

항암화학요법제의 안전한 취급

김규옥* 이군자****
최현숙** 정복레*****
이춘애*** 이원희*****

I. 서 론

항암화학요법은 암 환자를 위한 중요한 치료 방법 중의 하나이며 최근 많은 항암화학요법제들이 개발되면서 그 이용 정도는 더욱 확대되고 있다. 그러나 항암화학 요법은 암 환자의 치료 및 증상의 경감에 크게 이바지하고는 있으나 부작용 또한 심각하여 항암화학요법제를 투여 받는 많은 암 환자들은 여러가지 부작용으로 고통을 받고 있다(Stam & Challis; 1988). 이는 이 항암화학요법제 자체가 암세포에만 독성을 미치는 것이 아니라 신체의 모든 조직에 심각한 영향을 미치기 때문이다.

이러한 항암화학요법제의 특성을 고려하여 볼 때 항암화학요법은 비단 항암화학요법제를 투여 받는 환자 뿐만 아니라 약을 준비하고 투여 하면서 환자와 지속적으로 접촉하는 보건의료 전문요원에게도 많은 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다(Caudell, etc; 1988, Gullo; 1988, 1995, Stajich etc; 1986, Brabt; 1995, Nguyen, Theiss & Matney; 1982, Warsvik, Klepp & Brogger; 1981). Caudell 등(1988)은 항암화학요법제를 취급하는 간호사를 대상으로 조사한 결과 세포의 유전 물질에서 유전자 변이를 일으키는 것으로 알려져

있는 Mutagene이 소변에 증가되어 있음을 보고하고 있다.

Mutagene으로 인해 야기되는 DNA 변화는 국소적이거나 탈락을 포함하거나 혹은 다른 염색체의 변화까지도 일으킬 수 있는 것으로 보고(Caudell, etc; 1988, Sugimura & Sato; 1983, Rogers & Emmett; 1987)되어 항암화학요법제를 다루는 취급자에게 항암화학요법제를 준비하거나 투여하는 동안 생겨난 Aerosols을 흡입하거나, 직접 접촉함으로써 오심, 두통, 피부염이나 모발 소실, 코와 점막의 궤양, 허약감, 어지러움, 월경 이상 등의 부작용을 유발하였다는 것(Shorridge; 1995)을 증명하여 주는 결과라 하겠다.

이미 외국에서는 항암화학요법제를 다루는 취급자에게 주의를 기울이고 있으며 여러가지 실제적인 방법들을 사용하고 있으나 우리나라의 경우는 거의 무방비 상태에서 의료인들이 이러한 독성물질을 다루고 있다고 보아야 할 것이다.

따라서 이 보고서에서는 항암화학요법제를 다루는 의료인이 항암화학요법제를 다룰 때의 주의점 및 행정당국의 관점을 Gullo(1989, 1995)의 Safe Handling of Antineoplastic Drugs를 참고로 하여 소개하여 보고자 한다. 이곳에서 제시되는 지침은 문헌에 의하여 뒷받침되고 있는 사실들을

* 원자력병원 간호사 **** 경기전문대학 간호과 교수
** 경희의료원 간호사 ***** 경북대학교 의과대학 간호학과 교수
*** 연세의료원 수간호사 ***** 연세대학교 간호대학 교수

근거로 한 것이나 앞으로 계속하여 이 분야의 지식을 파악하여 지침서를 적절하게 조정 할 필요가 있을 것이다.

II. 본 론

1. 항암화학요법제 취급시의 주의점

1) 피부를 통한 흡수를 피하기 위한 방법

항암화학요법제를 준비하거나, 주사하거나, 버릴 때 피부와 눈을 통해 흡수될 수 있는 기회를 없애도록 한다.

