

발간등록번호

11-1352159-000534-01

제4판



수혈가이드라인

(2016 전면개정)



보건복지부
질병관리본부



대한수혈학회
The Korean Society of Blood Transfusion

KSBT

머리말

수혈가이드라인

혈액제제는 헌혈자의 숭고한 마음이 깃든 귀중하고 한정된 자원이므로, 안전하고 적절하게 사용되어야 합니다. 우리 본부는 대한수혈학회와 공동으로 2009년 수혈가이드라인을 제정하고 이후 의료현장에서 제기된 내용과 최신 지견을 반영하여 2011년, 2013년 수혈가이드라인을 부분 개정하여 의료기관에서 안전하고 적절한 수혈이 이루어지도록 도모하였습니다.

전 세계적으로 적정한 수혈이 지속적으로 강조됨에 따라 세계보건기구(WHO)를 비롯하여 혈액사업 선진국의 자료를 분석하여 최신지견을 반영하고, 혈액종양내과, 정형외과, 산부인과 등 혈액제제 사용이 많은 임상전문가의 실질적인 의견을 반영하여 수혈가이드라인을 전면개정 하였습니다.

제4판 수혈가이드라인의 주요 개정 내용은 다음과 같습니다.

첫째, 적정한 수혈이 이루어지도록 각 혈액제제별 수혈지침을 개정하고 수혈의 대안을 추가하였습니다.

둘째, 희귀혈액형환자, 비예기항체보유자 등 특수상황에서의 수혈지침과 세척 혈액제제 수혈지침을 추가하였습니다.

셋째, 혈액관리료, 한국혈액안전감시체계, 수혈부작용 의심 시 지침 등 국가의 수혈 관련 정책을 소개하는 ‘수혈관련 국가정책’을 추가하였습니다.

앞으로도 우리 본부는 과학적 근거에 기반을 둔 수혈가이드라인을 배포하기 위해, 관계 전문가의견 및 연구용역을 바탕으로 체계적으로 개정할 것입니다.

이번 가이드라인 발간에 도움을 주신 대한수혈학회 등 여러 임상학회와 가이드라인 개정에 조언을 아끼지 않으신 관련 기관 및 단체에 깊이 감사드립니다.

향후 수혈가이드라인이 의료기관에 널리 활용되어 안전하고 효율적인 수혈이 이루어지는데 큰 도움이 되기를 기대합니다.

2016년 8월

질병관리본부장 정 기 석



목 차

수혈가이드라인

I. 수혈가이드라인 - 1. 수혈 전반에 관한 일반지침 ▶ 1

1. 수혈용 혈액의 신청	3
가. 수혈여부 결정	3
나. 설명 및 동의	4
다. 혈액요청	4
라. 환자 혈액검체의 채취	5
마. 수혈 전 검사	5
바. 수혈 시 혈액준비량	5
2. 수혈용 혈액제제의 출고 및 반납, 폐기	6
가. 혈액 출고 전 확인사항	6
나. 출고 후의 혈액처리	6
3. 수혈 시의 수칙	7
가. 수혈 전 확인사항	7
나. 수혈 중 확인사항	7
다. 수혈 후 확인사항	8
라. 수혈부작용	8
4. 수혈시의 기타 고려사항	9
가. 수혈용 주사침	9
나. 혈액의 가온	9
다. 혈액주입시간	9
라. 정맥주입용액의 동시 사용	10
마. 혈액필터의 사용	10
바. 주입장치	10
5. 특수 상황에서의 수혈	11
가. 응급수혈	11

나. 대량수혈	12
다. 4개월 미만 소아에서의 수혈	14
라. 4개월 이상 소아에서의 수혈	14
마. 교환수혈	15
바. 희귀혈액형 환자의 수혈	15
사. 비예기항체 보유자의 수혈	16
아. 만성 간 질환자의 수혈	17
자. 만성 신장 질환자의 수혈	17
차. 항혈소판 또는 항응고제 약물 사용 중인 환자에서의 수혈	18
카. 파종혈관내응고(Disseminated intravascular coagulation, DIC)에서의 수혈	18
6. 자가수혈	19
가. 자가수혈의 개요	19
나. 자가수혈의 업무 절차	20

I. 수혈가이드라인 - 2. 혈액제제별 수혈지침 ▶ 21

1. 적혈구제제(Red Blood Cells)	23
가. 적혈구제제 수혈의 목적	23
나. 적혈구제제 수혈의 원칙	23
다. 적혈구제제 수혈 시 주의사항	24
라. 검사실 수치 기준과 별도로 적혈구제제 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황	24
마. 적혈구제제 수혈의 대안들	25
바. 적혈구제제 부적절한 사용의 예	26
사. 적혈구제제 적정 투여량 및 투여 방법	26
아. 적혈구제제 구체적 수혈지침	27
2. 혈소판제제(Platelets)	32
가. 혈소판제제 수혈의 목적	32
나. 혈소판제제 수혈의 원칙	32
다. 혈소판제제 수혈 시 주의사항	32
라. 검사실 수치 기준과 별도로 혈소판제제 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황	33



마. 혈소판제제 수혈의 대안들	33
바. 혈소판제제 부적절한 사용의 예	33
사. 혈소판제제 적정 투여량 및 투여 방법	34
아. 혈소판수혈불응증	35
자. 혈소판제제 구체적 수혈지침	36
3. 신선동결혈장제제(Fresh Frozen Plasma)	41
가. 신선동결혈장제제 수혈의 목적	41
나. 신선동결혈장제제 수혈의 원칙	41
다. 신선동결혈장제제 수혈 시 주의사항	41
라. 신선동결혈장제제 부적절한 사용의 예	42
마. 신선동결혈장제제 수혈의 대안들	42
바. 신선동결혈장제제 적정 투여량 및 투여 방법	42
사. 신선동결혈장제제 구체적 수혈지침	44
4. 동결침전제제(Cryoprecipitates)	47
가. 동결침전제제 수혈의 목적	47
나. 동결침전제제 수혈의 원칙	47
다. 동결침전제제 수혈 시 주의사항	47
라. 동결침전제제 부적절한 사용의 예	48
마. 동결침전제제 수혈의 대안들	48
바. 동결침전제제 적정 투여량 및 투여 방법	48
사. 동결침전제제 구체적 수혈지침	50
5. 백혈구제거 혈액제제(Leukocyte-Reduced Blood)	52
가. 백혈구제거 혈액제제 수혈의 목적	52
나. 백혈구제거 혈액제제 수혈의 원칙	52
다. 백혈구제거 혈액제제 수혈 시 주의사항	52
라. 백혈구제거 혈액제제 부적절한 사용의 예	53
마. 백혈구제거 혈액제제 적정 투여량 및 투여 방법	53
바. 백혈구제거 혈액제제 구체적 수혈지침	54
6. 방사선조사 혈액제제(Irradiated Blood)	55
가. 방사선조사 혈액제제 수혈의 목적	55
나. 방사선조사 혈액제제 수혈의 원칙	55
다. 방사선조사 혈액제제 수혈시 주의사항	56
라. 방사선조사 혈액제제 부적절한 사용의 예	56
마. 방사선조사 혈액제제 적정 투여량 및 투여 방법	56
바. 방사선조사 혈액제제 구체적 수혈지침	56

7. 세척 혈액제제(Washed Blood)	58
가. 세척 혈액제제 수혈의 목적	58
나. 세척 혈액제제 수혈의 원칙	58
다. 세척 혈액제제 수혈 시 주의사항	58
라. 세척 혈액제제 부적절한 사용의 예	59
마. 세척 혈액제제 적정 투여량 및 투여방법	59
바. 세척 혈액제제 구체적 수혈지침	59
참고문헌	60

Ⅱ. 수혈관련 국가정책 ▶ 63

1. 혈액관리료	65
가. 관련근거	65
나. 혈액관리료 분류 및 점수	65
다. 혈액관리료 산정기준	65
2. 수혈관리위원회 설치운영 권고(안)	67
가. 개요	67
나. 수혈관리위원회 구성 및 운영	67
[별첨 1] 수혈관리위원회 운영내규 예시	70
3. 한국혈액안전감시체계(수혈관련 오류 및 증상 감시체계)	72
가. 목적	72
나. 운영주체	72
다. 방법	72
라. 보고내용	72
마. 참여방법	74
바. 관련 인증기준	74
[별첨 1] 급성 수혈 관련 증상분류 알고리즘	75
[별첨 2] 수혈 관련 증상 정의	76

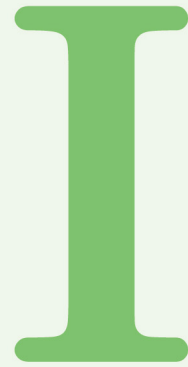


4. 혈액수급관리 표본감시체계	77
가. 목적	77
나. 운영주체	77
다. 방법	77
라. 보고내용	77
마. 참여방법	78
바. 업무흐름도	79
5. 특정수혈부작용조사	80
특정수혈부작용 조사지침	80
[별첨 1] 특정수혈부작용 발생신고서	89
[별첨 2] 주요감염병별 의무기록요약서	90
[별첨 3] 특정수혈부작용조사 채혈대상 헌혈자 안내문	95
[별첨 4] 특정수혈부작용조사 참여동의서	96
6. 수혈에 의한 세균감염 예방 및 발생 의심 시 의료기관 대응절차 가이드라인 ...	98
1. 개요	98
2. 수혈혈액에 의한 세균감염 예방 및 발생 의심 시 실태조사 절차 및 내용 ...	101
[붙임 1] 점검사항 즉시보고서	105
[붙임 2] 특정수혈부작용 발생신고서	106
[붙임 3] 의무기록요약서	107

Ⅲ. 서 식 ▶ 109

[별첨서식 1] 수혈동의서	111
----------------------	-----

부록 제4판 수혈가이드라인 요약본(2016 전면개정)



PART

수혈가이드라인

1. 수혈 전반에 관한 일반지침



수혈가이드라인

01 수혈용 혈액의 신청



가 수혈여부 결정

- ① 수혈의 주된 목적은 부족한 혈액성분을 보충하는 것이다.
- ② 수혈부작용의 발생을 최소화하기 위하여 환자에게 필요한 성분만을 보충하는 성분 수혈을 실시한다.
- ③ 예정수술 시에는 적극적으로 자기수혈을 도입한다.
- ④ 수혈의 실시는 각 기관의 지침서에 따른다.
- ⑤ 수혈은 부작용을 동반할 수 있으므로 수혈의 효과와 부작용, 적정 수혈에 대해 충분히 고려한다.
- ⑥ 수혈의 대안적 치료가 가능한 경우 다음과 같은 방법을 고려한다.
 - 1) 수술 전 적혈구형성인자(erythropoietin, EPO), 철분 결핍 빈혈 교정을 위한 철분 제제 투여
 - 2) 수술 및 외상에 의한 응고이상 동반 혹은 악화된 경우 항섬유소용해제(anti-fibrinolytic agent) 사용
- ⑦ 수혈을 거부하는 환자의 수술 시에는 출혈을 최소화하고 환자가 받아들일 수 있는 치료에 대해 미리 정해놓는 것이 권장된다.^[1]

나 설명 및 동의

- ① 의료진(의사)은 환자 혹은 보호자(법정대리인)에게 수혈의 필요성 등에 대해 설명하고 수혈동의서를 받는다.
- ② 긴급하게 수혈을 진행할 경우 해당 사유를 기록하며, 사후 환자 혹은 보호자에게 설명을 한다. 환자가 의식불명 등의 상황에서는 법정대리인 또는 그에 상응한 대리인의 서명을 받고, 미성년자는 보호자(법정대리인)의 동의를 받는다.
- ③ 수혈동의서는 첨부된 수혈동의서 <별첨서식 1>를 활용할 수 있으며 의무기록에 첨부 보관한다.
- ④ 수혈동의를 받기 위해 설명해야 할 내용은 수혈의 필요성, 예상되는 수혈의 종류와 양 및 기대 효과, 예상되는 부작용, 수혈부작용 방지 대책과 그 내용, 수혈을 진행하지 않을 때 예상되는 위험, 기타 선택의 유무(대체 요법의 유무와 그 내용, 자가 수혈의 적응) 등이며, 환자가 질문을 통해 충분히 이해한 후 자발적인 판단으로 결정할 수 있도록 해야 한다.
- ⑤ 동의의 빈도
 - 1) 입원환자 : 입원기간 중 최초 수혈 시행 전에 수혈동의서를 제공하고 서명을 받는다.
 - 2) 수술환자 : 수술 전에 수혈동의서를 받는다.
 - 3) 외래환자 : 최초 수혈 시 그리고 각각의 치료주기 개시 전에 1회 수혈동의서를 받는다.

다 혈액요청

혈액제제는 반드시 혈액요청서(전산상의 혈액요청서 포함)에 의해 혈액은행에 요청한다. 혈액요청서에는 의뢰자명, 진료과명, 환자정보(등록번호, 성명, 성별, 연령 등), 의뢰일, 혈액제제 사용일 및 혈액제제 명칭, 수량 등을 기재하여야 한다. 혈액은행에서는 정확하게 기록·서명된 요청서(전자서명 포함)와 검체만을 접수하여야 한다.

라 환자 혈액검체의 채취

환자 곁에서 환자와 검체를 정확하게 확인한다. 혈액채취 후 표지에 채혈 날짜, 환자의 인적사항(등록번호, 성명, 성별, 연령 등) 및 의뢰일을 기록하고 채혈자가 서명하여야 한다. 바코드를 사용할 경우에는 환자와 바코드 정보 일치 여부를 확인한 후 채혈자가 서명한다.

마 수혈 전 검사

- ① 수혈 받을 가능성이 있는 환자에 대하여 ABO, RhD 혈액형검사를 실시하도록 하며, 비예기항체 선별검사를 시행하는 것이 강력히 권장된다.
 - ※ 특히 임신, 수혈, 이식 등의 이력이 있는 환자는 비예기항체 생성률이 높음.
- ② 혈액제제의 ABO, RhD 혈액형을 재확인하고, 적혈구 성분의 수혈 시 비예기항체 선별검사를 시행하지 않는 경우 항글로불린법을 포함한 주교차시험이 필수적이다.
- ③ 항글로불린법을 포함한 주교차시험이 권장되나 비예기항체 선별검사를 시행하여 음성인 경우는 생리식염수 교차시험(immediate crossmatching) 만을 실시한 후 혈액을 출고할 수도 있다.

바 수술 시 혈액준비량

수혈업무의 효율성 증대를 위해, 합병증이 없는 예정수술 사례에서의 적혈구 수혈은 아래의 방법을 이용한다.

- ① ABO 및 RhD 혈액형 검사 및 비예기항체 선별검사(Type and Screen, T&S)
- ② 최대 수술혈액준비량(Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS)
- ③ 수술 혈액준비량계산법(Surgical Blood Order Equation, SBOE)

02 수혈용 혈액제제의 출고 및 반납, 폐기 *

가 혈액 출고 전 확인사항

- ① 혈액제제는 환자의 성명, 등록번호, ABO 및 RhD 혈액형, 혈액제제의 종류 및 혈액번호, 유효기간, 수량, 교차시험결과, 출고일자 및 시간, 출고자 및 수령자 성명을 확인한 후 출고하여야 한다.
- ② 혈액 출고 직전 혈액제제를 육안 관찰하여 혈액백의 손상, 표지의 파손, 혈액의 혼탁, 변색 또는 용혈 여부를 확인하여야 한다.

나 출고 후의 혈액 처리

- ① 혈액은행으로부터 출고된 혈액은 최대한 신속히 수혈되어야 한다.
- ② 수혈용 혈액전용 냉장고를 보유하고 혈액은행으로부터 출고된 혈액을 적절히 관리할 수 있다면 수혈 예정인 환자에게 수혈하기 전까지 일시적으로 수술실, 회복실 또는 병동에서 혈액을 보관할 수 있다.^[2]
- ③ 혈액은행으로부터 출고된 혈액은 반납기준에 합당한 경우에만 반납을 받으며, 합당하지 않은 경우 별도의 장소에 폐기처분한다.
- ④ 냉장보관 혈액제제의 반납
온도가 10℃ 이상으로 올라갔던 혈액은 혈액은행에 반납할 수 없다. 대체로 혈액을 실온에 30분간 방치할 경우 혈액온도가 10℃ 이상으로 상승한다. 혈액을 온도가 측정되지 않는 냉장고에 보관해서는 안 된다.
- ⑤ 혈액제제의 폐기
출고된 혈액이 사용되지 않고 부득이하게 폐기될 때에는 담당 의사와 간호사의 서명이 기재된 폐기요청서와 함께 폐기혈액을 혈액은행으로 접수한다. 문제없이 수혈이 완료된 혈액백은 의료폐기물로서 처리한다.



가 수혈 전 확인사항

- ① 혈액은행으로부터 도착한 수혈용 혈액에 대해 수혈준비를 하기 전 혈액의 양, 색깔, 백의 상태 등 외관검사를 실시한다.
- ② 수혈용 혈액에 수혈 세트를 장착하고 환자 이름 등을 확인 하는 등 수혈 준비를 할 때는 일회에 한 환자의 혈액에 대해 준비해야 한다. 같은 테이블에서 서로 다른 환자의 수혈용 혈액을 동시에 준비하지 않는다.
- ③ 환자 곁에서 교차시험(crossmatching) 결과 표지가 붙은 혈액제제를 (응급수혈 시에는 교차시험 결과가 없을 수 있음) 환자의 성명, 등록번호, ABO 및 RhD혈액형과 비교하여 두 명의 의료인이 소리 내어 비교하며 재확인하여야 한다. 이 때, 모든 기록이 완전히 일치하여야 하며 철자 등에 어떤 착오도 있어서는 안 된다. 환자와 혈액제제를 검증된 전산장비(예 : PDA 등)를 이용하여 확인하는 것은 사무적 오차를 줄일 수 있으므로 권장된다.
- ④ 수혈 전 환자의 체온, 혈압, 맥박 등을 측정한 후 수혈을 시작한다.

나 수혈 중 확인사항 ^[3]

아나필락시스반응, 용혈성수혈부작용, 패혈성 쇼크 등 중요한 수혈부작용은 수혈 후 15분 이내에 나타나는 경우가 많기 때문에 수혈 시작 후 5~15분간 환자를 관찰하여야 한다. 활력징후는 처음 15분 이내 최소 한 번 측정하여 기록하며, 그 후에는 수혈이 완료될 때까지 환자상태를 주기적으로 확인한다.

다 수혈 후 확인사항

수혈 종료 후 다시 한 번 환자의 성명, 혈액형 및 혈액번호를 확인하고, 의무기록에 수혈경과를 기록하고 혈액스티커를 부착한다. 단, 전자의무기록을 사용하는 경우 기관의 규칙을 따른다.

라 수혈부작용

- ① 수혈부작용이 의심되는 경우 수혈을 즉시 중지하고, 담당 의사에게 보고하고 혈액은행으로 연락하여야 한다. 수혈부작용 기록은 의무기록에 첨부되어야 한다.
- ② 의심되는 수혈부작용에 대하여 기관의 정해진 절차에 따라 즉시 조치를 취하고 혈액은행 담당의사, 병원장(혈액은행이 없는 의료기관), 또는 수혈관리위원회에 보고하여 철저히 조사되어야 한다. 이 때, 의료기관의 장은 특정수혈부작용이 발생한 경우 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 보건복지부장관에게 신고하여야 한다.

※ 참고 : 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치), 동법 시행규칙 제3조(특정수혈부작용), 동법 시행규칙 제13조(특정수혈부작용의 신고 등)

- ③ 해열진통제나 항히스타민제와 같은 수혈 전 예방적 투약(transfusion premedication)의 적응증은 논란이 많고 임상적 근거가 부족하여 적극적으로 권장되지 않는다. 만일 수혈 전 예방적 투약이 필요하다면 수혈 시작 전에 약물이 투여되어야 하며 경구투여의 경우 30분, 정맥투여의 경우 10분이 경과한 후 수혈을 시작할 것을 권장한다.^[4]

04 수혈시의 기타 고려사항



가 수혈용 주사침

적혈구 수혈을 위한 주사침은 일반적인 경우 18~20게이지의 것이 바람직하며, 소아의 경우 22~24게이지 주사침도 사용할 수 있다.

나 혈액의 가온 ⁵⁾

- ① 차가운 혈액을 빠른 속도로 수혈할 경우 심장에 부담을 줄 수 있으나 1~3단위의 혈액을 수 시간에 걸쳐 천천히 투여하는 환자에 있어서는 혈액을 가온하여 사용할 필요는 없다.
- ② 온혈기(blood warmer) 사용의 적응증은 다음과 같다.
 - 1) 성인에게 시간당 50 mL/kg 이상의 수혈을 하는 경우
 - 2) 소아에게 시간당 15 mL/kg 이상으로 수혈하는 경우
 - 3) 교환수혈
 - 4) 한랭응집소(cold agglutinin)를 가진 환자에게 수혈하는 경우
 - 5) 중심정맥도관(central catheter)을 통하여 빠르게 수혈하는 경우
- ③ 온혈기 사용 시 혈액의 온도는 42℃를 넘지 않도록 주의하며 한 단위의 혈액을 4시간 이상 가온하면 안 된다.
- ④ 자동온혈기에는 눈으로 볼 수 있는 온도계와 소리 나는 경보장치가 있어야 한다.

다 혈액주입시간

혈액제제는 세균증식의 위험 때문에 오랜 시간 실온에 방치해서는 안 되며 4시간 이내에 수혈을 마치는 것이 원칙이다. 각 제제별 적절한 속도와 시간에 따라 수혈한다.

라 정맥주입용액의 동시 사용 [6-8]

- ① 원칙적으로 혈액제제에 약제를 같이 주입해서는 안 된다.
- ② 혈액제제와 함께 투여될 수 있는 용액이 칼슘을 함유하는지 여부와 등장성 용액인지 여부를 꼭 확인한다.
- ③ 저장혈액에 포함된 구연산염(citrate)과 수액에 포함된 칼슘은 혈액응고를 발생시킬 수 있으며, 저장성 혹은 고장성 용액의 접촉은 적혈구 손상을 초래할 수 있으므로 정주로가 분리되지 않은 경우 주의를 요한다.
- ④ 0.9% 생리식염수, 알부민용액, ABO 동형의 혈액제제, 일부 등장성 정질액도 함께 투여될 수 있다. 특히 농축적혈구 희석(dilution)을 위해 용액을 선택할 경우 더욱 신중을 기해야 한다.

마 혈액필터의 사용 [9-12]

- ① 모든 혈액성분제제는 혈액응고와 다른 찌꺼기들을 제거하기 위해 반드시 수혈용 표준혈액필터를 통하여 주입하여야 한다.
- ② 농축적혈구 수혈 시 필터는 2~4단위마다 교체해 주어야 하며, 하나의 필터는 6시간 까지만 사용한다. 다음 혈액제제 수혈의 간격이 1시간 이상인 경우에는 새 필터를 사용한다.^[13]

바 주입장치

대부분의 주입장치(infusion devices)는 전혈 사용 시 기계적 용혈을 일으키지 않지만 일부 제품에서는 적혈구제제 사용 시 육안으로 식별 가능한 용혈이 발생할 수도 있다. 따라서 주입장치를 사용하여 적혈구나 기타 제제를 수혈할 경우에는 그 기구가 용도에 적합한지를 미리 확인하여야 한다.

05 특수 상황에서의 수혈



각 의료기관별 특성을 고려해서 적용할 경우 의료기관 내 수혈관리위원회의 자문을 통해 자체기준을 정할 수 있다.

