

한국 신생아학의 미래: 앞으로 나아갈 방향

장 윤 실 | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아청소년과

Future of neonatology in Korea: the way forward

Yun Sil Chang, MD

Department of Pediatrics, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Throughout the past several decades in Korea, the field of neonatology has developed enormously along with the advancement of modern neonatal intensive care units, which has resulted in significant improvement of treatment effectiveness for high-risk newborn and premature infants. Since the deaths of newborn infants are closely related to the infant death rate – one of the most important indicators of national health – neonatal intensive care is significant as a major element of the basic infrastructure of the national healthcare system. In Korea, where a noteworthy decrease in birth rates and an aging population has serious consequences for the future, interest at the national level and policy support for neonatal intensive care as well as for the effective continuous and systematic organization of perinatal care is strongly needed. Important topics for future exploration in the field of neonatology in Korea include the establishment of regionalization and organization of an effective perinatal care system, active quality improvement in neonatal care, and the improvement of evidence-based neonatal medicine through active multicenter clinical trials and the development of new research subjects for unresolved problems in the neonatal field. In addition, suggestions for multidisciplinary treatment and interest in family-oriented and developmental care for newborn infants as well as long-term follow-up research after discharge from the neonatal intensive care unit will also be discussed.

Key Words: Infant, newborn; Infant, premature; Forecasting; Research; Critical care

서론

지난 수십 년간에 걸쳐서 국내 신생아학은 비약적으로 발전해 왔다. 그 중에서도 고위험신생아를 일선에서 집중치료하는 신생아중환자실의 발전은 고위험신생아와 미숙아들의 치료성적을 현저히 올리는데 큰 기여를 하였다. 특히 교

육과 훈련을 받은 신생아학 의사 및 신생아 의료종사자들의 노력 및 헌신과 더불어 신생아집중치료에 대한 일선 병원과 정부의 공공투자는 국내의 현대적 신생아중환자실의 발전을 이끌어 내었다. 무엇보다도 신생아 사망은 국민보건의 가장 중요한 지표의 하나인 영아사망률과 밀접한 관계를 가지기에 신생아사망을 줄이는 신생아집중치료의 발전은 국가 보건의료의 기본 인프라로서의 중요성을 가지며 따라서 신생아집중치료 및 신생아학의 발전은 한 국가의 보건의료학적 질 향상과 밀접한 관계를 갖고 있다.

그러나 고위험신생아 치료는 그 특성상 고위험산모의 관리로부터 시작되며, 예측 불가능성과 응급성을 함께 수반하고 있다. 따라서 산과와의 연계를 통한 고위험산모 신

Received: April 20, 2016 Accepted: May 10, 2016

Corresponding author: Yun Sil Chang
E-mail: yschang@skku.edu

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

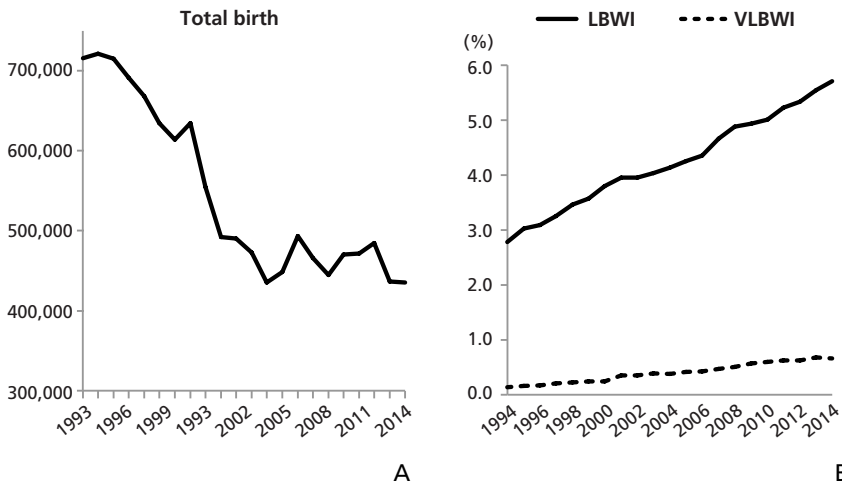


Figure 1. Total number of annual newborn infants (A), low birth weight infants (LBWI) weighing less than 2.5 kg, and very low birth weight infants (VLBWI) weighing less than 1.5 kg at birth (B) according to year (From Statistics Korea. 2014 Birth statistics. Daejeon: Korean Statistical Information Service; 2015) [1].

