

· 论 著 · DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2018. 17. 018

呼伦贝尔地区健康新生儿脐动脉血血气参考区间的建立

张利江,李春雨,郑海军,谷 越,孙 辉[△]

(内蒙古林业总医院/内蒙古民族大学第二临床医学院,内蒙古牙克石 022150)

摘 要:目的 建立呼伦贝尔地区健康新生儿脐动脉血血气分析参考区间。方法 选取该院 2016 年 1 月至 2017 年 7 月出生的阿氏(Apgar)评分为 1 min 内 8~10 分的健康新生儿脐动脉血 2 121 例,采用电极法进行酸碱度(pH)、二氧化碳分压(PCO₂)、氧分压(PO₂)、钾离子(K⁺)、钠离子(Na⁺)、氯离子(Cl⁻)、钙离子(Ca²⁺)、乳酸(Lac)、血红蛋白(Hb)、全血剩余碱[BE(B)]等 10 个项目的检测,以 $X \pm 1.96 SD$ 确立健康新生儿脐动脉血血气参考区间。结果 参考区间分别为 pH:(7.25±0.13),PCO₂:(53.8±20.6)mm Hg,PO₂:(20.8±10.3)mm Hg,K⁺:(4.34±1.32)mmol/L,Na⁺:(132.4±4.30)mmol/L,Cl⁻:(105.22±5.51)mmol/L,Ca²⁺:(1.35±0.13)mmol/L,Lac:(3.36±1.75)mmol/L,Hb:(15.62±3.06)g/dL,BE:(-4.62±3.28)mmol/L。结论 该研究结果有助于临床正确评价新生儿缺血缺氧状况,同时能为其他地区检验机构的脐动脉血血气分析参考区间的应用和建立提供实验室依据。

关键词:呼伦贝尔地区; 新生儿; 脐动脉血; 参考区间

中图法分类号:R446

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2018)17-2589-03

Establishment of reference intervals for umbilical artery blood from healthy neonates in Hulunbeier area

ZHANG Lijiang, LI Chunyu, ZHENG Haijun, GU Yue, SUN Hui[△]

(Department of Clinical Laboratory, Inner Mongolia Forestry General Hospital/the Second Clinical Medical School of Inner Mongolia University for Nationalities, Yakeshi, Mongolia 022150, China)

Abstract: Objective To establish reference intervals for blood gas analysis of umbilical artery from healthy neonates in Hulunbeier area. **Methods** Collected the Apgar score was 8—10 minutes in 1 minutes, umbilical artery blood in 2 121 healthy newborns from January 2016 to July 2017, electrode method was adopted to test the acidity (pH), CO₂ partial pressure (PCO₂), oxygen partial pressure (PO₂), potassium (K⁺), sodium (Na⁺), chloride (Cl⁻), calcium (Ca²⁺), lactic acid (Lac), hemoglobin (Hb), whole blood residual alkali (BE) (B) such as 10 testing projects, $X \pm 1.96 SD$ was used to establish reference range of healthy neonatal umbilical artery blood gas analysis. **Results** The reference intervals of umbilical artery blood gas were pH:(7.25±0.13), PCO₂:(53.8±20.6)mm Hg, PO₂:(20.8±10.3)mm Hg, K⁺:(4.34±1.32)mmol/L, Na⁺:(132.4±4.30)mmol/L, Cl⁻:(105.22±5.51)mmol/L, Ca²⁺:(1.35±0.13)mmol/L, Lac:(3.36±1.75)mmol/L, Hb:(15.62±3.06)g/dL, BE:(-4.62±3.28)mmol/L. **Conclusion** This study can help to evaluate the hypoxia of neonatal ischemia in the clinic, and provide a basis for the application and establishment of the reference interval for umbilical arterial blood gas in other regions.

