



血小板输注相关问题探讨

周小玉

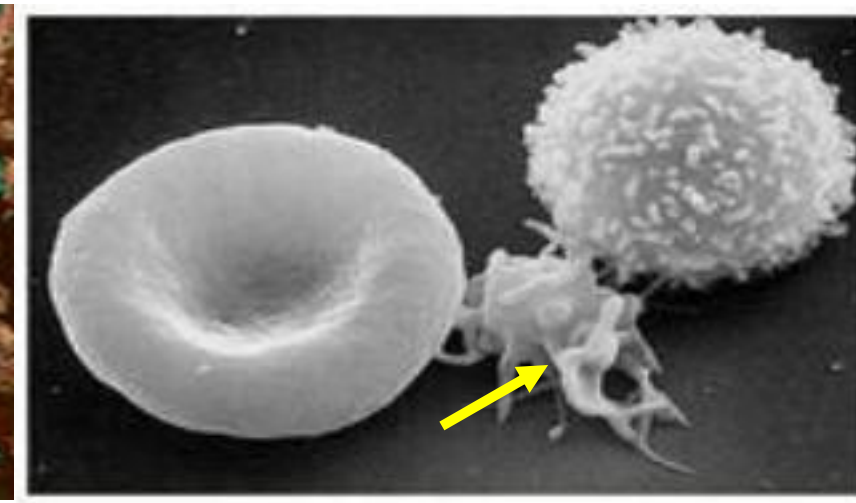
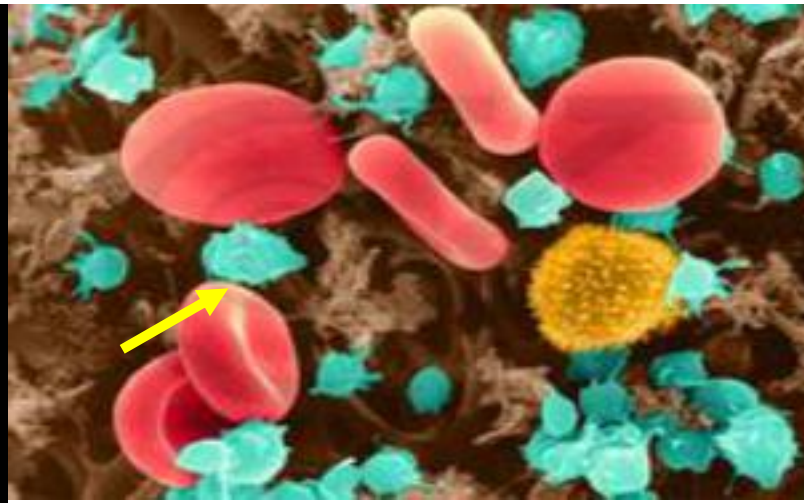
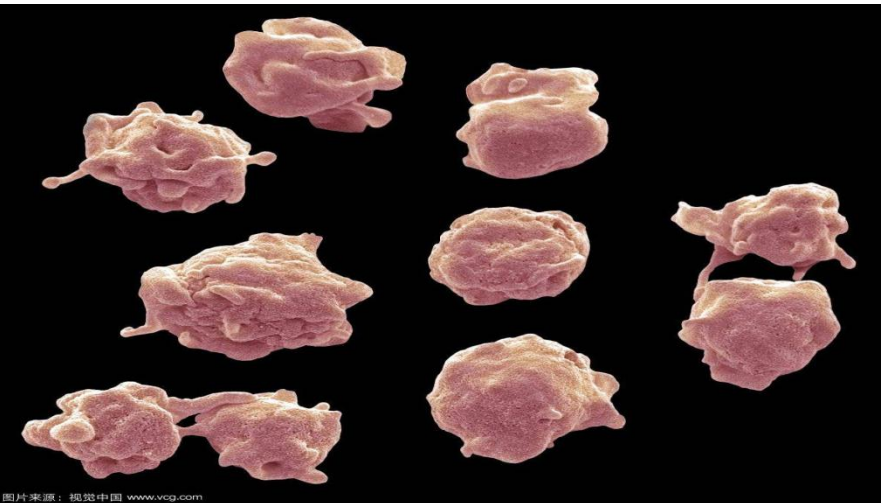
德术并举
病人至上
沈行诗



●血小板

指大量存在于血液中无核盘状小细胞，具有凝血和止血的重要作用。

血小板（platelet）是哺乳动物血液中特有的有形成分之一。形状不规则，比红细胞和白细胞小得多，无细胞核，成年人血液中血小板数量约为 $100\sim 300\times 10^9$ 个/L。



图片来源：视觉中国 www.vcg.com

血小板长期曾被看作是血液中的无功能的细胞碎片。直到1882年意大利医师J.B.比佐泽罗发现它们在血管损伤后的止血过程中起着重要作用，才首次提出血小板的命名。

血小板的发现过程：1882年意大利的病理和组织学家一比佐泽罗第一个提出血小板是循环血液中不同于红细胞和白细胞的第三种有形成分，并发现它们在血管损伤后的止血过程中起着重要作用。在最早关于血小板的报道中比佐泽罗写道：“**血液中恒定存在一种微粒，不同于白细胞和红细胞，许多作者怀疑它的存在已经有一段时间了。**”在此之前，血小板长期曾被看作是血液中的无功能的细胞碎片，有的认为它是已退化或裂解的白细胞、纤维蛋白凝块或是一种特殊的微生物。他用针轻轻压迫麻醉后的家兔和豚鼠的肠系膜动脉壁上某处，发现“血小板随着血流很快在这个位置聚集，一开始只看到几个血小板，很快数量达到数百个，通常还有部分白细胞混杂其中，很快血栓堵住了血管腔，血流越来越慢。现在，我们知道，血小板在止血、伤口愈合、炎症反应、血栓形成等生理和病理中均有重要作用。

