

• 论 著 • DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2022. 09. 013

新鲜赋值血清多点校准提高不同检测系统间总胆红素检测结果的一致性

何成钦¹, 刘艳婷¹, 杨娜², 肖光军^{1△}, 陈姝¹, 龚国忠², 曹丹¹, 赵明才¹

1. 四川省遂宁市中心医院检验科, 四川遂宁 629000; 2. 四川省遂宁市
第一人民医院检验科, 四川遂宁 629000

摘要:目的 通过新鲜赋值血清多点校准提高不同检测系统间总胆红素(TBIL)检测结果的一致性。方法 使用 Roche Cobas C702 全自动生化分析仪配套检测系统对 5 份不同 TBIL 水平的新鲜血清标本进行赋值, 然后使用这 5 份新鲜赋值血清标本对待评价检测系统进行多点校准, 并参照美国临床实验室标准化委员会 EP9-A2 文件, 通过检测新鲜血清标本, 比较待评价检测系统校准前后 TBIL 检测结果(Y)与配套检测系统 TBIL 检测结果(X)的一致性。结果 新鲜赋值血清多点校准前, 两检测系统检测结果的回归方程为 $Y = 0.8886X + 0.2535$, R^2 为 0.9989, 在 17.1、34.2、171.0、342.0 $\mu\text{mol/L}$ 4 个医学决定水平(X_c)处的预期偏倚(SE)依次为 -9.66%、-10.40%、-10.99%、-11.07%, 均 $>1/2$ 允许总误差(TEa), 两检测系统检测结果缺乏一致性。但使用水平依次为 27.7、109.4、235.5、361.4、468.0 $\mu\text{mol/L}$ 的 5 份新鲜赋值血清标本对待评价检测系统进行多点校准后, 回归方程为 $Y = 1.0128X - 1.1067$, R^2 为 0.9989, 待评价检测系统的结果偏倚均 $<1/2 TEa$, 且 4 个 X_c 处的 SE 依次为 -5.19%、-1.96%、0.63%、0.96%, 均 $<1/2 TEa$, 两检测系统的检测结果具有一致性。结论 以配套检测系统赋值的新鲜血清标本为校准品对非配套检测系统进行多点校准, 可明显提高非配套检测系统检测结果的准确性及不同水平处检测结果的可比性, 是实现不同检测系统间检测结果一致性的有效方法。

关键词: 总胆红素; 血清; 校准品; 生化分析仪

中图分类号: R446

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)09-1201-05

Multi-point calibration of fresh assigned serum improves the consistency of total bilirubin detection results between different detection systems

HE Chengqin¹, LIU Yanting¹, YANG Na², XIAO Guangjun^{1△}, CHEN Shu¹,
GONG Guozhong², CAO Dan¹, ZHAO Mingcai¹

1. Department of Clinical Laboratory, Suining Central Hospital, Suining, Sichuan 629000, China;

2. Department of Clinical Laboratory, Suining First People's Hospital, Suining,
Sichuan 629000, China

Abstract: **Objective** The consistency of total bilirubin (TBIL) detection results between different detection systems is improved by multi-point calibration of fresh assigned serum. **Methods** The Roche Cobas C702 automatic biochemical analyzer supporting detection system was used to assign values to 5 fresh serum samples with different TBIL levels, then used these 5 fresh assigned serum samples to perform multi-point calibration of the detection system to be evaluated. Referred to the EP9-A2 document of the National Committee for Clinical Laboratory Standards, by detecting fresh serum samples, compared the consistency of TBIL detection results (Y) before and after calibration of the detection system to be evaluated and the supporting detection system (X). **Results** Before the multi-point calibration of fresh assigned serum, the regression equation of the detection results of the two detection systems was $Y = 0.8886X + 0.2535$, and R^2 was 0.9989. The expected bias (SE) at the medical decision level (X_c) at 17.1, 34.2, 171.0 and 342.0 $\mu\text{mol/L}$ was -9.66%, -10.40%, -11.00% and -11.07%, all of which were $>1/2$ of the total allowable error (TEa), the detection results of the two detection systems lacked consistency. After five fresh assigned serum samples with levels of 27.7, 109.4, 235.5, 361.4 and 468.0 $\mu\text{mol/L}$ were used for multi-point calibration of the detection system to be evaluated, the regression equation was $Y = 1.0128X - 1.1067$, R^2 was 0.9989, and the deviation of results in the detection system to be evaluated was less than $1/2 TEa$. The SE at the four X_c were -5.19%,

