 하나만이 실무 교육 기관이고 나머지 2개소는 의공학 관련 4년제 대학 과정으로 주로(교육 과정의 90%) 심폐바이패스에 관한 이론적인 교육을 하고 있다. 실무 교육 기관인 관류학교(Academy for Perfusion)는 간호사 또는 의료 테크니션 중 해당 분야에서 2년 이상의 경험을 가진 사람에 한해 입학 자격을 주는데, 총 2년 과정이고 교육 과정 중 50%는 베를린의 German Heart Institute에서 이론 교육을 그리고 나머지 50%는 German Heart Institute 및 다른 연계 병원에서의 실습 교육으로 이루어진다. 독일은 그러나 아직까지 국가 차원에서의 교육 과정 인정이나 자격증 제도가 확립되어 있지 않다. 따라서 관류학교를 졸업한 사람에게 주어질 자격증도 독일 대부분에서 인정되고 있기는 하나(베를린 지역에서는 반드시 있어야 함), 법적 의무 조항은 아니다. 독일의 심장수술은 2000년 기준으로 488명의 체외순환사에 의해 약 10만 예의(81개 병원) 심폐바이패스가 이루어지며 체외순환사 1인당으로는 연간 평균 약 205예가 수행되고 있다.

(7) 영국: 아일랜드 북부 영토를 포함한 영국 및 아일랜드 체외순환사 협회(Society of Clinical Perfusion Scientists of Great Britain & Ireland)가 창설된 것은 1974년이다. 공인 체외순환사가 되기 위해서는 대학에서 4년 과정의 비전업 명예 과학학사 학위(part time bachelor of science honors degree)를 통해 이론 교육을 이수하고 실무 교육은 병원실습을 통해 습득한다. 병원 실습 중 교육생은 적어도 150예의 심폐바이패스를 상급자 감독 하에 경험하여야 한다. 영국에서는 2000년 66개 병원(45개의 health service hospitals, 21개의 private clinics)에서 총 48,000예의 심폐바이패스가 292명의 체외순환사에 의해 수행되어 체외순환사 1인당 연간 평균 164예의 심폐바이패스가 이루어지고 있다. 같은 기간 중 심폐바이패스 교육생 수는 40명이었다.

(8) 그리스(Greece): 1993년까지는 현장교육(on the job training)에 의해 체외순환사를 배출하던 그리스는 1993년 체외순환기술회(Greek Society of Technicians for Extracor-

poreal Circulation)를 결성하면서 교육 및 체외순환사 공인 문제에 관해 노력하고 있다. 그러나 2001년 당시 교육 중인 학생은 없고, 자격 공인 문제에 있어서도 현재 유럽 체외순환사 교육과정 또는 이에 준하는 과정을 이수한 자에게 비공식적으로 인준하고는 있으나 정부 차원의 인정은 아직 받고 있지는 못하다. 2000년 기준으로 18개 병원에서 40명의 체외순환사에 의해 약 8,000예의 심폐바이패스가 이루어져 연간 체외순환사 1인당 약 200예의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(9) **아일랜드(Ireland)**: 아일랜드의 첫 심폐바이패스 업무도 많은 다른 국가들과 마찬가지로 1960년대에 외과 의사들에 의해 이루어졌다. 이후 1970년대부터 임상병리사, 간호사, 방사선사, 과학석사 등 다양한 배경을 가진 전업 체외순환사들이 등장하였다. 지역적 특성상 교육 과정은 주로 영국의 영향을 많이 받아 대부분의 체외순환사들도 영국에서 교육을 받거나 자격증을 받고 있다. 2000년 기준으로 약 2,350예 정도의 심폐바이패스가 19명의 체외순환사에 의해 이루어져 체외순환사 1인당 연간 평균 약 124예의 심폐바이패스가 수행되고 있다.

(10) **이탈리아(Italy)**: 1978년에 결성된 이탈리아 체외순환사 협회는 2001년 기준으로 약 250명의 회원이 있다. 타 국가와 마찬가지로 인증 및 교육 제도의 확립을 목적으로 설립된 협회는 현재 1년에 두 번씩의 학술잡지(In by-pass) 발행과 2년에 한번씩 학술대회 개최를 하고 있다. 체외순환사에 대한 교육과정은 1973년까지는 외과의사와 간호사 중 희망자들에게 교육을 시키는 형식이었으나 1973년부터 처음 전문학교가 생겼다. 입학 자격은 고등학교 졸업생이고 과정은 총 3년인데 졸업 후에는 일반 대학과 동일한 학위로 인정되고 있다. 학교를 졸업하면 체외순환사로 활동할 수 있다. 현재 활동 중인 체외순환사의 약 80%가 EBCP의 인준을 받고 있다.