생아, 즉 주산기 의료의 지역화 및 체계화를 통해 현실적으로 응급환자 및 중환자 치료에서 요구되는 시급성과 접근성을 해결하고, 또한 집중치료에 충분한 시설, 장비, 인력의 투자가 지속적으로 필요한 바 국가보건의 주요 인프라로서 간주되어야 하는 측면을 지니고 있다. 그러나 아직도 국내 신생아중환자실의 기본 설비, 재원, 인력에 있어 현실적으로 각 지역 및 기관별 차이가 여전히 존재하고 있다. 따라서 심각한 저출산과 고령화로 미래 성장동력이 고갈되고 있는 우리나라에서 신생아집중치료 및 연관되는 주산기의료의 지역화와 체계화 그리고 의료전달체계에 대한 국가적 차원의 관심과 정책 지원이 체계적이고도 지속적으로 이루어져야 한다.

아울러 최근 신생아집중치료는 신생아 및 미숙아의 호흡기 및 신경계질환 및 복합기형에 대한 효율적 치료를 위한 융복합의 다학제 치료가 시작되고 있으며, 한편으로는 가족 중심 치료와 신생아중환자실 퇴원 후 장기추적의 중요성에 대한 의학적, 사회적 관심이 높아지고 있다. 또한 국내의 다기관 신생아 네트워크를 중심으로 한 인구 기반 데이터의 객관적 수집, 그리고 신생아 치료의 질 향상을 위한 노력, 또한 근거중심 신생아학의 발전과 새로운 분야의 신생아학 연구 등, 본 종설에서는 국내 신생아학의 미래에 있어 화두가 될 주제들과 함께 앞으로 한국의 신생아학이 앞으로 나아갈 방향에 대해서 짚어보고자 한다.

한국 신생아학의 미래와 앞으로 나아가야 할 방향

1. 저출산과 영아사망률의 지속적인 제고

갓 태어난 신생아는 한 가족의 새 구성원이 되면서 동시에 한 사회와 국가의 주요한 미래구성원이 된다. 그러므로 국내에서 출생한 신생아의 건강문제는 그 가족의 문제를 넘어서 국가 미래에 영향을 주는 중요한 보건의학적 문제가 된다. 최근 국내에서는 신생아 보건과 관련되어 두 가지 중대한 이슈

에 직면해 있다. 첫째로 국내 출산율이 2013년 1.19로 경제협력개발기구 국가 중 가장 낮은 초저출산 국가가 되었으며, 국내에서 한 해에 태어나는 신생아 수가 2014년 현재 약 44만 명으로, 20년 전 72만 명에서 약 40%나 감소되어 국가 미래 동력을 확보하는 면에서 심각한 경고가 울리고 있다[1]. 두 번째로는 전체 출생 신생아 수는 줄었지만 결혼, 출산 연령이 올라가고 불임시술이 늘면서 임신 나이 37주 미만 미숙아 및 출생체중 2,500 g 미만의 저체중출생아와 같은 고위험신생아 수가 해마다 가파르게 늘고 있다는 점이다(Figure 1) [1]. 이처럼 해마다 태어나는 전체 신생아 수는 줄고 미숙아와 같은 고위험신생아 수가 늘어나는 것은 국내 의료보건 관점에서 매우 중요한 문제가 되었다.

한 국가의 신생아학이 국가의료보건에서 차지하는 중요한 의의는 영아사망률 지표로 요약될 수 있다. 이는 각 국가에서 한 해에 태어나는 신생아 1,000명당 사망하는 1세 미만의 영아의 수로 계산된다. 보편적으로 영아 사망의 절반이 신생아 시기에 일어나고 신생아기 사망은 주로 미숙아 및 저체중출생아들에서 기인된다. 또한 이러한 미숙아 사망의 대부분이 가장 연약한 미숙아들, 특히 정상 신생아의 일반적인 출생체중 3 kg의 절반 이하인 1.5 kg 미만으로 태어나는 극소저체중출생아들과 재태연령이 낮은 극소 미숙아들에서 일어난다(Figure 2) [2]. 이들은 모든 장기가

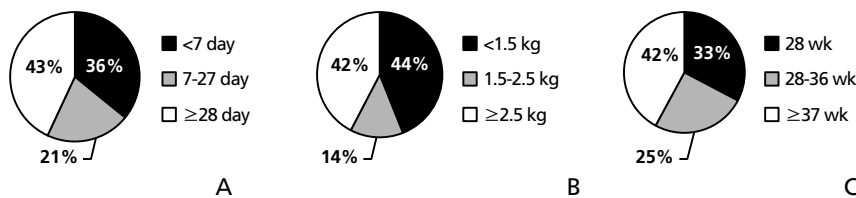


Figure 2. Infant mortality rate of 2011 in Korea. Proportion according to period after birth (A), birth weight (B), and gestational age (C) (From Statistics Korea. Infant, maternal and perinatal mortality statistics 2009-2011. Daejeon: Statistics Korea; 2012) [2].