가 응급수혈

- ① 수혈이 늦어지면 심각한 결과가 초래될 수 있는 환자의 경우, 수혈 전 검사를 충분히 실시하지 못한 채로 긴급하게 수혈을 해야 할 경우가 있다.
 - 1) ABO 혈액형이 확인된 경우에는 ABO 동형의 농축적혈구를 수혈하며, ABO 혈액형이 확인되지 않은 경우에는 O형 농축적혈구를 수혈한다.
 - 2) RhD 혈액형이 확인되지 않은 가임연령의 여성에게는 RhD음성 농축적혈구를 수혈한다.
 - 3) 그러나 실제 혈액형검사에 소요되는 시간이 5분 미만인 것을 감안하면 검체 채취, 표지, 수혈정맥 확보 등에 소요되는 시간을 적절히 활용하여 환자의 혈액형에 맞는 혈액을 선택할 수 있다. 응급상황에서 동일한 혈액형의 혈액성분을 구하지 못하는 경우 차선의 혈액선택은 표 1과 같다.
- ② 수혈 전 항글로불린단계의 교차시험이 시행되지 못하였거나 차선의 혈액이 선택되는 경우에, 환자의 주치의는 자필 서명을 포함한 일정한 서식(응급수혈동의서 또는 요청서)을 통해 혈액은행에 요청하여야 하며(사후에 접수할 수도 있음), 환자의 의무기록에도 그 사유를 기록하여야 한다. 항글로불린단계의 교차시험이 완전히 이루어지기 전에 혈액을 출고할 경우에는 검사가 완전히 이루어지지 않은 혈액이라는 표지를 해야 하며 출고한 후에도 교차시험을 계속하여 그 결과를 통보해야 한다.^[14]

[표 1] 응급상황 시 차선의 혈액선택기준(ABO 및 RhD 불일치 혈액의 선택)

전혀 문제되지 않는 선택

1. AB형 환자에게 A형이나 B형의 농축적혈구를 수혈
2. RhD양성 환자에게 RhD음성 전혈이나 농축적혈구를 수혈

거의 문제되지 않는 선택

1. AB형 환자에게 A형 혹은 B형의 전혈을 수혈
2. A형, B형 및 AB형 환자에게 O형 농축적혈구를 수혈

응급상황에서만 인정되는 선택

1. 감작되지 않은 RhD음성 남자환자에게 RhD양성 전혈이나 농축적혈구를 수혈
2. 폐경기가 지난 RhD음성 여자환자에게 RhD양성 전혈이나 농축적혈구를 수혈

수혈을 하지 않으면 생명이 위험한 경우에만 가능한 선택

1. 가임 연령의 감작되지 않은 RhD음성 여자 환자에게 RhD양성 전혈이나 농축적혈구를 수혈
2. RhD형을 모르는 환자에게 RhD양성 전혈이나 농축적혈구를 수혈

절대로 인정될 수 없는 선택

1. O형이나 B형 환자에게 A형 전혈이나 농축적혈구를 수혈
2. O형이나 A형 환자에게 B형 전혈이나 농축적혈구를 수혈
3. O형이나 A형, B형 환자에게 AB형 전혈이나 농축적혈구를 수혈

나 대량수혈 [6, 15-17]

① 대량수혈은 24시간 이내에 8-10단위 이상 또는 1시간 이내에 4-5단위를 수혈하는 것을 말한다.

※ 통상 혈액량은 체중 1 kg 당 75 mL 또는 체중이 70 kg인 성인에서 약 5,000 mL로 추산할 수 있으므로 대략 10단위 이상의 농축적혈구 수혈이 요구되는 경우를 대량출혈로 간주할 수 있다. 이 외에 3시간 이내에 환자혈액량 50% 이상의 수혈이 요구되는 경우, 1시간 이내에 혈액 4단위를 수혈 받았는데 추가 수혈이 필요할 것으로 판단되는 경우, 그리고 분당 150mL 이상의 출혈이 있는 경우를 대량 출혈로 조기 판정하기도 한다.

② 대량출혈 시 주요 장기와 조직으로의 산소공급의 가장 중요한 요소는 혈류와 관류압(혈압) 및 산소운반능의 유지이다. 혈액소 수치는 7-9 g/dL를 유지하는 것이 권장된다.

※ 알부민과 정질액 혹은 인공고질액을 보충 투여하여 혈관 내 용적을 잘 유지하면 적혈구의 75%가 소실되어도 생존할 수 있는 반면, 실혈을 보충하지 못해서 저혈량증이 동반되는 경우

30% 정도의 실혈만으로도 심각한 합병증이 발생하여 사망에 이를 수도 있다. 하지만 0.9% 생리식염수만 과량 투여할 경우 고클로로혈성산증(hyperchloremic acidosis) 발생에 의해 환자 상태가 더 악화될 수 있다.

- ③ 대량출혈 및 수혈 시에는 출혈량과 수혈량을 잘 기록하고 혈색소, 혈소판수, 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT), 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT), 섬유소원(fibrinogen) 농도를 꾸준히 관찰하여야 한다.
- ④ 정상적으로는 혈액량의 1.5~2배가 수혈되어도 희석성 혈소판감소증은 잘 나타나지 않지만, 혈소판수가 50,000/uL 이하로 떨어지거나 지속적 감소가 예상되면 혈소판 제제 수혈을 고려한다.
- ⑤ PT (참고범위 중간값의 1.5배 이상 또는 $INR \geq 1.7$) 또는 aPTT (참고범위 상한값의 1.5배 이상)가 연장되어 있으면 신선동결혈장 수혈을 고려하고 섬유소원(fibrinogen) 수치가 100 mg/dL 이하가 되면 동결침전제제 수혈을 고려한다. 응고인자 부족으로 인한 증상을 개선하기 위해 10-20 mL/kg의 신선동결혈장이 요구된다.
- ⑥ 생명을 위협하는 심한 출혈 상황에서 대량 수혈 시 권장되는 통상적인 농축적혈구 : 신선동결혈장 : 농축혈소판 투여 비율은 1 : 1 : 1(예, 농축적혈구 6단위, 신선동결혈장 6단위, 농축혈소판 6단위 혹은 성분채혈혈소판 1단위), 또는 이보다 높은 적혈구 비율이 권장된다.
- ⑦ 혈액제제 사용을 줄이는 대량출혈의 약물적 치료법으로서 desmopressin(1-desamino-8-D-arginine vasopressin, DDAVP), 항섬유소용해제(예, ϵ -aminocaproic acid, tranexamic acid), 국소지혈제(예, fibrin glue, thrombin gel), prothrombin complex concentrate (PCC), 응고인자농축액(recombinant factor VIIa), 그리고 저섬유소원증 치료를 위한 섬유소원농축제제(fibrinogen concentrate) 사용이 권장된다.
- ⑧ 출혈 환자 혹은 출혈 위험이 동반된 외상 환자에서 tranexamic acid를 1회 주사하고 유지용량을 주사한다. 환자의 기저질환 및 부작용등을 고려하여 주사용량과 유지용량, 기간을 결정한다.

다 4개월 미만 소아에서의 수혈

- ① 신생아의 혈액량은 미숙아의 경우 대략 100 mL/kg, 정상 신생아의 경우 85 mL/kg 로 계산하며, 생후 3개월이면 성인과 같은 70~75 mL/kg 수준이 된다.
- ② 10 mL/kg의 농축적혈구를 2~3시간에 걸쳐 수혈하면 적혈구용적률(hematocrit)은 10% 정도 증가된다.
- ③ 일정한 속도로 주입한다면, 24게이지의 카테터로 용혈 등의 문제없이 사용할 수 있다.
- ④ ABO, RhD 혈액형검사는 신생아의 검체를 사용하되, 4개월 이내의 신생아에서는 ABO 혈구형검사만 실시하고 혈청형검사를 생략할 수 있다. 임신기간 중에 산모의 IgG 혈액형 항체가 태아에게 수동적으로 이전되므로 항체선별검사는 산모의 혈청을 검체로 사용할 수 있다.
- ⑤ 4개월 미만의 신생아들이 수혈된 혈액형 항원에 대해 항체를 형성하는 일은 매우 드물고 검사를 위한 채혈 때문에 빈혈이 발생할 수도 있기 때문에, 최초 수혈 시 실시한 항체선별검사가 음성이고 수혈되는 혈액이 아이와 산모의 ABO 혈액형과 적합한 경우에는 다음 수혈 시 교차시험을 반복할 필요가 없다.

라 4개월 이상 소아에서의 수혈

- ① 성인에서의 수혈과 유사하지만, 혈액량, 실혈에 대한 내성, 혈액소 및 적혈구용적률 참고치의 차이 등을 고려하여야 한다.
- ② 소아의 혈액소 및 적혈구용적률의 정상참고치는 성인보다 낮으며, 빈혈이 서서히 진행될 경우 혈액소가 극히 낮음에도 불구하고 특별한 증상이 없을 수 있음에 유의하여야 한다.
- ③ 수혈여부의 결정을 혈액소치에만 의존해서는 안 되며, 증상의 유무, 기능상의 장애, 빈혈의 원인, 대체요법의 적용 가능성, 저산소증의 위험성을 증가시키는 기타 임상적인 상황 등을 종합적으로 고려하여 판단하여야 한다.
- ④ 신선동결혈장이나 혈소판제제의 수혈은 성인에서와 동일한 기준을 적용한다.

마 교환수혈

- ① 교환수혈은 심한 신생아용혈성질환과 과빌리루빈혈증의 치료에 중요하게 사용된다.
- ② 교환수혈용 혈액을 선택할 때 산모의 혈청과 수혈혈액의 적합여부가 가장 중요하다. 많은 경우 O형 농축적혈구와 AB형 혈장을 무균적으로 혼합하여 제조한 합성혈액이 가장 좋은 선택이다.
- ③ 항-D에 의한 신생아용혈성질환시에는 RhD음성 혈액을 사용한다.
- ④ 산모가 고빈도항원에 대한 항체를 가져 적합혈액을 찾기 힘들 때는 산모의 혈액을 세척하여 교환 수혈을 할 수 있다.

바 희귀혈액형 환자의 수혈 [18-22]

① RhD 음성 환자의 수혈

RhD 음성 적혈구, 혈소판, 혈장의 공급이 가능한 경우 음성 혈액제제를 수혈한다. 적혈구제제의 경우 응급상황에서는 감작되지 않은(비예기항체 선별검사 음성) 남성과 폐경기 여성은 RhD 양성 적혈구를 수혈할 수 있으며, 수혈하지 않으면 생명이 위험한 경우에는 가임 연령의 여성도 RhD 양성 적혈구를 수혈할 수 있다. 혈소판에는 D 항원이 없기 때문에 RhD 양성 헌혈자의 혈소판을 수혈하여도 수혈의 효과에는 문제가 없지만, 혈소판제제에 소량 포함된 적혈구로 인해 항-D 동종면역(alloimmunization)이 발생할 수 있으므로 이를 예방하기 위해 Rh 면역글로불린 투여를 권장한다. Rh 면역글로불린의 반감기는 3주이므로, 1회 투여를 통해 약 2-4주간 동종면역 예방 효과를 얻을 수 있다. 신선동결혈장과 동결침전제제는 RhD 항원 여부와 무관하게 수혈이 가능하지만, 가임기 여성처럼 고위험군의 경우 선택적인 Rh 면역글로불린 투여를 고려해볼 수 있다.

② RhD 변이형 환자의 수혈

RhD 변이형(약-D, 부분-D, DEL형) 환자는 RhD 음성 적혈구, 혈소판, 혈장 수혈을 우선 권장한다. 하지만, RhD 음성 혈액공급이 불가능한 응급상황에서는 감작되지

않는 남성과 폐경기 여성은 RhD 양성 농축적혈구나 혈소판, 혈장을 수혈할 수 있고, 수혈하지 않으면 생명이 위독한 경우에는 가임 연령의 여성도 RhD 양성 농축적혈구나 혈소판, 혈장을 수혈할 수 있다. 한편, RhD 변이형 중 RHD 유전자 분석으로 Asia type DEL(1227 G>A)로 규명된 환자는 수혈이나 임신으로 D 항원에 노출되어도 항-D를 유발한 사례가 보고된 예가 없어 RhD 양성혈액수혈도 가능하다.

③ ABO 아형의 수혈 (Cis-AB형 등)

ABO 아형이 정확하게 규명되기 전까지는 혈액을 불출하지 않는 것이 원칙이다. 다만, 응급 상황에서 수혈이 필요한 경우에는 적혈구 제제는 혈구형의 표현형과 같거나 그보다 약한 제제를, 혈장과 혈소판 제제의 경우는 혈구형의 표현형보다 강한 혈액형의 혈장과 혈소판을 수혈한다. 예로 Am 형인 경우 적혈구는 O형, 혈장과 혈소판은 A형의 혈장과 혈소판을 수혈할 수 있다. 다른 예로, A2B3형이 의심된 경우에는 적혈구는 O형 또는 A형(혈청형에서 A cell에 응집이 없는 경우)을, 혈장과 혈소판은 AB형을 수혈하고, 가족조사 혹은 ABO 유전형 검사를 통해 cis-AB형을 확진하여 기록으로 남겨야 한다.

④ ABO 불일치 현상을 가진 환자의 수혈

ABO 불일치 현상을 유발하는 원인들은 다양하며 그 원인이 밝혀지기 전까지는 혈액을 불출하지 않는 것이 원칙이다. 다만, 응급 상황에서는 적혈구 제제는 O형을, 혈장과 혈소판 제제의 경우 AB형을 수혈하고, 이후 ABO 불일치 원인을 정확히 규명하여 기록으로 남겨야 한다.

사 비예기항체 보유자의 수혈

비예기항체선별 및 동정검사에서 특정항체가 규명되면 특정항체와 반응할 항원이 없는 혈액을 선별한 후 교차시험 후 음성일 경우 수혈할 수 있다. 예로 anti-E 항체를 보유하고 있는 A+(A형, RhD양성) 환자에게 적혈구 수혈이 필요한 경우는 A+ 적혈구 중 E항원 음성혈액(예, CDe)을 선별하고 교차시험에서 음성임을 확인해야 한다.

아 만성 간 질환자의 수혈 [23, 24]

- ① 혈액응고 지연과 혈소판감소증이 있는 간질환 환자에서 생검이나 수술 등을 시행할 때에는 출혈을 예방하기 위해서 시술 전에 신선동결혈장과 혈소판을 수혈할 수 있다. 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT)이 정상의 1.5배를 넘지 않고 혈소판이 50,000/uL 이상이면 안전하게 생검을 시행할 수 있다.
- ② 간질환 환자들은 복수나 부종 등으로 혈장량이 확장되어 있고, 응고인자들의 생체 내 활성기간이 단축된 경우가 많아 혈액응고이상을 완전히 교정할 정도의 충분한량의 신선동결혈장을 수혈하기는 어렵다.
- ③ 섬유소원(fibrinogen) 수치가 100 mg/dL 미만인 경우에는 섬유소원농축제제(fibrinogen concentrate)나 동결침전제제를 수혈하는 것이 필요하다.
- ④ 담즙정체를 동반한 환자에서 비타민 K의 비경구적 투여가 부분적으로 혈액응고 장애를 개선시킬 수 있으나 진행된 간질환에서는 거의 도움이 되지 않는다.
- ⑤ 간질환에서 농축프로트롬빈복합체를 사용하는 것은 위험한데 이는 활성화된 응고인자들 때문에 파종혈관내응고(disseminated intravascular coagulation, DIC)가 악화되거나 전신성 혈전증을 유발하기 때문이다.

자 만성 신장 질환자의 수혈 [23]

- ① 빈혈 : 투석 시 수혈을 받는 경우도 있지만 적혈구형성인자(erythropoietin, EPO)를 사용하면 수혈 없이 빈혈을 교정할 수 있다.
- ② 출혈경향 : 진행된 말기 신부전 환자의 출혈시간을 정상화하기 위해 투석, 빈혈교정, desmopressin (1-desamino-8-D-arginine vasopressin, DDAVP), 동결침전제제 및 에스트로겐 투여 등의 다양한 방법을 사용할 수 있다. 신부전 환자에게 적혈구형성인자(erythropoietin, EPO)를 투여하거나 수혈로 빈혈을 교정해주면 혈관 내 적혈구가 증가되어 혈관내피와 혈소판 접촉이 감소되고 혈소판 응집 및 부착이 호전되어 출혈성 경향이 완화된다.

차 항혈소판 또는 항응고제 약물 사용 중인 환자에서의 수혈 [25]

- ① 정례 수술 또는 시술 전에는 투여중인 항응고제(예, warfarin, anti-Xa 약물, antithrombin 제제) 투약을 중단하고 작용기간이 짧은 항응고약제(예, heparin, 저분자 heparin)의 대체 투여를 고려한다. 관상동맥중재술(percutaneous coronary intervention) 기왕력이 없는 환자에서 출혈 위험성이 상대적으로 큰 수술 또는 시술이 예정된 경우라면, 수술이나 시술 전 충분한 기간 동안 비-아스피린계(non-aspirin) 항혈소판제제(예, clopidogrel, ticagrelor, 또는 prasugrel)의 투여 중단을 고려한다. 수술 또는 시술 전 항응고제 투여의 지속 혹은 중단 여부 결정은 개별 환자의 혈전과 출혈 발생 위험성과 효능(risk-benefit), 그리고 임상 상황을 고려하여 결정한다.

카 파종혈관내응고 (Disseminated intravascular coagulation, DIC) 에서의 수혈 [24]

- ① 파종혈관내응고 치료는 병적 응고 반응(pathophysiologic hemostatic response)을 촉진하게 한 원인에 대한 치료가 우선이며, 소모된 응고인자나 혈소판을 보충하기 위한 성분수혈이 도움이 된다. 하지만 항-혈전용해 치료(anti-fibrinolytic therapy)는 치명적 혈전증을 유발 가능성이 있으므로 권장되지 않는다.
- ② 투여할 혈액제제를 결정하는데 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT), 활성화 부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT), 혈소판수, 섬유소원(fibrinogen) 검사가 도움이 된다. 또한 혈전탄성검사(TEG, TEM)는 응고에 관여하는 특정 성분의 부족 상태뿐만 아니라 동반된 과응고(hyper-coagulable)/과섬유소용해(hyperfibrinolytic) 상태의 진단에도 도움이 된다.

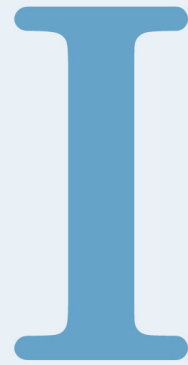


가 자가수혈의 개요 [26, 27]

- ① 자가수혈에는 수술 전 혈액예치, 수술 중 급성동량성 혈액희석, 수술 중 혈액회수, 수술 후 혈액회수 등 네 가지로 분류할 수 있다. 자가수혈의 각 방법마다 수술의 종류, 환자의 상태, 시설의 수준과 관련되는 효과와 위험이 있으므로, 각 의료기관은 개별적으로 평가하여 시술 여부를 결정하여야 한다.
- ② 자가수혈을 고려하는 환자에게는 자가수혈 및 동종혈액수혈 각각에 대해 효과와 위험을 설명하고, 환자에게 스스로 선택할 수 있는 기회를 제공해야 한다. 수술 중 급성동량성 혈액희석(acute normovolemic hemodilution), 수술 중 출혈 혈액 회수 (intraoperative cell salvage)의 사용이 적극 권장된다. 아울러 수술 중 출혈 혈액 회수(intraoperative cell salvage)로 회수된 혈액의 재주입 시에 백혈구제거필터(40 micron)를 사용해야 한다. 특히 산모 수술에서 양수색전증(amniotic fluid embolism)을 피하거나 악성종양 수술에서 종양전이 가능성을 줄이기 위해서는 좀 더 정교한 필터(예, Log 5 cell filter) 사용이 권장된다.
- ③ 수술 전 혈액예치는 희귀혈액형 환자, 다수의 비예기항체 보유 환자 또는 동종혈액수혈을 거부하는 환자 등에게 적용된다. 이외에는 비용-효과성이 부족하므로 권장되지 않는다.^[28]
- ④ 자가수혈은 간염, 후천성면역결핍증 등 수혈전파성감염의 예방이 가능하고 동종면역의 가능성도 배제할 수 있으며, 동종항체로 인한 용혈성, 발열성 및 과민성 수혈부작용을 방지할 수 있다.
- ⑤ 금기증으로는 균혈증, 협심증, 최근에 경련(seizure)의 병력이 있었던 경우, 대동맥판막협착증, 암 등이 있다.

나 자가수혈의 업무 절차

- ① 혈액은행은 자가헌혈에 대한 업무절차를 갖추어야 하며, 이에는 채혈과 관련된 모든 사항이 포함되어 있어야 한다.
- ② 자가헌혈 여부의 선택, 채혈량, 채혈간격 및 혈액의 적격여부 판정은 전문적인 의학적 지식과 경험을 갖춘 의사에 의해 지도 감독되어야 한다.
- ③ 자가헌혈자의 연령제한은 없으나 혈색소 수치는 11 g/dL 이상 되어야 하며, 채혈 용량은 환자 체중의 15% 이상을 넘지 말아야 한다.
- ④ 원칙적으로 자가혈액을 일반 수혈용으로 전환하는 것을 권장하지 않는다.



PART

수혈가이드라인

2. 혈액제제별 수혈지침



수혈가이드라인



혈액제제의 수혈지침은 과학적인 근거에 따른 내용을 수반하고 있지만, 수혈자마다 임상적인 특징이 다르므로 이는 절대적인 지표가 아닌 권고사항입니다. 따라서 의료진은 해당지표를 참고하여 환자의 건강상태, 검사실 결과 등을 다각적으로 판단하여 수혈을 결정해야 합니다.

01

적혈구제제(Red Blood Cells)



가 적혈구제제 수혈의 목적

말초순환계와 조직에 충분한 산소를 공급한다.

나 적혈구제제 수혈의 원칙

적혈구제제의 수혈여부는 실혈량이나 혈색소 수치 등의 단일 기준만으로 결정할 수 없으며, 환자 개개인의 임상적 상태를 평가하고, 예측되는 출혈량 및 혈관 내 용적의 보충 등을 고려하여야 한다.

다 적혈구제제 수혈 시 주의사항

- ① 용혈성부작용, 감염증, 철의 과잉부하, 수혈 후 이식편대숙주병(graft versus host disease, GVHD) 등의 수혈부작용이 초래될 수 있으며 과량의 수혈로 인한 혈액량 과다증(hypervolemia)도 일으킬 수 있다.
- ② 농축적혈구제제는 수혈용 표준혈액필터가 있는 수혈세트를 통해 환자에게 주입되어야 한다.^[9-11, 13]
- ③ 농축적혈구제제는 적혈구용적률이 높기 때문에 점도가 증가되어 있어 혈류장애를 초래할 수 있다. 점도를 감소시켜 수혈속도를 빠르게 하기 위해서는 50~150 mL의 0.9% 생리식염수에 희석할 수 있으며, 경우에 따라 알부민 또는 ABO 동형의 혈장과 혼합하여 수혈할 수도 있다.^[6-8, 29]

라 검사실 수치 기준과 별도로 적혈구제제 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황

아래와 같은 상황에서는 혈관 내 용적의 결핍 시 위험을 초래할 수 있으므로 임상적 판단에 따라 농축적혈구 수혈을 시행할 수 있다.

- ① 심혈관계 질환 : 심근허혈의 위험이 있는 경우, 관상동맥질환, 심장판막질환, 울혈성 심부전 등
- ② 뇌혈관계 질환 : 뇌허혈의 위험이 있는 경우, 일과성허혈발작(transient ischemic attack), 혈전성 뇌졸중의 과거력이 있는 경우 등
- ③ 말초혈관 질환
- ④ 중증 폐질환
- ⑤ 65세 이상 고령자
- ⑥ 6개월 이하의 영유아
- ⑦ 과다출혈이 계속되는 부상자, 수술환자, 임신부 등과 같이 의사가 필요하다고 판단하는 경우 등

마 적혈구제제 수혈의 대안들 [30-33]

- ① 무증상의 만성 빈혈은 원인과 진단에 적합한 약제로 치료한다.
(예 : 경구용 또는 정맥주사용 철분제, 비타민 B12, 엽산, 적혈구 생성인자 등)
- ② 수술이나 시술을 앞두고 있는 환자에서는 불필요한 수혈을 줄이기 위해 미리 빈혈 선별검사(CBC, ferritin 검사 등)를 시행한 후 원인을 교정한다.
 - 1) 설명할 수 없는 철결핍성 빈혈이나 단독 저페리틴혈증(혈청 ferritin < 15 ug/L)이 있는 경우 추가 검사와 더불어 전문가에게 의뢰할 것을 고려해야 한다.
 - 2) 철결핍을 동반하지 않으며 설명할 수 없는 빈혈인 경우, 심각한 원인이나 유전성 헤모글로빈병증이 있을 가능성이 높으므로 빈혈의 중증도에 따라 전문가에게 의뢰할 것을 고려해야 한다.
 - 3) 절대적 또는 기능적 철결핍성 빈혈이 있는 경우에는 철분치료를 고려한다.
 - 4) 수술이 시급하지 않은 철결핍성 빈혈환자에서는 경구용 또는 정맥주사용 철분제제를 사용한다.
 - 5) 경구용 철분제제에 반응이 없거나 복용이 어려운 환자에서는 정맥주사용 철분제를 사용한다.
 - 6) 빈혈이 없더라도, 철분저장량이 낮은 환자(ferritin < 100 ug/L이면서 transferrin saturation < 20%)에서 70kg 성인을 기준으로 총 Hb의 감소가 3 g/dL 이상 (1.2 L 이상의 혈액손실)이 예상되는 경우, 철분 치료를 고려한다.
 - 7) 수술 전 평가에서 비타민 B12나 엽산 결핍으로 인한 빈혈이 있는 경우 이를 치료하여야 한다.
 - 8) 만약 환자가 수혈을 거부하거나 복합적인 동종면역 등의 이유로 수혈을 피해야 하는 경우, 적응증인 환자에 한하여 수술 전에 적혈구 생성인자를 이용한 치료를 고려한다.
- ③ 주요 출혈 시 (24시간동안 환자의 전체 체내혈액량의 출혈, 또는 3시간동안 50% 이상의 체내혈액량의 출혈, 또는 분당 150 mL 이상의 출혈), 특히 산부인과적 출혈, 대량 출혈이 예상되는 외상이나 심장수술, 척추수술에서는 수혈을 최소화하기 위한 tranexamic acid 등 약제의 사용을 우선적으로 고려한다.