(11) **룩셈부르크(Luxembourg)**: 유럽의 소국 룩셈부르크는 국내에서 심장수술이 시행된 것이 불과 1992년 이후부터였다. 2001년 기준으로 3명의 체외순환사가 한 병원에서 연간 400예의 심장수술을 담당해 1인당 평균 133예의 심폐바이패스를 수행하고 있다. 체외순환사 모두 EBCP 인정이나 아직 국가공인은 받지 못하고 있다.

(12) **네덜란드(Netherlands)**: 약 120명의 회원을 가지고 있는 네덜란드 체외순환협회(NeSECC)는 1981년 처음 체외순환사 양성을 위한 교육과정을 만들고 1984년에는 체외순환사에 대한 자체 인정 기준을 확립하였다. 현재 체외순환사 교육 과정 중 이론 교육은 Leiden 대학병원에 연

계된 관류학교(Perfusion school)에서 담당하고 있고 실무 교육은 네덜란드 내의 13개 병원이 담당하고 있다. 관류학교 입학 자격은 최소한 화학, 생물, 물리학의 학사 학위 소지자라야 하고 관류학교 과정은 총 3년이다. 네덜란드 체외순환협회는 체외순환사의 국가 차원 인증을 위해 1988년부터 흉부외과학회, 마취과학회, 병원협회와 공동으로 관련 위원회를 결성하여 노력해 오고 있다. 네덜란드는 2000년 현재 전국적으로 14,265예의 심장수술이 이루어졌는데 해당 병원의 체외순환사 수는 총 95명이였다. 따라서 체외순환사 1인당 연간 약 150예의 심폐바이패스가 수행되고 있다. 95명의 체외순환사중 관류협회 및 병원협회에서 인증을 받은 체외순환사는 2001년 기준으로 61명이다.

(13) **노르웨이(Norway)**: 노르웨이 체외순환협회(NorSECT)는 지역 특성에 따라 1980년 덴마크와 스웨덴과 함께 스칸디나비아 체외순환협회(ScanSECT)를 결성하고 공동으로 체외순환사 학교 및 인준 제도를 운용해 오고 있다. 2001년부터는 국가 차원의 인준 제도가 확립되어 EBCP 공인 학교(EBCP-accredited school) 교육을 통과한 사람에게 자격증을 주고 있다. 스칸디나비아에서 EBCP 공인 학교는 현재 2개소인데 노르웨이에는 없다. 노르웨이에서는 전통적으로 전기엔지니어 출신을 체외순환사로 교육시키는 전통이 있는데 최근에는 간호사나 bioengineers 출신들도 많이 합류하고 있다. 노르웨이에서는 2000년 기준으로 총 4,651예의 심장수술을 29명의 체외순환사가 담당하여 연간 체외순환사 1인당 평균 160예의 심폐바이패스가 수행되고 있다. 당시 29명의 체외순환사 중 EBCP 인준 체외순환사는 21명이였다. 2001년도 학생은 2명이였다.

(14) **포르투갈(Portugal)**: 1969년에 첫 체외순환사가 업무를 시작한 포르투갈에서 체외순환사협회(the Portugese Association of Perfusionists)가 법적으로 결성된 것은 1996년이었다. 2001년 기준으로 마테이라 섬의 1개 병원을 포함하여 총 8개 병원에서 모두 34명의 체외순환사(교육생 포함)가 활동하고 있다. 향후 포르투갈에서 공식적으로 체외순환사로 활동하기 위해서는 반드시 EBCP 인준 체외순환사 자격을 취득하여야 하는 것으로 규정하고 있다. 교육 과정 중의 학생은 최소 100예 이상의 심폐바이패스를 경험하여야 하는데 이 중 10%는 소아 증례여야 한다. 2000년 기준으로 포르투갈의 연간 심장수술은 5,530예로서 소속 25명의 체외순환사를 감안하면 연간 체외순환사 1인당 평균 221예의 심폐바이패스가 수행되는 것으로 조사되고 있다. 당시 체외순환사 25명 중 EBCP인준은 23명

이었고 학생수는 9명이었다.

(15) **스페인(Spain)**: 스페인에서도 역시 첫 심장수술이 이루어진 1958년부터 1966년까지는 심폐바이패스 업무를 외과 의사나 마취과 의사가 담당하였다. 그러던 중 심장수술이 점차 증가하자 간호사 출신들이 이 업무를 담당하게 시작하였다. 1977년에는 체외순환사 협회가 결성되었고 이후 정기적으로 학술대회와 학회지 발간을 하고 있다. 1996년부터는 체외순환사 양성 학교 1개소가 바르셀로나 대학교에서 운용되고 있다. 입학 자격은 간호사로서 심혈관 분야에서 2년 이상의 경험을 소지한 사람에게 한하며 총 교육 과정은 2년이다. 교육생은 졸업 전 적어도 100에 이상의 심폐바이패스를 경험하여야 하고 이 중 20에는 소아 증례여야 한다. 체외순환사에 대한 정부 차원의 공식 인준 문제는 1996년부터 관련 팀을 조직하여 노력하고 있다. 스페인의 심장수술은 2000년 기준으로 전국적으로 19,600 증례가 이루어져 해당 159명의 체외순환사로 계산할 때 연간 체외순환사 1인당 평균 123예의 심폐바이패스가 수행되고 있다. 2000년 기준으로 교육생은 19명이었다.

