



血小板输注管理的实践与探讨

苏州大学附属第一医院 输血科

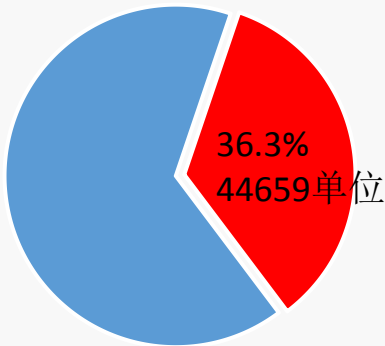
蒋敏

2021年我院血小板用量 >>>

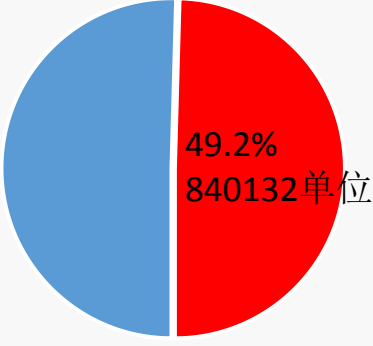


血液供应情况

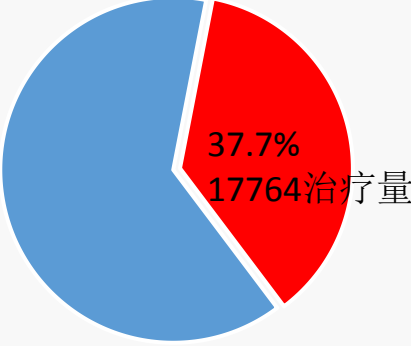
红细胞



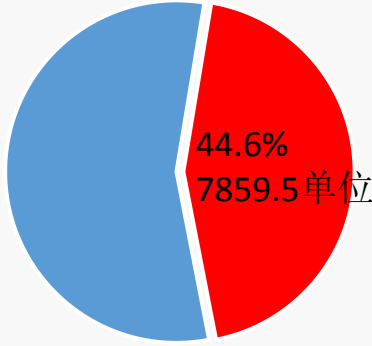
血浆



血小板



冷沉淀



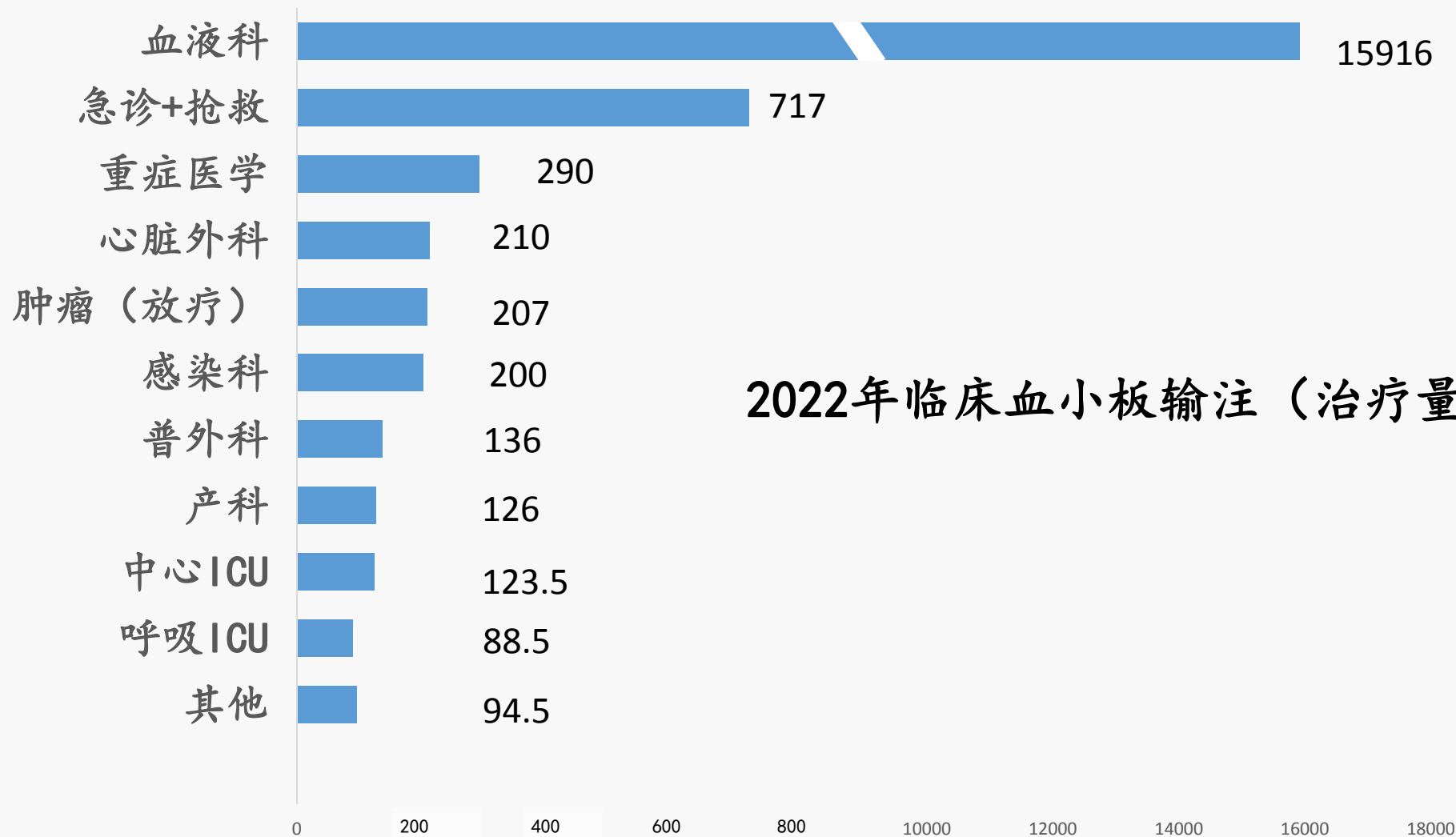
■ 苏州市其他医院总供血量
■ 我院年供血量

血小板年用量

单采血小板：17764人份
浓缩血小板：50单位

十梓街院区：1680.5人份
总院：903.5人份 + 50单位

2022年血小板用量



2022年临床血小板输注（治疗量）排行榜TOP10

突出问题



- » 无偿献血者较少，需求量越来越大
- » 血小板保存期短
- » 血小板输注不良反应发生率较高
- » 血小板输注效果关注度不够

2022年全院输血反应统计



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

血液类别	发热	过敏	溶血	其它	合计	占比(%)	用血人数	用血人次	反应率(%)
病毒灭活冰冻血浆	16	114	0	14	144	40.79	11085	34756	4.14
单采少白血小板	8	117	0	19	144	40.79	4050	18995	7.58
单采血小板	1	11	0	1	13	3.68	1000	1452	8.95
悬浮少白细胞红细胞	19	22	0	8	49	13.88	9186	23543	2.08
血浆冷沉淀	1	2	0	0	3	0.85	1074	1985	1.51
合计	45	266	0	42	353	100	26395	80731	4.37