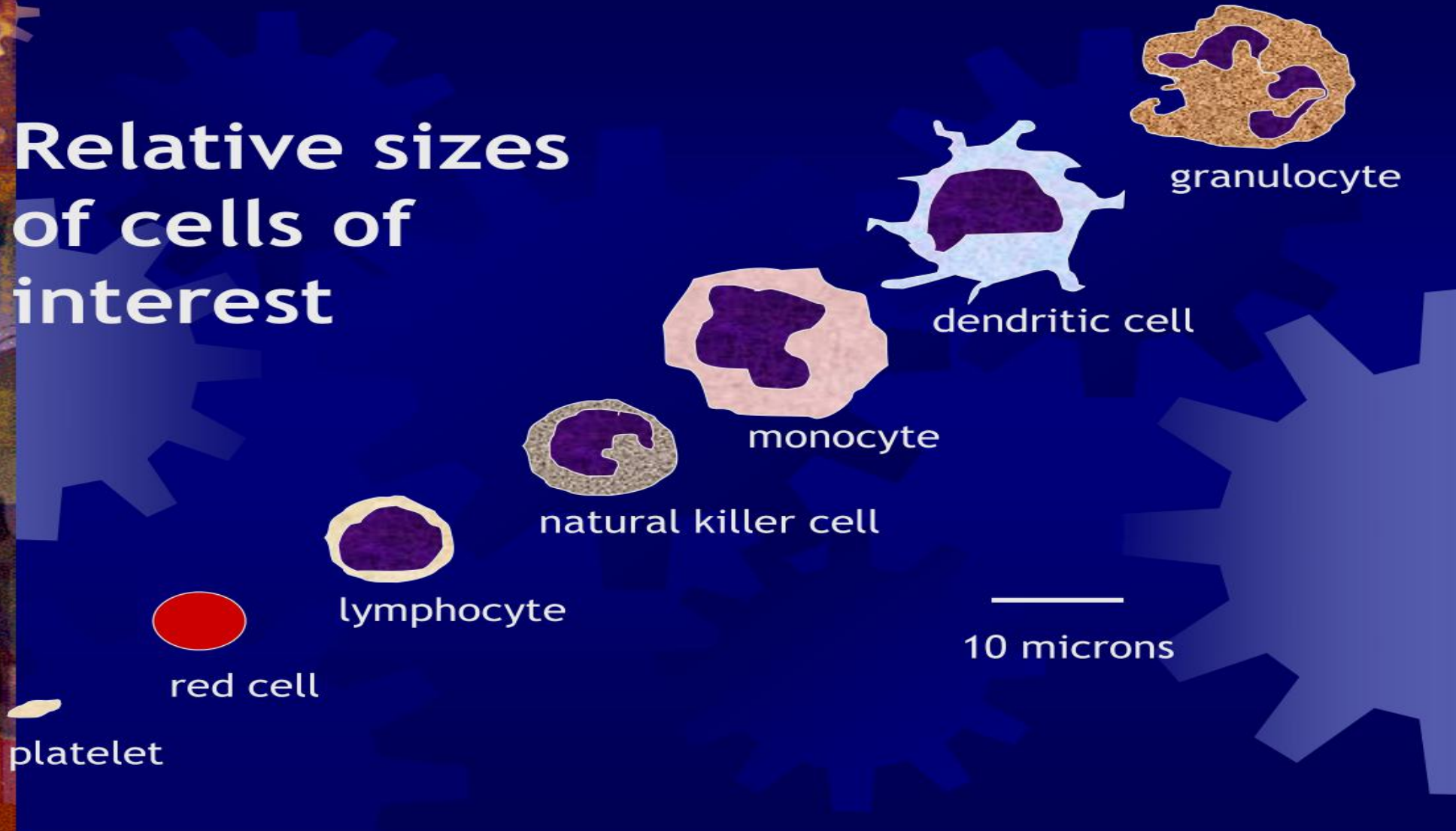
Giulio Bizzozero



Giulio Bizzozero

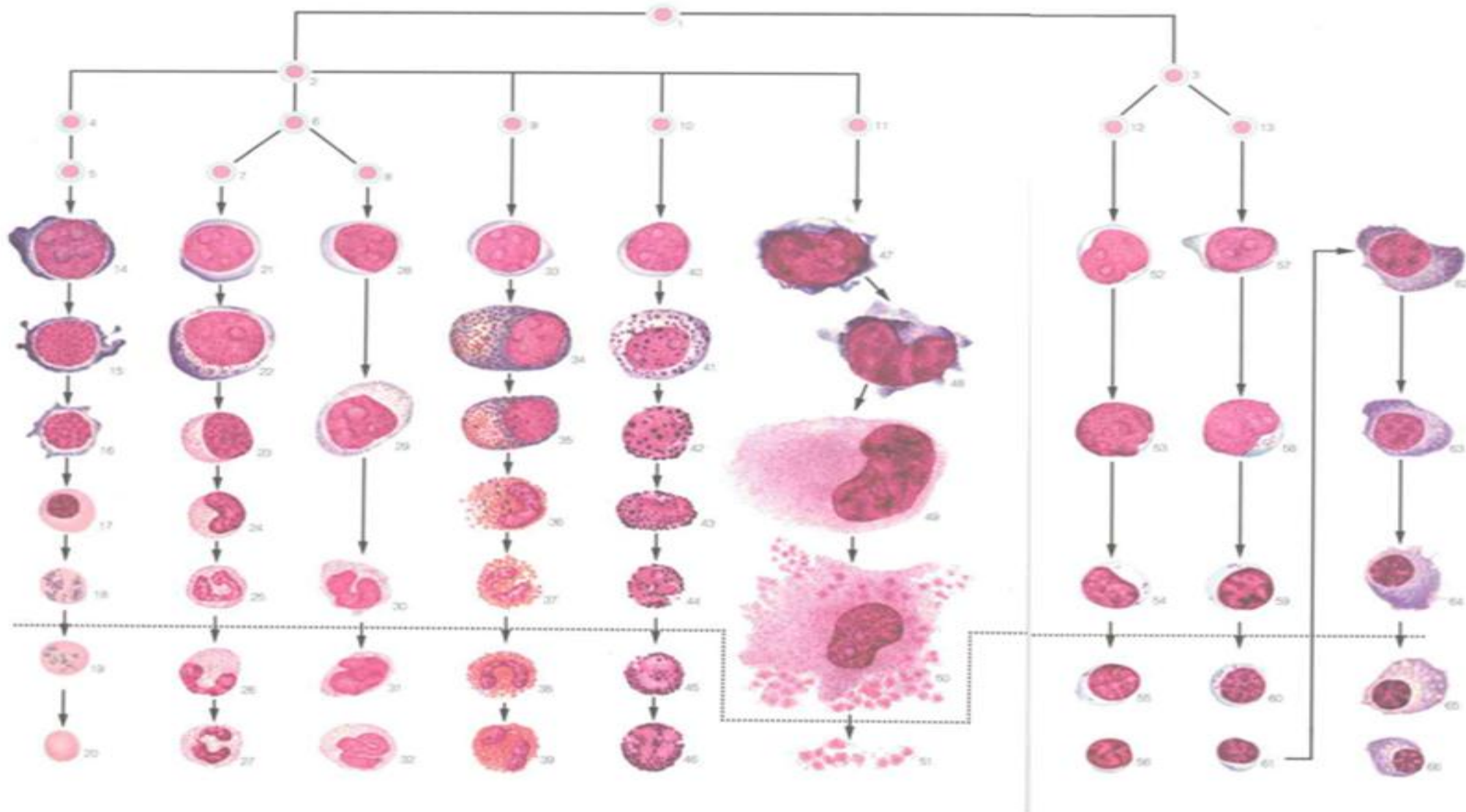
Born	20 March 1846 Varese, Italy
Died	8 April 1901 (aged 55)
Citizenship	Italian
Alma mater	University of Pavia, University of Turin,
Known for	Helicobacter pylori, histography, platelet

Relative sizes of cells of interest



●血小板来源

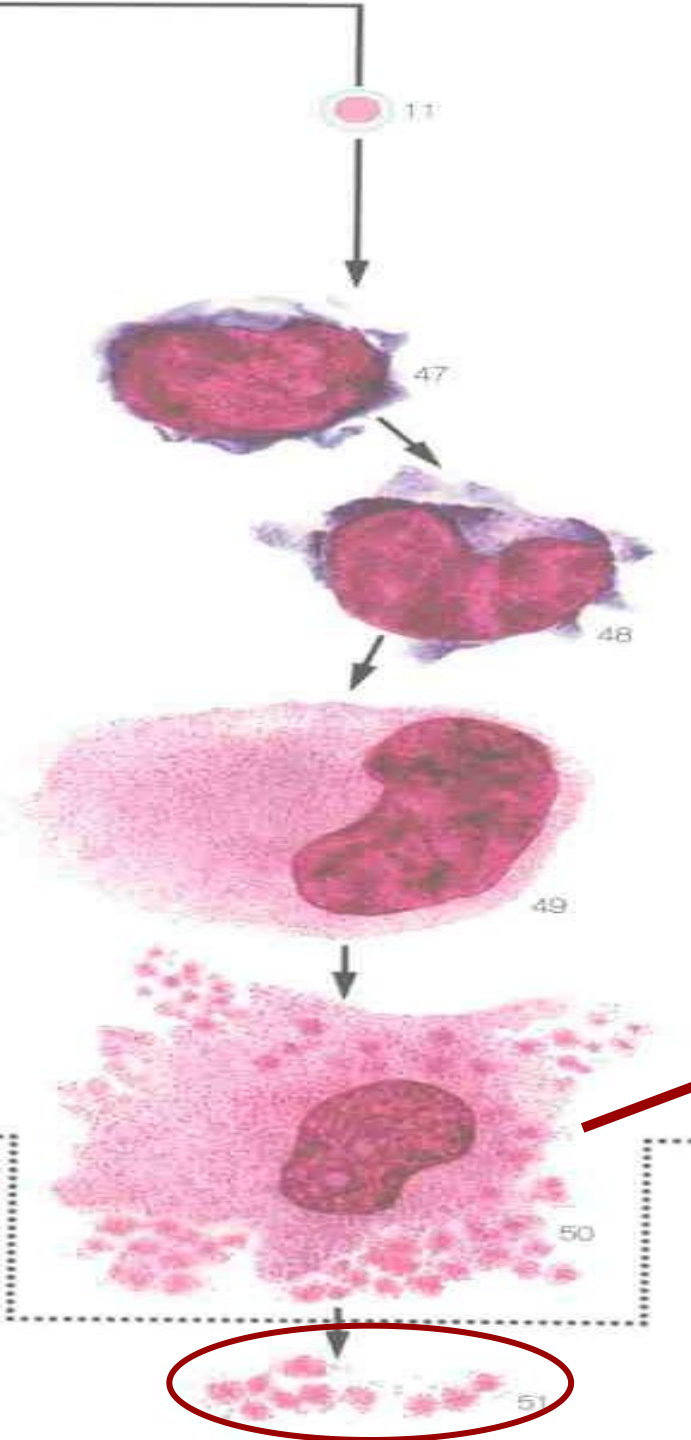
血细胞发育总图



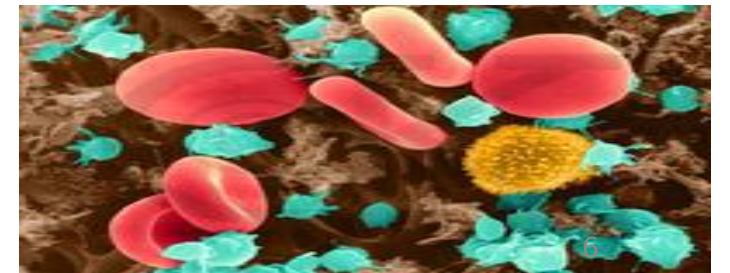
图中1即多功能干细胞，其余血细胞都由其发育而来

血小板发育途径：1(多功能干细胞)-2(髓系干细胞)-11(巨核系祖细胞)-47(原始巨核细胞)-48(幼稚巨核细胞)-49(颗粒巨核细胞)-50(产血小板巨核细胞)-51(血小板)

5. 血小板 圆形、椭圆形或不规则形，直径2~4微米，可以大小不一。周边部透明而均匀，着色淡，中央部分含紫红色颗粒。



产血小板巨核细胞胞质快脱落



- 血小板生理作用

血小板的作用主要是促进止血和加速凝血。

血栓形成和溶解当血管破损时，血小板受到损伤部位激活因素刺激出现血小板的聚集，成为血小板凝块，起到初级止血作用，接着血小板又经过复杂的变化产生凝血酶，使邻近血浆中的纤维蛋白原变为纤维蛋白，互相交织的纤维蛋白使血小板凝块与血细胞缠结成血凝块，即凝血因子。



血小板输血

血小板输血的目的：治疗和预防与血小板有关的疾病与症状。临床上血小板输血的适应证取决于**原发疾病的病情及病理生理、预测血小板数量减少程度，以及出血危险性及出血症状**。判断出血趋势、正确实施血小板预防性输血，降低危及生命的出血危险性。

临床输注血小板成分的种类

(GB18469-2012 全血与成分血质量要求

WS/T623-2018 全血与成分血使用)

●浓缩血小板 (BC、PRP)

采集后置于室温保存和运输的全血于采集后6h内，或采集后置于20°C~24°C保存和运输全血于24h内，在室温条件下将血小板分离出，并悬浮于一定量血浆内的成分血。来源于200mL全血中分离制备的 $\geq 2.0 \times 10^{10}$ 个/袋

●混合浓缩血小板

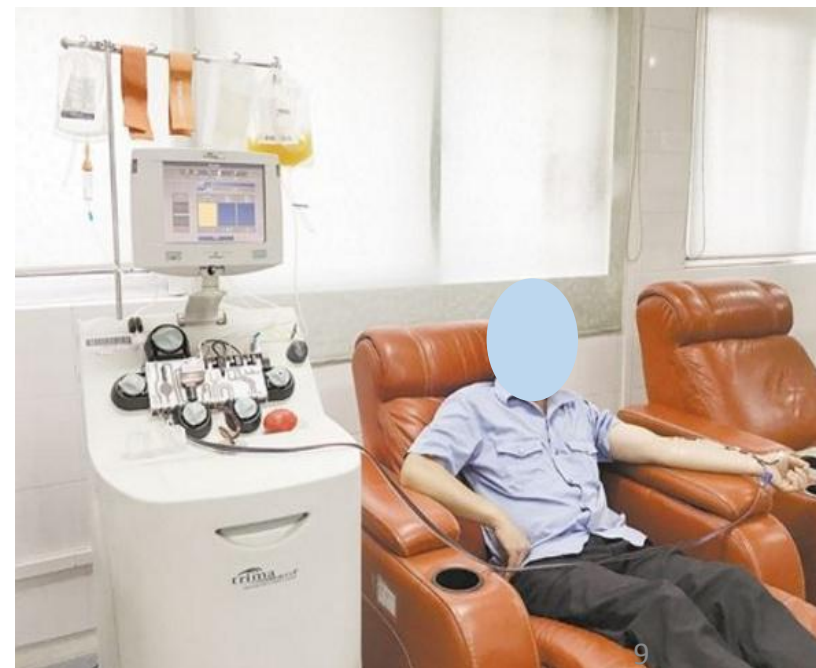
两袋及两袋以上的浓缩血小板合并同一血袋内的成分血，血小板含量 $\geq 2.0 \times 10^{10} \times$ 混合单位数