(16) **스웨덴(Sweden)**: 1984년에 결성된 스웨덴 체외순환사협회(Swedish Society for Extracorporeal Technology, SWESECT)는 약 70명의 회원으로 구성되어 있다. 스칸디나비아 체외순환사협회의 일원인 스웨덴은 2개 스칸디나비아 체외순환사 양성 기관 중의 하나가 위치하여 1987년부터 교육이 시작되고 있다. 학교 입학자격은 보건기술이나 수학, 물리, 화학 등의 기초과학 분야에서 3년 이상의 대학교육에 준하는 과정을 밟은 사람에게 주어진다. 교육 과정은 1년간의 이론 교육과 함께 학교와 연계된 10개 심장센터 중의 하나에서의 실무교육으로 이루어진다. 졸업 시험을 통과한 학생은 독립적으로 100예의 심폐바이패스를 수행하여야 스칸디나비아 체외순환사협회(SCANSECT) 인준 체외순환사 자격이 주어진다. 스웨덴의 심폐바이패스는 2000년 기준으로 8,265예가 49명의 체외순환사에 의해 수행되어 체외순환사 1인당 연간 약 169예의 심폐바이패스가 수행되고 있다. 체외순환사들은 전원 EBCP 인준을 받고 있으며 학생은 3명이다.

(17) **스위스(Switzerland)**: 스위스의 체외순환사협회(Swiss society of perfusionists, SSfp)는 심장수술의 역사에 비해서 상당히 늦은 1995년에 들어서 결성되었다. 그 이유는 스위스의 독특한 정치지형적인 이유로 불어권과 독어권 회원들 사이의 공통 소통어를 선정하는 데에 어려움을 겪었기 때문이다. 결국 통역사 채용으로 해결을 보게 되었다. 스위스에는 현재 EBCP에 의해 인정을 받은 3개의 체외순

환사 양성 교육기관이 각각 Berne, Lausanne, Zurich에 위치하고 있다. 체외순환사 양성학교 입학 조건은 간호사로서 마취과나 중환자실 관련 교육을 마친 사람에게 한하며 교육 과정은 2년이다. 교육생은 과정 중 100예의 성인 증례, 5예의 소아 증례를 경험하여야 한다. 졸업 시험을 통과하고 나면 EBCP 시험 응시 자격이 주어진다. 스위스에서는 2000년 현재 총 7,470예의 심폐바이패스가 42명의 체외순환사에 의해 수행되어 체외순환사 1인당으로는 연간 약 178예가 수행되고 있다. 42명의 체외순환사 중 EBCP 인준 체외순환사는 34명이며 학생은 9명이었다.

4) 한국인의 체외순환사

(1) **역사**: 한국에서 심폐기를 이용한 심장수술이 시작된 것은 1950년대 후반부터였으나[1], 본격적인 수술은 1960년대에 들어서 이루어지기 시작하였다. 다른 외국 국가들에서와 마찬가지로 초창기의 심폐바이패스는 흉부외과 의사들에 의해 주로 시행되었고 일부 테크니션들이 보조를 하는 형식이었다. 그러던 중 1970년대에 국민 의료보험 시행과 함께 심장수술 증례가 급증하면서 전담 체외순환사의 존재가 점점 필요하게 되었고 이후 각 병원마다 전담 체외순환사들이 속속 채용되기 시작하였다. 이에 따라 체외순환사 관련 모임도 결성되어 1980년에는 (대한 심폐기 기사협회)가 창립 총회를 가졌고 이 모임은 1996년에(대한 체외순환사 협회)로 다시 발전적 개칭을 하였다. 간헐적인 재교육 프로그램 운용과 함께 2001년에는 학술대회를 처음 개최하였다. 현재 흉부외과학회 기간 중 독립된 학술대회가 개최되고 있다. 체외순환사의 법적 지위에 관해서는 1980년대 중반 이후 몇 차례 공식 인준 문제에 관한 토의가 있어 왔으나 담보 상태에서 이후 진전이 없는 상황이다.