매우 미성숙하고 상태가 중하기 때문에 출생 직후 신생아 중환자실에서 신생아집중치료를 받게 된다. 따라서 국제적으로도 이러한 극소저체중출생아들을 합병증 없이 잘 살리려 하는 것이 신생아중환자실 치료수준의 지표가 되고 있으며, 나아가 한 국가의 평균 극소저체중출생아 치료성적인 사망률, 유병률이 영아사망률과 연관되면서 그 국가의 보건의료 수준의 척도로 여겨지고 있다.

따라서 이들의 생존율을 높이고 유병률을 낮추기 위한 신생아집중치료를 대하여 국가보건의료의 인프라로써 지속적인 정책적 지원이 필요하다. 이에 적절하고 효율적인 시설 및 설비자원의 지원과 분배, 또한 응급성과 중환자 치료를 담당하며 24시간 당직체계를 유지해야 하는 고강도 근무의 신생아 의사 수급 및 간호를 비롯한 의료인력의 적절한 수급, 신생아 환자 명수에 대한 간호사 및 의사수의 개선 등 정당한 평가를 통한 지속적 지원과 투자가 필요하다.

2. 주산기 영역의 의료체계의 지역화 및 조직화

고위험신생아는 고위험산모와 불가분의 관계를 가지기에 고위험신생아의 치료는 큰 틀에서 고위험산모의 관리에서부터 시작된다. 따라서 신생아 영역의 치료는 산모와 신생아 의료관리를 함께 지향하는 주산기 의료로 접근되어야 한다. 고위험 산모, 신생아의 특성상 의료의 접근성이 중요하고, 예측 불가능한 상황이 발생할 뿐만 아니라 산모 및 신생아 모두 중환자 치료까지도 필요하므로 전국적으로 적절한 지역화 및 의료전달체계의 확립을 통해 국가 전체의 효율적인 주산기 네트워크 및 전달체계를 마련함으로써 모성사망률과 신생아 사망률을 효과적

으로 줄일 수 있음이 잘 알려져 있다. 일찍이 미국에서는 1976년부터 Toward Improving the Outcome of Pregnancy 1, 2, 3 차 사업이 지속적으로 진행되어 왔으며[3], 일본에서도 1980년대부터 주산기센터의 지역화부터 시작하여, 권역 및 전국 주산기센터의 설립을 통해 성공적인 주산기체계 및

주산기 이송시스템을 효과적으로 구축하여 세계에서 가장 낮은 수준의 영아사망률, 신생아사망률, 주산기사망률을 기록하고 있다[4]. 국내에서도 2008년부터 정부 주도로 신생아집중치료 지역센터 설립사업이 우선 시작되어 전국에 약 400여 개 이상의 신생아중환자실 병상 확보라는 공공투자가 이루어졌고, 2014년부터는 고위험산모 신생아센터 사업이 시작되어 주산기 의료체계로 확장 정비되고 있는 실정이다. 그러나 아직도 신생아집중치료의 질 지표의 하나인 극소저체중출생아의 생존율은 지역별로 차이를 보이고 있고 이의 근원적인 이유가 지역 자체보다는 신생아중환자실의 시설, 장비, 인력 등 자원의 차이에 기인하며[5] 또한 정부에서 지원된 지역 신생아집중센터의 활성화 여부가 주산기 의료인력에 의존되는 점 등을 볼 때 국가적으로 주산기 의료자원의 균등화와 효율화를 위한 지역화 및 의료전달체계의 효과적 확립이 적극적으로 진행되어야 하겠다[6].

