

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.05.021

NICU 新生儿输注血液制剂的现状分析

刘海燕

湖南省郴州市桂阳县第一人民医院输血科, 湖南郴州 424400

摘要:目的 分析新生儿重症监护室(NICU)新生儿输注血液制剂的现状,为更好地指导新生儿输血提供参考依据。方法 回顾性收集 2012 年 1 月至 2022 年 12 月该院 NICU 收治的 406 例输注血液制剂新生儿的病历资料,分析新生儿输注红细胞、血浆、冷沉淀及血小板的分布特点以及输注前后血常规指标[血红蛋白(Hb)、红细胞比容(HCT)、红细胞分布宽度(RDW)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、红细胞平均体积(MCV)]、凝血指标[国际标准化比率(INR)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)]、生化指标[总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、肌酐、尿素氮、血清钾离子]水平。结果 406 例新生儿疾病分布为新生儿呼吸窘迫综合征 206 例,新生儿黄疸 105 例,新生儿肺炎 67 例,新生儿溶血病 11 例,新生儿贫血 7 例,新生儿颅内出血 3 例,新生儿脓毒症 3 例,其他疾病 4 例。381 例输注红细胞的新生儿中极早早产儿输注例数、次数及输注量均明显高于足月产儿、晚期早产儿、中期早产儿和早期早产儿,差异均有统计学意义($P < 0.05$);超低出生体质量儿输注例数、次数及输注量均明显高于正常体质量儿、低出生体质量儿和极低出生体质量儿,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。73 例输注血小板的新生儿中极早早产儿、超低出生体质量儿输注例数均明显高于其他组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。血液制剂输注后,新生儿血常规指标中 Hb、HCT 水平明显高于输注前,而 MCH、MCV 水平明显低于输注前,差异均有统计学意义($P < 0.05$);新生儿凝血指标中 APTT 水平明显低于输注前,差异有统计学意义($P < 0.05$);新生儿生化指标中总胆红素、直接胆红素、间接胆红素水平明显高于输注前,而尿素氮水平明显低于输注前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。血液制剂输注前后,新生儿各指标中 RDW、MCHC、INR、PT、肌酐、血清钾离子水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 新生儿呼吸窘迫综合征、新生儿黄疸及新生儿肺炎是新生儿输血的主要疾病。极早早产儿和超低出生体质量儿是新生儿输血的重要高风险人群,临床需严密监测患儿体征,尽早进行患儿血液管理,降低不良结局发生率。

关键词:新生儿; 输血; 红细胞; 血浆; 冷沉淀; 血小板

中图法分类号:R272.1;R457.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)05-0677-06

Analysis of the current status of neonatal blood transfusion in NICU

LIU Haiyan

Department of Blood Transfusion, the First People's Hospital of Guiyang County in
Chenzhou City of Hu'nan Province, Chenzhou, Hu'nan 424400, China

Abstract: **Objective** To analyze the current situation of blood products transfusion in neonatal intensive care unit (NICU), and to provide reference bases for better guidance of neonatal blood transfusion. **Methods** The medical records of 406 neonates who were admitted to the NICU of the hospital from January 2012 to December 2022 were retrospectively collected. The distribution characteristics of red blood cells, plasma, cryoprecipitate and platelets in the neonates were analyzed, and the routine blood test results[hemoglobin (Hb), hematocrit (HCT), red blood cell distribution width (RDW), mean corpuscular hemoglobin content (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), and mean corpuscular volume (MCV)], the levels of coagulation indicators[international normalized ratio (INR), prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT)] and biochemical indicators[total bilirubin, direct bilirubin, indirect bilirubin, creatinine, urea nitrogen and serum potassium] before and after transfusion were analyzed. **Results** The disease distribution of 406 neonates receiving blood products transfusion was as follows: 206 cases of neonatal respiratory distress syndrome. There were 105 cases of neonatal jaundice, 67 cases of neonatal pneumonia, 11 cases of neonatal hemolytic disease, 7 cases of neonatal anemia, 3 cases of neonatal intracranial hemorrhage, 3 cases of neonatal sepsis, and 4 cases of other diseases. Among the 381 neonates who received red blood cell trans-

