

발 간 등 록 번 호

11-1352159-000023-01

ISBN 978-89-93016-56-7

2011년 수혈 가이드라인

수혈요법 실시 및 혈액제제 사용

T r a n s f u s i o n



보건복지부

MINISTRY FOR HEALTH, WELFARE AND FAMILY AFFAIRS



질병관리본부

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION



대한수혈학회

KSBT

머 리 말

오늘날 의료기술의 발전과 지속적인 고령화 추세로 혈액수요는 점차 증가하고 있으나, 저출산 등으로 인해 헌혈인구는 점차 감소할 것으로 전망되고 있습니다. 사람의 생명과 직결된 한정된 혈액자원은 수혈이 필요한 환자에게 보다 안전하고 효율적으로 사용되어야 합니다. 질병관리본부는 수혈의 안전성 및 적정성 강화를 위해 2009년 수혈가이드라인을 제정하여 일선 의료기관에 보급한 바 있습니다. 그리고 2011년에는 지난 2년간 일선 의료현장에서 제기된 내용 등을 반영하여 일부 수정, 보완한 2011년판 수혈가이드라인을 발간하게 되었습니다.

2011년판 수혈가이드라인의 주요 변경 내용은 다음과 같습니다.

첫째, 2010년 질병관리본부가 개발한 표준 수혈동의서 서식 및 수혈 동의절차를 추가 하였습니다.

둘째, 수혈 시 활력증후 측정, 자가수혈 업무절차에 관한 내용은 최신 지견을 반영하여 보완 하였습니다.

셋째, 적정투여량 및 투여방법에서는 실제 수혈량을 정확하게 계산할 수 있도록 혈액 제제 정도관리 자료를 최신자료로 수정하였습니다.

넷째, 혈소판제제 사용 기본원칙은 그간 국내외의 다양한 임상상황 등을 통하여 널리 인정되는 수혈적응증을 반영하여 개정하였습니다.

앞으로 우리 본부는 과학적 근거에 기반을 둔 수혈가이드라인에 대한 대폭적인 개정이 필요 할 때, 학술연구용역 및 관계 전문가들의 의견을 반영하여 전면적이고 체계적으로 개정 할 것입니다.

이번 2011년판 가이드라인 발간에 도움을 주신 대한의사협회, 대한수혈학회, 대한내과 학회 및 관련 임상학회 전문가들과 수혈관리소위원회 위원들께 깊은 감사를 드립니다.

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

2011. 1월

질병관리본부장

이종구

2011년 수혈 가이드라인 - 수혈요법 실시 및 혈액제제 사용 -

목 차

I ▶▶▶ 수혈 가이드라인

1장 수혈 전반에 관한 일반지침 / 3

1. 수혈용 혈액의 신청	3
가. 수혈여부 결정	3
나. 설명 및 동의	3
다. 혈액요청	4
라. 환자 혈액검체의 채취	4
마. 수혈 전 검사	5
바. 수혈 시 혈액준비량	5
2. 수혈용 혈액제제의 출고	5
가. 혈액 출고 전 확인사항	5
나. 출고 후의 혈액처리	6
3. 수혈시의 수칙	6
가. 수혈 전 확인사항	6
나. 수혈 중 확인사항	7
다. 수혈 후 확인사항	7
라. 수혈부작용	7

4. 수혈시의 기타 고려사항	8
가. 수혈용 주사침	8
나. 혈액의 가온	8
다. 혈액주입시간	8
라. 정맥주입용액의 동시 사용	9
마. 혈액필터의 사용	9
바. 주입장치	9
사. 혈액제제의 반납	9
아. 혈액제제의 폐기	10
5. 특수 상황에서의 수혈	10
가. 응급수혈	10
나. 대량수혈	11
다. 4개월 미만 소아에서의 수혈	12
라. 4개월 이상 소아에서의 수혈	13
마. 교환수혈	13
6. 자가수혈	16
가. 자가수혈의 개요	16
나. 자가수혈의 업무절차	17
7. 참고문헌	17

2장 혈액제제별 수혈기준 / 16

1. 적혈구제제	16
가. 수혈의 목적	16
나. 수혈의 원칙	16

다. 수혈 시 주의사항	16
라. 검사실 수치기준과 별도로 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황	17
마. 부적절한 사용의 예	17
바. 적정 투여량 및 투여 방법	17
사. 구체적 수혈지침	18
아. 참고문헌	22
2. 혈소판제제	23
가. 수혈의 목적	23
나. 수혈의 원칙	23
다. 수혈 시 주의사항	23
라. 검사실 수치기준과 별도로 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황	23
마. 부적절한 사용의 예	24
바. 적정 투여량 및 투여 방법	24
사. 혈소판수혈불응증	25
아. 구체적 수혈지침	26
자. 참고문헌	29
3. 신선동결혈장제제	31
가. 수혈의 목적	31
나. 수혈의 원칙	31
다. 수혈 시 주의사항	31
라. 부적절한 사용의 예	32
마. 적정 투여량 및 투여 방법	32
바. 구체적 수혈지침	33
사. 참고문헌	35

4. 동결침전제제	36
가. 수혈의 목적	36
나. 수혈의 원칙	36
다. 수혈 시 주의사항	36
라. 부적절한 사용의 예	37
마. 적정 투여량 및 투여 방법	37
바. 구체적 수혈지침	38
사. 참고문헌	39
5. 백혈구제거 혈액제제	40
가. 수혈의 목적	40
나. 수혈의 원칙	40
다. 수혈 시 주의사항	40
라. 부적절한 사용의 예	40
마. 적정 투여량 및 투여 방법	40
바. 구체적 수혈지침	41
사. 참고문헌	42
6. 감마선조사 혈액제제	44
가. 수혈의 목적	44
나. 수혈의 원칙	44
다. 수혈 시 주의사항	44
라. 부적절한 사용의 예	44
마. 적정 투여량 및 투여 방법	45
바. 구체적 수혈지침	45
사. 참고문헌	45



Ⅱ ▶▶▶ 수혈관리위원회 설치운영 권고(안)

- 1. 개요 49
- 2. 수혈관리위원회 구성 및 운영 49



Ⅲ ▶▶▶ 의료기관 수혈관리위원회 운영내규 예시

- [예시1] 55
- [예시2] 58



I. 수혈 가이드라인



I. 수혈 가이드라인

1장 수혈 전반에 관한 일반지침

1. 수혈용 혈액의 신청

가. 수혈여부 결정

- ① 수혈의 주된 목적은 부족한 혈액성분을 보충하는 것이다.
- ② 수혈은 일정한 위험성을 동반하기 때문에 수혈의 효과와 부작용에 대해 충분히 고려해야 하며, 가능한 한 노출되는 헌혈자 수를 최소화한다. 기타 약품을 이용한 치료가 가능한 경우 수혈은 될 수 있는 한 피한다.
- ③ 수혈부작용의 발생을 최소화하기 위하여 환자에게 필요한 성분만을 보충하는 성분수혈을 실시한다.
- ④ 예정수술 시에는 적극적으로 자가수혈을 도입한다.
- ⑤ 수혈의 실시는 각 기관의 지침서에 따른다.

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 그

에 상응한 대리인의 서명을 받고, 미성년자는 보호자(법정대리인)의 동의를 받는다.

- ③ 수혈동의서는 첨부된 수혈동의서<별첨서식1>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) 수술 환자 : 수술 전에 수혈동의서를 받는다.
 - 3) 외래환자 : 최초 수혈 시 또는 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

수혈 받을 가능성이 있는 환자에 대하여 ABO, RhD 혈액형검사를 실시하도록 하며, 불규칙항체 선별검사를 시행하는 것이 권장된다. 혈액제제의 ABO, RhD 혈액형을 재확인하고, 적혈구 성분의 수혈 시 항글로불린법을 포함한 주교차시험이 필수적이다.

바. 수술 시 혈액준비량

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

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

2. 수혈용 혈액제제의 출고

가. 혈액 출고 전 확인사항

- ① 혈액제제는 환자의 성명, 등록번호, ABO 및 RhD 혈액형, 혈액제제의 혈액 번호, 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 수술실, 회복실 또는 병동에서 일시적으로 혈액을 보관할 수 있다.
- ③ 혈액은행으로부터 출고된 혈액은 반납기준에 합당한 경우에만 반납을 받으며, 합당하지 않은 경우 별도의 장소에 폐기처분한다.

