

Forssman 血型系统

方莹¹ 李树中^{1△} 李凌波² 卞洁¹ 徐姿¹ 姚永良¹ 吴建红¹ 范春丽¹

[关键词] Forssman 血型抗原;一个新的血型系统;FS 抗原;FORS 抗原

doi: 10. 13201/j. issn. 1004-2806-b. 2016. 02. 033

[中图分类号] R457. 1 **[文献标志码]** A

Forssman blood group system

Summary Forssman blood group system is an independent new blood group system determined by the ISBT after 2012. FORS antigen is a heterophile antigen. Escherichia coli and Shigella exotoxin protein can occur agglutination reaction. FORS antigen showed high levels of expression in the tumor, which may be related to the generation and development of tumor.

Key words Forssman blood type antigen;a new type system;FS antigen;FORS antigen

1 命名和分类

Forssman 血型系统是 ISBT(国际输血协会)2012 年以后确认的新血型抗原系统,命名为 FORS、编号 031。

FORSSMAN 血型抗原与 FORSSMAN 抗原,是 2 个不同的概念。FORSSMAN 血型抗原,我们称之为 FORS 抗原,而 FORSSMAN 抗原,称之为 FS 抗原。前者是新近发现的血型抗原(国际输血协会为纪念 FORSSMAN 先生的研究贡献而命名的新血型抗原-031),后者是“异嗜性抗原”,早在 1911 年由福斯曼发现并命名^[1-2]。

FS 抗原是一类存在于微生物与人类之间有共同性的抗原,它的定义是:“与种属无关。在不同种属间(如人与动物、植物、微生物的细胞膜表面),存在着有共同性的抗原,它们之间有交叉反应性”^[1-6]。

FS 抗原种类繁多数量众多,如:①溶血性链球菌表面蛋白与人的心肌组织细胞、肾小球基底膜细胞之间,有着一种相同抗原性的膜抗原。当链球菌感染人后,可免疫产生一种“抗链球菌抗体”,这种抗体也抗心肌组织细胞和肾小球基底膜细胞,导致心肌炎和肾小球肾炎。②人的结肠膜细胞,与大肠杆菌 O14 脂多糖,有着共同抗原性的抗原。③支原体 MG 株与链球菌有着共同性的 FS 抗原。④斑疹伤寒立克次氏体与变形杆菌之间有着共同抗原性的 FS 抗原。⑤梅毒螺旋体与牛的心肌提取物——“心肌类脂”之间有着相同抗原性的 FS 抗原(此即临床实验室检测梅毒的早期方法)等^[2-5]。

实际上,FORSSMAN 血型抗原(FORS 抗原)也是一种 FS 抗原。FORSSMAN 血型抗原(FORS 抗原)与痢疾志贺氏菌的外毒素有着共同的抗原性。

2 基因

FORS 抗原的基因位点在 9 号染色体长臂,9q34.2~12,基因名 FORS(GBGT1, A3GALNT),基因长 11 kbp,由 7 个外显子组成(图 1),基因产物是 3- α -N 乙酰半乳糖胺转移酶,基因编号:26301,基因库注册号:NM_021996(mRNA)。是 II 型跨膜蛋白,糖基转移酶由 347 个氨基酸组成(氨基酸测序)。

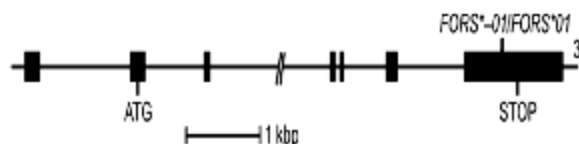


图 1 FORS 基因的 7 个外显子

FORS 抗原的基因位点(9q34.2~12)与 ABO 抗原的基因位点(9q34.2)紧密相邻,而且基因产物与 A 抗原基因的产物: α -1,3-N 乙酰半乳糖胺转移酶,也高度相似。二者作用的底物都是 N-乙酰半乳糖胺,只有各自的哈瓦斯构象不同、各自的糖链前体不一样。FORS 抗原的基因,存在着多态性。详见表 1、2。