(2) **현황**: 국내 관류사의 총수는 2003년 현재 128명으로 1994년 조사 당시에 비교하여 약 1.5배의 증가를 보였다(Fig. 1). 여성의 비율은 32%에서 48%로 증가세를 보였다. 활동 중인 체외순환사들의 소지 자격증 여부 및 종류를 살펴보면 Fig. 2와 같다. 간호사 출신이 가장 많은 것은 마찬가지로 1993년 조사에 비해 2003년 조사에서 그 비율이 증가한 것을 알 수 있다. 체외순환사 경력 기간은 Fig. 3과 같다. 1994년 조사에 비해 2003년 조사에서 10년 이상 경력자의 수가 다소 증가한 것을 알 수 있다. 이 중 20년 이상 경력자는 14명이었다. 각 병원에서 체외순환사가 소속된 부서를 보면 흉부외과에 이어 간호과가 두 번째를

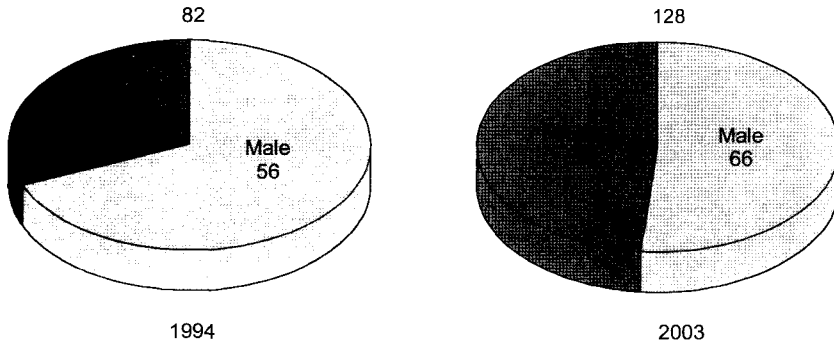


Fig. 1. Number and sex of perfusionists in Korea.

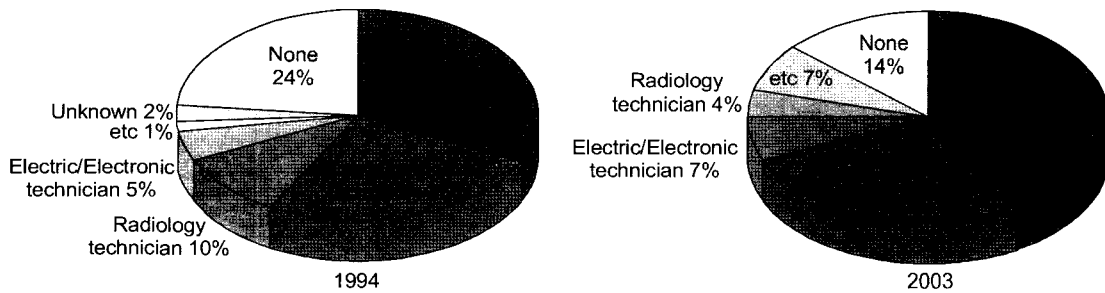


Fig. 2. Academic backgrounds of perfusionists in Korea.

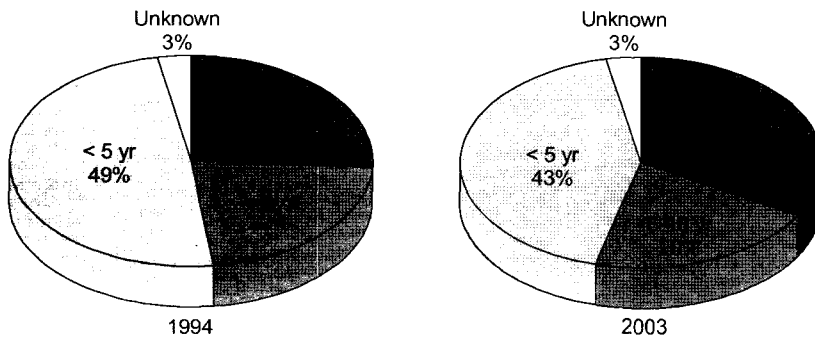


Fig. 3. Length of career of perfusionists in Korea.

기록하고 있다(Fig. 4). 관장 업무를 보면 심폐바이패스에 관련된 업무만 전담하는 경우가 다른 업무를 겸직하는 경우보다 오히려 적었다(Fig. 5). 다른 업무를 겸직할 경우 그 종류는 Fig. 6과 같다. 체외순환사 1인당 연간 담당하는 심폐바이패스 수는 1994년 조사에서 총 82명의 체외순환사에 약 5,000예의 심폐바이패스로 평균 61예이고, 2003년 조사에서도 8,035예의 심폐바이패스에 128명의 체외순환사로 평균 62예를 기록하여 거의 차이가 없었다.

