

DOI:10.13210/j.cnki.jhmu.20180424.006

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1049.R.20180424.0904.012.html>

## 高血压脑出血围手术期银杏内酯注射液辅助治疗对神经功能恢复的影响

高红英

(北京市顺义区中医医院药学部,北京 101300)

[摘要] 目的:研究高血压脑出血围手术期银杏内酯注射液辅助治疗对神经功能恢复的影响。方法:选择北京市顺义区中医医院 2015 年 6 月~2017 年 10 月期间进行血肿清除术的高血压脑出血病例,回顾病史资料并根据围手术期是否使用银杏内酯注射液分为银杏内酯组和常规对照组。治疗前及治疗后 7 d 时,测定血清中神经损伤标志物、炎症应激介质的含量及外周血中炎症应激信号分子的表达量。结果:与组内治疗前比较,两组患者治疗后 7d 时血清中 GNS、BDNF 的含量以及外周血中 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin 的表达量均显著升高,血清中 Tau、NSE、OPN、MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA 的含量以及外周血中 eNOS、p38MAPK 的表达量均显著降低且银杏内酯组患者治疗后 7 天时血清中 GNS、BDNF 的含量以及外周血中 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin 的表达量均高于常规对照组,血清中 Tau、NSE、OPN、MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA 的含量以及外周血中 eNOS、p38MAPK 的表达量低于常规对照组。结论:高血压脑出血围手术期银杏内酯注射液辅助治疗能够减轻神经损伤程度、抑制炎症应激程度。

[关键词] 高血压;脑出血;银杏内酯;炎症反应;应激反应

[中图分类号] R54 [文献标识码] A [文章编号] 1007-1237(2018)12-1203-04

### Effects of adjuvant ginkgolide injection therapy in perioperative period of hypertensive cerebral hemorrhage on neural functional recovery

GAO Hong-ying

(Department of Pharmacy, Traditional Chinese Medicine Hospital of Shunyi District Beijing, Beijing, 101300)

[Foundation Project]: This study was supported by Beijing Shunyi District Science and Technology Commission Project (2011-003).

[Author]: GAO Hong-ying (1967-), Female, Beijing Shunyi, Head Pharmacist, E-mail: bghy580@163.com.

Received: 2018-04-11 Revised: 2018-04-20

JHMC, 2018;24(12):1203-1206

**View from specialist: It is creative, and of certain scientific and educational value.**

[ABSTRACT] **Objective:** To study the effects of adjuvant ginkgolide injection therapy in perioperative period of hypertensive cerebral hemorrhage on neural functional recovery. **Methods:** Patients with hypertensive cerebral hemorrhage who underwent evacuation of hematoma in Traditional Chinese Medicine Hospital of Shunyi District Beijing between June 2015 and October 2017 were selected and divided into ginkgolide group and normal control group according to the perioperative application of ginkgolide injection or not in the history data. The levels of nerve injury markers and inflammatory stress mediators in serum as well as the expression of inflammatory stress signal molecules in peripheral blood were measured before treatment and 7 d after treatment. **Results:** Compared with same group before treatment, serum GNS and BDNF levels as well as peripheral blood Wnt1, GSK-3 $\beta$  and  $\beta$ -catenin expression of both groups of patients were significantly higher whereas serum Tau, NSE, OPN, MIF, HMGB1, TNF- $\alpha$  and MDA levels as well as peripheral blood eNOS and p38MAPK expression were significantly lower 7 d after treatment, and serum GNS and BDNF levels as well as peripheral blood Wnt1, GSK-3 $\beta$  and  $\beta$ -catenin expression of ginkgolide group 7 d after treatment were higher than those of normal control group whereas serum Tau, NSE, OPN, MIF,

[基金项目] 北京市顺义区科委项目(2011-003)

[作者简介] 高红英(1967-),女,北京顺义人,主管药师,E-mail: bghy580@163.com.