作者简介: 何成钦, 男, 主管技师, 主要从事临床检验诊断学研究。△ 通信作者, E-mail: 373984943@qq.com。

本文引用格式: 何成钦, 刘艳婷, 杨娜, 等. 新鲜赋值血清多点校准提高不同检测系统间总胆红素检测结果的一致性[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(9): 1201-1204.

-1.96%, 0.63% and 0.96%, all of which were less than $1/2TEa$, the detection results of the two detection systems were consistent. **Conclusion** Using fresh serum samples assigned by the supporting detection system as the calibrator to perform multi-point calibration on the non-supporting detection system could significantly improve the accuracy of the detection results of the non-supporting detection system and the comparability of the detection results at different levels. It is an effective method to achieve the consistency of detection results between different detection systems.

Key words: total bilirubin; serum; calibrator; biochemical analyzer

总胆红素(TBIL)检测是各级医疗机构临床实验室均普遍开展的常规生化检测项目,其检测结果常用于诊断患者有无溶血及评估其肝、胆系统在胆色素代谢中的功能状态^[1-2]。目前,临床实验室 TBIL 检测主要以钒酸盐法、重氮法、化学氧化法、酶法和干化学法为主^[3],虽然大部分试剂生产厂家提供的试剂对 TBIL 的检测结果能溯源至美国国家标准与技术研究院(NIST)的标准物质 SRM 916a,但相关研究显示, TBIL 的检测结果在不同检测方法、不同试剂间均存在一定差异,且部分检测系统间的结果差异随标本 TBIL 水平升高而增加,同时 TBIL 见光易分解,其校准品储存和使用不当则将进一步加大检测系统间的结果差异,从而导致实验室间的检测结果无法实现互认,不利于患者的诊疗及预后评估,也为患者的转诊造成了一定影响^[3-5]。故本研究以配套检测系统赋值的新鲜血清作为校准品对待评价检测系统进行多点校准,分析校准前后两检测系统检测结果的一致性,探讨新鲜赋值血清多点校准在提高不同检测系统间 TBIL 检测结果一致性中的可行性。

1 材料与方法

1.1 标本来源 收集遂宁市中心医院新生儿科、儿科患儿常规生化检测后剩余的新鲜血清标本 56 份,然后将每份标本混匀后分成两份,一份标本用于新鲜赋值血清多点校准前两检测系统间检测结果的比对。另一份标本则用于校准后两检测系统间检测结果的比对,每份标本盛装于 1.5 mL 离心管中,编号后避光保存于-80℃超低温冰箱中备用。同时,收集 TBIL 水平在 20~500 $\mu\text{mol/L}$ 的不同水平新鲜血清标本 5 份,用于配套检测系统赋值和校准待评价检测系统^[6]。所有新鲜血清标本均无溶血、脂血,且人类免疫缺陷病毒(HIV)抗体、丙型肝炎病毒(HCV)抗体及乙肝表面抗原(HBsAg)检测结果均为阴性。

1.2 仪器与试剂 配套检测系统由 Roche Cobas C702 全自动生化分析仪及其配套的重氮法 TBIL 检测试剂(批号:50333801)与生化复合校准品(批号:41006701)组成;待评价检测系统由日立 7600 全自动生化分析仪、四川迈克实业有限公司生产的钒酸盐法 TBIL 检测试剂(批号:1220101)与配套的生化复合校准品(批号:1020081)组成,项目检测参数严格按照试剂盒说明书设置;水平 2(批号:45782)和水平 3(批号:45783)液体生化多项质控品由美国伯乐公司

提供。

1.3 方法

1.3.1 新鲜血清的赋值 使用配套检测系统检测收集的 5 份不同 TBIL 水平的新鲜血清标本,每份标本检测 3 次,计算其均值,该均值即为配套检测系统对新鲜血清标本的赋值^[6]。新鲜血清标本赋值后,2~8℃避光保存,并于 1 h 内对待评价检测系统完成校准。赋值前对仪器进行常规保养,然后使用 Roche 生化复合校准品对配套检测系统校准,且室内质控在控。