FORS 抗原的基因,只在人类和高等动物才具有,而 FS 抗原的基因在微生物和低等底物普遍存在。FORS 抗原的表达,是由于基因在 296 位发生碱基突变,发生 PrG296ArG 置换,重新激活了人类的 FS 抗原。

FORS 抗原糖基转移酶的氨基酸测序如下: MHRRLALGL GFCLLAGTSL SVLVVYLENW LPVSYVPYYL PCPEIFNMKL 50; HYKREKPLQP VVWSQYPQPK LLEHRPTQLL TLTPWLAPIV SEGTFNPELL 100; QHIYQPLNLT IGVTVFVAVGK YTHFIQSFL SAEEFFMRGY RVHYYIFTDN 150; PAAVPGVPLG PHRLSSIPI QGHSHWEETS MR-

¹ 昆山市第一人民医院输血科(江苏昆山,215300)

² 长春博迅生物技术有限公司

通信作者:李树中, E-mail: kssyylsz@sina. cn

[△] 审校者

RMETISQH IAKRAHREVD 200; YLFCLDVDMV
FRNPWGPETL GDLVAAIHPS YYAVPRQQFP
YERRRVSTAF 250; VADSEGDFYY GGAVFGGQVA
RVYEFTRGCH MAILADKANG IMAAWREESH
300; LNRHFISNKP SKVLSPEYLW DDRKPQPPSL
KLIRFSTLDK DISCLRS 347^[1,3-10]。

3 分子生物学

FORS 抗原,也称“福斯曼鞘糖脂”(GSL),或
“酰基鞘胺醇戊糖脂”,抗原糖链结构见图 2。

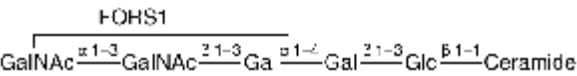


图 2 FORS 抗原糖链结构

表 1 FORS(+)多态性多发生在外显子 2、7

等位基因编码	基因名	外显子	核苷酸	氨基酸	发生人群
FORS:1(FORS+)	GBGT1 * 01 * 01	7	887G>A	Arg296Gln	英国人
FORS:1(FORS+)	GBGT1 * 01 * 02b	2	58C>T	Leu20Phe	英国人
		7	887G>A	Arg296 Gln	

表 2 FORS(-)多态性的核苷酸置换,使糖基转移酶的氨基酸发生改变

等位基因编码	基因名	外显子	核苷酸	氨基酸	发生人群
FORS:-1(FORS-)	GBGT1 * 01 * 01N. 01a	7	887G	Arg296	多数人
FORS:-1(FORS-)	GBGT1 * 01 * 01N. 02b	2	58C>T	Leu20Phe	多数人
		7	887G	Arg296	
FORS:-1(FORS-)	GBGT1 * 01 * 01N. 03c	7	363C>A	Tyr121stop	少数人

福斯曼鞘糖脂(GSL,即酰基鞘胺醇五糖脂)与
酰基鞘胺醇三糖脂、酰基鞘胺醇四糖脂的比较^[4-8],
见图 3。依次为酰基鞘胺醇三糖脂、酰基鞘胺醇四
糖脂和 GSL ,图 4。

