Nursery Neurobiologic Risk Score(NBRS)

이 자 형*

Nursery Neurobiologic Risk Score

많은 접근방법과 측정 체계가 신생아의 후속결과(subsequent outcome)를 규명하기 위해 시도되었다. 초기의 몇몇 방법들은 임신중이나 신생아기 동안에 발생하는 특정 문제발생에 초점을 맞추었으나 결과를 예측하는데 성공적이지 못하였다.

후속 연구도 영아에게 요구되는 간호시간이나 중증정도를 측정하는 일반적인 접근을 시도하였다. 한편 극도로 작은 신생아와 아주 광범위한 간호가 요구되는 영아들은 신경발달상의 고위험 상태에 있음을 확인하였다.

따라서 표적기관인 뇌와 신경계를 관찰함으로써 결과를 예측하고자 하는 좀더 직접적인 접근이 시도되었다. 두위의 성장을 전반적인 두뇌 발달의 지표로서 이용하였다(Gross 등(1982)과 Eckerman 등(1985)은 첫 6주 동안 두위 성장이 좋지 않은 영아들이 정상 두위 성장 영아들에 비하여 유의하게 불량한 결과를 나타내었다고 주장). Dubowitz 등(1984)과 Allen과 Caputе(1989)는 신경학적 사정 결과 40 또는 44주의 비정상적인 신경학적 소견과 후속 신경운동불능 사이에 유의한 상관관계가 있다고 보고하였다. 뇌 초음파를 통해 뇌 병변을 규명하고 그 결과에 대한 영향을 확인한 연구 결과, 신경발달적 위험요소 결정에 심한 심실내출혈과 periventricular echodensities의 중요성을 설명하였다. 그러나 후속장애가 있는 모든 영아의 뇌 초음파상 뇌 출혈이나 cysts를 나타내는 것은 아니며 심실내출혈이 있는 대부분의 영아의 추적조사 결과 정상으로 나타났다. 그러므로 신경발달적 장애의 고위험상태에 있는 영아를 조기에 판별할 수 있는 측정도구가 요구된다.

도구의 목적

1) 뇌 세포 손상의 역학에 초점을 둔 위험사정 점수체계의 개발.
2) 간단하고 빠르며 객관적인 점수체계의 개발
3) 특수한 의학적 기술에 의존하지 않고 신생아의 협조없이 실시하는 체계개발
4) 신생아기 초기에 위험여부를 사정할수 있는 체계의 개발
   - 두가지 전제 : (1) 신생아기의 의학적 문제 중 세포 손상을 유발시키는 잠재력이 있는

* 이화여자대학교 간호과학과 교수

사건은 영아의 후속 발달에 변화를 줄 수 있다.

(2) 유해한 사건의 기간과 횟수는 손상의 예측에 중요하다.

세포손상을 초래할 수 있는 4가지 기전은 저산소증, 불충분한 혈류, 세포대사에 부적합한 기질, 또는 직접적인 조직 손상으로 가정하고 이 기전에 근거하여 13가지 항목의 신경생물학적 위험점수체계를 설정하였다.

사정 항목 및 근거

- Apgar score : 분만실에서 분만 직후 신생아의 상태를 사정한다.

0 = score)5 at 1 min. and 5 minutes
1 = score ≤5 at 1 min. and)5 at 5 minutes
2 = score ≤5 at 1 min. and 5 minutes
4 = score ≤5 at 10 minutes

- PaO_2 : • 동맥산소분압은 저산소증을 사정하며, 35mmHg 이하를 유의하게 고려한다. pulse oximeters 또는 cutaneous oxygen monitor가 있는 기관에서는 동맥채혈 대신 이용한다.

• PaO_2 35mmHg 이하를 색출한다.

