

응급/대량수혈 표준업무안내서

보건복지부
질병관리본부



- 본 표준업무안내서는 의료기관에서 응급/대량수혈 필요 시 신속하고 안전한 수혈 조치에 도움을 주기 위해 마련한 업무 절차서입니다.
- 본 표준업무안내서는 2017년 질병관리본부 정책연구용역사업 (의료기관 응급·대량수혈 표준업무안내서 개발, '17.02.01~12.30.)으로 국내외 문헌조사, 국내 실태 조사, 해외 가이드라인 등을 참고하여 개발하였으며, 주요 임상학회와 관련기관의 검토를 거쳐 수정·보완하여 완성하였습니다.
- 본 표준업무안내서에 기술된 사항은 법적 효력이 있는 것이 아닌 참고사항입니다. 따라서 의료진은 기관의 특성과 환자의 임상 상황 등을 다각적으로 고려하여 수혈의 전반적인 과정을 결정해야 합니다.

정의

가. 응급수혈

- 수혈이 늦어지면 심각한 결과가 초래될 수 있는 환자에게 수혈 전 검사를 충분히 실시하지 못한 상태로 긴급하게 시행하는 수혈을 말한다.

나. 대량수혈

- 성인에서 24시간 이내에 8~10단위의 적혈구제제가 수혈되거나 1시간 내에 4~5단위의 적혈구제제가 수혈되는 경우로 정의된다. 통상 혈액량은 체중 1kg 당 75mL 또는 체중이 70kg인 성인에서 약 5,000mL로 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 대량출혈로 조기 판정하기도 한다.

다. Universal Blood

- 응급상황에서 교차시험을 포함한 수혈 전 검사를 하지 않고 수혈하여도 응집이나 용혈반응이 생길 확률이 적은 O형 적혈구제제, AB형 혈장과 혈소판제제를 의미한다.
- O형 전혈은 혈액에 함유된 항-A와 항-B 항체 때문에 용혈반응이 발생할 수 있어 'Universal blood' 로 권장되지 않는다.
- 'Universal blood'로 O형 적혈구제제를 사용할 경우 일반적인 상황에서는 필수적인 적혈구 비예기항체 검사가 시행되지 않고 수혈하기 때문에 드물지만 급성 또는 지연성용혈수혈반응이 발생할 가능성이 있으므로, 수혈 전 검사, 특히 항글로불린 단계의 교차시험을 완료하지 않은 'Universal blood' 사용은 응급상황에 국한해야 한다.
- 일반적으로 'Universal blood' 의 RhD 혈액형은 RhD 음성 혈액을 의미하는데, RhD 음성자가 극히 적은 동양인에서는 현실적으로 RhD 양성 혈액이 'Universal blood' 로 사용되고 있으며, RhD 음성 혈액 재고가 없는 생명이 위험한 대량출혈 응급상황에서는 RhD 양성 혈액을 사용할 수 있다.

수혈 전 검사

가. 일반원칙

- 의료기관 혈액은행에서 수혈을 위하여 혈액제제를 출고하기 전에는 원칙적으로 4가지의 수혈 전 검사를 시행해야 한다.

① ABO 혈액형 검사
② RhD 혈액형 검사
③ 비예기항체 검사
④ 교차시험(1단계: 실온생리식염수법, 2단계: 37℃ 알부민법, 3단계: 항글로불린법)

※ 단, 비예기항체 선별검사에서 음성으로 미리 확인된 경우에는 교차시험을 1단계만 시행할 수도 있는데 이는 각 의료기관 수혈관리위원회에서 결정할 수 있다.

나. 응급상황에서 수혈 전 검사

- 응급상황에서는 4가지 수혈 전 검사를 모두 시행할 경우 신속한 수혈이 어려운 경우가 있어 수혈 전 검사를 일부 혹은 전부 생략할 수 있다.
- ABO/RhD 혈액형 검사 결과가 없는 환자는 원칙적으로 ABO/RhD 혈액형 검사를 위한 검체 채혈과 교차시험을 위한 검체 채혈을 독립적으로 실시해야한다(총 2회 채혈). 그러나 응급상황에서는 1회의 채혈로 ABO/RhD 혈액형 검사와 1단계 교차시험을 모두 실시할 수 있다. 하지만 사무적 오차로 ABO 불일치에 의한 급성용혈수혈반응이 발생할 가능성이 있으므로 이러한 검체 채취 정책은 응급상황에 국한하여 사용해야 한다.
- 수혈 전 검사를 일부 혹은 전부를 생략하고 혈액이 출고된 이후에도 시행하지 못한 수혈 전 검사를 모두 완료하고 그 결과를 기록해두어야 한다.