[收稿日期] 2018-04-11 [修回日期] 2018-04-20 网络出版时间:2018-04-24 09:05:06

HMGB1, TNF- $\alpha$  and MDA levels as well as peripheral blood eNOS and p38MAPK expression were lower than those of normal control group. Conclusion: Adjuvant ginkgolide injection therapy in perioperative period of hypertensive cerebral hemorrhage can reduce the degree of nerve injury and inhibit the degree of inflammatory stress.

[KEY WORDS] Hypertension; Cerebral hemorrhage; Ginkgolide; Inflammatory response; Stress response

高血压脑出血是高血压患者最为严重的并发症之一,颅内出血病灶所产生的占位效应会升高颅内压、压迫脑组织,同时也会继发性造成局部炎症反应和氧化应激反应过度激活,在压迫损伤以及继发性炎症及氧化应激损伤的作用下,神经功能持续受到破坏<sup>[1,2]</sup>。在临床实践中,通过血肿清除术手术能够有效清除出血病灶、解除占位效应对神经功能的损害,辅助以自由基清除剂能够为神经功能的恢复创造有利条件<sup>[3,4]</sup>。银杏内酯注射液是从中药材银杏中提取到的二萜类化合物,包括银杏内酯 A、银杏内酯 B、银杏内酯 C、银杏内酯 M 等成分,具有抗炎、抗氧化等生物学活性。已有研究报道,银杏内酯注射液用于脑梗死的治疗能够显著改善神经功能,但关于银杏内酯注射液用于高血压脑出血的临床价值尚未见报道。本研究从神经损伤标志物、炎症应激介质及信号分子的角度分析了高血压脑出血围手术期银杏内酯注射液辅助治疗对神经功能恢复的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择北京市顺义区中医医院 2015 年 6 月~2017 年 10 月期间进行血肿清除术的高血压脑出血病例,所有患者均有高血压病史并经入院后影像学检查证实合并脑出血,符合血肿清除术的指征并排除既往有脑出血、脑梗死病史的患者。共纳入病例 92 例,回顾病史资料并根据围手术期是否使用银杏内酯注射液分为两组。银杏内酯组共 44 例,围手术期使用银杏内酯注射液辅助治疗,包括男性 25 例、女性 19 例,年龄 38~61 岁;常规对照组共 48 例,围手术期进行常规治疗,包括男性 28 例、女性 20 例,年龄 40~62 岁。两组患者一般资料的比较无显著性差异( $P>0.05$ )。

### 1.2 治疗方法

两组患者入院后均进行常规对症处理,包括吸氧、补液、

抗感染,同时使用依达拉奉清除自由基、甘露醇脱水降颅压,急诊进行血肿清除手术。银杏内酯组患者在上述常规治疗的基础上加用银杏内酯注射液,方法如下:银杏内酯注射液 10 mL 加入生理盐水注射液 250 mL,静脉滴注,1 次/d。

### 1.3 血清指标检测方法

治疗前及治疗后 7 d 时,取两组患者的外周静脉血 5~6 mL,离心后分离得到血清,按照 Elisa 试剂盒的流程进行实验操作,测定 GNS、BDNF、Tau、NSE、OPN、MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$  的含量,按照 MDA-TBA 法试剂盒的流程进行实验操作,测定 MDA 的含量。

### 1.4 外周血指标检测方法

治疗前及治疗后 7 d 时,取两组患者的外周静脉血 1~2 mL,按照全血 RNA 抽提试剂盒的流程进行实验操作,分离外周血中的 RNA 后反转录合成 cDNA,而后按照 PCR 试剂盒的流程配置反应体系并在 PCR 仪上进行反应,根据反应曲线计算 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin、eNOS、p38MAPK 的 mRNA 表达量。

### 1.5 统计学处理

所有数据采用 SPSS23.0 统计学软件进行分析处理,对两组间数据的差异进行  $t$  检验分析,按照  $P<0.05$  判断差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 血清中神经损伤标志物的含量