1.3.2 待评价检测系统新鲜赋值血清多点校准 使用新鲜赋值血清对待评价检测系统进行多点校准前,对 TBIL 检测参数中的校准参数进行修改,其他参数不做修改,具体修改如下:Calibration Type 由“Linear”改为“Spline”,Point 由“2”改为“6”,Span 由“2”改为“3”,同时将仪器中生化复合校准品 TBIL 的赋值删掉,另外新设置 5 个水平的校准品(校准品 1~5),并将经配套检测系统赋值的 5 份新鲜血清标本按水平从低到高的顺序依次输入校准品 1~5 赋值处。设置各水平校准品的校准架位置,新鲜赋值血清混匀后与纯化水分别放置于校准架的相应位置,选择校准类型为“Full”后对待评价检测系统 TBIL 检测项目进行多点校准,仪器自动绘制工作曲线。

1.3.3 新鲜赋值血清多点校准前后检测结果的一致性评估 使用新鲜赋值血清对待评价检测系统进行多点校准前,每天从-80℃超低温冰箱中将收集的新鲜血清标本取出 8 份(编号 1~8)放置于室温避光环境中,恢复至室温并充分混匀后,参照 EP9-A2 文件^[7]的方法,按 1~8、8~1 的顺序分别在配套检测系统和待评价检测系统中完成 TBIL 水平的检测,每份标本的检测结果取两次检测的均值,连续 7 d 共检测 56 份标本。使用新鲜赋值血清对待评价检测系统进行多点校准后,每天从-80℃超低温冰箱中取出另一套新鲜血清标本中的 8 份(编号 1~8)在待评价检测系统中按 1~8、8~1 的顺序完成 TBIL 的水平检测,每份标本的检测结果取两次检测的均值,连续 7 d 共检测 56 份标本。收集数据,并参照 EP9-A2 文件^[7]中的方法进行离群值检验,然后以配套检测系统的检测结果为 X 、待评价检测系统的检测结果为 Y 进行线性回归分析,计算新鲜赋值血清多点校准前后两检测系统间检测结果的线性回归方程 $Y = bX + a$ 和 R^2 ,并通过回归方程计算待评价检测系统在不同医学决定

水平(X_c)处的预期偏倚(SE)及其 95% 置信区间(95% CI)^[7-8]。依据卫生行业标准 WS/T403-2012 确定 TBIL 检测的允许总误差(TEa)为 $\pm 15\%$, 并以 $SE \leq 1/2 TEa$ 为临床可接受标准, 评价新鲜赋值血清多点校准前后两检测系统间检测结果的一致性。 $SE = [(b-1)X + a] \times 100/X$ ^[7]。

1.4 统计学处理 采用 Excel 2010 软件对数据进行分析处理。

2 结果

2.1 新鲜血清标本的赋值及对待评价检测系统进行校准 使用配套检测系统对 5 份新鲜血清标本进行赋值, 各标本 3 次检测的均值依次为 27.7、109.4、235.5、361.4、468.0 $\mu\text{mol/L}$, 以此为各标本 TBIL 的水平, 并使用这 5 份新鲜血清标本对待评价检测系统进行校准, 仪器自动绘制工作曲线。

2.2 新鲜赋值血清多点校准前后检测结果的比较 校准前, 待评价检测系统和配套检测系统检测结果线性回归方程的 b 值为 0.888 6, 不在 0.97~1.03 内, 且待评价检测系统的结果偏倚随 TBIL 水平的升高而增大, 见图 1、2; 校准后, 待评价检测系统和配套检测系统检测结果线性回归方程的 b 值为 1.012 8, 在 0.97~1.03 内, 且待评价检测系统的结果偏倚均 $< 1/2 TEa$, 见图 3、4。