3. 전국 신생아 네트워크를 통한 데이터 수집과 발전방향

질병관리본부가 지원하고, 대한신생아학회가 주관하는 한국 신생아 네트워크인 Korean Neonatal Network (KNN)가 2013년에 설립되어[7] 2016년 5월 현재 국내 전체 신생아중환자실 약 90여 개 중 67개가 참여하여 총 6,500여 명이 넘는 극소저체중출생아의 등록이 진행 중에 있다[8]. 2014년 KNN 연차보고서 기준으로 극소저체중출생아 2,128명이 등록되었는데[9] 이는 통계청에서 발표한 2014년 총 극소저체중출생아 2,871명 중 약 74%에 해당되는 수치이다. 이로써 KNN의 극소저체중출생아 등록사업은 국내 전체 인구를 기반으로 하는 국내 대표 데이

터로 이를 통한 연구는 국내 신생아 성적과 치료결과를 대표할 수 있게 되었다. KNN은 웹기반을 통한 실시간 데이터 입력, 전체 데이터와 개별 기관 데이터의 웹 기반 실시간 비교[10], 중앙의 데이터관리자에 의한 쿼리를 통한 데이터 질 유지 시스템, 모니터 위원과 신생아학 의사 2인 1조로 연 2회씩 개별 기관 직접 방문을 통한 데이터 모니터링[11], 참여 기관 연구자 전체에 대한 웹기반 및 심포지엄을 통한 참여자 교육, 전체 및 개별 참여기관에 부여되는 연차보고서의 매년 발간, 그리고 웹 기반을 통한 상시 연구 제안 시스템 운영과 같은 국외 신생아 네트워크와 차별화 되는 특징적인 시스템을 갖추고 있다[12]. 이러한 KNN을 통한 국내의 다기관 데이터 수집과 활동이 지속적으로 유지되고 발전된다면 우선 고위험신생아인 극소저체중출생아에 대한 인구기반의 보건역학 데이터 수집을 통한 지속적인 보건의로 정책방안 마련뿐만 아니라, 신생아 집중치료의 질 향상 활동 전개, 다기관 신생아 임상연구의 활성화와 더불어 향후 국제적인 신생아 네트워크와의 협력을 통한 국제적인 치료 질 향상과 국제적인 임상연구의 활성화 등이 기대되고 있다.

4. 신생아 집중치료의 질 향상

의료의 질, 안전, 그리고 효율에 대한 체계적인 평가를 매개로 하는 질 향상 활동은 이제 전세계적으로 의료에서 가장 중요한 분야의 하나가 되어가고 있다. 신생아 치료 분야에 있어서도 치료의 질 평가를 위해 적절한 정보를 잘 모으고 올바르게 평가 분석해서 치료성과와 이에 이르는 프로세스의 개선을 이루어내고자 하는 질 향상활동은 점차 필수항목으로 여겨지고 있다. 미국 등 선진국에서는 이미 신생아학에 있어서의 질 향상 활동 참여를 교육과정의 필수로 규정, 지속적인 교육과 학습을 유도하고 있다. 의료의 질 향상에서 가장 중요한 것은 목표치 그 자체가 아니라 일선에서 참여하는 모든 의료 종사자들의 자발성과 리더십, 그리고 팀워크를 통해 지속적으로 개선을 이루고자 노력하는 과정을 통해 실질적으로 이루어지는 개선이며 이를 위해서는 기관과 시스템의 행정적인 지원과 중앙 코디네이션 등을 함께 필요로 하기도 하다. 따라서 국내에

서도 신생아 치료 질을 올리기 위해서 신생아 의료 영역의 질 향상의 필요성과 동기 부여, 그리고 방법론에 대한 교육과 학습체계 마련이 필요하며, 질 향상을 위한 적절한 평가에 이용할 수 있는 데이터 수집과 비교분석을 위한 적절한 통계기법의 습득, 질향상 프로그램의 수행과 연구 등이 필요하다[13].

현재 각 기관별로 신생아중환자실내에서의 손씻기 향상과 같은 개별 질 향상 활동이 적극적으로 이루어지고 있지만 KNN과 같은 다기관 네트워크를 통해서 객관적인 비교와 자발적 참여와 벤치마킹 및 교육, 연구를 통해 수준 높은 신생아 치료의 질 향상을 위한 프로그램 개발과 연구가 활성화 될 것으로 보인다.