比较 ABO 糖基转移酶和 FORS 糖基转移酶的
三维结构,见图 5。

4 免疫血型学

FORS 抗原与痢疾志贺氏大肠杆菌外毒素蛋
白可发生凝集反应。

FORS 抗原最早在 1978 年被发现,2012 年 IS-
BT 确认为独立的抗原,目前确认有 1 个抗原,命名
为 FORS1,编号为 031001。

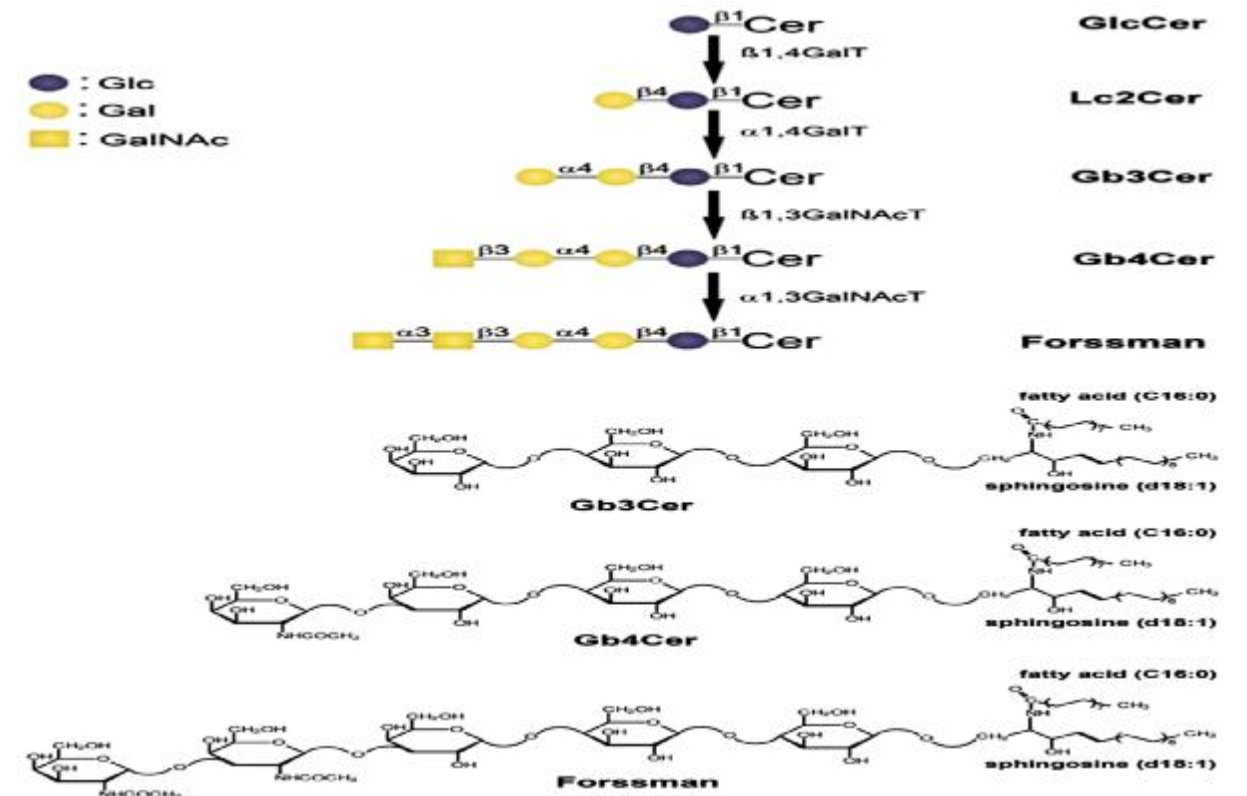


图 3 GSL 与酰基鞘胺醇三糖脂、酰基鞘胺醇四糖脂的比较

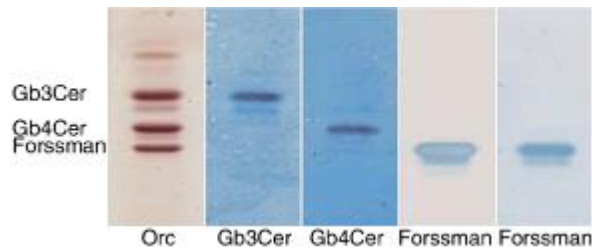
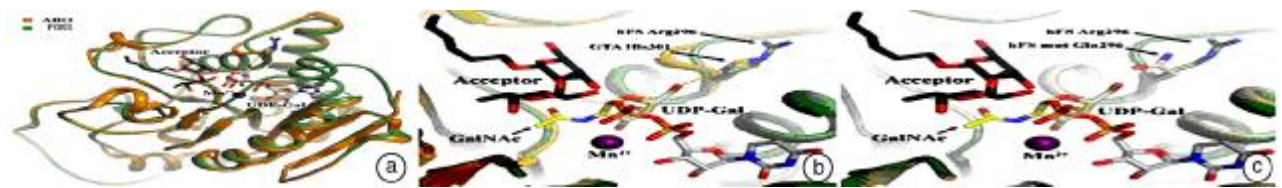