●单采血小板

用血细胞分离机从单一供者采集制备，浓度及纯度高，血小板 $\geq 2.5 \times 10^{11}$ 个/袋，每份单采血小板约相当于8-10袋常规浓缩血小板的总量。

●去白细胞单采血小板

白细胞的残留量 $\leq 5.0 \times 10^6$ /袋



- 单采血小板优点：
混红少
单一供者可以HLA配型
降低发生HLA同种免疫反应
输血传染病的风险几率降低



血小板输注面临的问题

- ◆ 血小板输注量越来越多，国内外统计发现临床使用血小板的增长速度远远超过红细胞输注的增长速度；
- ◆ 血小板输注不良反应
 - 仅按照**ABO**同型原则输注，临床不少患者在输注血小板之后，出现血小板输注无效已成为当前输血的棘手问题。国内文献曾报道血小板输注无效达**30%~70%**不等。
 - 血小板输注可能的其他不良反应（发热、过敏、**TRALI**、细菌污染等）

血小板输血不良反应发生的主要免疫学生理基础

● 血小板抗原

血小板抗原泛指存在于血小板膜的能够刺激机体产生抗体、并与之结合的血小板膜蛋白质和糖分子。

血小板表面具有复杂的血型抗原，这些抗原是由遗传决定的，通常分为两类：

一类是与其它细胞或组织共有的抗原，称为血小板相关抗原；

另一类是血小板特异性抗原，它是由血小板特有的表位组成，表现出血小板独特的遗传多态性，其它细胞和组织上不具有。

血小板血型抗原



(一) 红细胞抗原

存在 ABO、Lewis、I、P1等血型抗原

缺失 Rh、Duffy、Kell、Kidd和Lutheran系统的抗原

(二) HLA系统血型抗原

血小板表面存在HLA-A、HLA-B、HLA-C位点等**HLA-I**类抗原

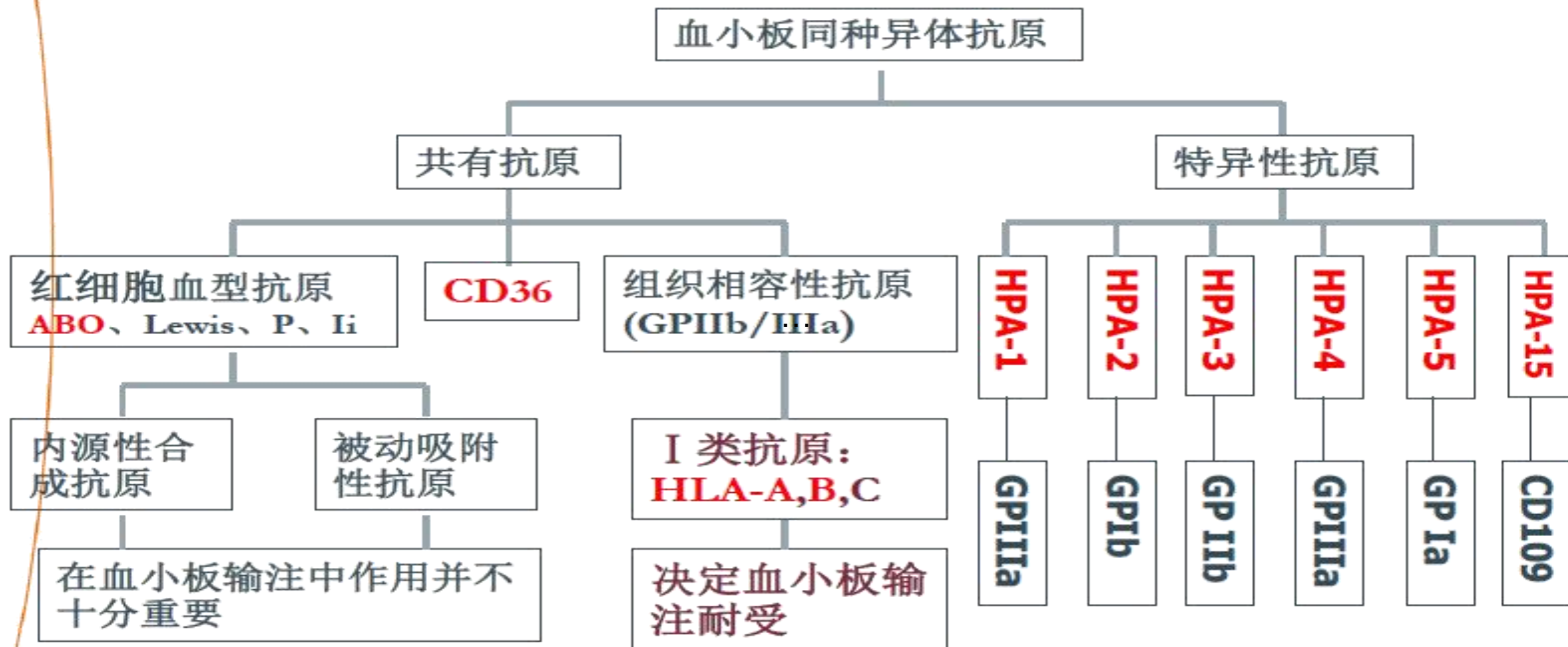
(三) CD36

存在于血小板的GPIV上，也可视为血小板特异性抗原，3-5%的亚洲人和黑种人缺乏，是血小板凝血酶敏感蛋白(TSP)的受体

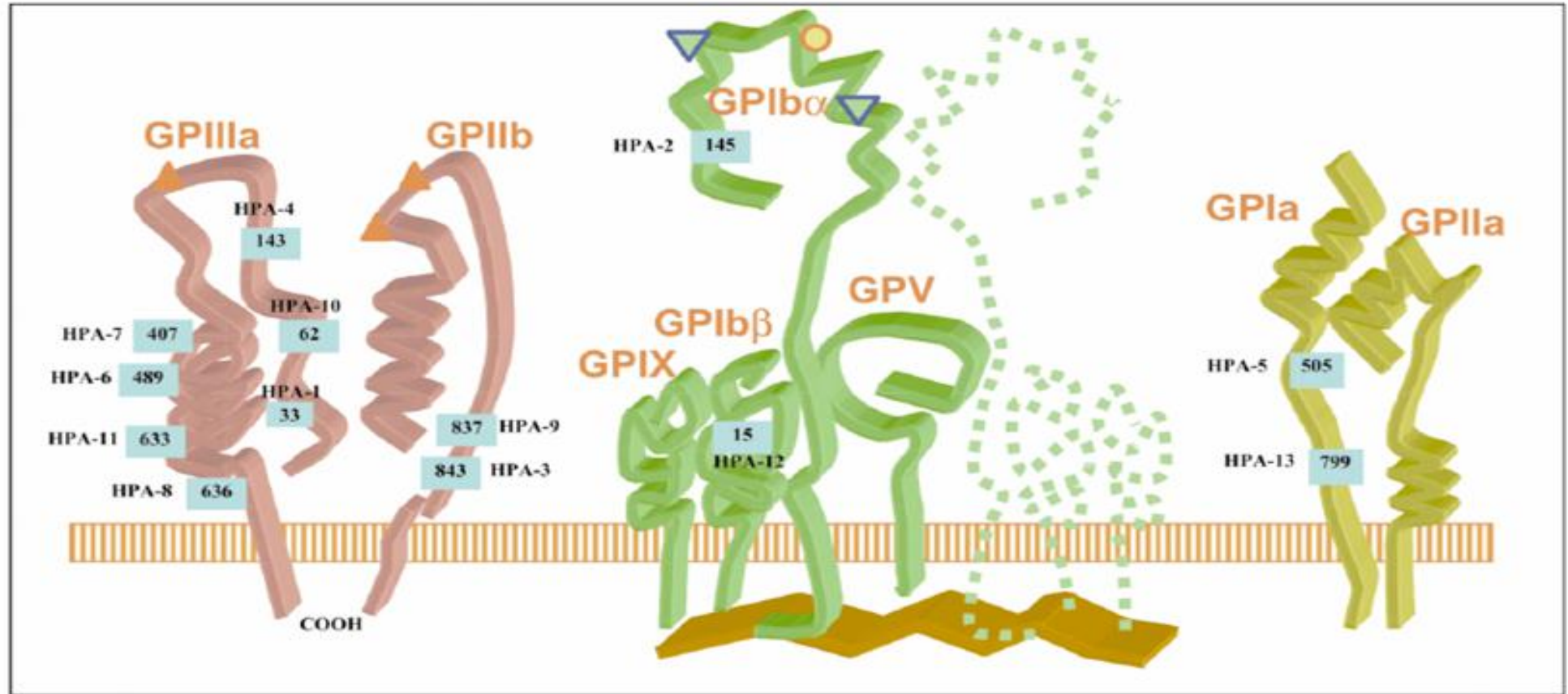
(一) 构成血小板膜结构的一部分，是位于血小板膜糖蛋白的抗原表位，表现血小板独特的遗传多态性。