fusion, the number of cases, times and volume of red blood cell transfusion in very early preterm infants were significantly higher than those in term, late preterm, moderate preterm, and early preterm infants, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The number of cases, times and volume of transfusion in extremely low birth weight infants were significantly higher than those in normal weight infants, low birth weight infants and very low birth weight infants, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Among the 73 neonates who received platelet transfusion, the transfusion proportion of very early preterm infants and extremely low birth weight infants was significantly higher than that of other groups, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). After blood preparation transfusion, the levels of Hb and HCT in neonatal blood routine indexes were significantly higher than those before transfusion, while MCH and MCV were significantly lower than those before transfusion, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Among the neonatal coagulation indicators, the level of APTT was significantly lower than that before infusion, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Among the neonatal biochemical indicators, the levels of total bilirubin, direct bilirubin, and indirect bilirubin were higher than those before infusion, while the level of urea nitrogen was significantly lower than that before infusion ($P < 0.05$). There was no significant difference in RDW, MCHC, INR, PT, creatinine, and serum potassium levels between before and after blood preparation infusion ($P > 0.05$). **Conclusion** Neonatal respiratory distress syndrome, neonatal jaundice and neonatal pneumonia are the main diseases of blood transfusion in neonates. Very preterm infants and extremely low birth weight infants are important high-risk groups of neonatal blood transfusion. Clinical signs of patients should be closely monitored, and blood management should be carried out as soon as possible to reduce the incidence of adverse outcomes.

Key words: newborn; blood transfusion; red blood cell; plasma; cold precipitation; blood platelet

输血是新生儿重症监护室(NICU)抢救和治疗新生儿疾病的重要措施,尤其是红细胞输注可以治疗新生儿贫血或失血,在一定情况下还可以挽救新生儿生命^[1]。对于凝血功能障碍和出血的新生儿,血浆、冷沉淀和血小板输注是常见的治疗手段。血液制剂输注在临床已广泛应用,但有关其在新生儿中应用的研究仍然较少见。目前,根据新生儿的临床表现、实验室指标和失血量等因素决定是否输注血液制剂、输注何种血液制剂及输注血液制剂的剂量。新生儿输注血液制剂应该要有严格的标准^[2],但新生儿输注血液制剂的指南、对新生儿输注血液制剂的认识及实践在不同国家存在很大的差异。因此,本研究通过对NICU新生儿输注血液制剂的临床资料,了解新生儿输血现状,以期为更好地指导新生儿输血提供参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集2012年1月至2022年12月本院NICU收治的406例输注红细胞、血浆、冷沉淀或血小板新生儿的病历资料作为研究对象。

1.2 方法 (1)资料收集,包括基本信息(年龄、孕周、体质量、性别、生产胎数及生产方式)、成分血(红细胞、血浆、冷沉淀及血小板)输注的次数及剂量、患儿疾病诊断及新生儿实验室指标。实验室指标包括血常规指标[血红蛋白(Hb)、红细胞比容(HCT)、红细胞分布宽度(RDW)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、红细胞

平均体积(MCV)]、凝血指标[国际标准化比率(INR)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)]、生化指标[总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、肌酐、尿素氮、血清钾离子]。(2)根据孕周(GA)将所有研究对象划分为足月产儿(GA 37~42周)、晚期早产儿(GA 34~<37周)、中期早产儿(GA 32~<34周)、早期早产儿(GA 28~<32周)、极早早产儿(GA<28周)^[3]。(3)根据体质量将所有研究对象划分为正常体质量儿(体质量2.50~<4.00 kg)、低出生体质量儿(体质量1.50~<2.50 kg)、极低出生体质量儿(体质量1.00~<1.50 kg)、超低出生体质量儿(体质量<1.00 kg)^[3]。