- ④ 그 외에도 수혈을 최소화하기 위해 수술 전 자가수혈, 수술 중 혈액희석법 (급성 동량성 혈액희석법 등)이나 수술 중 또는 수술 후 혈액회수법, 혈액손실을 감소시키기 위한 약제 또는 수술적 조치 등을 적극 활용한다.

바 적혈구제제 부적절한 사용의 예

- ① 철, 비타민 B12, 엽산, 적혈구생성인자(erythropoietin, EPO)와 같은 특정 치료에 의해 교정 가능한 빈혈의 치료
- ② 혈량증량제(volume expander)로서 또는 순환혈액의 삼투압 증가를 위한 사용
- ③ 상처 치유 향상을 위한 사용
- ④ 원기 회복을 위한 사용
- ⑤ 응고인자의 보충을 목적으로 하지 않는 신선동결혈장과의 병용

사 적혈구제제 적정 투여량 및 투여 방법

급성출혈이 없는 경우에는 적혈구를 한 단위씩 차례로 수혈하여야 한다. 혈색소 수치는 적혈구 수혈 후 15분경에 평형을 이루므로 그 이후에 수치를 확인한다.^[3] 농축적혈구의 투여에 의해서 개선된 혈색소 수치는 아래의 계산식으로부터 구할 수 있다.

- ① 예측상승 혈색소 수치(g/dL) = 투여 혈액소량 (g) / 순환혈액량 (dL)
- ② 순환혈액량 (dL) = 체중 (kg) × 70 mL/kg ÷ 10

•예) 체중 65 kg의 성인 (순환혈액량 45.5 dL)에 혈색소 18 g/dL의 농축적혈구 250 mL (400 mL 전혈 유래)를 수혈하면 1 단위에 함유된 혈액소량은 18 g/dL × 250/100 = 45 g이 되므로 혈색소 수치는 약 1 g/dL 상승하게 된다.

[표 2-1] 국내 농축적혈구제제 품질관리 자료 [34, 35]

구 분		대한적십자사 혈액원 (평균 ± 2 SD)	한마음 혈액원 (평균 ± 2 SD)
320 mL 유래	용량 (mL)	184 ± 7.9	192 ± 17.4
	적혈구용적률(%)	70 ± 4.5	70 ± 9.6
	혈색소 (g/unit)	43 ± 3.7	45 ± 8.2
400 mL 유래	용량 (mL)	243 ± 10.4	250 ± 20.9
	적혈구용적률(%)	71 ± 3.9	71 ± 8.0
	혈색소 (g/unit)	57 ± 3.9	60 ± 9.6

* 조사기간 : 2015년 1월~6월

아 적혈구제제 구체적 수혈지침

1. 만성빈혈에서의 적혈구제제 수혈지침

1.1. 혈액질환에 동반된 만성빈혈

- ① 만성빈혈의 경우에는 혈색소치 7 g/dL이 수혈여부를 결정하는 기준 중의 하나이나, 빈혈의 진행도, 이환기간 등에 의해 필요량이 달라서 일률적으로 결정하는 것은 곤란하다.
- ② 빈혈의 원인을 찾아내어야 하며, 철결핍, 비타민 B12 결핍, 엽산결핍, 자가면역성용혈성빈혈 등의 수혈 이외의 방법으로 치료가 가능한 질환에는 원칙적으로 수혈을 시행하지 않는다.
- ③ 무증상인 경우에는 특정 진단에 따른 치료(경구용 또는 정맥주사용 철분제, 비타민 B12, 엽산, 적혈구생성인자 등)를 시행하며, 증상이 있는 경우에는 증상을 최소화하고 빈혈과 연관된 위험을 줄이기 위해 수혈을 시행한다. 즉 원칙적으로 만성빈혈에서의 수혈은 빈혈 증상이 없는 최저의 혈색소를 유지할 수 있는 간격으로 투여되어야 한다.

1.2. 만성출혈성빈혈

- ① 소화관이나 비뇨생식기로부터 소량의 장기적인 출혈에 의한 빈혈은 원칙적으로 수혈을 시행하지 않는다.

- ② 일상생활에 지장을 초래하는 순환기계의 임상증상(활동 시 두근거림, 호흡곤란, 부종 등)이 있는 경우에는 수혈을 시행하여 임상소견의 개선 정도를 관찰한다.
- ③ 전신상태가 양호한 경우에는 혈색소치 7 g/dL 이하를 기준으로 한다.

2. 급성실혈에서의 적혈구제제 수혈지침

2.1. 실혈량에 따른 수혈기준

- ① 15% 이하 소실(성인의 경우 750 mL 이하) : 수혈이 불필요하다. 단, 추가적 실혈이나 동반된 빈혈이 있는 경우, 심한 심장 또는 호흡기계 질환으로 인해 실혈에 대해 보상이 불가능한 경우에는 예외이다.
- ② 15~30% 소실(750~1,500 mL): 결정질액(crystalloid)이나 교질액(colloid) 치료가 필요하다. 수혈은 추가적 실혈이나 동반된 빈혈이 있는 경우, 심장 또는 호흡기계 질환으로 인해 실혈에 대해 보상이 불가능한 경우에만 고려한다.
- ③ 30% 이상 소실(1,500 mL 이상): 결정질액(crystalloid)이나 교질액(colloid)을 이용한 빠른 수액보충이 요구되며, 대부분 농축적혈구제제 수혈이 필요하다.
- ④ 실혈은 출혈부위가 감춰져 있거나 어리고 마른 사람일수록 낮게 평가될 수 있다. 이 경우 수혈은 혈액량 보충에 대한 반응과 실혈에 대한 임상적 추정에 근거하여 이뤄져야 한다.
- ⑤ 즉각적으로 수혈이 요구되는 응급 상황에서 환자의 혈액형을 모르는 경우에는 O형 적혈구제제를 수혈한다. 감작될 경우 임신 시 생길 수 있는 태아의 용혈성 반응을 피하기 위해 가임기(50세 이하)의 여성에게는 O형 RhD음성 적혈구제제를 수혈하여야 하며, 남성이나 비가임기의 여성에게는 O형 RhD양성 적혈구제제를 이용할 수 있다.

3. 혈색소수치에 따른 적혈구제제 수혈지침^[31]

적혈구 수혈 결정을 혈색소 수치에만 의존해선 안 된다. 임상 증상과 문진 소견, 그 외의 객관적 지표(혈압, 심박수, 산소포화도, 심전도소견, 심초음파, 소변량, 국소 뇌산소포화도, 동맥혈가스분석, 혼합산소포화도 등의 객관적 전신/주요장기의 산소 공급 적정성 지표)를 확인한 후 적혈구 수혈 여부를 결정해야 한다.

- ① 혈색소 > 10 g/dL : 수혈이 대부분 불필요하다.
- ② 혈색소 7~10 g/dL : 수혈의 결정은 부적절한 산소화와 관련된 위험 요인(실혈의 속도, 심호흡기계 능력, 산소 소비, 관상동맥질환 등)과 전신/주요장기의 산소 공급 적정성 지표를 고려해야 한다.
- ③ 혈색소 < 7 g/dL: 수혈이 대부분 필요하다. 환자가 안정된 상태이면 수혈 후 혈색소를 재평가하여 추가적인 수혈여부를 결정한다. 그러나 만성빈혈 환자에서 전신상태가 양호한 경우나 건강하고 젊은 급성빈혈환자에서는 혈색소 7 g/dL 보다 낮은 혈색소 수치를 수혈의 기준으로 삼을 수도 있다.^[31, 36]
- ④ 혈색소와 적혈구용적률은 자주 측정되어야 하나, 응급상황에서 혈색소는 실혈을 반영하는데 유용한 지표가 아니다.
- ⑤ 수혈적응증에 도달하기까지 결정질액(crystalloid)이나 교질액(colloid)을 이용한 수액요법으로 혈관 내 용적을 적절히 유지한다.

4. 시술이나 수술 관련 수혈에서의 적혈구제제 수혈지침

4.1. 시술이나 수술 전 수혈

- ① 환자의 심폐기능, 기저질환의 종류, 환자의 연령 및 체중 혹은 특수한 병태 등의 전신 상태를 파악하여 수혈 필요성의 유무를 결정한다.

4.2. 시술이나 수술 중 수혈

- ① 순환혈액량의 20~50%의 출혈량에 대해서는 결정질액(crystalloid) 또는 인공교질액(synthetic colloid)을 투여한다.
- ② 적혈구 부족에 의한 조직에의 산소공급 부족이 염려되는 경우에는 농축적혈구를 투여한다.
- ③ 순환혈액량의 50~100%의 출혈에는 적당한 등장 알부민 제제를 투여한다. 또한 인공교질액을 1,000 mL 이상 필요로 하는 경우에도 등장 알부민의 사용을 고려한다.
- ④ 통상적으로는 혈색소치가 7~8 g/dL 정도면 충분히 산소의 공급이 가능하지만 관상동맥질환 등의 심장질환, 폐기능 이상 혹은 뇌순환 이상이 있는 환자에서

는 혈색소치를 10 g/dL 정도로 유지하는 것이 좋다.

- ⑤ 자가수혈의 적응이 되는 환자에서는 수술 중 혈액희석법이나 수술 중 또는 수술 후 혈액회수법 등의 적용을 고려한다.

4.3. 시술이나 수술 후 수혈

술후 1~2일간은 세포외액량과 혈청 알부민 농도의 감소를 보일 수 있지만, 활력징후가 안정되어 있는 경우에는 보충액의 투여 이외에 농축적혈구, 등장 알부민 제제나 신선동결혈장의 투여가 필요하게 되는 경우는 많지 않다.

5. 패혈증에서의 적혈구제제 수혈지침 ^[37]

- ① 혈색소 수치의 목표를 7 g/dL 또는 그 이상을 목표로 한다.
- ② 패혈증 관련 빈혈에 대한 치료로서 적혈구생성인자(erythropoietin, EPO)의 사용은 권장하지 않는다.

6. 중환자실 환자에서의 적혈구제제 수혈지침 ^[38]

- ① 혈류역학적(hemodynamic)으로 안정된, 내과적 질환을 가진 중환자실(ICU) 환자에서는 적혈구 수혈의 제한적 지침(혈색소 7 g/dL에서 수혈, 수혈 후 목표치 7-9 g/dL)이 권장된다.

7. 심혈관질환 환자에서의 적혈구제제 수혈지침 ^[39, 40]

- ① 관상동맥질환 환자 중 안정된 상태이고 증상이 없는 경우에는 혈색소 8 g/dL 미만에서 수혈을 고려한다. 하지만 급성관상동맥증후군예 : 급성심근경색(acute myocardial infarction)]이나, 불안정형협심증(unstable angina) 환자에서는 혈색소 수치가 8-10 g/dL이라도 수혈을 고려할 수 있으며 특히 심근허혈이 진행 중이거나 증상이 있는 경우에는 혈색소 10 g/dL을 유지하도록 권장한다.

8. 암환자에서의 적혈구제제 수혈지침 ^[31, 41]

- ① 대부분의 암환자에서 빈혈이 관찰되는데, 암의 종류나 유형에 따라 목표가 되는

혈색소 수치가 다르므로 개별 환자마다 각 기관의 치료지침과 임상적 판단에 따라 수혈한다.

9. 주요출혈에서의 적혈구제제 수혈지침 ^[32]

9.1 산부인과적 출혈

- ① 주요 분만 후 출혈 (제왕절개술 중 1,000 mL를 초과하는 출혈 또는 자연분만 후 500 mL를 초과하는 출혈)에서의 적혈구 수혈은 급성실혈과 같은 원칙을 따른다(출혈량에 따라 수혈).
- ② 또한 섬유소원(fibrinogen) 수치가 < 20 mg/dL이면서 출혈이 진행되는 경우 조기에 섬유소원 보충을 고려한다. 분만 후 대량 출혈에서는 tranexamic acid 사용을 우선적으로 고려한다.

9.2 위장관출혈

- ① 대량 출혈이 아닌 위장관 출혈에서는 적혈구 수혈의 제한적 지침(혈색소 7 g/dL에서 수혈, 수혈 후 목표치 7-9 g/dL)이 권장된다.

9.3 외상

- ① 대량 출혈의 위험이 있는 성인 외상환자에서는 초기에 경험적으로 적혈구 : 혈장제제의 비율을 1:1로 수혈한다.
- ② 외상 후 가능한 빨리 tranexamic acid를 1회 주사하고 유지용량으로 주사한다. 환자의 기저질환 및 부작용등을 고려하여 주사용량과 유지용량, 기간을 결정한다.

9.4 수술로 인한 주요출혈

- ① 심장수술과 척추 수술 같은 고위험 수술을 받는 환자에서는 출혈을 예방하기 위해 tranexamic acid를 1회 주사하고 유지용량을 주사한다. 환자의 기저질환 및 부작용등을 고려하여 주사용량과 유지용량, 기간을 결정한다.
- ② 기본적으로 증상이 있거나 혈색소 수치가 8 g/dL 미만으로 떨어지면 적혈구 수혈을 실시한다.

02 혈소판제제(Platelets) *

가 혈소판제제 수혈의 목적

혈소판 성분을 보충하여 지혈을 하거나 출혈을 예방한다.

나 혈소판제제 수혈의 원칙

- ① 출혈이 없는 안정상태 : 혈소판수를 10,000~20,000/uL 이상으로 유지한다.
- ② 출혈은 없으나 불안정상태 : 혈소판수를 20,000~50,000/uL으로 유지한다.
- ③ 활동성 출혈이 있거나 침습적인 처치를 시행하는 경우 : 혈소판수를 50,000~100,000/uL으로 유지한다.
- ④ 혈소판 기능에 이상이 있는 경우

다 혈소판제제 수혈 시 주의사항

- ① 20~24℃에서 교반하면서 보관한다.
- ② 실온에서 보관하는 제제이므로 세균오염에 특히 주의하여야 한다.
- ③ 혈소판제제는 수혈용 표준혈액필터가 있는 수혈세트를 통해 환자에게 주입되어야 한다.
- ④ 혈소판동종면역(platelet alloimmunization) : 혈소판수혈불응증 참조
- ⑤ 적혈구동종면역(red cell alloimmunization) : 혈소판제제에 남아 있는 일부 적혈구에 의해 발생할 수 있다. 가임기 RhD음성 여성에게 RhD음성 혈소판이 부족하여 RhD양성 혈소판을 투여해야 하는 경우에는 Rh 면역글로불린을 사용하여 동종면역을 예방할 수 있다.

라 검사실 수치 기준과 별도로 혈소판제제 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황

- ① 혈소판수의 지속적인 감소가 예상되는 경우
- ② 발열, 백혈구증가증, 패혈증, 응고계 이상, 항암치료, 약물 등 혈소판 수나 기능의 이상이 초래되는 상황
- ③ 응급검사가 신속히 시행되기 어려운 경우
- ④ 태어나 신생아 수혈
- ⑤ 혈소판 수혈에도 불구하고 출혈이 지속되는 경우
- ⑥ 지속적이고 집중적인 추적관찰이 어려운 외래환자
- ⑦ 그 외 임상적으로 혈소판 수혈이 필요하다고 판단되는 경우

마 혈소판제제 수혈의 대안들 [19]

- ① 주요 출혈 시 (24시간 동안 환자의 전체 체내혈액량의 출혈, 또는 3시간 동안 50% 이상의 체내혈액량의 출혈, 또는 분당 150 mL 이상의 출혈), 특히 산부인과적 출혈, 대량 출혈이 예상되는 외상이나 심장수술, 척추수술에서는 수혈을 최소화하기 위한 tranexamic acid 등 약제의 사용을 우선적으로 고려한다. (1. 적혈구제제, 아. 구체적 수혈지침, 9. 주요출혈 부분 참고)
- ② 혈소판감소증 환자에게 응고장애(coagulopathy)가 동반되어 있는 경우 응고장애 교정을 시행한다.

바 혈소판제제 부적절한 사용의 예

- ① 자가면역저혈소판증(autoimmune thrombocytopenia)
- ② 혈전성저혈소판혈증자색반병(thrombotic thrombocytopenic purpura)
- ③ 용혈성요독증후군(hemolytic uremic syndrome)
- ④ 헤파린유발저혈소판증(heparin induced thrombocytopenia)

단, 위와 같은 경우에도 생명을 위협하는 출혈이 동반된 경우에는 혈소판제제 수혈의 적응증이 된다.

사 혈소판제제 적정 투여량 및 투여 방법 [10, 12, 42-44]

① 혈소판 수혈 직후의 예측 혈소판 증가수(uL)

$$= \frac{\text{수혈된 혈소판 수}}{\text{순환혈액량(mL)} \times 10^3} \times \frac{2}{3}$$

예) 체중 70 kg의 성인 (순환혈액량 5,000 mL)에 농축혈소판 6단위 ($6 \times 6.67 \times 10^{10}$ 개 이상의 혈소판 함유)를 수혈하면, 직후에는 수혈 전의 혈소판수보다 53,000/uL 이상 증가하는 것으로 예상된다.

- ② 농축혈소판 수혈 속도는 1단위를 약 30분 이내에 투여 되도록 하며, 체중 25 kg 이하의 소아에서는 20~30 mL/kg/hr의 속도로 투여한다.
- ③ 성분채혈혈소판 수혈의 속도는 환자가 불편해하지 않는 선에서 증감하여 조정 가능하나, 4시간을 초과하지 않도록 한다. 일반적으로 성인의 경우 1단위를 30-60분에 걸쳐서 투여한다.
- ④ 농축혈소판 한 단위 수혈 시 예상되는 혈소판 수의 증가량은 70 kg 성인의 경우 5,000-10,000/ μ L, 18 kg 소아에서는 20,000/ μ L 정도 된다. 치료적인 목적의 수혈 시 성인에서의 1회 표준 투여량은 3.0×10^{11} 개 이상의 혈소판을 포함하는 성분채혈혈소판 1단위(또는 농축혈소판 6-8단위)이며, 성분채혈혈소판 1단위 수혈 시 30,000-60,000/ μ L의 혈소판 수 상승을 기대할 수 있다. 출혈 예방을 위한 수혈 시에도 성분채혈혈소판 1단위 표준 투여량을 사용하며, 필요에 따라 1-3일마다 반복 투여할 수 있다.
- ⑤ 신생아 및 유아에서는 흔히 10 mL/kg의 용량으로 수혈을 시행할 수 있으며, 5-10 mL/kg의 혈소판 수혈을 통해 50,000-100,000/ μ L의 혈소판 수 상승을 기대할 수 있다.
- ⑥ 수술 전 아스피린이나 다른 항혈소판제제를 복용중이라면 가능한 경우 일시적으로 약물 투여를 중단한다.

[표 2-2] 국내 혈소판제제 품질관리 자료 [34, 35]

구 분		대한적십자사 혈액원 (평균 ± 2SD)	한마음 혈액원 (평균 ± 2SD)
320 mL	용량 (mL)	40 ± 2.1	39 ± 4.0
	혈소판수 (x10 ¹⁰ /unit)	6.3 ± 1.20	6.6 ± 2.80
400 mL	용량 (mL)	50 ± 1.9	48 ± 3.3
	혈소판수 (x10 ¹⁰ /unit)	7.7 ± 1.50	7.1 ± 2.70

* 조사기간 : 2015년 1월~6월

아 혈소판수혈불응증 [42, 45]

- ① 혈소판 수혈 후 수혈의 효과를 판단하는 지표로 흔히 '교정 혈소판 수 증가 (corrected count increment, CCI)'를 계산하여 확인한다.

$$CCI = \frac{\text{수혈 후 혈소판 수}/\mu\text{L} - \text{수혈 전 혈소판 수}/\mu\text{L} \times \text{체표면적}(\text{m}^2)}{\text{수혈된 혈소판 수}(10^{11})}$$

체표면적이 1.5 m²인 성인에게서 3.0 × 10¹¹개의 혈소판 수혈이 이루어졌고, 수혈 전후 혈소판 수가 각각 10,000/μL, 40,000/μL이었다면, CCI는 15,000이 된다. 임상적으로 안정된 환자의 경우 수혈 종료 1시간 뒤 CCI가 7,500, 24시간 뒤 CCI가 4,500 이상이면 수혈의 효과가 충분하다고 판단할 수 있다.

- ② 혈소판 수혈 후 10~60분 이내에 CCI 평가 :
- 1) 주로 면역기전에 의한 혈소판 파괴 정도를 평가하기 위한 것으로, 비장비대, 대량 출혈, 다수의 비면역학적 요인이 동반된 경우(패혈증, 응고장애, 이식편대숙주병, 간정맥폐쇄질환)에도 감소할 수 있다. 수혈 후 1시간 CCI가 두 번 이상 연속으로 5,000-7,500 미만이면 혈소판 동종면역에 의한 혈소판수혈불응증을 의심할 수 있다. 이 경우 사람백혈구항원(human leukocyte antigen, HLA) 또는 사람혈소판항원(human platelet antigen, HPA)에 대한 항체가 있는지 검사하고, 항체가 존재하는 경우 HLA 또는 HPA 적합 혈소판제제의 사용을 권장한다.
 - 2) 다회 혈소판 수혈이 예상되는 환자에서는 항-HLA 항체의 형성으로 인한 혈소판수혈불응증이 발생할 가능성이 높으므로, 수혈 초기부터 혈소판 동종면역을 예방하기

위해 백혈구여과제거 혈소판제제 사용을 고려해야 한다.

③ 혈소판 수혈 후 1~24시간 이내에 CCI 평가 :

- 1) 주로 비면역기전(패혈증, 비장비대, 발열, 파종혈관내응고)에 의한 혈소판 수명 감소를 평가할 수 있다. 수혈 종료 1시간 CCI는 7,500 이상이었지만 24시간 CCI가 4,500 미만인 경우, 비면역기전에 의한 혈소판 수명 감소를 의심할 수 있다.

자 혈소판제제 구체적 수혈지침

1. 지혈 목적의 혈소판제제 수혈지침

- ① 혈소판 감소에 의한 활동성 출혈이 있는 경우 : 혈소판수가 50,000/uL 이상으로 유지되도록 혈소판제제 수혈
- ② 망막출혈, 다발성외상, 중추신경계 손상 등의 위중한 출혈이 있는 경우 : 혈소판 수가 100,000/uL 이상으로 유지되도록 혈소판제제 수혈
- ③ 항혈소판제를 복용 중인 환자에게 뇌출혈(외상 또는 자발적)이 발생한 경우 : 혈소판 수혈로 인한 이득이 있는지 여부는 불분명하다.^[42, 46]

2. 출혈 예방 목적의 혈소판제제 수혈지침

2.1. 혈액질환

2.1.1. 백혈병

- ① 안정상태 : 혈소판수를 10,000~20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다. 단, 급성전골수성백혈병(acute promyelocytic leukemia)의 경우 혈액응고계 이상의 동반 가능성이 높으므로 혈소판수를 20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 불안정상태(응고계 이상, 약물관련 혈소판 기능 이상, 발열/패혈증, 백혈구증가증, 출혈이 예상되는 술기가 예정된 경우, 항립프구글로블린 사용 시, 심각한 점막염 또는 방광염, 급성이식숙주편대 반응, 간기능이상/정맥폐쇄병(veno-occlusive disease), 혈소판수가 급격히 떨어지는 경우) : 혈소판수를 20,000/uL

이상으로 유지하는 것을 권장한다.

- ③ 수혈 필요 시 성인의 경우 성분채혈혈소판 한 단위(또는 그와 동등한 6-8단위의 농축혈소판)를 수혈한다. 표준 투여량의 절반 용량으로도 동등한 출혈 예방 효과를 얻을 수 있으나 수혈빈도는 더 잦아질 수 있다. 성분채혈혈소판 한 단위의 표준 투여량을 초과한 수혈은 추가적인 출혈 예방 효과가 크지 않으므로 권장되지 않는다.^[46]

2.1.2. 재생불량성빈혈

- ① 안정상태 : 혈소판수를 10,000~20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 발열 또는 출혈이 있는 경우: 혈소판수를 20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.

2.1.3. 혈소판기능이상증

원칙적으로 예방적 혈소판제제 수혈의 적응증은 아니며, 위독한 출혈이나 지혈이 곤란한 경우에만 혈소판제제 수혈을 권장한다. 유전성혈소판기능장애 환자에서 혈소판제제 수혈이 필요한 경우 HLA 동종면역을 예방하기 위하여 HLA 적합 혈소판 수혈을 권고한다.

- ① 글란쯔만혈소판무력증(Glanzmann's thrombasthenia): 응급상황에서 혈소판제제 수혈이 필요하지만, 수혈 후 나타나는 동종면역 및 혈소판수혈불응증을 고려하여 유전자재조합 VIIa 응고인자(recombinant factor VIIa)의 사용이 추천된다. 유전자재조합 VIIa 응고인자는 출혈상황 뿐만 아니라 수술 전 출혈의 예방을 위해서도 사용할 수 있다.
- ② 혈소판저장풀결핍증(platelet storage pool disease) : desmopressin(1-desamino -8-D-arginine vasopressin, DDAVP)의 사용을 고려한다.
- ③ 요독증(uremia) : desmopressin (1-desamino -8-D-arginine vasopressin, DDAVP) 또는 동결침전제제의 사용을 고려한다.