提升医疗质量 保障用血安全

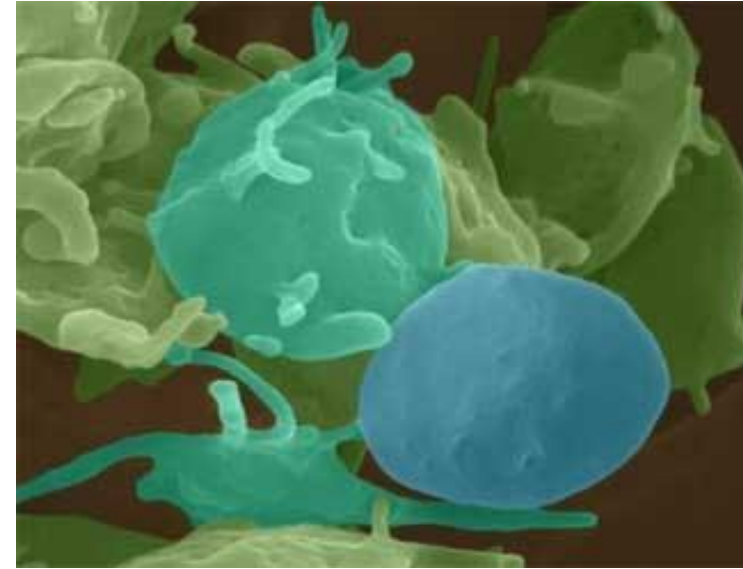
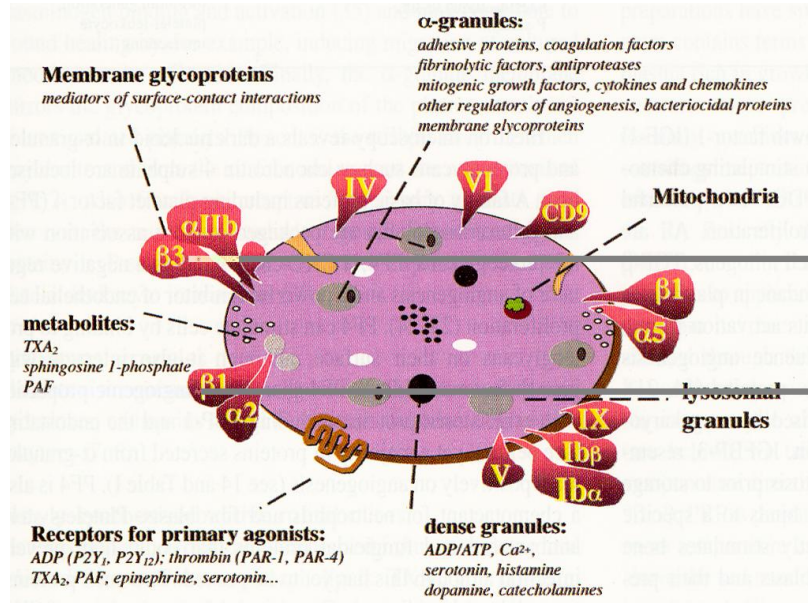
- ☐ 血小板抗原和抗体
- ☐ 血小板输注指证
- ☐ 血小板输注无效
- ☐ 血小板输注无效处理的实践



01 血小板抗原和抗体



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物



01 血小板抗原和抗体



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

血小板相关抗原：与其他细胞表面或组织共有的抗原

白细胞抗原（HLA-I）

红细胞抗原（血型系统，ABH、Lewis、I和P）

HLA基因频率在不同种族、地域的人群中存在差异，在中国人群中，分布频率相对比较高的有：A*02、A*11、A*24、A*33、A*30、B*13、B*15、B*40、B*46、B*51、B*58。

血小板特异性抗原（HPA）：血小板特有的抗原决定簇，在血小板和巨核细胞上表达，属于双等位共显性遗传，表现血小板独特的遗传多态性，HPA多态性分布存在种族差异。

血小板表面膜糖蛋白Glycoprotein（GP）

共鉴定出41个抗原，35个已被正式命名（2020年10月）

血小板特异抗原

抗原	分类	糖蛋白	CD分子
HPA-1	HPA-1a HPA-1b	GPIIIa	CD61
HPA-2	HPA-2a HPA-2b	GP I b	CD42b
HPA-3	HPA-3a HPA-3b	GP II b	CD41
HPA-4	HPA-4a HPA-4b	GPIIIa	CD61
HPA-5	HPA-5a HPA-5b	GP I a	CD496
HPA-6	HPA-6a HPA-6b	GPIIIa	CD61
HPA-15	HPA-15a HPA-15b	CD109	CD109

血小板特异抗原

抗原	糖蛋白	CD分子
HPA-7bw	GPIIIa	CD61
HPA-8bw	GPIIIa	CD61
HPA-9bw	GP II b	CD41
HPA-10bw	GPIIIa	CD61
HPA-11bw	GPIIIa	CD61
HPA-12bw	GP I b	
HPA-13bw	GP I a	
HPA-14bw	GPIIIa	CD61
HPA-16bw	GPIIIa	CD61

Distribution of HPA in the Chinese Han

System	South Chinese (<i>n</i> = 500)			North Chinese (<i>n</i> = 500)			Combined (<i>n</i> = 1000)			χ^2	<i>P</i> ₍₁₎	Gene frequency		
	aa	ab	bb	aa	ab	bb	aa (%)	ab (%)	bb (%)			a	b	MP* (%)
HPA-1	494	6	0	494	6	0	988 (98.9)	12 (1.2)	0 (0)	0.0364	>0.75	0.9940	0.0060	1.19
HPA-2	452	48	0	452	47	1	904 (90.4)	95 (9.5)	1 (0.1)	0.8571	>0.25	0.9515	0.0485	8.80
HPA-3	177	233	90	181	240	79	358 (35.8)	473 (47.3)	169 (16.9)	0.2050	>0.50	0.5945	0.4055	36.59
HPA-4	498	2	0	493	7	0	991 (99.1)	9 (0.9)	0 (0)	0.0205	>0.75	0.9955	0.0045	0.89
HPA-5	487	13	0	486	13	1	973 (97.3)	26 (2.6)	1 (0.1)	3.2980	>0.05	0.9860	0.0140	2.72
HPA-6	490	10	0	483	17	0	973 (97.3)	27 (2.7)	0 (0)	0.1873	>0.50	0.9865	0.0135	2.63
HPA-7	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-8	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-9	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-10	499	1	0	500	0	0	999 (99.9)	1 (0.1)	0 (0)	0.0003	>0.97	0.9995	0.0005	0.10
HPA-11	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-12	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-13	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-14	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0
HPA-15	136	252	112	145	250	105	281 (28.1)	502 (50.2)	217 (21.7)	0.0660	>0.75	0.5320	0.4680	37.40
HPA-16	500	0	0	500	0	0	1000 (100)	0 (0)	0 (0)	NA		1.0000	0.0000	0

NA, not appreciable. The χ^2 test was used to test HW equilibrium.

*MP, calculated mismatch probability in random transfusion = $a^2(1 - a^2) + b^2(1 - b^2) = 2ab(1 - ab)$.

血小板抗体

血小板自身抗体：ITP患者-PAIgG、PAIgM、PAIgA

血小板同种抗体：由多次妊娠，输注血制品，移植等同种免疫反应引起；包
括：HLA-Ⅰ类抗体占50-80%，HPA占8-20%。

血小板抗体引起的相关疾病

- ◆ 抗HLA- I 抗体：PTR，NAIT
- ◆ 抗HPA抗体：PTR，NAIT，PTP，PAT，TAT，HIT/DIT

亚洲是血小板免疫反应的高发地，占20-26%

PTR：血小板输注无效； NAIT：新生儿同种异体免疫性血小板减少症；
PTP：血小板输注后紫癜； PAT：被动同种异体免疫性血小板减少症；
TAT：移植相关同种异体免疫性血小板减少症； HIT/DIT：肝素或药物诱导的血小板减少症。



02 血小板输注的指征

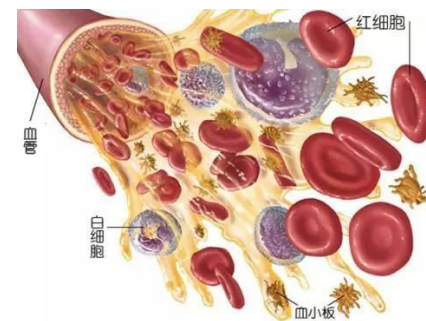
- 血小板减少的原因
- 血小板减少的治疗：病因、药物、血小板输注

02 血小板输注的指征

通常将血小板计数 $<100 \times 10^9 / \text{L}$ 定义为血小板减少，

血小板计数 $<50 \times 10^9 / \text{L}$ 定义为重度血小板减少。

血小板计数减少须排除标本异常和检验误差导致的假性血小板减少。





1、血小板生成减少

类型	常见原因
骨髓抑制	严重感染（细菌、病毒、真菌、寄生虫等）
	药物、达托霉素、利奈唑胺、干扰素等
	中毒，如乙醇
	化疗药物
	放射治疗
	慢性肝病
营养底物缺乏	叶酸、维生素B12缺乏
	妊娠
血液疾病	白血病，再障