0 = PaO_2 never ⟨ 35mmHg
1 = PaO_2 ⟨ 35mmHg for ≤ 2hrs. (⟨ 35mmHg ≤ 2 times)
2 = PaO_2 ⟨ 35mmHg for ⟩ 2hrs. (⟨ 35mmHg ⟩ 2 times)
4 = PaO_2 ⟨ 35mmHg for ⟩ 2hrs. (≤ 35mmHg ⟩ 2 times)

- Ventilation : 보조환기의 기간은 흡인, 재삽관, handling과 기계적 환기를 받는 과정에서, 저산소증과 뇌혈류나 산소공급에 변화의 사정을 포함한다. CPAP 날짜는 계산하지 않는다.

0 = No mechanical ventilation
1 = Mechanical ventilation ≤ 7 days
2 = Mechanical ventilation 8 to 28 days
4 = Mechanical ventilation ⟩ 28 days

Blood pH : 무산소대사를 반영한다. PH의 대사요소가 심각성 사정에 중요하다.

0 = pH never ⟨ 7.15
1 = pH ⟨ 7.15 for ≤1hr (⟨ 7.15 ≤ 2 times) or
⟨ 7.15 all respiratory, for any duration
2 = pH ⟨ 7.15 for)1hr (⟨ 7.15 ⟩ 2 times) with metabolic

component or pH < 7.0 metabolic, for any duration

4 = cardiopulmonary arrest with pH < 7.15

- Apnea with bradycardia : 서맥을 동반한 무호흡은 산소화와 뇌 환류의 변화에 관한 사정에 포함된다. 20초 이상의 무호흡도 80회이하/분의 서맥을 동반할 때에만 0이상의 점수를 부여한다. 저산소증을 초래하는 얕은 호흡도 무호흡으로 계산하지 않는다.

  0 = No apnea, or apnea without bradycardia

  1 = Apnea with bradycardia but c cyanosis ≤ 20episodes/day

  2 = > 20 episodes of apnea with bradycardia per day, or apnea with both bradycardia and cyanosis, or need for manual or mechanical ventilation

- Hypotention : 혈압이 낮은 기간에 나타날 수 있는 뇌 관류의 변화를 의미한다. 수축기압을 사정한다. 간단히, 재태기간이나 연령에 상관없이, 750g이하인 신생아는 수축기압이 35mmHg이하, 750g 이상인 신생아는 40mmHg이하일 때 저혈압으로 정의된다.

  0 = 영아의 체중이 750g이하일 때, 수축기압이 항상 >35mmHg 또는 체중 750g초과일 때 수축기압이 40mmHg 초과

  1 = 저혈압<2시간 (저혈압≤2회)

  2 = 저혈압>2시간 (저혈압 >2회)

  4 = 저혈압≥6시간

- Patent ductus arteriosus : 동맥관 개존증은 뇌 혈류에 변화를 유발할 수 있다. 의학적 처치나 결찰에 실패하면 2점을 부여한다.

  0 = No PDA

  1 = PDA responding to fluid restriction or indomethacin or both

  2 = PDA in which medical management failed or surgical ligation was required

- Seizures : 급성 신경기능부전을 가리킨다. 뇌파 검사상 Seizure가 관독되면 2 또는 4점을 부여한다.

  0 = No Seizures

  1 = Seizures controlled with one drug, and normal interictal EEG

  2 = Seizures not controlled with one drug, or abnormal interictal EEG

4 = Status epilepticus of ≥ 12hrs

- Intraventricular hemorrhage : 출혈로 인해 cerebral hemodynamic change와 관류장애를 초래한다. Intraventricular 출혈과 두개내압 상승의 징후로 점수를 부여한다.
  0 = No hemorrhage
  1 = Germinal matrix hemorrhage only
  2 = Blood in one or both ventricles
  4 = Intraparenchymal blood or development of overt hydrocephalus

- Periventricular leukomalacia : 뇌 저관류의 기간을 반영한다.
  0 = No Periventricular leukomalacia
  1 = Questionable changes followed by return to normal state
  2 = Moderate (definite) changes followed by return to normal state
  4 = Cyst formation or cerebral atrophy with large ventricles

