

• 短篇论著 •

血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 联合 检测用于肺癌骨转移诊断的价值

洪克林, 黄进启[△], 郑 勇, 涂启敏

恩施土家族苗族自治州中心医院心胸外科, 湖北恩施 445800

摘要:目的 研究血清钙调神经磷酸酶(CaN)、环氧酶 2(COX2)、胸苷激酶 1(TK1)、钙离子(Ca²⁺)及碱性磷酸酶(ALP)联合检测在诊断肺癌骨转移中的价值。方法 将该院 2017 年 6 月至 2019 年 6 月收治的 98 例肺癌患者纳入研究, 根据是否出现骨转移, 将其分为骨转移组(57 例)与非转移组(41 例); 同时, 将 50 例健康者纳入研究作为对照组。检测并比较 3 组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平, 比较骨转移组治疗前后血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平。绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线), 分析血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 单独及联合检测在肺癌骨转移诊断中的价值。结果 3 组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 其中非转移组与骨转移组血清 CaN、COX2、TK1 水平均高于对照组($P < 0.05$), 骨转移组血清 CaN、COX2、TK1 水平均高于非转移组($P < 0.05$); 对照组与非转移组血清 Ca²⁺、ALP 水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$)且均低于骨转移组($P < 0.05$); 抗肿瘤治疗后, 骨转移组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平均较治疗前下降($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, 血清 CaN 效能最高, 其曲线下面积(AUC)为 0.830(95%CI: 0.751~0.910), 灵敏度、特异度分别为 80.0%、87.7%。上述指标联合检测能有效提高诊断效能, AUC 为 0.932(95%CI: 0.888~0.977), 灵敏度、特异度分别为 91.2%、89.0%。结论 血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 检测用于肺癌骨转移诊断均有一定的效能, 但 5 个指标联合分析能有效弥补各指标单独检测时的不足, 提高诊断效能。

关键词: 钙调神经磷酸酶; 环氧化酶 2; 胸苷激酶 1; 钙离子; 碱性磷酸酶; 肺癌骨转移; 诊断价值

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2021.04.028

文章编号: 1673-4130(2021)04-0504-05

中图法分类号: R446.11

文献标志码: A

肺癌常发生骨转移, 肺癌骨转移一旦发生, 可引起疼痛、高钙血症、病理性骨折等并发症, 患者预后极差。早期有效地诊断肺癌骨转移并进行积极治疗, 对于改善患者预后具有重要意义^[1]。目前, 肺癌骨转移的诊断主要以影像学检查结果为依据, 但其灵敏度、特异度均不高, 不能满足临床需求, 而且放射性检查对人体健康不利。随着研究的深入, 多种骨代谢指标及肿瘤标志物被发现, 它们对于肺癌骨转移的诊断具有较高的灵敏度与特异度^[2]。血清钙调神经磷酸酶(CaN)、钙离子(Ca²⁺)及碱性磷酸酶(ALP)与骨代谢密切相关, 在出现病理性骨质改变、癌细胞骨转移情况时, 以上指标的血清水平呈异常变化^[3~5]。环氧酶 2(COX2)、胸苷激酶 1(TK1)与肿瘤细胞异常增殖密切相关, 可以反映恶性肿瘤患者的病情^[6~7]。基于上述研究背景, 本研究旨在探讨血清 CaN、COX2、

TK1、Ca²⁺、ALP 单独及联合检测用于诊断肺癌骨转移的效能, 现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将本院 2017 年 6 月至 2019 年 6 月收治的 98 例肺癌患者纳入研究, 根据影像学检查结果, 将其分为骨转移组与非转移组; 同时, 将 50 例体检合格的健康者纳入研究作为对照组。(1)纳入标准: 肺癌组患者均经病理学检查确诊为肺癌; 骨转移患者伴骨转移临床症状, 并经 X 线、CT、发射计算机断层显像(ECT)、MRI 等检查确诊, 转移部位包括胸部、脊柱、骨盆、肢体及颅骨。(2)排除标准: 入组前 1 年内发生过外伤性骨折者; 合并影响骨代谢的内分泌疾病者; 入组前 1 个月内服用过影响骨代谢药物者; 因骨转移行放射治疗者; 合并其他恶性肿瘤者。3 组人群的临床资料见表 1。

[△] 通信作者, E-mail: 375231089@qq.com。

本文引用格式: 洪克林, 黄进启, 郑勇, 等. 血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 联合检测用于肺癌骨转移诊断的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(4): 504~508.