血小板减少的原因

2、血小板消耗增加

类型	常见原因
出血	创伤性凝血病、消化道大出血、脑出血
严重感染	细菌、病毒、真菌、寄生虫、立克次体、螺旋体等感染
DIC	急性DIC，如休克、感染、白血病等。慢性DIC如恶性肿瘤、动脉瘤等
妊娠相关疾病	溶血-肝酶升高-血小板减少综合征（HELLP），妊娠期急性脂肪肝（AFLP），羊水栓塞，子痫
血栓性疾病	严重肺动脉栓塞
体外生命支持治疗	体外膜氧合肺（ECMO），肾脏替代治疗（RRT），人工肝治疗（ALSS）

血小板减少的原因



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

2、血小板消耗增加

类型	常见原因
辅助循环装置	主动脉球囊反搏（IABP） 心脏辅助装置（CAD）
血栓性微血管病（TMA）	血栓性血小板减少性紫癜（TTP） 溶血性尿毒综合征（HUS）
中暑	劳力性热射病（EHS）
血液系统疾病	血管性血友病（VWD） 嗜血细胞性淋巴组织细胞增多症（HLH） 阵发性睡眠性血红蛋白尿（PNH）
自身免疫性疾病	抗磷脂综合征（APS）、自身免疫性溶血性贫血（AIHA）、Evan’s综合征（AIHA+ITP）
高纤溶状态	肝硬化、转移性前列腺/卵巢肿瘤



3、血小板破坏增多

类型	常见原因
药物诱导的免疫性血小板减少症（DITP）	经典的药物依赖性血小板抗体，如奎宁； 半抗原诱导的抗体，如青霉素； 药物特异性抗体：如替罗非班、依替巴肽、阿昔单抗； 药物诱导的自身抗体形成，如左旋多巴、磺胺； 免疫复合物形成，如肝素诱导的血小板减少症（HIT）；
严重感染	登革热
自身免疫性疾病	系统性红斑狼疮（SLE）



4、血小板分布异常

类型	常见原因
血液系统疾病	原发性免疫性血小板减少症（ITP）； 输血后紫癜（PTP）
脾功能亢进	
低温	

5、血液稀释

大量补液或输血浆





血小板减少的原因

重症患者发生血小板减少的病因从多到少排序依次为：脓毒症、弥散性血管内凝血、稀释性血小板减少、叶酸缺乏、恶性肿瘤、药物相关性血小板减少等。脓毒症是ICU中重症患者血小板减少最常见的原因。

绝对性血小板减少多同时存在3种及3种以上发病机制，相对性血小板减少也多存在2种发病机制。

血小板减少的动态变化。

血小板在短时间内急剧下降或持续减少，往往提示预后不良。

详细了解患者血小板减少的临床背景对明确原因十分重要。

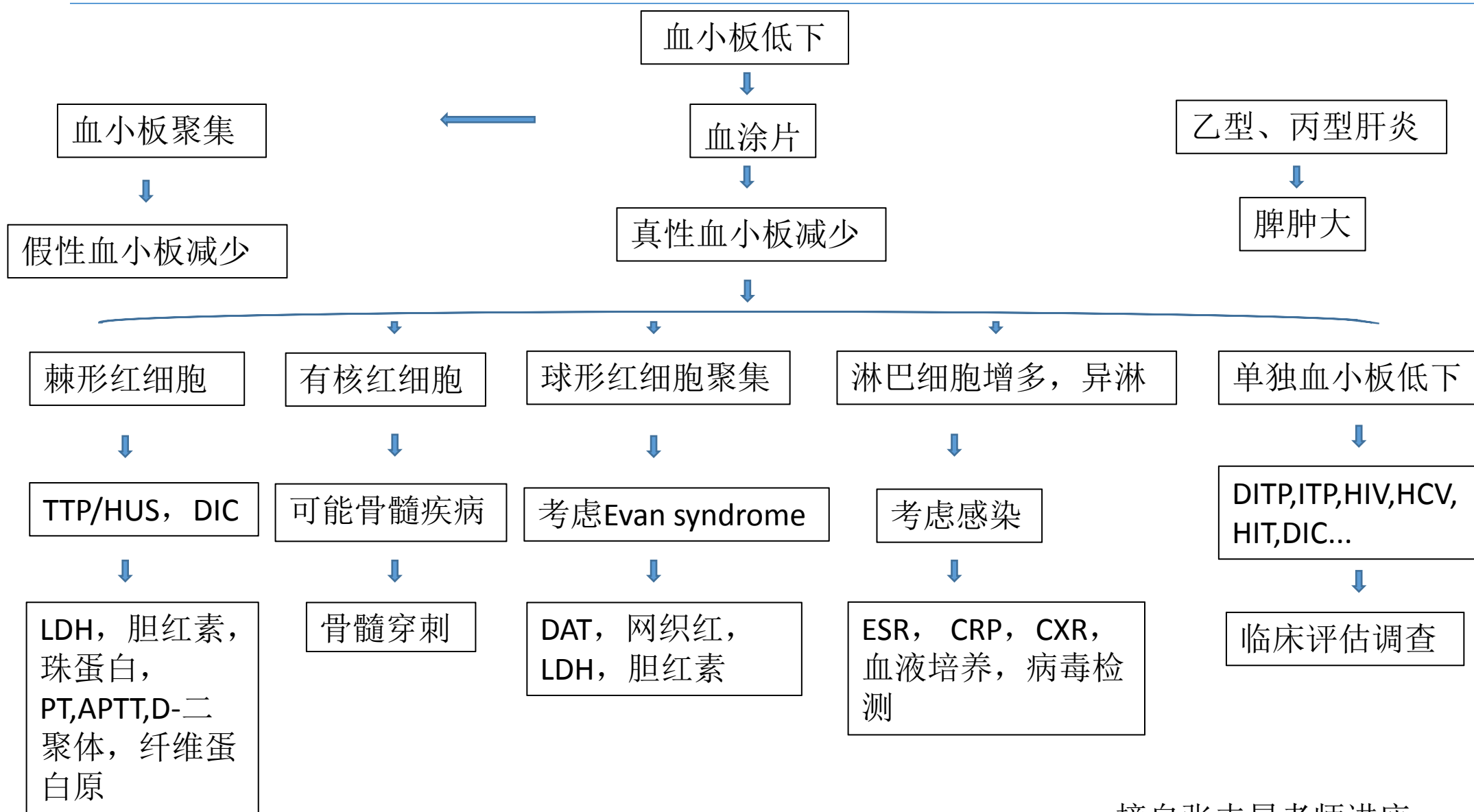
血小板减少时要对血小板功能进行评估。





血小板减少的常规筛查

检验项目	诊断名称
血常规；C反应蛋白；降钙素原	严重感染，血液病
凝血酶原时间、部分活化凝血酶原时间、凝血时间、纤维蛋白原、D-二聚体、纤维蛋白降解产物	DIC并明确病因
ALT, AST,肌酐，总胆红素	肝肾功能损害相关的血小板减少
乳酸脱氢酶	溶血性贫血，阵发性睡眠性血红蛋白尿
维生素B12、叶酸	营养不良相关血小板减少
EB病毒、巨细胞病毒、乙肝病毒、丙肝病毒、HIV	病毒感染
抗核抗体ANA、类风湿因子RF	SLE、干燥综合征、RA等自身免疫性疾病





区分ITP、PTR、TTP、HIT、DIT

	ITP	PTR	TTP	HIT	DIT
血小板抗体筛查	自身抗体				
特异性抗体	自身抗体	自身抗体， 抗HLA-I，抗 HPA，CD36		抗-PF4	抗药抗体
血小板上最主要的目标	GP-Ib-IX, IIb-IIIa,IV	GP-Ib-IX, IIb- IIIa,IV(包括 HLA)	ADMATS-13	PF4-heparin complex on platelet	
检测方法	SPRCA,FIP A,ELISA	MAIPA, SPRCA, ELISA,FIPA,M PHA	FRET,ELISA	Gel CAT ELISA	SPRCA(Captu re-P or MASPAT)