- 항암화학요법제를 준비할 때, 앞이 닫혀진 침투성이 적은, 소매가 긴 섬유 가운을 입고 외과용 라텍스장갑을 낀다.
- 항암화학요법제를 가지고 계속적으로 작업할 경우에는 30분 마다 장갑을 갈아 낀다.
약물이 장갑에 쏟아졌거나, 찢렸을 경우에는 즉시 장갑을 갈아 낀다.
- 장갑을 끼기 전 혹은 장갑을 벗은 후에 손을 씻어야 한다.
- 흡수용 패드를 가지고 작업공간을 덮으며, 이 패드는 작업공간을 깨끗하게 할 때나 약물을 엮질렀을 때 갈아야 한다.
- 특수한 장치를 가진 시린제와 혈관주사용 기구를 사용한다.
- 사고로 약물이 엮질러졌을 때를 대비하여 주사 부위 밑에 흡수용 패드를 놓는다.
- 약품을 준비하기 전에 약품을 준비하는 공간은 알코올과 1회용 타올을 사용하여 깨끗하게 하며, 사용한 타올은 세지 말고 화학용 쓰레기통에 넣는다.
- 항암화학요법제에 대하여 '항암화학요법제' 등의 표시를 한다.
- 약품과 피부의 접촉을 방지하기 위하여 비눗물로 주변지역을 철저히 세척한다.
- 항암화학요법제가 피부에 닿았을 경우에는 가능한 빨리 비누와 물로 씻는다.
- 항암화학요법제가 눈에 닿았을 경우는 즉시 깨끗이 씻고 안과검진을 받도록 한다.

특히 소매가 긴 가운을 입고 노출을 감소시키는 것이 중요하며, Aerosol의 흡입, 피부를 통한 흡수, 오염된 물질의 소화를 방지하기 위하여 항암화학요법

제에 대한 지나친 노출을 피하여야 한다.

2) 공기를 통한 흡수를 피하기 위한 방법

- 약병을 열 때 공기 증으로 약이 배출되지 않도록 한다 : 약병을 열거나, 주사 바늘을 끼거나, 주사기로부터 공기를 배출할 때, 남은 것을 버리거나, 쓰레기통 속의 오염된 배설물 및 신체로부터의 액체를 처리할 때 약이 공기중으로 방사될 수 있으므로 주의한다.
- 안전하게 약품을 취급할 수 있는 공간을 만든다 : 약품을 준비하는 공간은 항상 환기가 잘 되어야 하고 약을 준비하는 사람의 얼굴로 공기가 흐르지 않도록 하고, 공기흐름의 유형도 조사한다. 송풍장치의 이용을 권장하나 이것은 실내로부터 공기를 당기기 때문에 좁은 공간에서는 문제가 되며, 또한 실내 온도 조절에도 곤란하다. 특수하게 만든 안전한 공간 안에서 모든 항암화학요법제를 혼합한다. 이상적으로 '항암제'를 담고 있는 모든 정맥주사를 위한 기물은 덮개 아래 두어야 하며 6개월마다 점검을 하고 증명 기준에 합치되는지 여부를 확인하여 이 동시마다 점검한다.
- 가정이나 사무실에서 약병으로 부터 용액을 제거할 때는 물이 묻지 않은 필터를 가진 바늘을 사용 하여야 한다.
- 방울에 의한 오염을 감소시키기 위하여 거-즈를 씌운 다음 앰플을 다루거나 앰플의 목주위를 알코올로 닦은 후 다룬다.
- 내부압력을 균일하게 하기 위하여 물이 묻지 않은 필터바늘을 사용하여 약제가 들어 있는 주사약을 따르거나 혹은 줄이는 방법을 사용한다.
- 바늘을 꺾거나, 주사기를 깨뜨리거나, 주사기에서 바늘을 제거하는 방법으로 약제를 처리해서는 안 된다.
- 정맥주사 부위로부터 바늘을 제거할 때는 거-즈를 사용한다.

3) 삼키는 위험을 피하기 위한 방법

- 약품을 준비하는 지역에서 먹거나, 마시거나, 담배를 피거나 껌을 씹지 않으며, 화장품을 사용하지 않는다.
- 약품을 준비하는 곳으로 부터 떨어진 곳에 식품을 보관한다.
- 약품과 동일한 냉장고에 음식이나 마실 것을 두지

않는다.

- 약품을 주사하거나 준비하기 전에 손을 씻는다.
- 약품 또는 신체에서 나온 액체를 취급하는 경우 손으로 눈을 만지거나 입을 만지지 않는다.