表 1 3 组间临床资料比较

临床资料	转移组(n=57)	无转移组(n=41)	对照组(n=50)	F/t/χ ²	P
年龄(岁)	63.46±11.37	64.59±12.03	62.18±10.21	0.567	0.568
性别(n)					
男	39	26	23	5.923	0.052
女	18	15	27		
吸烟史(n)					
有	33	27	18	9.057	0.010
无	24	14	32		
组织学分类(n)					
腺癌	33	20	—	0.811	0.847
鳞癌	20	17	—		
小细胞癌	2	2	—		
其他	2	1	—		
肿块直径(n)					
≤3 cm	27	30	—	6.524	0.011
>3 cm	30	11	—		
临床分期(n)					
I 期	0	16	—	80.591	0.000
II 期	0	13	—		
III 期	3	10	—		
IV 期	54	2	—		
PS 评分(n)					
0~1 分	20	13	—	0.122	0.727
>1 分	37	28	—		

注:—表示该项无数据。

1.2 方法

1.2.1 血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 的检测 采集被研究者空腹静脉血 5 mL, 以 1 000 r/min 离心 20 min, 分离血清, 于 -20 ℃ 冰箱保存。(1)采用酶联免疫吸附测定(ELISA)检测血清 CaN 水平, 试剂盒购自 R&D 公司;(2)ELISA 检测 COX2 水平, 试剂盒购自武汉博士德生物科技有限公司;(3)免疫印迹增强化学发光法检测 TK1 水平, 试剂盒购自深圳华瑞同康生物技术有限公司;(4)Ca²⁺ 水平采用 Olympus 公司 AU400 型全自动生化分析仪检测(邻甲酚酞比色法);(5)采用新 GSCL 法检测血清 ALP 水平, 试剂盒由北京凯森莱医药科技有限公司提供。

1.2.2 骨转移的治疗 肺癌骨转移者接受化疗、放疗、唑来膦酸等抗肿瘤治疗, 治疗 2 个月后, 再次检测其血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平。

1.3 观察指标 (1)比较对照组、无转移组、骨转移组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平。(2)骨转移组患者治疗前后的血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平。(3)绘制 ROC 曲线, 分析 CaN、COX2、

TK1、Ca²⁺、ALP 及上述指标联合检测在肺癌骨转移诊断中的效能。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件处理数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示; 两组间比较采用 t 检验; 多组间比较采用方差分析, 检验有意义者, 两两比较采用 LSD-t 检验。计数资料用频数或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评价单个或多个指标并联检测用于诊断肺癌骨转移的效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平的比较 3 组间血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 其中非转移组与骨转移组血清 CaN、COX2、TK1 水平均高于对照组($P < 0.05$), 且骨转移组血清 CaN、COX2、TK1 水平均高于非转移组($P < 0.05$); 对照组与非转移组血清 Ca²⁺ 及 ALP 水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 且均明显低于骨转移组($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 骨转移组治疗前后血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平的比较 经抗肿瘤治疗后,骨转移组血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平均较治疗前下降($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 用于肺癌骨转移诊断的效能分析 绘制 ROC 曲线发现,血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺、ALP 单独应用时,在诊断肺

癌骨转移中以血清 CaN 的效能最高,其曲线下面积(AUC)为 0.830(95%CI: 0.751~0.910),灵敏度、特异度分别为 80.0%、87.7%。血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺、ALP 联合检测能有效弥补各指标单独应用时的不足,使诊断效能最高, AUC 为 0.932(95%CI: 0.888~0.977), 灵敏度、特异度分别为 91.2%、89.0%。见图 1、表 4。