1.3 统计学处理 采用R4.2.0和Empower Stats 4.1进行数据处理和统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验,多组间比较采用Kruskal-Wallis H 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 406例新生儿中位年龄为0.55 d;中位体质量为0.95 kg;男227例,女179例;足月产儿100例,晚期早产儿12例,中期早产儿20例,早期早产儿62例,极早早产儿212例;正常体质量儿50例,低出生体质量儿44例,极低出生体质量儿94例,超

低出生体质量儿 218 例;单胎 256 例,双胞胎 130 例,多胞胎 20 例;顺产 109 例,剖腹产 297 例。

2.2 疾病分布 406 例新生儿疾病分布为新生儿呼吸窘迫综合征 206 例,新生儿黄疸 105 例,新生儿肺炎 67 例,新生儿溶血病 11 例,新生儿贫血 7 例,新生儿颅内出血 3 例,新生儿脓毒症 3 例,其他疾病 4 例。406 例新生儿中输注红细胞 381 例,血浆 32 例,冷沉淀 12 例,血小板 73 例。新生儿呼吸窘迫综合征患儿输注红细胞、血浆、冷沉淀、血小板均最多,分别为 203、16、6、31 例。新生儿黄疸输注红细胞及血小板分别为 93、21 例;输注血浆及冷沉淀分别为 4、2 例。新生儿肺炎输注红细胞及血小板分别为 59、16 例;输注

血浆及冷沉淀分别为 10、4 例。

2.3 381 例不同临床特征新生儿红细胞输注情况比较 381 例输注红细胞的新生儿中极早早产儿输注例数、次数及输注量均明显高于足月产儿、晚期早产儿、中期早产儿和早期早产儿,差异均有统计学意义($P<0.05$);超低出生体质量儿的输注例数、次数及输注量均明显高于正常儿体质量、低出生体质量儿和极低出生体质量儿,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多胞胎输注量均明显高于单胎和双胞胎,差异均有统计学意义($P<0.05$)。不同性别、生产胎数和生产方式比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 381 例不同临床特征新生儿红细胞输注情况比较[$n(\%)$ 或 $M(P_{25},P_{75})$]

临床特征	输注例数	输注次数(次)	输注量(mL)
GA			
足月产儿	88(23.10)	4.50(2.00,9.00)	1 157.00(446.53,1 962.32)
晚期早产儿	7(1.84)	3.00(3.00,4.50)	802.00(425.00,1 427.45)
中期早产儿	15(3.94)	3.00(2.50,4.00)	796.00(428.69,1 418.51)
早期早产儿	60(15.75)	3.00(2.00,4.25)	783.00(411.00,1 203.19)
极早早产儿	211(55.38)	7.00(4.00,12.50)	1 543.50(773.38,2 694.01)
χ^2/H	57.17	14.55	5.96
P	<0.01	<0.01	<0.01
出生体质量			
正常	41(10.76)	3.00(2.00,5.00)	790.00(445.00,1 285.00)
低	33(8.66)	3.00(2.00,4.00)	750.00(407.00,870.00)
极低	92(24.15)	3.00(2.00,5.25)	774.50(401.07,1 555.70)
超低	215(56.43)	8.00(4.00,14.00)	1 568.20(795.85,3 031.75)
χ^2/H	50.44	39.71	22.17
P	<0.01	<0.01	<0.01
性别			
男	215(56.43)	5.00(2.50,10.00)	1 162.00(754.50,2 307.65)
女	166(43.57)	5.00(3.00,10.00)	1 186.86(542.25,2 225.43)
χ^2/Z	0.68	0.70	0.21
P	0.41	0.40	0.65
生产胎数			
单胎	236(61.94)	5.00(3.00,10.00)	1 181.25(761.35,2 012.53)
双胞胎	125(32.81)	5.00(2.00,9.00)	1 158.00(405.00,2 301.92)
多胞胎	20(5.25)	6.00(3.75,13.25)	1 525.04(1 041.50,3 443.27)
χ^2/H	3.73	2.03	3.46
P	0.16	0.13	0.03
生产方式			
顺产	100(26.25)	5.00(2.00,10.25)	1 149.84(429.50,1 952.64)
剖宫产	281(73.75)	5.00(3.00,10.00)	1 175.33(764.00,2 301.92)
χ^2/Z	1.14	0.02	0.04
P	0.29	0.90	0.84