多种药物可致血小板减少

抗肿瘤药物：环磷酰胺、氮芥、甲氨蝶呤、柔红霉素、博来霉素、环孢素等；

抗菌素：磺胺类、氯霉素、青霉素、头孢菌素、庆大霉素等；

抗凝血药：肝素；

降血糖药：氯磺丙脲、格列本脲、甲苯磺丁脲等；

利尿剂：双氢克尿噻、速尿、利尿酸等；

雌激素：乙烯雌酚；

血小板抑制剂：氯吡格雷、曲克芦丁、西洛他唑等；

中药制剂、疫苗等。

引自桂嵘教授讲义

尽早去除或控制引起血小板减少的诱因是治疗的前提

药物治疗

替代治疗





成分	血小板含量
单采血小板	$\geq 2.5 \times 10^{11} / \text{U}$
手分浓缩血小板	$\geq 2 \times 10^{10} / \text{U}$



02 血小板输注的指征

治疗性输注血小板（促进凝血功能，减少出血）

预防性输注血小板（提高血小板功能或数量）

（如果不发生致命性出血，PTP、TTP、HUS和HIT患者禁止预防性输注血小板）

血小板输注的适应症

治疗因血小板制造障碍引起的血小板减少症，常见于血液病和恶性肿瘤。

血小板计数在 $50 \times 10^9/L$ 以上者，一般不需输注血小板；

血小板计数在 $(20-50) \times 10^9/L$ 者，如有出现倾向或需进行手术者，应输注血小板预防出血；

血小板计数低于 $20 \times 10^9/L$ 者，自然出血可能性大，应输注血小板防治出血。



02 血小板输注的指征

血小板输注的适应症（特殊情况）

1. 发热、败血症、脾肿大等情况下，血小板破坏增多，可放宽标准。
2. 血小板数较低时，血小板计数测定结果容易偏低。
3. 免疫性血小板减少时，一般不应输注血小板进行治疗。
4. 体外循环患者可考虑输注血小板。
5. 大量输注保存血后会出现稀释性血小板计数降低，如有出血倾向，可输注血小板。
6. 血小板功能异常也是血小板输注适应症。

预防性输注血小板指征

- 有创操作前预防性输注血小板：
- 神经外科或眼科手术： $<100 \times 10^9/L$
- 硬膜外麻醉： $<80 \times 10^9/L$
- 大部分其他大手术： $<50 \times 10^9/L$
- 内镜下操作：治疗下操作 $<50 \times 10^9/L$ ；低风险的诊断性操作 $<20 \times 10^9/L$
- 腰穿：无血液系统疾病的患者 $<40-50 \times 10^9/L$ ；血液系统疾病患者 $<20 \times 10^9/L$
- 中心静脉导管植入，骨髓穿刺术： $<20 \times 10^9/L$

血小板输注剂量和速度

- 预防性输注：1个治疗量
- 治疗性输注：比预防性输注需要更大剂量和输注频率
- 大量输血时建议浓缩血小板和红细胞比例1:1
- 输注速度：病情允许时，尽快输注
- 使用过滤器；
- 输血前后可用生理盐水或血液本身冲管；袋与袋之间避免冲管，以免细菌污染；
- 过敏性输血反应：给予重悬于PAS的血小板；如果过敏严重，考虑洗涤血小板（重悬于PAS）

02 血小板输注的指征



AABB

制品	成人输注速度		特殊考虑
	前十五分钟	十五分钟后	
红细胞	1-2ml/min（约20滴）	以能耐受最快，一般4ml/min（约80滴）	四小时内输完，若病人又过载的考虑，可降低到1ml/kg/h
血小板	2-5ml/min（约20-100滴）	300ml/h或能耐受最快速	经常约1-2h，若考虑过载，可比照红细胞输法。
血浆	2-5ml/min	能耐受的最快速，约300ml/h（5ml/h，约100滴）	若考虑过载，可比照红细胞输法。
冷沉淀	尽快		解冻后尽快输完，建议混成一袋输注。



一般情况下每输注单采血小板或10单位手工分离浓缩血小板可升高血小板计数 20×10^9 - 30×10^9 /L，但是实际情况与患者病情和输血史等有关。

WS/T622-2018内科输血



02 血小板输注的指征

输血时应首选ABO/RhD相容性血小板

血小板输注时ABO血型的选择：血小板输注应首选ABO同型；如出血危及生命且无同型血小板时，可考虑ABO不同型的输注，即次选相容性输注。

血小板输注时RhD血型的选择：RhD阴性患者尽可能输RhD阴性血小板，但在紧急情况下，可输RhD不相容血小板。



02 血小板输注的指征

血小板输注的补充治疗

- 1、有出血倾向的创伤患者、出血量>500ml的手术患者和骨髓造血功能减退的慢性血小板减少患者，可给予TXA治疗；
- 2、TXA能降低创伤患者的死亡率及术中失血量和血液需求量，当手术成人的出血量>500ml，需给予TXA治疗；
- 3、对伴骨髓异常增生综合征和黏膜出血的血小板减少患者，在短期使用TXA时，要警惕缺血性心脏病和血尿发生。
- 4、在围手术期或严重创伤出血时，患者的纤维蛋白原含量<1.5g/L或功能低下时，应给予纤维蛋白原治疗（浓缩制品或冷沉淀）；对纤维蛋白原缺乏出血的患者，应输注纤维蛋白原制品；ITP患者采用促血小板生成素受体激动剂治疗。

03 血小板输注无效



血小板输注无效情况



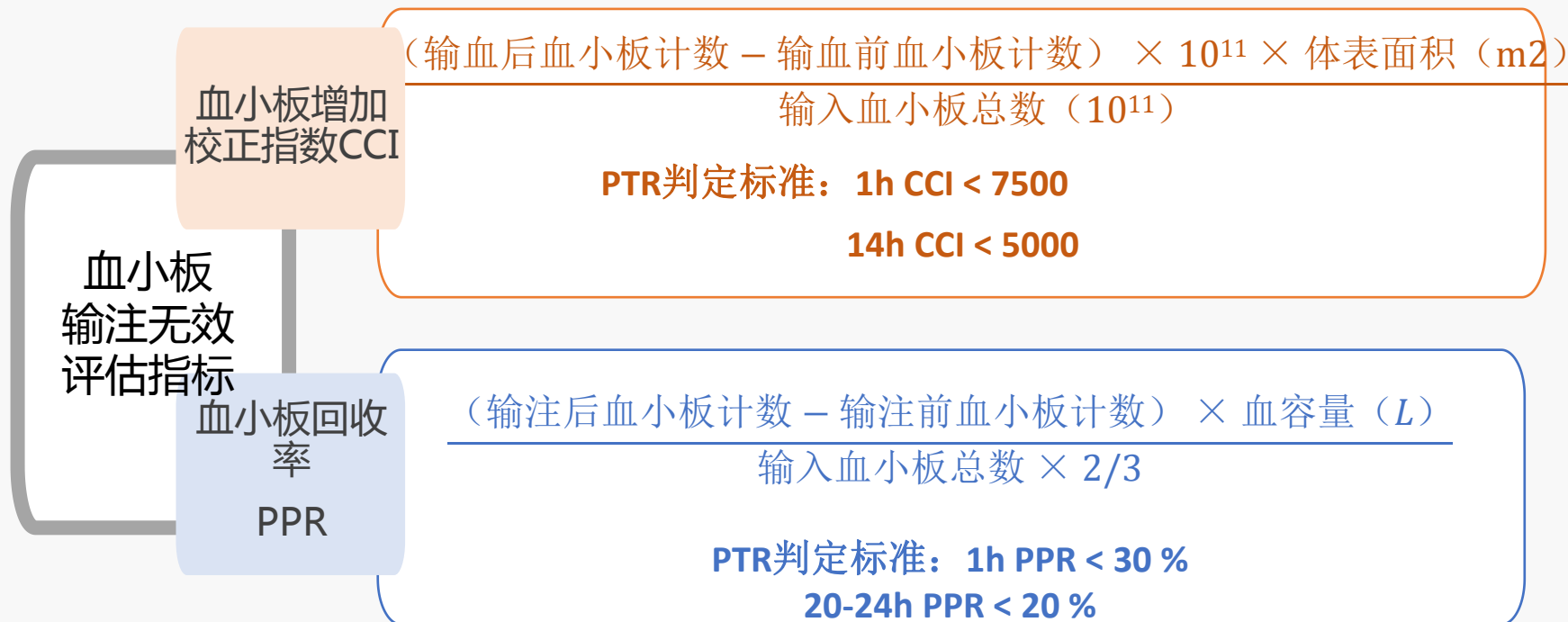
输注无效的定义



输注无效的发生率



输注无效的处理



1hCCI: 代表免疫性消耗; 24hCCI: 代表感染性消耗



03 血小板输注无效

免疫因素相关的PTR：由抗体介导的PTR，通常可检出HLA抗体、HPA抗体、CD36抗体、血小板自身抗体和药物相关的血小板抗体等。

免疫性因素中最常见的原因因为HLA- I 类抗体。

HLA抗体

生育多胎女性发生HLA同种免疫发生频率可达25%；
多次输血的白血病患者中25-30%可以检测到HLA抗体；
再障 中HLA抗体可达80%；
有HLA抗体的患者不一定出现PTR。