表 2 3 组间血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CaN(μg/mL)	COX2(IU/mL)	TK1(pmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)	ALP(U/L)
对照组	50	163.16±30.16	9.13±1.47	0.03±0.01	1.87±0.47	44.13±20.54
非转移组	41	311.15±32.27 ^a	35.45±7.32 ^a	2.16±0.45 ^a	1.91±0.34	43.16±12.02
骨转移组	57	651.46±46.58 ^{ab}	53.68±11.25 ^{ab}	3.32±0.37 ^{ab}	2.79±0.56 ^{ab}	79.69±13.15 ^{ab}
F		2 245.406	407.144	1 213.852	61.542	86.722
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$,与非转移组比较,^b $P < 0.05$ 。

表 3 骨转移组治疗前后血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺ 及 ALP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

时间	n	CaN(μg/mL)	COX2(IU/mL)	TK1(pmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)	ALP(U/L)
治疗前	57	651.46±46.58	53.68±11.25	3.32±0.37	2.79±0.25	79.69±13.15
治疗后	57	289.95±36.69	31.45±13.51	2.41±0.41	1.85±0.37	45.15±16.15
t		65.554	13.557	17.616	22.893	17.800
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 血清 CaN、COX2、TK1、Ca²⁺、ALP 单独及联合检测用于诊断肺癌骨转移的效能分析

指标	诊断界值	AUC	95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)
CaN	465.90 U/mL	0.830	0.751~0.910	<0.001	80.0	87.7
COX2	44.55 IU/mL	0.666	0.564~0.768	0.002	78.9	61.4
TK1	2.87 pmol/L	0.653	0.551~0.755	0.005	68.4	61.4
Ca ²⁺	2.07 mmol/L	0.727	0.633~0.822	<0.001	66.7	73.7
ALP	60.55 U/L	0.772	0.685~0.859	<0.001	68.4	78.9
联合诊断	—	0.932	0.888~0.977	<0.001	91.2	89.0

注:—表示该项无数据。

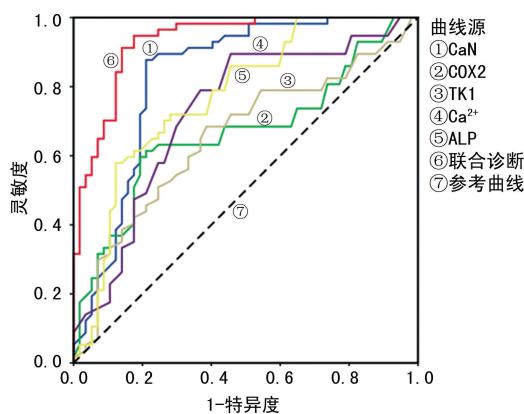


图 1 血清标志物单独及联合检测用于诊断肺癌骨转移的效能分析

3 讨 论

本研究通过比较对照组的健康者及骨转移组、非转移组肺癌患者的一般资料发现,3 组的吸烟史差异明显,提示吸烟与肺癌及肺癌骨转移有关,与王进等^[8]的研究结果相似。比较骨转移组与非转移组的疾病相关资料发现,转移组原发灶直径更大,临床分期更靠后,提示原发灶直径大、临床分期靠后更可能诱发骨转移^[9]。早期有效地筛查骨转移在改善肺癌患者预后中具有重要意义,不少血清物质已成为临床恶性肿瘤筛查的有效标志。