2.1.4. 기타 혈액질환

- ① 특발혈소판감소자색반병(idiopathic thrombocytopenic purpura, ITP) : 통상적으로 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니다. 외과적 처치를 시행하는 경우에 우선 스테로이드제 또는 면역글로불린 등의 사전 투여가 필요하며 이의 효과가 불충분하고 대량출혈이 예상되는 경우에는 적응증이 될 수도 있다.
- ② 수혈후자색반(posttransfusion purpura, PTP) : 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니며 고용량 면역글로불린 정주가 도움이 된다.
- ③ 신생아 동종면역성 혈소판감소증(neonatal alloimmune thrombocytopenia, NAIT) : 면역글로불린 정맥주사가 주된 치료이지만, 혈소판감소가 심하거나 출혈이 있는 경우 혈소판 수혈을 고려할 수 있다. 수혈되는 혈소판은 신생아 동종면역성 혈소판감소증(NAIT)의 원인이 된 항체에 대한 항원을 가지고 있지 않는 것을 선택하는 것이 권장된다. 산모의 혈소판을 수혈하는 경우, 혈소판을 세척하여 혈장을 제거하고 이식편대숙주병(graft versus host disease, GVHD) 예방을 위해 방사선조사 후 사용한다.^[42]
- ④ 혈전성저혈소판혈증자색반병, 용혈성요독증후군, 헤파린유발저혈소판증 : 원칙적으로 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니다.

2.2. 고품종양

- ① 안정적인 상태(항암치료 포함) : 혈소판수를 10,000~20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 출혈의 위험이 증가될 수 있는 경우(방광암, 괴사를 동반한 종양, 임상적으로 소량의 출혈에도 불구하고 심각한 위험이 예상되는 경우) : 혈소판수를 20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.

2.3. 조혈모세포이식(골수이식 등)^[46]

- ① 혈소판수를 10,000-20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 수혈 필요 시 성인의 경우 성분채혈혈소판 한 단위(또는 그와 동등한 6-8 단위의 농축혈소판)를 수혈한다. 표준 투여량의 절반 용량으로도 동등한 출혈 예방 효과를 얻을 수 있으나 수혈빈도는 더 잦아질 수 있다. 성분채혈혈소판 한

단위의 표준 투여량을 초과한 수혈은 추가적인 출혈 예방 효과가 크지 않으므로 권장되지 않는다.

2.4. 파종혈관내응고(disseminated intravascular coagulation, DIC)

- ① 기저질환이 백혈병, 암, 산과적 질환, 중증 감염증 등으로 출혈경향이 강하게 나타날 가능성이 있는 경우 혈소판수를 50,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다. 단, 신생아에서 발생하였을 경우에는 혈소판수를 100,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 만성 파종혈관내응고는 혈소판수혈의 적응증이 아니다.

2.5 신생아 및 영아^[47]

- ① 안정상태의 신생아 : 혈소판수를 30,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 고위험 신생아(극저체중아(1,500 g 미만, 출생 7일 이내), 출생전후질식(perinatal asphyxia), 패혈증, FiO₂ > 40%의 환기보조(ventilatory assistance)가 필요한 경우, 임상적으로 불안정한 경우, 응고장애, 이전의 출혈력, 수술 직전 및 수술 후 72시간 미만 : 혈소판수를 30,000-50,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ③ 현재 출혈 중, 신생아 동종면역성 혈소판감소증(NAIT) 환아이면서 뇌내 출혈이 있는 경우, 뇌신경계 수술 전후인 신생아 : 혈소판수를 50,000-100,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ④ 체외막산소요법(extracorporeal membrane oxygenator, ECMO)을 시행중인 영아 : 혈소판수를 80,000- 100,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.

3. 시술이나 수술 관련 수혈에서의 혈소판제제 수혈지침

3.1. 시술이나 수술 전 수혈^[42]

- ① 골수검사는 혈소판 수 10,000-20,000/ μ L 또는 그 이하에서도 안전하게 시행할 수 있다.
- ② 혈소판수를 20,000-50,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우 : 중심정맥관 삽입(non-tunneled type)
- ③ 혈소판수를 50,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우 : 정규수술환자,

요추천자, 흉수/복수천자, 세침흡인, 발치, 내시경적 생검, 경기관지생검, 간생검, 분만, 대수술, 인공심폐 사용수술, 중심정맥관 삽입(tunneled type 또는 파종 혈관내응고가 동반된 환자)

- ④ 혈소판수는 50,000/uL 이상이나 출혈 등 임상증상이 악화되면 혈소판제제 수혈을 권장한다.
- ⑤ 혈소판수를 80,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우: 경막외마취, 척추마취
- ⑥ 혈소판수를 100,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우: 출혈이 장기의 손상, 생명에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 수술(중추신경계의 수술, 안과 질환의 수술, 재수술 등에서 광범위한 유착박리를 요하는 경우, 미세혈관의 출혈이 우려되는 경우), 다발성 외상 및 중추신경계 손상으로 인한 대량수혈, 출혈로 인한 혈종이 기도를 압박하여 호흡곤란을 일으킬 우려가 있는 경우 등
- ⑦ 질식분만 또는 출혈량이 매우 적은 시술의 경우 혈소판 수가 $< 50,000/\mu\text{L}$ 이하여도, 예방적인 혈소판 수혈 없이 시행할 수 있다.
- ⑧ 인공심폐기를 사용하는 심혈관계 수술에서 혈소판감소증이 없는 경우 예방적인 혈소판 수혈은 권장되지 않으며, 혈소판감소증 또는 혈소판 기능이상으로 인해 수술 전후로 출혈이 있을 때에만 혈소판을 수혈하는 것이 바람직하다.



가 신선동결혈장제제 수혈의 목적

응고인자의 보충을 위한 치료적 투여를 주된 목적으로 한다. 침습적 처치 시를 제외하고는 신선동결혈장의 예방적 투여는 의미가 없다.

나 신선동결혈장제제 수혈의 원칙

- ① 신선동결혈장제제의 수혈을 결정하기 전에 수혈의 대안들을 먼저 검토한다.
- ② 투여 전 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT), 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT)을 측정하고, 대량출혈 시에는 섬유소원(fibrinogen) 수치도 측정한다. 혈전탄성검사(예, TEG, TEM 등)도 응고인자 결핍이나 섬유소원 감소 진단에 이용된다.

다 신선동결혈장제제 수혈 시 주의사항

- ① 해동된 신선동결혈장은 혈액응고인자 활성의 감소를 막기 위하여 가능한 빠른 시간 내에 수혈하는 것이 좋다. 해동 후 3시간 이내에 사용하도록 권장하고 있으며(혈액관리법 시행규칙 별표 2의2), 해동 후 1~6°C에서 보관하는 경우 24시간까지 수혈용으로 사용할 수 있다.^[48, 49]
- ② 신선동결혈장도 전혈, 농축적혈구 제제와 동일한 정도의 수혈전파성 감염, 알레르기성 반응의 위험성이 있다.
- ③ 혈장제제도 수혈할 때는 반드시 수혈용 표준혈액필터가 있는 수혈세트를 사용해서 수혈하여야 한다.
- ④ 혈장에는 백혈구가 거의 포함되어 있지 않으므로 거대세포바이러스(cytomegalovirus, CMV), 사람T세포백혈병 바이러스(human t-cell leukemia virus, HTLV) 등과 같은

바이러스는 전파되지 않으며, 이식편대숙주병(graft versus host disease, GVHD) 위험성도 거의 없다.

- ⑤ 수혈관련 급성폐손상(Transfusion-related acute lung injury, TRALI)과 수혈관련 순환량과다(Transfusion-associated circulatory overload, TACO) 발생 위험성이 높다.
 - ※ 수혈관련 급성폐손상(TRALI) 예방을 위하여 우리나라에서는 2009년 7월부터 모든 신선동결혈장을 남성 헌혈 혈액으로만 제조하여 수혈용으로 공급하고 있다.^[50]

라 신선동결혈장제제 부적절한 사용의 예

- ① 혈액량이나 알부민 농도의 증가를 위한 사용
- ② 창상치료의 보조 목적으로 사용
- ③ 비타민 K 투여로 교정 가능한 응고 이상에 대한 사용
- ④ 출혈을 동반하지 않은 비정상 응고검사 결과의 정상화를 위한 사용
- ⑤ 말기(Hospice)환자에게의 투여
- ⑥ 기타 : 중증감염의 치료, 파종혈관내응고(DIC)를 동반하지 않는 열상의 치료, 인공 심폐기 사용 시의 출혈 예방, 비대상성간경변 등의 출혈예방 등의 목적을 위한 사용

마 신선동결혈장제제 수혈의 대안들

- ① 비타민 K, 동결침전제제, 제8응고인자 농축액, 프로트롬빈복합체 농축제제나 섬유소원농축제제(fibrinogen concentrate)가 더 효과적인 경우는 신선동결혈장보다 우선적으로 사용할 것을 권장한다. 이와 같은 대안으로 치료가 가능하지 않은 경우에만 신선동결혈장제제의 적응증이 된다.

바 신선동결혈장제제 적정 투여량 및 투여 방법 ^[30, 31]

생리적인 지혈효과를 기대할 목적으로 요구되는 응고인자의 혈중 최소 활성치는 정상치의 30%정도이다. 보충하는 응고인자의 혈중 회수율은 목표로 하는 응고인자에 따라 다르지만,

순환혈장량을 40 mL/kg로 하고 응고인자의 혈중 회수율을 100%로 할 때, 응고인자의 혈중 수치를 약 30% 상승시키는데 필요한 신선동결혈장량은 일반적으로 10-20 mL/kg (40 mL/kg의 30%)이다. 환자의 임상상에 따라 더 많은 양이 필요할 수 있다.

① 다수의 응고인자가 결핍된 경우 :

- 1) 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT) > 참고범위 중간값의 1.5배 (또는 INR ≥ 1.7), 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT) > 참고범위 상한의 1.5배 또는 응고인자 < 30%인 경우 치료적 또는 예방적 투여
- 2) 검사 결과가 없는 경우 임상적으로 출혈의 증거가 있을 때
- 3) 투여 후 응고인자 최소농도가 30% 이상이 되어야 하며, 일반적으로 10~20 mL/kg를 투여한다.

② 단일 응고인자가 결핍된 경우 :

- 1) 투여량은 해당 응고인자의 반감기, 수혈 전 응고인자 수치, 수혈 후 원하는 농도, 원하는 농도의 유지 필요 기간 및 분포용적에 따라 좌우된다.

[표 2-3] 국내 신선동결혈장제제 품질관리 자료 [34, 35]

구 분		대한적십자사 혈액원 (평균 ± 2SD)	한마음 혈액원 (평균 ± 2SD)
320 mL	용량 (mL)	146 ± 15.7	147 ± 34.9
	제8응고인자 (IU/mL)	1.1 ± 0.27	1.2 ± 1.00
400 mL	용량 (mL)	167 ± 12.8	163 ± 21.4
	제8응고인자 (IU/mL)	1.2 ± 0.76	1.1 ± 0.80

* 조사기간 : 2015년 1월~6월

사 신선동결혈장제제 구체적 수혈지침 [30, 31]

1. 지혈 목적의 신선동결혈장제제 수혈지침

혈액응고인자의 부족에 의한 출혈이나 외파린 치료에 의한 심한 출혈 시 사용한다.

2. 출혈 예방 목적의 신선동결혈장제제 수혈지침

2.1. 다수의 응고인자결핍

프로트롬빈시간(prothrombin time, PT) 또는 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT) 이 연장되어 있는 경우 : PT > 참고범위 중간값의 1.5배(또는 INR \geq 1.7), aPTT > 참고범위 상한의 1.5배, 응고인자 < 30%인 경우 투여한다.

2.1.1. 간기능 장애

간질환에서는 다수의 응고인자 활성이 저하되고 출혈경향이 있는 경우에 사용한다. 그러나 신선동결혈장 수혈에 대한 반응이 예측 가능하지 않을 수 있고 지혈 장애가 완전히 정상화되지 않을 수 있으므로 수혈 효과 판정을 위하여 수혈 후 응고검사가 필요할 수 있다. 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT)이 참고범위 중간값의 1.5배 이내이면 신선동결혈장의 투여 없이 안전하게 수술이나 침습적 처치를 시행할 수 있다.

2.1.2. 파종혈관내응고(disseminated intravascular coagulation, DIC)

프로트롬빈시간(prothrombin time, PT), 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial thromboplastin time, aPTT)의 연장 외에 섬유소원(fibrinogen)의 수치가 120 mg/dL 미만의 경우에는 신선동결혈장의 적응증이 된다.

2.1.3. 외파린 효과의 긴급 보정

비타민 K의 투여에 의해 통상 1시간 이내에 개선 효과가 나타난다. 급성 출혈이나 응급시술 등의 긴급한 경우에는 신선동결혈장 투여가 필요할 수 있지만 이러한 경우에도 즉시 사용 가능한 경우에는 농축프로트롬빈복합제제를 사용하는 것이 권장된다. 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT)이 참고범위 중간값의 1.5배

이내이면 신선동결혈장의 투여 없이 안전하게 수술이나 침습적 처치를 시행할 수 있다.

2.2. 단일 응고인자 농축제제가 없는 응고인자결핍

(예 : 선천성 응고인자 결핍증 환자)

- ① 제Ⅴ인자, 제Ⅹ인자 중 어느 하나의 결핍증 또는 이것들을 포함하는 다수 응고인자 결핍증에서는 출혈증상이 있거나 침습적 처치를 시행할 때 신선동결혈장의 적응증이 된다.
- ② 선천성 C1-억제제(C1-inhibitor) 결핍에서 급성 혈관성부종(angioedema)의 치료나 수술 전 예방적 투여에 사용한다.
- ③ 알려진 응고인자 결핍이 있으나 해당 농축제제가 없는 경우, 이에 대한 예방적 교정을 위해서는 각 처치별로 권장되는 수술 전후의 지혈 수준에 의거하여 신선동결혈장을 사용한다.

2.3. 섬유소원(fibrinogen)결핍

섬유소원 수치가 100 mg/dL 미만인 경우에 해당한다. 파종혈관내응고(DIC)나 L-asparaginase 투여 후 적응이 된다.

3. 기타 특수한 상황에서의 신선동결혈장제제 수혈지침

3.1. 대량수혈

희석성응고장애에 의한 지혈곤란의 경우 신선동결혈장의 적응증이 된다. 외상 등의 구급환자에서는 파종혈관내응고(DIC)가 동반되어 있는지를 확인하고 응고인자 결핍에 의한 출혈경향이 있다고 판단되는 경우에 한해 신선동결혈장의 적응증이 된다. 응급상황 시에는 검사실 수치 확인 전에 수혈이 이루어질 수 있다.

3.2. 혈전색전증 예방

C 단백, S 단백, 항트롬빈 결핍증에서 발생하는 혈전증의 치료 및 예방 목적으로 사용할 수 있다.

3.3. 혈전성저혈소판혈증자색반병(thrombotic thrombocytopenic purpura)

치료 시 혈장교환요법에서 치환용액으로 혈장량의 1-1.5배 정도를 사용한다. 혈장교환요법을 즉각적으로 시행하기 어려운 경우에는 혈장교환요법을 시작하기 전까지 신선동결혈장의 수혈이 유용한 대안이 될 수 있다.

3.4. 소아에서의 사용

소아에서 신선동결혈장 수혈의 적응증은 성인에서의 적응증과 동일하다. 6개월 미만의 소아에서는 비타민 D 의존성 응고인자, 항응고인자 및 섬유소용해 단백 등이 감소되어 있어 성인이나 6개월 이상의 소아에 비해 응고검사의 연장 소견을 보이나, 지혈 기전의 균형은 건강한 신생아에서도 유지되므로 자연발생적인 출혈이나 혈전은 거의 관찰되지 않는다. 그러나 질병에 이환된 미숙아에서 생후 첫주에 병리학적 손상이 있는 경우 이에 대한 반응 능력은 제한적일 수 있다.

04 동결침전제제(Cryoprecipitates) *

가 동결침전제제 수혈의 목적 [30]

- ① 섬유소원(fibrinogen)의 결핍 및 기능 이상과 관련된 출혈에 사용한다.
- ② 동결침전제제는 폰빌레브란트병과 혈우병A의 이차 치료제로서 사용된다.

나 동결침전제제 수혈의 원칙

- ① 동결침전제제는 제8응고인자, 섬유소원(fibrinogen), 폰빌레브란트인자와 제13응고인자 결핍증에 사용한다. 기타 혈액응고인자 결핍증에는 사용하지는 안 된다.
- ② 동결침전제제는 폰빌레브란트병, 혈우병A 환자에서 바이러스 불활성화 제8응고인자 농축액이나 재조합 응고인자제제를 사용할 수 없는 경우에 한해서만 사용되어야 한다.
- ③ 동결침전제제를 대량으로 주입하면 환자의 섬유소원(fibrinogen) 농도가 크게 증가되어 고섬유소원혈증에 따른 혈전색전증(thromboembolism)을 초래할 수 있으므로 대량주입 시 섬유소원 농도를 반복 측정해야 한다.
- ④ 동결침전제제는 해당하는 특정 응고인자가 결핍되어 있음을 확인한 후에 사용한다.

다 동결침전제제 수혈 시 주의사항

- ① 동결침전제제는 37℃에서 해동하며, 1시간 이내에 사용하도록 권장하고 있으며(혈액관리법 시행규칙 별표 2의2) 사용 전 실온에서 6시간까지 보관이 가능하다.[49]
- ② 다른 혈액제제와 동일한 수혈전파성 감염 및 수혈부작용의 위험성을 갖는다.
- ③ 고섬유소원혈증 : 대량으로 주입하면 고섬유소원혈증을 유발시켜 혈전색전증을 초래할 수 있으므로 섬유소원(fibrinogen) 농도를 추적 감시해야 한다.[51]
- ④ 알레르기 반응
- ⑤ 수혈용 표준혈액필터가 있는 수혈세트의 사용

라 동결침전제제 부적절한 사용의 예

- ① 제8응고인자, 섬유소원(fibrinogen), 폰빌레브란트인자와 제13응고인자 이외의 혈액 응고인자 결핍증에 대한 사용
- ② 특정 지혈 장애를 시사하는 검사 결과 없이 사용해서는 안 된다.
- ③ 혈액량 증가를 위한 사용

마 동결침전제제 수혈의 대안들^[30]

- ① 섬유소원(fibrinogen) 결핍 시에 동결침전제제의 사용보다 섬유소원농축제제(fibrinogen concentrate)를 사용하는 것이 안전성과 효율성 측면에서 권장된다.
- ② 요독증 환자의 출혈 시는 동결침전제제의 사용보다 desmopressin (1-desamino-8-D-arginine vasopressin, DDAVP)의 사용이 권장된다. 동결침전제제는 다른 치료 방법이 없거나 효과적이지 않은 경우에 사용한다.

바 동결침전제제 적정 투여량 및 투여 방법^[30, 31, 52, 53]

- ① 혈우병A 환자에서 출혈의 치료: 초기에 부하용량을 급속히 주사하여 제8응고인자 수치를 원하는 수준으로 증가시키고 이후 매 8~12시간마다 유지 용량을 투여한다. 수술 후의 지혈 작용을 유지하기 위하여 10일 또는 그 이상의 유지 요법이 필요할 수 있다. 제8응고인자에 대한 항체가 존재하는 경우에는 다량의 동결침전제제를 투여하거나, 활성화된 농축제제, porcine-유래 농축제제, 또는 다른 치료방법들의 적응증이 된다.
- ② 제8응고인자 공급원으로서의 동결침전제제의 사용은 다음 공식을 이용한다.

$$\begin{aligned} & \text{필요 동결침전제제 수 (bags)} \\ &= \frac{\text{증가를 원하는 제8인자 수치}(\%)}{\text{제제당 제8인자 평균 단위 (최소 80)}} \times \text{환자의 혈장량(mL)} \end{aligned}$$

•))▶ 예) $\frac{50(\%)}{80} \times 2800 \text{ mL} = 18 \text{ bags}$
 혈장량 대신 [4% 체중(kg) × 1000] 사용 가능

- ③ 제8응고인자 결핍 환자에서 동결침전제 투여 후 주기적으로 제8응고인자 측정을 통해 치료 효과를 확인해야 한다.
- ④ 선천성 저섬유소원혈증
 - 1) 임상적인 출혈이 있거나 침습적인 시술 또는 임신에 따른 출혈 위험이 클 때 사용한다.
 - 2) 일반적인 섬유소원(fibrinogen)의 반감기는 3~5일이므로, 동결침전제 투여는 3일 간격이 적절하다.
 - 3) 저섬유소원혈증 치료의 대표적 농도는 체중 7~10 kg당 동결침전제 1단위 정도이다. 체중 10 kg당 한 단위의 동결침전제는 지속적인 소모나 대량 출혈이 없는 경우에 섬유소원(fibrinogen) 농도를 약 50-75 mg/dL 증가시킨다.
- ⑤ 혈전증은 섬유소원(fibrinogen)의 동력학을 변화시키므로 섬유소원의 대사가 증가된 상황에서 동결침전제를 투여 받는 환자에서는 섬유소원 농도를 측정해야 한다.
- ⑥ 폰빌레브란트병의 치료 : 소량의 동결침전제 사용으로 출혈 시간을 교정할 수 있다. 동결침전제 안의 폰빌레브란트인자 포함량이 알려져 있지 않으므로 경험적으로 체중 10 kg 당 동결침전제 1단위의 사용이 권장된다. 투여 빈도를 결정하기 위해 적절한 검사를 시행해야 한다.

[표 2-4] 국내 동결침전제 품질관리 자료 [34, 35]

구 분		대한적십자사 혈액원 (평균 ± 2SD)	한마음 혈액원 (평균 ± 2SD)
320mL	용량 (mL)	40 ± 1.9	제조 안함
	제8응고인자 (IU/Unit)	84 ± 9.1	
	섬유소원 (mg/Unit)	243 ± 73.8	
400mL	용량 (mL)	40 ± 2.1	40 ± 4.5
	제8응고인자 (IU/Unit)	100 ± 34.3	261 ± 187.4
	섬유소원 (mg/Unit)	245 ± 70.1	307 ± 94.2

* 조사 기간 : 2015년 1월~6월

사 동결침전제제 구체적 수혈지침 [30, 31, 52, 53]

1. 제8응고인자 공급 목적의 동결침전제제 수혈지침

- ① 제8응고인자결핍증 - 혈우병A
- ② 재조합 또는 바이러스 불활성화 factor VIII : C 농축제제를 사용할 수 있는 경우에는 동결침전제제의 사용은 권장되지 않는다.

2. 폰빌레브란트인자 공급 목적의 동결침전제제 수혈지침

- ① 폰빌레브란트인자결핍증 - 폰빌레브란트병
- ② 1형 폰빌레브란트병에서는 desmopressin(1-desamino-8-D-arginine vasopressin, DDAVP)가 일차치료제이다.
- ③ 재조합 또는 바이러스 불활성화 factor VIII : vWF 농축제제를 사용할 수 있는 경우에는 동결침전제제의 사용은 권장되지 않는다.

3. 섬유소원(fibrinogen) 공급 목적의 동결침전제제 수혈지침 : 저섬유소원혈증 / 이상섬유소원혈증

- ① 혈중 섬유소원 수치가 100 mg/dL 미만이거나 섬유소원의 기능 저하에 따른 출혈이 있을 때 사용한다.
- ② 외상 환자, 산과 환자 및 심장수술 환자에서 혈중 섬유소원 수치를 150-200 mg/dL 정도로 높게 유지하는 것이 치료에 효과적이다.
- ③ 파종혈관내응고(DIC)에서 신선동결혈장 수혈에도 불구하고 심한 저섬유소원혈증 (100-150 mg/dL 미만)이 지속되는 경우 동결침전제제의 사용을 고려할 수 있다.
- ④ 선천성섬유소원 결핍증에서 자연발생적인 출혈, 수술 전, 또는 임신 중 유산을 방지하기 위하여 섬유소원 수치를 100 mg/dL 이상으로 유지하는 것이 권장된다. 수술로 인한 출혈이나 자연발생적인 출혈이 멈춘 후에는 상처가 완전히 회복될 때까지 섬유소원 수치를 150 mg/dL 이상으로 유지하여야 한다.

- ⑤ 심한 외상 후 출혈에 섬유소원의 기능적 결핍을 나타내는 혈전탄성측정결과 (thromboelasto metric sign)가 동반된 경우 섬유소원농축제제(fibrinogen concentrate) 또는 동결침전제제의 보충 사용이 권장된다. 동결침전제제 초기 용량은 50 mg/kg (70 kg 성인 기준 15-20 단위에 해당)로 하고 추가 투여량은 혈전탄성검사(TEM) 또는 섬유소원 수치에 따라 결정한다.