3. 수혈 시의 수칙

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 교차적합시험 결과 및 적합성(compatibility) 표지가 붙은 혈액 제제를 환자의 성명, 등록번호와 비교하여 재확인하여야 한다. ABO 및 RhD 혈액형, 혈액번호, 유효기간 등을 두 명이 소리 내어 읽고 이를 기록한다. 이 때 모든 기록이 완전히 일치하여야 하며 철자나 등록번호 등에 어떤 착오도 있어서는 안 된다.
- ④ 수혈 전 환자의 체온, 혈압, 맥박 등을 측정한 후 수혈을 시작한다.

나. 수혈 중 확인사항

- ① 수혈 시작 후 5~15분간 환자를 세밀히 관찰(observation)하여야 한다. 활력 증후(vital sign)는 처음 15분 이내 최소 한번은 측정(measurement)하여 기록하며, 그 후에는 30분마다 관찰(observation)하면서 수혈이 완료 될 때까지 환자상태를 확인한다.
- ② 아나필락시성반응, 용혈성수혈부작용, 패혈성 속 등 중요한 수혈부작용들은 수혈 후 15분 이내에 나타나는 경우가 많으며, 이와 관련된 증상인 주사부위의 통증, 불쾌감, 흉통, 복통 등의 발생에 주의를 기울인다.

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.

4. 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

- ① 차가운 혈액을 빠른 속도로 수혈할 경우 심장에 부담을 줄 수 있으나 1~3 단위의 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 대량수혈을 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 온혈기의 온도는 42℃를 넘으면 안 되며 한 단위의 혈액을 4시간 이상 가온하면 안된다.
- ④ 자동온혈기에는 눈으로 볼 수 있는 온도계와 소리 나는 경보장치가 있어야 한다.

다. 혈액주입시간

혈액은 세균증식의 위험 때문에 30분이상 실온에 방치해서는 안 되며 4시간 이내에 수혈을 마치는 것이 원칙이다.

라. 정맥주입용액의 동시 사용

- ① 0.9% 생리식염수, 알부민용액과 ABO동형의 혈액제제와 함께 투여될 수 있다.
- ② 0.45% 생리식염수 용액, 5% 포도당 용액은 저장성이어서 체외에서 용혈을 유발하며, Ringer's lactate 등의 전해질 용액은 칼슘을 함유하여 구연산이 첨가된 혈액을 체외에서 부분적으로 응고시키므로 혈액제제와 함께 투여해서는 안된다.
- ③ 원칙적으로 혈액제제에 약제를 같이 주입해서는 안된다.

마. 혈액필터의 사용

- ① 모든 혈액성분제제는 혈액응괴와 다른 찌꺼기들을 제거하기 위해 반드시 필터를 통하여 주입하여야 한다.
- ② 농축적혈구 수혈 시 필터는 2~4단위마다 교체해 주어야 하며, 하나의 필터는 4시간까지만 사용한다. 혈액제제 수혈의 간격이 1시간 이상인 경우에는 새 필터를 사용한다.

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.

사. 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.

아. 혈액제제의 폐기

출고된 혈액이 부득이하게 폐기될 때에는 담당 의사 및 간호사의 서명이 기재된 폐기요청서와 함께 폐기혈액을 혈액은행으로 접수한다.

5. 특수 상황에서의 수혈

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 표1과 같다.

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

<p>전혀 문제되지 않는 선택</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. AB형 환자에게 A형이나 B형의 농축적혈구를 수혈 2. RhD양성 환자에게 RhD음성 전혈이나 농축적혈구를 수혈 <p>거의 문제되지 않는 선택</p>
--

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

응급상황에서만 인정되는 선택

1. 감각되지 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 감각되지 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

- ② 수혈 전 검사가 불가피하게 시행되지 못하였거나 차선의 혈액이 선택되는 경우에, 환자의 주치의는 자필 서명을 포함한 일정한 서식을 통해 혈액은행에 요청하여야 하며(사후에 접수할 수도 있음), 환자의 의무기록에도 그 사유를 기록하여야 한다.

나. 대량수혈

- ① 대량수혈이라 함은 24시간 이내에 환자의 전체 체내혈액량 이상을 수혈하는 것을 말한다. 혈액량은 체중 1 kg 당 75 mL 또는 체중이 70 kg인 성인에서 약 5,000 mL로 추산할 수 있으므로 대략 10단위 이상의 전혈이나 20단위 이상의 농축적혈구 수혈이 필요한 경우를 대량수혈로 간주할 수 있다. 이 외에 3시간 이내에 환자혈액량의 50% 이상을 수혈하는 경우를 대량수

혈로 정의하기도 하며, 1시간 이내에 혈액 4단위를 수혈 받았는데 수혈이 더 필요한 것으로 판단되는 경우를 대량수혈이 필요한 환자로 조기 판정하기도 한다.

- ② 대량출혈에서 조직으로의 산소공급을 유지하는 가장 중요한 요인은 혈류와 혈압을 유지하는 것이다. 혈액량을 잘 유지하면 적혈구의 75%가 소실되어도 생존할 수 있는 반면, 혈액량을 보충하지 않으면 30%의 실혈로도 사망할 수 있다.
- ③ 대량수혈 시에는 출혈량과 수혈량을 잘 기록하고 혈색소, 혈소판수, 프로트롬빈시간(prothrombin time, PT), 활성화부분트롬보플라스틴시간(activated partial prothrombin time, aPTT), 섬유소원(fibrinogen) 농도를 지속적으로 관찰하여야 한다.
- ④ 정상적으로는 혈액량의 1.5~2배가 수혈되어도 희석성 혈소판감소증은 잘 나타나지 않지만, 혈소판수가 100,000/uL 이하로 떨어지거나 지속적 감소가 예상되면 혈소판제제를 수혈한다.
- ⑤ PT (참고범위 중간값의 1.5배 이상 또는 $INR \geq 1.6$) 또는 aPTT (참고범위 상한값의 1.5배 이상)가 연장되어 있으면 신선동결혈장을 수혈하고 섬유소원이 120 mg/dL 이하가 되면 동결침전제제를 수혈한다.
- ⑥ 신선동결혈장이나 농축혈소판은 수혈된 농축적혈구에 비례하여 공식대로 수혈하는 것은 바람직하지 않다.

다. 4개월 미만 소아에서의 수혈

- ① 신생아의 혈액량은 미숙아의 경우 대략 100 mL/kg, 정상 신생아의 경우 85 mL/kg로 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 항체 선별검사는 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 수혈시 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, 혈색소 및 적혈구용적률 참고치의 차이 등을 고려하여야 한다.
- ② 소아의 혈색소 및 적혈구용적율의 정상참고치는 성인보다 낮으며, 빈혈이 서서히 진행될 경우 혈색소가 극히 낮음에도 불구하고 특별한 증상이 없을 수 있음에 유의하여야 한다.
- ③ 수혈여부의 결정을 혈색소치에만 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.

6. 자가수혈

가. 자가수혈의 개요

- ① 자가수혈에는 수술전 혈액예치, 수술중 혈액희석, 수술중 혈액회수, 수술후 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.
- ③ 수술전 혈액예치는 수혈이 예상되는 정규수술을 앞둔 환자에서 실시될 수 있는 동종혈액수혈의 대체요법이다.
- 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, 대동맥협착증, 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.

7. 참고문헌

1. 대한수혈학회. 혈액원 및 혈액은행 표준업무지침. 제2판. 서울: 의학문화사, 2007
2. 한규섭, 박명희, 조한익. 수혈의학. 제3판. 서울: 고려의학, 2006
3. Roback JD, Combs MR, Grossman BJ, Hillyer CD. Technical manual. 16th ed. Bethesda, Maryland: American Association of Blood Banks, 2008:613-622

2장 혈액제제별 수혈기준

1. 적혈구제제

가. 수혈의 목적

말초순환계와 조직에 충분한 산소를 공급한다.^{1,3)}

나. 수혈의 원칙

적혈구제제의 수혈여부는 실혈량이나 혈색소 수치 등의 단일 기준만으로 결정할 수 없으며, 환자 개개인의 임상적 상태를 평가하고, 예측되는 출혈량 및 혈관내 용적의 보충 등을 고려하여야 한다.^{1,4)}

다. 수혈 시 주의사항

- ① 용혈성부작용, 감염증, 철의 과잉부하, 수혈 후 이식편대숙주병(graft-versus host disease, GVHD) 등의 수혈부작용이 초래될 수 있으며 과량의 수혈로 인한 혈액량과다증(hypervolemia)도 일으킬 수 있다.^{1,3)}
- ② 농축적혈구제제는 반드시 170 microns의 표준혈액필터가 있는 수혈 세트를 통해 환자에게 주입되어야 한다.¹⁾
- ③ 농축적혈구제제는 적혈구용적률이 높기 때문에 점도가 증가되어 있어 혈류 장애를 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. 하지만 이 밖에 다른 용액 또는 약제를 농축적혈구와 혼합해서는 안된다.¹⁾

라. 검사실 수치 기준과 별도로 수혈을 고려할 필요가 있는 임상상황¹⁾

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

- ① 심혈관계 질환: 심근허혈의 위험이 있는 경우, 관상동맥질환, 심장판막질환, 율혈성 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, 임산부 등과 같이 의사가 필요하다고 판단하는 경우 등

마. 부적절한 사용의 예

- ① 철, 비타민 B12, 엽산, 적혈구생성인자(erythropoietin)과 같은 특정 치료에 의해 교정 가능한 빈혈의 치료^{4,5)}
- ② 혈량증량제(volume expander)로서 또는 순환혈액의 삼투압 증가를 위한 사용^{2,4,5)}
- ③ 상처 치유 향상을 위한 사용⁴⁾
- ④ 원기 회복을 위한 사용⁴⁾
- ⑤ 응고인자의 보충을 목적으로 하지 않는 신선동결혈장과의 병용³⁾

바. 적정 투여량 및 투여 방법³⁾

농축적혈구의 투여에 의해서 개선된 혈색소치는 아래의 계산식으로부터 구할 수 있다.