5. 근거중심의 신생아학의 발전

주산기 및 신생아 치료는 기본적으로 무작위 임상연구에서 입증된 증거를 기반으로 하는 임상가이드라인 하에 good practice를 행하는 것을 목표로 하는 근거중심의학을 지향하고 있다. 그러나 신생아 진료현장에 있어서 많은 약들과 의료기기 및 치료의 프로토콜의 사용이 이러한 무작위 임상연구를 거쳐 진행되기 보다 성인과 소아의 결과에 의해 유추되거나 아예 취약한 대상으로 이러한 임상시험이 회피되는 상황에 놓여 있는 것 또한 사실이다. 소아가 성인의 축소판이 아니듯이 신생아 또한 소아와는 달리 미성숙한 장기와 대사능력을 가지고 있어 신체적, 생리적 특성이 다르고, 소아나 성인에는 없는 신생아 및 미숙아 특유의 질환들에서 약제와 기기의 효과를 근거 중심으로 확립하기 위해서는 신생아를 대상으로 하는 임상연구가 오히려 활성화 되어야 하는 필요성이 있다. 그러나 신생아에서 임상시험은 제약 및 기기회사들로부터 여러 어려움이 있어 회피되므로 국가적 차원에서 신생아 임상시험이 활성화 될 수 있는 제도적 기반 마련이 필요하다. 다행히 최근 정부 차원에서의 신생아의 임상연구 활성화에 대한 인식개선이 기대되고 있고[14]. 또한 KNN라는 인프라를 통해 가장 취약한 극소저체중출생아를 대상으로 한 다기관 임상연구의 활성화를 기대해 볼 수 있을 것으로 보인다.

한편으로 근거중심의학에 있어서 무작위 임상연구를 기반으로 하는 진료가이드라인의 구축과 시행은 매우 오랜 시간이 소요되는 문제점도 존재하기에 질 향상 프로그램을 접목하여 개별적인 프로세스에서 도출된 근거를 중심으로 임상적 가이드라인을 접목하는 시도를 하는 진료개선 방식 또한 근거중심의학의 한 축으로 여겨지고 있어 이의 활성화 또한 필요한 실정이다.

6. 생존한계 근처의 초미숙아 치료

주산의학과 신생아 집중치료실이 발달함에 따라 초미숙아의 생존율이 높아지고 이들의 생존한계 또한 점점 감소하고 있다. 최근 국내에서도 체외수정으로 태어난, 생존한계 이하인 임신나이 21주 5일로 출생한 여아의 장기 생존이 보고된 바 있다[15]. 이처럼 생존한계 근처의 초미숙아를 실제로 어떻게 치료하는가에 대한 관심이 높아지면서 이들에 대한 산과적인 처치와 3차 신생아 집중치료가 더욱 적극적으로 시행되는 추세이며, 또한 이러한 적극적인 치료야말로 이들의 생존율을 향상시키는 직접적인 요인임이 밝혀지고 있다[16]. 또한 생존한계 근처의 초미숙아를 적극적으로 치료하면 할수록 그 위의 약간 더 성숙한 초미숙아들의 생존율 및 장기적인 예후가 향상되므로[17] 이들을 치료하는 중요성과 의의가 있다 하겠다. 그럼에도 불구하고, 생존한계 근처의 초미숙아들을 치료하는 데에는 많은 어려움이 있으며 특히 초기 치료의 실패 및 장기적인 합병증에 대한 우려가 매우 크다. 이에 개개의 초미숙아 치료는 산전부터 산과, 신생아 의료진과 부모와의 충분한 카운슬링이 필요하며 성공적으로 신생아중환자실을 퇴원한 후에도 지속적인 추적과 관리가 필요하므로 이에 대한 의료적, 사회적 관심과 지원이 함께 지속되어야 한다.

7. 신생아 및 미숙아 질환에 대한 새로운 치료법 개발 및 유망 연구분야

2009-2011년 국내 영아사망의 원인분석 보고서에 따르면 영아사망의 원인으로는 신생아 호흡곤란이 가장 많고 이어서 선천성기형이 두 번째로 많으며, 이외의 원인으로 태아발육부전, 주산기가사, 폐혈증의 등의 순으로 보고되

고 있다. 또한 신생아 시기를 넘어서 사망하는 영아들의 경우에도 출생 전후기에 기원한 질환으로 사망하는 경우가 23.4%, 선천성기형으로 인한 경우가 22.2%에 달하여, 국내 영아사망의 가장 큰 원인은 미숙아의 호흡곤란증후군과 신생아의 선천성기형임을 알 수 있다[2]. 이러한 신생아기의 사망과 유병을 더욱 줄이기 위해서는 새로운 치료법에 대한 연구와 개발이 필요하다. 주산기가사 및 저산소성허혈성 뇌병증, 신생아호흡곤란증후군, 기관지폐이형성증, 미숙아 뇌실내출혈, 뇌실주위백질연화증, 동맥관개존증, 괴사성장염 등의 질환들은 신생아 및 미숙아에서만 보는 특수한 질환으로써 각각의 질환 모델을 통한 새로운 치료법 개발을 위한 노력들이 향후 지속될 것으로 예상된다. 이에 국내에서도 질환군별 연구자들 모임의 활성화를 유도하여 세계적으로 경쟁력 있는 실험연구와 임상연구가 진행될 필요성이 있다.