4. 제13응고인자 공급 목적의 동결침전제제 수혈지침 : 제13응고인자 결핍증

제13응고인자결핍증에서는 바이러스 불활화된 제13응고인자농축제제의 사용을 우선적으로 권장하며, 이와 같은 치료가 가능하지 않은 경우에 동결침전제제를 다음과 같이 사용할 수 있다.

- ① 출혈에 대한 치료 혹은 예방
- ② 제13응고인자의 반감기는 4-14일로 약 1-5%의 활성형으로도 지혈이 가능하다.
- ③ 두개내 출혈의 위험이 큰 신생아나 성인에서는 예방적 투여가 필요하다.
- ④ 체중 10-20 kg당 1 단위씩 매 3-4주마다 투여한다.
- ⑤ 신선동결혈장의 사용도 가능하다.

05

백혈구제거 혈액제제(Leukocyte-Reduced Bloods)



백혈구제거란 혈액성분에서 백혈구를 제거하는 과정이다. 이는 여과법(filtration)에 의해 주로 이루어진다. 공급혈액원에서 백혈구를 미리 제거 후 의료기관에 공급된 제제 (저장전 백혈구제거, pre-storage leukocyte reduction)와 환자의 침상 옆 혹은 의료기관 혈액은행에서 백혈구제거를 시행한 제제 (저장후백혈구제거, post-storage leukocyte reduction)가 있는데, 저장 중 백혈구에 의해 생성되는 IL-1, IL-8, TNF α 등의 사이토카인이 발열성 수혈반응의 원인임이 알려지면서 엄격한 제제관리가 가능한 저장전백혈구제거제제가 널리 사용되고 있는 추세이다.^[54-56]

가 백혈구제거 혈액제제 수혈의 목적

- ① 수혈로 인한 발열성 비용혈성 수혈반응의 예방
- ② HLA 동종면역의 예방
- ③ 백혈구 내에 존재하는 거대세포바이러스(cytomegalovirus, CMV), 사람T세포백혈병 바이러스(human t-cell leukemia virus-1, HTLV-1) 감염 전파의 예방

나 백혈구제거 혈액제제 수혈의 원칙

백혈구여과제거 적혈구제제, 백혈구여과제거 성분채혈혈소판은 단위당 잔여백혈구수가 5×10^6 개 미만, 백혈구여과제거 농축혈소판은 단위당 잔여백혈구수 8.3×10^5 개 미만이어야 한다.

다 백혈구제거 혈액제제 수혈 시 주의사항

- ① 최근 백혈구제거 기술의 발달로 혈액제제에서 백혈구의 대부분이 제거되기는 하지만

생존하는 백혈구가 소수라도 남아있기 때문에 수혈관련 이식편대숙주반응(transfusion associated graft versus host disease, TA-GVHD)을 완벽하게 예방할 수는 없다. 백혈구제거 혈액제제를 수혈 받았음에도 수혈관련 이식편대숙주반응이 발생한 보고 사례가 있으므로 수혈관련 이식편대숙주반응 위험성이 큰 환자는 방사선 조사한 혈액제제를 수혈해야 한다.^[57, 58]

- ② 병실에서 필터(bedside filter) 등을 이용하여 백혈구를 제거하는 경우 일부 환자에서, 특히 안지오텐신전환효소 (angiotensin converting enzyme) 억제제를 복용하는 환자의 경우 예측하기 어려운 심한 저혈압을 유발할 수 있다.

라 백혈구제거 혈액제제 부적절한 사용의 예

백혈구제제 수혈 시 백혈구 제거용 필터를 사용하는 경우

마 백혈구제거 혈액제제 적정 투여량 및 투여 방법

- ① 적혈구제제의 경우 원래 제제 기준의 약 85~95%의 회수율을 보이므로 투여 시 이를 고려하면 된다. 필터를 사용한 경우도 95% 이상의 회수율을 보이므로 원래 적혈구제제 투여량의 약 105%를 기준으로 투여한다.
- ② 백혈구제거성분채혈혈소판의 적정 투여량은 기존의 혈소판 적량투여량과 같은 기준으로 계산할 수 있다.

[표 2-5] 국내 백혈구제거 혈액제제 품질관리 자료 ^[34, 35]

제제명	항목	대한적십자사 혈액원 (평균 ± 2SD)	한마음 혈액원 (평균 ± 2SD)
백혈구여과제거 적혈구제제 (FRBC)	용량 (mL)	306 ± 10.2	309 ± 20.5
	적혈구용적률(%)	55 ± 3.2	55 ± 5.0
	적혈구회수율(%)	93 ± 3.7	96 ± 4.1
	잔여백혈구수(x10 ⁶ /unit)	0.14 ± 0.26	0.30 ± 0.02
백혈구여과제거 성분채혈혈소판	용량(mL)	255 ± 22.5	273 ± 19.7
	혈소판수(x10 ¹¹ /unit)	3.70 ± 0.42	3.65 ± 0.76
[A-PLT + APLT(M)]	잔여백혈구수(x10 ⁶ /unit)	0.13 ± 0.22	0.27 ± 0.02

* 조사 기간 : 2015년 1월~6월

바 백혈구제거 혈액제제 구체적 수혈지침 [59]

- ① 발열성수혈반응예방 : 발열성비용혈성수혈반응의 예방
- ② 혈소판 수혈에 대한 불응화 예방을 위해 항혈소판항체(동종면역) 발생을 최대한 억제해야 하는 환자 : 반복적인 수혈이 필요한 각종 백혈병, 재생불량성빈혈, 골수형성이상증후군(myelodysplastic syndrome), 골수부전증, 골수이식대상자, 동종 또는 자가 조혈모세포이식예정환자, 기타 혈액종양환자
- ③ 백혈구를 통한 감염예방 [거대세포바이러스(CMV), 사람T세포백혈병바이러스(HTLV) 등 백혈구를 통해 전파되는 감염증 : 선천성 혹은 후천성 면역결핍자, 백혈병, 재생불량성빈혈, 항암요법 등으로 인한 면역저하자, 동종 또는 자가 조혈모세포이식환자 등
- ④ 신생아(4주)로서 적혈구 농축액 및 혈소판 농축액 수혈이 필요한 경우
- ⑤ 심혈관 수술환자



가 방사선조사 혈액제제 수혈의 목적 [54, 60, 61]

- ① 적혈구제제, 백혈구제제, 혈소판 제제의 수혈이 필요한 환자에서 수혈관련 이식편 대숙주병(transfusion associated graft versus host disease, TA-GVHD)을 예방
- ② 이식편대숙주병 발생 위험이 있으므로 혈연자간(부모/자녀, 조부모/손자, 형제자매, 사촌)의 수혈은 권장되지 않으나, 불가피한 경우 방사선조사를 통해 이식편대숙주 병을 예방

나 방사선조사 혈액제제 수혈의 원칙

- ① 전혈, 적혈구제제(백혈구여과제거 적혈구제제포함), 혈소판제제(백혈구여과제거 혈소판 제제 포함), 백혈구제제에 대하여 감마선 조사 또는 X-선 조사를 시행할 수 있다. [54, 60, 62]
- ② 방사선 조사의 표준 조사량은 용기(container)의 중심부위는 25-50 Gy (2500-5000 cGy), 나머지 부위는 최소 15 Gy 이상이 되도록 한다.[54, 60]
- ③ 방사선조사를 실시한 적혈구제제의 유효기간은 방사선조사 후 28일 또는 원래의 보존기간까지의 잔여일수 중 짧은 일수까지로 한다. 예로 CPDA-1액이 포함된 혈액 백에 채혈한 적혈구제제의 유효잔여일수가 원래의 보존기간인 35일이라면 방사선 조사를 실시한 경우에는 조사 후 28일 이내에 사용되어야 한다. 하지만, 고칼륨혈증(hyperkalemia)의 위험이 있는 상황 혹은 질환이 있으면 24시간 이내에 사용되어야 한다.
- ④ 백혈구제제는 수집되는 즉시 조사하여 바로 수혈하는 것이 좋고 혈소판제제는 본래의 유효기간 내에 조사하여 유효기간 내에 사용하면 된다.
- ⑤ 자궁 내 수혈과 신생아교환수혈은 채집된 지 5일 이내의 혈액에 대하여 방사선조사 후 24시간 이내에 사용해야 한다.[63, 64]

다 방사선조사 혈액제제 수혈시 주의사항

방사선 조사한 적혈구농축액은 방사선을 조사하지 않은 혈액보다 상청액의 칼륨이 상승하므로, 이들 적혈구를 급속수혈 시, 대량수혈 시, 신부전 환자나 미숙아 수혈 시, 체외막산소요법(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO) priming 시 칼륨증가로 심정지 및 사망에 이를 수 있으므로 방사선조사 후 24시간 이내에 수혈하거나 세척한 후 수혈하여야 한다.^[63, 64]

라 방사선조사 혈액제제 부적절한 사용의 예

동결된 혈장제제의 사용과 수혈관련 이식편대숙주반응(transfusion associated graft versus host disease, TA-GVHD)은 관련성이 보고되어 있지 않으므로 동결된 혈장제제(신선동결혈장, 동결혈장, 동결침전제제)에는 방사선조사를 하지 않는다.^[62]

마 방사선조사 혈액제제 적정 투여량 및 투여 방법

기본적인 적혈구제제, 혈소판 제제의 투여량 공식에 따른다.

바 방사선조사 혈액제제 구체적 수혈지침 ^[61, 65]

1. 면역저하환자에서의 방사선조사 혈액제제 수혈지침

- ① 선천성 혹은 후천성 면역결핍/부전환자
- ② 조혈모세포이식이나 장기이식을 받은 환자
- ③ 조혈모세포이식을 위해 채집 중인 환자
- ④ 백혈병, 악성림프종 : 특히 T세포 억제 치료인 purine nucleoside analogs (예 : fludarabine, bendamustine, azathioprine, clofarabine), alemtuzumab를 받는 환자

- ⑤ 골수형성이상증후군, 중증재생불량성 빈혈, 기타 조혈계 종양 환자 :
특히 anti- thymocyte globulin(ATG)로 면역억제 치료를 받는 환자
- ⑥ 항암화학요법, 방사선요법, 면역억제제 치료를 받고 있는 고형암 환자
- ⑦ 태아, 미숙아, 저체중아 수혈
- ⑧ 신생아 교환수혈

2. 정상면역능환자에서의 방사선조사 혈액제제 수혈지침

- ① 동종조혈모세포 공여예정자 (골수공여예정자 포함)
- ② 혈연자(부모/자녀, 조부모/손자, 형제자매, 사촌)가 헌혈한 혈액제제를 수혈 받을 때
- ③ 헌혈자 HLA가 수혈자와 일방향성(one-way)의 적합성을 보일 때
- ④ 백혈구제제 수혈 시
- ⑤ 채혈 후 3일 이내의 신선한 혈액을 수혈 시
- ⑥ 심혈관계 수술
- ⑦ HLA 유사 혈소판 수혈

07 세척 혈액제제(Washed Bloods)

가 세척 혈액제제 수혈의 목적 ^[66, 67]

- ① 초과민반응(anaphylaxis) 또는 반복적 심한 알레르기 수혈반응을 예방(예, IgA 혹은 합토클로빈결핍 환자가 해당항원 결핍 혈액을 구할 수 없을 경우)하고자 할 때
- ② 급속수혈이나 대량수혈로 인하여 부정맥에 취약할 수 있는 환자에서 고칼륨혈증을 피해야 할 때
- ③ 신생아 동종면역성 혈소판감소증(neonatal alloimmune thrombocytopenia, NAIT)으로 심한 혈소판감소증이 발생할 경우 산모의 혈청내유발 항체를 제거하고자 할 때

나 세척 혈액제제 수혈의 원칙

세척혈액제제는 수기나 기계를 사용하여 멸균생리식염수로 세척한 것이다. 자동화 장비를 사용할 경우 세척 후 혈액제제의 회수율은 장비 종류에 따라 다르지만 평균적으로 적혈구는 20%의 감소, 혈소판은 33% 이상의 감소를 가져올 수 있다.

다 세척 혈액제제 수혈 시 주의사항

세척과정을 통하여 항응고제 보존 용액과 혈장이 제거되므로 세척혈액제제의 유효 기간도 동시에 감소한다. 세척적혈구는 1-6℃에서 24시간까지, 세척혈소판은 20-24℃에서 4시간까지이다.

라 세척 혈액제제 부적절한 사용의 예

- ① 세척을 백혈구제거의 대체로 사용하는 경우
- ② 수혈되는 보체(complement)의 양을 최소화한다는 의미에서 발작성 야간혈색소뇨증 (paroxysmal nocturnal hemoglobinuria, PNH) 환자에게 세척적혈구를 사용하기도 하지만 동일한 ABO형 농축 적혈구를 수혈하면 용혈이 증가되지 않으므로 세척 적혈구를 꼭 사용할 필요가 없다는 보고도 있다.

마 세척 혈액제제 적정 투여량 및 투여방법

세척과정 중 적혈구와 혈소판의 손실이 발생함을 고려하여 적정 투여량을 결정한다.

바 세척 혈액제제 구체적 수혈지침

- ① 전 처치에 불응하는 초과민반응(anaphylaxis) 또는 반복적으로 심한 알레르기 수혈 반응이 있는 환자
- ② 급속수혈이나 대량수혈로 인하여(예, 신생아, 상대정맥/심방라인을 가진 환자, 콩팥병 환자)부정맥에 취약할 수 있는 환자에서 고칼륨혈증을 피해야 할 때
- ③ 신생아 동종면역성 혈소판감소증 (neonatal alloimmune thrombocytopenia, NAIT)
- ④ IgA 결핍 환자에서, 특히 전에 아나필락시스 반응이 있었던 IgA 결핍 환자에서, 응급상황인데 IgA 결핍 혈액공급이 불가능한 경우
- ⑤ 합토클로빈(haptoglobin) 결핍 환자에서, 특히 전에 아나필락시스 반응이 있었던 합토클로빈 결핍 환자에서, 응급상황인데 합토클로빈 결핍 혈액공급이 불가능한 경우

참고문헌

1. Lawson T, Ralph C. Perioperative Jehovah's Witnesses: a review. *Br J Anaesth* 2015;115: 676–87.
2. Fung MK, et al. eds. Technical manual. 18th ed. Bethesda: MD: AABB Press, 2014;214.
3. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:79.
4. Fung MK, et al. eds. Technical manual. 18th ed. Bethesda: MD: AABB Press, 2014;547–8.
5. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:79–80.
6. Miller R, Miller's Anesthesia, 8th Ed, Elsevier, 2015;1859.
7. ANZSBT. Topic in transfusion medicine. 2002;9(1):10–12.
8. Norfolk D, ed. Handbook of transfusion medicine [Internet]. 5th ed. JPAC; 2013. [cited 2016 Jan 29]; p37–9. Available from: www.transfusionguidelines.org.uk.
9. ANZSBT. Guidelines for the Administration of Blood Products 2nd, 2011, p26
10. British Committee for Standards in Haematology, Guideline on the Administration of Blood Components, 2009, p47
11. Fung MK, et al. eds. Technical Manual. 18th ed, Bethesda: MD: AABB Press, 2014;551.
12. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:55.
13. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:82.
14. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:92.
15. Holcomb JB, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma. The PROPPR randomized clinical trial. *JAMA* 2015;313(5):471–82.
16. Kozek-Langenecker SA, et al. Management of severe perioperative bleeding. Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013;30:270–382.
17. Kellum JA. Saline-induced hyperchloremic metabolic acidosis. *Crit Care Med* 2002, 30,1: 259–61.
18. British Committee for Standards in Haematology Guidelines for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate and cryosupernatant. *Br J Haematol.* 2004;126:11–28.
19. British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol.* 2003;122:10–23.
20. Council of Europe. Recommendation No R (95) 15 on the Preparation, Use and Quality Assurance of Blood Components. 16th ed. Strasbourg: Council of Europe Press; 2011.
21. Fung MK, et al. eds. Technical manual. 18th ed. Bethesda: MD: AABB Press, 2014;515.
22. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014;54.
23. 대한혈액학회. 혈액학. 제2판, 범문에듀케이션, 2011:725–8.
24. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:139.
25. American Society of Anesthesiologists Task Force on Practice guidelines for perioperative blood management, Practice guidelines for perioperative blood management. *Anesthesiology* 2015; 122:241–75.
26. JPAC, Use of intraoperative cell salvage (ICS) Ref: 0902. Transfusion Guidelines in UK,

- www.transfusionguidelines.org.uk
27. Lipson SM, et al. Cytomegalovirus infectivity in whole blood following leukocyte reduction by filtration. *Am J Clin Pathol* 2001;116:52–5.
 28. Singbartl G. Pre-operative autologous blood donation: clinical parameters and efficacy. *Blood Transfus* 2011;9:10–8.
 29. Miller R, *Miller's Anesthesia*, 8th Ed, Elsevier, 2015;2440.
 30. AABB, ABC, ARC, ASBP. Circular of Information for the Use of Human Blood and Blood Components, 2013.
 31. American Red Cross. *A Compendium of Transfusion Practice Guidelines*. 2nd ed. 2013.
 32. British Committee for Standards in Haematology. A practical guideline for the haematological management of major haemorrhage. *Br J Haematol*. 2015;170(6):788–803.
 33. British Committee for Standards in Haematology. Guidelines on the Identification and Management of Pre-Operative Anaemia. *Br J Haematol* 2015;171:322–31.
 34. 대한적십자사. 혈액제제별 품질관리 자료 (2015)
 35. 한마음 혈액원. 혈액제제별 품질관리자료 (2015)
 36. 혈액제제의 사용지침 (개정판). 2005년 9월. (2012년 3월 일부개정) 후생노동성의약품국혈액 대책과.
 37. Zimmerman JL. Use of blood products in sepsis: an evidence-based review. *Crit Care Med* 2004;32(11 Suppl):S542–7.
 38. Hébert PC, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999;340:409–17.
 39. Carson JL, et al. Liberal versus restrictive transfusion thresholds for patients with symptomatic coronary artery disease. *Am Heart J* 2013; 165:964–71.
 40. Carson JL, et al. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB. *Ann Intern Med* 2012;157:49–58.
 41. National Comprehensive Cancer Network. *NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Cancer- and chemotherapy-induced anemia, version 2*. 2016.
 42. American Red Cross. *A Compendium of Transfusion Practice Guidelines*. 2nd ed. 2013, p.25–36
 43. ANZSBT. *Guidelines for the Administration of Blood Products* 2nd, 2011, p35
 44. Fung MK, et al, eds. *Technical Manual*. 18th ed, Bethesda: MD: AABB Press, 2014;554.
 45. AABB, ABC, ARC. Circular of Information for the Use of Human Blood and Blood Components, 2013, p23–5.
 46. Kaufman R, et al. Platelet Transfusion: A Clinical Practice Guideline From the AABB, *Ann Intern Med*. 2015;162:205–13.
 47. 신생아진료지침 3판, 대한신생아학회, 2014:308–9.
 48. 한규섭, 박경운, 송은영. *수혈의학*. 제4판, 고려의학, 2014:58.
 49. 혈액관리법 시행규칙 [별표 2의2]
 50. 한규섭, 박경운, 송은영. *수혈의학*. 제4판, 고려의학, 2014:61.

51. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:63.
52. National Blood Authority. Patient Blood Management Guidelines: Module 1, Critical Bleeding/Massive Transfusion. 2011.
53. Spahn DR, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. Crit Care 2013;17:R76.
54. AABB. Standards for Blood Banks and Transfusion Services. 29th ed. Bethesda, MD: AABB Press, 2014.
55. Hébert PC, et al. Clinical outcomes following institution of the Canadian universal leukoreduction program for red blood cell transfusions. JAMA 2003;289:1941-9.
56. 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판, 고려의학, 2014:40.
57. Sanchez R et al. Absence of transfusion-associated microchimerism in pediatric and adult recipients of leukoreduced and gamma-irradiated blood components. Transfusion 2012;52:936-45.
58. Williamson LM et al. The impact of universal leukodepletion of the blood supply on hemovigilance reports of posttransfusion purpura and transfusion-associated graft-versus-host disease. Transfusion 2007;47:1455-67.
59. Bassuni W, et al. Why implement universal leukoreduction? Hematol Oncol Stem Cell Ther. 2008;1(2):106-23.
60. Fung MK, et al. eds. Technical Manual. 18th ed. Bethesda, MD: AABB Press 2014.
61. Treleaven J, et al. Guidelines on the use of irradiated blood components prepared by the British Committee for Standards in Haematology blood transfusion task force. Br J Haematol 2011;152:35-51.
62. Hillyer CD, et al. eds. Handbook of Pediatric Transfusion Medicine. London: Elsevier Academic Press, 2004:113-116.
63. New York State Council on Human Blood and Transfusion Services, New York State Department of Health. Guidelines for Irradiation of Blood and Blood Components. 4th ed., 2012.
64. Kim DW, et al. Transfusion Associated Hyperkalemia and Cardiac Arrest in an Infant after Extracorporeal Membrane Oxygenation. Korean J Crit Care Med. 2015;30(2):132-4.
65. Challis M, et al. Who requires irradiated blood products? Anaesthesia 2011;66:620-1.
66. Brecher ME, Taswell HF. Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria and the transfusion of washed red cells. A myth revisited. Transfusion 1989;29(8):681-5.
67. Kim H, et al. Anaphylactic Transfusion Reaction in a Patient with Anaplastosis: The First Case in Korea. Ann Lab Med. 2012 Jul;32(4):304-6.

II

*

PART

수혈관련 국가정책

1. 혈액관리료
2. 수혈관리위원회 설치운영 권고(안)
3. 한국혈액안전감시체계
4. 혈액수급관리 표본감시체계
5. 특정수혈부작용조사
6. 수혈에 의한 세균감염 예방 및 발생 의심 시 의료기관 대응 가이드라인



수혈가이드라인

Part

Ⅱ

수혈관련 국가정책

01

혈액관리료



가 관련근거

- ① 보건복지부 고시 제2014-113호 : 혈액관리료 신설 (2014.8.1.)
- ② 보건복지부 고시 제2014-126호 : 혈액관리료 급여기준

나 혈액관리료 분류 및 점수

분류번호	코 드	분 류	점 수
가-11-1	AL900	혈액관리료 [Unit당] Blood Management Fee 주 : 제16장에 분류된 항목에 한하여 산정한다.	53.89

다 혈액관리료 산정기준

혈액관리료(Blood Management Fee)는 안전한 수혈을 위해 아래와 같은 인력·시설·장비 및 운영체계를 모두 갖춘 요양기관에서 혈액을 관리하는 경우에 요양급여를 인정함.

① 인력

- 1) 혈액은행 업무를 담당하는 진단검사의학과전문의 1인 이상
- 2) 혈액은행 업무를 담당하는 임상병리사가 3인 이상이어야 하며, 이 중 1인은 혈액

은행 업무만을 전담하여야 함.

※ 상기 1), 2)의 인력이 상근하여야 하며, 임상병리사의 경우는 교대 근무 등을 통해 24시간 혈액은행이 가동될 수 있어야 함.

② 시설·장비

- 1) 시설 : 혈액 및 혈액성분제제를 24시간 관리·공급할 수 있는 혈액은행
- 2) 장비 : 혈액전용 냉장고, 혈액전용 냉동고, 전용해동기, 혈소판교반기 각 1대 이상씩 설치토록 함. 다만, 혈액전용 냉장고, 혈액전용 냉동고, 혈소판교반기에는 모두 온도 감시·기록·경보 장치가 있어야 함

③ 운영체계

- 1) 수혈관리위원회 구성 : 다음의 인력이 1인 이상 상근하여야 함.
 - (1) 혈액은행 업무를 담당하는 진단검사의학과전문의(위원회 관장)
 - (2) 혈액은행 업무만을 전담하는 임상병리사
 - (3) 혈액에 관한 지식이 있다고 인정되는 내과계 전문의와 외과계 전문의
 - (4) 수술부서를 담당하는 부서에서 추천하는 마취통증의학과 전문의
 - (5) 직접적으로 수혈관리 업무를 수행하는 간호사
 - (6) 기타 당해 요양기관의 장이 필요하다고 인정하는 자 등
- 2) 수혈관리위원회 운영방법
연 2회 이상 정기회의를 개최하고, 회의기록을 작성·보관하여야 함

④ 기타

혈액관리료를 산정하는 요양기관은 혈액안전감시를 위해 질병관리본부에서 구축하여 위탁운영하는 한국혈액안전감시체계에 가입하여야 함

가 개요

의료기관 내 수혈의 질 관리를 위해서는 수혈관리위원회를 구축하고 이를 효과적으로 운영해 나가기 위하여 병원장 혹은 병원장이 임명한자가 수혈관리위원회의 위원장을 하며, 위원회의 구성원은 임상실무를 수행하는 의료인들이 포함되어야 한다.