HPA抗体

HPA抗体发生率大概2%-11%；
HPA抗体通常与CCI的统计学显著降低无关；
HPA抗体导致输注无效时通常合并HLA抗体。

03 血小板输注无效



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

PTR的预防:

输注前要轻摇血袋混匀，以患者可耐受的最快速度输入；未能及时输注的血小板最好置于血小板震荡箱保存。

相容性血小板输注

输注去白细胞血小板

03 血小板输注无效



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

相容性血小板输注

- 选择配型血小板输注
 - HLA配型输注
 - 必要时考虑HPA匹配
- 鉴定受血者血小板HLA/HPA抗体的特异性
 - 选择不表达对应抗原的血小板
- 患者血清与供体血小板在输血前交叉配型

HLA配型

- 检测到HLA抗体的患者最好行HLA匹配输注
 - ✦ 患者HLA分型
 - ✦ 血小板供体库
 - ✦ 根据受者HLA分型提供相同或者相似的HLA分型血小板
 - ✦ 评估匹配程度分级系统
 - A、B1U、B2U、B1X、B2UX、B2X、C、D
 - 匹配等级高，输注效果相对好
 - 匹配等级高，不排除输注无效的可能。



03 血小板输注无效

血清学交叉配型：对IPTR患者输注血小板前进行血小板血清学交叉配型，选择交叉配型相容的血小板输注是最快速的方式。

基因型配型：检测供受者HLA基因型，可实现HLA等位基因水平匹配、抗原水平匹配或表位水平匹配，从而提供相容性血小板输注，同时减少后续发生同种免疫的风险。

回避抗体对应抗原配型：已产生HLA抗体的患者，可采用HLA抗体特异性规避配合的血小板输注，即通过选择患者HLA抗体靶向抗原阴性的血小板输注。

联合模式配型：其中针对HLA位点的基因型配型和回避抗体对应抗原配型可进一步分为HLA交叉反应抗原组配型和HLA抗原表位配型。



03 血小板输注无效

HLA配型

多数同种异体免疫的患者会对HLA匹配的血小板产生反应；

20-50%的患者即使使用HLA匹配的血小板也会出现输注无效（少数不匹配的抗原，其他免疫因素、非免疫因素）；

同种异体免疫患者接受HLA不匹配血小板后也可能出现输注无效。

Hematol Oncol Clin N Am.2016 Jun;30(3):665-677.
Platelets. 2015,26(2):190-194.

优点：明显减少同种免疫的机会，过程可能需要很长时间，但通常是支持高度同种异体免疫患者的最佳方式（有时是唯一的方式）；

缺点：通常需要1000以上的随机HLA类型潜在单采血液成分供体；

选择HLA匹配的血小板比随机血小板更易导致GVHD，必须经过辐照，防止输血相关GVHD；

对于在血小板上表达差的一些抗原（如B44,45）错配也可以成功输注。

AABB Technical Manual 19th(2017)



HLA配对CREG

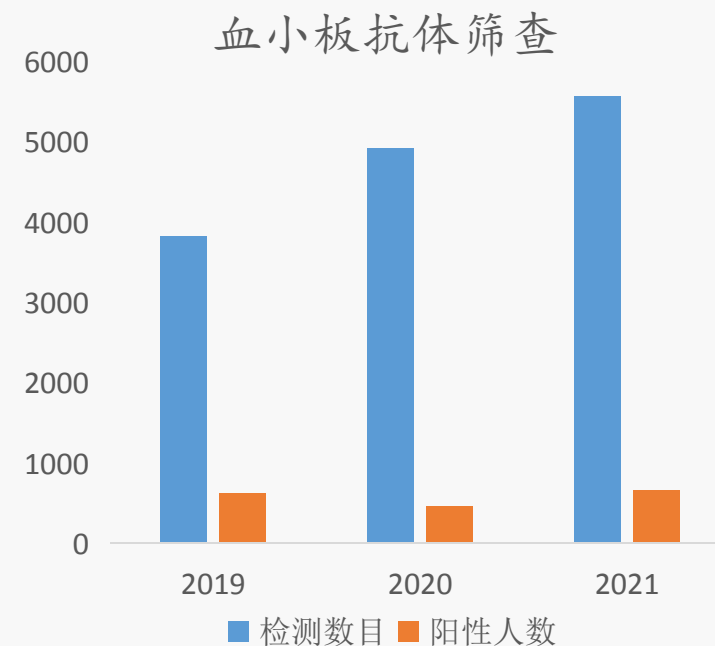
分级	描述	HLA分型				
		R	A1	A2	B7	B8
A	4个抗原相同	D	A1	A2	B7	B8
BU	只有3个抗原且完全相同	D	A1		B7	B8
B2U	只有2个抗原且完全相同	D	A1		B7	
BX	3个抗原相同，1个抗原交叉反应	D	A1	A24	B7	B8
BUX	3个抗原，2个抗原相同，1个抗原交叉反应	D	A1	A24		B8
B2X	4个抗原，2个抗原相同，2个抗原交叉反应	D	A1	A24	B7	B64
C	1个抗原不同，也无交叉反应关系	D	A1	A32	B7	B8
D	2个或以上抗原不同	D	A1	A32	B7	B64

03 血小板输注无效 >>>



省内首家开展血小板抗体筛查及配血工作，保障科学合理用血

- >> Immucor全自动：性能良好
- >> Capture-P：7年完成血小板抗筛检测25189例
血小板成功配型6941次
- >> 检测抗体阳性患者抗体种类
- >> 与苏州血站合作，拟建立供者库