특히 전혀 치료방법이 없는 신생아 및 미숙아의 난치성 질환을 치료하기 위한 줄기세포 연구가 새로운 치료법의 하나로 연구되고 있다. 세계최초로 제대혈 유래 간엽 줄기세포를 이용한 미숙아 기관지폐이형성증과 심한 뇌실내출혈에 대한 전임상[18] 및 임상시험[19]이 국내 연구진에 의해 처음으로 진행되어 새로운 치료법 개발에 있어 선도적인 연구들이 진행될 것으로 보인다.

환자의 특성을 분석하여 같은 질환이라도 개인에 따라 다른 치료 방법을 적용하기 위해 환자의 체액을 이용하여 metabolite를 측정하는 metabolomics는 개인 맞춤치료와 맞물려 유망한 연구분야로 떠오르고 있는데 이러한 연구 분야는 신생아학에도 접목될 것으로 예상된다[20]. 또한 최근 microbiome 환경이 인체의 건강유지와 질환의 발생에 있어서 중요한 역할을 한다는 것이 알려지면서 microbiome 연구를 통한 주산기 및 신생아 질병의 원인과 치료에 대한 새로운 지견이 열릴 것으로 기대되고 있다[21]. 또한 무엇보다도 초고속저체중출생아의 생존율이 급속히 증가함에 따라 이들이 청소년을 거쳐 성인기에 이르렀을 때의 뇌, 심폐기관, 신장, 그리고 대사증후군 등이 미래 연구의 주요 주제가 될 것으로 보이며[22] 국내에서도 이에 대한 관심과 연구가 활발해 질 것으로 예상된다.

8. 신생아 영역의 데이터베이스 수집방향과 시뮬레이션 기반 교육

향후 데이터의 집적은 우리의 실제 치료와 상황의 데이터를 인터넷 베이스로 자동 집적화하는 형태로 발전해 나갈 것으로 예상된다. 현재 KNN의 데이터는 모두 인터넷 베이스이긴 하지만 자료입력자가 직접 자료를 입력하는 형태인데 비해, 향후의 데이터 관리는 전자의무기록을 통해서 매일 매일의 치료데이터가 전향적으로 축적되어 질 향상 및 임상연구에 중요한 방법론을 제시하는 형태로 발전해 나갈 것으로 예상되나 이를 위해서는 자원과 시스템 차원의 지원이 선행되어야 할 것으로 보인다.

또한 신생아 영역의 교육은 시뮬레이션에 기반한 학습으로 변할 것으로 보인다. 기존의 전통적 듣는 방식과 서로 상호작용이 없는 방법의 학습에 비해서 이는 많은 장점이 있으며, 특히 작고 연약한 미숙아를 다루는 신생아 의료 종사자들에게 있어서 시뮬레이션 기법의 교육은 환자의 안전과 치료효과의 제고에 있어서 매우 강력한 방법론으로써, 향후 신생아 소생술 및 신생아 교육의 중요한 패러다임이 될 것으로 보인다[23]. 무엇보다도, 2015년에 개정된 미국 신생아 소생술 지침에 따르면 이러한 시뮬레이션 기반의 학습을 통한 debriefing과 팀워크의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 따라서 신생아학에 입문하는 학생과 신생아 진료 종사자들 그리고 다학제 팀워크를 위한 훈련이 필요한 신생아 의사들에게도 시뮬레이션을 통해 학습자의 필요에 맞는 훈련이 제공될 수 있을 것으로 보인다. 이러한 교육을 위해서는 기술적인, 재정적인 문제와 토론과 대화라는 문화에 익숙하지 않아 생기는 문화적인 어려움을 겪을 수 있으나 미래의 신생아학의 교육과 학습에 있어서 중요한 기법으로써 이를 이용하는 방향으로 활성화 될 것으로 예상된다.

9. 신생아 발달 및 가족중심 간호 및 치료, 퇴원 후 추적관리

신생아집중치료를 있어서 신생아중환자실의 환경, 즉 빛, 소음과 함께 자세잡기 및 눕힘, 모유, 수유, 그리고 부모와의 애착 증진과 참여를 위한 가족중심 간호 및 켄거루 케어

등의 중요성은 각 신생아중환자실의 문화로 자리잡을 것으로 보인다. 이러한 소음, 빛, 만짐, 그리고 아울러 통증이 신생아 및 미숙아 발달에 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구가 향후 더 활발해질 것으로 보인다.