4) 보호장비를 사용하는 방법

항암화학요법제로부터 보건 의료 전문가를 보호하기 위하여 여러가지 장비를 사용할 수 있다

〈표 1〉 항암화학요법제로부터의 보호용 물품

숫자	품목
1벌	소매와 뒤로 잠그게 되어 있는 침투성이 약한 가운(물이 스며들지 않는 섬유로 만든 것)
2켤레	신발 커버
2켤레	장갑(2중으로 된 것)
1쌍	보호안경
1	마스크
1	1회용 쓰레받이(깨진 유리 수집용)
1	플라스틱 빗자루
2	플라스틱으로 뒤를 대거나 또는 흡수가 가능한 타올이나 패드
1	건조용 분말 혹은 입자가 담긴 통(물기가 있는 물질을 흡수하기 위한 것)
2	1회용 스폰지 (하나를 흘린 것을 청소하기 위한 것이고 다른 하나는 흘린 것을 제거한 다음 바닥을 청소하기 위한 것)
1	구멍이 뚫리지 않고 새지 않는 통 (모든 내용을 담을 수 있는 것으로 폐기물통이라 표시)
1	70% 알코올을 담은 통

예를 들어 항암화학요법제를 다루도록 특별히 디자인된 외과용 라텍스 장갑 및 일반 장갑, 앞이 막혀 있는 일회용 가운, 침투가 되지 않는 섬유, 니트 또는 탄력성 있는 소매와 긴 소매 자락의 가운 등을 보호 장비로 사용한다. 1회용 편이라 칭하는 물이 묻지 않는 필터 바늘을 가정에서 사용할 수 있다.

5) 환자의 분비물이나 체액의 안전한 처리

항암화학요법제를 복용하는 환자의 분비물에 대한 관심이 증가하고 있으며 항암화학요법제가 환자의 분비물로 부터 배출되는 것은 당연한 현상이다(표 2참조).

그러므로 항암화학요법제나 신진대사물을 포함하

고 있는 배설물 등을 안전하게 취급하여야 한다.

- 남성 환자에 대해서는 뚜껑이 꼭 닫히는 변기통을 준다.
- 체액을 다룰 때에는 1회용 라텍스 외과용 장갑을 낀다.
- 튀는 것을 피하기 위하여 물을 누르기 전에 병원의 변기통에 방수용 패드를 놓는다.
- 가정에서는 튀는 것을 최소화시키기 위해 변기통 뚜껑을 닫고 2~3회 물을 누른다.
- 체액으로 더럽혀진 이불보를 취급할 때는 장갑 및 가운을 입는다. 세탁을 하여 지정된 주머니에 넣는다.
- 가정에서 다른 빨래감과 구별하여 특별히 마련된 다른 용기에 넣고 별도로 2회 세탁을 하며, 취급할 때는 장갑을 끼고 한다.

6) 항암화학요법제로 오염된 물질의 안전한 처리

안전한 처리를 위한 2가지 방법으로 섭씨 1000℃에서 소각하거나 혹은 매설하는 것이 원칙이며 취급자는 자기 자신, 환자, 환경, 가족, 다른 건강관리요원 및 가정에서 일하는 사람을 위하여 약품이 노출되지 않도록 관리해야 할 책임이 있다.

- 작업실을 떠날 때 오염된 1회용 가운이나 장갑은 '오염된 쓰레기'라고 표시된 방수용기에 넣는다.
- 새지 않고 봉합할 수 있는 플라스틱 주머니 혹은 다른 적절한 용기에 표시를 하여 항암화학요법제 쓰레기를 버린다.
- 뚜껑이 없거나 부러지지 않은 바늘 혹은 날카롭거나 부서질 수 있는 품목에 의해 뚫어지지 않을 용기를 사용한다.
- 처리된 물건을 가져갈 수 있도록 덮개가 있는 쓰레기통 안에 약품 쓰레기를 넣는다.
- 관리요원은 외과용 라텍스 장갑 및 소매가 있고 잠글 수 있는 가운을 입는다.
- 가정에서 항암화학요법제에 사용된 모든 물질을 새지 않는 통에 담은 뒤 적절한 처리를 위하여 지정된 장소로 이동시킨다. 적절한 처리는 간호사나 지시 받은 환자나 가족들이 할 수 있으며, 병원 혹은 사립 쓰레기 관리회사를 통할 수 있다.