Key words: Hulunbeier area; neonatal; umbilical artery blood; reference intervals

美国妇产学会指出脐动脉血血气是胎儿出生时代谢状态的最客观反映。临床脐动脉血血气受多种因素影响,包括产妇、胎儿、分娩过程等^[1]。阿氏(Apgar)(新生儿肌张力、脉搏、皱眉动作、呼吸)评分 8~10 分者正常,轻度窒息者 Apgar 评分为 4~7 分,重度窒息者 Apgar 评分为 0~3 分, Apgar 评分低也可见于新生儿呼吸和循环系统,中枢神经系统的先天畸形绕产伤和宫内感染,孕妇给予止痛镇静药,评分过程中医务人员心理和经验等主观因素也是导致 Apgar 评分偏低的重要原因^[2]。因此,脐动脉血血气参考区间的建立可为新生儿窒息提供更为准确的依据^[3]。现通过确立健康新生儿血气参考区间,为临床

提供更精准的检验报告,协助临床诊断围产期窒息、指导新生儿治疗、评估新生儿预后。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集内蒙古林业总医院 2016 年 1 月至 2017 年 7 月出生的新生儿,根据临床诊断标准进行选择^[4]。纳入标准:(1)排除新生儿窒息、呼吸窘迫、中枢神经系统先天畸形、产伤和宫内感染。(2)排除母亲妊高征、胎盘功能不全、胎盘早剥前置。(3)排除脐带绕颈、受压、打结、扭转、臀位顺产儿、较头位顺产儿。共计 2 121 例新生儿符合要求被纳入本研究。

1.2 方法 (1)标本采集:新生儿娩出后尚不能建立自主呼吸前,立即采用 2 把消毒止血钳在近胎儿侧夹住

一段脐带,长约 15 cm,使用肝素抗凝的一次性注射器采集 1 mL 脐动脉血用盖密封,立即送检进行脐动脉血气分析测定。(2)检测方法:使用美国 IL 公司生产的 GEM4000 血气分析仪进行检测,血气试剂包、校准品、质控品均为配套产品。(3)质量控制:每日保证仪器内部 4 个水平质控在控,外部 3 个水平质控在控;每年原卫生部及美国病理家学会(CAP)室间质评成绩合格。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析,对所有数据进行正态性分析;使用 Excel 2007 进行均值、SD 统计,剔除离群值后重新计算 $\bar{X}$ 、SD,采用 $\bar{X} \pm 1.96SD$ 确立正常新生儿脐动脉血血气分析参考区间。

表 1 本研究与其他研究脐动脉血血气分析参考区间结果比较($\bar{x} \pm s$)

项目	例数(<i>n</i>)	pH	PO ₂ (mm Hg)	PCO ₂ (mm Hg)	BE(mmol/L)
本研究	2 121	7.25±0.13	20.8±10.3	53.8±20.6	−4.6±3.3
THORP 等 ^[5]	1 924	7.24±0.07	17.9±6.9	56.3±8.6	−3.6±2.7
RAMIN 等 ^[6]	1 292	7.28±0.07	23.7±10.0	49.9±14.2	−3.6±2.8
RILEY 等 ^[7]	3 522	7.27±0.07	18.4±8.2	50.3±11.1	−2.7±2.8
DICKINSON 等 ^[8]	1 393	7.26±0.08	19.0±7.9	52.9±20.0	−3.2±2.9
陈自励等 ^[9]	5 473	7.20±0.10	24.2±10.8	50.5±12.4	−8.5±5.0

注:1 mm Hg=0.133 kPa

2.2 本研究参考范围与其他研究结果比较 pH 及 BE 与其他参考范围结果比较,差异有统计学意义($P<0.05$);PO₂、PCO₂ 结果比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

3 讨 论

正常情况下,胎儿机体处于酸碱平衡状态,当胎儿缺氧时,无氧酵解成为主要的能量代谢方式,大量的酸性产物堆积体内,造成器官损伤^[5-6]。脐动脉血血气分析已被公认为国际围生界评价胎儿、新生儿缺血、缺氧最可靠的指标之一,能客观反映组织器官的代谢状态,同时具有快捷、客观、无创伤的优点^[7]。但由于研究对象群体的不同,且血气分析参数易受母亲、分娩、胎儿、采集时间、温度、采样、送检方式等因素的影响,因此建立内蒙古呼伦贝尔地区脐动脉血血气各参数的参考区间尤为重要^[8]。本研究 pH、BE 参考范围与陈自励等^[9]研究结果差异较大,可能与所用仪器、环境因素及人为因素有关。与国外实验室 pH、BE 相差较小,经调查国外大多数实验室均使用美国 IL 公司的 GEM 系列血气分析仪,较小的差异可能是地理环境、标本采集、运送方式不同所致^[10-13]。PO₂、PCO₂ 参考区间与其他实验室研究结果基本一致,主要因为仪器可以通过设置大气压参数而调整和校正 PO₂、PCO₂ 的检测结果,不会出现较大的地域差异^[14-16]。围产学教科书给定的新生儿脐动脉血血气参考区间存在可引用项目少、适用性差等情况^[17-18]。本研究建立呼伦贝尔地区新生儿脐动脉血血气参考区间,并在临床广泛应用,弥补了该地区该检测项目