2.4 血浆、冷沉淀及血小板输注情况比较 32 例输注血浆及 12 例输注冷沉淀的新生儿不同 GA、体质量、性别、生产胎数和生产方式比较,差异均无统计学

意义($P>0.05$)。73 例输注血小板的新生儿中,极早早产儿、超低出生体质量儿输注例数均明显高于其他组,差异均有统计学意义($P<0.05$);不同性别、生产

胎数及生产方式比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.5 血液制剂输注前后实验室指标比较 血液制剂输注后新生儿血常规指标中 Hb、HCT 水平均明显高于输注前,MCH、MCV 水平均明显低于输注前,差异均有统计学意义($P<0.05$);新生儿凝血指标中 APTT 水平明显低于输注前,差异有统计学意义($P<0.05$);新生儿生化指标中总胆红素、直接胆红素、间接胆红素水平均高于输注前,尿素氮水平明显低于输注前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。血液制剂输注前后新生儿各指标中 RDW、MCHC、INR、PT、肌酐、血清钾离子水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 2 血浆、冷沉淀及血小板输注情况比较[$n(\%)$]

输注类别	n	GA					χ^2	P
		足月产儿	晚期早产儿	中期早产儿	早期早产儿	极早早产儿		
血浆	32	5(15.62)	0(0.00)	2(6.25)	2(6.25)	23(71.88)	6.72	0.15
冷沉淀	12	2(16.67)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	10(83.33)	5.47	0.24
血小板	73	26(35.62)	6(8.22)	6(8.22)	8(10.96)	27(36.99)	19.70	<0.01

输注类别	n	出生体质量				χ^2	P
		正常	低	极低	超低		
血浆	32	4(12.50)	1(3.12)	7(21.88)	20(62.50)	2.43	0.49
冷沉淀	12	2(16.67)	0(0.00)	3(25.00)	7(58.33)	1.60	0.66
血小板	73	15(20.55)	11(15.07)	8(10.96)	39(53.42)	12.09	0.01

输注类别	n	性别				生产胎数					生产方式			
		男	女	χ^2	P	单胎	双胞胎	多胞胎	χ^2	P	顺产	剖腹产	χ^2	P
血浆	32	21(65.62)	11(34.38)	1.33	0.25	16(50.00)	15(46.88)	1(3.12)	3.56	0.17	5(15.62)	27(84.38)	2.23	0.14
冷沉淀	12	9(75.00)	3(25.00)	1.83	0.18	6(50.00)	5(41.67)	1(8.33)	0.99	0.61	2(16.67)	10(83.33)	0.65	0.42
血小板	73	38(52.05)	35(47.95)	0.54	0.46	49(67.12)	20(27.40)	4(5.48)	0.88	0.64	16(21.92)	57(78.08)	1.10	0.29

表 3 血液制剂输注前后实验室指标比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $M(P_{25},P_{75})$]

实验室指标	输注前	输注后	t/U	P
血常规指标				
Hb(g/L)	113.18±30.40	125.02±24.10	4.94	<0.01
HCT(%)	32.36±8.95	36.89±6.32	7.68	<0.01
RDW(%)	17.89±2.33	18.22±2.74	1.58	0.11
MCH(pg)	37.04±3.19	31.57±2.65	21.61	<0.01
MCHC(g/L)	333.00±0.67	336.00±0.96	1.95	0.05
MCV(fL)	111.32±10.90	92.47±8.13	22.41	<0.01
凝血指标				
INR	1.50(1.30,1.87)	1.30(1.10,1.70)	538.00	0.07
PT(s)	17.44±5.30	15.92±5.40	1.23	0.22
APTT(s)	68.11±37.09	49.96±27.31	2.44	0.02
生化指标				
总胆红素(μmol/L)	57.80(44.20,78.20)	73.10(38.25,128.35)	23 770.00	0.01
间接胆红素(μmol/L)	52.70(37.40,73.10)	65.45(25.07,117.30)	24 570.00	<0.05
直接胆红素(μmol/L)	5.10(5.10,6.80)	5.10(5.10,7.65)	24 690.00	<0.05
肌酐(μmol/L)	70.00(44.20,79.56)	65.12(35.36,70.79)	39 180.00	0.06
尿素氮(mmol/L)	8.93(5.44,11.78)	4.28(2.86,6.07)	7 572.00	<0.01
血清钾离子(mmol/L)	4.57±0.84	4.59±0.98	0.33	0.74