〈표2〉 항암요법제의 배설 유형

Drug	배 설
Asparaginase(Elspar)	소변에 약간 나타난다.
Azacitidine(5-Azacyt)	24시간 이내에 소변으로 90%배설
Bleomycin(Blenoxane)	24시간 이내에 소변으로 50%~80% 배설
Carmustine(BCNU)	24시간 이내에 대사된 물질로 소변으로 배설
Chlorambucil(Leukeran)	24시간 이후에 소변으로 5% 이하 배설
Cisplatin(Platinol)	27~34%가 소변으로 배설. 처음에는 변화지 않은 약품으로 배설. 나중에는 부산물로 배설.
Cyclophosphamide (Cytoxan, Neosar)	30%가 변화지 않은 약품으로 소변으로 배설
Cytarabine(Ara C, Cytosar)	24시간 이후에 10%이하가 변화지 않은 약품으로 배설
Dacarbazine(DTIC)	50%가 소변으로 변화지 않은 약품으로 배설
Dactinomycin(Cosmegen)	30%가 9일 이내에 대·소변으로 변화지 않은 약품(약간 신진대사 된)으로 배설
Cyunarubin(Cerubidine)	72시간 이내에 간에서 신진대사된 14~23%의 약품과 대사물질이 소변으로 배설
Aoxarubin(Adriamycin)	24시간 이내에 간에서 신진대사된 후 쓸개로 10~20%가 대변 속의 대사물질로 배설됨.
Vtoposide VP-16(Vepesid)	소변으로 40~60%가 변화지 않은 상태로, 48~72시간 이내에는 20~30%가 대사물로, 24시간 이내에 20~30%가 소변으로, 2~16%가 대변 속에 약품으로 그러나 72시간 내에는 대사산물로 배설
Fuoruracil(5FU, Adrucil)	6시간 이내에 투여량의 15%가 변화지 않은 약품으로 소변으로 배설
Iostamide(Isophosphamide) (investigational drug)	62%가 소변 속에 불변 상태로 배설, 20%가 대사물질로 배설 24시간 이내에 13%가 변화지 않은 약품으로, 50%가 약품 또는 대사산물로 배설
Aelphalan(Alkeran)	약품 또는 대사산물로 배설
Mechlorethamine, HN2(Mustagen)	0.01%이하가 불변상태로 소변으로 배설
Methotrexate, MTX(Mexate)	8시간 이내에 75%가 불변상태로 소변으로 배설
Mithramycin(Mithracin)	24시간 이내에 50%가 소변으로 배설
Mitomysin(Mutalane)	10%가 소변으로 약품의 상태로 배설. 소량이 쓸개에서 배설(신속하게 간에 의하여 신진 대사됨.)
Micamycin(Mithracin)	50%가 24시간 이내에 소변으로 배설
Mocarbazine(Matulane)	70%가 소변으로 배설(5%이하 불변)
Zeptozocin(Zanosar)	간에 의하여 대량 신진대사 됨. 60~70%가 24시간 이내에 대사산물로서 배설
Tioguanine(6-TG, Thioguanine)	85%가 불변 상태나 대사물로 소변에 배설. 1시간 후에 70%가 불변상태로 배설 13시간 경과 후 2%가 불변약으로 배설
Tiotepa(Thiotepa)	60%는 24시간 이내 대사산물로 배설

2) 건강평가를 실시한다.

2. 행정당국의 감독관리

1) 감독을 철저히 한다.

- 6개월 마다 장비 및 시행 기준이 지켜지는지 확인한다.
- 감독관이나 검사자는 사전에 예고가 안된 상태로 관찰하고 평가한다.
- 가능한 경우 동료들에 의한 검토 방식을 사용한다.
- 새로 온 직원에 대하여 안전취급 방침 및 관행, 바람직하지 않은 행동 방향, 보고서 양식 및 기타 관련 문제를 알려준다.

매년 신체검사를 하는 것이 정상이다. 신체검사에 어떠한 검사가 포함되어야 하는지에 대한 분명한 지침은 없으나 혈액색소, 혈액화학 검사, 뇨 검사 등이 흔히 사용된다. 육안에 의한 피부 검사, 흉부방사선 검사 등을 이용 할 수 있다. 비정상적인 수치가 발견되었을 때 의학적 진단을 받아야 한다. 또한 항암화학요법제를 정기적으로 준비하고 사용하는 모든 직원에 대한 기록을 영구적으로 보관하도록 하며 각 직원들이 준비하고 사용한 약품의 수효도 기록하도록 규정한다.

3) 생식에 관한 문제를 평가한다.