- ① 예측상승 혈색소치 (g/dL) = 투여 혈색소량 (g) / 순환혈액량 (dL)
- ② 순환혈액량 (dL) = 체중 (kg) × 70 mL/kg ÷ 100

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 혈색소량은 18 g/dL × 250/100 = 45 g이 되므로 혈색소치는 약 1 g/dL 상승하게 된다.

표 2-1. 국내 농축적혈구제제 정도관리 자료⁶⁾

구분		품질관리 결과*	품질관리 기준(수혈용)
320 mL 유래	용량 (mL)	184.17 ± 7.71	75% 이상에서 190 ± 20 mL
	적혈구용적률(%)	69.96 ± 4.61	75% 이상에서 70 ± 10%
	혈색소 (g/unit)	42.57 ± 3.79	모든 검체에서 35 g/unit 이상
400 mL 유래	용량 (mL)	242.03 ± 9.37	75% 이상에서 250 ± 25 mL
	적혈구용적률(%)	71.04 ± 3.70	75% 이상에서 70 ± 10%
	혈색소 (g/unit)	57.61 ± 4.48	모든 검체에서 45 g/unit 이상

* 대한적십자사 품질관리 자료(2010년)

사. 구체적 수혈지침

1. 만성빈혈

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.³⁾
- ② 빈혈의 원인을 찾아내어야 하며²⁾, 철결핍, 비타민 B12 결핍, 엽산결핍, 자가면역성용혈성빈혈 등의 수혈 이외의 방법으로 치료가 가능한 질환에는 원칙적으로 수혈을 시행하지 않는다.³⁾

- ③ 무증상인 경우에는 특정 진단에 따른 치료(철, 비타민 B12, 엽산, 적혈구 생성인자 등)를 시행하며, 증상이 있는 경우에는 증상을 최소화하고 빈혈과 연관된 위험을 줄이기 위해 수혈을 시행한다.⁴⁾ 즉 원칙적으로 만성빈혈에서의 수혈은 빈혈 증상이 없는 최저의 혈색소를 유지할 수 있는 간격으로 투여되어야 한다.²⁾

1.2. 만성출혈성빈혈

- ① 소화관이나 비뇨생식기로부터 소량의 장기적인 출혈에 의한 빈혈은 원칙적으로 수혈을 시행하지 않는다.³⁾
- ② 일상생활에 지장을 초래하는 순환기계의 임상증상(활동 시 두근거림, 호흡곤란, 부종 등)이 있는 경우에는 수혈을 시행하여 임상소견의 개선 정도를 관찰한다.³⁾
- ③ 전신상태가 양호한 경우에는 혈색소치 7 g/dL 이하를 기준으로 한다.

2. 급성실혈

2.1. 실혈량에 따른 수혈기준^{1,7)}

- 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 또는 교질액을 이용한 빠른 수액보충이 필요하며, 농축적혈구제 수혈이 필요하다.

- ④ 실혈은 출혈부위가 감춰져 있거나 어리고 마른 사람일수록 낮게 평가될 수 있다. 이 경우 수혈은 혈액량 보충에 대한 반응과 실혈에 대한 임상적 추정치에 근거하여 이뤄져야 한다.
- ⑤ 즉각적으로 수혈이 요구되는 응급 상황에서 환자의 혈액형을 모르는 경우에는 O형 적혈구제제를 수혈한다. 임신했을 경우, 태아의 용혈성 반응을 피하기 위해 가임기(50세 이하)의 여성에게는 O형 RhD음성 적혈구제제를 수혈하여야 하며, 남성이나 비가임기의 여성에게는 O형 RhD양성 적혈구제제를 이용할 수 있다.

2.2. 혈색소수치에 따른 수혈기준^{1,7)}

- ① 혈색소 >10 g/dL: 수혈이 불필요하다.
- ② 혈색소 7~10 g/dL: 수혈의 결정은 부적절한 산소화와 관련된 위험 요인(실혈의 속도, 심호흡기계 능력, 산소 소비, 관상동맥질환 등)을 고려해야 한다.
- ③ 혈색소 <7 g/dL: 수혈이 필요하다. 환자가 안정된 상태이면 수혈 후 혈색소를 재평가하여 추가적인 수혈여부를 결정한다.
- ④ 빈혈에 적응이 어려운 환자의 경우(65세 이상, 심혈관계나 호흡기계 질환이 동반된 경우)에는 혈색소 <8 g/dL인 경우 수혈이 필요하다.
- ⑤ 혈색소와 적혈구용적률은 자주 측정되어야 하나, 응급상황에서 혈색소는 실혈을 반영하는데 유용한 지표가 아니다.
- ⑥ 수혈적응증에 도달하기까지 결정질액(crystalloid)이나 교질액(colloid)을 이용한 수액요법으로 혈관내 용적을 적절히 유지한다.⁸⁾

3. 시술이나 수술 관련 수혈

3.1. 시술이나 수술 전 수혈

- ① 환자의 심폐기능, 기저질환의 종류, 환자의 연령 및 체중 혹은 특수한 병태 등의 전신상태를 파악하여 수혈 필요성의 유무를 결정한다.³⁾

3.2. 시술이나 수술 중 수혈³⁾

- ① 순환혈액량의 20~50%의 출혈량에 대해서는 인공교질액(hydroxy ethyl starch, dextran 등)을 투여한다.
- ② 적혈구 부족에 의한 조직에의 산소공급 부족이 염려되는 경우에는 농축 적혈구를 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 환자에서는 혈색소치를 10 g/dL 정도로 유지하는 것이 좋다.
- ⑤ 자가수혈의 적용이 되는 환자에서는 수술중 혈액회석법이나 수술 중 또는 수술후 혈액회수법 등의 적용을 고려한다.⁸⁾

3.3. 시술이나 수술 후 수혈³⁾

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.

4. 특수상황에서의 수혈

4.1. 패혈증⁹⁾

- ① 혈색소 수치의 목표를 7 g/dL 또는 그 이상을 목표로 한다.

- ② 패혈증 관련 빈혈에 대한 치료로서 적혈구생성인자의 사용은 권장하지 않는다.

아. 참고문헌

1. 한규섭, 박명희, 조한익. 수혈의학. 제3판. 서울: 고려의학, 2006:36-7.
2. Murphy MF, Wallington TB, Kelsey P, Boulton F, Bruce M, Cohen H, Duguid J, Knowles SM, Poole G, Williamson LM; British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the clinical use of red cell transfusions. Br J Haematol 2001;113:24-31.
3. 혈액제제의 사용에 관하여. 제3판. 2007년. 후생노동성편 (血液製劑の使用にあたって. 第3版. 平成19年. 厚生労働省編).
4. Practice guidelines for blood transfusion. American Red Cross. 2nd ed. 2007
5. American Association of Blood Banks. Circular of information for the use of human blood and blood components. Available at: http://www.aabb.org/Documents/About_Blood/Circulars_of_Information/coi0702.pdf. Accessed August 2008.
6. 대한적십자사. 혈액제제의 제조 및 품질관리 지침. (2009.7.1 개정)
7. British Committee for Standards in Haematology, Stainsby D, MacLennan S, Thomas D, Isaac J, Hamilton PJ. Guidelines on the management of massive blood loss. Br J Haematol 2006;135:634-41.
8. American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies. Anesthesiology 2006;105:198-208.
9. Zimmerman JL. Use of blood products in sepsis: an evidence-based review. Crit Care Med 2004;32(11 Suppl):S542-7.