图 4 GSL 与酰基鞘胺醇三糖脂、酰基鞘胺醇四糖脂的比较



a:图中黄色是 ABO 糖基转移酶,绿色是 FORS 糖基转移酶。FORS 糖基转移酶是一个需锰(Mn^{++})的酶。b、c:图中显示了在 296 位的突变前、后的变化。

图 5 比较 ABO 糖基转移酶和 FORS 糖基转移酶的三维结构

量的 A 抗原的),在这部分测不出 A 抗原的 Apae 亚型中,有一少部分发现存在着一种与肾盂肾炎致病性大肠杆菌有共同抗原性的 FS 抗原,从而提示了 FORS 抗原可能也是一种 FS 抗原的佐证。现在 ISBT 已经确认 FORS 抗原是一个独立的血型抗原系统。

5 临床意义

FORS 抗原广泛的表达模式,在胎盘的表达有最高水平,在肝,胸腺,睾丸;在大多数组织中都有表达。在卵巢,和外周血白细胞最低水平。在肿瘤中呈高水平表达,可能与肿瘤的生成、发展有关^[13-23]。

参考文献

- [1] Forssman J. Die Herstellung hochwertiger spezifischer Schaffhämolyse ohne Verwendung von Schaffblut: Ein Beitrag Zur Lehre von heterologer Antikörperbildung[J]. Biochemische Zeitung, 2010: 78—115.
- [2] Hult AK, Yazer MH, Jørgensen R, et al. Weak A phenotypes associated with novel alleles carrying the A2 - related 1061C deletion and various missense substitutions[J]. Transfusion, 2010, 50 : 1471—1486.
- [3] Seltsam A, Wagner FF, Gruger D, et al. Weak blood group B phenotypes may be caused by variations in the CCAAT -binding factor/NF-Y enhancer region of the ABO gene[J]. Transfusion, 2007, 47 : 2330—2335.
- [4] YuL-C, Chang C-Y, Twu Y-C, Lin M. Human histo - blood group ABO glycosyltransferase genes: different enhancer structures with different transcriptional activities[J]. Biochem Biophys Res Comm, 2000, 273 : 459—466.
- [5] Thuresson B, Chester MA, Storry JR, et al. ABO transcript levels in peripheral blood and erythropoietic culture show different allele - related patterns independent of the CBF/NF-Y enhancer motif and multiple novel allele-specific variations in the 5'- and 3'-noncoding regions[J]. Transfusion, 2008, 48: 493—504.
- [6] Marion E Reid. PDh, Academic Press is an imprint of Elsevier fasts book the blood group antigen[M]. 3rd ed. 2012: 31—51.
- [7] Ferraro M. The rare red cell phenotype, FOR(-), in an African-American [abstract][J]. Transfusion, 2000, 40: 121—129.
- [8] Lowe JB, Marth JD. A genetic approach to mammalian glycan function[J]. Annu Rev Biochem, 2003, 72: 643—691.
- [9] Tormey CA, Stack G. Immunogenicity of blood group antigens: a mathematical model corrected for antibody evanescence with exclusion of naturally occurring and pregnancy-related antibodies[J]. Blood, 2009, 114: 4279—4282.
- [10] Daniels G. Human blood groups: Introduction[M]. 3rd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2013: 44—49.
- [11] Denomme GA. Molecular basis of blood group expression[J]. Transfus Apher Sci, 2011, 44: 53—63.
- [12] Denomme GA. Prospects for the provision of genotyped blood for transfusion[J]. Br J Haematol, 2013, 163: 3—9.
- [13] Mielke JH, Königsberg LW, Relethford JH. Human

