

혈액형의 종류

대한산업보건협회 부설 한마음혈액원 원장, 의학박사/ 김 춘 원

사람의 혈액형은 생명체들의 다양성을 나타내는 형질 중의 하나로 A, B, O, AB형(ABO 혈액형이라 칭함) 4개의 표현형으로 구분된다. 혈액형은 유전에 의해 결정되며 일생을 통해 변형되지 않기 때문에 유전형질로서 매우 중요하여 특히 의학 분야에서는 수혈, 조직이식 그리고 법의학적 측면에서 중요한 의의를 갖는다. ABO 혈액형의 분포는 인류 집단에 따라 다르지만 연령이나 성별에 따른 차이는 없다.

ABO형의 유전자는 6가지 형 즉 AA, AO, AB, BB, BO, OO가 있으며 표현형은 A, B, O, AB의 4종류의 혈액형이 있다. 혈액형의 유전은 “멘델의 법칙”에 의하는데 혈액형이 각기 다르거나 또는 동일형의 혈액형을 갖고 있는 부모사이에서 태어난 자녀의 혈액형은 다음의 규칙에 의한다.

첫째 A 또는 B 인자는 양친에 그 인자가 없는 한 자녀에게 나타나지 않는다.

둘째 AB형의 부모는 O형의 자녀를 낳지 못한다.

셋째 O형의 부모는 A형 또는 B형의 자녀를 낳지 못한다.

ABO 혈액형만으로 친자 감별검사를 한다면 맞을 확률은 약 25%이다.

글 쓰는 순서

- ① 혈액이란 무엇인가?
- ② 혈액은 우리 몸 속 어느 곳에서 만들어 지는가?
- ③ 혈액의 역할과 그 운명
- ④ 혈액과 생명의 관계
- ⑤ 혈액형은 무엇이며 왜 중요한 것일까?
- ⑥ 혈액형의 종류
- ⑦ 수혈은 언제부터 시작됐을까?
- ⑧ 한국의 수혈은 언제부터
- ⑨ 매혈과 헌혈
- ⑩ 헌혈된 혈액은 어디에 쓰이고 있을까?
- ⑪ 헌혈의 적합과 부적합
- ⑫ 수혈로 전파되는 질병

ABO 혈액형 이외의 항원들은 수혈 후 비예기(예기치 않던) 항체를 만들 수 있어서 ABO 혈액형이 맞더라도 수혈 후 용혈성 수혈 부작용이 발생할 수도 있다. 우리나라에서 비예기 항체의 빈도는 0.2~0.6%로 검출 방법은 항체선별검사나 교차적합시험으로 알아낼 수 있다.

ABO 혈액형 항원은 적혈구뿐만 아니라 혈관내피세포, 상피세포 등에도 존재하지만 우리 몸의 거의 모든 장기들이 갖고 있다. A형인 사람에게 B형 적혈구를 수혈하면 A형인 사람이 이미 갖고 있는 Anti-B가 수혈된 B형 적혈구와 반응하여 보체계가 활성화되어 급성 용혈성 수혈 부작용이 나타난다.

ABO 혈액형 다음으로 중요한 혈액형이 Rh 혈액형으로 음성과 양성으로 구분한다. Rh 혈액형 군에 속하는 항원은 D, C, E 등 40여종이 있는데 이들 중 5종의 Rh 항원의 유전자형 중에서 면역원성이 강하고 임상적으로 중요한 것은 D항원이다. D항원은 면역원성이 강하여 Rh(D) 음성 환자가 Rh(D) 양성혈액을 수혈 받았을 경우 약 75%에서 항-D 항체가 형성되므로 Rh(D) 검사는 ABO 혈액형 검사와 함께 수혈 전 필수검사이다.

Rh 혈액형은 ABO 혈액형과 달리 단백질로 구성되어 있고 오직 적혈구에만 존재한다. Rh(D) 음성 환자에게는 Rh(D) 음성혈액을 Rh(D) 양성 환자에게는 Rh(D) 양성혈액만을 수혈해야 된다. 미국인들에서는 Rh(D)

음성이 약 20%, 우리나라에서는 인구 1,000 중 1~3명으로 아주 드물게 나타난다.