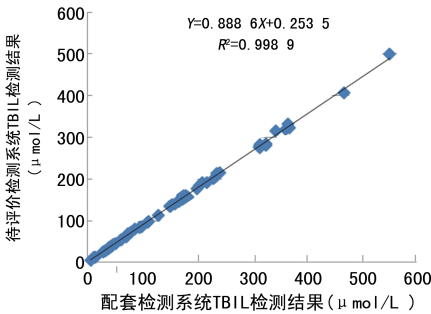


图 1 校准前配套检测系统与待评价检测系统 TBIL 检测结果线性回归图

2.3 新鲜赋值血清多点校准前后两检测系统检测结果的一致性 根据回归方程计算新鲜赋值血清多点校准前后待评价检测系统在 17.1、34.2、171.0、342.0 $\mu\text{mol/L}$ 4 个 X_c 处的 SE 、预期值及其对应的 95% CI , 结果见表 1。

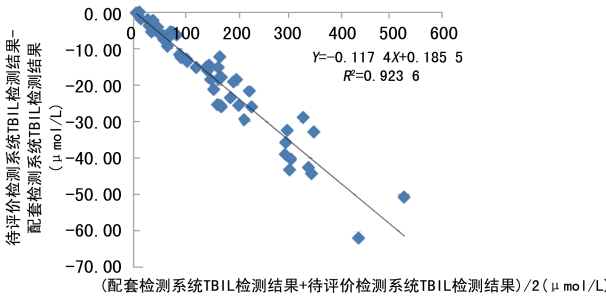


图 2 校准前两检测系统间 TBIL 检测结果的偏倚图

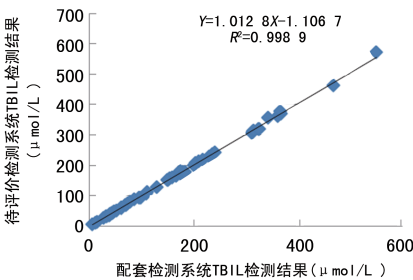


图 3 校准后配套检测系统与待评价检测系统 TBIL 检测结果的线性回归图

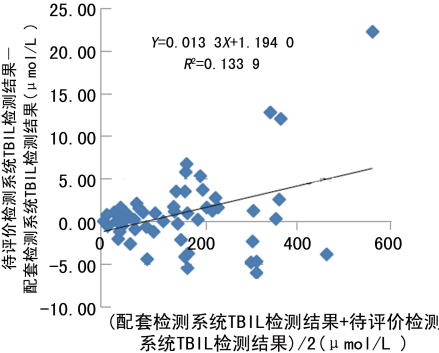


图 4 校准后两检测系统间 TBIL 检测结果的偏倚图

表 1 新鲜赋值血清多点校准前后待评价检测系统的 SE 、预期值及对应的 95% CI

校准状态	X_c ($\mu\text{mol/L}$)	$1/2 TEa$ (%)	SE (%)	SE 的 95% CI (%)		预期值 ($\mu\text{mol/L}$)	预期值的 95% CI ($\mu\text{mol/L}$)	
				下限	上限		下限	上限
校准前	17.1	± 7.5	-9.66 Δ	-56.44	37.12	15.45 $\star$	5.80	21.80
	34.2	± 7.5	-10.40 Δ	-32.75	11.95	30.64 $\star$	19.44	34.73
	171.0	± 7.5	-10.99 Δ	-14.64	-7.35	152.20 $\star$	127.18	139.64
	342.0	± 7.5	-11.07 Δ	-13.63	-8.50	304.15 $\star$	257.55	275.07
校准后	17.1	± 7.5	-5.19 $\blacktriangle$	-14.66	4.28	16.21 $\star$	13.71	16.94
	34.2	± 7.5	-1.96 $\blacktriangle$	-6.48	2.57	33.53 $\star$	31.31	34.41
	171.0	± 7.5	0.63 $\blacktriangle$	-0.10	1.37	172.08 $\star$	171.90	174.43
	342.0	± 7.5	0.96 $\blacktriangle$	0.44	1.47	345.27 $\star$	346.77	350.32

注: Δ 表示 $SE > 1/2 TEa$, 检测结果不具有-致性; $\blacktriangle$ 表示 $SE \leq 1/2 TEa$, 检测结果具有-致性; $\star$ 表示预期值不在 95% CI 范围内; $\star$ 表示预期值在 95% CI 范围内。