2. 혈소판제제

가. 수혈의 목적

혈소판 성분을 보충하여 지혈을 하거나 출혈을 예방한다.

나. 수혈의 원칙¹⁾

- ① 출혈이 없는 안정상태: 혈소판수를 10,000/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. 수혈 시 주의사항

- ① 실온에서 교반하면서 보관한다.
- ② 실온에서 보관하는 제제이므로 세균오염에 특히 주의하여야 한다.
- ③ 혈소판제제는 210-260 microns의 혈소판수혈용 필터가 있는 수혈세트를 사용하여 수혈해야 한다.
- ④ 혈소판동종면역(platelet alloimmunization)
- 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 면역글로블린을 사용하여 동종면역을 예방할 수 있다.²⁾

라. 검사실 수치 기준과 별도로 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

마. 부적절한 사용의 예¹⁾

- 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 혈소판 제제 수혈의 적응증이 된다.

바. 적정 투여량 및 투여 방법

- ① 혈소판 수혈 직후의 예측 혈소판 증가수(uL)

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

예) 체중 70 kg의 성인 (순환혈액량 5,000 mL)에 농축혈소판 6단위 (6×6.67×10¹⁰개 이상의 혈소판 함유)를 수혈하면, 직후에는 수혈 전의 혈소판수보다 53,000/uL 이상 증가하는 것으로 예상된다.

- ② 농축혈소판 수혈속도는 1단위를 약 30분에 걸쳐 투여 되도록 하며, 체중 25 kg 이하의 소아에서는 20~30 mL/kg/hr의 속도로 투여한다.^{1,3,5)}

표 2-2. 국내 혈소판제제 정도관리 자료⁴⁾

제제명	구분		품질관리 결과*	품질관리 기준(수혈용)
농축혈소판	320 mL	용량 (mL)	40.13 ± 2.22	75%이상에서 40 ± 5 mL
		혈소판수 (x10 ¹⁰ /unit)	5.70 ± 1.37	75%이상에서 3.9×10 ¹⁰ /unit 이상
	400 mL	용량 (mL)	49.81 ± 2.05	75%이상에서 50 ± 5 mL
		혈소판수 (x10 ¹⁰ /unit)	6.96 ± 1.54	75%이상에서 4.9×10 ¹⁰ /unit 이상
백혈구제거 성분채혈혈소판	250 mL	용량 (mL)	255.27 ± 20.78	모든 제제에서 400 mL이하
		혈소판수 (x10 ¹¹ /unit)	3.59 ± 0.48	75%이상에서 3.0×10 ¹¹ /unit 이상

* 대한적십자사 품질관리 자료(2010년)

사. 혈소판수혈 불응증^{1,3,5)}

① 혈소판 수혈 후 10~60분 이내에 혈소판수 검사:

- 1) 면역기전에 의한 혈소판 파괴 정도를 평가하기 위한 것으로 적어도 두 번의 수혈 후 측정하여 예측되는 수만큼 혈소판수가 오르지 않을 때 혈소판 동종면역에 의한 혈소판수혈 불응증으로 판단한다. 사람백혈구항원 (human leukocyte antigens, HLA) 또는 사람혈소판항원 (human platelet antigens, 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 혈소판수혈 불응증이 발생할 가능성이 높아지므로 수혈 초기부터 혈소판 동종면역의 예방차원에서 백혈구여과제거 혈소판제제 사용을 고려해야 한다.

② 혈소판 수혈 후 1~24시간 이내에 혈소판수 검사:

- 1) 비면역기전(패혈증, 비장비대, 발열, 파종성혈관내응고)에 의한 혈소판 수명 감소를 평가할 수 있으며 불충분하게 오른 경우 재수혈이 요구된다.

아. 구체적 수혈지침

1. 지혈^{1,3,5)}

- ① 혈소판감소에 의한 활동성 출혈이 있는 경우: 50,000/uL 이상으로 유지
- ② 망막출혈, 다발성외상, 중추신경계 손상 등의 위중한 출혈이 있는 경우: 100,000/uL 이상으로 유지

2. 출혈의 예방

2.1. 혈액질환

2.1.1. 백혈병^{1,5)}

- ① 안정상태: 10,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다. 단, 급성전골수성백혈병의 경우 혈액응고계이상의 동반 가능성이 높으므로 20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 불안정 상태 (응고계 이상, 약물관련 혈소판 기능 이상, 발열/패혈증, 백혈구증가증, 출혈이 예상되는 술기가 예정된 경우, 항림프구글로블린 사용시, 심각한 점막염 또는 방광염, 급성이식숙주편대 반응, 간기능이상/정맥폐쇄병 (veno-occlusive disease), 혈소판수가 급격히 떨어지는 경우): 20,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.

2.1.2. 재생불량성빈혈^{1,3)}

- ① 안정상태: 10,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 발열 또는 출혈이 있는 경우: 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.^{1,3)} 유전성혈소판기능 장애 환자에서 혈소판제제 수혈이 필요한 경우 HLA 동종면역을 예방하기 위하여 HLA 적합 혈소판 수혈을 권고한다.⁵⁾

- ① 글란쯔만혈소판무력증(Glanzmann's thrombasthenia): 응급상황에서 혈소판제제 수혈이 필요하지만, 수혈 후 나타나는 동종면역 및 혈소판수혈 불응증을 고려하여 유전자재조합 VIIa 응고인자 (recombinant factor VIIa)의 사용이 추천된다. 유전자재조합 VIIa 응고인자는 출혈상황 뿐만 아니라 수술 전 출혈의 예방을 위해서도 사용할 수 있다.⁵⁾
- ② 혈소판저장풀결핍증(platelet storage pool disease):desmopressin 의 사용을 고려한다.⁵⁾
- ③ 요독증(uremia): desmopressin 또는 동결침전제제의 사용을 고려한다.⁵⁾

2.1.4. 기타 혈액질환

- ① 특발혈소판감소자색반병 (idiopathic thrombocytopenic purpura, ITP): 통상적으로 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니다. 외과적 처치를 시행하는 경우에 우선 스테로이드제 또는 면역글로블린 등의 사전 투여가 필요하며 이의 효과가 불충분하고 대량출혈이 예상되는 경우에는 적응증이 될 수도 있다.^{3,5)}
- ② 수혈후자색반(posttransfusion purpura, PTP): 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니며 고용량 면역글로블린 정주가 도움이 된다.^{1,5)}
- ③ 혈전성저혈소판혈증자색반병, 용혈성요독증후군, 헤파린유발저혈소판증: 원칙적으로 혈소판제제 수혈의 적응증이 아니다.^{1,3,5)}

2.2. 고형종양¹⁾

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

2.3. 조혈모세포이식(골수이식 등)

20,000/uL 이상으로 유지할 것을 권장한다.³⁾

2.4. 파종성혈관내응고(disseminated intravascular coagulation)^{1,3,5)}

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

2.5. 영아¹⁾

- ① 안정상태의 영아: 만삭아인 경우 20,000/uL, 미숙아인 경우 30,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ② 고위험 영아 (극저체중아, 출생전후질식 (perinatal asphyxia), 패혈증, FiO₂ >40%의 인공심폐기가 필요한 경우, 임상적으로 불안정한 경우): 만삭아인 경우 혈소판수가 30,000/uL, 미숙아인 경우 50,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.
- ③ 체외막산소요법(extracorporeal membrane oxygenator)을 시행중인 영아: 100,000/uL 이상으로 유지하는 것을 권장한다.