항암화학요법제는 돌연변이를 일으킬 수 있다. 따라서 임신 중이거나, 임신을 기도하거나, 혹은 모유를 공급하고자 하는 여성의 항암화학요법제 취급에 주의를 기울여야 한다. 임신 중에 잠재적으로 돌연변이적인 위험 요소에 노출되는 것을 피하는 것이 적절하며, 가능하면 이러한 사람은 약품을 다루지 않는 분야로 진출되는 것이 좋다.

4) 책임 문제를 명확히 한다.

간호사, 환자, 가족 및 기타인들의 위험에 대한 경고를 하고, 안전 취급 기술 및 건의 사항에 대해 알아야 한다. 이에 대한 4가지 중요한 법적인 관심사는 다음과 같다.

- 적절한 주의의 의무 : 병원 및 건강관리 기관은 항암화학요법제 처리상 생길 수 있는 안전문제를 확인하고 조사하여야 한다.
- 적절한 주의의 위반 : 법적책임 문제에 대해 모든 작업자에게 서면으로 주지시켜야 한다. 그렇지 못하면 주의 의무 위반으로 해석될 수 있다.
- 관련자의 부상 : 오늘날 문헌상 항암화학요법제의 노출 부상에 대한 기록은 거의 없으나, 항암화학요법제에의 노출은 부상의 가능성을 높인다.
- 승락서 : 모든 종사자들에 대하여 승락서가 작성되고 서명 후 기록에 철하여야 한다. 이것은 안전취급에 관한 준수사항을 지키도록 하되 개인적인 책임을 확실히 하기 위함이다.

5) 항암화학요법제 취급자를 교육한다.

주의하여야 할 실무지침을 교육함으로써 보건의료 분야의 직원 및 기타인을 보호하여야 한다. 경험이 있는 항암화학요법제를 취급하는 간호사는 다른 간호사, 보건 분야의 직원, 병원근무자, 환자, 환자의 가족에 대해 안전교육을 할 수 있는 좋은 위치에 있다. 병원당국은 신규직원이나 재직원의 계속 교육에서 의료인 자신의 보호에 관하여 교육하여야 하며, 보호장치들의 사용을 재인식시키고 강조하여야 한다. 그러나 많은 병원에서는 항암화학요법제를 다루

는 보건관리 전문요원에 대한 주의가 부족하다. 위험이 높은 직업에서는 정책적으로 감염에 노출되었을 경우에 노출 여부를 평가하고 상담하며 추후관리를 할 수 있는 체제가 정립되어야 한다. 감염의 위험에 노출되면 즉시 보고하도록 직원들을 교육해야 하는데 경우에 따라서는 노출된 즉시 처치가 필요하기 때문이다.

III. 결 론

수 십년 동안 항암화학요법제에 보건관리 전문요원들이 노출되어 왔으나 근래에 이르기 까지 항암화학요법제의 안전한 취급에 대해 주의가 이루어지지 않고 있다. 그러나 이미 외국에는 항암화학요법제를 취급하는 직책으로부터 보건관리 전문요원들이 사직을 하거나 혹은 이러한 곳에서의 작업을 거부할 정도의 우려와 공포 등 여러가지 반응이 나타나고 있다. 특히 항암화학요법제를 취급하는 간호사의 관심은 아이를 낳을 수 있는 연령에 있는 간호사들의 출산에 대한 위험이나, 사용하지 않았거나 여분의 약품의 안전한 처리 문제 및 항암화학요법제 치료를 받고 있는 환자의 배설물 처리 문제를 환경보호 측면에서 나타낼 수 있는 관심 정도이다(Brant;1995). Stajich(1986)의 연구에 따르면 간호사의 40% 정도가 자기를 보호하기 위한 어떠한 조치도 하지 않고 있는 것으로 나타나고 있다. 간호사들이 안전 수칙을 잘 지키지 못함은 어디에서 오는 것인가? 자기를 보호하려 하지 않는 것인가? 아니면 잘 모르고 있는데서 오는 무지의 문제인가? 혹은 결과의 부정으로부터 오는 정보의 부족 때문인가?

앞으로 보건관리 전문요원들은 항암화학요법제의 안전한 취급에 대한 여러가지 정보를 얻음으로써 기본적인 문제를 다루는 한편 스스로 자신을 보호하기 위하여 노력하여야 할 것이다.▣