

关于血型问题的释疑

徐立峰 (山东协和学院医学院 济南 250000)

摘 要 本文阐述了血型的含义、血型的分类、血型抗原的化学本质、红细胞血型抗原的来源、血型不合的后果、为什么临床上主要考虑 ABO、Rh 血型等使人感兴趣而又容易产生疑问的一些问题。

关键词 血型 血型抗原 血型不合 释疑

1 何谓血型

血型的含义有两种,一是指血液中各种成分所含有的特异性抗原类型;二是指红细胞表面的特异性抗原的类型。通常所说的血型是指第二种含义,本文中的血型即指此含义。

2 血型知多少

截止到 2013 年 1 月,已发现 339 个红细胞血型抗原,分别归为 33 个血型系统(共 297 个抗原)、7 个血型集合(共 18 个抗原)及 2 个血型系列(低频抗原和高频抗原系列,分别有 18 个抗原和 6 个抗原)^[1]。①血型系统:是指被一个基因座位或多个紧密连锁基因座位上的基因控制合成的抗原,如 ABO 血型系统的抗原由位于第 9 号染色体的单一基因座位上的基因控制合成,Rh 血型系统中的抗原由位于第 1 号染色体的两个紧密连锁的基因座位上的基因控制合成。一个血型系统可具有一个或多个抗原,如 Hh 血型系统只有 1 个 H 抗原,而 Rh 血型系统则有 52 个抗原。②血型集合:

是指在遗传、生物化学或血清学上相关的一组血型抗原,但由于还不能证明这些抗原相对于其他血型系统是独立遗传的,所以还不能将其归为血型系统,如抗原 Le^c 和 Le^d,两者在合成上相关,Le^c 可转化为 Le^d,现将两者归于 Le^c 和 Le^d 血型集合^[2]。③血型系列:是指目前既不能归为血型系统,也不能归为血型集合的血型抗原。根据抗原在人群中出现的频率,将血型系列中的血型抗原分为 700 系列和 901 系列,前者是低频抗原,出现的频率小于 1%,如 By、Chr^a、Bi 等抗原;而后者是高频抗原,出现的频率一般大于 99%,如 At^a、Emm、AnWj 等抗原^[1]。

3 血型抗原的化学本质是什么以及如何产生的

从化学本质来看血型抗原分为两类:一类是蛋白质,如 Rh 血型的抗原;一类是糖链,存在于糖蛋白或糖脂上,如 ABO 血型的抗原。蛋白质抗原直接由血型基因控制产生;糖链抗原先由血型基因控制产生糖基转移酶,再由糖基转移酶催化产生。

产者包含一些自养的细菌与大多数绿色植物(含藻类)。消费者是动物(包括蚯蚓、鼠妇等必须通过体内过程来摄食和吸收动植物尸体,属于食碎屑者)和一定比例的寄生性、捕食性植物以及营养方式似动物的黏菌。综上所述,无论是从分解者的原始定义还是实际来看,分解者包含原核的细菌与放线菌以及真核的真菌。

(基金项目:国家自然科学基金项目 No. 31172124、31472023;国家科技基础条件平台工作重点项目, No. 2005DKA21402;国家自然科学基金委员会应急管理项目, No. 31750002; * 通信作者)

主要参考文献

- [1] ODUM EP. Fundamentals of Ecology (3rd Edition) [M]. Pennsylvania: W B Saunder, 1971: 11.
- [2] 孙振钧,周东兴. 生态学研究方法[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 146-147.
- [3] 邹冬生,高志强. 生态学概论[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社 2007: 22.
- [4] 孙儒泳. 基础生态学[M]. 北京: 高等教育出版社 2002: 192-

193.

- [5] 牛翠娟,娄安如,孙儒泳等. 基础生态学(第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社 2007: 210.
- [6] EISENHAEUER N, REICH PB, ISBELL F. Decomposer diversity and identity influence plant diversity effects on ecosystem functioning [J]. Ecology, 2012, 93(10): 2227-2240.
- [7] 丁圣彦. 现代生态学[M]. 北京: 科学出版社 2014: 111.
- [8] 李永祺,唐学玺. 海洋恢复生态学[M]. 青岛: 中国海洋大学出版社 2016: 100.
- [9] 陈光磊. 生态与生存[M]. 南京: 东南大学出版社 2015: 109.
- [10] PRIMACK,马克平. 保护生物学简明教程(第四版) [M]. 北京: 高等教育出版社 2009: 41.
- [11] BEGON M, TOWNSEND CR, HARPER JL, et al. 李博,张大勇,王德华译. 生态学——从个体到生态系统(第四版) [M]. 北京: 高等教育出版社 2016: 713.
- [12] REECE JB, DICKEY JL, HOGAN K, et al. Campbell Biology: Concepts & Connections (9th Edition) [M]. Boston: Pearson, 2017: 863.
- [13] LINDEMAN RL. The trophic-dynamic aspect of ecology [J]. Ecology, 1942(23): 399-418.
- [14] 梁士楚,李铭红. 生态学[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2015: 171-172. ◆

