

조혈기계 질환의 검사방법

연세대학교 예방의학교실 노재훈
신시내티대학교 산업의학과 방문교수

1. 혈액의 기능

혈액의 기능은 첫째, 조직에 산소를 공급하고 이산화 탄소를 폐로 운반하고 둘째, 동화작용 및 이화작용의 대사산물, 호르몬, 효소, 무기질을 운반하는 것이다.

혈구세포는 주로 골수에서 생성되나 일부의 임파구는 임파생성 조직(lymphopoietic tissue)에서 만들어 진다.

2. 병태생리 기전

직업성 혈액 질환은 대부분 혈구수의 감소를 보이는데 여기에는 두가지 형태가 있다. 첫째, 골수에서 혈구세포의 생성이 감소되는 중심성 혈구 감소증(central cytopenia), 둘째, 말초혈액에서 혈구세포의 파괴가 증가되는 말초성 혈구감소증(peripheral cytopenia)이다. 첫번째의 경우는 독성물질, 전리 방사선 그리고 드물게는 면역작용에 의한 골수장해와 혈색소 합성장해에 의한 다. 독성물질에 의해 적혈구막이 직접 손상되거나 혈색소가 산화 침전되어 적혈구내에 하인쯔 소체가 생기는 경우에 용혈성 빈혈(hemolytic

anemia)이 생긴다.

말초성 백혈구 및 혈색소 감소증은 대부분 면역학적 원인에 의해 생긴다. 혈색소가 산소대신 일산화 탄소와 결합된 카르복실 헤모글로빈 혈증 또는 혈색소내 2가철이 산화되어 3가철이 된 메트 헤모글로빈 혈증이 흔한 혈색소 장애인데 산소운반 장애를 초래한다. 백혈병은 임의 일종으로써 전구 혈구생성 세포의 유전인자 변화에 의해 생기는 것으로 여겨진다. 혈소판수의 감소 또는 기능이상, 혈장내 응고인자의 결핍 그리고 모세혈관 장애가 출혈성 혈액질환의 원인이다.

3. 흔한 혈액질환과 감별진단

화학물질 또는 물리적 인자에 의해 혈액소견 변화가 보고되었으나 임상적으로 의미있는 변화는 아니었다. 하인쯔 소체와 메트 헤모글로빈 혈증은 아닐린, 니트로벤젠, 질산에스테르, 니트로글리콜 등의 니트로 화합물과 방향족 화합물, 아미노 화합물, 탈라세미아(thalassemia), G-6-P-D 결핍증, 말라리아 치료제 복용시에 나타난다. 위에 열거한 화학물질의 저농도 폭로시

에 하인쯔 소체나 메트 헤모글로빈 혈증이 나타나면 과민성 반응검사(hypersensitivity test)를 실시해야 한다. 탈라세미아나 G-6-P-D 결핍증의 유행률이 높은 나라에서는 채용 신체 검사시 과민성 반응검사를 실시하도록 권고하고 있다.

직업성 골수기능 저하를 평가할 때 병의 진행 과정과 의심되는 물질의 폭로정도를 고려해야 한다. 일반 인구 집단에서도 원인불명 또는 약물에 의한 골수형성 부전이 있기 때문에 골수기능 저하를 일으키는 직업성 질환으로 진단할 수 있다.

말초혈액 백혈구 감소증과 혈소판 감소증은 주로 면역학적 원인과 아미노 페나존 계통의 약물에 의해 발생된다. 직업성인 경우 실층체에 의해 유발될 수 있으며 또한 작업장에서 사용되는 대부분의 화학물질에 의해서도 혈구감소증이 올

수 있음이 지적되었다. 면역학적 기전은 밝혀지지 않았지만 화학물질노출과 발생과의 인과관계(causal relationship)는 높은 것으로 추정된다. 화학물질에 폭로되어 규칙적으로 세포감소증이 나타나거나 또는 생체내에서 화학물질에 일치되는 항체가 생겼을 때 확정적으로 인과관계가 있다고 할 수 있다.