또한 국내 신생아중환자실은 어떤 의미에서 성인 및 소아 중환자실의 축소판과 같은 형태로 설계되어 있지만 일부 선진국에서와 같이 미래의 환경에서는 이러한 환경이 성장과 발달에 어떠한 영향을 주는지가 그 설계에 반영되어야 할 것으로 보인다. 즉 환자에게 친절하고 부드러운 환경을 신생아중환자실의 설계에 어떻게 반영하느냐 하는 것이 환자의 발달 간호 연구와 함께 중요한 주제가 될 것으로 보인다. 또한 고위험신생아 및 미숙아의 퇴원 후 연구가 필요한데 신생아중환자실 퇴원 시 뿐만 아니라 퇴원 후 장기 추적연구를 통해 진정한 의미의 치료성적에 대한 연구 활성화가 필요하다. 현재 KNN에서는 교정 2세 및 만 3세의 추적등록을 진행하고 있는 바 수년 내에 국내 극소저체중 출생아의 3년까지의 추적결과가 나올 것으로 보인다. 또한 신생아중환자실 퇴원 후 재입원 및 의료기관 이용에 대한 연구 및 재활 등의 필요성에 대한 적극적인 연구들을 통해 신생아중환자실을 퇴원한 미숙아들이 적어도 2-3년까지 잘 관리되고 지원받음으로써 건강한 사회 구성원이 될 수 있도록 돕는 것이 필요하다. 이를 위해서는 이들의 실태에 대한 연구 뿐만 아니라 이들을 체계적으로 관리하기 위한 국가적 지원이 마련되어야 한다. 더 나아가 이들의 학동기 그리고 성인까지 이어지는 장기추적연구의 활성화 또한 필요하다.

결론

국내의 심각한 저출산과 영아사망률의 제고를 위해서라도 신생아 집중치료에 대해 국가의 공적인 지원과 노력이 필요하며, 주산기 의료 영역의 효율적인 지역화 및 체계화가 진행되어야 할 것이다. 향후에는 국내 신생아 네트워크를 통한 인구기반 데이터의 수집을 베이스로 하여 보건의료정책의 수립, 신생아집중치료 질 향상을 위한 활동, 근거

중심의학을 구현하기 위한 다기관 임상연구 등이 더욱 활발해질 것으로 예상된다. 또한 생존한계 근처의 초미숙아 치료 및 신생아중환자실 퇴원 후 장기적 추적연구의 활성화와 함께 신생아 및 미숙아 사망과 유병을 극복하기 위하여 새로운 치료법 개발을 위한 전임상 및 임상연구의 지속적인 발전과 활성화를 통한 세계적인 연구들이 진행될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 향후 신생아 영역의 데이터수집 방법이 진화할 것이며, 시뮬레이션 기반의 교육이 주요한 패러다임으로 자리잡을 것으로 예상된다. 또한 무엇보다도 발달 간호와 가족중심 간호가 중요한 문화로 정착될 것이며 신생아 중환자실 퇴원 후 환자들에 대한 정책적인 지원 방안이 필요하며, 아울러 장기추적연구를 통한 삶의 질 향상에 대한 연구가 더욱 활성화 될 것으로 예상된다.

