

正常麻醉犬动脉血和脑脊液酸碱及电解质值

金发光 钱桂生 黄桂君 赵自强 邵丽丽 朱健 周兰香

(第三军医大学新桥医院 重庆 630037)

摘要 20条正常麻醉犬经股动脉插管和枕骨下经皮穿刺在严格隔绝空气情况下,分别取得动脉血和脑脊液(CSF)样本,用 IL-1303 型血气分析仪和 Beckman-700 型生化分析仪检测酸碱变量及电解质。通过酶反应分光光度法检测乳酸(Lact)。应用 $(Na^+ + K^+) - (Cl^- + Lact + HCO_3^-)$ 公式计算阴离子隙(AG)。经统计学处理结果表明 CSF pH、 K^+ 、AG < 动脉血 ($p < 0.01$); CSF PCO_2 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、Lact > 动脉血($p < 0.01$); CSF Na^+ 同动脉血比较无明显差异 ($p > 0.05$)。

关键词 麻醉犬,脑脊液,酸碱,电解质

杂种犬在国内是常见的实验动物,但有关正常杂种犬动脉血和 CSF 酸碱变量及主要电解质的正常值国内报道不多。1993年2—5月我们在犬 CSF 酸碱调节机制的研究中收集了20条正常麻醉犬动脉血和 CSF 酸碱变量及电解质值,现作一简要分析,供犬实验研究参考。

1 材料与方方法

20条正常杂种犬,雌雄不拘,体重 13.5 ± 2 kg。麻醉用戊巴比妥钠按 30mg/kg 静脉缓慢注射。气管插管(40号气管导管),保持呼吸道通畅。左股动脉插管,接三通管和肝素帽,经肝素帽用肝素化注射器在严格隔绝空气情况下取得动脉血标本。犬头固定在立体定向仪上,用18号硬膜外针枕骨下经皮穿刺入枕骨下池,后接三通管,经此取得严格隔绝空气的CSF标本。在实验过程中,每只犬采集动脉血和 CSF 样本各3次,间隔30min。

动脉血和 CSF 酸碱变量分析用 IL-1303 型血气分析仪(美国产);电解质分析用 Beckman-700 型生化分析仪(美国产);乳酸(Lact)测定用酶反应分光光度法(酶分析盒由美国 Sigma 公司提供);应用 $(Na^+ + K^+) - (Cl^- + Lact + HCO_3^-)$ 公式计算阴离子隙(AG)。

实验数据经统计学处理求出均数、标准差、标准误、正常值范围及变异系数。动脉血和 CSF 酸碱变量及电解质用 IBM-PC 计算机作单因素方差分析, $p < 0.05$ 认为相差显著。

2 结果

2.1 20条正常麻醉犬动脉血酸碱变量值(见表1)。

表1 20条正常麻醉犬动脉血酸碱变量值

项目	pH (u)	PCO_2 (kPa)	HCO_3^- (mmol/L)	H^+ (nmol/L)
均数	7.398	4.679	21.9	40.0
标准差	0.0397	0.2819	1.3295	0.9130
标准误	0.0089	0.0631	0.2973	0.9800
95%正常值范围	7.320—7.476	4.132—5.239	19.3—24.5	47.9—33.4
变异系数(%)	0.54	6.02	6.07	2.28

表2 20条正常麻醉犬动脉血电解质、Lact、AG值

项目	Na^+ (mmol/L)	K^+ (mmol/L)	Cl^- (mmol/L)	Lact (mmol/L)	AG (mmol/L)
均数	151.3	4.3	110.5	1.125	21.9
标准差	3.2806	0.5419	3.9643	0.3454	3.6535
标准误	0.8202	0.1355	0.9911	0.0864	0.7134
95%正常值范围	144.9—157.7	3.2—5.4	102.7—118.3	0.5—1.8	14.7—29.1
变异系数(%)	2.17	12.7	3.58	30.7	16.7

2.2 20条正常麻醉犬动脉血电解质、Lact、AG⁻值(见表2)。

2.3 20条正常麻醉犬 CSF 酸碱变量值(见表3)。

表3 20条正常麻醉犬 CSF 酸碱变量值

项目	pH (u)	PCO ₂ (kPa)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	H ⁺ (nmol/L)
均数	7.319	6.4517	24.0	48.0
标准差	0.0230	0.3732	0.8261	2.5559
标准误	0.0058	0.0936	0.2065	0.6389
95%正常 值范围	7.2739— 7.3642	5.7146— 7.1842	22.398— 25.637	42.9967— 53.0158
变异系 数(%)	0.3	5.8	3.4	5.3

2.4 20条正常麻醉犬 CSF 电解质、Lact、AG⁻值(见表4)。

表4 20条正常麻醉犬 CSF 电解质、Lact AG⁻值

项目	Na ⁺ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	Cl ⁻ (mmol/L)	Lact (mmol/L)	AG (nmol/L)
均数	150.04	2.86	132.0	2.2	-4.8
标准差	1.8218	0.0838	2.7325	0.3701	3.1406
标准误	0.4553	0.0209	0.6831	0.0925	0.7851
95%正常 值范围	146.5— 153.6	2.6945— 3.0230	126.6— 137.4	1.4434— 2.8941	-10.130 -3.1385
变异系 数(%)	1.21	2.93	2.07	17.1	65.0