CaN 是目前发现的唯一一个受 Ca²⁺/钙调蛋白调节的丝氨酸/苏氨酸蛋白磷酸酶,CaN 在机体中的分布范围广,可在多种细胞的功能调节中发挥作用,

CaN/NFAT 信号通路与破骨细胞分化成熟、成骨细胞分化及骨形成等密切相关。本研究发现,与对照组相比,骨转移组及非转移组血清 CaN 水平明显升高,且转移组血清 CaN 水平明显高于非转移组。转移组患者接受为期 2 个月的抗肿瘤治疗后,其血清 CaN 水平明显下降,提示 CaN 可反映骨质破坏程度,可能参与肺癌骨转移的发生及发展,对骨转移有一定预测价值。绘制 ROC 曲线发现,当以血清 CaN 水平超过 $465.9 \mu\text{g}/\text{mL}$ 为诊断标准时,其在预测肺癌骨转移中的 AUC、灵敏度、特异度分别为 0.830、80.0%、87.7%。马智中等^[10]研究发现,肺癌骨转移患者血清 CaN 水平明显升高,若以 CaN 水平 $590.4 \mu\text{g}/\text{mL}$ 为诊断界值,诊断肺癌骨转移的灵敏度为 78.2%,特异度为 84.0%,漏诊率为 21.8%,误诊率为 16.0%,ROC 曲线的 AUC 为 0.872 (95% CI: 0.821~0.946),该研究的 CaN 诊断界值更高,可能与研究样本量较小所致的误差有关,但 AUC 及诊断灵敏度、特异度均与本研究相差不大,提示血清 CaN 在诊断骨转移中具有一定价值。

COX2 属于环氧化酶(COX)家族,COX2 是细胞内调节前列腺素合成的限速酶,只有在炎症、肿瘤刺激的情况下,才会由生长因子、激素、细胞因子等物质诱导而产生,一般情况下血清中的水平不高^[11]。COX2 可促进并诱导肿瘤特异性血管新生,抑制细胞凋亡,同时维持肿瘤生长,血清 COX2 水平可有效反映肿瘤细胞分裂、增殖活性情况^[12]。本研究发现,肺癌患者血清 COX2 水平明显高于对照组,当出现骨转移时,患者血清 COX2 水平进一步上升,提示血清高水平的 COX2 在预测肺癌骨转移中具有一定价值。绘制 ROC 曲线发现,当血清 COX2 水平超过 $44.55 \text{ IU}/\text{mL}$ 时,其预测肺癌骨转移的 AUC 为 0.666,灵敏度为 78.9%,但该物质预测骨转移特异性不高,这与肺癌患者原癌细胞刺激有相。

TK1 是一种与细胞增殖密切相关的酶,存在于细胞质中,可将胸腺苷催化为 1-磷酸胸腺苷酸,也是癌变细胞 DNA 合成的必须前体^[13]。该酶在健康人体内水平极低,当机体发生癌变,大量细胞异常增殖时,其血清水平将迅速升高至正常水平的 20~100 倍,TK1 是目前公认的细胞异常增殖标记物。叶珩等^[14]研究发现,血清 TK1 与肺癌远处转移有关,并提出检测血清 TK1 水平有助于了解恶性肿瘤患者机体癌细胞增殖情况,判断患者病情。本研究发现,与对照组相比,肺癌患者血清 TK1 水平明显上升,而骨转移组患者血清 TK1 水平在非转移组基础上进一步上升,提示骨转移患者癌细胞增殖更为活跃。接受抗肿瘤治疗 2 个月后,转移组患者血清 TK1 水平下降。ROC 曲线

提示,血清 TK1 超过 2.87 pmol/L 时,在预测肺癌骨转移中的 AUC、灵敏度、特异度分别为 0.653、68.4% 和 61.4%,与上述研究结论相似。

机体血清 Ca^{2+} 水平在生理状态下稳定,当甲状腺功能亢进或出现明显骨破坏时,血清 Ca^{2+} 水平出现病理性上升,本文中,未发生骨转移的肺癌患者血清 Ca^{2+} 水平与对照组相似,而发生骨转移的肺癌患者血清 Ca^{2+} 水平明显升高,当接受治疗后,骨转移得到控制,转移组患者血清 Ca^{2+} 水平下降,提示血清 Ca^{2+} 水平可在一定程度上反映骨转移的情况。绘制 ROC 曲线发现,当肺癌患者血清 Ca^{2+} 水平超过 2.07 mmol/L 时,在预测肺癌骨转移中的 AUC、灵敏度、特异度分别为 0.727、66.7% 和 73.7%。