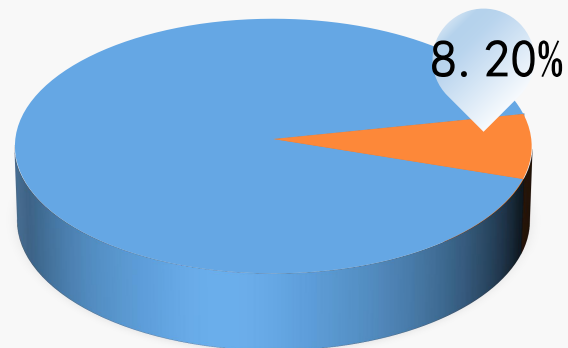
03 血小板输注无效 >>>



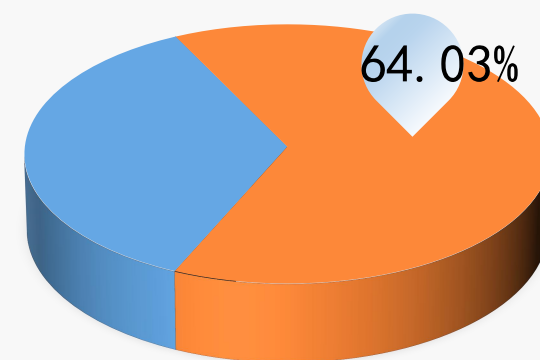
我院对血小板输注无效的管理现状

- >> 多次输血阳性率高
- >> 供配型的血小板量不足
- >> 配型输注无效情况复杂，缺乏规范管理

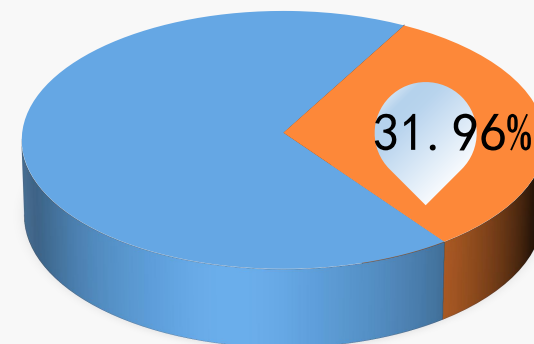
血小板抗体阳性率



配型成功率



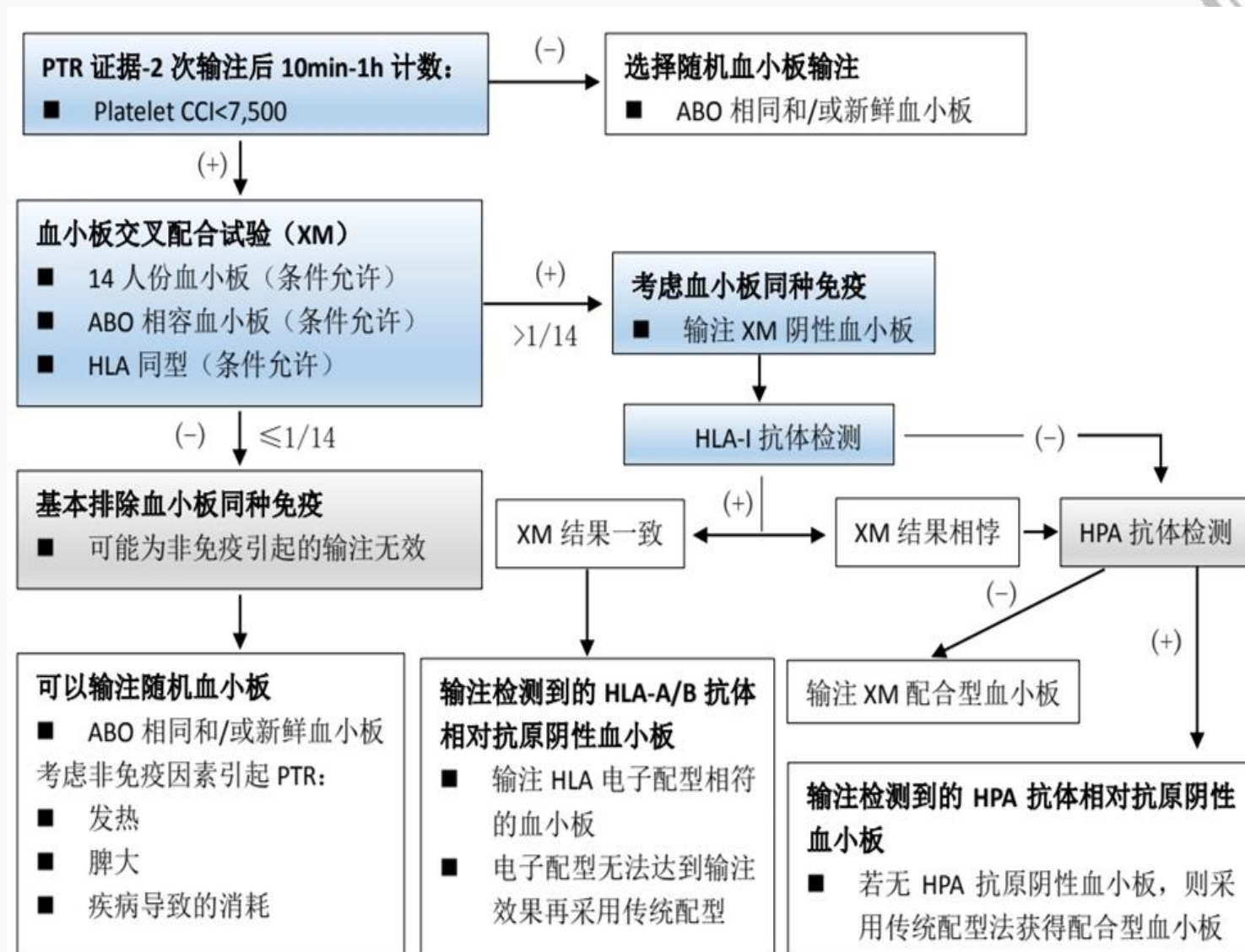
配型输注有效率



03 血小板输注无效



血小板配型输注策略



Juskewitch JE, *et al.* How do I...manage the platelet transfusion-refractory patients? Transfusion. 2017; 57(12):2828-2835.



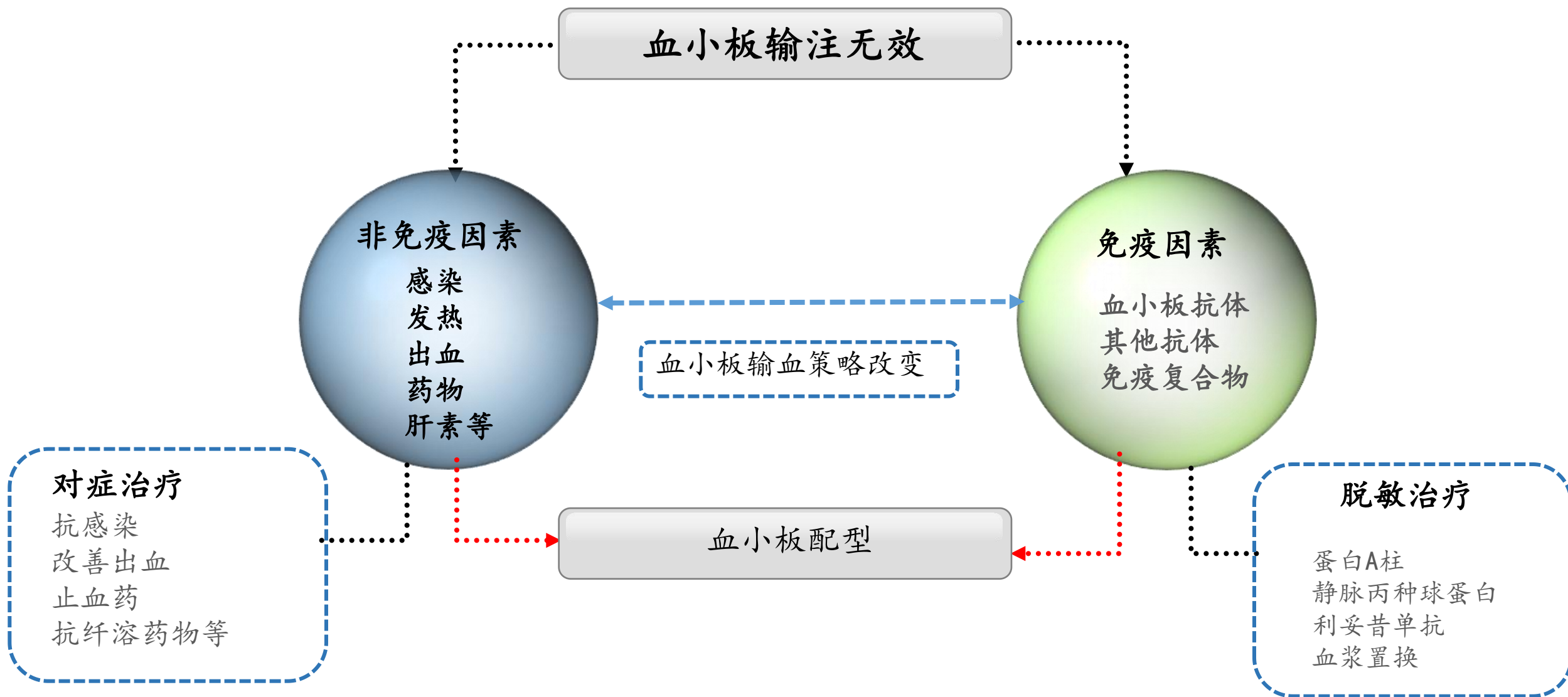
03 血小板输注无效 >>>

血小板HLA抗体处理策略

脱敏策略	机制	文献	结论	评价
蛋白A	免疫吸附	Treatment of refractoriness to platelet transfusion by protein A column therapy	1、4/10患者尚不能改善 2、缺乏随访研究	证据不清，副作用
免疫球蛋白	去除血小板-抗体免疫复合物	A Randomized, Placebo-controlled trial of intravenous gammaglobulin in alloimmunized thrombocytopenic patients.	1、仅能增加1h-CCI，24h-CCI无效 2、不能作为配合试验的替代策略	不推荐常规使用
利妥昔单抗	抑制新抗体生成	Successful use of rituximab in platelet transfusion refractoriness in a multi-transfused patient with myelodysplastic syndrome	1、美罗华治疗，CCI即刻得到改善 2、可用于对免疫球蛋白和血浆置换无反应者	推荐使用
血浆置换	去除已产生抗体	Plasma exchange for platelet alloimmunization.	1、经过置换5/6患者再次输注相同来源PLT，CCI明显提高 2、有效期可长达30天	推荐使用