3. 시술이나 수술 관련 수혈

3.1. 시술이나 수술 전 수혈^{1,5,6,7,8)}

- ① 50,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우: 정규수술환자, 요추천자, 흉수/복수천자, 세침흡인, 발치, 내시경적 생검, 경기관지생검, 간생검, 중심정맥관 삽입, 분만, 대수술, 인공심폐 사용수술
- ② 80,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우: 경막외마취
- ③ 100,000/uL 이상으로 유지하도록 권장되는 경우: 출혈이 장기의 손상, 생명에 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 수술(중추신경계의 수술, 안과 질환의 수술, 복잡한 심혈관계 수술에서 장시간의 인공심폐사용, 재수술 등에서 광범위한 유착박리를 요하는 경우), 대량수혈, 출혈로 인한 혈종이 기도를 압박하여 호흡곤란을 일으킬 우려가 있는 경우 등
- ④ 혈소판수는 50,000/uL 이상이나 출혈 등 임상증상이 악화되면 혈소판제제 수혈을 권장한다,

자. 참고문헌

1. Practice guidelines for blood transfusion. American Red Cross. 2nd ed. 2007
2. American Association of Blood Banks. Circular of information for the use of human blood and blood components. Available at: http://www.aabb.org/Documents/About_Blood/Circulars_of_Information/coi0702.pdf. Accessed August 2008.
3. 血液製劑の使用にあたって. 第3版. 平成19年. 厚生労働省編.
4. 대한적십자사. 혈액제제의 제조 및 품질관리 지침. (2009.7.1 개정)
5. British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. Guidelines for the use of platelet transfusions. Br J Haematol. 2003;122:10-23.
6. Stanworth SJ, Brunskill HC, Murphy MF. Platelet transfusion prophylaxis for patients with haematological malignancies: where to now? Br J Haematol 2005;131: 588-95

7. Blachman MA, Sherrill SJ, Heddle NM, Murphy MF. New Strategies for the Optimal Use of Platelet Transfusion. Haematology American Society hematology educ Program 2008:198-204
8. Goldman. Cecil Medicine, 23rd Edition. 2007

3. 신선동결혈장제제

가. 수혈의 목적

응고인자의 보충을 위한 치료적 투여를 주된 목적으로 한다. 침습적 처치 시를 제외하고는 신선동결혈장의 예방적 투여는 의미가 없다.¹⁾

나. 수혈의 원칙

- ① 신선동결혈장제제의 투여는 안전하고 효과적인 혈장분획제제 또는 대체의약품(재조합제제 등)이 없는 경우에만 적응증이 된다.
- ② 비타민 K, 동결침전제제, 제8응고인자 농축액과 같은 특정 치료로써 더 효과적인 치료가 가능한 경우는 신선동결혈장을 사용하지 않는다.³⁾
- ③ 투여 전 PT, aPTT를 측정하고, 대량출혈 시에는 섬유소원 수치도 측정한다.

다. 수혈 시 주의사항

- ① 30~37°C에서 녹여진 신선동결혈장은 24시간까지 수혈할 수 있으나 혈액응고인자 활성의 감소를 막기 위하여 가능한 빠른 시간 내에 수혈되는 것이 좋다. 해동 후 2시간 이내에 수혈을 완료하도록 권장하고 있으며 해동후 혈장은 1~6°C에서 보관해야 한다.
- ② 신선동결혈장도 전혈, 농축적혈구 제제와 동일한 정도의 수혈전파성 감염, 알레르기성 반응의 위험성이 있다.
- ③ 혈장제제도 수혈할 때는 반드시 수혈용 혈액세트를 사용해서 수혈하여야 한다.
- ④ 혈장에는 백혈구가 거의 포함되어 있지 않으므로 거대세포바이러스(cytomegalovirus, CMV), 인체 티림프 영양성 바이러스(human t-cell leukemia virus, HTLV) 등과 같은 바이러스는 전파되지 않으며, 이식편대숙주병(graft-versus host disease, GVHD) 위험성도 거의 없다.

- ⑤ TRALI (Transfusion related acute lung injury) 발생 위험성이 높다.

라. 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, 파종성혈관내응고를 동반하지 않는 열상의 치료, 인공심폐기 사용 시의 출혈 예방, 비대상성간경변 등의 출혈예방 등의 목적을 위한 사용

마. 적정 투여량 및 투여 방법

생리적인 지혈효과를 기대할 목적으로 요구되는 응고인자의 혈중 최소 활성치는 정상치의 20~30% 정도이다. 보충하는 응고인자의 혈중 회수율은 목표로 하는 응고인자에 따라 다르지만, 순환혈장량을 40 mL/kg 로 하고 응고인자의 혈중 회수율을 100%로 할 때, 응고인자의 혈중 수치를 약 20~30% 상승시키는데 필요한 신선동결혈장량은 이론적으로 8~12 mL/kg (40 mL/kg의 20~30%)이다.

- ① 다수의 응고인자가 결핍된 경우:
 - 1) PT > 참고범위 중간값의 1.5배 (또는 INR ≥ 1.6)5) aPTT > 참고치 상한의 1.5배 또는 응고인자 < 30%인 경우 치료적 또는 예방적 투여
 - 2) 검사 결과가 없는 경우 임상적으로 출혈의 증거가 있을 때
 - 3) 응고인자 최소농도가 30% 이상이어야 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 기간에 따라 좌우된다.

표 2-3. 국내 신선동결혈장제제 정도관리 자료²⁾

구분		품질관리 결과*	품질관리 기준(수혈용)
320 mL	용량 (mL)	143.87 ± 15.34	75% 이상에서 120 mL 이상
	제8응고인자 (IU/mL)	0.99 ± 0.24	75% 이상에서 0.7 IU/mL 이상
400 mL	용량(mL)	170.21 ± 15.81	75% 이상에서 145 mL 이상
	제8응고인자 (IU/mL)	1.09 ± 0.30	75% 이상에서 0.7 IU/mL 이상

* 대한적십자사 품질관리 자료(2010년)

바. 구체적 수혈지침

1. 지혈

혈액응고인자의 부족에 의한 출혈 시 사용한다.

2. 출혈의 예방

2.1. 다수의 응고인자결핍

PT 또는 aPTT가 연장되어 있는 경우: PT > 참고범위 중간값의 1.5배 (또는 INR ≥ 1.6), aPTT > 참고치 상한의 1.5배, 응고인자 < 30%인 경우 투여한다.

2.1.1. 간기능 장애

간질환에서는 다수의 응고인자 활성이 저하되고 출혈경향이 있는 경우에 사용한다. PT가 참고범위 중간값의 1.5배 이내이면 신선동결혈장의 투여 없이 안전하게 수술이나 침습적 처치를 시행할 수 있다.

2.1.2. 파종성혈관내응고

PT, aPTT의 연장 외에 섬유소원의 수치가 120 mg/dL 미만의 경우에는 신선동결혈장의 적응증이 된다.

2.1.3. 쿠마린계 약제 효과의 긴급 보정

PT가 참고범위 중간값의 1.5배(또는 INR \geq 1.6, 응고인자 30% 이하⁵⁾를 넘는 경우에 해당한다. 비타민 K의 투여에 의해 통상 1시간 이내에 개선 효과가 나타난다. 그러나 급성 출혈이나 응급시술 등의 긴급한 경우에는 신선동결혈장 투여가 필요할 수 있지만 이러한 경우에도 즉시 사용 가능한 경우에는 농축프로트롬빈복합제제를 사용하는 것도 고려할 수 있다.

2.2. 단일 응고농축제제가 없는 응고인자결핍 (예: 선천성 응고인자 결핍증 환자)

- ① 농축제 V인자, 제XI인자 중 어느 하나의 결핍증 또는 이것들을 포함하는 다수 응고인자 결핍증에서는 출혈증상이 있거나 침습적 처치를 시행할 때 신선동결혈장의 적응증이 된다.
- ② C1-억제제와 같이 드문 특정 혈장단백 결핍증이 있는 환자의 치료에 사용한다.^{3,4)}

2.3. 섬유소원 결핍

섬유소원이 120 mg/dL 미만인 경우에 해당한다. 파종성혈관내응고나 L-asparaginase 투여 후 적응이 된다.

3. 기타 특수한 상황

3.1. 대량수혈

희석성응고장애에 의한 지혈곤란의 경우 신선동결혈장의 적응증이 된다. 외상 등의 구급환자에서는 과중성혈관내응고가 동반되어 있는지를 확인하고 응고인자결핍에 의한 출혈경향이 있다고 판단되는 경우에 한해 신선동결혈장의 적응증이 된다. 응급상황 시에는 검사실 수치 확인 전에 수혈이 이루어질 수 있다.

3.2. 혈전색전증 예방⁴⁾

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

3.3. 혈전성저혈소판혈증자색반병(thrombotic thrombocytopenic purpura)

치료시 혈장교환요법에서 치환용액으로 사용할 수 있다.