수혈관리위원회는 안전하고 적정하게 수혈서비스가 이루어지도록 명문화된 관련 규정의 제정이 필요하며 제정된 규정에 따라 수혈과 관련된 임상, 연구, 정보화 업무로부터 정책 성격의 업무까지 주요 사항에 대한 안건의 상정, 논의, 검토, 결정 및 권고 등의 활동을 수행하여야 한다.

대부분의 수혈관리활동은 수혈관리위원회 토의와 승인을 거치며 수혈관리위원회를 통하여 수행하여야 한다. 그러나 실제 수혈관리업무들을 수행하기 위해서는 병원정책을 결정하는 최고 결정자로부터 직접 수혈관리업무를 수행하는 의사, 간호사, 임상병리사 등이 안전한 수혈관리를 위해 노력해야 하며 다음과 같이 일관된 업무체계를 갖출 것을 권장한다.

나 수혈관리위원회 구성 및 운영

① 위원회의 역할

수혈관리위원회는 의료기관의 효율적 수혈관리를 위한 최고 의사결정 기구이며, 수혈 관리업무 프로그램을 총괄한다. 수혈부작용 발생, 관리대책에 대한 보고를 받고 정책을 심의하며 결정된 정책이 원내 각 임상각과에 전달되고, 시행되도록 지원하는 것이 주 임무이다. 수혈관리위원회(이하 “위원회”라 한다)의 역할은 수혈용 혈액 등의 보관/사용 상황 파악 및 적정사용 추진, 수혈 검사항목의 결정, 수혈과 관련된 절차의 정비, 수혈 부작용 및 합병증 관리와 대책, 수혈요법의 시행방법 결정, 원내 수혈상황의 조사 및 감독, 원내 혈액재고의 안정성 및 적정수준 검토, 수혈의학 정보교환, 환자혈액관리 관련 활동에

대하여 검토함과 더불어 정기적으로 검증한다.

② 위원회 구성

수혈관리의 실무를 맡는 의료진과 병원 내 주요부서의 대표 및 위원장을 구성한다. 내부위원으로는 내과, 외과, 수술실, 중환자실, 응급실, 진단검사의학과 등의 부서와 간호부, 약제팀 등이 대표로 임명할 수 있다. 그러나 이들 모두가 상임 위원일 필요는 없으며, 사안의 성격에 따라 회의에 참석하도록 운용함이 좋다. 가능하면 그 부서에서 설득력 및 권위가 인정되는 위치에 있는 사람을 선정하는 것이 결정된 사항을 집행하기에 편리하며 위원회의 구성은 다음과 같이 권장한다.

- 1) 위원회는 위원장 1인을 포함한 7인 이상 15인 이하의 위원으로 구성한다.
- 2) 위원장은 당해 기관의 장이 되고, 부위원장은 위원에서 위원장이 지명한다.
- 3) 위원은 다음 각 호의 1에 해당하는 자와 당해 종합병원의 장이 임명하는 전문가로 구성한다.
 - (1) 혈액에 관한 지식이 있다고 인정되는 내과계 및 외과계 전문의 1인
 - (2) 혈액관련 업무를 담당하는 진단검사의학과 과장이 추천하는 진단검사의학과 전문의 1인과 의료기사(임상병리사) 1인
 - (3) 수술부서를 담당하는 부서에서 추천하는 마취통증의학과 전문의 1인
 - (4) 실무에 종사하고 간호부에서 추천하는 간호사 1인
 - (5) 혈액에 관한 지식이 있다고 인정된 자, 수혈관련업무 의사 및 당해 종합병원의 장이 필요하다고 인정하는 자
- 4) 위원은 당연직 위원으로 하며, 그 임기는 해당부서의 재직기간으로 위원의 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 다만, 결원, 전보 등으로 인하여 새로이 임명된 위원의 임기는 전임자의 잔여기간으로 한다.

③ 위원회의 운영

정기적으로 위원회를 개최하고, 임시회의를 위원장이 결정하여 개최할 수 있으며, 수혈 가이드라인 준수 및 수혈부작용에 대한 조사를 실시한다. 이에 대한 대책과 수혈관리에 관련된 정책 및 규정을 토의하고 수혈관리위원회에 마련된 안을 의결하는 것이 효율적인

방법이다. 간사는 수혈관리위원회에서 다루어진 안전에 대해 결과를 해당 관련 부서에 통보하고 회의 결과를 회의록으로 작성 보관한다. 회의 결과 중 전체 부서가 알아야 할 공지사항은 위원장의 결재를 받아 각 부서장 및 부서에 알리도록 한다. 위원회 운영에 관한 사항은 다음과 같이 권장한다.

- 1) 위원회는 정기회의와 임시 회의로 운영한다.
- 2) 정기회의는 연 2회 이상 개최하고, 임시회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 또는 위원 과반수의 소집요구가 있을 때에 개최할 수 있다.
- 3) 회의는 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
- 4) 위원장은 위원회를 대표하며 업무를 총괄한다.
- 5) 위원회는 회의록을 작성하여 참석자의 확인을 받은 후 이를 비치하여야 한다.
- 6) 그 밖에 위원회의 운영에 관하여 필요한 사항은 위원장이 정한다.

④ 위원회의 운영에 필요한 사항

당해 종합병원의 장은 위원회의 효율적인 운영을 위하여 수혈관리업무 전반에 대하여 충분한 지식과 경험이 있는 인력을 두는 것이 바람직하다.

[별첨 1] 수혈관리위원회 운영내규 예시

의료기관 수혈관리위원회 운영내규 예시를 아래와 같이 제시합니다. 기관별 상황에 맞게 활용하시기 바랍니다.

0000. 0. 00 제정

0000. 0. 00 개정

제1조(목적) 이 규정은 00000병원에서 사용하는 혈액 및 혈액제제의 효율적인 관리와 수혈로 인한 부작용의 원인분석 및 예방 등 수혈에 관한 제반사항을 심의하기 위하여 수혈관리위원회(이하 “위원회”라 한다)의 설치 및 운영에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(적용범위) 수혈의 관리에 관하여는 법령 또는 타 규정에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정이 정하는 바에 의한다.

제3조(구성) ① 위원회는 위원장을 포함한 9인 이내의 위원으로 구성한다.

② 위원장은 병원장이 되고, 위원은 비전21담당, 외과·흉부외과·마취통증의학과와 의무장, 간호행정팀장과 원장이 임명하는 자가 된다.(0000. 0. 00. 개정)

③ 임명직 위원의 임기는 2년으로 하되, 연임할 수 있다.

제4조(위원장) ① 위원장은 위원회의 회무를 통할하며 위원회를 대표한다.

② 위원장이 사고가 있을 때에는 원장이 지명한 위원이 그 직무를 대행한다.

제5조(위원회의 기능) 위원회는 다음 각호의 사항을 보고·심의한다.

1. 수혈용 혈액 등의 보관/사용현황 보고
2. 수혈에 관한 기준설정(적정사용, 수혈 검사항목의 결정 등)
3. 새로운 수혈요법의 도입 및 보급에 관한 사항
4. 성분수혈의 실태조사에 관한 사항
5. 수혈의 부작용 및 사고 등의 조사 분석 및 대책수립에 관한 사항
6. 한국혈액안전감시체계 보고건에 대한 검토

7. 수혈 및 헌혈에 관한 통계자료의 분석 및 평가
8. 수혈에 관련된 교육 및 홍보에 관한 사항
9. 혈액수급의 안정성 및 적정수준 등의 평가에 관한 사항(혈액수급관리 표본 감시체계 보고 건 등)
10. 환자혈액관리 관련 활동
11. 기타 수혈에 관한 중요 사항

제6조(회의) ① 위원장은 위원회의 회의를 소집하고 그 의장이 된다.

② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개최하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제7조(간사) ① 위원회에 간사 1인을 두되 진단검사의학과 혈액은행 수석기사가 된다.

② 간사는 위원장의 명을 받아 위원회의 회무에 관한 사항을 처리한다.

제8조(보고) ① 간사는 위원회의 회의결과를 회의록으로 작성하여 위원장의 결재를 받아 원장에게 보고하고 그 결과를 지체 없이 해당부서에 통보하여야 한다.

② 간사는 수혈관리에 관하여 필요한 사항을 위원회의 심의 안건으로 작성하여 위원장에게 매 분기마다 제출하여야 한다.

제9조(관계부서의 협조등) ① 위원회는 위원회의 원활한 업무수행을 위하여 필요한 경우에는 관계부서에 필요한 자료 및 의견의 제출을 요청하거나 관계부서를 직접 방문하여 자료를 조사할 수 있다.

② 위원회는 수혈에 관한 통계 및 제1항의 규정에 의한 자료조사를 위하여 필요한 경우에는 큐에이전담으로 하여금 그 업무를 수행하게 할 수 있다.(0000. 0. 00.개정)

부 칙

1. 이 규정은 0000. 0. 00. 부터 시행한다.
2. 이 규정은 0000. 0. 00. 부터 시행한다. (0000. 0. 00 신설, 직제규정)

03

한국혈액안전감시체계(수혈관련 오류 및 증상 감시체계) *

가 목적

수혈 관련 오류 및 증상 발생현황을 감시하여, 예방 가능한 이상반응 발생률을 낮추어 수혈부작용을 방지하고 수혈의 안전성을 강화

나 운영주체

2008년 시범운영으로 시작하여 현재 혈액안전위탁사업단을 통해 대한수혈학회에서 위탁운영

다 방법

가입한 의료기관은 한국혈액안전감시체계 홈페이지를 통해 수혈관련 오류 및 수혈 후 이상반응 사례를 자발적으로 입력

라 보고내용

① 수혈관련 오류

환자에게 적합한 수혈에 필요한 모든 요건을 만족시키지 못하는 혈액제제나 다른 환자에게 사용하려던 혈액제제를 수혈하는 등 잘못된 수혈을 초래하는 수혈오류와 표준업무 지침이나 병원 정책에서 벗어나는 다음의 사항을 포함한다.

1) 입고 전 오류

혈액원에서 헌혈받은 혈액이 혈액은행에 입고되기 전에 발생하는 오류로 혈액형이나 항원형 검사의 오류, 혈청학적 검사의 오류, 부적절한 혈액성분의 공급, 잘못된 혈액

성분의 채집 등을 포함

2) 처방관련 오류

부적절한 혈액 성분 처방이나 불필요한 처방을 포함하여 의사의 처방과정과 관련되어 발생하는 오류로 부적절한 혈액 성분의 처방, 수혈요청서 작성 오류 등을 포함

3) 채혈관련 오류

혈액은행 검사를 목적으로 환자 혈액을 채혈하는 과정에서 발생하는 오류로 다른 환자의 검체 채취, 검체에 대한 세부기록 오류 등을 포함

4) 수혈 전 검사관련 오류

혈액은행 검사실에서 수혈 전 검사를 시행하는 과정에서 발생하는 오류로 교차시험오류, 혈액형검사 오류, 항체선별검사 오류, 항체동정검사 오류, 혈청검사 오류, 과거기록 조회의 오류, 사무적인 오류, 다른 검체를 검사, 자검체 표지 오류 등을 포함

5) 혈액은행 업무 중 오류

혈액은행에서 처방확인, 출고혈액의 선택, 보관, 출고 과정에서 발생하는 오류로 부적절한 혈액 성분의 선택 및 불출, 방사선조사 미시행, 냉장보관상 문제 등을 포함

6) 출고 후 오류

혈액은행에서 혈액이 출고된 후 환자에게 수혈되는 과정에서 발생하는 오류로 일반적인 혈액주입 과정에서의 오류, 환자 병상 옆 확인과정 중 오류, 혈액주입과정 수행지침을 어김 등을 포함

② 수혈관련 증상

시간적으로 혈액제제의 주입과 연관된 환자의 반응으로 오류에 기인하거나 환자와 혈액제제간의 생물학적 상호작용에 기인한 것으로 다음 사항을 포함한다.

- 1) 급성용혈수혈반응(acute hemolytic transfusion reaction, AHTR)
- 2) 지연성용혈수혈반응(delayed hemolytic transfusion reaction, DHTR)
- 3) 지연성혈청학적수혈반응(delayed serologic transfusion reaction, DSTR)
- 4) 발열성비용혈수혈반응(febrile non-hemolytic transfusion reaction, FNHTR)
- 5) 알레르기반응(allergic reaction)/아나필락시스반응(anaphylactic reaction)

- 6) 저혈압반응(hypotensive transfusion reaction)
- 7) 수혈관련 급성폐손상(transfusion-related acute lung injury, TRALI)
- 8) 수혈관련 순환량과다(transfusion-associated circulatory overload, TACO)
- 9) 수혈관련 호흡곤란(transfusion-associated dyspnea, TAD)
- 10) 수혈 후 자반증(post-transfusion purpura, PTP)
- 11) 수혈관련 이식편대숙주병(transfusion-associated graft versus host disease, TA-GVHD)
- 12) 수혈전파성감염(transfusion-transmitted infection, TTI)
- 13) 기타 : 위 항목에 정의되지 않거나 분류되지 않는 수혈반응을 의미한다.

마 참여방법

대한수혈학회(02-795-7911)로 기관 아이디 발급 요청하여 혈액안전감시체계 홈페이지(www.kohevis.or.kr)에 가입

바 관련 인증기준

- ① 의료기관평가인증원의 '의료기관 인증' 기준(2014.3.26.)
- ② 건강보험 행위급여 중 '혈액관리료' 산정기준(2014.8.1.)
- ③ 진단검사의학재단의 '우수검사실 인증' 기준(2015.1.14.)

[별첨2] 수혈 관련 증상 정의

수혈 관련 증상 정의

급성용혈수혈반응 (Acute hemolytic transfusion reaction, AHTR)

수혈 중/수혈 후 24시간 이내 다음의 징후/증상 1개 이상 새로 발생
 엷구리/등 통증, 오한/경직, DIC, 코피, 발열, 혈뇨, 저혈압, 핏뇨/무뇨,
 주사부위 통증 및 또는 삼출, 신부전

AND 2개 이상 검사조건 양성

피브리노겐 감소, 합토글로빈 감소, 고빌리루빈혈증, LDH 증가,
 혈색소혈증, 혈색소뇨증, 혈장의 용혈성 또는 용혈 없는 변색,
 말초혈액도말: 구상적혈구

AND EITHER

(면역성)

DAT 양성(anti-IgG or anti-C3) AND 항체용출검사 양성
 (수혈된 적혈구에 존재하는 항원에 대한 동종항체)

OR

(비면역성)

혈정학적 검사 음성이고 물리적 원인 규명

지연성용혈수혈반응 (Delayed hemolytic transfusion reaction, DHTR)

수혈 후 24시간~28일에 발생한 적혈구항체에 대해 DAT 양성

AND EITHER

항체용출검사 양성: 수혈된 적혈구에 존재하는 항원에 대한 동종항체

OR

환자 혈청에 새로운 적혈구 동종항체 검출

AND EITHER

수혈후 부적절한 혈색소 상승 또는 수혈 전 수준으로 혈색소 빠른 하강

OR

설명되지 않는 구상적혈구

지연성혈청학적수혈반응 (Delayed serologic transfusion reaction, DSTRT)

용혈의 임상적 징후 없음

AND

새로운, 임상적으로 의미있는 적혈구 항체 증명

(수혈 후 24시간~28일, 적절한 혈색소 상승)

BY EITHER

DAT 양성

OR

항체선별검사 양성: 새로 동정된 적혈구 동종항체

발열성비용혈수혈반응 (Febrile non-hemolytic transfusion reaction, FNHTR)

수혈 중/수혈 후 4시간 이내 발생

AND EITHER

발열: 38℃ 이상(구강), 수혈 전보다 체온 1℃ 이상 상승

OR

오한/경직

알레르기반응 (Allergic reaction)/

아나필락시스반응 (Anaphylactic reaction)

수혈 중/수혈 후 4시간 이내 2개 이상증상 발생

결막부종, 입술/혀/목경의 부종, 눈주위 홍반 및 부종, 전신홍조, 저혈압,
 국소 혈관부종, 반구진 발진, 가려움증, 호흡곤란(기관지연축), 두드러기

수혈전파성감염 (Transfusion-transmitted infection, TTI)

바이러스/세균/진균/기생충 등이 현혈 받은 혈액에서 수혈 받은 환자로 전파
 수혈 받은 환자에서 병원균 검사실 증명

저혈압반응 (Hypotensive transfusion reaction)

다른 저혈압을 동반하는 수혈반응 배제

AND

수혈 중/수혈 후 1시간 이내 저혈압 발생

성인(만 18세 이상) : 수축기 혈압 30 mmHg 이상 감소,
 수축기 혈압 80 mmHg 이하

소아 및 청소년(1세 이상 18세 미만) : 수축기 혈압 25% 이상 감소
 신생아 및 1세 미만이나 체중 12kg 미만 유아 : 혈압 25% 이상 감소

수혈관련 급성폐손상 (Transfusion-related acute lung injury, TRALI)

수혈 전 급성폐손상 증거 없음

AND

수혈 중/수혈 후 6시간 이내 급성폐손상 발생

AND

저산소증: PaO₂ /FiO₂ ≤ 300 mmHg 또는 공기 중 SpO₂ (90% 또는
 다른 임상 소견

AND

흉부방사선검사: 양측성 폐 침윤

AND

좌심방 혈압증가(예. 순환량과다)의 증거가 없음

수혈관련 순환량과다 (Transfusion-associated circulatory overload, TACO)

수혈 후 6시간 이내 다음 중 3개 이상 새로 발생 또는 악화

급성호흡곤란(호흡곤란, 좌위호흡, 기침),

BNP (brain natriuretic peptide) 증가, 중심정맥압상승, 좌심부전,

수액불균형, 방사선검사상폐부종

수혈관련 호흡곤란 (Transfusion-associated dyspnea, TAD)

수혈 후 24시간 이내 급성호흡곤란 발생

AND

알레르기반응, TACO, TRALI 정의에 맞지 않음

수혈 후 자반증 (Post-transfusion purpura, PTP)

수혈 받은 환자에서 혈소판 특이항체 검출

AND

혈소판감소증(수혈 후 5-12일 발생, 20% 이상)

수혈관련 이식편대숙주병 (Transfusion-associated graft versus host disease, TA-GVHD)

수혈 후 2일~6주에 다음과 같은 임상증후군 발생

특징적인 발진(홍반성반구진 발진이 신체중심부에서 사지, 심한경우

전신으로 나타남), 설사, 발열, 간비대, 간기능 이상(ALT, AST,ALP,

빌리루빈 상승), 골수무형성, 범혈구감소증

AND

피부 또는 간 생검에서 특징적인 조직조건

수혈관련 증상 발생시, 한국혈액안전감시체계 (<http://kohevis.or.kr>)를 통해 보고할 수 있습니다.



04 혈액수급관리 표본감시체계



가 목적

의료기관과 공급혈액원간의 혈액수급상태를 비교·분석하여 혈액 부족 등 긴급 상황에 대한 조기 인지 및 신속대응

나 운영주체

질병관리본부 혈액안전감시과(전산업무지원 : 대한적십자사)

다 방법

참여의료기관은 혈액정보공유시스템(Blood Information Sharing System ; BISS)의 혈액수급관리시스템(Blood Management System; BMS)에 의료기관 입고 및 출고 혈액제제 정보 입력

라 보고내용

참여하는 의료기관은 다음과 같은 사항을 혈액수급관리시스템에 입력한다

※ 현 보고대상 혈액제제 : 적혈구제제(농축적혈구제제, 백혈구여과제거적혈구제제)

① 일일 보고

1) 혈액 입고량

대한적십자사 등 공급혈액원으로부터 공급받았거나 자체 의료기관혈액원에서 채혈한 혈액형별 혈액제제별 혈액 정보

2) 혈액 출고량

각 의료기관에서 반납 처리한 혈액제제를 제외한 정상적으로 사용 혹은 폐기한 혈액형별 혈액제제별 혈액정보

② 연 1회 보고

1) 전년도 일평균 혈액사용량

전년도 혈액형별 혈액제제 총 출고량을 365일로 나눈 혈액 수량

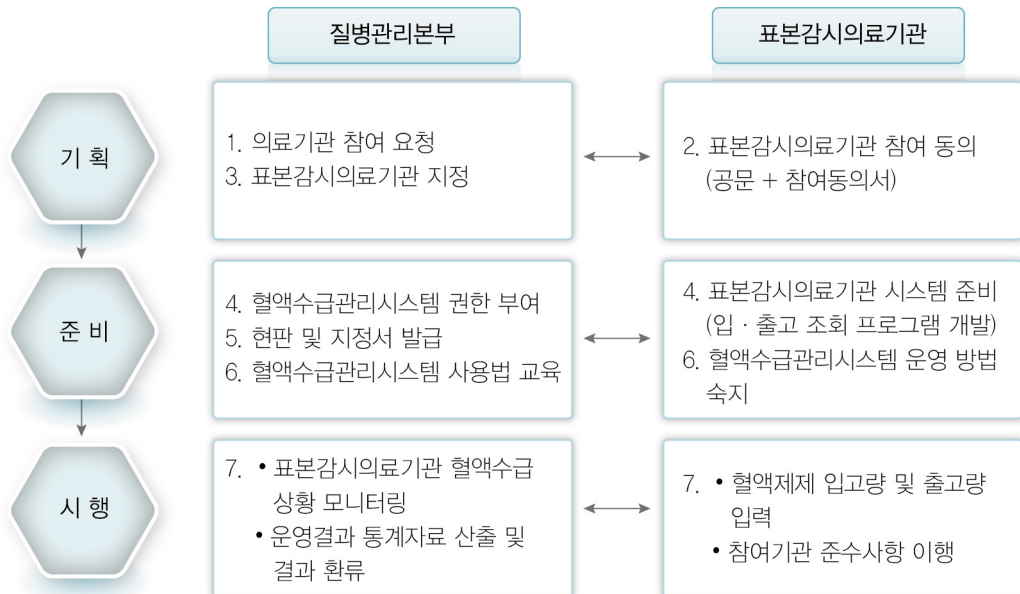
2) 적정 재고량

각 의료기관에서 평상시 보유하고 있는 혈액형별 혈액제제별 혈액 수량

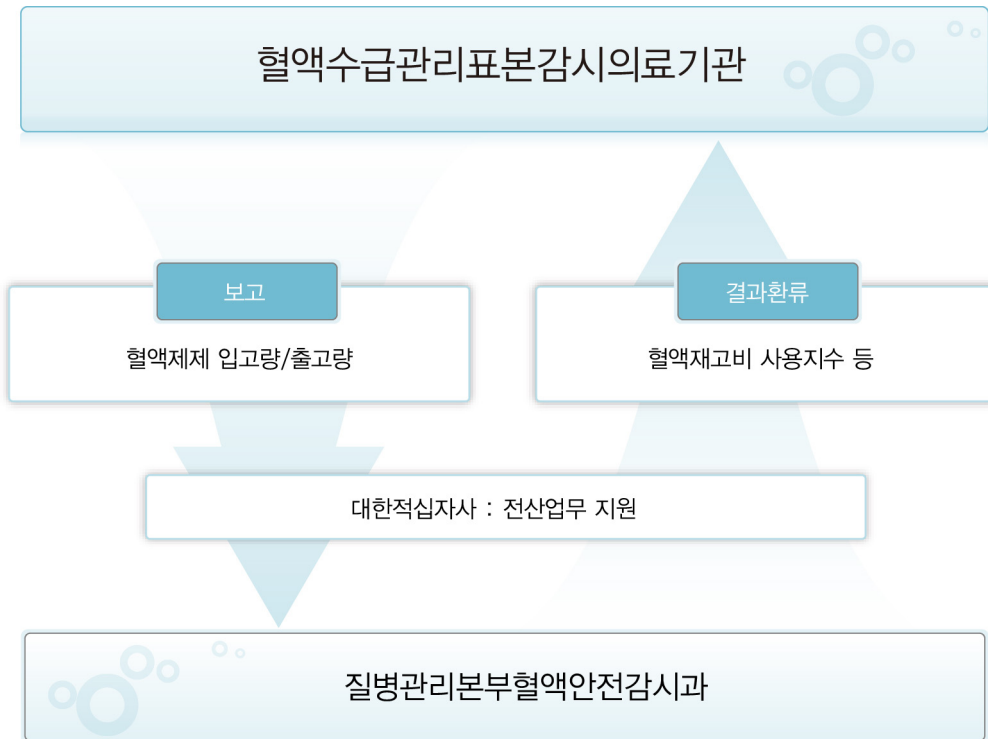
3) 최소 재고량

혈액재고의 저하로 꼭 필요한 환자를 위하여 수혈을 제한하는 등의 특정 조치를 취하는 상황에서 최소한 보유하고 있는 혈액형별 혈액제제별 혈액 수량

마 참여방법



바 업무흐름도



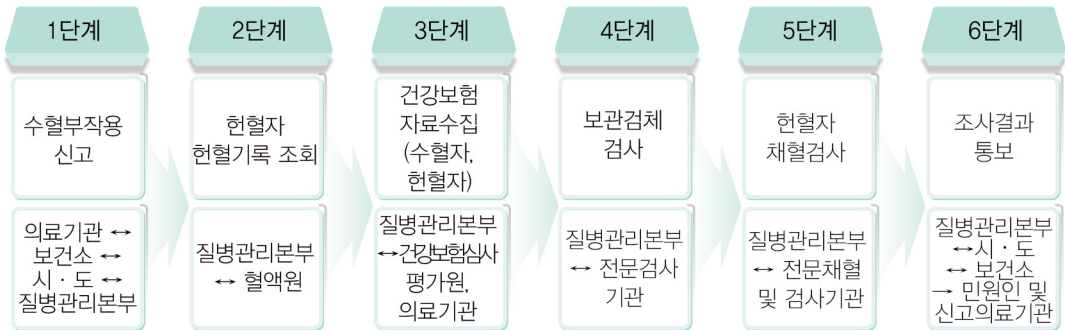
05 특정수혈부작용조사



특정수혈부작용 조사지침

- 제정 2005. 12. 23
- 1차 개정 2006. 08. 29
- 2차 개정 2007. 03. 27
- 3차 개정 2007. 08. 31
- 4차 개정 2008. 11. 05
- 5차 개정 2011. 07. 14
- 6차 개정 2012. 09. 17
- 7차 개정 2013. 11. 22
- 8차 개정 2014. 09. 12
- 9차 개정 2016. 01. 11