찾아보기말: 신생아; 미숙아; 예측; 연구; 집중치료

ORCID

Yun Sil Chang, <http://orcid.org/0000-0001-9201-2938>

REFERENCES

1. Korean Statistical Information Service. Birth statistics. Daejeon: Statistics Korea; 2015 [cited 2016 Jun 30]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B80A03&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=A21_5&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=E1.
2. Statistics Korea. Infant, maternal and perinatal mortality statistics 2009-2011. Daejeon: Statistics Korea; 2012.
3. Bronstein JM, Ounpraseuth S, Jonkman J, Lowery CL, Fletcher D, Nugent RR, Hall RW. Improving perinatal regionalization for preterm deliveries in a Medicaid covered population: initial impact of the Arkansas ANGELS intervention. *Health Serv Res* 2011;46:1082-1103.
4. Bae CW. Perinatal care center system for high risk pregnancy and newborn in Japan. *Korean J Perinatol* 2011;22:269-279.
5. Shim JW, Kim MJ, Kim EK, Park HK, Song ES, Lee SM, Lee JH, Jin HS, Kim ES, Chang YS; Committee on Data Collection and Statistical Analysis, the Korean Society of Neonatology. The impact of neonatal care resources on regional variation in neonatal mortality among very low birthweight infants in Korea. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2013;27:216-225.
6. Park WS. Development of national patient transfer system for the integrated approach in high-risk mother and infant care. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
7. Chang YS, Ahn SY, Park WS. The establishment of the Korean Neonatal Network (KNN). *Neonatal Med* 2013;20:169-178.
8. Korean Neonatal Network. Korean Neonatal Network 2013 [Internet]. Cheongju: National Research Institute of Health; 2013 [cited 2016 Jun 22]. Available from: <http://www.knn.or.kr/index.jsp>.
9. Executive Committee of Korean Neonatal Network. 2014 Annual report of Korean Neonatal Network. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
10. Lee BS, Moon WH, Park EA. Real-time data display system of the Korean Neonatal Network. *J Korean Med Sci* 2015;30 Suppl 1:S12-S18.
11. Choi CW, Park MS. Data management and site-visit monitoring of the multi-center registry in the Korean Neonatal Network. *J Korean Med Sci* 2015;30 Suppl 1:S19-S24.
12. Chang YS, Park HY, Park WS. The Korean Neonatal Network: an overview. *J Korean Med Sci* 2015;30 Suppl 1:S3-S11.
13. Ellsbury DL, Ursprung R. A primer on quality improvement methodology in neonatology. *Clin Perinatol* 2010;37:87-99.
14. Lee J, Kim HS. Current status of neonatal clinical trials in Korea. *Neonatal Med* 2014;21:1-9.
15. National most premature microprimie born at near 5 months' gestation discharged to home. *Yohap News*. 2013.5.3[cited 2013 Aug 10]. Available from: <http://www.yonhapnews.co.kr/society/2013/05/03/0706000000AKR20130503158300017.HTML>.
16. Fanaroff AA, Hack M, Walsh MC. The NICHD neonatal research network: changes in practice and outcomes during the first 15 years. *Semin Perinatol* 2003;27:281-287.
17. Smith PB, Ambalavanan N, Li L, Cotten CM, Laughon M, Walsh MC, Das A, Bell EF, Carlo WA, Stoll BJ, Shankaran S, Laptook AR, Higgins RD, Goldberg RN; Generic Database Subcommittee; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health Human Development Neonatal Research Network. Approach to infants born at 22 to 24 weeks' gestation: relationship to outcomes of more-mature infants. *Pediatrics* 2012;129:e1508-e1516.
18. Ahn SY, Chang YS, Sung DK, Sung SI, Yoo HS, Lee JH, Oh WI, Park WS. Mesenchymal stem cells prevent hydrocephalus after severe intraventricular hemorrhage. *Stroke* 2013;44:497-504.

19. Chang YS, Ahn SY, Yoo HS, Sung SI, Choi SJ, Oh WI, Park WS. Mesenchymal stem cells for bronchopulmonary dysplasia: phase 1 dose-escalation clinical trial. *J Pediatr* 2014;164:966-972.e6.
20. Fanos V, Van den Anker J, Noto A, Mussap M, Atzori L. Metabolomics in neonatology: fact or fiction? *Semin Fetal Neonatal Med* 2013;18:3-12.
21. Matamoros S, Gras-Leguen C, Le Vacon F, Potel G, de La Cochetiere MF. Development of intestinal microbiota in infants and its impact on health. *Trends Microbiol* 2013;21:167-73.
22. Doyle LW, Anderson PJ. Adult outcome of extremely preterm infants. *Pediatrics* 2010;126:342-351.
23. Halamek LP; Association of Medical School Pediatric Department Chairs, Inc. Teaching versus learning and the role of simulation-based training in pediatrics. *J Pediatr* 2007;151:329-330.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 한국 신생아학의 미래와 앞으로 나아가야 할 방향을 다양한 주제별로 기술한 종설 논문이다. 저출산과 영아사망률의 지속적인 저고, 주산기 영역의 의료체계의 지역화 및 조직화, 전국 신생아 네트워크를 통한 데이터 수집과 발전방향, 신생아 집중치료의 질 향상, 근거 중심의 신생아학의 발전, 생존한계 근처의 초미숙아 치료, 신생아 및 미숙아 질환에 대한 새로운 치료법 개발 및 유망 연구 분야, 신생아 영역의 데이터베이스 수집방향과 시뮬레이션 기반 교육 그리고 신생아 발달 및 가족중심 간호 및 치료, 퇴원 후 추적 관리에 대해 기술하였다. 본 논문이 최근 심각한 우리나라의 저출산 극복과 영아사망률 향상 및 삶의 질 개선을 위하여 매우 중요한 과제인 국내 신생아학의 미래 발전방향에 대한 실제적이고도 구체적인 방안을 제시했다는 점에서 매우 의의가 있다고 판단된다.

[정리: 편집위원회]