(二) 至少5种糖蛋白[GP I a、I b (α和β)、IIb、IIIa及CD109]具有多态性并与同种免疫有关。

血小板抗原介绍



血小板糖蛋白

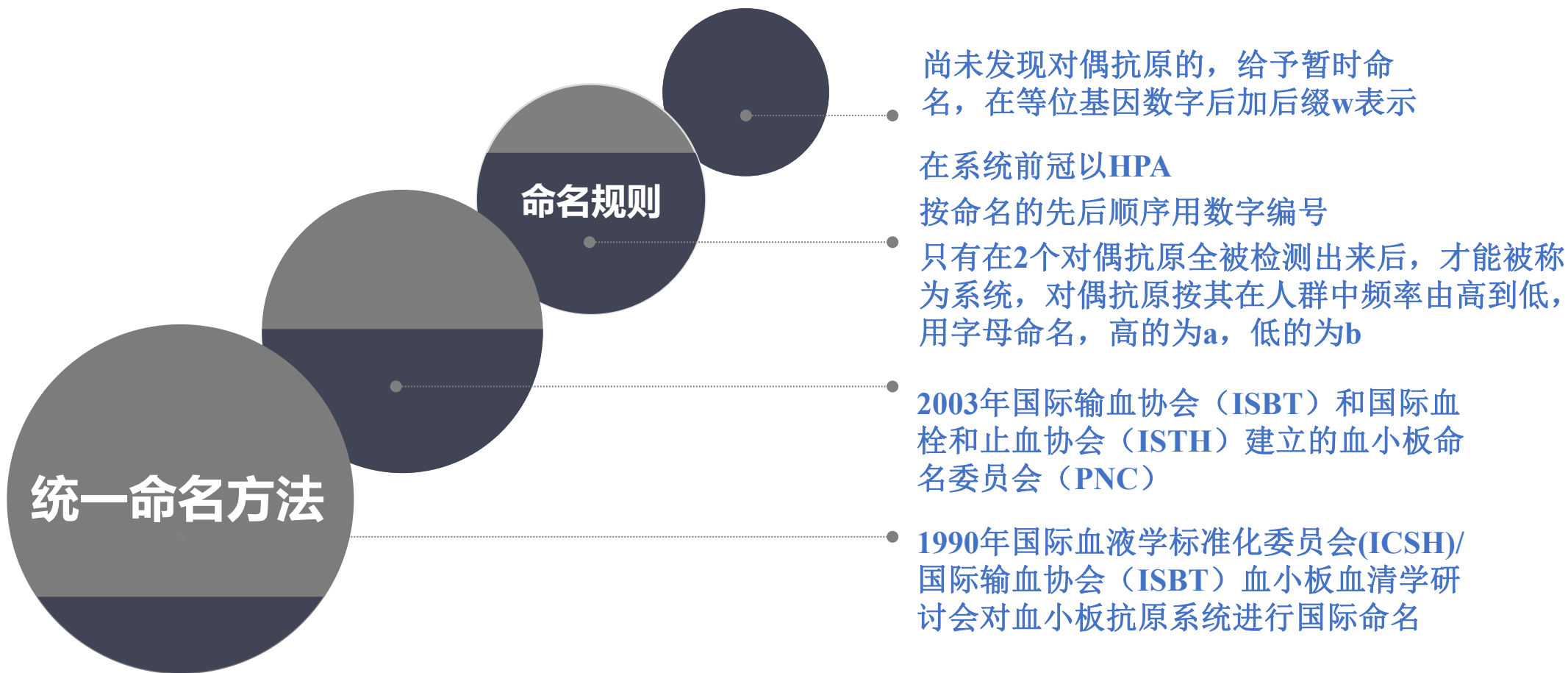


Only one half of the GPIb-IX-V complex is shown. The HPA polymorphisms and hereditary defects are schematised according to the legend:

- Glanzmann's thrombasthenia: ▲
- von Willebrand's disease-platelet form: ●
- Bernard-Soulier syndrome: ▼
- HPA polymorphism: 837

Fig. 1. Platelet-specific glycoprotein complexes with polymorphisms.

血小板血型抗原系统



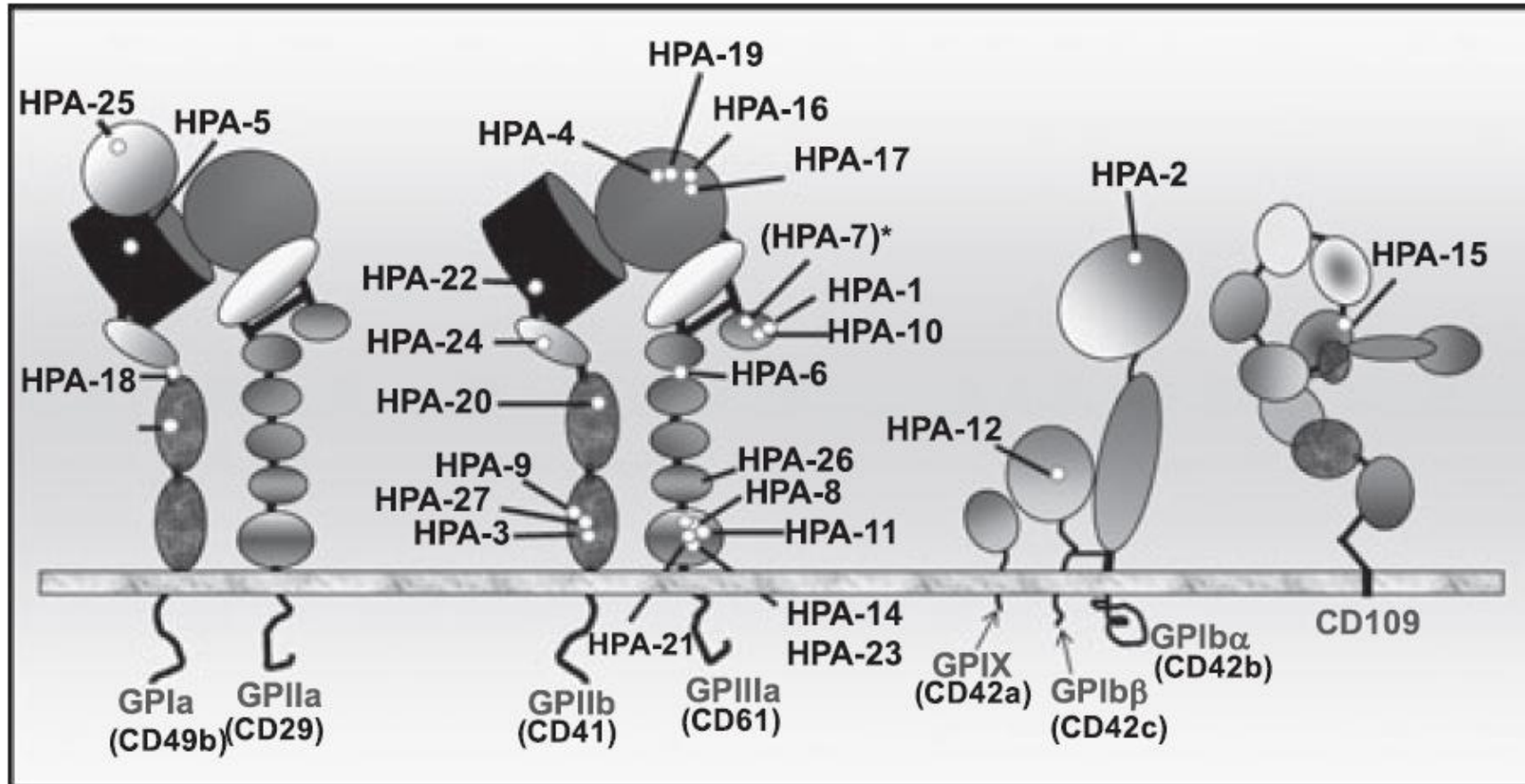
血小板血型抗原系统

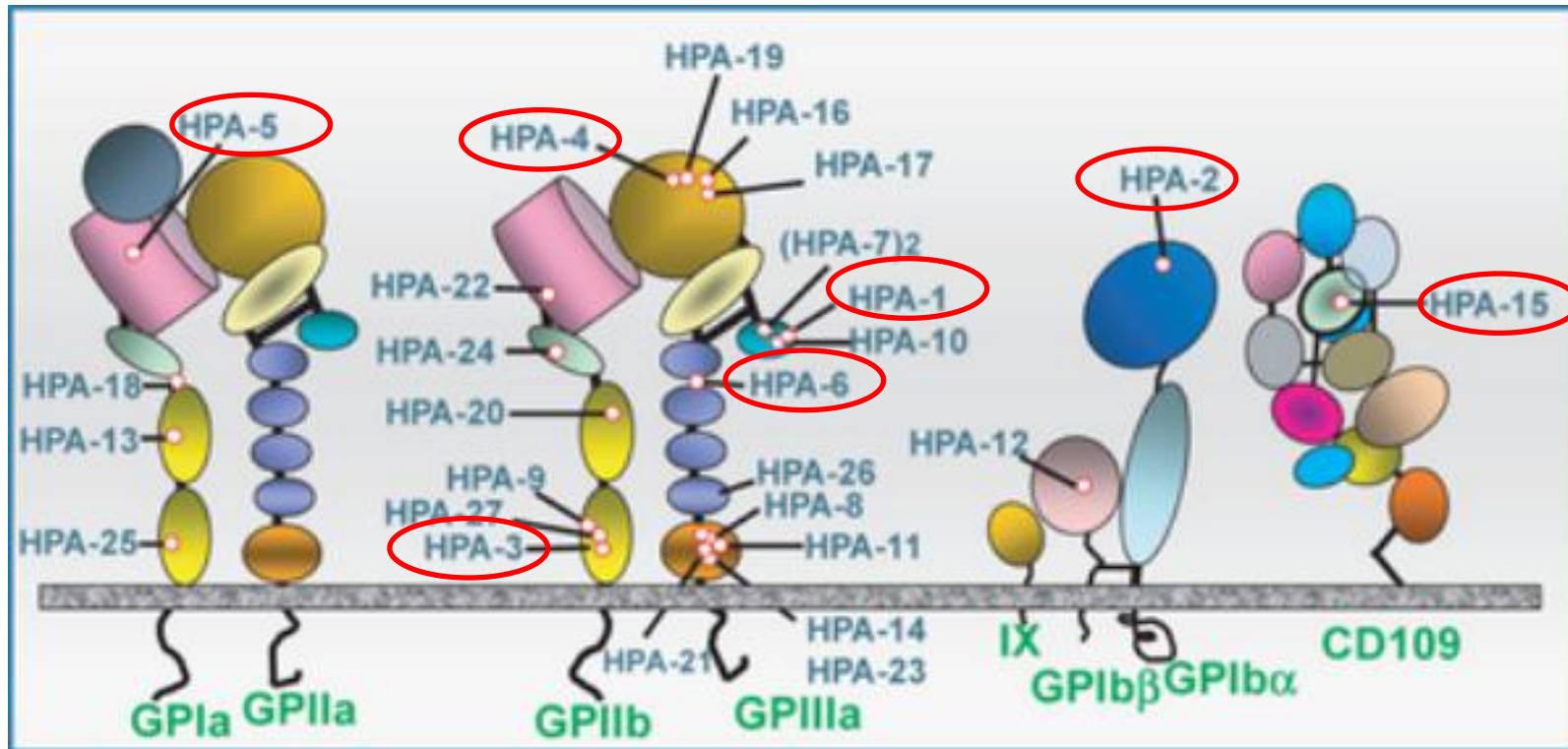
系统	抗原	曾用名称	汉族基因频率*	相关抗体
HPA-1	HPA-1a	Zw ^a , Pl ^{A1}	0.9940 - 0.9983	PTP
	HPA-1b	Zw ^b , Pl ^{A2}	0.0060 - 0.0017	PTP
HPA-2	HPA-2a	Ko ^b	0.9515 - 0.9576	NAIT
	HPA-2b	Ko ^a , Sib ^a	0.0485 - 0.0424	NAIT
HPA-3	HPA-3a	Bak ^a , Lek ^a	0.5945 - 0.5325	NAIT
	HPA-3b	Bak ^b	0.4055 - 0.4675	PTP
HPA-4	HPA-4a	Yuk ^b , Pen ^a	0.9955 - 0.9994	NAIT
	HPA-4b	Yuk ^a , Pen ^b	0.0045 - 0.0006	NAIT
HPA-5	HPA-5a	Br ^b , Zav ^b	0.9860 - 0.9840	NAIT
	HPA-5b	Br ^a , Zav ^a , Hc ^a	0.0140 - 0.0160	NAIT
	HPA-6bw	Ca ^a , Tu ^a	0.0135 - 0.0110	NAIT
	HPA-7bw	Mo ^a	0	NAIT
	HPA-8bw	Sr ^a	0	NAIT
	HPA-9bw	Max ^a	0	NAIT
	HPA10bw	La ^a	0 - 0.0005	NAIT
	HPA11bw	Gro ^a	0	NAIT
	HPA12bw	Iy ^a	0	NAIT
	HPA13bw	Sit ^a	0	NAIT
	HPA14bw	Oe ^a	0	NAIT