Infection : 뇌 손상을 야기할 수 있는 systemic and intracranial infection에 국한한다. 산모의 혈액이나 뇌척수액 배양 검사시 양성반응인데도 항생제를 투여받지 못한 경우는 영아가 감염된 것으로 간주한다. 투여받았어도 임상적으로나 혈액학적 검사가 뒷받침되면 감염 가능성이 높다. 패혈성 쇽은 양성혈액배양검사를 동반한 감염, 저혈압과 부적절한 말초관류로 정의된다. 뇌막염은 양성 척수액 배양시 진단된다.
  0 = No infection, or antibiotics given for possibility of infection with negative cultures
  1 = Infection highly suspected or documented without changes in blood pressure
  2 = Septic shock (documented sepsis and hypotension)
  4 = Meningitis

- Hypoglycemia : 뇌 손상을 초래하는 중요 요소인 기질의 결핍과 기간으로 혈당이 〈 30mg/dl일 때 점수가 부여된다. 증상은 진전, 무호흡, 저긴장증, 기면, 발작을 포함한다.
  0 = No glucose level 〈 30mg/dl (1.7mmol/L)
  1 = glucose level 〈 30mg/dl, asymptomatic, and ≤6hrs' duration
  2 = glucose level 〈 30mg/dl, asymptomatic, for 〉 6hrs, or symptomatic for any duration

4 = glucose level 〈 30mg/dl for 〉24hrs and symptomatic

- Bilirubin : 뇌에 직접적인 손상을 줄 수 있기 때문에 사정에 포함한다. 체중이 〉1kg인 영아에 있어서는 0.01을 곱하거나, ≤ 1kg인 경우에는 bilirubin concenturation 〉 10mg/dl가 된다: 즉 1250gm의 영아는 최고 bilirubin concenturation이 〉 12.5mg/dl 일 때 1점을 준다.

  0 = bilirubin concenturation ≤ 10mg/dl if ≤ 1kg birth weight or ≤ 0.01 x birth weight in grams if 〉 1kg

  1 = bilirubin concenturation 〉 10mg/dl if ≤ 1kg birth weight or 〉 0.01 x birth weight in grams if 〉 1kg

  2 = Exchange transfusion for hyperbilirubinemia

Revised NBRS

거의 모든 변동이 7개 변수들에 의해 설명될 수 있기 때문에, 이 항목들을 포함하여 NBRS를 개정하였다.

- Ventilation
  0=사용한적이 없음
  1=Mechanical ventilation 〈 7일
  2=Mechanical ventilation 8-28일
  4=Mechanical ventilation 〉 28일
- Blood PH
  0=PH 〈 7.15인 경우가 없음
  1=PH 〈 7.15 〈 2회(〈 7.15 〈 1hr)
  2=PH 〈 7.15 〉 2회(〈 7.15 〉 1hr)
  4=Cardiopulmonary arrest with PH 〈 7.15
- Seizures
  0=none
  1=controlled on one drug, normal EEG
  2=not controlled on one drug, abnormal EEG
  4=status epilepticus 〉 12hr
- Intraventricular hemorrhage
  0=none
  1=germinal matrix only
  2=blood in one or both ventricles
  4=intraparenchymal blood/ development of hydrocephalus

- Periventricular leukomalacia
  0=none
  1=questionable changes that resolve
  2=moderate or definite changes that resolve
  4=cyst formation/ cerebral atrophy with large ventricles
- Infection
  0=none/ antibiotics for possibility of infection
  1=highly suspicious/ documented infection
  2=septic shock(documented sepsis + hypotension)
  4=meningitis
- Hypoglycemia
  0=no glucose level 〈 30mg/dl
  1= glucose level 〈 30mg/dl, asymptomatic 〈 6hr
  2= glucose level 〈 30mg/dl, asymptomatic 〉 6hr
  4= glucose level 〈 30mg/dl 〉24hr, symptomatic
  (* symptomatic 은 tremor, apnea, hypotonia, lethargy, seizure를 포함)