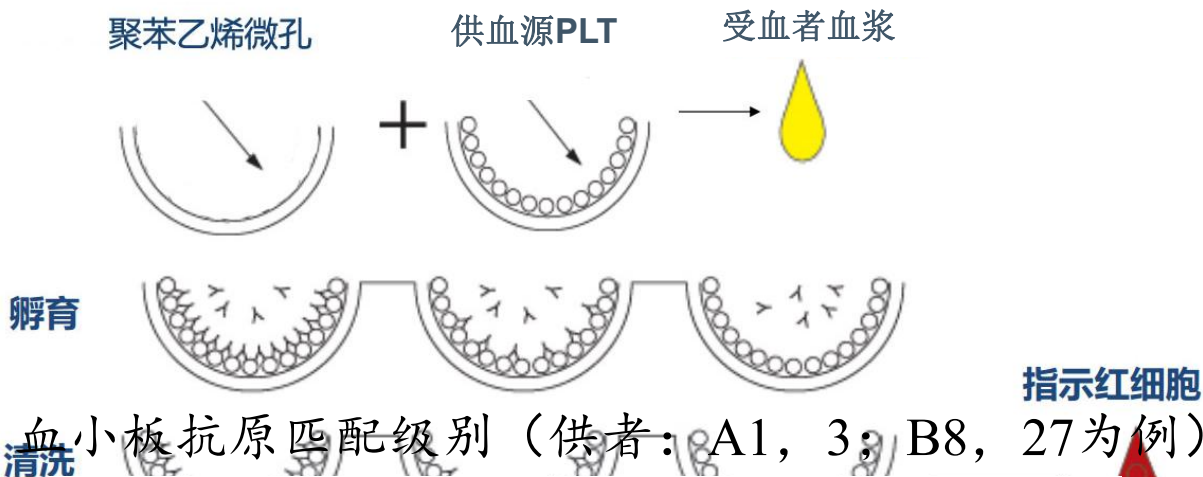


血小板输注无效及其解决策略



我院血小板配型的概况

- 随机输注
- 配型输注
 1. 交叉配型
 2. 基因配型（HLA）
 - ✓ 抗原水平配型
 - ✓ 表位水平配型
- 回避抗体对应抗原配型
- 联合方法配型



级别	位点	范例
A	HLA-A、B4个位点匹配	A1,3; B8,27
B1U	HLA-A、B 4个位点中3个匹配；1个抗原未知或空缺	A1,-; B8,27
B1X	1个交叉反应组	A1,3; B8,7
2BU X	1个抗原空缺，1个抗原为交叉反应组	A1,-; B8,7
C	1个抗原不匹配	A1,3; B8,3
D	2个或多个抗原不匹配	A1,32; B8,3
R	随机	A2,28; B7,3

研究对象



苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

2022年4月-2022年5月2个月共9例患者

患者	性别	住院号	主要诊断	治疗过程	随机输注	交叉配型	基因配型
刘*	女	1672264	急性髓细胞白血病	抗感染+化疗	6	3	5
周*良	男	1681815	骨髓增生异常综合症	预处理+无关供体移植	2	6	5
张*平	男	1682125	急性髓细胞白血病	抗感染+化疗	6	5	4
黄*娥	女	1672128	急性髓细胞白血病	移植复发后化疗	8	1	3
李*蓁	男	1681848	急性髓细胞白血病	化疗	9	6	4
郑*凤	女	1682090	急性髓细胞白血病	化疗+预处理	8	6	1
耿*燕	女	1680747	急性髓细胞白血病	CAR-T治疗过程	1	0	3
傅*齐	女	1682037	淋巴瘤	移植过程	2	1	2
姚*良	男	1683714	嗜血综合征	化疗后抗感染治疗	8	6	2

- 随机输注：交叉配型无效、HLA配型无相关供血源
- 交叉配型：无法及时提供HLA配型供血源
- 基因配型优先顺序：

HLA抗原+回避抗体+交叉配型相合 > HLA抗原+回避抗体 > 回避抗体+交叉配型相合 > 回避
抗体

9例患者，共输注119次血小板，采用三种配型方法，对比三种方法输注效果

	随机输注	交叉配型	HLA配型	P值
14h-CCI (*10 ³)	1.68	5.25	5.64	0.02
平均值和范围	(-15.48, 23.86)	(-4.91, 31.60)	(-3.50, 31.99)	
14h-CCI > 5000	11	12	14	0.05
n (%)	(11/50, 22%)	(12/34, 35.3%)	(14/29, 48.3%)	

三组间14h-CCI均值存在显著差异， $P < 0.05$ ；三组间输注有效率比较， $P = 0.05$ ；组间两两比较无显著差异， $\alpha > 0.0125$ 。



结果分析

无非免疫因素影响下三种配型方法的14h-CCI比较

	随机输注	交叉配型	HLA配型	P值
14h-CCI	4.47	8.55	7.07	0.38
平均值和范围	(-2.93, 23.86)	(-4.91, 31.60)	(-3.22, 31.99)	
14h-CCI >5000	8	7	7	0.71
n (%)	(8/20, 40%)	(7/14, 50%)	(7/13, 53.8%)	

非免疫因素影响下三种配型方法的14h-CCI比较

	随机输注	交叉配型	HLA配型	P值
14h-CCI,	-0.18	2.93	4.48	0.01
平均值和范围	(-15.48, 11.91)	(-4.65, 16.76)	(-3.50, 13.95)	
14h-CCI >5000	3	5	7	0.03
n (%)	(3/30, 10%)	(5/20, 25%)	(7/16, 43.8%)	

非免疫因素影响下三种配型方法两两检验，随机输注组和HLA配型组， $\alpha=0.017$



结果分析

非免疫因素对14h-CCI的影响

	例数 (N)	14h-CCI, media (range)	P
输注策略			0.023
随机输注	50	1.68 (-15.48, 23.86)	
交叉配型	34	5.25 (-4.91, 31.60)	
HLA配型	29	5.64 (-3.50, 31.99)	
发热			0.085
是	32	2.5031 (-4.65, 16.76)	
否	81	4.2721 (-15.48, 31.99)	
感染			0.008
是	37	1.2267 (-15.48, 13.95)	
否	76	5.0099 (-4.91, 31.99)	
脾肿大			< 0.001
是	16	0.4136 (-3.31, 4.14)	
否	97	4.3250 (-15.48, 31.99)	
出血			0.002
是	47	1.4531 (-15.48, 16.76)	
否	66	5.4219 (-4.91, 31.99)	

输注策略、感染、脾大和出血是影响14h-CCI的重要因素， $P < 0.05$ 。



研究结论

- 建立血小板HLA抗原库必要性；
- 输注无效/交叉配型困难者，可通过血小板HLA抗原库，进行HLA配型输注以提升效果；
- 非免疫因素是影响输注效果的重要因素；
- 患者存在非免疫因素干扰输注效果时，可通过HLA配型改善输注效果。