1) 환자 채혈이 가능한 응급상황

- 정확한 환자 확인 후 채혈이 가능한 경우에는 응급정도에 따라 아래 2가지 중 한 가지 방법을 선택하여 수혈 전 검사를 간소화하여 시행한 후 혈액을 출고할 수 있다.

① 검사시간이 비교적 오래 소요되는 비예기항체 선별검사와 교차시험의 2, 3단계를 생략하고, ABO/RhD 혈액형 검사와 1단계 교차시험만을 실시한 후 ABO/RhD 혈액형 일치 혈액(group-specific crossmatched blood product)을 출고

② 비예기항체 선별검사와 교차시험의 모든 단계를 생략하고, ABO/RhD 혈액형 검사만 실시한 후 ABO/RhD 혈액형 일치 혈액을 출고

※ 하지만, 출고된 이후에도 비예기항체 선별검사와 교차시험(1, 2, 3단계)을 시행하고 그 결과를 기록해야한다.

2) 환자 채혈이 불가능한 응급상황

- 환자를 확인하고 채혈할 시간적 여유조차 없는 응급상황이거나 여러 가지 원인에 의해 채혈이 불가능한 응급상황에서는 교차시험을 포함하여 모든 수혈 전 검사들을 생략하고 혈액을 출고할 수 있다. 이 경우 적혈구제제는 O형, 혈소판과 혈장제제는 AB형이어야 한다. 이들 혈액을 출고한 이후에 정확한 환자 확인 후 채혈을 실시하여 ABO/RhD 혈액형 검사, 비예기항체 선별검사와 교차시험(1, 2, 3단계)을 시행하고 기록하며, 환자의 혈액형이 확인된 이후에는 ABO/RhD 혈액형 일치 혈액을 출고한다.

다. 응급상황 시 출고할 혈액제제의 RhD 혈액형

- 환자 채혈이 불가능한 응급상황에서는 환자의 RhD 혈액형이 확인되지 않은 상황이므로 RhD 음성 O형 적혈구제제와 RhD 음성 AB형 혈소판과 혈장제제의 출고를 권장한다. 하지만, RhD 음성 혈액제제의 재고가 없는 응급상황에서는 RhD 양성 혈액제제도 출고가 가능하다. 이러한 원칙은 감작되지 않은(비예기항체 선별검사 음성) 남성, 폐경기 여성뿐 아니라 수혈을 하지 않으면 생명이 위험한 경우에는 가임기 여성에게도 동일하게 적용할 수 있다.
- 하지만, RhD 양성 혈액제제가 RhD 음성 환자에게 수혈되었을 경우 항-D가 발생하여 향후 RhD 양성 혈액 수혈 시 용혈수혈반응이 발생할 수 있으며 특히, 가임기 여성에게 항-D가 발생할 경우에는 향후 임신 시 태아나 신생아가 용혈성 질환으로 사망할 수 있어 가임기 여성은 최대한 RhD 음성 혈액으로 수혈하는 것이 권장된다.