사. 참고문헌

1. 血液製劑の 使用にあたって. 第3版. 平成19年. 厚生労働省編.
2. 대한적십자사. 혈액제제의 제조 및 품질관리 지침. (2009.7.1 개정)
3. American Association of Blood Banks. Circular of information for the use of human blood and blood components. Available at: http://www.aabb.org/Documents/About_Blood/Circulars_of_Information/coi0702.pdf. Accessed August 2008.
4. Practice guidelines for blood transfusion. American Red Cross. 2nd ed. 2007
5. Blood transfusion therapy. Physician's handbook. 9th edition. American Association of Blood Banks. 2008:25

4. 동결침전제제

가. 수혈의 목적

- ① 섬유소원의 소모와 관계된 질환들에 사용한다.
- ② 동결침전제제는 폰빌레브란트병과 혈우병A의 이차 치료제로서 사용된다.¹⁾

나. 수혈의 원칙

- ① 동결침전제제는 제8응고인자, 섬유소원, 폰빌레브란트인자와 제13응고인자의 농축액이 혈액응고인자 결핍증에 사용한다. 기타 혈액응고인자 결핍증에는 사용하지는 안된다.
- ② 동결침전제제는 폰빌레브란트병, 혈우병A 환자에서 바이러스 불활성화 제8응고인자 농축액이나 재조합 응고인자제제를 사용할 수 없는 경우에 한해서만 사용되어야 한다.¹⁾
- ③ 동결침전제제를 대량으로 주입하면 환자의 섬유소원 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. 수혈 시 주의사항

- ① 해동방법과 사용방법은 신선동결혈장과 같다.
- ② 다른 혈액제제와 동일한 수혈전과성 감염의 위험성을 갖는다.
- ③ 고섬유소원혈증
- ④ 알레르기 반응
- ⑤ 표준혈액필터의 사용

라. 부적절한 사용의 예

- ① 제8응고인자, 섬유소원, 폰빌레브란트인자와 제13응고인자 이외의 혈액응고인자 결핍증에 대한 사용
- ② 특정 지혈 장애를 시사하는 검사 결과 없이 사용해서는 안된다.³⁾
- ③ 혈액량 증가를 위한 사용

마. 적정 투여량 및 투여 방법¹⁾

- ① 혈우병A 환자에서 출혈의 치료: 초기에 부하용량을 급속히 주사하여 제8응고인자 수치를 원하는 수준으로 증가시키고 이후 매 8 ~12 시간마다 유지용량을 투여한다.
- ② 제8응고인자 공급원으로서의 동결침전제제의 사용은 다음 공식을 이용한다.

필요 동결침전제제 수 (bags)

$$= \frac{\text{증가를 원하는 제8인자 수치}(\%)}{\text{제제당 제8인자 평균 단위 (최소 80)}} \times \text{환자의 혈장량 (mL)}$$

(예)

$$\frac{50(\%)}{80} \times 2800 \text{ mL} = 18 \text{ bags}$$

혈장량 대신 [4% 체중(kg) × 1000] 사용 가능.

- ③ 제8응고인자 결핍 환자에서 동결침전제제 투여 후 주기적으로 제8응고인자 측정을 통해 치료 효과를 확인해야 한다.
- ④ 선천성 저섬유소원혈증²⁾
 - 1) 임상적인 출혈이 있거나 침습적인 시술 또는 임신에 따른 출혈 위험이 클 때 사용한다.

- 2) 일반적인 섬유소원의 반감기는 3~5일이므로, 동결침전제제의 투여는 3일 간격이 적절하다.
- 3) 저섬유소원혈증 치료의 대표적 농도는 체중 7~10 kg당 동결침전제제 1 단위 정도이다. 체중 10 kg당 한 단위의 동결침전제제는 지속적인 소모나 대량 출혈이 없는 경우에 섬유소원 농도를 약 50 mg/dL 증가시킨다.
- ⑤ 혈전증은 섬유소원의 동력학을 변화시키므로 섬유소원의 대사가 증가된 상황에서 동결침전제제를 투여 받는 환자에서는 섬유소원 농도를 측정해야 한다.
- ⑥ 폰빌레브란트병의 치료: 소량의 동결침전제제 사용으로 출혈 시간을 교정할 수 있다. 사용 빈도 결정을 위해 적절한 검사를 시행해야 한다.

표 2-4. 국내 동결침전제제 정도관리 자료³⁾

구분		품질관리 결과*	품질관리 기준(수혈용)
320mL 유래	용량	40.4±1.85	75% 이상에서 40±5 mL
	제8응고인자	95.59±46.32	75% 이상에서 70 IU/unit 이상
	섬유소원	241.39±70.75	75% 이상에서 133 mg/unit 이상
400mL 유래	용량	40.63±2.14	75% 이상에서 40±5 mL
	제8응고인자	114.07±50.94	75% 이상에서 70 IU/unit 이상
	섬유소원	276.86±102.30	75% 이상에서 133 mg/unit 이상

* 대한적십자사 품질관리 자료(2010년)

바. 구체적 수혈지침

1. 제8응고인자의 공급:

제8응고인자결핍증 - 혈우병A

2. 폰빌레브란트인자의 공급:

폰빌레브란트인자결핍증 - 폰빌레브란트병

1형 폰빌레브란트병에서는 DDAVP (desmopressin)가 일차치료제이다.

3. 섬유소원의 공급: 저섬유소원혈증 / 이상섬유소원혈증

혈중 섬유소원 수치가 120 mg/dL 미만이거나 섬유소원의 기능 저하에 따른 출혈이 있을 때 사용한다.

4. 제13응고인자의 공급2: 제13응고인자 결핍증

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

사. 참고문헌

1. American Association of Blood Banks. Circular of information for the use of human blood and blood components. Available at: http://www.aabb.org/Documents/About_Blood/Circulars_of_Information/coi0702.pdf. Accessed August 2008.
2. Practice guidelines for blood transfusion. American Red Cross. 2nd ed. 2007
3. 대한적십자사. 혈액제제의 제조 및 품질관리 지침. (2009.7.1 개정)

5. 백혈구제거 혈액제제

가. 수혈의 목적¹⁻³⁾

- ① 수혈로 인한 발열성 비용혈성 수혈부작용의 예방
- ② HLA 동종면역의 예방
- ③ 백혈구내에 존재하는 거대세포바이러스(CMV), HTLV-1 바이러스 감염 전파의 예방

나. 수혈의 원칙

백혈구여과제거 적혈구제제, 백혈구여과제거 성분채혈혈소판은 단위당 잔여 백혈구수가 5×10^6 개 미만, 백혈구여과제거 농축혈소판은 단위당 잔여백혈구수 8.3×10^5 개 미만이어야 한다.³⁾

다. 수혈 시 주의사항

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.³⁾

라. 부적절한 사용의 예³⁾

백혈구제제 수혈시 백혈구 제거용 필터를 사용하는 경우

마. 적정 투여량 및 투여 방법

- ① 적혈구제제의 경우 원래 제제 기준의 약 85~95%의 회수율을 보이므로 투여 시 이를 고려하면 된다.^{4,5)} 필터를 사용한 경우도 95% 이상의 회수율을 보이므로 원래 적혈구 제제 투여량의 약 105%를 기준으로 투여한다.⁴⁾

- ② 백혈구제거성분채혈혈소판의 적정 투여량은 기존의 혈소판 적량투여량(25쪽 참조)과 같은 기준으로 계산할 수 있다.

표 2-5. 국내 백혈구제거 혈액제제 정도관리 자료⁵⁾

제제명	구분	품질관리 결과*	품질관리 기준(수혈용)	
백혈구여과제거 적혈구제제	400 mL	용량 (mL)	303.05 ± 11.05	75% 이상에서 300±30ml
		적혈구용적률(%)	57.47 ± 3.13	75% 이상에서 60±10(%)
		적혈구회수율(%)	94.64 ± 3.63	모든 검체에서 85% 이상
		잔여백혈구수 (x10 ⁶ /unit)	0.12 ± 0.14	모든 검체에서 5.0x10 ⁶ /unit 미만
백혈구제거성분 채혈혈소판	250 mL	용량 (mL)	255.27 ± 20.78	모든 제제에서 400ml이하
		혈소판수 (x10 ¹¹ /unit)	3.61 ± 0.42	75% 이상에서 3.0x10 ¹¹ /unit 이상
		잔여백혈구수 (x10 ⁶ /unit)	0.16 ± 0.23	모든 검체에서 5.0x10 ⁶ /unit 미만

* 대한적십자사 품질관리 자료(2010년)

바. 구체적 수혈지침

1. 발열성수혈부작용예방

발열성비용혈성수혈부작용의 예방⁶⁻⁹⁾

2. HLA 동종면역으로 인한 혈소판수혈 불응증 예방

반복적인 수혈이 필요한 각종 백혈병, 재생불량성빈혈, 골수형성이상증후군 (myelodysplastic syndrome), 골수부전증, 골수이식대상자, 동종 또는 자가 조혈모세포이식예정환자, 기타 혈액질환자^{1,17)}

3. 백혈구를 통한 감염예방

거대세포바이러스, 사람T세포백혈병바이러스(human T lymphotropic virus) 등 백혈구를 통해 전파되는 감염증의 예방^{2,4,10,11)}

- 3.1. 선천성 혹은 후천성면역결핍자, 심한 면역억제환자, 항암요법 등으로 인한 심한 면역결핍자와 간, 신장, 심장 등의 장기이식환자 등
- 3.2. 1세 이하의 영유아, 태아에 대한 수혈시¹²⁾