3 讨 论

新生儿输血治疗面临许多亟待解决的问题,如新生儿神经系统、免疫系统等多个系统未发育完全,导致其对输血的疗效及输血后不良反应无法评估;无法界定不同胎龄、不同体质量新生儿血红蛋白输注阈值;多个国家对新生儿输血的指导意见不统一等^[4]。且新生儿肺炎及新生儿呼吸窘迫综合征可能诱发组织炎症,进而启动凝血系统,消耗凝血因子,该类患儿容易并发出血风险。新生儿黄疸多是由于溶血造成,该类患儿容易贫血。所以,应警惕凝血功能紊乱、出血风险,减少输血的可能性,一旦输血也应密切关注患儿情况,且实施患儿血液管理,防止输血并发症的发生。

本研究发现,出生时的胎龄及体质量与新生儿血液制剂的输注有关,特别是极早早产儿及超低出生体质量儿是新生儿输血的重点人群,与国内其他研究结果一致^[5]。早产儿尤其是超低出生体质量的早产儿出生后需要面临多次的输血治疗^[6-7]。据文献报道,超低出生体质量新生儿中有高达 55% 的患儿接收血液制剂输注,近 30% 输注的次数在 3 次以上^[8]。大部分低体质量新生儿为早产儿,而早产儿因为骨髓再生能力不足及促红细胞生成素低下等原因出生后往往出现贫血症状,所以,早产儿是输血率最高的人群^[6,9]。血液制剂输注本身会伴随一系列不良反应,尤其是早产儿这一特殊的群体,输血相关问题可能更复杂^[10]。据文献报道,早产儿输注血液制剂不仅与病死率有关,还与早产儿视网膜病变、新生儿坏死性小肠结肠炎、支气管肺发育不良等不良结局有关^[11-13]。有研究表明,输血早产儿医源性失血量明显高于未输血早产儿,并且病情越重、胎龄越小、体质量越低医源性失血的比例及量越高^[14-15]。对于该类患儿应尽量减少实验室检查的采血量,避免侵入性检查,减少创伤及预防出血,降低贫血的发生率,尽量少输血或不输血^[16]。另外,对于输血患者尽早进行血液管理,以控制输血相关不良反应的发生。

为评估输血的效果,本研究探讨了输血后新生儿血常规指标和凝血指标变化,结果显示,输血后 Hb 及 HCT 水平均明显升高,MCH 及 MCV 水平均明显降低,表明患儿贫血症状得到改善。另外,新生儿凝血系统尚未发育完全,凝血因子功能低下,容易发生凝血功能障碍,特别是早产儿,因其肝脏发育不成熟,凝血因子生成水平较低^[17],当输注血液制剂后 APTT 水平从(68.11±37.09)s 下降到(49.96±27.31)s,表明患儿凝血功能得到改善。多次输注红细胞容易发生溶血反应,而胆红素是评价溶血反应的指标之

一^[18]。本研究评估了输血前后胆红素的变化发现,输血后总胆红素、直接胆红素、间接胆红素水平均明显升高,可能是由于多次输血所致,也可能是由于新生儿生理或病理性黄疸所致。输血还可能引起新生儿肾损伤及血清钾离子水平升高^[19],但本研究结果显示,输血前后肌酐、血清钾离子水平均无明显差异。