상황구별	수혈 전 검사 단계	혈액제제*	비 고
일반	– ABO/RhD 혈액형 검사 – 비예기항체 검사 – 교차시험(1, 2, 3단계)	Group matched, Crossmatched	비예기항체 검사 음성 시 1단계 교차시험도 가능
아응급 (Urgency)	– ABO/RhD 혈액형 검사 – 교차시험(1단계)	Group matched, Crossmatched	환자 검체 채혈한 경우

상황구별	수혈 전 검사 단계	혈액제제*	비 고
응급 (Emergency)	– ABO/RhD 혈액형 검사	Group matched, Uncrossmatched	환자 검체 채혈한 경우
초응급 (Immediate resuscitation)	– 모두 생략	Universal O type RBCs, Uncrossmatched	환자 검체 채혈 불가능한 경우
응급/대량수혈	– 모두 생략	Universal O type RBCs/ AB type FFP/ AB type Platelets, Uncrossmatched universal	환자 검체 채혈 불가능한 경우, MTP** 적용시

* RhD 음성 혈액제제의 재고가 없는 응급상황에서는 RhD 양성 혈액제제도 출고 가능

** MTP: massive transfusion protocol (예, O형 농축적혈구 6단위, AB형 신선동결혈장 6단위, AB형 성분채혈혈소판 1단위 또는 농축혈소판 6단위를 동시 출고)



대량수혈 프로토콜(Massive Transfusion Protocol)

대량수혈이 필요한 응급상황에 대한 대량수혈 프로토콜을 정립하여 수혈하는 것을 권장한다.

가. MTP에서 적혈구, 혈장, 혈소판의 비율

- 가장 널리 사용되고 있는 MTP는 전혈과 유사하게 성분혈액제제 즉, 적혈구, 혈장 그리고 혈소판을 1:1:1의 비율로 동시에 함께 출고하는 것이다. (예, O형 농축적혈구 6단위, AB형 신선동결혈장 6단위, AB형 성분채혈혈소판 1단위 또는 농축혈소판 6단위)
- 환자에게 채혈이 불가능한 응급상황에서 수혈 전 검사가 생략된 상황이므로 적혈구제제는 O형, 혈소판과 혈장제제는 AB형이며, RhD 혈액형은 원칙적으로는 RhD 음성을 권장하지만 재고가 없는 경우에는 RhD 양성 혈액도 사용가능하다.
- 적혈구, 혈장, 혈소판에 대한 비율, MTP에 혈소판 미포함, 각종 임상상황 (비외상환자, 소아환자 등)에 따른 제제의 조합비율 등은 각 의료기관 수혈관리위원회에서 기관의 실정에 맞게 결정할 수 있다.

나. MTP로 수혈 이후 혈액제제의 전환

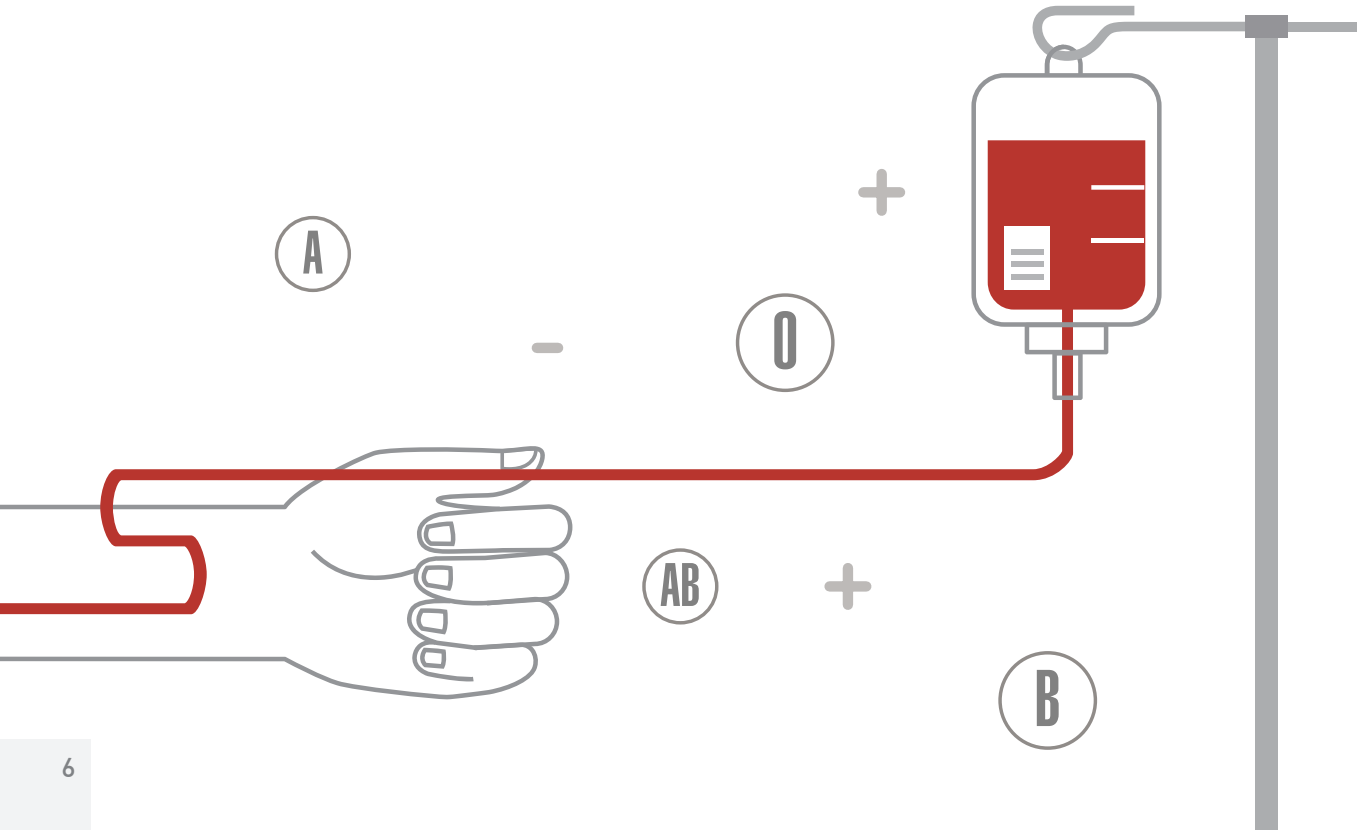
- MTP 수혈 후 환자 확인 채혈이 가능한 상황이 되면, 환자의 ABO/RhD 혈액형과 일치하는 혈액제제의 수혈로 전환할 것을 권장한다.