사. 참고문헌

1. Angelbeck JH, Ortolano GA. Universal leukocyte reduction: Is it appropriate medical practice or not? J Infus Nurs 2005;28:273 -81
2. British Committee for Standards in Haematology: Writing Group: D. Stainsby, S. MacLennan, D. Thomas, J. Isaac, P. J. Hamilton. Guidelines on the management of massive blood loss. http://www.bcsghguidelines.com/pdf/bloodloss_2006.pdf Accessed August 2008.
3. Roback JD, Combs MR, Grossman BJ, Hillyer CD. Technical manual. 16th ed. Bethesda, Maryland: American Association of Blood Banks, 2008:576-7
4. 한규섭, 박명희, 조한익. 수혈의학. 제3판, 고려의학, 2006.
5. 대한적십자사 혈액제제의 제조 및 품질관리 지침. (2009.7.1 개정)
6. Enright H, Davis K, Gernsheimer T, McCullough JJ, Woodson R, Slichter SJ. Factors influencing moderate to severe reactions to PLT transfusions: experience of the TRAP multicenter clinical trial. Transfusion 2003;43:1545-52
7. Yazer MH, Podlosky L, Clarke G, Nahirniak SM. The effect of prestorage WBC reduction on the rates of febrile nonhemolytic transfusion reactions to platelet concentrates and RBC. Transfusion 2004; 44:10-5

8. King KE, Shirey RS, Thoman SK, Bensen-Kennedy D, Tanz WS, Ness PM. Universal leukoreduction decreases the incidence of febrile nonhemolytic transfusion reactions to RBCs. *Transfusion* 2004; 44:25-9
9. Paglino JC, Pomper GJ, Fisch GS, Champion MH, Snyder EL. Reduction of febrile but not allergic reactions to RBCs and platelets after conversion to universal prestorage leukoreduction. *Transfusion* 2004; 44:16-24
10. Bowden RA, Slichter SJ, Sayers M, Weisdorf D, Cays M, Schoch G, Banaji M, Haake R, Welk K, Fisher L, McCullough J, Miller W. A comparison of filtered leukocyte-reduced and cytomegalovirus (CMV) seronegative blood products for the prevention of transfusion-associated CMV infection after marrow transplant. *Blood* 1995;86:3598-603
11. Lipson SM, Shepp DH, Match ME, Axelrod FB, Whitbread JA. Cytomegalovirus infectivity in whole blood following leukocyte reduction by filtration. *Am J Clin Pathol* 2001;116:52-5
12. Guidelines on the clinical use of leucocyte-depleted blood components. British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force. 1998; 8:59-71

6. 감마선조사 혈액제제

가. 수혈의 목적

- ① 적혈구제제, 백혈구제제, 혈소판 제제의 수혈이 필요한 환자에서 수혈관련 이식편대숙주병(GVHD)을 예방¹⁾
- ② 혈연자(친자, 형제)로부터의 헌혈혈액 수혈시 이식편대숙주병 예방

나. 수혈의 원칙

전혈, 적혈구제제(백혈구여과제거 적혈구제제포함), 혈소판제제(백혈구여과제거 혈소판제제 포함), 백혈구제제에 대하여 감마선 조사를 시행할 수 있다. 유효기간이 충분한 적혈구제제에 대해 감마선조사를 실시한다면 감마선 조사 후 28일간 사용이 가능하다.¹⁾ 백혈구제제는 수집되는 즉시 조사하여 바로 수혈하는 것이 좋고 혈소판제제는 본래의 유효기간 내에 조사하여 유효기간 내에 사용하면 된다. 자궁내수혈은 채집된 지 5일 이내의 혈액에 대하여 감마선조사 후 24시간 이내에 사용한다.²⁾

다. 수혈 시 주의사항

감마선조사한 적혈구농축액은 감마선을 조사하지 않은 혈액보다 상청액의 칼륨이 상승하여 보존 3주 후에는 400 mL 적혈구의 경우 약 7 mEq 증가한다.³⁾ 따라서, 급속수혈 시, 대량수혈 시, 신부전환자, 미숙아에서 칼륨 증가에 유의한다.^{3,4)}

라. 부적절한 사용의 예

혈장제제(신선동결혈장, 동결혈장, 동결침전제제)에는 감마선 조사를 실시하지 않는다.^{2,4,5)}

마. 적정 투여량 및 투여 방법

기본적인 적혈구제제, 혈소판 제제의 투여량 공식에 따른다.

바. 구체적 수혈지침

1. 면역저하환자^{2, 4, 5, 6)}

- ① 선천성 혹은 후천성 면역결핍/부전환자
- ② 조혈모세포이식이나 장기이식을 받은 환자
- ③ 조혈모세포이식을 위해 채집 중인 환자
- ④ 백혈병, 악성림프종, 골수형성이상증후군, 중증재생불량성 빈혈, 기타 조혈계 종양 환자
- ⑤ 항암화학요법, 방사선요법, 면역억제제 치료를 받고 있는 고형암 환자
- ⑥ 태아, 미숙아, 저체중아 수혈
- ⑦ 신생아 교환수혈

2. 정상면역능환자^{2, 4, 7, 8)}

- ① 동종조혈모세포 공여예정자 (골수공여예정자 포함)
- ② 헌혈자가 헌혈한 혈액제제를 수혈 받을 때
- ③ 헌혈자 HLA가 수혈자와 일방향성(one-way)의 적합성을 보일 때
- ④ 백혈구제제 수혈시
- ⑤ 채혈 후 3일 이내의 신선한 혈액을 수혈시
- ⑥ 심혈관계 수술
- ⑦ HLA 유사 혈소판 수혈

사. 참고문헌

1. Circular of information-for the use of blood and blood components. American Association of Blood Banks. Available at: http://www.aabb.org/Documents/About_Blood/Circulars_of_Information/coi0702.pdf Accessed August 2008.
2. Treleaven J, Gennery A, Marsh J, Norfolk D, Page L, Parker A, Saran F. Guidelines on the use of irradiated blood components prepared by the British Committee for Standards in haematology blood transfusion task force. *Br J Haematol* 2010;152:35-51
3. 혈액제제의 사용에 관하여. 제3판. 2007년. 후생노동성편 (血液製劑の使用にあたって. 第3版. 平成19年. 厚生労働省編).
4. Asai T, Inaba S, Ohto H, Osada K, Suzuki G, Takahashi K, Tadokoro K, Minami M. Guidelines for irradiation of blood and blood components to prevent post-transfusion graft-vs.-host disease in Japan. *Transfus Med*. 2000;10:315-20
5. Dwyre DM, Holland PV. Transfusion-associated graft-versus-host disease. *Vox Sanguinis* 2008;95:85-93
6. 한규섭, 박명희, 조한익. 수혈의학. 제3판, 고려의학, 2006
7. McMilin KD, Johnson RL. HLA homozygosity and the risk of related-donor transfusion-associated graft-versus-host disease. *Transfus Med Rev* 1993; 7:37-41
8. Marques MB, Fritsma MG. Quick guide to transfusion medicine. AACCPress, 2007.



Ⅱ. 수혈관리위원회 설치운영 권고(안)



II. 수혈관리위원회 설치운영 권고(안)

1. 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 정책성격의 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 병원 정책을 결정하는 최고 결정자로부터 직접 수혈관리업무를 수행하는 의사, 간호사, 임상병리사 등이 안전한 수혈관리를 위해 노력해야 하며 다음과 같이 일관된 업무 체계를 갖출 것을 권장한다.

2. 수혈관리위원회 구성 및 운영

가. 위원회의 역할

수혈관리위원회는 의료기관의 효율적 수혈관리를 위한 최고 의사결정 기구이며,

수혈관리업무 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 및 혈장분류 제품의 보관/사용상황 파악 및 적정사용 추진, 수혈 검사항목의 결정, 수혈과 관련된 절차의 정비, 수혈부작용 및 합병증 관리와 대책, 수혈요법의 시행방법 결정, 원내 수혈상황의 조사 및 감독, 수혈의학 정보교환에 대하여 검토함과 더불어 정기적으로 검증한다.

나. 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.

- 가) 위원회는 위원장 1인을 포함한 7인 이상 15인 이하의 위원으로 구성한다.
- 나) 위원장은 당해 기관의 장이 되고, 부위원장은 위원에서 위원장이 지명한다.
- 다) 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 전문의1인
 - (4) 실무에 종사하고 간호부에서 추천하는 간호사 1인

- (5) 혈액에 관한 지식이 있다고 인정된 자, 수혈관련업무 의사 및 당해 종합병원의 장이 필요하다고 인정하는 자
- 라) 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.