고 찰

1) 체외순환사 현황과 문제점

이상과 같은 체외순환사에 대한 조사를 바탕으로 볼 때 체외순환사가 당면하고 있는 문제점은 국내외를 막론하고 첫째는 어떤 형식이던 공인 자격제도의 정립 문제이고 둘째는 이를 뒷받침할 적정 교육 과정의 확립 문제로 귀착된다고 볼 수 있다. 여기에 하나를 덧붙인다면 체외순환사 업무량과 인력수급에 연관된 직업 장래성에 관한 문

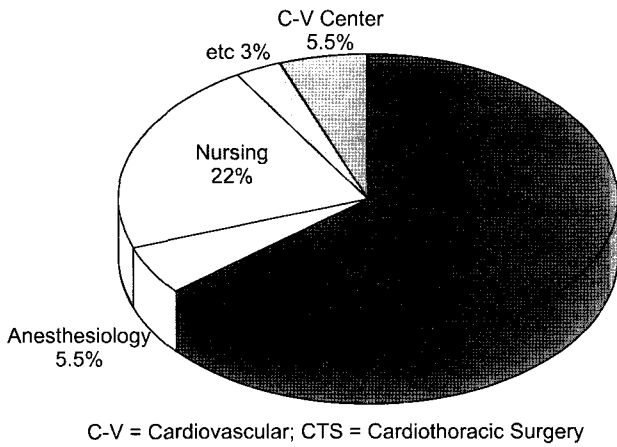


Fig. 4. Departments to which Korean perfusionists belong at hospitals.

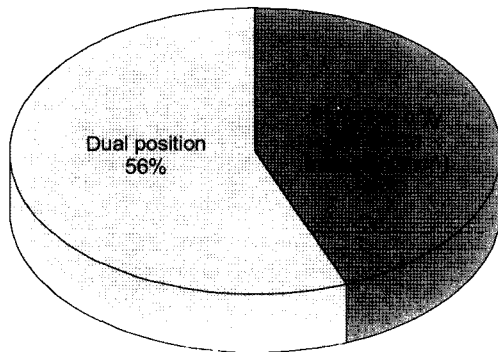


Fig. 5. Ratio of number of perfusionists doing only perfusion-related work.

제점이 있을 것이다.

이 연구에서 분석한 외국 19개국의 사례를 보면 우선 체외순환사가 되기 위한 자격 조건에 다양한 차이가 있는 것을 알 수 있다. 이중 ① 대학과정에 준하는 교육을 이수한 사람을 대상으로 일종의 대학원 과정으로서 체외순환사 교육 과정을 운영하는 경우가 가장 많은 것을 알 수 있다. 다만 여기에는 벨기에, 스페인, 스위스 등과 같이 반드시 간호사 출신이여만 하는 국가도 있는 반면에 네덜란드, 스웨덴 같이 기초과학대학 이수자에게 자격을 주는 국가도 있고 또는 오스트리아, 덴마크, 노르웨이 등에서 보는 바와 같이 간호사, 엔지니어, 임상병리사, 방사선사 등 여러 계통의 의료 테크니션들에게 문호를 개방하고 있는 국가도 있다. 그리고 ② 영국, 이태리 등은 심폐바이패스 관련 대학 과정을 졸업하면 기본 자격을 수여하는데,

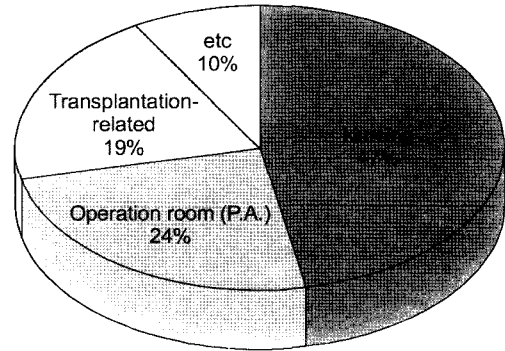


Fig. 6. Occupation of perfusionists at hospitals other than perfusion.

일본 역시 임상공학과 졸업 후 임상공학기사 자격증을 취득하면 법적으로 체외순환사 기본 업무를 할 수 있다는 점에서 같은 범주라고 하겠다. 그밖에 ③ 핀란드는 마취과의사들이 체외순환사가 된다는 점에서, 그리고 프랑스는 간호사 출신의 paramedical perfusionists 이외에 법적으로 반드시 의사 출신의 medical perfusionists가 심폐바이패스를 수행하여야 한다는 점에서 타 국가들에 비해 독특한 제도를 운영하고 있다고 하겠다. 체외순환사 교육 과정을 일종의 대학원 과정으로 운영하는 경우의 교육 기간은 1년(스웨덴의 경우)에서 3년(네덜란드의 경우) 까지 다양하나 가장 많은 경우에서 2년 과정을 채택하고 있다. 그리고 모든 교육 과정에서 의무적인 심폐바이패스 실습에 대한 기준을 설정하고 있는데 가장 많은 경우에서 100예 정도의 지도아래(supervised) 임상경험을 요구하고 있다. 소아 증례의 경우 대개 성인 증례의 10% 전후 요구가 보통이었다. 체외순환사 1인당 연간 담당하는 개심술수는 체외순환사사의 업무량을 계산하는데 가장 좋은 지표가 될 뿐만 아니라 특정 국가에서 향후 체외순환사의 수급 조절을 결정하는 데에도 중요한 자료가 된다. 본 조사에서는 세계적으로 체외순환사 1인당 담당하는 심폐바이패스 수가 비록 국가간의 약간의 편차는 있었으나 대체적으로 150예 전후의 수치를 보였다. 평균치를 비교적 많이 벗어난 국가에는 약 200예 정도의 그리스와, 88예 정도의 핀란드, 그리고 일본의 36예가 있었다. 일본의 경우는 전통적으로 인력을 많이 쓰는 의료구조에 기인한다고 볼 수 있는데, 실제로는 심폐바이패스 1예당 2인이 복수 담당하는 경우가 많아 1인당 담당 심폐바이패스 수는 40~120예 정도로 추산되고 있다[personal communication with 武田正則]. 소아 심폐바이패스의 경우 소아 전문 체외순환사가 있는 경우