다. MTP 관리

- MTP를 사용하는 의료기관은 MTP 사용 이후 적절성에 대하여 정기적으로 검토한다. 검토는 각 기관에서 자율적으로 구성한 MTP 전문 관리 기구 혹은 수혈관리위원회에서 시행할 수 있다.

라. 혈액의 가온

- 일반적으로 혈액을 수 시간에 걸쳐 천천히 투여하는 경우에는 혈액을 가온할 필요가 없으나, MTP 적용의 경우와 같이 대량수혈이 단시간에 이루어지는 경우에는 혈액 가온 장치를 사용하는 것이 권장된다. 온혈기 사용의 적응증은 성인의 경우 대량출혈의 범주에 해당하거나, 시간당 50 mL/kg 이상의 속도로 수혈이 이루어지는 경우(소아의 경우 시간당 15 mL/kg 이상의 속도로 수혈이 이루어지는 경우)이며, 온혈기 사용 시 혈액의 온도는 42℃를 넘지 않도록 주의하며 한 단위의 혈액을 4시간 이상 가온하면 안 된다.



‘Universal Blood’ 전용 보관 장비/시설

가. 정의

- ‘Universal blood’ 전용 보관 장비는 O형 적혈구제제만을 보관하는 혈액은행 전용냉장고와 AB형 혈장 혹은 동결침전제제(cryoprecipitate)를 보관하는 혈액은행 전용냉동고 및 해동 장비/시설을 의미한다.

나. 설치 및 운영

- ‘Universal blood’ 전용 보관 장비/시설의 설치 및 운영은 아래 3가지로 분류된다.

① 중앙혈액은행 내에 ‘Universal blood’ 전용 보관 장비/시설을 추가로 설치
② 중앙혈액은행 내에 기존 장비/시설을 병용하되, ‘Universal blood’ 전용칸을 표시한 후 운영
③ 혈액은행 외 외상센터, 응급실, 수술실 등에 ‘Universal blood’ 전용 보관 및 해동 장비/시설 설치

- 중앙혈액은행 외의 설치는 수혈현장과 혈액은행간 거리(예, 도보 5~10분 이상), 인력 등을 고려하여 각 의료기관에서 결정한다.
- 모든 ‘Universal blood’ 전용 보관 장비/시설은 중앙혈액은행에서 관리하고, 그 관리자는 혈액관리교육을 이수한 사람으로 지정하는 것을 권장한다.