新生儿免疫反应弱,抗氧化能力不成熟,生发基质脆弱,大脑自动调节能力受损,输血的风险非常高,但输血依然是贫血新生儿抢救生命的唯一措施^[20]。同时,儿科医生对新生儿输血的安全性评估不明确,对输血指征的把握不统一,这些都是新生儿输血面临的严峻挑战。

综上所述,本研究对本院新生儿输血的状况进行了初步分析,期望为新生儿输血累积经验,为儿科医生制订输血方案提供数据支持。

参考文献

- [1] BELLACH L, EIGENSCHINK M, HASSANEIN A, et al. Packed red blood cell transfusion in preterm infants [J]. *Lancet Haematol*, 2022, 9(8): e615-e626.
- [2] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 757.
- [3] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 早产、低出生体重儿出院后喂养建议[J]. *中华儿科杂志*, 2016, 54(1): 6-12.
- [4] 马婷, 宋奥微, 孙杨, 等. 新生儿输血热点调查[J]. *临床血液学杂志*, 2019, 32(8): 632-635.
- [5] 邓丽平, 王彦蕊, 李海英. 极早产儿与极低出生体重儿输血治疗的高危因素[J]. *滨州医学院学报*, 2022, 45(6): 425-428.
- [6] LIAO Z X, ZHAO X, RAO H P, et al. Analysis of correlative risk factors for blood transfusion therapy for extremely low birth weight infants and extreme preterm infants[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(7): 8179-8185.
- [7] AMELIA M S, RUTH G, RENATO S P, et al. Variability on red blood cell transfusion practices among Brazilian neonatal intensive care units[J]. *Transfusion*, 2010, 50(2): 150-159.
- [8] KEIR A K, YANG J M, HARRISON A, et al. Temporal changes in blood product usage in preterm neonates born at less than 30 weeks' gestation in Canada[J]. *Transfusion*, 2015, 55(6): 1340-1346.
- [9] 龙凤珍. 271 例新生儿输血状况及相关因素分析[D]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
- [10] MILLE F K, BADHEKA A, YU P, et al. Red blood cell transfusion after stage I palliation is associated with worse clinical outcomes[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(10): e015304.

(下转第 686 页)

[2] 李波. 血管介入栓塞治疗时机对颅内动脉瘤患者并发症及神经功能的影响[J]. 中国农村卫生, 2021, 13(7): 42-43.

[3] VIRANI S S, ALONSO A, APARICIO H J, et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update: a report from the American heart association[J]. Circulation, 2021, 143(8): e254-e743.

[4] 陈灏, 胡菁菁. 联合检测 hs-CRP、Hcy 和凝血功能对急性脑梗死病情严重程度的评估价值分析[J]. 河北医科大学学报, 2021, 42(6): 641-645.

[5] 山媛, 崔小丽, 马妮, 等. 同型半胱氨酸和糖化血红蛋白联合检测急性脑梗死患者颈动脉硬化的研究[J]. 脑与神经疾病杂志, 2019, 27(6): 371-374.

[6] 何俊鹏. 血清 Hcy、hs-CRP、D-D 水平检测在急性脑梗死诊断中的临床价值[J]. 中国医药指南, 2023, 21(5): 130-132.

[7] 杨诗冬, 刘强. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值、单核细胞与中性粒细胞乘积与急性脑梗死患者病情严重程度相关性研究[J]. 中国医学工程, 2022, 30(10): 54-58.

[8] CANPOLAT U, ÇETIN E H, CETIN S, et al. Association of monocyte-to-HDL cholesterol ratio with slow coronary flow is linked to systemic inflammation[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2016, 22(5): 476-482.

[9] CHEN L L, WANG W T, ZHANG S, et al. Cohort study on the prognosis of acute cerebral infarction in different circulatory systems at 1-year follow-up[J]. BMC Cardio-vasc Disord, 2021, 21(1): 521.

[10] RODGERS J L, JONES J, BOLLEDDU S I, et al. Cardiovascular risks associated with gender and aging[J]. J Cardiovasc Dev Dis, 2019, 6(2): 19.