1. 특정수혈부작용 실태조사 개요



2. 특정수혈부작용 실태조사 절차 및 내용

1) 제1단계 : 특정수혈부작용신고 및 수혈자(환자)에 대한 수혈관련 정보 수집

- 조사대상 : 조사대상자 선정기준에 따라 수혈에 의한 감염이 의심되는 경우[표1]
- 조사방법
 - 조사개시 : 의료기관으로부터 수혈부작용 신고서 및 의무기록 공문 접수시
 - 질병관리본부는 시·도 및 보건소에 신고서류 검토 및 보완요청

- 질병관리본부는 의료기관에 수혈자(환자) 의무기록조사 협조요청
- 의무기록 조사내용
 - 수혈관련 기록: 혈액번호, 수혈일, 혈액제제 종류 등
 - 수혈자(환자) 검사결과 : 의료기관에서 시행된 해당 수혈부작용과 관련된 수혈 전·후의 검사기록(B형·C형 간염검사, 간기능검사, HIV관련 검사 등을 포함) 등

[표 1] 특정수혈부작용 조사대상자 선정 기준

구 분	조사대상자 선정 기준
후천성 면역결핍증	수혈 후 해당 검사법의 미검출기간(Windows period) 이후 실시한 보건환경연구원 또는 질병관리본부의 에이즈 확인검사(웨스턴블롯법 등)에서 양성인 자
B형간염	① 수혈 후 미검출기간 이후 실시한 진단검사에서 양성으로 전환된 경우 (단, 수혈 전 HBsAg 양성인 자 제외) ② 수혈 전 진단검사에서 음성이고, 수혈 후 검사결과는 없으나 B형 간염 치료력 (예, 라미부딘, 아데포비어의 복용, 인터페론 투여)이 있는 경우
C형간염	① 수혈 후 미검출기간 이후 실시한 진단검사에서 양성으로 전환된 경우 ② 수혈 후 미검출기간 이후 실시한 진단검사에서 음성이나, 수혈 후 C형 간염 치료력(예, 리바비린 복용, 인터페론 투여 등)이 있는 경우
기타 감염병	수혈 후 해당 감염병 확진검사서 양성 판정을 받은 자

- 그 외 수혈부작용소위원회에서 조사가 필요하다고 인정한 경우
- 수혈부작용 조사대상자 제외 기준
 - 수혈자(환자)가 수혈 전 실시한 진단검사서 양성인 경우
 - 수혈자(환자)가 수혈 후 실시한 진단검사서 양성으로 확인되지 않은 경우
 - 수혈자(환자)가 수혈 후 해당 검사법의 미검출기간이 2배 경과한 시점 이후 실시한 진단검사서 음성기록이 있는 경우
 - 수혈자(환자)의 의무기록에서 수혈된 혈액의 혈액번호가 확인 불가한 경우¹⁾
 - 해당 혈액검사법 도입 이전 채혈된 혈액으로 수혈이 이루어진 경우²⁾

1) 의료법에 환자의 의무기록(수혈장부 등)은 5년 보관으로 되어 있어 의무기록이 확인되지 않는 경우 등이 이에 해당함
 2) anti-HIV 검사 : 1987년 7월, B형 항원 검사 도입 : 1990년 7월, anti-HCV 검사 : 1991년 5월

2) 제2단계 : 혈액정보관리시스템(BIMS)을 통한 이후 헌혈기록 조사

- 조사대상 : 1단계에서 조사대상자로 선정된 수혈자에게 수혈된 혈액의 헌혈자
- 조사방법 : 질병관리본부가 혈액원에 수혈혈액에 대한 기록 조회 의뢰
- 조사내용
 - 수혈된 혈액의 혈액번호로 헌혈자 확인
 - 헌혈자의 과거 헌혈기록 및 검사결과 확인

3) 제3단계 : 건강보험자료 관련정보 수집

- 조사대상 : 1단계에서 조사대상자로 선정된 수혈자 및 수혈자에게 수혈된 혈액의 헌혈자
- 조사방법 : 질병관리본부가 건강보험심사평가원과 의료기관에 조사의뢰
- 조사내용
 - 조회대상기간 : 현재로부터 과거력 조회 가능 시기까지
 - 수혈자 및 헌혈자의 해당 수혈부작용 관련 검사 또는 진료현황
 - 검사기관 및 의료기관에서 시행한 검사결과, 진료결과, 질병에 대한 치료력 등 조회

[표 2] 조회대상 검사항목

구 분	조회대상 검사항목
B형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ B형간염 표면항원검사(이하, HBsAg) ■ B형간염 표면항체검사(이하, Anti-HBs) ■ B형간염 핵심항체검사(이하, Anti-HBc) ■ B형간염 핵산증폭검사(이하, HBV-NAT)
C형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ C형간염 항체검사(이하, Anti-HCV 및 HCV-RIBA) ■ C형간염 핵산증폭검사(이하, HCV-NAT)
후천성 면역결핍증	<ul style="list-style-type: none"> ■ HIV 항체검사(이하, Anti-HIV) <ul style="list-style-type: none"> - Western blot 검사 결과도 있으면 자료 요청 ■ HIV 핵산증폭검사(이하, HIV-NAT)
기타 감염병	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해당 감염병 진단을 위한 확진검사

- 3단계 조사종료 기준 : ‘수혈부작용 아님’으로 조사종료
 - 건강보험자료, 의무기록 등 수혈자의 과거기록을 통해 수혈자의 수혈 전 혈액 검사결과가 양성으로 확인된 경우
 - 수혈된 혈액에 대한 헌혈자의 과거 헌혈기록조회결과 의심혈액의 헌혈일로부터 미검출기간이 2배 경과한 시점 이후 선별검사에서 1회 이상 음성기록이 있고 (핵산증폭검사 도입 전 검사결과는 제외³⁾, 말라리아 제외⁴⁾), 건강보험자료에 관련 양성 기록이 없는 경우

4) 제4단계 : 보관검체에 대한 검사

- 조사대상 : 3단계에서 조사종료 되지 않은 헌혈자의 보관검체
- 조사방법: 질병관리본부가 전문검사기관 또는 국립보건연구원에 검사 의뢰
 - ※ 검사의 공정성을 기하기 위해서 전문검사기관은 별도의 평가회의를 거쳐 선정
- 조사내용
 - 헌혈혈액 보관검체에 대한 검사 실시⁵⁾
 - 조사범위
 - 1) 수혈부작용 추정혈액 헌혈 이후 추가 헌혈기록이 없는 경우
 - 수혈부작용 추정혈액 보관검체를 검사(검사결과와 관계없이 5단계 지속)
 - 2) 수혈부작용 추정혈액이 핵산증폭검사 도입 전 헌혈혈액인 경우
 - 수혈부작용 추정혈액 보관검체와 동일인의 추가보관검체 ⁶⁾를 검사
 - 수혈부작용 추정혈액 보관검체 미확보시, 동일인의 추가보관검체를 검사
 - 수혈부작용 추정혈액 보관검체와 동일인의 추가보관검체 모두 미확보시, 5단계 지속

3) 핵산증폭검사 도입 전 검사결과가 음성일지라도 당시 시험법의 미검출기간 가능성을 배제할 수 없기 때문에 4단계인 보관검체 확인검사가 요구됨(HIV NAT검사, HCV NAT검사: 2005년 2월 도입, HBV NAT검사: 2012년 6월 12일 도입)

4) 말라리아의 경우 말라리아관련 헌혈제한지역(질병관리본부에 따름)의 헌혈혈액에 대해서 말라리아 항체검사를 시행하고 있으나, 말라리아 항체검사는 말라리아 확진검사가 아니므로 선별검사로 배제 불가함.

5) 2004년 헌혈혈액부터 보관(10년간 보관 후 폐기)

6) 다회 헌혈인 경우 수혈부작용 추정혈액의 헌혈시점에서 미검출기간(Windows period)이 경과한 이후, 가장 근접하게 헌혈한 혈액의 보관검체

[표 3] 보관검체 검사항목

구 분	검사항목
B형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ HBsAg ■ Anti-HBs ■ Anti-HBc(IgM 및 IgG) ■ HBV-NAT
C형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anti-HCV ■ HCV-NAT
후천성 면역결핍증	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anti-HIV ■ HIV-NAT
기타 감염병	■ 해당 감염병 진단을 위한 확진검사

※ 보관검체 검사방법은 혈액선별검사법과 동등 이상의 감도를 가진 시험방법 사용

○ 4단계 조사종료 기준

1) '수혈부작용 아님'으로 조사종료

- 수혈부작용 추정 혈액과 추가보관검체에 대한 검사결과 모두 음성인 경우
- 기타 감염병의 경우, 잠복기가 경과된 시점에서 헌혈자의 건강보험자료 조회 결과 해당 감염병에 대한 양성 진료기록이 없고, 보관검체 검사 결과 모두 음성인 경우

2) '수혈부작용 아님으로 추정'으로 조사종료

- 수혈부작용 추정 혈액의 보관검체는 없으나, 미검출기간이 경과한 시점 이후 추가보관검체에 대한 검사결과가 음성인 경우

※ 한마음혈액원의 '11년 7월 이전 보관검체의 경우(온도일탈 검체임) 제4단계(보관검체에 대한 검사) 조사결과에 관계없이 제5단계(헌혈자 채혈검사) 조사 실시

5) 제5단계 : 헌혈자 채혈검사

○ 조사대상

- 4단계에서 조사종료 되지 않은 조사대상 헌혈자
- 3단계에서 조사종료 되지 않은 헌혈자 중, '11년 7월 이전 한마음혈액원에서 헌혈한 헌혈자
- 그 외 수혈부작용소위원회에서 조사가 필요하다고 인정한 경우

○ 조사방법

- 질병관리본부가 전문채혈 및 검사기관에 채혈·검사 의뢰
- 조사대상자가 군복무중일 경우, 「軍 복무중인 특정수혈부작용 의심인원에 대한 헌혈자 방문채혈조사 지원 지침」에 따름

○ 조사내용

- 채혈대상자 소재지 파악 : 채혈대상 헌혈자의 현 거주지를 행정자치부 행정정보 공동이용센터 전산망 또는 채혈대상 헌혈자의 최종 헌혈일자의 헌혈정보 (거주지 및 전화번호)를 통하여 파악
 - ※ 불필요한 헌혈자 채혈조사를 방지하기 위하여 필요 시, 수혈부작용소위원회보고 후 채혈 조사를 시행함
- 헌혈자 채혈동의 여부 확인 : 질병관리본부가 채혈대상 헌혈자에게 조사안내문 발송 및 전화 안내
- 헌혈자 채혈 및 검사 : 전문검사기관 및 국립보건연구원에서 시행
- 헌혈자의 채혈이 불능한 경우
 - 채혈거부 : 본인 또는 보호자가 채혈거부에 대한 의사표명을 명확히 한 경우
 - 거주불명 : 전화연락 및 최종 거주지 주소로 방문조사(2회 이상) 시행 후 거주 불명으로 확인된 경우, 행정자치부 행정정보공동이용센터 전산망을 다시 조회, 동일 주소인 경우 거주불명으로 확정함
- 채혈거부 또는 거주불명인 경우 조치사항
 - 조사대상 헌혈자가 채혈을 거부하거나 거주불명인 경우 조사를 종료함. 단, 헌혈자의 건강검진결과, 의무기록, 징병 신체검사 등을 확보할 수 있으면 수혈 부작용 판정에 활용할 수 있음
 - 조사대상 헌혈자가 사망한 경우 의무기록조사 시행하여 수혈감염 인과 관계 확인

[표 4] 채혈대상자 검사항목

구 분	검사항목
B형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ HBsAg ■ Anti-HBs ■ Anti-HBc(IgM 및 IgG) ■ HBV-NAT
C형간염	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anti-HCV ■ HCV-NAT
후천성 면역결핍증	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anti-HIV → Western blot검사 ■ HIV-NAT
기타 감염병	<ul style="list-style-type: none"> ■ 해당 감염병 진단을 위한 확진검사

- ※ 채혈검사방법은 혈액선별검사법과 동등 이상의 감도를 가진 시험방법 사용
- ※ 위 검사 외에 수혈부작용소위원회 심의결과 추가로 필요하다고 인정하는 검사를 실시할 수 있음
- ※ 채혈검사 후 남은 잔여검체는 수혈부작용 심의결과 수령일로부터 3년간 보관 후 폐기⁷⁾

○ 헌혈자 채혈검사 결과 통보

- 채혈검사 결과지는 검사기관에서 당사자와 전화통화 후 등기우편으로 발송
- 단, HIV 양성자로 확인될 경우 에이즈결핵관리과에 환자 발견사실을 통보하고, 현 개인 통보체계로 통보

3. 수혈부작용 판정

1) 판정 유형

○ 수혈부작용

- 수혈자가 수혈 이전에 미감염자였으며, 수혈 받은 혈액이 감염된 것으로 확인된 경우
- 수혈된 혈액의 보관검체 검사결과 양성이고 헌혈자 채혈검사, 추가 보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 양성으로 확인된 경우

7) 2012년도 제4차 혈액관리위원회 심의결과에 따름(12.12.20)

※ 민법 제766조(손해배상청구권의 소멸시효) ① 불법행위로 인한 손해배상의 청구권은 피해자나 그 법정대리인이 그 손해 및 가해자를 안 날로부터 3년간 이를 행사하지 아니하면 시효로 인하여 소멸한다. ② 불법행위를 한 날로부터 10년을 경과한 때에도 전항과 같다.

- 수혈부작용 추정
 - 수혈자가 수혈 이전에 감염여부를 확인할 수 없지만 수혈된 혈액의 보관검체 검사, 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 양성으로 확인된 경우
 - 수혈받은 혈액으로 감염된 가능성이 있는 경우
 - 수혈된 혈액의 보관검체 검사결과 양성이나 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 자료를 확보할 수 없어 양성으로 확인되지 않았거나 조사 결과 음성으로 확인된 경우
 - 수혈된 혈액의 보관검체 검사결과 음성이거나 보관검체를 확보할 수 없으나 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 양성으로 확인된 경우
- 수혈부작용 아님으로 추정
 - 수혈된 혈액의 보관검체 검사결과 음성이나 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 자료를 확보할 수 없어 음성으로 확인되지 않은 경우
 - 수혈된 혈액의 보관검체를 확보할 수 없고 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 음성으로 확인된 경우
- 수혈부작용 아님
 - 수혈자가 수혈 이전에 감염된 자로 확인된 경우
 - 수혈 받은 혈액이 감염되지 않은 혈액으로 확인된 경우
 - 수혈된 혈액의 보관검체 검사결과 음성이고 헌혈자 채혈검사, 추가보관검체 검사, 또는 헌혈이후 헌혈자 의무기록이나 건강검진기록 조사 등에서 음성으로 확인된 경우
 - 기타 감염병의 경우, 잠복기가 경과된 시점에서 헌혈자의 건강보험자료조회 결과 해당 감염병에 대한 양성 진료기록이 없고, 보관검체 검사 결과 모두 음성인 경우

○ 조사불능

- 보관검체 및 추가보관검체가 없으면서, 헌혈자가 채혈거부자이거나 헌혈자 거주지 불명으로 확인되며 수혈부작용의 원인으로 추정하는 혈액의 채혈 시점으로부터 미검출기간 이후 실시한 검사기록(건강검진기록, 의무기록, 징병 신체 검사 등)이 확인되지 않는 경우

2) 수혈부작용소위원회에서 수혈부작용 여부를 판정하고 이를 혈액관리위원회에 보고하여 최종심의

[별첨 1] 특정수혈부작용 발생신고서

■ 혈액관리법 시행규칙 [별지 제8호서식] <개정 2012.7.4>

특정수혈부작용 발생신고서

※ 칸 부족 또는 추가 기재 필요 시 별지 사용 가능

(앞쪽)

접수번호		접수일자		처리기간					
신고 의료기관	명칭								
	주소								
	작성자 성명 및 소속								
	연락처	(전화번호)		(팩스)					
수혈자 정보	성명			혈액형(ABO/Rh)					
	주민등록번호			전화번호	(자택) (휴대전화)				
	주소								
	내원당시 질환명			수혈의료기관명					
수혈 전 검사결과 (ALT값, 음성, 양성 또는 미 실시 기재)	검사항목	ALT	HBsAg	anti-HBc	HBV-DNA	anti-HCV	HCV-RNA	anti-HIV	매독 (VDRL)
	검사연월일								
	검사결과								
수혈 혈액제제 총()개	혈액번호								
	혈액제제명								
	수혈연월일								
특정수혈 부작용	부작용명				진단일자				
	비고								
수혈부작용 진단검사결과 (항체, 항원 및 유전자검사 등 해당 질환 진단검사 실사항목)	검사항목	검사결과 (음성 또는 양성)		검사일자 (검사연월일)		진단(검사) 의료기관명			

「혈액관리법」 제10조제1항 및 같은 법 시행규칙 제13조제1항에 따라 위와 같이 특정수혈부작용 발생 사실을 신고합니다.

년 월 일

신고인: 의료기관의 장

(서명 또는 인)

특별시장·광역시장·도지사 귀하

첨부서류	수혈 전 검사기록지 사본, 특정수혈부작용 진단검사기록지 사본, 치료력 의무기록 사본, 수혈 혈액번호 의무기록 사본	수수료 없음
------	---	--------

210mm×297mm[백상지 80g/m²]

[별첨 2] 주요감염병별 의무기록요약서

B형간염 특정수혈부작용 발생(의심) 신고(의무기록요약서)					
진단명					
	□ 확진 □ 의증				
수혈당시 병력	※ 입원(내원)병원명, 입원일자, 입원(내원)시 진단, 입원(내원) 당시 간기능검사 소견, 치료력 및 경과 등 기술				
검사소견		검사항목	검사여부	검사결과	검사일자(년월일)
	수혈 전	ALT	□ 검사안함 □ 검사함		
		HBsAg	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		Anti-HBc (IgM, IgG)	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		Anti-HBs	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		HBV-DNA	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
	수혈 후	ALT	□ 검사안함 □ 검사함		
		HBsAg	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		Anti-HBc (IgM, IgG)	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		Anti-HBs	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
HBV-DNA		□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성		
현재 상태	※ 경과관찰 병원명, 간염상태(만성, 급성, 보균자) 또는 간기능 상태(간경변 등) 등 기술				
치료력	※ 치료 병원명, 치료기간, 치료내용 등 기술				

작성일자 : . . .

의사면허번호 :

성명 : (서명)

C형간염 특정수혈부작용 발생(의심) 신고(의무기록요약서)

진단명					□확진 □의증
수혈당시 병력	※ 입원(내원)병원명, 입원일자, 입원(내원)시 진단, 입원(내원) 당시 간기능검사 소견, 치료력 및 경과 등 기술				
검사소견	검사항목		검사여부	검사결과	검사일자(년월일)
	수혈 전	ALT	□검사안함 □검사함		
		Anti-HCV	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
		HCV-RNA	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
	수혈 후	ALT	□검사안함 □검사함		
		Anti-HCV	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
HCV-RNA		□검사안함 □검사함	□음성 □양성		
현재 상태	※ 경과관찰 병원명, 간염상태 또는 간기능 상태(간경변 등) 등 기술				
치료력	※ 치료 병원명, 치료기간, 치료내용 등 기술				

II. 수혈관련 구기정척

작성일자 : . . .

의사면허번호 :

성명 : (서명)

AIDS 특정수혈부작용 발생(의심) 신고(의무기록요약서)

진단명					□ 확진 □ 의증
수혈당시 병력	※ 입원(내원)병원명, 입원일자, 입원(내원)시 진단, 입원(내원) 당시 간기능검사 소견, 치료력 및 경과 등 기술				
검사소견	수혈 전	검사항목	검사여부	검사결과	검사일자(년월일)
		Anti-HIV	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		HIV-RNA	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
	수혈 후	Western-Blot	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		Anti-HIV	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
		HIV-RNA	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성	
수혈 후	Western-Blot	□ 검사안함 □ 검사함	□ 음성 □ 양성		
현재 상태	※ 경과관찰 병원명, AIDS 상태(CD4 수치, 임상상) 등 기술				
치료력	※ 치료 병원명, 치료기간, 치료내용 등 기술				

작성일자 : . . .

의사면허번호 :

성명 : (서명)

매독 특정수혈부작용 발생(의심) 신고(의무기록요약서)

진단명					□확진 □의증
수혈당시 병력	※ 입원(내원)병원명, 입원일자, 입원(내원)시 진단, 입원(내원) 당시 치료력 및 경과 등 기술				
검사소견	검사항목		검사여부	검사결과	검사일자(년월일)
	수혈 전	RPR	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
		VDRL	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
		TPPA / TPLA	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
	수혈 후	RPR	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
		VDRL	□검사안함 □검사함	□음성 □양성	
TPPA / TPLA		□검사안함 □검사함	□음성 □양성		
현재 상태	※ 경과관찰 병원명, 매독 상태(재발자, 보균자) 등 기술				
치료력	※ 치료 병원명, 치료기간, 치료내용 등 기술				

작성일자 : . . .

의사면허번호 :

성명 : (서명)

[별첨 3] 특정수혈부작용조사 채혈대상 헌혈자 안내문

님 귀하

안녕하십니까! 보건복지부 질병관리본부장입니다.

“생명나눔사랑”의 실천인 헌혈에 적극적으로 참여해주신 귀하께 다시 한번 감사드립니다.

질병관리본부 혈액안전감시과에서는 안전한 국가혈액공급을 위하여 노력하고 있으며, 혈액의 안전성 강화를 위하여 특정수혈부작용조사를 시행 중에 있습니다. 특정수혈부작용 조사는 의료기관에서 수혈받은 수혈자가 수혈부작용 의심사례가 발생하는 경우, 수혈자의 신고에 의해 원인조사를 수행하는 것으로, 수혈자의 과거 질병력 조사를 비롯하여 가능한 조사를 모두 시행하였으나 원인이 확인되지 않는 경우, 헌혈자들을 대상으로 채혈검사를 통해 특정질환의 감염여부를 확인하는 것입니다. 이에 귀하께 양해를 드리고 질병관리본부에서 지정한 기관을 통해 채혈 및 검사를 시행하고자 하오니 협조를 부탁드립니다.

절차는 채혈대행기관의 조사담당전문가가 직접 귀하가 원하시는 장소(주택 또는 편리한 장소) 및 일시에 방문하여 채혈(5ml 튜브 2개)과 간단한 설문을 수행하며, 채혈된 혈액은(부작용명) 질환의 감염여부 확인만을 위해 사용되어지고, 검사비용은 국가에서 부담하게 됩니다.

검사결과는 전화연락 또는 우편으로 개별 통보해 드리며, 사생활 보호를 위하여 본 조사 목적 이외에 타 용도로 사용치 않을 것입니다. 또한 채혈검사 결과 수혈 감염의 원인제공자로 확인되더라도 개인정보가 절대 공개되지 않으며, 벌금이나 형벌 등 개인적인 어떤 불이익도 받지 않게 됩니다. 다시 말씀드리지만, 수혈에 의한 감염이 확인된 수혈자에게 일정 보상금을 지급하기위한 조사 진행 절차를 알려드립니다.

우편물을 받으시면 동봉해 드린 답변서에 동의 또는 거부 의사를 기재하셔서 가까운 우편함에 넣어주시거나, 질병관리본부 혈액안전감시과로 전화하여 주시면 감사하겠습니다.

검사에 동의하신 경우에는 채혈기관에서 귀दै으로 전화연락을 드린 후 약속시간을 정해서 직접 방문하게 되오니 미리 양해 부탁드립니다.

본 안내문에 대한 문의사항은 아래 연락처로 연락주시면 자세하게 안내해드리겠습니다.

감사합니다.