治疗前及治疗后 7 d 时,两组患者血清中神经损伤标志物 GNS( $\mu\text{g/mL}$ )、BDNF( $\text{ng/mL}$ )、Tau( $\text{ng/mL}$ )、NSE( $\text{ng/mL}$ )、OPN( $\text{ng/mL}$ )变化的分析如下:与组内治疗前血清中神经损伤标志物比较,两组患者治疗后 7 d 时血清中 GNS、BDNF 的含量均显著升高,Tau、NSE、OPN 的含量均显著降低( $P<0.05$ );两组间血清中 GNS、BDNF、Tau、NSE、OPN 含量治疗前的比较无显著性差异( $P>0.05$ ),治疗后 7 d 时的比较有显著性差异( $P<0.05$ )且银杏内酯组患者治疗后 7 d 时血清中 GNS、BDNF 的含量均高于常规对照组,Tau、NSE、OPN 的含量低于常规对照组,见表 1。

表 1 两组治疗前后血清中神经损伤标志物的变化( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	时间	GNS ( $\mu\text{g/mL}$ )	BDNF ( $\text{ng/mL}$ )	Tau ( $\text{ng/mL}$ )	NSE ( $\text{ng/mL}$ )	OPN ( $\text{ng/mL}$ )
银杏内酯组	46	治疗前	48.5 $\pm$ 6.2	3.89 $\pm$ 0.52	6.84 $\pm$ 0.73	37.3 $\pm$ 5.1	9.93 $\pm$ 1.14
		治疗后 7 d	71.4 $\pm$ 8.2* <sup>#</sup>	7.12 $\pm$ 0.89* <sup>#</sup>	3.95 $\pm$ 0.52* <sup>#</sup>	18.9 $\pm$ 2.3* <sup>#</sup>	5.64 $\pm$ 0.78* <sup>#</sup>
常规对照组	46	治疗前	49.1 $\pm$ 5.8	3.94 $\pm$ 0.47	6.92 $\pm$ 0.84	36.7 $\pm$ 4.7	9.88 $\pm$ 1.06
		治疗后 7 d	58.4 $\pm$ 7.2*	5.42 $\pm$ 0.76*	5.27 $\pm$ 0.59*	25.2 $\pm$ 3.4*	7.35 $\pm$ 0.89*

注:组内治疗前后比较,\* $P<0.05$ ;组间治疗后比较,<sup>#</sup> $P<0.05$ 。

## 2.2 血清中炎症及应激介质的含量

治疗前及治疗后 7 d 时, 两组患者血清中炎症及应激介质 MIF (ng/L)、HMGB1 (mg/L)、TNF- $\alpha$  (ng/L)、MDA ( $\mu$ mol/L) 变化的分析如下: 与组内治疗前血清中炎症及应激介质比较, 两组患者治疗后 7 d 时血清中 MIF、HMGB1、

TNF- $\alpha$ 、MDA 的含量均显著降低 ( $P < 0.05$ ); 两组间血清中 MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA 含量治疗前的比较无显著性差异 ( $P > 0.05$ ), 治疗后 7 d 时的比较有显著性差异 ( $P < 0.05$ ) 且银杏内酯组患者治疗后 7 d 时血清中 MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA 的含量低于常规对照组, 见表 2。

表 2 两组治疗前后血清中炎症及应激介质的变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	时间	MIF	HMGB1	TNF- $\alpha$	MDA
			(ng/L)	(mg/L)	(ng/L)	( $\mu$ mol/L)
银杏内酯组	46	治疗前	59.53 $\pm$ 7.81	7.51 $\pm$ 0.89	46.92 $\pm$ 5.82	13.74 $\pm$ 1.84
		治疗后 7 d	30.46 $\pm$ 4.23* #	3.89 $\pm$ 0.55* #	21.36 $\pm$ 2.94* #	7.52 $\pm$ 0.83* #
常规对照组	46	治疗前	60.13 $\pm$ 7.15	7.36 $\pm$ 0.84	47.02 $\pm$ 6.23	13.91 $\pm$ 1.77
		治疗后 7 d	43.62 $\pm$ 6.14*	5.24 $\pm$ 0.68*	32.38 $\pm$ 4.85*	10.25 $\pm$ 1.45*