에 조사될 수 있는데 미국의 경우가 대표적이어서 체외순환사 1인당 연간 약 50~75예를 기록하고 있었다.

체외순환사에 대한 공인 자격증 문제에 대해서는 미국의 공인 제도와 유럽 국가들의 공통 인증 제도, 일본의 학회 인준 체외순환기술사 제도 등에서 보는 바와 같이 대부분의 국가들이 공식적인 인증 제도를 가지고 있거나 또는 노력 중인 상태임을 알 수 있다. 다만 아직 많은 국가들에서 국가 차원의 인준 제도가 정립되지 못하고 있는 것을 알 수 있는데 이는 체외순환사의 수요, 공급 상의 한정성이 큰 요인으로 생각된다.

현재 한국에서의 체외순환사 현황을 보면 1993년 조사에 비해 2004년 조사에서 전체 수는 82명에서 128명으로 약 1.5배의 증가를 보이고 있는데 이 중 대부분은 간호사 출신에 의한 증가임을 알 수 있다. 이러한 여성 진출의 증가세는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다. 한 가지 흥미로운 사실은 체외순환사 경력기간에 대한 조사에서 1993년 조사와 2004년 조사의 비교에서 10년 이상 경력자가 약간 증가한 것 이외에는 대체적으로 비슷한 분포를 보이고 있다는 점이다. 이는 고참 경력자의 중간 이탈이 어느 정도 있었다는 점도 있겠지만 주로 그간 심장수술병원의 증가로 인한 신규 체외순환사의 채용으로 전체 분포가 균형을 유지하고 있는 것으로 생각된다. 체외순환사의 관장 업무를 분석한 2003년 조사에서 보면 체외순환사가 체외순환에 관련된 업무를 전담하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 오히려 적은 것으로 나타나 아직까지 국내 체외순환사들의 불안정한 업무 현황을 파악할 수 있었다. 체외순환사 1인당 연간 담당하는 개입술의 수는 1994년, 2003년 조사 공히 60예를 약간 웃도는 정도였다. 이는 이 논문에서 분석된 국제 기준으로 볼 때 일본을 제외하고는 대단히 낮은 수치이다. 물론 일본의 예에서와 같이 2명이 동시에 심폐바이패스를 담당하는 경우를 생각하면 실제 경험하는 심폐바이패스 수는 많을 수 있지만, 이러한 비교적 낮은 증례 수는 체외순환 업무만을 전담하는 체외순환사의 비율이 낮은 이유와도 직결되는 문제로 생각된다. 다만 일부 대형 심장센터의 경우 외국 예와 비슷한 수준의 심폐바이패스를 수행할 것으로 추정된다.

현재 국내 체외관류사 제도가 당면하고 있는 문제점을 들자면 크게 ① 자격제도의 부재, ② 교육제도의 부재, 그리고 ③ 인력수급의 예측 부재 등 3가지 부재의 문제점이 있는 것으로 요약해 볼 수 있다. 첫째 자격제도에 관해서는 현재 국내에서는 체외순환사에 대한 아무런 자격제도도 존재하지 않고 있다. 물론 현재 활동하고 있는 체외순