ALP 是一组磷酸单酯水解酶,该物质在碱性环境中可催化磷酸基团水解与转移,ALP 主要由成骨细胞分泌,ALP 及其同工酶在机体中分布广泛,但骨骼组织中该物质含量最高,当恶性肿瘤发生骨转移,造成骨骼损伤时,骨细胞在损伤刺激下将分泌大量 ALP,造成磷酸盐沉积,以加速骨骼修复,进而造成血清 ALP 水平升高。吴京等^[15]研究发现,血清 ALP 水平是反映骨损伤的特异性指标,有助于肺癌骨转移的早期诊断。本研究发现,肺癌骨转移者血清 ALP 水平明显高于非转移组与对照组,而未发生骨转移的肺癌患者血清 ALP 水平与对照组差异无统计学意义,且骨转移组患者接受抗肿瘤治疗后,血清 ALP 水平较治疗前明显降低,提示血清 ALP 在反映骨损伤中具有较高的特异性。绘制 ROC 曲线发现,当血清 ALP 超过 60.55 U/L 时,其在预测肺癌骨转移中的 AUC、灵敏度、特异度分别为 0.772、68.4%、78.9%。

本研究发现,联合检测 CaN、COX2、TK1、 Ca^{2+} 及 ALP,在诊断肺癌骨转移中的效能最高,AUC、灵敏度、特异度等分别达到 0.932、91.2% 和 89.0%,这可能是因为各指标联合检测能有效弥补各指标单独检测时的不足,进而提高诊断效能。

综上所述,血清 CaN、COX2、TK1、 Ca^{2+} 及 ALP 检测在肺癌骨转移的诊断中均具有一定的价值,但这些指标联合检测能有效弥补各指标单独检测时的不足,提高诊断效能。

参考文献

- [1] 张蕊,吕亚姣,吕蒙羽,等. SPECT/CT 和 PET/CT 在肺癌及骨转移中的诊断价值比较[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2019,17(8):72-75.
- [2] 谭培兰,张晓林,柏辉,等. 计算机辅助 CT 图像特征在磨玻璃结节早期肺癌诊断中的应用[J]. 癌症进展,2019,17(16):1946-1948.
- [3] 孙乐,鲍扬漪. 血清 CEA、CYFRA21-1、CA125、 Ca^{2+} 、

- ALP 水平检测对肺癌骨转移的临床诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(9): 1200-1203.
- [4] 吴琼, 马海洋, 王雪臣, 等. 血清肿瘤标志物在非小细胞肺癌骨转移中的诊断价值[J]. 国际肿瘤学杂志, 2018, 45(6): 337-340.
- [5] 王智煜, 杨晨, 高云潮, 等. 骨转换标志物在非小细胞肺癌骨转移临床应用中价值的研究[J]. 中国癌症杂志, 2010, 20(3): 202-206.
- [6] 孙亚丽, 陈琳. 非小细胞肺癌患者 EB 病毒感染与 COX-2 和 P-糖蛋白的相关性[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(7): 1428-1434.
- [7] 刘昱, 武彩虹, 田雪梅, 等. 血清 TK-1、SE-CAD 表达及联合 HE4、CEA、CYFRA21-1 检测在非小细胞肺癌诊断中的意义[J]. 标记免疫分析与临床, 2019, 26(6): 960-962.
- [8] 王进, 余晓凡, 欧阳楠, 等. 甲基化调控 SLIT3 和 SPARCL1 基因在吸烟致肺腺癌中的表达及其对患者预后的影响[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(20): 1553-1557.
- [9] 吴琼, 马海洋, 张明明, 等. 多因素联合对于肺癌骨转移的诊断价值[J]. 中国医药导报, 2018, 15(16): 55-58.
- [10] 马智中, 李红艺. 肺癌骨转移患者 CaN、PTHRP 的水平变化及诊断价值探讨[J]. 癌症进展, 2018, 16(1): 43-45.
- [11] MOUTINHO M S S, ARAGAO S, CARMO D, et al. Curcumin and rutin down-regulate cyclooxygenase-2 and reduce tumor-associated inflammation in HPV16-transgenic mice[J]. Anticancer Res, 2018, 38(3): 1461-1466.
- [12] NIRANJAN R, MISHRA K P, THAKUR A K. Inhibition of cyclooxygenase-2 (COX-2) initiates autophagy and potentiates MPTP-induced autophagic cell death of human neuroblastoma cells, SH-SY5Y: an inside in the pathology of parkinson's disease [J]. Mol Neurobiol, 2018, 55(10): 8038-8050.
- [13] AREDA D, CHIGERWE M, CROSSLEY B. Bovine herpes virus type-4 infection among postpartum dairy cows in California: risk factors and phylogenetic analysis[J]. Epidemiol Infect, 2018, 146(7): 904-912.
- [14] 叶珩, 钱科卿, 黄薇. 肺癌患者血清 TK1 水平与临床病理性特点及预后关系的研究[J]. 中国肿瘤临床, 2015, (21): 1047-1049.
- [15] 吴京, 谢惠英, 蔡梦洁, 等. 肺癌骨转移患者 6 项骨代谢指标的变化[J]. 检验医学, 2016, 31(10): 904-906.