HLA-I抗体阳性的血液病患者, 可通过血小板HLA抗原库, 进行HLA配型输注以提升输注效果; 尤其在非免疫因素干扰下, 可优先选用HLA配型输注。

编号	HLA配型	发往临床	14h-CCI
1	7	5	8.448
2	4	4	5.12
3	4	3	-1.7
4	4	4	7.84
5	16	16	4.92
6	4	2	25.28
7	3	3	1.92
8	1	1	32.64
9	1	1	0.64
10	4	2	6.4
11	1	0	\
12	2	2	17.6
13	1	1	16.64
14	1	1	7.04
15	1	1	5.76
16	2	1	7.68
17	1	0	\
18	1	1	14.08
19	1	0	\
20	1	1	10.24

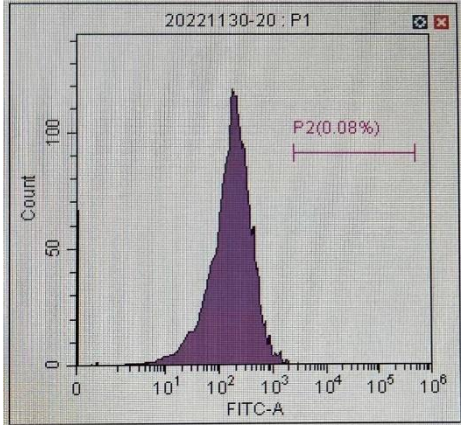
编号	HLA配型	发往临床	14h-CCI
21	6	2	35.2
22	1	1	0
23	1	0	\
24	1	1	18.56
25	1	1	\
26	6	6	4.05
27	3	0	\
28	2	1	4.48
29	6	5	4.48
30	2	1	7.04
31	3	1	11.52
32	2	0	\
33	4	3	17.92
34	2	1	42.24
35	3	3	3.84
36	1	1	-2.56
37	1	0	\
38	2	2	5.76
39	4	4	3.68



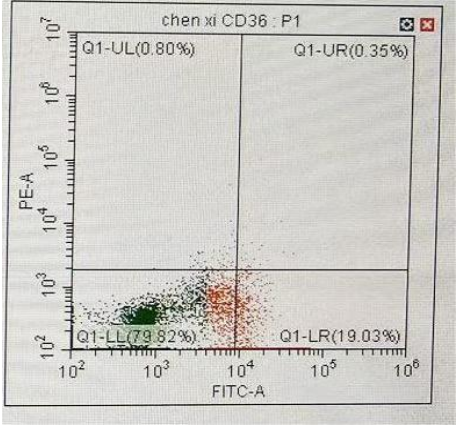
苏州大学附属第一医院
博习创新·厚德载物

2022年4月13日-9月22日
111次基因配型概况

- ✓ 共计发往临床82次
- ✓ 临床使用率73.9% (82/111)
- ✓ 14h-CCI: 11×10^3
- ✓ 输注有效率: 64.5% (20/31)



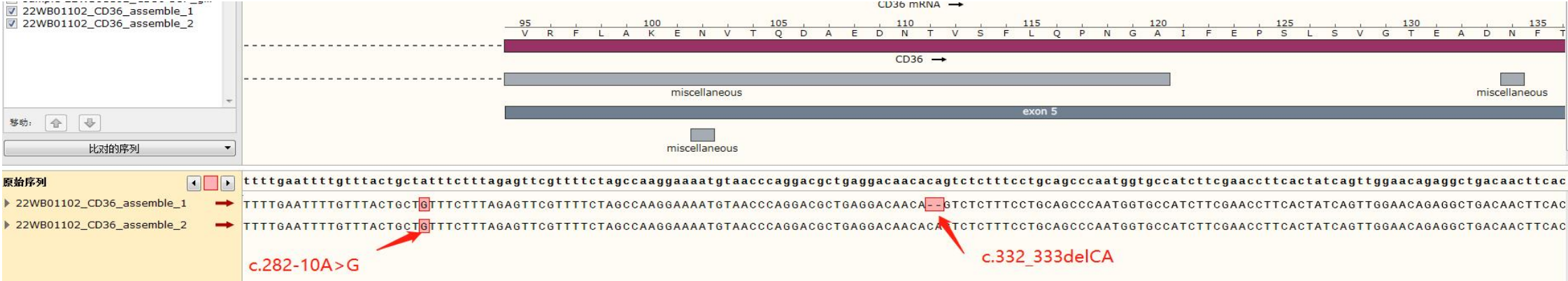
血小板CD36表达阴性

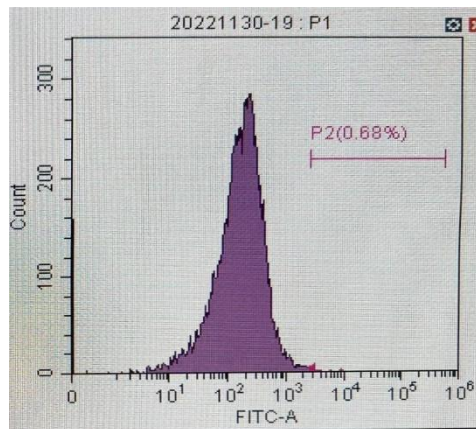


单核细胞CD36表达阴性

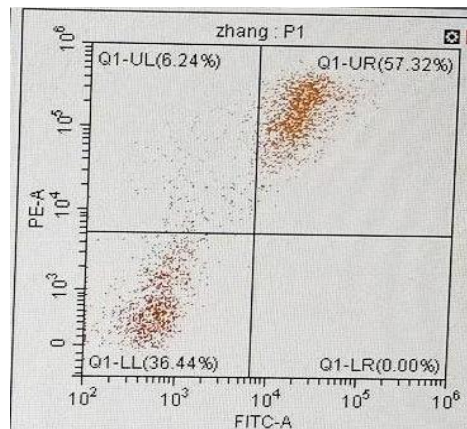
病例1为CD36抗原 I 型缺失，
且抗CD36抗体阳性。

LabSN	Haplotype1	Haplotype2
22WB01102	c.282-10A>G; c.332_333delCA(c.329_330delAC)	c.121-6C>T;c.282-10A>G; c.1228_1239delATTGTGCCTATT





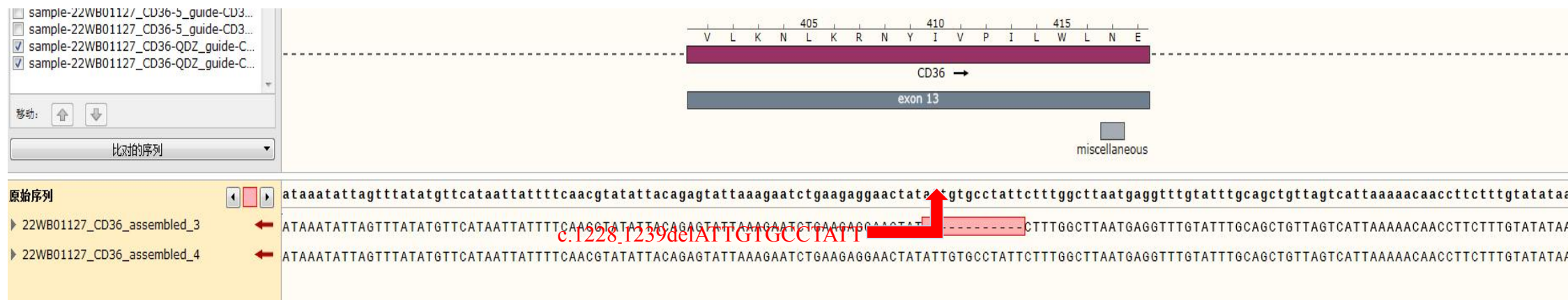
血小板CD36表达阴性



单核细胞CD36表达阳性

病例2为CD36抗原Ⅱ型缺失，
未检测出抗CD36抗体。

LabSN	Haplotype1	Haplotype2
22WB01102	c.121-6T>C;c.282-10A>G	c.121-6T>C;c.282-10A>G; c.1228_1239delATTGTGCCTATT



04 未来展望 >>>

- >> 行之有效的治疗
- >> 多学科合作
- >> 更有效率的血小板输注



感谢您的关注