血小板血型抗原系统

系统	抗原	曾用名称	汉族基因频率*	相关抗体
HPA-15	HPA-15a	Gov ^b	0.5320 - 0.5341	PTP
	HPA-15b	Gov ^a	0.4680 - 0.4659	PTP
	HPA-16bw	Duv ^a	0	NAIT
	HPA-17bw	Va ^a	0	NAIT
	HPA-18bw	Cab ^a	0	NAIT
	HPA-19bw	Sta	0	NAIT
	HPA-20bw	Kno	0	NAIT
	HPA-21bw	Nos	0	NAIT
	HPA-22bw	Sey	0	NAIT
	HPA-23bw	Hug	0	NAIT
	HPA-24bw	Cab2 ^{a+}	0	NAIT
	HPA-25bw	Swi ^a	0	NAIT
	HPA-26bw	Seca	0	NAIT
	HPA-27bw	Cab ^{3a+}	0	NAIT
	HPA-28bw	War	0	NAIT
	HPA-29bw	Kha ^b	0	NAIT
	Mou ^a	0	NAIT,PTR	

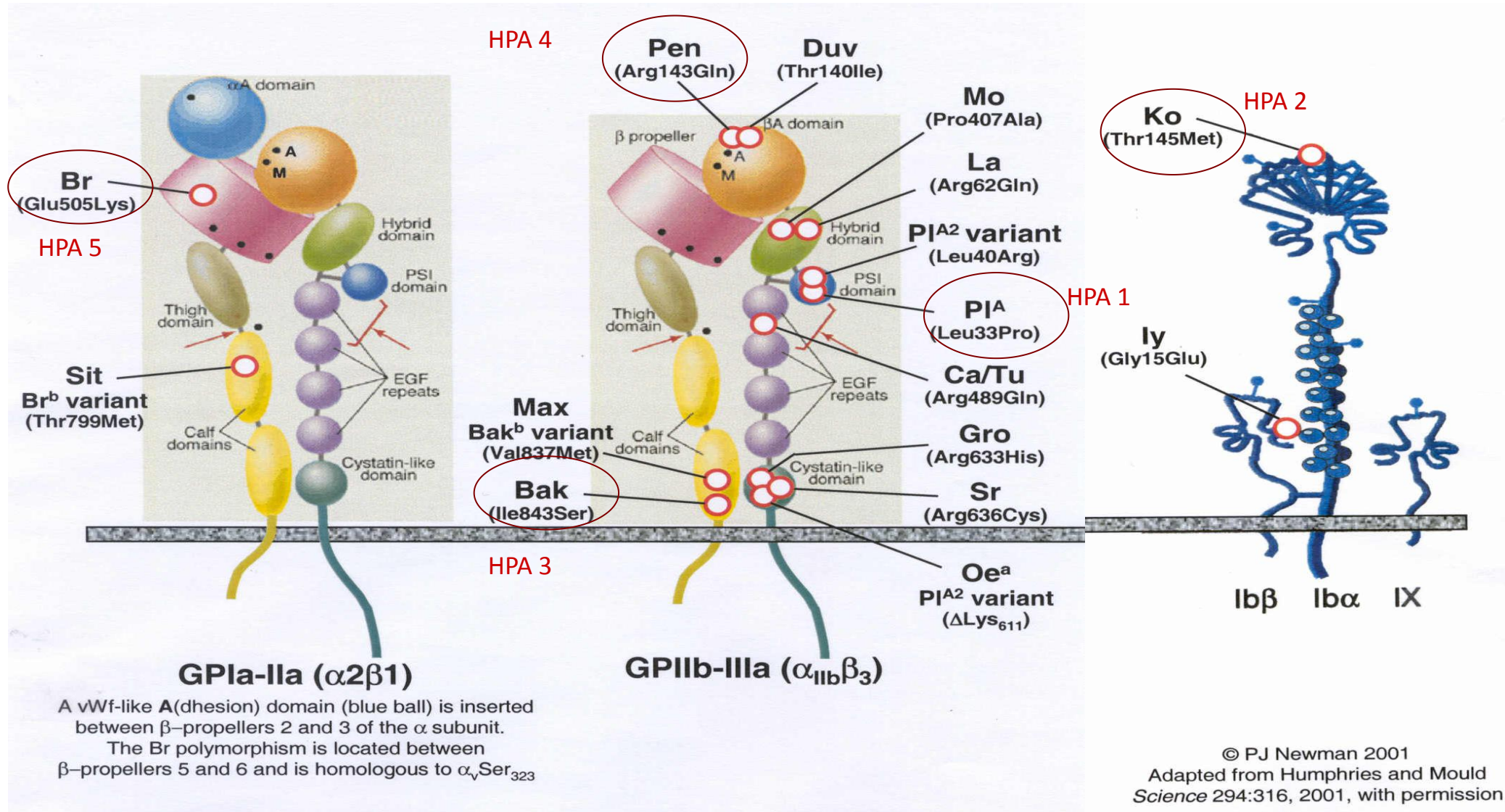
人类血小板抗原





4	7	14	1	1	1
9600 mol/plt	80,000 mol/plt		25,000 mol/plt		1,000 mol/plt

British Journal of Haematology
 Volume 161, Issue 1, pages 3–14,



已知分子机制的35个血小板特异性抗原中，其基因多态性大多是由于相应血小板膜糖蛋白结构基因中的单核苷酸多态性（SNP）引起，而致相应位置的单个氨基酸变异所致

● 血小板血型

血小板非特异性抗原和血小板特异性抗原构成了血小板血型。

非特异性抗原与红细胞血型抗原、HLA抗原等有关，特异性抗原由血小板特有的抗原决定簇组成，表现出血小板独特的遗传多态性。

● 血小板抗体

上述抗原作用于人体产生相应的抗体，称之为血小板抗体。

主要分四类，**同种异体抗体**(抗-HLA- I类、抗-HPA、抗-ABH)，**同种抗体**(血小板膜GP分子缺失导致如**CD36**，可引起同种免疫疾病如格兰茨曼血小板功能不全病)，**自身抗体**(患者体内存在抗血小板自身抗体，使血小板大量破坏，表现为出血症状，如自发性血小板减少症患者自身抗体等)，**药物依赖性抗体**(奎宁抗体、肝素抗体等)。

血小板储存要求 (WS 399-2012血液储存要求)

血小板采集在无菌、透气的专用血小板血袋，在专门的保存箱中保存，温度必须在 $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，轻缓摇动，避免血小板聚集。

- 储存条件：储存温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，并持续轻缓振摇。
- 保存期：储存于普通血袋时保存期24h。储存与血小板专用血袋时保存期5d。

当密闭系统变为开放系统，保存期6h，且不超过原保存期。

当无专用血小板保存设备进行持续轻缓振摇时，保存期24h,且不超过原保存期。

输注策略：

- 1、严格血小板输注指征；
- 2、开展血小板相容性检测提高血小板输注疗效；
- 3、发挥MDT管理的作用。



血小板减少症临床处理的一般原则

病因各种各样，而且同一原因的不同患者对血小板缺少的耐受状况差异也较大；不同地区、层次医护人员存在血小板输血误区

- 1、要了解、掌握血小板输血适应证和禁忌证，更要明确绝大多数适应证和禁忌证都是相对性的。
- 2、对非血小板输血禁忌证的血小板减少症患者，如果需要输用血小板，必须根据该患者以后对血小板输血的依赖程度来决定采取不同的输血方案。

血小板输血相关血液及肿瘤患者分组 (德国, 2009, Schlenke P et al)

类别	疾病种类举例	输注原则
A组: 血小板生成受损的慢性血小板减少症患者组	再障、MDS等	发生3级或4级出血症状和体征时要输注; 血小板数量绝不是判断患者是否需要输血小板的唯一指标
B组: 血小板数迅速减少的患者组	ITP、溶血性尿毒综合征, TTP、DIC等	免疫性血小板减少症患者一般只在出现危及生命的4级出血时推荐输注
C组: 由于化学治疗所导致的小血小板产生受损的患者组	恶性血液病化疗、实体肿瘤、放射治疗、化学治疗所致血小板减少	推荐可预防性输注, 阈值 $10 \times 10^9/L$ 或出现出血症状
D组: 血小板产生受损, 同时具有其他出血危险性的血小板减少症患者	血液病化疗、实体肿瘤、放射治疗、化学治疗所致血小板减少出现严重的出血并发症的危险因素, 如感染、高热、凝血障碍、血小板数量急剧减少	推荐可预防性输注, 阈值 $20 \times 10^9/L$ 或出现出血症状