2 结 果

2.1 新生儿脐动脉血血气分析参考区间 2 121 例新生儿各检测项目的血气分析参考区间为酸碱度(pH):(7.25±0.13);氧分压(PO₂):(20.8±10.3) mm Hg;二氧化碳分压(PCO₂):(53.8±20.6) mm Hg;钾离子(K⁺):(4.34±1.32) mmol/L;钠离子(Na⁺):(132.4±4.30) mmol/L;氯离子(Cl[−]):(105.2±5.51) mmol/L;钙离子(Ca²⁺):(1.35±0.13) mmol/L;乳酸(Lac):(3.36±1.75) mmol/L;血红蛋白(Hb):(15.62±3.06) g/dL ;全血剩余碱[BE(B)]:(−4.62±3.28) mmol/L 。

参考区间的空白,降低了新生儿窒息的误诊率。
综上所述,每个地区人群、设备、环境、检验前相关因素的差异决定了有必要建立适用于该地区的健康新生儿脐动脉血血气参考区间,不仅可使临床医师通过观察胎儿、新生儿准确的血气指标,了解和判断胎儿血缓冲能力,提高临床诊治率,同时还便于及早进行干预,有利于降低病死率和病残率,从而减轻家庭和社会负担^[19]。

参考文献

[1] 顾琴,鲁巧珍.2 379 例新生儿脐动脉血气结果及相关因素分析[J].中国妇幼保健,2013,31(28):5165-5167.
[2] 余燕红,陈影,陈少君.脐动脉血气分析和 Apgar 评分评估新生儿窒息的临床探讨[J].中国医药导报,2014,11(17):196-198.
[3] 马存丽,秦山红,饶钦华,等.脐动脉血气及乳酸值测定 512 例分析[J].医学综述,2013,19(21):4019-4021.
[4] 张玉华,张火连,唐文燕.脐血血气综述[J].实用临床医学,2008,9(21):135.
[5] THORP J A,DILDY G Y,YEOMANS E R,et al. Umbilical cord blood gas analysis at delivery[J]. Am J Obstet Gynecol,2016,175(3 Pt 1):517-522.
[6] RAMIN S M,GILSTRAP L C,LEVENO K J,et al. Umbilical artery acid-base status in the preterm infant[J]. Obstet Gynecol,2015,74(2):256-258.
[7] RILEY R J,JOHNSON J W. Collecting and analyzing cord blood gases[J]. Clin Obstet Gynecol,2015,36(1):13-23.
[8] DICKINSON J E,ERIKSEN N L,MEYER B A,et al. The effect of preterm birth on umbilicalcord blood gases[J]. Obstet Gynecol,2014,79(4):575-578. (下转第 2594 页)