환사 중 상당수가 임상병리사 또는 간호사 등의 기본 자격 조건을 갖추고는 있지만 심폐바이패스 업무의 전문성과 위험성을 감안할 때 그것만으로 충분한 자격 요건을 갖추고 있다고 보기는 어렵다. 더구나 현재 활동하고 있는 체외순환사 중에서는 공식적으로 심폐바이패스의 기초가 될만한 자격증이 없는 경우나 또는 충분한 보건의료 관련 교육을 받지 못한 경우도 적지 않다. 이런 경우에는 특히 환자보호 측면에서 문제점을 지적하는 측에 합당한 반론을 제기하기가 매우 어려운 실정이다. 두 번째로 체외순환사에 대한 교육제도의 문제점은 두 가지 측면으로 크게 나누어 생각해 볼 수 있다. 즉 첫째는 체외순환사 자격 취득 또는 체외순환사로 활동하기 위한 교육제도와 관련된 문제이고 둘째는 체외순환사로 활동하고 난 뒤에 지속적인 재교육 제도에 관한 문제이다. 전자의 경우 현재 국내에서는 교육에 관한 공식 체계가 전무한 상태에서 대부분 고참 체외순환사에 의한 비체계적인 도제식 교육 방식에 의존되어 오고 있는 실정이다. 이런 실정 하에서는 체외순환사 개개인의 자질과 성의 그리고 고참 체외순환사의 교육 방식에 따라 교육 결과에 큰 차이가 있을 수밖에 없고, 더욱이 이런 차이를 평가할 아무런 제도가 없기 때문에 교육생의 입장에서도 적절한 동기 부여가 되지 않고 있는 실정이다. 또 재교육 과정에 있어서도 현재 일부 병원 주관으로 산발적으로 관련 프로그램이 운용되고 있기는 하나 대부분 뚜렷한 기준 미비 및 평가에 관한 현실적인 제한 때문에 지속적인 프로그램으로 이어지지 못하고 있는 실정이다. 마지막으로 인력수급 문제에 관해서도 심장수술에 있어 체외순환사가 차지하고 있는 중요성에도 불구하고 현재 국내에서는 체외순환사의 공급 및 수요에 관한 장단기 분석이 전무한 실정이다. 따라서 현행 수급 제도로는 일정한 자격을 갖춘 적정 체외순환사 pool을 유지하기가 쉽지 않은 실정이다.

2) 향후 개선안에 대한 제언

앞서 비교 분석한 외국 제도를 바탕으로 볼 때 국내에서도 체외순환사에 관한 제도 개선이 필요한 시점으로 생각한다. 물론 단시간 내에 많은 문제점들을 한꺼번에 해결하기는 어렵겠지만 잠정적으로 다음과 같은 개선안이 가능할 것으로 생각된다.

(1) 자격제도

① **일차 요건**; 간호사, 임상병리사, 기초 과학 분야(전문) 대학 졸업자 또는 그에 준하는 자격을 가진 것으로 학회에서 인정되는 사람을 체외순환사의 일차 자격으로 한다.

② **자격 인정**; 장기적으로는 국가 인정의 자격제도도 생각할 수 있겠지만 여러 가지 현실적인 제한 여건 때문에 가까운 미래에 시행되기가 쉽지 않은 실정이다. 현재 거론되고 있는 문제점들로는 현재 체외순환사들의 수급에서 보듯이 전국적으로 매우 제한된 인원을 위한 자격증 제도에는 문제가 있다는 지적과, 국가자격시험이 매년 시행되는 경우 이에 따라 공급되는 인력들의 예상되는 취업난 등이다. 그렇다고 국가자격시험을 인력 공급의 필요에 따라 운용할 수는 없다는 점이다. 그밖에 기왕에 활동하고 있는 체외순환사들의 자격 인정 문제도 쉽지 않은 문제다. 따라서 이런 문제점들을 포괄적으로 해결하기 위해서는 현 시점에서는 홍부외과학회 인정의 체외순환사 자격제도를 채택하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 이는 외국 국가들의 사례에서 보는 바와 같이 많은 국가들이 현재 채택하고 있는 방법이다. 이 제도의 장점으로는 ① 이론적으로 무자격자에 의해 시행되는 현행 체외순환사 제도의 문제점을 비교적 단시간 내에 보완할 수 있다. ② 자격시험 및 그에 따른 교육의 기준 및 수준을 학회 차원에서 판단하여 조절할 수 있다. ③ 학회 차원에서 판단한 인력 수급 분석에 따라 자격인정의 공급을 조절할 수 있다. ④ 의사와 체외순환사 간의 유기적인 관계설정에 도움을 줄 수 있다. ⑤ 시행 결과에 따라 국가인정 체외순환사 제도의 타당성을 판단할 자료를 가질 수 있다. 예상되는 문제점으로는 학회인정 자격제도가 주는 법적 실용적 한계성이 지적될 수 있지만, 학회 차원에서의 적절한 홍보와 함께 각 병원들이 학회인정 체외순환사만을 채용하게끔 권장 또는 의무화함으로써 어렵지 않게 해소될 수 있을 것으로 판단된다.

③ **학회내 전담 위원회 설치**; 전술한 문제들과 뒤에 거론될 교육문제들을 보다 구체적으로 논의하기 위해 학회 차원의(이사장 직속) 가칭 <체외순환사 교육 및 자격인정 위원회>를 만들어 이를 전담하게 한다. 여기에서는 기존 체외순환사들의 자격인정 방법에 관한 논의도 포함된다. 위원회의 초안을 통해 마련된 안건을 학회 전체의 의결로 통과시키면 대내외적인 공신력을 확보할 수 있을 것으로 생각된다.