3 讨 论

检测系统是由仪器、试剂、校准品、操作程序等共同组成,但因各级医疗机构临床实验室的条件存在一定差异,而全自动生化分析仪和检测试剂盒的生产厂家众多,导致目前大部分临床实验室仍采用非配套检测系统进行常规生化项目的检测^[9]。由于非配套检测系统未建立完整的溯源链,继续使用试剂盒的配套校准品及其标示值对项目进行校准,将影响检测结果的准确性,可能使实验室间的检测结果缺乏一致性,从而无法实现检验结果互认,故如何实现不同检测系统结果的一致性仍是目前临床实验室急需解决的实际问题^[6,10]。

本研究结果显示,两检测系统分别使用试剂盒配套校准品进行校准时,其回归方程的 b 值为 0.888 6,不在 0.97~1.03 内,说明两检测系统间检测结果存在较大的系统误差,待评价检测系统的偏倚随标本 TBIL 水平的升高而呈增大的趋势,与王杨等^[3]、于智君等^[4]的研究结果一致。因线性回归分析显示 $R^2 > 0.95$,说明进行比对的标本水平范围合理,其线性回归方程的 b 值和 a 值可靠,可通过回归方程计算待评价检测系统在不同 X_c 处的 SE ^[7-8]。新鲜赋值血清多点校准前待评价检测系统在 17.1、34.2、171.0、342.0 $\mu\text{mol/L}$ 这 4 个 X_c 处的 SE 均 $> 1/2TEa$,且 SE 随 TBIL 水平的升高而呈逐渐升高趋势,说明两检测系统检测结果缺乏一致性,这与王杨等^[3]的研究结果存在一定差异,可能与其选择以 $SE \leq \pm 10\%$ 为临床可接受标准有关,也侧面反映了方法比对试验中所选择的质量标准将影响结果的评价。

本研究发现,校准前待评价检测系统在 TBIL 低水平处的偏倚较小,随着 TBIL 水平的降低偏倚趋近于零,而高水平处偏倚则随着 TBIL 水平的升高而逐渐增加,说明两检测系统间检测结果可能并不呈线性关系,此时肖光军等^[11]使用的用外部校正因子来实现不同检测系统结果一致性的方法可能不适用于本研究中的两套检测系统,故应采用其他适宜的方法来提高检测结果的准确性和可比性。相关研究显示,非配套检测系统可使用国际公认的有证标准物质、参考方法或配套检测系统赋值的新鲜血清来进行校准,实现溯源链的传递,从而提高检测结果的准确性和可比性,虽然对大部分临床实验室来说,国际公认的有证标准物质和经参考方法赋值的新鲜血清均较难获得,但新鲜血清在不同检测系统间不存在基质效应,是非配套检测系统最佳的校准品^[6,10],故本研究采用经配套检测系统赋值的新鲜血清对待评价检测系统进行校准。同时,因两检测系统间检测结果可能并不呈线性关系,故本研究将 TBIL 的校准类型由两点校准改为多点校准,以进一步提高两检测系统对不同水平标本检测结果的一致性和可比性。本研究结果显示,经新鲜赋值血清多点校准后,其线性回归方程的 b 值由

0.888 6 变为 1.012 8,已满足 b 值在 0.97~1.03 内的质量要求,检测结果偏倚及其在 4 个 X_c 处的 SE 均 $< 1/2TEa$,检测结果具有一致性,说明新鲜赋值血清多点校准可减小检测系统间的系统误差,使两检测系统间 TBIL 的检测结果具有一致性。本研究校准后,当 TBIL 水平接近 600 $\mu\text{mol/L}$ 时,待评价检测系统的结果偏倚虽在可接受范围内,但与其他水平处的偏倚相比较明显增加,可能与 TBIL 水平已接近配套检测系统线性范围的上限和校准品 5 的水平较低有关,但该水平已远高于 342.0 $\mu\text{mol/L}$ 这一 X_c ,该偏倚对新生儿病理性黄疸等疾病的诊疗影响较小,可在以后的研究中适当调整 5 份新鲜赋值血清标本的 TBIL 水平,以进一步提高不同检测系统间高水平标本检测结果的可比性。