不够大,且只是单中心研究。其次,本研究纳入标准只包括行 LC 手术的老年患者,针对其他全身麻醉手术还有待进一步研究。

参考文献

- [1] EVERED L, SCOTT DA, SILBERT B. Cognitive decline associated with anesthesia and surgery in the elderly: does this contribute to dementia prevalence? [J]. *Curr Opin Psychiatry*, 2017, 30(3): 220-226.
- [2] ZHOU C, ZHU Y, LIU Z, et al. Effect of dexmedetomidine on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients after general anaesthesia: A meta-analysis[J]. *J Int Med Res*, 2016, 44(6): 1182-1190.
- [3] MATIAS-GUIU J A, PYTEL V, CORTES-MARTINEZ A, et al. Conversion between addenbrooke's cognitive examination III and mini-mental state examination [J]. *Int Psychogeriatr*, 2017, 10(1): 1-7.
- [4] MOLLERO J T, CLUITMANS P, RASMUSSEN L S, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction[J]. *Lancet*, 1998, 351(91): 857-61.
- [5] KAVANAGH T, BUGGY D J. Can anaesthetic technique effect postoperative outcome? [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2012, 25(2): 185-198.
- [6] 翟勇亚, 施晓鹂, 张伟, 等. 年龄因素对依托咪酯镇静效力的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2014, 34(12): 1458-1459.
- [7] CHEN J, YAN J, HAN X. Dexmedetomidine may benefit cognitive function after laparoscopic cholecystectomy in elderly patients[J]. *Exp Ther Med*, 2013, 5(2): 489-494.
- [8] HUDSON A E, HEMMINGS H C. Are anaesthetics toxic to the brain? [J]. *Br J Anaesth*, 2011, 107(1): 30-37.
- [9] KIM E, KIM H C, LEE S, et al. Dexmedetomidine confers neuroprotection against transient global cerebral ischemia/reperfusion injury in rats by inhibiting inflammation through inactivation of the TLR-4/NF-kappaB pathway [J]. *Neurosci Lett*, 2017, 649(1): 20-27.
- [10] GENG Y J, WU Q H, ZHANG R Q. Effect of propofol, sevoflurane, and isoflurane on postoperative cognitive dysfunction following laparoscopic cholecystectomy in elderly patients: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Anesth*, 2017, 38(1): 165-171.
- [11] BEDIRLI N, BAGRIACIK E U, EMMER H, et al. Sevoflurane and isoflurane preconditioning provides neuroprotection by inhibition of apoptosis-related mRNA expression in a rat model of focal cerebral ischemia[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2012, 24(4): 336-344.
- [12] LIU J, ZHAO Y, YANG J, et al. Neonatal repeated exposure to isoflurane not sevoflurane in mice reversibly impaired spatial cognition at juvenile-age [J]. *Neurochem Res*, 2017, 42(2): 595-605.

(收稿日期: 2018-04-15 修回日期: 2018-06-16)

(上接第 2590 页)

- [9] 陈自励, 何锐智, 彭倩, 等. 脐动脉血气在新生儿窒息诊断中的意义和价值[J]. *中华围产医学杂志*, 2006, 9(1): 24-27.
- [10] SHANKARAN S. Hypoxic-ischemic encephalopathy and novel strategies for neuroprotection[J]. *Clin Perinatol*, 2012, 39(4): 919-929.
- [11] BURATTI S, LAMPUGNANI E, TUO P, et al. Congenital diaphragmatic hernia repair during whole body hypothermia for neonatal hypoxic ischemic encephalopathy [J]. *J Perinatol*, 2012, 32(12): 981-984.
- [12] 张玉华, 唐文燕. 脐动脉血气分析对早产儿窒息判断的临床意义[J]. *实用临床医学*, 2009, 10(9): 81-82.
- [13] SHEIKH M, ZOHAM M H, HANTOUSHZADEH S, et al. Umbilical blood gas analysis in preeclamptic versus healthy pregnancies with preterm birth[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2016, 29(15): 2549-2554.
- [14] OZDEMIR O, SARI M E, ERTURUL F A, et al. The effects of a history of seizures during pregnancy on umbilical arterial blood gas values in pregnant women with epilepsy[J]. *Journal of the Turkish German Gynecological Association*, 2014, 15(3): 135-139.
- [15] LEPUCKA M, GOLUDA M, HIRNLE L. Umbilical cord blood gas content, postnatal state of neonates, and lactation after caesarean and natural childbirth[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2013, 788(88): 147-151.
- [16] DANI C, BRESCI C, BERTI E, et al. Short term outcome of term newborns with unexpected umbilical cord arterial pH between 7.000 and 7.100[J]. *Early Hum Dev*, 2013, 89(12): 1037-1040.
- [17] WHITE C R, MOK T, DOHERTY D A, et al. The effect of time, temperature and storage device on umbilical cord blood gas and lactate measurement: a randomized controlled trial[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2012, 25(6): 587-594.
- [18] KELLENBERGER F, AKLADIOS C Y, SANANES N, et al. The practice of neonatal umbilical blood gas analysis in the "Alsace" regional French perinatal network[J]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*, 2016, 45(8): 835-840.
- [19] AHLBERG M, ELVANDER C, JOHANSSON S, et al. A policy of routine umbilical cord blood gas analysis decreased missing samples from high-risk births[J]. *Acta Paediatr*, 2017, 106(1): 43-48.

(收稿日期: 2018-03-21 修回日期: 2018-05-21)