[11] SHEN X R, XIAO S Y, LIU R, et al. Personalized hypertension management based on serial assessment and telemedicine (PHMA): a cluster randomize controlled trial protocol in Anhui, China[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 135.

[12] 侯晓艳. 血清 Hcy、hs-CRP、D-D 检测在急性脑梗死诊断中的价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(6): 894-896.

[13] 刘丹丹. 血清同型半胱氨酸胱抑素 C 和氨基末端脑钠肽前体检测在急性脑梗死诊断及预后中的价值分析[J]. 实用医技杂志, 2020, 27(8): 1025-1027.

[14] 陈蓉, 王智彪. 针刺高脂脂大鼠涌泉穴对血脂水平的影响[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(4): 984-985.

[15] 刘青华, 杨禹娟, 刘新宏, 等. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值和载脂蛋白 B/载脂蛋白 A1 比值与早发冠心病相关性研究[J]. 中国心血管病研究, 2023, 21(6): 525-531.

[16] 王玮, 王永, 湛长青, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值联合平均血小板体积与急性心肌梗死冠状动脉病变严重程度分析[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(6): 664-666.

[17] 李其华, 韦耀达. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值评估中年人群发生冠心病及重度冠状动脉病变的价值研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(4): 20-25.

[18] MEGHASHRI V, RAVEESH A. Relation between monocyte/high density lipoprotein (HDL) ratio in acute ischemic stroke severity [J]. J Assoc Physicians India, 2020, 68(1): 67.

[19] LI Y, LI S, MA Y L, et al. Relationship between non-high-density lipoprotein cholesterol/apolipoprotein A-I and monocyte/high-density lipoprotein cholesterol ratio and coronary heart disease[J]. Coron Artery Dis, 2020, 31(7): 623-627.

(收稿日期: 2023-09-26 修回日期: 2023-12-13)

(上接第 681 页)

[11] GHIRARDELLO S, DUSI E, CORTINOVIS I, et al. Effects of red blood cell transfusions on the risk of developing complications or death: an observational study of a cohort of very low birth weight infants[J]. Am J Perinatol, 2017, 34(1): 88-95.

[12] PATEL R M, KNEZEVIC A, YANG J, et al. Enteral iron supplementation, red blood cell transfusion, and risk of bronchopulmonary dysplasia in very-low-birth-weight infants[J]. Transfusion(Paris), 2019, 59(5): 1675-1682.

[13] ODOM T L, EUBANKS J, REDPATH N, et al. Development of necrotizing enterocolitis after blood transfusion in very premature neonates[J]. World J Pediatr, 2023, 19(1): 68-75.

[14] MIYASHIRO A M, SANTOS N D, GUINSBURG R, et al. Strict red blood cell transfusion guideline reduces the need for transfusions in very-low-birthweight infants in the first 4 weeks of life: a multicentre trial[J]. Vox Sang, 2005, 88(2): 107-113.

[15] 蒋青莲, 张志红. 180 例极低出生体质量儿输血情况及危险因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2017, 35(5): 350-354.

[16] 李姣, 杨晓燕, 石晶, 等. 基于共词分析法分析我国新生儿输血的研究现状[J/CD]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2018, 14(1): 38-43.

[17] GOEL R, JOSEPHSON C D. Recent advances in transfusions in neonates/infants [J]. F1000Res, 2018, 7: F1000 Faculty Rev-609.

[18] 马婷, 苏舒, 王李秦, 等. 全国住院输血新生儿肝功能检测指标分析[J]. 临床输血与检验, 2022, 24(2): 163-169.

[19] 郭永建, 马春会. 英国小儿输血指南主要推荐及其启示(续 2)[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(12): 1426-1432.

[20] ISKANDER I F, SALAMA K M, GAMALELDIN R M, et al. Neonatal RBC transfusions: do benefits outweigh risks[J]. Transfus Apher Sci, 2018, 57(3): 431-436.

(收稿日期: 2023-08-16 修回日期: 2023-11-22)