注: 组内治疗前后比较, \*  $P < 0.05$ ; 组间治疗后比较, #  $P < 0.05$ 。

## 2.3 外周血中炎症及应激信号分子的表达量

治疗前及治疗后 7 d 时, 两组患者外周血中炎症及应激信号分子 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin、eNOS、p38MAPK 表达量的分析如下: 与组内治疗前外周血中炎症及应激信号分子比较, 两组患者治疗后 7 d 时外周血中 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin 的表达量均显著升高, eNOS、p38MAPK 的表达量均显著降

低 ( $P < 0.05$ ); 两组间外周血中 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin、eNOS、p38MAPK 表达量治疗前的比较无显著性差异 ( $P > 0.05$ ), 治疗后 7 d 时的比较有显著性差异 ( $P < 0.05$ ) 且银杏内酯组患者治疗后 7 d 时外周血中 Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin 均高于常规对照组, eNOS、p38MAPK 的表达量低于常规对照组, 见表 3。

表 3 两组治疗前后外周血中炎症及应激信号分子的变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	时间	Wnt1	GSK-3 $\beta$	$\beta$ -catenin	eNOS	p38MAPK
银杏内酯组	46	治疗前	1.02 $\pm$ 0.14	0.97 $\pm$ 0.15	1.03 $\pm$ 0.15	1.01 $\pm$ 0.14	1.02 $\pm$ 0.12
		治疗后 7 d	1.98 $\pm$ 0.24* #	2.32 $\pm$ 0.37* #	2.08 $\pm$ 0.34* #	0.42 $\pm$ 0.07* #	0.39 $\pm$ 0.05* #
常规对照组	46	治疗前	0.99 $\pm$ 0.13	1.01 $\pm$ 0.14	1.02 $\pm$ 0.14	1.03 $\pm$ 0.15	1.05 $\pm$ 0.17
		治疗后 7 d	1.42 $\pm$ 0.17*	1.75 $\pm$ 0.24*	1.56 $\pm$ 0.22*	0.68 $\pm$ 0.08*	0.59 $\pm$ 0.08*

注: 组内治疗前后比较, \*  $P < 0.05$ ; 组间治疗后比较, #  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

银杏内酯注射液的有效成分是从中药材银杏中提取到的银杏内酯, 包括银杏内酯 A、银杏内酯 B、银杏内酯 C、银杏内酯 M 等, 均属于二萜类化合物, 通过其抗炎、抗氧化及抗凋亡活性能够在脑梗死的治疗中发挥神经功能改善作用。高血压脑出血相关的动物研究证实, 银杏内酯对高血压脑出血动物模型的神经功能具有显著改善作用<sup>[5]</sup>, 但关于银杏内酯注射液用于高血压脑出血患者治疗的价值尚未明确。在上述研究中, 为了明确银杏内酯注射液用于高血压脑出血围手术期治疗的临床价值, 我们对治疗前后血清中神经损伤标志物的变化进行了分析。GNS 和 BDNF 是具有神经保护作用的分子, 前者能够清除神经毒性分子、减轻神经功能损害, 后者能够促进神经元的再生和轴突的生长、改善神经功能<sup>[6]</sup>。Tau、NSE、OPN 是反应神经损伤的分子, Tau 在轴突内广泛分布并参与微管结构的形成, NSE 在神经元内广泛分布并参与能量代谢过程, OPN 在神经元及神经胶质细胞的基质内广泛分布

并参与神经功能的调节<sup>[7,8]</sup>。由血清中上述神经损伤标志物的分析可知: 与组内治疗前比较, 两组患者治疗后血清中 GNS、BDNF 的含量均呈升高趋势, Tau、NSE、OPN 的含量均呈降低趋势且银杏内酯组患者治疗后血清中 GNS、BDNF 的含量均高于常规对照组, Tau、NSE、OPN 的含量低于常规对照组。这就说明高血压脑出血围手术期使用银杏内酯注射液辅助治疗能够改善神经营养状态、减轻神经损伤程度。