※ 조사주관기관 연락처: 보건복지부 질병관리본부 혈액안전감시과 (043-719-7663, 7667, 7668)

평일: 오전 9시~ 오후 6시(토, 일요일 휴무)

※ 채혈 및 검사기관 연락처 :

평일: ~

20 . . .

질병관리본부장

[별첨 4] 특정수혈부작용조사 참여동의서

특정수혈부작용조사 참여 동의서

관리번호 :

1. 본인은 특정수혈부작용조사의 내용을 충분히 이해하고 자의(自意)에 의해 특정수혈 부작용조사(채혈조사)에 참여하는 것을 동의합니다.
2. 본인은 특정수혈부작용조사 수행에 필요한 개인정보를 질병관리본부가 수집·이용 하는데 동의합니다.
3. 본인의 혈액검체를 조사 목적을 위해 사용한 후 잔여혈액을 3년간 보관합니다.

[수집·이용 목적] 수혈감염 인과성 조사

[보유·이용 기간] 상기 『개인정보의 수집 및 이용 목적』을 달성하는데 필요한 기간 동안에 한하여 보유 및 이용됩니다. 다만, 수집 및 이용 목적이 달성된 경우에도 다른 법령 등에 의하여 보관의 필요성이 있는 경우에는 개인정보를 보유할 수 있습니다.

[개인정보 수집 항목] 성명, 전화번호, 주소

- 위 개인정보의 수집 및 이용에 동의합니다.

[고유식별정보 수집 항목] 주민등록번호

- 위 고유식별정보의 수집 및 이용에 동의합니다.

[민감정보 수집 항목] 수혈력, 수혈감염 의심질환 관련 진료력 및 검사결과, 채혈 검사결과

- 위 민감정보의 수집 및 이용에 동의합니다.

수혈에 의한 세균감염 예방 및 발생 의심 시 의료기관 대응절차 가이드라인

제정 2016. 1.

1. 개요

□ 정의

- ‘수혈에 의한 세균감염’은 세균에 오염된 혈액제제가 수혈되어 수혈자에게 세균이 감염되는 것을 말함

□ 수혈에 의한 세균감염이 의심되는 상황에서 동반될 수 있는 증상

- 증상(출처 : 제4판 수혈의학 341쪽)은 다음 중 하나 이상이어야 함
 - 수혈도중 혹은 수혈 후 90분 이내에
 - 1) 체온이 39℃ 초과하거나 수혈 전보다 2℃ 이상 증가
 - 2) 맥박수 분당 120회 초과시 또는 수혈 전보다 분당 40회 이상 증가
 - 3) 수축기혈압이 수혈전보다 30mmHg 이상 감소하거나 상승
 - 4) 심한 오한, 오심, 구토, 호흡곤란, 요통 등

□ 목적

- 의료기관에서 수혈에 의한 세균감염 예방 및 의심사례 발생 시 신속한 원인 규명을 위한 대응절차를 제시하고자 함

□ 신고시점

- 점검사항 즉시보고 : 수혈에 의한 세균감염이 의심되는 경우(5단계) 공급혈액원이 보고
- 특정수혈부작용신고 : 세균검사결과 양성 확인되면 의료기관이 신고(8단계)

□ 법적근거

- 혈액관리법 제8조의2(혈액사고 발생 시의 조치 등)
- 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치) 및 동법 시행규칙 13조 (특정수혈부작용의 신고)
 - ※ 혈액관리법 제8조의2(혈액사고 발생 시의 조치 등) : 혈액원은 부적격 혈액의 수혈 등으로 사고가 발생 할 위험이 있거나 사고가 발생하였을 때에는 보건복지부령이 정하는 바에 따라 관련 혈액 및 혈액제제의 폐기 등 필요한 조치를 하거나 이를 보고 하여야 함(점검사항 즉시보고서 및 별지 1호의2서식 보고)
 - ※ 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치) ① 의료기관의 장은 특정수혈부작용이 발생한 경우에는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 보건복지부 장관에게 신고 하여야 한다.

□ 업무절차 및 내용

- 의료기관의 업무절차 및 내용

단계	업무절차	업무내용
1단계	혈액은행에서 혈액제제 출고 직전 육안관찰	<ul style="list-style-type: none"> ■ 혈액백 손상, 표지 파손, 혈액 혼탁 및 부유물, 변색 또는 용혈, 기포 여부 확인
2단계	출고 후 모든 혈액제제는 30분 이내에 수혈 시작	<ul style="list-style-type: none"> ■ 출고 후 혈액제제는 30분 이내에 수혈시작 ■ 일시적으로 혈액을 보관 할 경우 각 혈액제제에 적합한 환경에서 보관 <ul style="list-style-type: none"> - 전혈 및 적혈구제제 : 1~6℃ - 혈소판제제 : 20~24℃
3단계	병동에서 수혈 직전 혈액외관 확인	<ul style="list-style-type: none"> ■ 혈액의 양, 색깔, 탁도, 혈액백 파손여부 등 혈액제제의 외관 확인
4단계	혈액주입은 혈액제제별 정해진 시간 이내 완료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 적혈구제제는 단위당 수혈 시작 후 4시간 이내 완료 ■ 농축혈소판은 단위당 수혈 시작 후 30분 이내 완료
5단계	수혈에 의한 세균감염이 의심되는 부작용 발생 시 수혈	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수혈을 담당하는 의료진은 수혈부작용 증상 확인 : <ul style="list-style-type: none"> - 수혈에 의한 세균감염이 의심되는 상황에서

예방 단계

II. 수혈관련 국가정책

대응 단계

	<p>중단 및 즉시보고</p>	<p>발생할 수 있는 증상은 아래 중 하나 이상 이어야 함</p> <ul style="list-style-type: none"> · 수혈도중 혹은 수혈 후 90분 이내에 1) 체온이 39℃ 초과하거나 수혈 전보다 2℃ 이상 증가 2) 맥박수 분당 120회 초과 시 또는 수혈 전보다 분당 40회 이상 증가 3) 수축기혈압이 수혈전보다 30mmHg 이상 감소하거나 상승 4) 심한 오한, 오심, 구토, 호흡곤란, 요통 등 <ul style="list-style-type: none"> ■ 수혈부작용 증상 의심 시 수혈을 중단하고 담당 의사에게 보고 ■ 의료진은 수혈자 혈액을 채혈하여 감염검사 의뢰 ■ 담당의사는 혈액은행에 의심사례 발생 사실 통보 ■ 혈액은행은 해당 혈액을 제조한 혈액원에 의심 사례 혈액번호 통보 ■ 혈액원은 「점검사항 보고지침」에 따라 즉시 보고 [별지 1호 서식]
<p>6단계</p>	<p>원인이 된 수혈용 혈액백 회수</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 혈액은행은 원인이 된 혈액백, 수혈세트 등을 회수 후 무균적 처리로 밀봉하고 수혈용 혈액 제제와 분리하여 냉장보관 ■ 혼합혈소판제제의 경우 혼합에 이용되었던 혈액백 확보
<p>7단계</p>	<p>세균검사 및 결과 확인</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 세균감염 의심 수혈자 혈액과 수혈용 혈액백에 남아 있는 혈액은 세균수 검사, 혈액배양검사를 시행 ■ 검사 후 잔여혈액 냉장 보관 ■ 세균감염 의심 수혈자 혈액과 수혈용 혈액백에서 배양된 세균 확인 ■ 배양검사 상 세균 검출되면 필요한 검사 시행 <ul style="list-style-type: none"> ※ 세균학적 검사가 불가능한 의료기관은 질병관리본부 혈액안전감시과와 협의하여 국립보건연구원에 배양검사 의뢰
<p>8단계</p>	<p>특정수혈부작용신고</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 확인된 결과를 바탕으로 의료기관이 보건소 및 시·도를 거쳐 질병관리본부에 신고 <ul style="list-style-type: none"> ※ 특정수혈부작용 발생신고서 [붙임1]

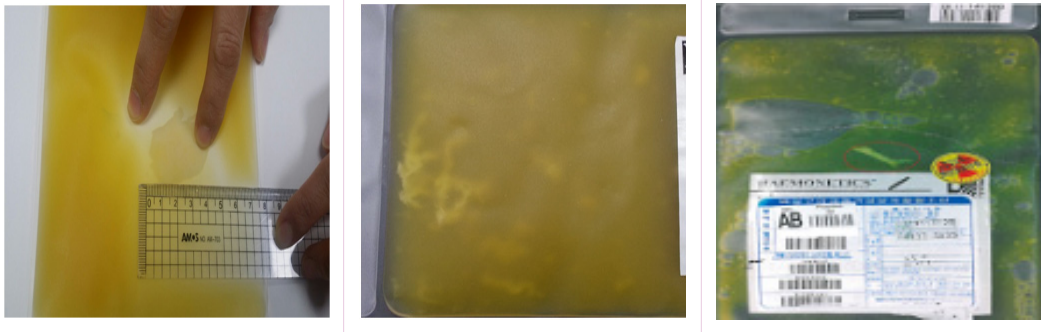
2. 수혈혈액에 의한 세균감염 예방 및 발생 의심 시 실태조사 절차 및 내용

1) 제1단계 : 혈액은행에서 혈액제제 출고직전 육안관찰

○ 출고 전 확인사항

- 혈액제제는 환자의 성명, 등록번호, ABO 및 RhD 혈액형, 혈액제제의 혈액번호, 유효기간, 수량, 교차시험결과, 출고일자 및 시간, 출고자 및 수령자 성명을 확인 후 출고
- 혈액출고 직전 혈액제제를 육안 관찰하여 혈액백의 손상, 표지의 파손, 혈액의 혼탁 및 부유물, 변색 또는 용혈, 기포 여부 확인

세균오염에 의한 혈소판제제 혼탁 및 응집 사례



[출처 : 대한적십자사 및 한마음혈액원 제공]

2) 제2단계 : 출고 후 모든 혈액제제는 30분 이내에 수혈 시작

○ 출고 후의 혈액관리

- 출고 후 모든 혈액제제는 30분 이내에 환자에게 수혈 시작
 - ※ 적혈구제제를 실온에 30분간 방치 할 경우 혈액온도가 10℃ 이상으로 상승
- 수술실, 회복실, 병동에서 일시적으로 혈액을 보관할 경우 각 혈액제제에 적합한 환경에서 보관
 - 전혈 및 적혈구제제 : 1~6℃
 - 혈소판제제 : 20~24℃

3) 제3단계 : 병동에서 수혈 직전 혈액외관 확인

- 수혈 전 확인사항
 - 수혈을 실시하기 전 혈액의 양, 색깔, 탁도, 혈액백 파손여부 등의 혈액제제의 외관확인
 - 수혈용 혈액에 수혈세트를 연결할 때 일회에 한 환자의 혈액에 대해 준비
 - 환자 곁에서 교차적합시험 결과 및 적합성 표지가 붙은 혈액제제를 환자의 성명, 등록번호, ABO 및 RhD 혈액형과 비교하여 두 명의 의료인이 소리 내어 비교하며 재확인
 - 수혈 전 환자의 체온, 혈압, 맥박 등을 측정한 후 수혈 시작

4) 제4단계 : 혈액주입은 혈액제제별 정해진 시간 이내에 완료

- 혈액주입 시간
 - 적혈구제제는 1단위 당 수혈 시작 후 4시간이내 완료
 - 농축혈소판은 1단위 당 수혈 시작 후 30분이내 완료
- 혈액주입 중 확인사항
 - 수혈 시작 후 5~15분간 환자를 세밀히 관찰, 활력증후(Vital sign)는 처음 15분 이내 최소 한번 측정하여 기록하며, 그 후 30분마다 관찰하면서 수혈 완료될 때까지 환자상태 확인

5) 제5단계 : 수혈에 의한 세균감염이 의심되는 부작용 발생 시 수혈 중단 및 점검사항 즉시보고

- 수혈부작용 의심사례 시 확인사항
 - 수혈에 의한 세균감염이 의심되는 상황에서 발생할 수 있는 증상은 아래 중 하나 이상이어야 함
 - 수혈도중 혹은 수혈 후 90분 이내에
 - 1) 체온이 39℃ 초과하거나 수혈 전보다 2℃ 이상 증가
 - 2) 맥박수 분당 120회 초과시 또는 수혈 전보다 분당 40회 이상 증가
 - 3) 수축기혈압이 수혈전보다 30mmHg 이상 감소하거나 상승
 - 4) 심한 오한, 오심, 구토, 호흡곤란, 요통 등

- 수혈부작용 증상 의심 시 수혈을 중단하고 담당의사에게 보고
 - 의료진은 수혈자 혈액을 채혈하여 감염검사 의뢰
 - 담당의사는 혈액은행에 의심사례 발생 사실 통보
 - 혈액은행은 해당 혈액을 제조한 혈액원에 의심사례 혈액번호 통보
 - 해당혈액을 제조한 혈액원이 의료기관 일 경우는 의료기관에서, 공급혈액원일 경우는 공급혈액원에서 「혈액관리업무 점검사항 보고지침」에 따라 즉시보고
- ※ 근거 : 혈액관리법 제8조2(혈액사고 발생 시의 조치 등) : 혈액원은 부적격 혈액의 수혈 등으로 사고가 발생 할 위험이 있거나 사고가 발생하였을 때에는 보건복지부령이 정하는 바에 따라 관련 혈액 및 혈액제제의 폐기 등 필요한 조치를 하거나 이를 보고 하여야 함 (점검사항 즉시보고서 및 별지 1호의2서식 보고)

6) 제6단계 : 원인이 된 수혈용 혈액백 회수

- 수혈용 혈액백 회수
 - 혈액은행은 수혈부작용 증상이 나타나면 해당 수혈자의 모든 혈액백과 사용하고 있던 수혈세트 등을 회수 후 무균적 처리로 밀봉하고 수혈용 혈액제제와 분리하여 냉장보관
- 혼합혈소판제제의 경우 혈액은행에 즉시 연락하여 혼합혈소판제제 제조 시 혼합 전 백을 보관토록 조치

7) 제7단계 : 세균검사 및 결과 확인

- 세균검사 실시 및 결과 확인
 - 세균감염 의심 수혈자 혈액과 수혈용 혈액백에 남아 있는 혈액은 세균수 검사, 혈액배양검사를 시행
 - ※ 혈액백에 혈액이 남아 있지 않은 경우 생리식염수 20ml 주입 후 검체로 이용
 - 검사 후 수혈자 혈액 및 수혈용 혈액백의 잔여혈액 냉장보관
 - 수혈자 혈액과 수혈용 혈액백에서 배양된 세균 확인
 - 배양검사 상 세균 검출되면 필요한 검사 시행
 - ※ 점검사항 즉시보고 한 의료기관에서 세균학적 검사가 불가능한 경우
 - 질병관리본부 혈액안전감시와 협의, 혈액안전감시과는 국립보건연구원 해당 과로 공문을 통해 검사 의뢰

- 검체 종류 : 혈액백 잔여혈액, 수혈자혈액, 보관검체 및 혈액배양검사배양액, 배양된 세균 등
- 시험항목 : 세균배양 및 동정, PCR, PFGE 등의 유전자 검사 등

8) 제8단계 : 특정수혈부작용 신고

○ 특정수혈부작용 신고

- 확인된 결과를 바탕으로 의료기관이 보건소 및 시·도를 거쳐 질병관리본부에 신고(신고 시 연락 가능한 담당자 명기)
 - ※ 혈액관리법 제2조(정의) 7. “특정수혈부작용”이란 수혈한 혈액제제로 인하여 발생한 부작용으로서 보건복지부령으로 정한 것을 말함
 - ※ 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치) ① 의료기관의 장은 특정수혈부작용이 발생한 경우에는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 그 사실을 보건복지부 장관에게 신고하여야 한다.

[붙임 1] 점검사항 즉시보고서

[별지 제1호서식]

점검사항 즉시보고서

수신일	/ /
수신번호	0000-000

- 보고자 : _____ (소속)
- 보고일 :
- 처리번호 : 0000-000

발생기관						
발생일			발생단계			
확인일			확인단계			
점검사항코드	□□□ - □□□ - □□□		중복 점검사항 코드	대	중	소
혈액제제 출고수량 (분획용 포함)	총 헌혈단위	출고 혈액제제 총 수량 : ()유니트				
		PRC	PC	FFP	LRSDP	PLA-P
점검사항명						
발생원인						
기 조치사항	(해당혈액 처리, 헌혈자 조치 등을 포함하여 표기)					
향후 조치계획						
첨부 : 점검사항관련 해당 혈액제제 현황 및 출고, 수혈현황 1부(○쪽) 기타 관련자료						

- ※ 1) 발생 및 확인단계는 PD, DS, DD, CP, LT, LA, QC, MI 등으로 구분
- 2) 수신번호 및 처리번호는 다음과 같이 부여한다.



II. 수혈관련 국가정책

[붙임 2] 특정수혈부작용 발생신고서

■ 혈액관리법 시행규칙 [별지 제8호서식] <개정 2012.7.4>

특정수혈부작용 발생신고서

※ 칸 부족 또는 추가 기재 필요 시 별지 사용 가능

(앞쪽)

접수번호		접수일자						처리기간			
신고 의료기관	명칭										
	주소										
	작성자 성명 및 소속										
	연락처		(전화번호)			(팩스)					
수혈자 정보	성명					혈액형(ABO/Rh)					
	주민등록번호					전화번호		(자택) (휴대전화)			
	주소										
	내원당시 질환명					수혈의료기관명					
수혈 전 검사결과 (ALT값, 음성, 양성 또는 미 실시 기재)	검사항목	ALT	HBsAg	anti-HBc	HBV-DNA	anti-HCV	HCV-RNA	anti-HIV	매독 (VDRL)		
	검사연월일										
	검사결과										
수혈 혈액제제 총()개	혈액번호										
	혈액제제명										
	수혈연월일										
특정수혈 부작용	부작용명				진단일자						
	비고										
수혈부작용 진단검사결과 (항체, 항원 및 유전자검사 등 해당 질환 진단검사 실사항목)	검사항목		검사결과 (음성 또는 양성)			검사일자 (검사연월일)			진단(검사) 의료기관명		

「혈액관리법」 제10조제1항 및 같은 법 시행규칙 제13조제1항에 따라 위와 같이 특정수혈부작용 발생사실을 신고합니다.

년 월 일

신고인: 의료기관의 장

(서명 또는 인)

특별시장·광역시장·도지사 귀하

첨부서류	수혈 전 검사기록지 사본, 특정수혈부작용 진단검사기록지 사본, 치료력 의무기록 사본, 수혈 혈액번호 의무기록 사본	수수료 없음
------	---	-----------

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

[붙임 3] 의무기록요약서

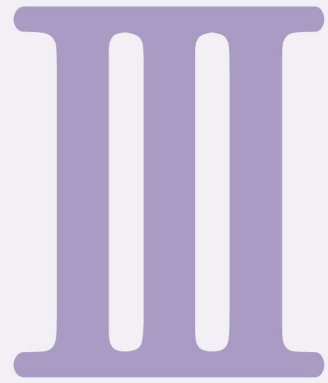
의무기록요약서

수혈자 정보	성별 : <input type="checkbox"/> 남 / <input type="checkbox"/> 여	연령 : 세	진단명 :
수혈당시 병력	※ 입원(내원)병원명, 입원일자, 입원(내원)시 진단, 입원(내원) 치료력 및 경과 등 기술		
수혈혈액 제제종류	<input type="checkbox"/> 적혈구제제 <input type="checkbox"/> 혈소판(○개별 ○혼합____단위) <input type="checkbox"/> 성분채혈혈소판 <input type="checkbox"/> 신선동결혈장 <input type="checkbox"/> 동결침전제제 <input type="checkbox"/> 기타		
혈액제제 입고시간 (입고 시 육안관찰시간)		상온보관시간	
수혈시작/ 종료일시		수혈 전 혈액백 육안관찰소견	
수혈전파감염 발생일시		수혈전파감염 발생시 혈액백 육안관찰소견	
검사소견	검사항목	수혈 전	증상 발생 시
	체온(℃)		
	혈압(mmHg)		
	호흡수(분당)		
	구역/구토(0/X)		
	오한(0/X)		
	쇼크(0/X)		
	흉부영상검사소견 / 중심정맥압(CVP)		
	항생제 사용여부		
기타			
현재상태 및 치료력	※ 수혈부작용 증상과 징후, 조치내용, 치료기간, 치료내용, 항생제 종류 등 기술		

작성일자 : . . .

의사면허번호 :

성명 : (서명)



서 식

별첨서식 1. 수혈동의서



수혈가이드라인

Part

Ⅲ

서 식

[별첨서식 1]

성 명 :	
등록번호 :	
성별/나이 :	
생년월일 :	년 월 일

수혈동의서

아래 설명을 듣고 이해하신 후 수혈동의서에 서명하여 주시기 바랍니다. 설명이 불충분하거나 이해가 되지 않는 점이 있으시면 설명의사에게 질문하여 주시기 바랍니다.

■ 환자분은 다음과 같은 이유로 수혈이 필요합니다.

- 출혈 또는 출혈이 예상되는 수술 빈혈 교정
- 혈소판 보충 응고 인자 보충
- 기타 : 등의 사유로 수혈이 필요합니다.

■ 환자분에게 수혈되는 혈액제제 종류 및 치료효과입니다.

환자분은 아래 혈액 제제를 수혈 받습니다.

- 전혈 농축적혈구 농축혈소판 신선동결혈장 동결침전제제
- 백혈구여과제제(적혈구, 성분채혈혈소판)
- 방사선조사제제(전혈, 적혈구, 백혈구, 혈소판)
- 세척혈액제제(적혈구, 혈소판)
- 기타 _____

혈액제제별 치료효과는 아래와 같습니다.

- 가. 적혈구제제 : 혈액량 보충, 빈혈 교정, 산소운반능력 향상
- 나. 혈소판제제 : 혈소판 감소 혹은 기능이상에 의한 출혈 증상의 치료 및 예방
- 다. 혈장제제 : 혈액응고인자 보충 또는 이상 기능을 교정
- 라. 기타 :

■ 수혈 전 안전성을 확인한 혈액이지만 다음과 같은 부작용이 나타날 수 있습니다.

가. 발열, 오한, 오심, 구토, 알레르기, 흉통 등 부작용을 초래 할 수 있습니다.

나. 다음과 같은 부작용이 드물게 발생할 수 있습니다.

- 1) 적혈구의 비정상적인 파괴 등이 발생할 수 있습니다.
- 2) 빠른 시간 내에 많은 양의 혈액과 수액을 투여 받았을 경우 호흡곤란 등이 발생할 수 있습니다.
- 3) 면역반응에 의한 급성 폐손상이 발생할 수 있습니다.
- 4) 간염(B형 및 C형), 후천성면역결핍증(HIV), 인체 T-림프영양성 바이러스(HTLV) 등 수혈 전파성 감염 및 기타 병원체로 인한 감염을 완전히 배제할 수 없습니다.

다. 오랜 기간 다수의 수혈을 받을 경우 심장, 간 및 내분비장애 등의 합병증이 발생 할 수 있습니다.

※ 수혈과 관련된 부작용이 의심되는 경우 의료진에게 알려주시기 바랍니다. 정부에서는 감염성 질환 등 특정한 수혈부작용이 발생하였을 경우 혈액관리법에 따라 원인조사를 실시하고 있습니다.

■ 과거 수혈 후 수혈관련 증상이 있으셨나요?

(발열, 호흡곤란, 두드러기, 발진, 가려움, 혈뇨, 통증, 저혈압 등)

수혈 받은 적 없었음 증상 있었음 증상 없었음

■ 수혈을 실시하지 않을 경우 발생 할 수 있는 위험입니다.

수혈이 반드시 필요한 상황임에도 수혈을 하지 않을 경우, 산소부족 등으로 인한 뇌손상, 심근 손상, 장기부전 등이 발생할 수 있으며 심한경우 사망에 이를 수도 있습니다.

■ 환자분이 수혈 이외에 선택할 수 있는 치료대안입니다.

혈액량을 보충하기 위한 수액치료나 혈액성분 생성 촉진 약제투여 등 제한적인 치료법이 있습니다.

본 수혈동의서는 수혈에 대한 설명과 수혈부작용 등에 대한 안내를 위한 것입니다.
본인(보호자)은 수혈에 대하여 충분히 설명 듣고 이해하였으며, 수혈하는 것에 동의합니다.

년 월 일

환자(보호자)_____ (서명 또는 인)

관 계 _____

설 명 의 사 _____ (서명 또는 인)

○ ○ ○ ○ ○ 병원장 귀하

2016 전면개정

제4판 수혈가이드라인

인 쇄 : 2016년 8월

발 행 : 제4판 수혈가이드라인 (2016 전면개정)

발행인 : 정 기 석

편집인 : 고 윤 영

편 집 : 질병관리본부 혈액안전감시과

주 소 : (28159) 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운

전 화 : +82-43-719-7660~7674

팩 스 : +82-43-719-7679

본 저작물은 질병관리본부에 소유권이 있으며 저작물을 변경하거나 2차 저작물 작성을 금지합니다.
사용 시 저작물의 출처를 표시해야 하며 상업적인 목적으로 사용하거나 판매할 수 없습니다.