3 讨论

本文结果显示了20条正常麻醉犬动脉血和CSF酸碱变量及主要电解质值。其动脉血气值及血电解质值同钱氏^[1]报告相似,与目前推荐使用人的正常值相比较,pH与人相似,PCO₂、HCO₃⁻偏低,Na⁺、Cl⁻偏高,K⁺、Lact与人无明显差异。人CSF酸碱变量及电解质值目前国内外尚未见确切报道,无法比较。犬动脉血和CSF主要数据均数比较(见表5)。CSF pH、K⁺、AG < 动脉血 (p < 0.01); CSF PCO₂、HCO₃⁻、Cl⁻、Lact > 动脉血 (p < 0.01); CSF Na⁺与动脉血比较无明显差异。CSF的酸碱及离子成分同动物种系密切相关。曾有人认为CSF是血浆的简单滤出液,后经研究证实CSF中的许多成分完全不同于血浆^[2],如蛋白、葡萄糖、氨基酸等,本实验结果主要说明了犬CSF中

的酸碱变量及主要电解质亦完全不同于血浆。

表5 动脉血及 CSF 中主要成分比较

项目	血浆	CSF	CSF/血浆
pH(u)	7.398*	7.319	0.989
PCO ₂ (kPa)	4.679*	6.452	1.379
HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	21.9*	24.0	1.096
Na ⁺ (mmol/L)	151.3	150.1	0.992
K ⁺ (mmol/L)	4.3*	2.86	0.665
Cl ⁻ (mmol/L)	110.5*	132.0	1.195
Lact(mmol/L)	1.125*	2.2	1.956
AG(mmol/L)	21.9*	-4.8	-0.219

* 动脉血和 CSF 均数比较 p < 0.01

CSF的大部分离子成分是由脉络丛分泌,少部分由脑细胞及脑毛细血管内皮细胞分泌。其分泌机制目前研究认为脉络丛的分泌过程包括Na⁺经过脉络丛表面顶端的ATPase作用从血液主动分泌到CSF^[3],同时伴有Cl⁻和HCO₃⁻的被动分泌^[4]。碳酸酐酶加速CO₂水化作用提供HCO₃⁻伴随Na⁺在膜表面分泌^[5]。近年来Kopito等人^[6]在中枢神经系统细胞膜上(包括脉络丛细胞、脑细胞及脑毛细血管内皮细胞)分离出一种红细胞膜带3蛋白(band 3)同系物,命名为阴离子转换器,其主要功能是调节CSF HCO₃⁻和血浆Cl⁻交换,在维持CSF离子成分内环境稳定中有重要作用。

参 考 文 献

- 1 钱桂生,毛宝龄,郭先健等. 66条正常麻醉犬的动脉血气及电解质值. 第三军医大学学报,1984,增刊:1-2.
- 2 Milborat T. Choroid plexus and cerebrospinal fluid production. *Science*, 1969, 166:1514-1521.
- 3 Eisenberg HM, Suddith RL, Crawford JS et al. Cerebral vessels have the capacity to transport sodium and potassium. *Science*, 1979, 206:1083-1085.
- 4 Wood CM, Turner JD, Donna MS et al. Cerebrospinal fluid and intracellular pH in the brain and other tissues. *Respir Physiol*, 1990, 80:279-298.
- 5 Freidel JF, Javaheri S, Donna MS et al. Bumetanide and cerebrospinal fluid acid-base variables during acute CO₂ elevation. *Respir Physiol*, 1990, 79:91-100.
- 6 Kopito RR, Beth SL, Donna MS et al. Regulation of intracellular pH by a neuronal homolog of the erythrocyte anion exchanger. *Cell*, 1989, 59:927-937.

VALUES FOR ARTERIAL BLOOD AND CSF ACID-BASE VARIABLES AND ELECTROLYTES IN THE UNANESTHETIZED NORMAL DOGS

JIN Faguang QIAN Guisheng ZHAO Ziqiang SHAO Lili
ZHU Jian ZHOU Lanxiang

(Department of Respiratory Disease, Xinqiao Hospital Chongqing 630037)

ABSTRACT Arterial blood and cerebrospinal fluid (CSF) samples from 20 unanesthetized normal dogs were analyzed. Results is that: CSF pH, potassium, sodium, anion gap (AG) and strong ions difference (SID) in CSF were lower than those in the arterial blood; CSF PCO_2 , HCO_3^- , chloride, lactic acid (Lact) and osmolality (Osm) were higher than in the arterial blood, too. It is believed that the differences in acid-base variables and electrolytes were existed between CSF and arterial blood. The lower values of CSF pH were dependent up the higher values of CSF PCO_2 and chloride concentration.

Key words unanesthetized dogs, cerebrospinal fluid, acid-base, electrolytes.