在高血压脑出血的病程中, 局部血肿的占位效应会引起继发性的炎症及氧化应激反应激活, 多种炎症及应激介质在该过程中大量分泌并引起神经功能发生损伤<sup>[9]</sup>。MIF 能够促进巨噬细胞在血肿局部浸润并发生活化, 进而分泌多种促炎因子来介导炎症反应; HMGB-1 和 TNF- $\alpha$  均由活化的巨噬细胞分泌, 前者在炎症反应的后期合成并且能够保证炎症反应处于持续级联激活的状态, 后者在炎症反应的初期合成并且具有促炎活性、能够参与炎症反应的活化及启动<sup>[10,11]</sup>。炎症反应的过度激活还会

进一步引起局部组织中线粒体氧化呼吸过程发生失偶联并造成活性氧大量生成<sup>[12]</sup>;活性氧具有极强的氧化性,对神经元及神经胶质细胞中的脂质具有极强的亲和力,在引起脂质发生过氧化反应、生成MDA的同时也造成了细胞结构和功能发生损害<sup>[13,14]</sup>。为了进一步明确银杏内酯注射液用于高血压脑出血围手术期治疗的神经保护价值,我们对治疗前后血清中炎症及应激介质的变化进行了分析,结果显示:与组内治疗前比较,两组患者治疗后血清中MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA的含量均显著降低且银杏内酯组患者治疗后血清中MIF、HMGB1、TNF- $\alpha$ 、MDA的含量低于常规对照组。这就说明高血压脑出血围手术期使用银杏内酯注射液辅助治疗能够减少多种炎症及应激介质的分泌、减轻炎症及应激反应对神经功能的损伤。

高血压脑出血患者体内神经功能损伤相关的原发性因素和继发性因素的产生涉及细胞内多条信号通路功能的变化<sup>[15]</sup>。经典的Wnt通路是神经系统内参与调节神经功能、保证神经元正常分化及生长的重要信号通路,其中Wnt1是Wnt通路重要的上游信号分子。当Wnt1处于活化状态时,能够使细胞内的GSK-3 $\beta$ 处于抑制状态并保证 $\beta$ -catenin不被GSK-3 $\beta$ 降解;当脑出血发生时,Wnt1的活化受到抑制、GSK-3 $\beta$ 降解 $\beta$ -catenin的活性增强, $\beta$ -catenin被大量降解后会造成功能损伤<sup>[16,17]</sup>。除了经典的Wnt通路外,MAPKs信号通路家族中的p38MAPK通路也参与了高血压脑出血病程中神经功能的损害,脑出血的局部占位效应能够使信号分子p38MAPK发生活化并调节下游nNOS大量表达,nNOS能够催化NO生成增多并产生神经毒性、引起神经功能损害<sup>[18]</sup>。我们通过分析治疗前后外周血中炎症及应激信号分子表达量的表达情况发现:与组内治疗前比较,两组患者治疗后7天时外周血中Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin的表达量均呈升高趋势,eNOS、p38MAPK的表达量均呈降低趋势且银杏内酯组患者治疗后外周血中Wnt1、GSK-3 $\beta$ 、 $\beta$ -catenin均高于常规对照组,eNOS、p38MAPK的表达量低于常规对照组。这就说明高血压脑出血围手术期使用银杏内酯注射液辅助治疗能够增强Wnt通路、抑制p38MAPK通路,进而减轻神经功能损伤。