벤젠과 전리방사선은 백혈병 유발물질로 알려져 있으며 이들에 노출되어 급성 비임과성 백혈병과 만성 과립 백혈병의 발생률의 증가가 역학적 연구에 의해 밝혀졌으며 벤젠에 의해 적백혈병(erythroleukemia)이 유발되었음이 알려졌다. 전리방사선 조사, 만성 벤젠 중독, 혈소판 감소증, 모세혈관 장애, 응고인자 장애 등이 있을 때 출혈성 혈액 질환이 오며 심한 간장질환과 신장부전시 2차적으로 혈액응고장애가 온다.

표 1. 주요 혈액 질환과 그 원인

질	환	원	인
빈혈			
용혈성 빈혈			비화수소(직접 용혈), 방향족 아미노 및 니트로 화합물(하인쯔 소체 형성), 면역 변화
dyshematopoietic			납
재생 불량성 빈혈			벤젠, 니트로 톨루엔, 전리방사선
이차적 빈혈			출혈, 신장부전
혈구증가증			만성호흡기 질환시 호흡부전, 화학물질(코발트, 일산화탄소, 망간), 혈액 농축(급성 중독에 의해 탈수)
백혈구 및 혈소판 감소증			
중심성(central)			골수기능 저하, 벤젠, 트리니트로 톨루엔, 전리방사선
말초성(peripheral)			면역학적 변화
백혈구 증가증			급성중독의 초기, 감염성 질환
백혈병			벤젠, 전리방사선
출혈성 질환			전리방사선, 벤젠, 요독증, 간장질환(2차적)
메트헤모글로빈 혈증			방향족 아미노 및 니트로 화합물, 질산 에스테르

4. 검사 방법

가. 혈액 검사의 정상치

표 2. 정상치

항 목	단 위	정 상	치
적혈구	10 ¹² /ℓ	남	4.5 ~ 5.5 여 4.0 ~ 5.0
혈색소	mmol/ℓ	남	8.1 ~ 11.2 여 7.1 ~ 10.2
적혈구 용적비		남	0.4 ~ 0.5 여 0.37 ~ 0.43
백혈구수	10 ⁹ /ℓ		4 ~ 10
중성	%		55 ~ 65
호산	%		2 ~ 4
호염기	%		~ 1
임파구	%		25 ~ 35
단핵구	%		3 ~ 6
망상적혈구	10 ⁹ /ℓ		8 ~ 110
혈소판	10 ⁹ /ℓ		300,000
bleeding time	min		1 ~ 5
coagulation time	min		5 ~ 12

자료 : Manual of basic technique for health laboratory, Geneva, WHO, 1980

나. 검사 결과의 평가

적혈구수와 혈색소치는 반복하여 검사하더라도 정상범위가 10% 내외를 넘지 않는데 비해 백혈구수는 정상범위가 넓고 개인간의 차이도 크며 외비인자 또는 다른 원인에 의해 변화되기 쉽다. 정상인에서 4000이하인 경우도 있다. 이런 경우 혈구세포의 병리적 변화가 없고 이전의 검사 결과 역시 낮게 나왔을 때에는 건강장애가 없다고 판정한다.

다. 혈액검사의 유용성

근로자의 빈혈을 조기에 선별하기 위해서는 혈

색소 측정으로 충분하다. 만일 혈색소 검사 결과가 정상범위를 벗어난 경우 CBC를 포함한 혈액검사를 실시한다. 벤젠, 트리니트로 톨루엔, 전리 방사선 등 조혈기에 영향을 주는 물질에 폭로되는 직종의 채용 신체검사에는 혈색소 측정을 포함한 혈액검사를 실시하고 폭로정도에 따라 일정기간 후에 규칙적으로 측정한다. 이는 혈액소견의 조기변화는 예전의 검사 결과와 비교하여야 가능하기 때문이다. 골수천자, 응고 인자 측정 등 정밀혈액 검사는 합병증이 있는 경우 감별 진단을 위해 실시하고 정기 신체검사에서는 실시하지 않는다.