4 红细胞上血型抗原的来源与分布

红细胞上的血型抗原大部分是由红细胞产生的,但 Lewis 和 Chido/Rodgers 血型抗原不是由红细胞产生的,而是从血浆中吸附到红细胞上去的。Lewis 抗原在糖链上,这些糖链可存在于血浆中的糖脂上,由于血浆中的脂质与细胞膜上的脂质可缓慢、自由的交换,导致血浆中携带 Lewis 抗原的糖脂可以结合到红细胞膜上^[2]。Chido/Rodgers 血型抗原位于补体成分 C4 上,C4 是糖蛋白,存在于血清、组织液和细胞膜表面,参与经典途径的补体激活。

红细胞血型抗原有些只存在于红细胞,如 Rh 血型抗原;有些并不局限于红细胞,如 ABO 血型抗原也存在于其他细胞(白细胞、血小板和上皮细胞等),还存在于部分人的血浆、唾液和乳汁中。

5 ABO 血型中的 O 型有对应的抗原吗

ABO 血型系统有其共同的血型抗原物质(即 H 抗原),但血型抗原的特异性仅取决于分子侧链上的糖基。例如 H 抗原上连接一个乙酰半乳糖胺,即为 A 抗原;如连接的是半乳糖,则为 B 抗原;如果仅有 H 抗原,则为 O 型血^[3]。所以,O 型血虽没有 A 抗原,也没有 B 抗原,但并非没有对应的抗原,其对应抗原 H 抗原。由于控制合成 H 抗原的基因位于 19 号染色体上,而 ABO 血型的基因位于 9 号染色体上,根据血型系统的定义,两者处在不同染色体上,不存在紧密连锁的关系,各自独立遗传,所以 H 抗原不属于 ABO 血型系统^[2]。

正常情况下,同一个人不含有与自身血型抗原对应的抗体(A 型只有抗 B 抗体,B 型只有抗 A 抗体,AB 型既没有抗 A、也没有抗 B 抗体,O 型有抗 A、抗 B 两种抗体)。但罕见的 Hh 血型系统中的孟买型,因其基因型为 hh,体内没有 H 抗原,也无法合成 A 抗原或 B 抗原。而其血浆中却同时存在抗 A、抗 B 和抗 H 三种抗体。所以,他们不能接受任何 ABO 血型的血液,因为这些血液中至少含有 A、B、H 抗原中的一种,对他们来说均为外源抗原,会引起免疫反应。他们只能接受其他孟买血型个体的输血或预先储存自身血液,以备手术之需。

6 ABO 血型不合为什么会发生凝集反应

凝集反应是指抗体与红细胞上的抗原结合后,导致红细胞聚集成团的现象。这是由于一个抗体分子能与多个抗原表位相结合,而一个红细胞上抗原表位数量很多,这导致一个抗体分子可同时与多个红细胞结合,而一个红细胞也可同时与多个抗体分子结合,最终红细胞与抗体相互交叉聚集成团。

7 血型不合有哪些后果

血型不合会导致溶血性输血反应和新生儿溶血病。溶血性输血反应,是指输入的红细胞或受血者的红细胞在受血者体内被大量破坏所引起的反应。血型不合导致溶血性输血反应的原理是:输入的红细胞被受血者体内的抗体所破坏,或者受血者的红细胞被输入的血液中的抗体所破坏,或者一次大量输入多个供血者的血液,如果这些供血者之间血型不合,也会因抗原抗体反应而导致红细胞被破坏。被破坏的红细胞释放出大量血红蛋白,最终导致机体出现高热、寒战、心悸、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭及弥散性血管内凝血等表现,严重时可导致死亡。

新生儿溶血病是由于母婴血型不合而引起的胎儿或新生儿同族免疫性溶血。其原理是:母亲体内所缺乏的某些红细胞血型抗原,可随着胎儿红细胞通过胎盘进入母亲体内,也可通过其他途径(如输血、接种疫苗等)进入母亲体内,然后刺激母亲的免疫系统产生相应抗体。其中的 IgG 抗体通过胎盘进入胎儿血液循环后,即与胎儿红细胞表面的相应抗原结合,引起溶血。

8 为什么在输血前要进行 ABO、Rh 血型的鉴定和交叉配血

血型不合导致的溶血性输血反应和新生儿溶血病主要是由 ABO 和 Rh 血型不合引起的,所以临床上主要考虑 ABO、Rh 血型。而许多其他血型抗原的抗原性较弱,不引起强烈的免疫应答,因而引起的输血反应较少见,如 MNS 血型系统中的大多数血型抗体为冷抗体,在 37℃ 时不发生反应。

为了防止血型不合引起的溶血性输血反应,在输血前要进行 ABO、Rh 血型的鉴定和交叉配血。交叉配血是指将供血者的红细胞与受血者的血清相配合,并将受血者红细胞与供血者血清相配合,确定有无凝集反应。无凝集反应,方可输血。鉴定 ABO 和 Rh 血型能提高交叉配血的成功率,当 ABO 和 Rh 血型相同时,才能并必须进行交叉配血。通过交叉配血既可以检验血型鉴定结果是否正确,又能够发现红细胞或血清中是否还存在其他的抗原或抗体,从而避免血型不合导致的溶血性输血反应。

主要参考文献

- [1] 张印则,徐华,周华友.红细胞血型原理与检测策略[M].北京:人民卫生出版社,2014:2-8.
- [2] 杰夫·丹尼尔.人类血型[M].北京:科学出版社,2007:4-12,68.
- [3] 孙庆伟,周光继,白洁,等.人体生理学(第3版)[M].北京:中国医药科技出版社,2011:76-79. ◆