다. 설치 유형

- ‘Universal blood’ 전용 적혈구제제 보관 냉장고만을 설치하는 방법, ‘Universal blood’ 전용 적혈구제제 보관 냉장고와 혈장/동결침전제제 보관 냉동고 및 해동 장비/시설을 함께 설치하는 방법 등이 있으며 설치 유형은 각 의료기관 수혈관리위원회에서 기관의 실정에 맞게 결정할 수 있다.

라. 장비와 혈액제제의 관리

- ‘Universal blood’ 전용 보관 장비/시설에 보관된 혈액제제는 의료기관 혈액은행에 보관된 것과 동일한 관리를 하고 그 기록을 남겨야 한다.

마. 혈액의 출고

- 최소기록, 선출고, 추가기록을 원칙으로 한다. 혈액제제의 추적관리를 위해 최소한의 기록(혈액출고자, 혈액제제종류, 단위 수, 환자 이름, 등록번호, 날짜와 시간 등)은 남기고 출고 후 24시간 이내에 나머지 기록(혈액번호, 수혈 전 검사 결과 등)을 완료한다. 추가기록 시 혈액번호 등의 중요 정보가 누락되지 않도록 주의하고 수혈된 혈액과 수혈자가 일치하는지 정확히 확인할 수 있도록 한다.
- 중앙혈액은행에 'Universal blood' 전용 보관 장비를 설치한 경우는 혈액은행 담당자가 최소기록, 선출고, 추가기록 원칙을 기본으로 출고를 관리할 수도 있고, 임상의료진이 최소한의 정보를 기록한 후 혈액을 수령할 수도 있다.
- 혈액은행 이외의 장소에 'Universal blood' 전용 보관 장비/시설을 설치한 경우는 임상의료진이 최소한의 정보를 기록한 후 혈액을 사용하고 이후 24시간 이내에 나머지 기록을 완료한다.
- 혈액출고의 절차와 서식은 각 의료기관 수혈관리위원회에서 기관의 실정에 맞게 결정할 수 있다.

참고문헌

- 한규섭, 박경운, 송은영. 수혈의학. 제4판. 고려의학. 2014:82-92.
- 질병관리본부. 수혈가이드라인. 제4판. 2016.
- Miller R. Miller's Anesthesia. 8th Ed. Elsevier. 2015;1859.
- Kozek-Langenecker SA, et al. Management of severe perioperative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol 2013;30:270-382.
- Balvers K, et al. Are there any alternatives for transfusion of AB plasma as universal donor in an emergency release setting?. Transfusion 2016;56(6):1469-74.
- Riskin DJ, et al. Massive transfusion protocols: the role of aggressive resuscitation versus product ratio in mortality reduction. J Am Coll Surg 2009;209(2):198-205.
- Lal DS, Shaz BH. Massive transfusion: blood component ratios. Curr Opin Hematol 2013;20(6):521-525.
- Pham HP, Shaz BH. Update on massive transfusion. Br J Anaesth 2013;111(Suppl 1):i71-82.
- American College of Surgeons, Committee on Trauma. ACS TQIP Massive transfusion in trauma guidelines. 2017.

응급/대량수혈 표준업무안내서

발 행 일 2018년 4월

발 행 처 보건복지부 질병관리본부

발 행 인 질병관리본부 본부장 정은경

편 집 인 질병관리본부 장기이식관리센터 센터장 고운영

편　　집 질병관리본부 혈액안전감시과

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

전　　화 +82-43-719-7661~7674

팩　　스 +82-43-719-7679

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

OPEN 출처표시 상업용금지 변경금지
공공누리 공공저작물 자유이용허락



응급/대량수혈 표준업무안내서

보건복지부
질병관리본부

혈액안전감시과

(28159) 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
TEL. 043-719-7661~7674 FAX. 043-719-7679 http://www.cdc.go.kr

비매품/무료
95510
9 788968 384967
ISBN 978-89-6838-496-7 (PDF)