(收稿日期:2020-05-15 修回日期:2020-11-11)

• 短篇论著 •

儿童主侧不合的疑难交叉配血原因分析

陈见南, 占刘英, 陈学军[△], 尹明伟, 徐军, 金小波

浙江大学医学院附属儿童医院/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心

实验检验中心输血科, 浙江杭州 310052

摘要:目的 分析儿童主侧不合交叉配血的原因及探讨其输血策略。方法 选取该院 2018—2019 年发现的 77 例儿童主侧不合交叉配血病例, 对其进行血型鉴定、不规则抗体筛查及鉴定、交叉配血试验, 然后对结果进行统计分析。结果 77 例主侧不合交叉配血中, 血型不符者占 7.8%(6/77), 其中亚型占 66.7%(4/6), 造血干细胞占 33.3%(2/6); 检测出不规则抗体者占 92.2%(71/77), 其中同种抗体占 81.7%(58/71), 自身抗体占 18.3%(13/71); 抗-M、Rh 血型系统抗体、其他血型系统抗体、Rh 血型+其他血型系统抗体、其余未鉴定出的特异性抗体分别占同种抗体的 37.9%(22/58)、53.4%(31/58)、3.4%(2/58)、1.7%(1/58)、3.5%(2/58)。主侧不合交叉配血在新生儿溶血病中的比例最高, 占 45.5%。结论 儿童主侧不合交叉配血的主要原因是存在不规则抗体, 其中主要是 Rh 血型系统抗体, 引起交叉配血不合的病因主要是新生儿溶血病。

关键词: 疑难交叉配血; 不规则抗体; 输血; 儿童**DOI:** 10.3969/j.issn.1673-4130.2021.04.029**文章编号:** 1673-4130(2021)04-0508-03**中图法分类号:** R457.1**文献标志码:** A

输血是临床治疗的一种常见手段, 输血的安全也成为人们高度重视的问题。输血前做交叉配血试验和对献血员与受血者的血型进行复核是保证输血安全的重要手段, 交叉配血的主侧结果尤其应该引起医务人员的重视。既往有研究报道, 血清不规则抗体是引起成年人交叉配血困难的主要原因之一^[1-3]。除此

之外, ABO 血型亚型也是不可忽视的一大影响因素^[4]。儿童是特殊的群体, 儿童患者的疑难交叉配血有其自身的特点。本研究通过收集本院近两年中发现的儿童主侧不相合的交叉配血病例, 对其进行进一步血型鉴定、不规则抗体筛查及鉴定、交叉配血试验, 分析其形成的原因及输血策略, 旨在保障儿科临床科

[△] 通信作者, E-mail: chxjs@zju.edu.cn。

本文引用格式: 陈见南, 占刘英, 陈学军, 等. 儿童主侧不合的疑难交叉配血原因分析[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(4): 508-510.