综上所述,应用新鲜赋值血清作为非配套检测系统的校准品,可实现溯源链的传递,提高非配套检测系统检测结果的准确性及不同检测系统间检测结果的一致性,且具有成本低、操作简单的优点,在实现区域检验结果互认中具有较高的可行性。同时,试剂生产厂家和临床实验室应关注不同检测系统在低水平和高水平处检测结果的准确性和可比性,通过改变校准类型、调整校准品水平范围等方法进一步提高检测结果的准确性和可比性。本研究未对新鲜赋值血清两点校准与多点校准对 TBIL 检测结果一致性的影响进行探讨,也未在更多的检测系统间进行应用和探讨,因此所得结论仍需进一步研究验证。

参考文献

- [1] 黄家虎,孙建华. 新生儿高胆红素血症病因的研究进展[J]. 医学综述,2021,27(4):680-684.
- [2] 林佳媛. 胆红素代谢及其调节的研究进展[J]. 复旦学报(医学版),2014,41(3):405-411.
- [3] 王杨,谷冬梅,陈京山,等. 三种常规方法检测血清胆红素结果的可比性和偏倚评估[J]. 中国实验诊断学,2017,21(10):1744-1747.
- [4] 于智君,吕涛. 两个测试系统胆红素一致性实践[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(17):2303-2304.
- [5] 陈铭,代芳芳,于艳华,等. 重氮法与钒酸盐法检测肝病患者胆红素情况的比较分析[J]. 标记免疫分析与临床,2021,28(2):210-212.
- [6] 孙宏华,石凌波,康红,等. 新鲜血清赋值传递提高自建与配套生化检测系统结果一致性的研究[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(2):156-158.
- [7] National Committee for Clinical Laboratory Standards. Method comparison and bias estimation using patient samples:EP9-A2[S]. Wayne,PA,USA:NCCLS,2002.
- [8] 肖光军,刘艳婷,杨娜,等. 四川遂宁地区表观健康成年人群肝素钠抗凝血浆钾、钠、氯参考区间的建立及其适宜性验证[J]. 标记免疫分析与临床,2019,26(12):2115-2120.
- [9] 肖光军,刘艳婷,范婵,等. 应用六西格玛原理分析非配套系统常规化学检测的质量水平[J]. 现(下转第 1208 页)

的时间也较长,但存在一定的剂量依赖性^[10]。本研究显示,两组麻醉起效时间、镇痛维持时间、达到阻滞平面时间与痛觉恢复时间差异无统计学意义($P>0.05$);小剂量组剖宫产术后 4、12、24 h 的 VAS 评分与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$),表明将小剂量罗哌卡因用于蛛网膜下腔麻醉不会影响对产妇的镇痛效果,也不会增加麻醉时间。0.75%罗哌卡因的理化性质介于利多卡因和布比卡因之间,小剂量罗哌卡因具有止痛效果可靠、麻醉平面较易控制等优点,因此不会增加麻醉时间、降低镇痛效果^[11]。

剖宫产术后不仅对产妇产后恢复有一定影响,也会导致产妇的不良情绪,不利于母婴健康。蛛网膜下腔麻醉可解除宫缩痛,对胎儿呼吸和循环无不良影响,但也存在内脏牵拉反应、麻醉不完全等现象,阻滞时间较长^[12]。罗哌卡因具有缩血管活性,有利于产妇术后早期活动,能减轻应激反应,减少产妇的痛苦^[13]。本研究显示,小剂量组的麻醉优良率高于对照组;小剂量组剖宫产术后 7 d 的并发症发生率低于对照组。以上结果表明,小剂量罗哌卡因蛛网膜下腔麻醉用于剖宫产术的麻醉效果较好,且能减少术后并发症的发生率。从机制上分析,小剂量罗哌卡因的应用能使产妇血流动力学保持稳定,可减少麻醉性镇痛药物的使用剂量,进一步减少各种并发症的发生^[14]。

瘦素为脂肪细胞分泌的激素,也是一种分泌型蛋白质,在多种妇科疾病的发生、发展过程中扮演着重要角色。LIF 是一种多功能因子,具有调节机体内多种细胞分化、增殖,调节骨组织生长代谢的作用。LIF 的缺乏可导致胎盘供血不足,诱发胎儿缺血、缺氧现象,造成脂质过氧化。本研究显示,两组剖宫产术后 7 d 的血清瘦素水平均低于术后 1 d,血清 LIF 水平高于术后 1 d,小剂量组术后 7 d 血清瘦素水平低于对照组,血清 LIF 水平高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。表明小剂量罗哌卡因的应用能抑制瘦素的分泌,促进血清 LIF 水平升高。