뇌 손상에 대한 conceptual model을 사용하여, NBRS를 개발 수정하고, 발달적 후속결과와의 상관관계를 검증하였다. 그 결과 NBRS가 신생아기 생물학적 사건들과 관련하여 후속되는 비정상 발달을 예측하는데 좋은 도구라는 것이 입증되었다. NBRS는 간단하고 빠르고 객관적으로 설계되어 있고 영아의 참여나 협조를 요구하지 않는다. 점수체계는 대부분 수량적 자료로서, 주관적 사정에 적게 의존하도록 하였다. 이것은 적용하기 쉽고, 쉽게 배울 수 있으며, 평가자가 이 항목에 익숙하고, 의무기록지가 있으면, 심한 합병증이 있더라도, 초기 NBRS로는 약 15분, 수정된 7항목의 NBRS로는 5분 안에 평가할 수 있다.

NBRS 점수가 2주에 5점 혹은 6점 이상이면 위험군으로 판별된다. 수정된 NBRS는 생후 15개월과 24개월에 발달상태에 강한 상관관계를 갖는 것으로 검증되었으므로 영아가 회복기에 이르거나 생후 28일이 지난 후 사정하도록 제안하고 있다. 그러므로 이 도구를 적용하므로써 발달적 위험이 있는 영아는 입원기간 동안 확인될 수 있다. 따라서 부모교육 및 긴밀한 발달상태를 추적하기 위한 계획을 퇴원하기 전에 시작할 수 있으며, 시작되어야 한다.

NBRS점수와 결과 간의 높은 상관관계에도 불구하고, 출생시 심한 저체중아의 발달에 관여하는 복합적인 생물학적, 행동학적, 사회문화적 변수들에 대한 후속연구는 필요하다. NBRS점수와 생후 2세의 발달과의 관련성의 예측은 다 설명되지 않는다. 비록 NBRS점수가 높아도 발달상 비정상을 보일 가능성이 많음에도 불구하고, 심각성은 다르다. 즉 퇴원시 낮은 점수가 정상적 발달을 보장하지는 않는다. NBRS는 신생아기의 집중간호 시기에 발생하는 생물학적 요소들만을 사정하도록 고안되었다. 그러므로 태아기나 퇴원 후에 발생하는 사건들을 설명해주지 못한다. 또한 중요한 것은, 이후 발달에 유의하게 영향을 미치는 정신사회적 요소들을 반영하지 못한다는 것이

다. 따라서 향후 연구들은 생물학적 위험요소가 어떻게 정신사회적 그리고 발달적 결과에 영향을 미치는 다른 위험요소들과 상호작용하는지 조사되어야 할 것이다.

NBRS는 신생아기의 위험사정(nursery risk score)을 위해 세포 손상을 기초로 한 접근방법을 이용함으로써, 비정상적 발달의 위험도가 높은 대상을 조기에 판별할 수 있는 도구이다. 그러므로 신생아를 돌보는 간호사는 이러한 도구의 이해와 그 임상적용을 통하여 대상자의 문제를 확인하고, 그에 대한 의사결정 및 최적의 성장발달을 위해 간호 중재할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

이자형 (1997). 고위험신생아의 발달지연 위험도 사정. 간호과학. 9(1), 101-113.

Allen M C., Capute A.(1989) Neonatal neurodevelopmental examination as a predictor of neuromotor outcome in premature infants. Pediatrics. 83 : 498-506.

Dubowitz L M S., Dubowitz V., Palmer P G., Miller G., Fawer C L., Levene M I., (1984) Correlation of neurologic assessment in the preterm newborn infant with outcome at 1 years. J Pediatr. 105 : 452-456.

Eckerman C O., Sturm L A. Gross S J.(1985) Different development courses for very-low birthweight infants differing in early head growth. Dev Psycho. 21 : 813-827.

Gross S. J., Oehler J. M., Eckerman C. O.(1983) Head growth and developmental outcome in very low-birth-weight infants. Pediatrics. 71 : 70-75.

Brazy J E., Eckerman C O., Oehler J M., Goldstein R F.(1991) Nursery Neurobiologic Risk Score: important factors in predicting outcome in very low birth weight infants. J Pediatr. 118 : 783-792.