동물계에도 동물별로 혈액형이 있다. 동물에서도 수혈이 이루어지고 있는데 특히 미국에서는 개의 수혈이 많다. 동물별 혈액형을 보면 개에서(A, B, C) 11개의 혈액형군이 있고 12개의 혈액형, 양에는 7개의 혈액형군안에 20여개의 항원이 존재, 소에는 10개의 혈액형군내에 수십 개의 혈액형 항원이, 말에는(A, C, D 등) 7개의 혈액형군안에 20여개의 혈액형 항원이 그리고 돼지에는 15개의 혈액형군내에 수십 개의 항원이 각기 존재하고 있다.

개에 존재하는 혈액형 중 Tr 항원은 사람의 ABO 혈액형과 유사하여 Tr 항원을 갖고 있지 않은 개에서는 항-Tr 항체가 존재하는 경우가 많은데 Tr-항원 음성인 개에게 Tr-양성 혈액을 수혈하면 용혈성 수혈부작용이 발생할 수 있다. 개의 A항원은 사람의 Rh(D) 항원처럼 면역원성이 강해서 A항원 음성인 개에게 A항원 양성 혈액을 수혈하면 항-A 형성이 유발된다.

개를 제외한 다른 동물의 혈액형에 대한 연구는 실질적인 수혈 목적에 있는 것이 아니고 사람에게 이용되는 각종 검사시약 및 치료개발 목적에 있다.

혈액형별 발생빈도(%)를 인종별로 보면 다음 표와 같다.

혈액형	한국인	일본인	백인	흑인	중국인(북경)
A	34.2	39.1	40	27	27
B	27.1	21.5	11	20	32
O	27.0	29.4	45	49	29
AB	11.4	10.0	4	4	13
Rh(D)음성	0.3	0.5	17	5	0.5

ABO 및 Rh(D) 혈액형 외 기타 혈액형에는 Lewis, li, P, MNSs, Kell, Duffy, kidd, Lutheran, Xg, Diego 등 수 백 가지가 존재하지만 이들 중 수혈 후 용혈성 수혈 부작용 발생가능 혈액형군으로는 Lewis, Diego(신생아에서) 등의 국내 발생보고가 있으며 MNSs 혈액형은 친자감별에 이용되기도 한다.

기타 희귀 혈액형에는 Rh 음성, 약(弱)A, 약B, cisAB형, MKMK형, 바디바바디바(-D-/-D-) 혈액형, 밀텐버거(Miltenger) 혈액형 및 기타 특정항원 음성혈액 등이 있다. 사람의 적혈구에는 혈액형을 결정짓는 항원이 있는데 현재 약 500개 이상의 항원이 있는 것으로 알려지고 있다.

이들 중 대부분의 혈액형은 어떤 인구집단의 대부분의 사람에게 존재하거나 또는 그 소수의 사람에게만 존재하여 임상적으로 중

요하지 않지만 가장 중요한 ABO 혈액형과 Rh 혈액형 그 외 MNS, P, Kidd, Duffy 등 약 20여종만이 임상적으로 중요시 한다.

인종별로 혈액형을 보면 O형 100% 국가는 브라질의 마투그로수주 원주민인 아메리카 인디언의 보르로족, 페루의 인디언, 인도 영토의 벵골만 동남부지역 주민 등이 있고, 98%인 국가는 마야족이다. A형이 50% 이상인 인종은 북미 아메리카 인디언의 블랙후트(blackfoot)족 82%, 스칸디나비아 반도 북부에서 핀란드 북부, 러시아연방의 콜라반도에 거주하고 있는 라프족 63%이다.

B형을 보면 대만의 번족, 북미 아메리카 인디언의 블랙후트족, 보로로족은 0%로 B형 혈액형이 없다. AB형이 없는(0%) 인종은 대만의 번족, 보르로족, 말레이시아, 페루, 벵골만 동남부지역, 수단인종, 북미 아메리카 인디언의 나비조족, 마오리족 등이다. ☞