- biological variation[M]. New York: Oxford University Press, 2006;112—115.
- [14] Anstee DJ. The relationship between blood groups and disease[J]. Blood, 2010, 115:635—636.
- [15] Lomas-Francis C, Reid ME. The Dombrock blood group system: a review [J]. Immunohematology, 2010, 26:71—78.
- [16] Oliver C, Blake D, Henry S. Modeling transfusion reactions and predicting in vivo cell survival with ko-decetes[J]. Transfusion, 2011, 51:1723—1730.
- [17] Henry SM. Modification of red blood cells for laboratory quality control use [J]. Curr Opin Hematol, 2009, 16:467—472.
- [18] Svensson L, Hult AK, Stamps R, et al. Forssman expression on human erythrocytes: biochemical and genetic evidence of a new histo-blood group system [J]. Blood, 2013, 121:1459—1468.
- [19] Patnaik SK, Helmberg W, Blumenfeld OO. BG-MUT: NCBI dbRBC database of allelic variations of genes encoding antigens of blood group systems[J]. Nucleic Acids Res, 2012, 40 :D1023—1024.
- [20] Castilho L, Baleotti WJ, Tossas E, et al. Molecular studies of DO alleles reveal that JO is more prevalent than HY in Brazil, whereas HY is more prevalent in New York[J]. Immunohematology. 2008 ,24:135—137.
- [21] Baleotti W Jr, Suzuki RB, Polotto M, et al. A PCR-based strategy for Dombrock screening in Brazilian blood donors reveals a novel allele: the DO * A-WL [J]. J Clin Lab Anal, 2011, 25:79—82.
- [22] Piassi FC, Santos SM, Castilho LM, et al. Dombrock genotyping in Brazilian blood donors reveals different regional frequencies of the HY allele [J]. Rev Bras Hematol Hemoter, 2013, 35:400—403.
- [23] Hirvonen T, Suila H, Kotovuori A, et al. The blood group antigen as a marker for umbilical cord blood-derived mesenchymal stem cells[J]. Stem Cells Development, 2012, 21:455—464.

(收稿日期:2015-03-26)

献血不良反应诱因与护理干预研究现状

卞璐¹

[关键词] 献血不良反应;诱因;护理干预

doi:10.13201/j.issn.1004-2806-b.2016.02.034

[中图分类号] R457.1 [文献标志码] A

Research status into inducement of blood donation adverse reactions and nursing intervention

Summary With the progress of social economy and the in-depth development of voluntary blood donation, adverse reactions occurred in the process of blood donation have influenced not only on the health of blood donors, but also brought many negative impacts on the sustainable development of voluntary blood donation work. The factors and preventive measures of blood donation adverse reaction gradually got paid the attention of the masses of blood stations workers. To further stabilize and strengthen blood donors, and improve the quality of blood donation service, this paper reviewed the domestic literature about the inducement of blood donation adverse reactions and the effect of nursing intervention in recent years.

Key words donation adverse reactions; inducement; nursing intervention

纵观近几年,我国医疗保障制度逐步完善,人民群众健康需求日益增加,临床血液和血液制品使用量持续增长,无偿献血工作得以持续良性发展。但是,献血过程中出现的献血不良反应引起的血液采集不足量、耗材浪费、无偿献血者心理负担和积极性下降等问题一直困扰着广大采供血工作者^[1]。为了不断壮大无偿献血者队伍,缓解临床用血供需矛盾,各地越来越重视献血不良反应的预防护理和

献血服务质量的提升。现对近几年国内无偿献血不良反应的诱因分析及护理干预的方法和效果做如下综述,旨在将献血不良反应的发生率和危害程度降至最低,并为今后提高无偿献血服务质量提供干预依据。

1 献血不良反应的定义及分类

1.1 定义

献血不良反应是献血者的生理、心理、采血环境以及采血护士、巡视医生的工作态度和操作技术等各种因素引起的以血容量急剧下降及植物神经

¹北海市中心血站(广西北海,536000)