血小板减少部分病因及临床处理主要方案

血小板减少原因	临床处理方案
血小板产生障碍	血小板输血
脾脏中存留过多	血小板输血 纠正任何凝血疾病的原因
Glanzmann血小板功能不全症	药物治疗（氨基己酸）血小板输血 基因重组VIIa因子治疗
Bernard-Soulier 综合征	血小板输血
血小板颗粒缺损	药物治疗（氨基己酸或去氨加压素）血小板输血
免疫性血小板减少性紫癜	药物治疗（地塞米松或泼尼松龙）免疫球蛋白 血小板输血
血栓性血小板减少性紫癜	血浆交换 如果不能立即进行 输用血浆制品
溶血尿毒综合征	保守治疗 中断应用任何可能致病的药物 对成人患者可考虑血浆交换
弥散性血管内凝血(DIC)	治疗原发疾病（引起DIC的疾病）如需要，输用血液制品，包括血小板制品
尿毒症	去氨加压素，结合型雌激素 血小板输血
肝素性血小板减少症	药物治疗（argatroban或lepirudin）
输血后紫癜	免疫球蛋白 血浆置换
新生儿同种免疫性血小板减少症	免疫球蛋白 胎儿血小板输血

➤ 血小板常规输注指征（全血与成分血使用 WS/T623-2018）

血小板计数	临床表现
$\leq 100 \times 10^9/L$	神经外科或眼科手术； 心胸外科手术患者凝血指标异常，并伴随大量微血管出血。
$\leq 80 \times 10^9/L$	椎管内麻醉。
$\leq 50 \times 10^9/L$	急性失血或有创操作（择期诊断性腰椎穿刺和非神经轴索手术等）。
$\leq 20 \times 10^9/L$	中心静脉导管置入； 病情不稳定（如伴有发热或感染等）的非出血患者。
$\leq 10 \times 10^9/L$	病情稳定的非出血患者，预防自发性出血。

内科输血WS/T 622-2018

适用于血小板计数减少和/或功能低下引起的出血的治疗性输注或具有潜在性出血倾向的预防性输注。

一般规则：

- 1) 血小板计数 $> 50 \times 10^9/L$ ，可不输注；倘若存在血小板功能异常伴有明显出血，可输注；
- 2) 血小板计数 $10 \times 10^9/L \sim 50 \times 10^9/L$ ，伴有明显出血，应输注；
- 3) 血小板计数 $\leq 10 \times 10^9/L$ ，应立即输注。

特殊情况及说明：

内科输血WS/T 622-2018

- 1) 存在其他止血异常（如：遗传性或获得性凝血障碍等）或存在高出血风险因素（如：发热、败血症、贫血、肿瘤放化疗后等），血小板计数 $<30 \times 10^9/L$ 时，应输注；
- 2) 急性大出血后大量输血和/或大量输注晶体液或人工胶体液导致稀释性血小板减少；伴有明显出血和体外循环、膜肺等情况下引起的急性血小板减少，血小板计数 $<50 \times 10^9/L$ 时，和/或血小板功能异常时，应输注；
- 3) 血栓弹力图（TEG）显示MA值降低伴有明显出血，应输注；
- 4) 内科系统疾病患者实施各种有创操作前血小板计数应达到下列安全参考值，否则应输注，包括：
 - 轻微有创操作时，血小板计数 $>20 \times 10^9/L$ ；
 - 留置导管、胸腔穿刺、肝活检、经支气管活检时，血小板计数 $>50 \times 10^9/L$ ；
 - 脑膜腔穿刺（腰穿）时，血小板计数 $>50 \times 10^9/L$ ；
 - 成人急性白血病患者血小板计数 $>20 \times 10^9/L$ ，大多可承受腰穿而无严重出血并发症；骨髓穿刺和活检操作前一般无需输注血小板；

特殊情况及说明：

5) 需反复输血的患者宜选择输注去白细胞单采血小板；

由于免疫因素导致血小板输注无效的患者宜输注 **HLA 配合型单采血小板**；

先天性或后天性（如：肿瘤放化疗后等）免疫功能严重低下的患者宜输注辐照或去白细胞单采血小板；

造血干细胞移植的患者宜输注 **HLA 配合型辐照单采血小板**；

6) 由于免疫因素导致血小板输注无效并可能伴危及生命的出血时，在无 **HLA 配合型单采血小板** 情况下，可适当放宽一次性输注未经 **HLA 配型** 的血小板成分剂量；

7) 血栓性血小板减少性紫癜和肝素诱导血小板减少症等应慎用血小板成分；

8) 血小板输注后宜及时观察患者出血改善情况，通过血小板计数增加校正指数（**CCI**）和/或血小板回收率（**PPR**）和/或血栓弹力图（**TEG**）检测等，实时调整输注剂量。

➤ 严格血小板输注指征

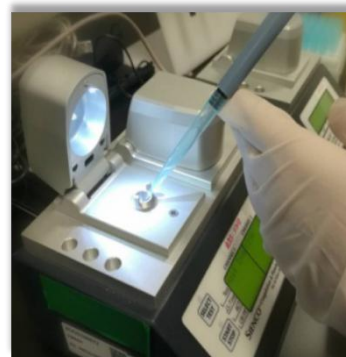
1、限制性输血策略

2、结合临床及相关血小板功能检查技术综合评估

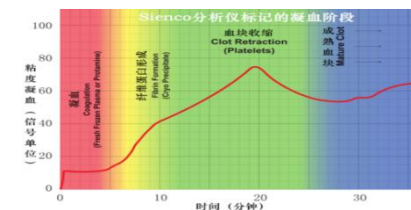
临床上很多症状、体征和其他检测结果都关系出血的危险性，仅应用患者血液中血小板数量一个指标来判断出血危险性，以及作为是否血小板输血的指征是远远不够的。



TEG



sonocolt凝血分析



➤ 开展血小板相容性检测

- 1、ABO同型
- 2、单采血小板
- 3、血小板相容性检测



血小板血型相容性检测意义

- 血小板输血是很多疾病的治疗手段之一，但患者若输入不相容的血小板，则易发生输注无效，导致患者病情不能改善甚至会因血小板计数低下而自发出血乃至死亡。因此，临床在给患者输注血小板前应进行相容性检测。
- 采用随机供者血小板（即“盲输”）有效率不超过30%；
- 采用交叉配型相容性血小板有效率为92%，而对于重度血小板免疫患者，输注相容性血小板有效率为70%。

blood

1992 79: 527-531

Selection of histocompatible apheresis platelet donors by cross-matching random donor platelet concentrates

BA O'Connell, EJ Lee, K Rothko, MA Hussein and CA Schiffer

Donor selection for alloimmunized patients by platelet crossmatching of random-donor platelet concentrates

B. A. O'CONNELL AND C. A. SCHIFFER

“盲输”，70%的血小板制品要被浪费，更严重的是非配血的病人反复输血必然产生血小板抗体，引起输血反应，导致输注无效，病人原发和基础疾病也几乎无例外地要加重，往往病人不是直接死于原发疾病和基础疾病，而是死于免疫不良反应性疾病。

血小板输注无效

定义

血小板输注无效 (**platelet transfusion refractoriness, PTR**)

血小板输注适用于预防和治疗血小板减少或血小板功能缺陷患者的出血，并已成为各种血液病及肿瘤患者放、化疗的有效支持疗法。但患者在多次输血(全血、红细胞、白细胞、血小板)，妊娠及器官移植后，易产生血小板相关抗体，从而导致血小板输注无效(PTR)。

诊断标准

美国临床肿瘤学会在血小板输注指南中将PTR定义为：最少2次ABO血型相配合而且贮存时间不多于72h的血小板输注后，输注效果不理想。临床上因为输注效果评价无量化指标，所以目前多数以血小板恢复率（**percent platelet recovery, PPR**）与输注后血小板数值纠正增加指数（**corrected count increment, CCI**）作为量化的判断标准。

血小板输注无效

评估指标

临床表现: 出血趋势不减轻, 或出现输血后紫癜, 出血加重
血小板计数较输注前不仅不增高, 有时还会下降

校正血小板计数增加值 (corrected count increment, CCI)

$$\text{CCI} = \frac{(\text{输注后血小板计数} - \text{输注前血小板计数}) \times \text{体表面积}(\text{m}^2)}{\text{输入血小板总数} (\times 10^{11} / \text{L})}$$

PTR判定标准: 1小时 CCI < 7500
 20-24小时 CCI < 4500

血小板回收率 (percentage platelet recovery, PPR)

$$\text{PPR} = \frac{(\text{输注后血小板数} - \text{输注前血小板数}) \times \text{血容量}(\text{L})}{\text{输入血小板总数} \times 2/3}$$

PTR判定标准: 1小时 PPR < 30%
 20-24小时 PPR < 20%

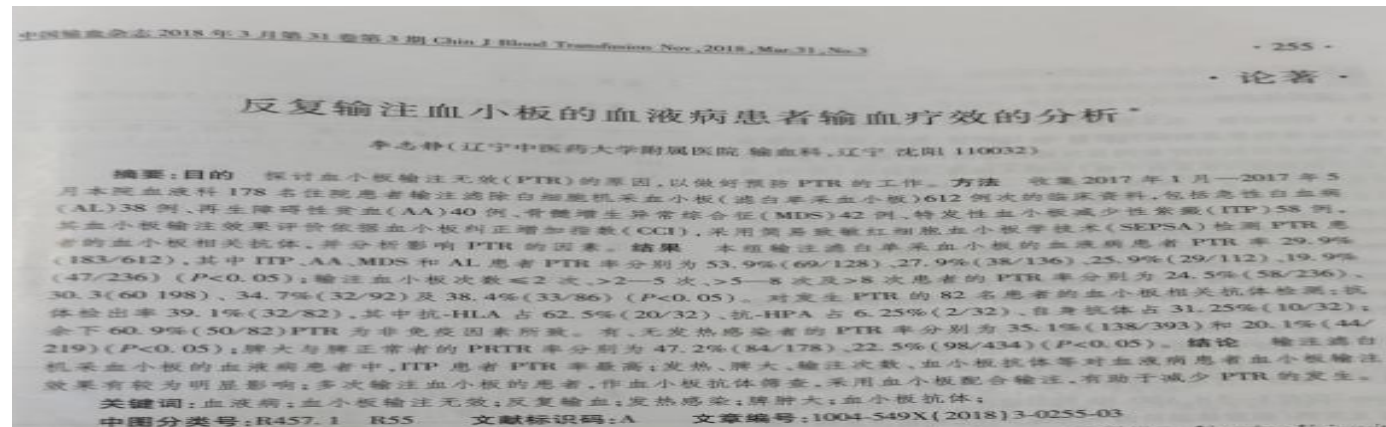
血小板输注无效的原因

血小板质量问题	非免疫原因	免疫原因
输用非活性的、含量少、质量差的血小板	大量出血	HLA（主要原因）、HPA、ABO
输血前血小板保存不好，时间过长，温度过高或过低	发烧（感染可使血小板生存期缩短）脓毒血症、败血症	血液循环中有免疫复合物
混入的白细胞过多	弥散性血管内凝血	自身抗体
血小板保存袋质量低下	肝脾肿大	同种异体器官移植
未均匀摇晃使血小板活力不好	恶性肿瘤、病毒感染等	药物所致血小板减少症