综合以上血清指标及外周血分子的讨论分析可以得出结论:高血压脑出血围手术期银杏内酯注射

液辅助治疗能够减轻神经损伤程度及炎症应激反应程度,同时也能增强Wnt通路并抑制p38MAPK通路。

#### 参考文献

- Ding J, Sigurðsson S, Jónsson PV, et al. Space and location of cerebral microbleeds, cognitive decline, and dementia in the community [J]. *Neurology*, 2017, 88(22): 2089-2097.
- Owattanapanich W, Auewarakul CU. Intracranial hemorrhage in patients with hematologic disorders: Prevalence and predictive factors [J]. *J Med Assoc Thai*, 2016, 99(1): 15-24.
- Dhadke SV, Dhadke VN, Batra DS. Clinical profile of hypertensive emergencies in an intensive care unit [J]. *J Assoc Physicians India*, 2017, 65(5): 18-22.
- Pasquini M, Benedictus MR, Boulouis G, et al. Incident cerebral microbleeds in a cohort of intracerebral hemorrhage [J]. *Stroke*, 2016, 47(3): 689-694.
- Hu YY, Huang M, Dong XQ, et al. Ginkgolide B reduces neuronal cell apoptosis in the hemorrhagic rat brain: possible involvement of Toll-like receptor 4/nuclear factor- $\kappa$ B pathway [J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 137(3): 1462-1468.
- Guan J, Zhang B, Zhang J, et al. Nerve regeneration and functional recovery by collagen-binding brain-derived neurotrophic factor in an intracerebral hemorrhage model [J]. *Tissue Eng Part A*, 2015, 21(1-2): 62-74.
- Schiefecker AJ, Dietmann A, Beer R, et al. Neuroinflammation is associated with brain extracellular TAU-protein release after spontaneous subarachnoid hemorrhage [J]. *Curr Drug Targets*, 2017, 18(12): 1408-1416.
- Hu Y, Meng R, Zhang X, et al. Serum neuron specific enolase may be a marker to predict the severity and outcome of cerebral venous thrombosis [J]. *J Neurol*, 2018, 265(1): 46-51.
- Retta SF, Glading AJ. Oxidative stress and inflammation in cerebral cavernous malformation disease pathogenesis: Two sides of the same coin [J]. *Int J Biochem Cell Biol*, 2016, 81(Pt B): 254-270.
- Umahara T, Uchihara T, Hirokawa K, et al. Time-dependent and lesion-dependent HMGB1-selective localization in brains of patients with cerebrovascular diseases [J]. *Histol Histopathol*, 2018, 33(2): 215-222.
- Svensson EH, Söderholm M, Abul-Kasim K, et al. Tumor necrosis factor receptor 1 and 2 are associated with risk of intracerebral hemorrhage [J]. *Stroke*, 2017, 48(10): 2710-2715.
- Duan X, Wen Z, Shen H, et al. Intracerebral hemorrhage, oxidative stress, and antioxidant therapy [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2016, 2016: 1203285.
- Hu X, Tao C, Gan Q, et al. Oxidative stress in intracerebral hemorrhage: Sources, mechanisms, and therapeutic targets [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2016, 2016: 3215391.
- Atik i, KozacI N, Beydilli i, et al. Investigation of oxidant and antioxidant levels in patients with acute stroke in the emergency service [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34(12): 2379-2383.

(下转第 1211 页)

3.1.2 四个民族医学生身体形态发育整体评价 身体形态发育检测结果发现,维吾尔族学生的身高、体重、上臂皮褶厚度显著高于汉族和回族,蒙古族学生的腰围显著高于其他民族。在对蒙古族<sup>[6]</sup>和维吾尔族<sup>[7]</sup>的学生调查中发现由于少数民族特殊的饮食习惯导致男性的肉类摄入高,脂肪占能量的比例偏高;豆类及豆制品、水果、蔬菜摄入低于汉族学生,所以他们的膳食身体形态发育水平也有所不同。巴州地区的蒙古族学生主要来自巴音布鲁克,它是中国最大的高山草原,草原上温差大,没有炎热的夏季,冬季漫长而寒冷,他们为保持能量,饮食结构以牛羊肉、乳制品为主,喜好骑马和摔跤,腰部脂肪积蓄高。均衡营养对于其身心发育、身心健康均起着重要的促进作用,良好的饮食行为可促进学生的生长发育、智力发育,而不合理的饮食行为不仅可导致营养不良、肥胖、缺铁性贫血等近期的表现;还可能产生深远的健康影响,如心脏病、糖尿病、肝硬化、骨质疏松等<sup>[8]</sup>。