(2) 교육제도

① **체외순환사 교육**; 전술한대로 간호사 또는 임상병리사 등 일차 자격 여건을 갖춘 사람들을 대상으로 실시한다. 학회에서 인정한 1-2개 대학병원에서 소정의 계획된 교육을 받는다. 교육기간은 외국 사례와 국내 실정 등을 고려할 때 6개월에서 1년 사이로 한다. 이 교육기간에는

이론 교육뿐 아니라 실습도 포함된다. 실습은 전국적으로 학회에서 인정한 10개 이내의 병원에서 시행되는데 선임 체외순환사의 감독 하에 최소 100예의 심폐바이패스를 경험하도록 한다(이중 소아는 10~20%). 소정의 교육을 이수한 사람에 대해서는 학회 주관의 체외순환사 인정시험을 치를 자격을 준다. 이론 및 실습으로 이루어진 이 시험을 통과하면 학회 인정 체외순환사 자격증을 공식적으로 취득하게 된다.

② **자격 인정 후 재교육**; 모든 보건 종사 전문인들이 그러하듯이 체외순환사도 업무의 특성상 지속적인 재교육이 필요하다. 현재 재교육에 관련된 국내의 문제점들은 ① 재교육 교육과정의 부재 ② 재교육용 한글 교재의 부족 ③ 재교육에 대한 동기부여의 부족 등이다. 이 문제역시 적절한 교재를 개발한 뒤 학회 차원에서 의무적으로 연간 일정 시간 이상 교육을 이수하게 하고 이를 평가하여 자격증 유지에 반영함으로써 해소할 수 있을 것으로 생각한다.

물론 현행 체외순환사 제도로도 특별한 현실적 문제점이 없지 않느냐는 의견도 있을 수 있으나 장기간에 걸친 비제도화, 비체계화가 가져올 수 있는 장단기의 문제점들을 고려할 때 국내 체외순환사 제도에 관한 진지한 고찰이 필요할 때라고 생각한다.

* 서울대병원 홍부외과 체외순환실 여러분들의 자료수집 협조에 깊이 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Lee YK, Suh KP, Kim JW, Rho JR, Kim SH. *Annual open heart surgery: report of 206 cases in 1978*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1979;12:247-58.
2. Clark RE, Magovern GJ. *Training and certification of cardiovascular perfusionists*. J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83:324-5.
3. Miller DW Jr, Binford JM, Hessel EA II. *Results of a survey of the professional activities of 811 cardiopulmonary perfusionists*. J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83:385-9.
4. Boberg JT. *Allied health education and accreditation*. JAMA 1985;254:1605-10.
5. Anderson RP, Nolan SP, Edmunds LH Jr, Rainer WG, Brott WH. *Cardiovascular perfusion: evolution to allied health profession and status 1986*. J Thorac Cardiovasc Surg 1986;92:790-4.
6. Plunken PF. *Perfusion education in the USA*. Perfusion 1997;12: 233-41

7. Arsenault PR. *The role of perfusionist*. J Intraven Nurs 2000;23:99-104
8. 武田正則. 人工心肺技士の現状と問題點. 病院 1993;52:

737-9

9. 武田正則. 日本體外循環技術研究會における 臨床工學技士の現況. 臨牀透析 1993;9:59-63.

=국문 초록=

배경: 체외순환사(perfusionists)는 인공심폐기 작동 및 관리를 통한 개심술 지원을 주 임무로 하는 의료기사 영역 중 가장 생명과 밀접된 업무를 다루는 직종이다. 그러나 국내에서는 아직까지 체외순환사에 관한 구체적 현황 연구가 전무한 실정이고 이에 따라 체외순환사 자격 제도의 확립이나 체계적인 교육 과정 정립 등에 관한 논의가 담보 상태를 면치 못하고 있다. 이와 관련하여 이 연구는 한국의 체외순환사 현황을 미국, 일본 및 유럽 주요 국가들의 현황과 비교 분석함으로써 향후 국내 체외순환사 제도의 체계적 정립과 함께 궁극적으로는 심폐바이패스학의 발전에 일조하는 데에 그 목적이 있다. 대상 및 방법: 1994년, 2003년 두 차례 설문조사를 통해 분석된 한국 체외순환사 현황을, 문헌 및 통신 조사로 이루어진 미국, 일본 및 유럽 주요 국가 17개국 등 총 19개국의 체외순환사 현황과 비교 분석 연구하였다. 결과 및 결론: 현재 국내 체외순환사 제도가 당면하고 있는 문제점은 크게 ① 자격제도의 부재, ② 교육제도의 부재, 그리고 ③ 인력수급의 예측 부재 등 3가지로 요약된다. 이의 해결을 위해서는 학회 인준 체외순환사 제도의 확립과 이에 따른 체외순환사 양성 교육 및 재교육 과정의 정립이 요구된다.

- 중심 단어 : 1. 개심술
2. 체외순환
3. 관류