血小板输注无效

不同原因血小板输注无效发生情况，文献报道不一

非免疫性60.9%	免疫性39.1%		
	HLA 抗体	HPA抗体	自身抗体
	62.5%	6.25%	31.25%



免疫性血小板输注无效的预防措施

- 1、去除血小板中的白细胞
- 2、输注同型血小板（选择交叉配型试验相合的单采血小板）
- 3、建立HLA和HPA已知献血者档案，实施同型输注
- 4、紫外线照射破坏抗原递呈细胞的功能

德术并举
病人至上
2015

血小板血型相容性试验我国现状

目前，世界各国（发达国家和我国）都没有做到对首次血小板输血病人的血型相容性输血，但其危害性不亚于红细胞非相容性输血！

	依赖血小板输血病人的输血治疗	有关血小板输血无效症	新生儿免疫血小板减少症
血型检测	病人：基因检测 全系列HLA-I（交叉反应型） HPA（临床有意义系统） 供者：血小板库	病人：基因检测 全系列HLA-I（交叉反应型） HPA（临床有意义系统） 供者：血小板库	孕产妇及其丈夫基因检测 HPA（临床有意义系统） HLA（关联基因）
抗体检测 (筛检和鉴定)	冻干血小板谱细胞 随机新鲜血小板 临床有意义HLA/HPA系统	冻干血小板谱细胞 随机新鲜血小板 临床有意义HLA/HPA系统	孕产妇血清-病孩生父血小板 冻干血小板谱细胞(已知HPA抗原)
交叉配血	病人血浆：待输血小板 淋巴细胞毒：HLA抗体特异性 PRA≤20%	病人血浆：待输血小板 淋巴细胞毒：PRA≤20%	

血小板相容性检测



现有检测技术

血清学检测

固相红细胞吸附技术（SPRCA）

单克隆抗体特异的血小板抗原固定试验（MAIPA）

改进的抗原捕获酶联免疫吸附试验

流式细胞技术

微柱凝胶血小板定型试验

分子生物学检测

PCR-SSP: 首选，最简单常用，快速经济

PCR-RFLP: 繁琐，无法对HPA-4基因分型

PCR-ASO: 繁琐，不太容易判断结果

SSCP: 不适合常规HPA检查

DNA序列分析法: 操作复杂，成本较高

血清学主要检测方法

1 将血小板抗原固相包被在微孔中，与被检血清孵育洗涤后加入人抗人IgG多抗及人IgG致敏的指示红细胞，离心，判定结果。

2 如果血清中存在血小板抗体，则致敏指示细胞上的抗IgG与血小板抗体结合



3 指示细胞向孔底移动被阻滞，广泛覆盖在固定的血小板单层上，为**阳性结果**

4 若血小板上无抗体，则指示细胞向孔底移动不受阻，聚集在孔底中央，呈扣状，为**阴性结果**

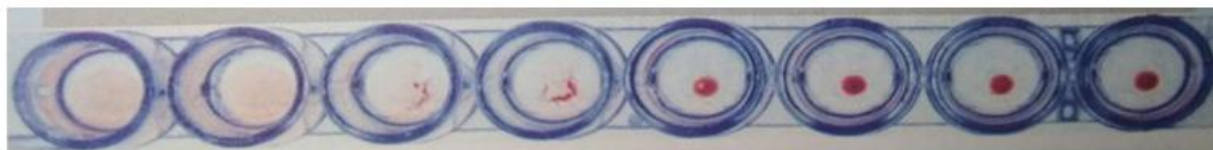
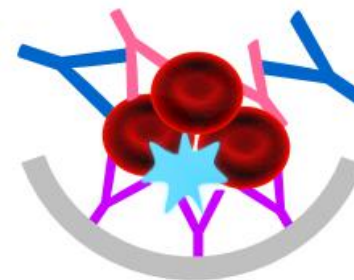
Solid Phase Red Blood Cell Adherence Assay, SPRCA

Solid Phase Red Blood Cell Adherence Assay, SPRCA

阳性反应原理图



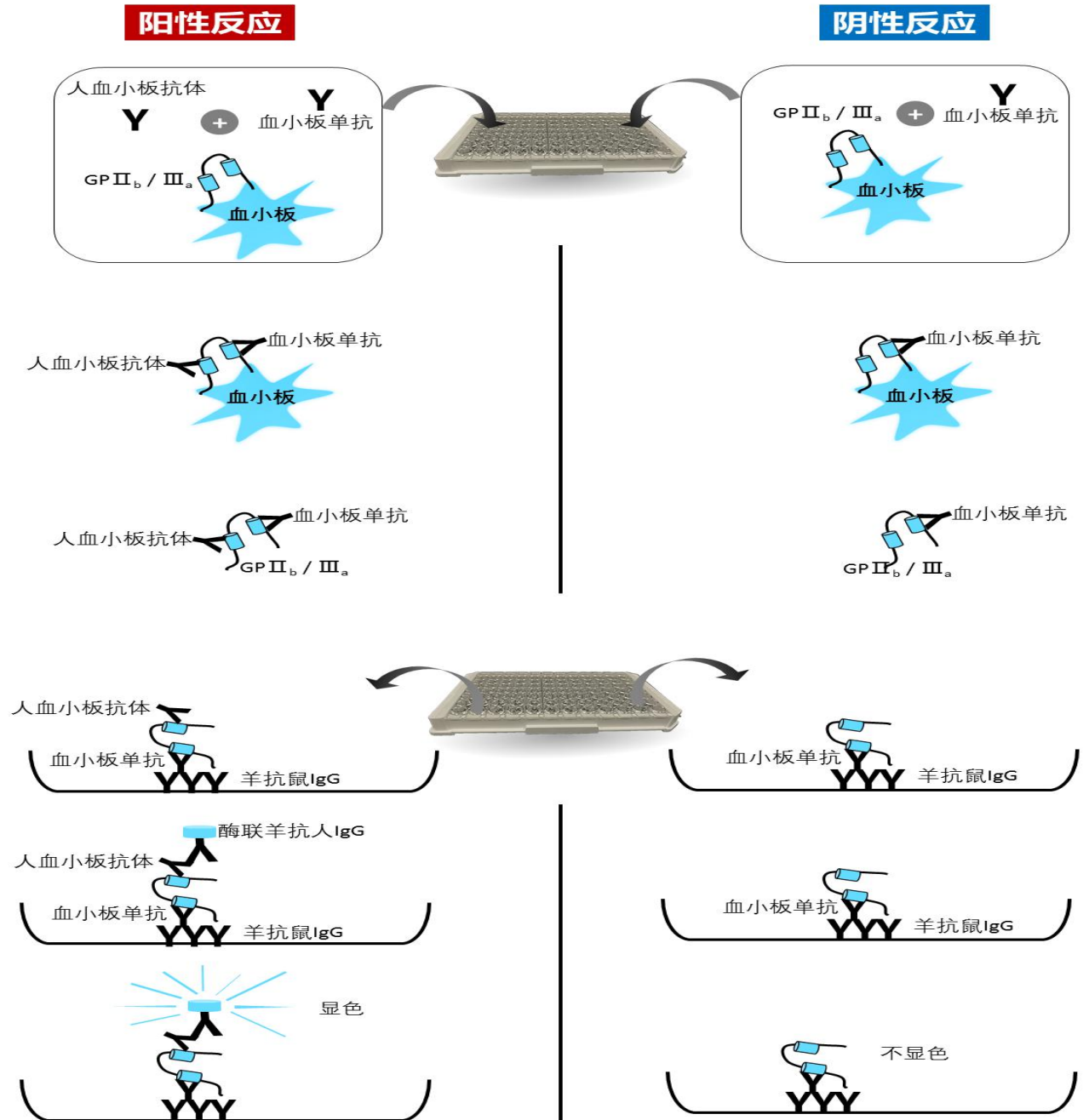
阴性反应原理图



单克隆抗体特异的血小板抗原固定试验

Monoclonal antibody-specific immobilization of platelet antigens assay, MAIPA

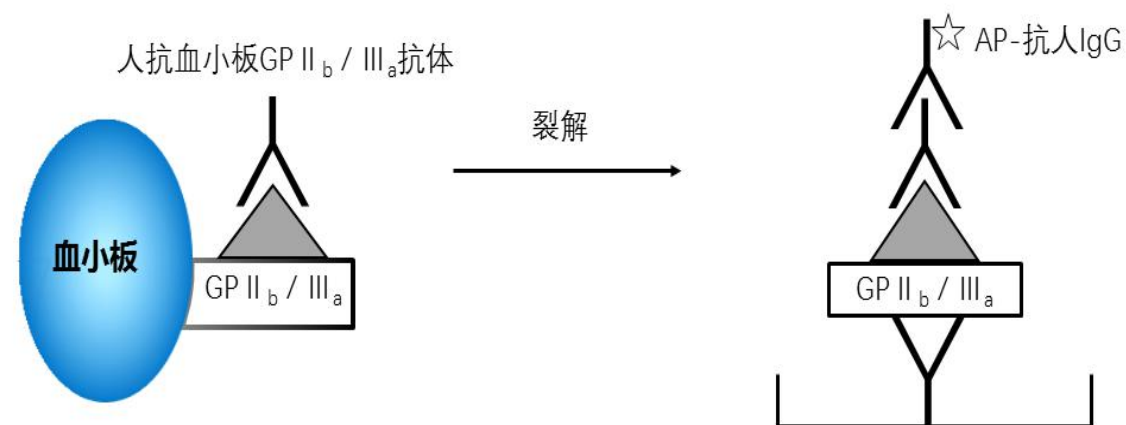
原理：在血小板上先结合人的同种抗体，然后与不同的抗血小板膜糖蛋白鼠抗人血小板单克隆抗体孵育，裂解血小板后，把裂解产物移至包被的羊抗鼠IgG微孔板内，通过辣根过氧化物酶标记羊抗人IgG检测人的血小板同种抗体。