다. 위원회의 운영

정기적으로 위원회를 개최하고, 임시회의를 위원장이 결정하여 개최할 수 있으며, 수혈가이드라인 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 안건에 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.

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

라. 위원회의 운영에 필요한 사항

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



Ⅲ. 수혈관리위원회 운영내규 예시



Ⅲ. 수혈관리위원회 운영내규 예시

의료기관 수혈관리위원회 운영내규 중 2개 기관 운영내규를 아래와 같이 제시합니다.
기관별 상황에 맞게 활용하시기 바랍니다.

【예시1】

1996. 4.18 제정
1997. 5.15 개정
1999. 3.10 개정
2001. 2.28 개정
2002. 7.16 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 진료부원장이 되고, 위원은 비전21담당, 외과-흉부외과-마취통증의학과 의무장, 간호행정팀장과 원장이 임명하는 자가 된다.(97.5.15, 99.3.10,

2001.2.28, 02.7.16개정)

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 심의한다.

1. 수혈에 관한 기준설정
2. 새로운 수혈요법의 도입 및 보급에 관한 사항
3. 성분수혈의 실태조사에 관한 사항
4. 수혈의 부작용 및 사고 등의 조사 분석 및 대책수립에 관한 사항
5. 수혈 및 헌혈에 관한 통계자료의 분석 및 평가
6. 수혈에 관련된 교육 및 홍보에 관한 사항
7. 혈액수급의 안전성 및 적정수준등의 평가에 관한 사항
8. 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.(2002.7.16개정)

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.(97.5.15개정)

부 칙

1. 이 규정은 1996. 4.18부터 시행한다.
2. 이 규정은 1997. 6. 1부터 시행한다.(97. 5.15신설)
3. 이 규정은 1999. 4. 1부터 시행한다.(99. 3.10신설, 직제규정)
4. 이 규정은 2001. 3. 1부터 시행한다.(2001. 2.28신설, 직제규정)
5. 이 규정은 2002. 7.16부터 시행한다.(2002. 7.16신설, 직제규정)

【예시2】

제정 2002. 10. 5

개정 2004. 11. 1

제1조(기능) 본 위원회는 수혈에 관련되는 정책과 방안 결정 및 운영현황 파악과 평가 등을 목적으로 하며, 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 0000병원에서 시행되고 있는 수혈의 적정성 평가
2. 원활한 혈액공급을 위하여 가족헌혈, 성분헌혈자 개발사업
3. 적절한 혈액수요의 조절을 위한 연구조사와 계몽사업
4. 효율적인 수혈업무의 수행을 위한 관련부서간의 협조사항 검토
5. 안전수혈을 위한 예방조치와 수혈사고에 대한 사후처리 협의
6. 기타 수혈과 관련되는 사업

제2조(조직) ① 위원장은 병원 0000혈액원장이 된다.

② 위원장은 위원회의 업무를 총괄하고 회의 시 의장이 되며, 위원장이 유고시에는 위원장이 지명한 위원이 직무를 대행한다.

③ 위원장을 보좌하고 위원회 회무를 담당하기 위해 간사 1인을 두고, 간사는 진단검사의학과 수혈파트장으로 한다.<개정 2004. 11. 1>

제3조(위원) ① 위원은 10명 이내로 구성한다.

② 위원의 임기는 2년으로 하며, 보선위원의 임기는 전임위원의 잔여임기로 한다.

제4조(회의) 본 위원회는 위원장이 필요하다고 인정할 때에 회의를 소집한다.

제5조(의결) 위원회의 회의는 재적의원 과반수이상의 출석으로 개최하고 출석위원 과반수 찬성으로 의결한다. 다만 가부동수일 경우에는 위원장이 결정한다.

제6조(기타) 본 내규에 명시되지 않은 사항은 관례에 따른다.

부 칙 <2002·10·5>

제1조(시행) 이 내규는 2002년 10월 5일부터 시행한다.

부 칙 <2004·11·1>

제1조(시행) 이 내규는 2004년 11월 1일부터 시행한다.

<별첨서식 1>

<p>성 명 : _____</p> <p>등록번호 : _____</p> <p>성별/나이 : _____</p> <p>주민등록번호 : _____</p>	<h2 style="margin: 0;">수혈 동의서</h2>
<p>아래 설명을 듣고 이해하신 후 수혈동의서에 서명하여 주시기 바랍니다. 설명이 불충분하거나 이해가 되지 않는 점이 있으시면 설명의사에게 질문하여 주시기 바랍니다.</p>	
<p>■ 한자분은 다음과 같은 이유로 수혈이 필요합니다.</p> <p><input type="checkbox"/> 혈액량 부족(출혈 또는 출혈이 예상되는 수술) <input type="checkbox"/> 빈혈 교정 <input type="checkbox"/> 혈소판 보충 <input type="checkbox"/> 응고 인자 보충</p> <p><input type="checkbox"/> 기타 : _____ 등의 사유로 수혈이 필요합니다.</p>	
<p>■ 한자분에게 수혈되는 혈액제제 종류 및 치료효과입니다.</p> <p>한자분은 _____ 제제를 수혈 받습니다.</p> <p>혈액제제별 치료효과는 아래와 같습니다.</p> <p>가. 적혈구제제 : 혈액량 보충, 빈혈 교정, 산소운반능력 향상</p> <p>나. 혈소판제제 : 혈소판 감소 혹은 기능이상에 의한 출혈 증상의 치료 및 예방</p> <p>다. 혈장제제 : 혈액응고인자 보충 또는 이상 기능을 교정</p> <p>라. 기타 : _____</p>	
<p>■ 수혈전 안전성을 확인한 혈액이지만 다음과 같은 부작용이 나타날 수 있습니다.</p> <p>가. 발열, 오한, 오심, 구토, 알레르기, 흉통 등 부작용을 초래 할 수 있습니다.</p> <p>나. 다음과 같은 부작용이 드물게 발생할 수 있습니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 수혈전파성 감염 및 기타 병원체로 인한 감염을 완전히 배제할 수 없습니다. <p>다. 오랜 기간 다수의 수혈을 받을 경우 심장, 간 및 내분비장애 등의 합병증이 발생 할 수 있습니다.</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>※ 수혈과 관련된 부작용이 의심되는 경우 의료진에게 알려주시기 바랍니다. 정부에서는 감염성 질환 등 특정한 수혈부작용이 발생하였을 경우 혈액관리법에 따라 원인조사를 실시하고 있습니다.</p> </div>	
<p>■ 수혈을 실시하지 않을 경우 발생 할 수 있는 위험입니다.</p> <p>수혈이 반드시 필요한 상황임에도 수혈을 하지 않을 경우, 산소부족 등으로 인한 뇌손상, 심근손상, 장기부전 등이 발생할 수 있으며 심한경우 사망에 이를 수도 있습니다.</p>	
<p>■ 한자분이 수혈 이외에 선택할 수 있는 치료대안입니다.</p> <p>혈액량을 보충하기 위한 수액치료나 혈액제제 생성 촉진 약제투여 등 제한적인 치료법이 있습니다.</p> <p>본 수혈동의서는 수혈에 대한 설명과 수혈부작용 등에 대한 안내를 위한 것입니다. 본인(보호자)은 수혈에 대하여 충분히 설명 듣고 이해하였으며, 수혈하는 것에 동의합니다.</p> <p style="text-align: right;">_____년 _____월 _____일</p> <p style="text-align: right;">환자(보호자) _____ (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: right;">관 계 _____</p> <p style="text-align: right;">설 명 의 사 _____ (서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">○○○○○ 병원장 귀하</p>	

2011년 수혈가이드라인

인 쇠 : 2011년 1월

발 행 : 2011년 수혈가이드라인

발행인 : 이 중 구

편집인 : 이 덕 형

편 집 : 질병관리본부 혈액안전감시과

주 소 : 363-951 충청북도 청원군 강외면 연제리 643 오송보건의료행정타운

전 화 : +82-43-719-7660~7674

팩 스 : +82-43-719-7679

이 책은 질병관리본부에 소유권이 있습니다. 질병관리본부의 승인 없이 상업적인 목적으로 사용하거나 판매 할 수 없습니다.

ISBN 978-89-93016-56-7



2011년 수혈 가이드라인

수혈요법 실시 및 혈액제제 사용



질병관리본부

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

혈액안전감시과

(363-951)충북 청원군 강외면 연제리 643 오송보건의료행정타운

Tel : 043-719-7669 Fax : 043-719-7679

홈페이지 : <http://www.cdc.go.kr>