综上所述,小剂量罗哌卡因蛛网膜下腔麻醉用于剖宫产术可提高麻醉效果,减少术后并发症的发生,同时不影响镇痛效果,不增加麻醉时间,还可抑制瘦素的分泌,促进血清 LIF 水平升高。

参考文献

[1] 刘晓飞,栗俊青,赫建帅,等.右美托咪定复合罗哌卡因行

后路腰方肌阻滞在剖宫产术后镇痛中的应用[J].中国现代手术学杂志,2021,25(1):65-69.

[2] 李建忠,马世军,易亮,等.盐酸罗哌卡因复合氢吗啡酮腰椎麻醉在剖宫产手术中的应用[J].河北医科大学学报,2021,42(1):66-70.

[3] 李平,李西.后路腰方肌阻滞复合自控静脉镇痛泵用于剖宫产术后镇痛的效果观察[J].实用医院临床杂志,2021,18(2):118-121.

[4] RESCHKE M M, MONKS D T, VARADAY S S, et al. Choice of local anaesthetic for epidural caesarean section: a bayesian network Meta-analysis[J]. Anaesthesia, 2020, 75(5):674-682.

[5] 高建新,缪丹.腹横肌平面阻滞联合右美托咪啶对全身麻醉剖宫产产妇麻醉复苏室苏醒质量的影响[J].中国医师杂志,2021,23(1):19-23.

[6] 戴廷钊,刘延莉,陈作雷,等.硬脊膜穿破硬膜外阻滞用于分娩镇痛的效果及对母婴的影响[J].中国现代手术学杂志,2021,25(1):60-64.

[7] 谢云,陶瑞雪,杨静.罗哌卡因复合舒芬太尼连续硬膜外麻醉对产妇应激反应、母婴结局的影响研究[J].湖南师范大学学报(医学版),2021,18(2):83-86.

[8] 刘超,陶中龙.小剂量盐酸罗哌卡因联合舒芬太尼用于剖宫产手术的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2021,37(2):111-114.

[9] 赵嫣红,徐韬,郑静,等.静脉推注去氧肾上腺素预防剖宫产腰硬联合麻醉后低血压 90%有效剂量及其对母婴影响[J].国际麻醉学与复苏杂志,2021,42(6):599-604.

[10] 李欢欢,周群.硬膜外腔尾端单次注药预防剖宫产术中尿道牵拉痛的效果[J].中国妇幼保健,2021,36(2):247-249.

[11] 周智丽,林学正,陈健,等.右美托咪定硬膜外自控镇痛对妊娠高血压剖宫产术后催乳素分泌及应激炎症反应的影响[J].广东医学,2021,42(5):594-597.

[12] 赵娜,李晓光,汪榛洁,等.分娩镇痛硬膜外间隙镇痛药液用量对中转剖宫产时硬膜外麻醉效果的影响:前瞻性队列研究[J].协和医学杂志,2021,12(3):339-345.

[13] 郑俊峰,李林,王传珍.剖宫产手术 L2/3 和 L3/4 节段腰麻盐酸布比卡因用量分析[J].安徽医学,2021,42(3):291-294.

[14] SNG B L, ZENG Y, DE SOUZA N N A, et al. Automated mandatory bolus versus basal infusion for maintenance of epidural analgesia in labour[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 5(5):11344-11349.

(收稿日期:2021-09-29 修回日期:2022-01-06)

(上接第 1204 页)

代临床医学,2018,44(6):452-454.

[10] 陈宝荣,孙慧颖,刘春龙,等.一种新的互换性评价方案在总胆红素候选标准物质材料互换性评价中的应用[J].临床检验杂志,2016,34(11):804-807.

[11] 肖光军,刘艳婷.实现不同血气分析仪检测结果一致性的方法研究[J].国际检验医学杂志,2017,38(11):1561-1563.

(收稿日期:2021-09-11 修回日期:2022-02-08)