抗原捕获酶联免疫吸附试验

(Modified antigen capture ELISA, MACE)

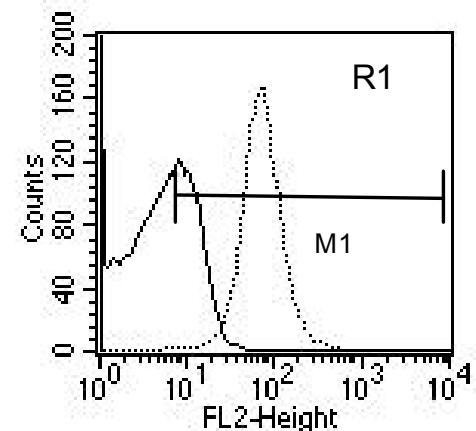
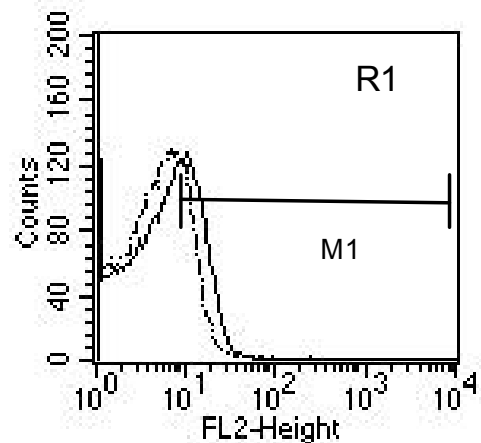
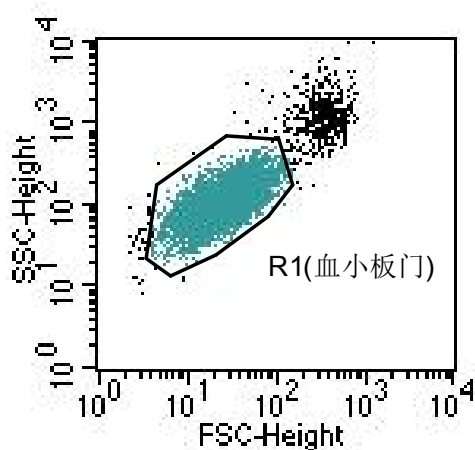
原理：献血员血小板与患者血清致敏，洗涤裂解后将形成的抗原-抗体复合物分别加入包被有抗GP Ib、GP IIb、GP IIIa、GP IX、HLA等鼠抗人单克隆抗体的微孔内，复合物中的血小板膜蛋白与相应的抗体结合而被固定在微孔内。再加入酶标羊抗人IgG底物显色，终止反应后测405nm吸光度值A。待测样本A值大于或等于2倍阴性对照A值则为阳性。



流式细胞术

(Flow cytometry, FCM)

原理：免疫荧光标记技术，抗原抗体结合同一激光光源激发得到特异荧光色细胞体积、结构、荧光种类及性质等多种参数分析。根据细胞在流式细胞仪上的前向角和侧向角确定血小板区域，分析血小板区的荧光强度，确定阴性cutoff值，判定反应结果。



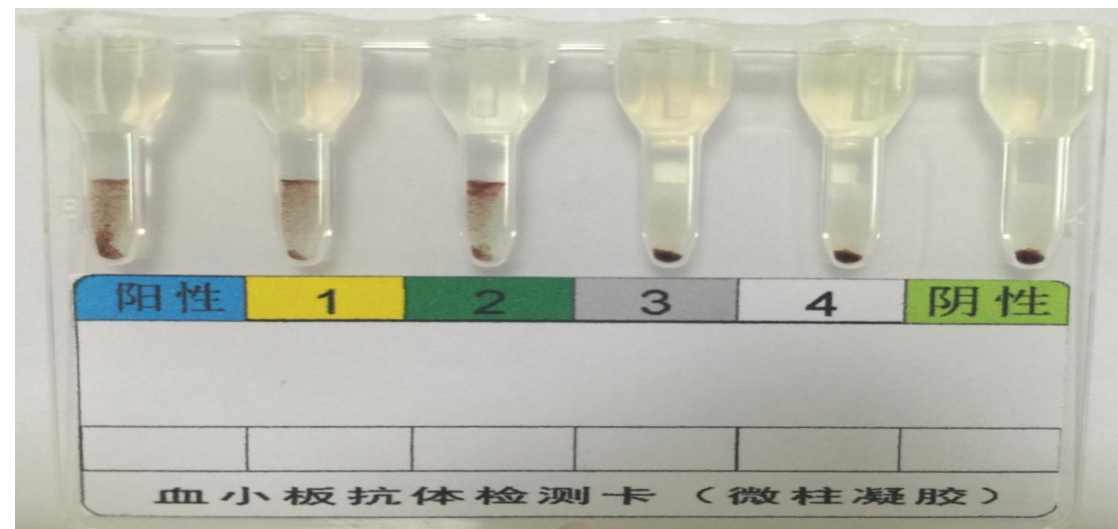
微柱凝胶血小板定型试验

(microcolume gel test for platelet typing)

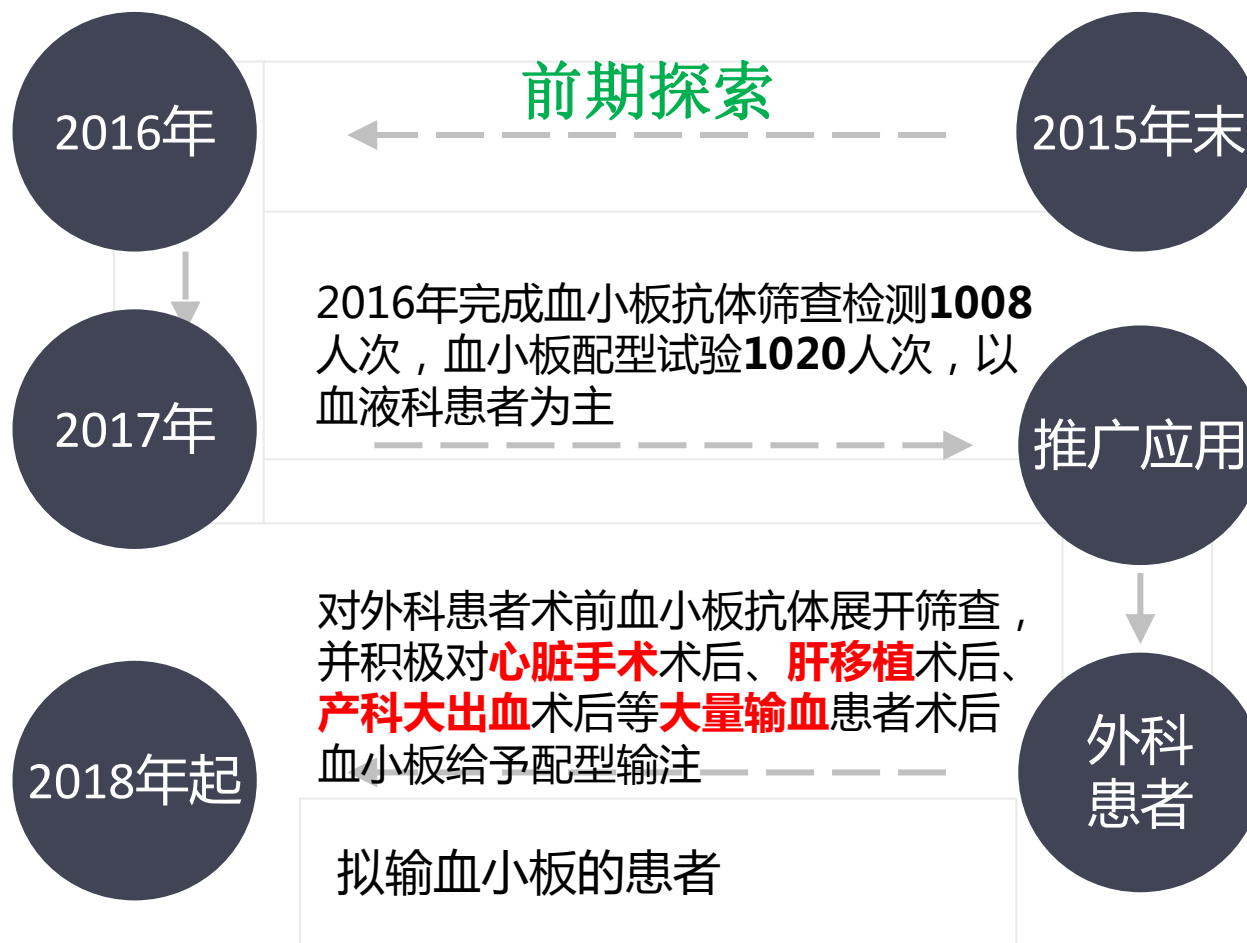
原理：应用包被鼠抗人血小板单克隆抗体的指示红细胞进行微柱凝胶抗人球蛋白试验以检测血小板抗体，向微柱凝胶中依次加入血小板、待检血清、指示红细胞，经孵育离心后判定结果。

阳性结果：若待检血清中存在血小板抗体，则形成血小板-血小板抗体-抗IgG-指示红细胞四位一体的免疫复合物不能通过凝胶柱

阴性结果：若待检血清无血小板抗体，则不能形成免疫复合物，指示红细胞离心后沉于柱底



血小板配合性输注的实践



➤ 贯彻实施患者血液管理理念，推动MDT

- 1、输血科走近临床，加强交流合作
- 2、个体化输注原则
安全输注原则
有效输注原则

德术并举
病人至上
北医三院



谢谢!

Thanks