### 3.2 运动能力测量结果

由于男女生身体状况和检测的项目不同,笔者分别比较了不同民族男生和女生的运动能力,从检测结果来看,不同民族在运动能力方面各有特点,汉族女生在速度方面更好一些,而回族女生在柔韧性、下肢及腰腹力量方面比其它民族要好;汉族男生肺活量高于其它民族,蒙古族、维吾尔族男生下肢和腰腹力量要好于汉族和回族男生;而且蒙古族男生身体柔韧性也好于其它民族男生,这可能与不同民族的遗传、饮食结构、民间运动项目(蒙古族擅长骑马、摔跤)及舞蹈动作等有关。马明珠等的研究也提

出新疆维、哈、蒙、汉大学生体质健康测试的结果具有明显差异性<sup>[9]</sup>。

总之,青少年营养均衡和健康的体魄是一个国家兴衰的关键。为保证学生营养,学校应从根本上改善学生的用餐环境,丰富膳食种类,调整膳食结构,增加营养学知识,规范饮食行为,重视营养饮食;要想提高其身体素质,学校应开展健康教育活动、趣味运动会;根据学生的运动兴趣和爱好成立社团,享受运动带来的乐趣;坚持晨练,不断增强身体素质等。

### 参考文献

- 周莉,雷鸣,马永涛.个性化教改对提高学生体能的影响研究[J].继续医学教育,2015,29(9):28-31.
- 付志琴,刘劲松,彭彦铭,等.BMI指数等级分布与大学生身体机能、身体素质的相关性分析[J].湖南师范学院学报(自然科学版),2015,35(2):68-71.
- 肖杰.娄底市中年公务员身体形态发育水平及KAP调查研究[D].湖南农业大学,2014.
- 郭长江,金宏,蒋玉刚,等.1802名男性军人营养状况相关体格测量数据的分析[J].军事医学,2013,37(4):291-293.
- 孟昭恒,王远琴,宋庆伟,等.国内外十种肥胖判定标准的比较[J].中国公共卫生,1995,11(4):147-179.
- 何瑞玲.内蒙古民族大学蒙古族学生膳食身体形态发育水平调查[J].中国学校卫生,2006,27(1):56-57.
- 张洪斌,邓勇.新疆维吾尔族大学生膳食身体形态发育水平[J].中国学校卫生,2005,26(10):820-821.
- 刘爱红.某卫生职业学院女生身体形态发育水平及KAP调查研究[D].吉林大学,2013.
- 马明珠,李红霞,杨耀荣.新疆维、哈、蒙、汉大学生体质健康测试的比较分析[J].科技资讯,2011,34:203-205.
- Tran KA, Zhang X, Predescu D, et al. Endothelial  $\beta$ -catenin signaling is required for maintaining adult blood-brain barrier integrity and central nervous system homeostasis [J]. Circulation, 2016, 133(2): 177-186.
- Makino K, Osuka K, Watanabe Y, et al. Increased ICP promotes CaMKII-mediated phosphorylation of neuronal NOS at Ser847 in the hippocampus immediately after subarachnoid hemorrhage [J]. Brain Res, 2015, 7(1616): 19-25.

(上接第1206页)

- Ma S, Santhosh D, Kumar TP, et al. A brain-region-specific neural pathway regulating germinal matrix angiogenesis [J]. Dev Cell, 2017, 41(4): 366-381.
- Zhao Y, Wei ZZ, Zhang JY, et al. GSK-3 $\beta$  inhibition induced neuroprotection, regeneration, and functional recovery after intracerebral hemorrhagic stroke [J]. Cell Transplant, 2017, 26(3): 395-407.