

健康素养与中学生血清炎症因子水平的关联研究

李丹琳^{1,2} 姜璇³ 杨蓉^{1,2} 万宇辉^{1,2} 徐慧琼^{1,2} 张诗晨^{1,2}

摘要 目的 了解中学生健康素养与血清炎症因子水平的关联,为深入认识低健康素养所致的不良健康效应提供循证依据。方法 2017年12月采用方便整群抽样的方法,选取沈阳市某学校全体在校学生911例为研究对象,收集晨起空腹静脉血,采用化学发光法测定血清中肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白细胞介素6(IL-6)水平,《中国青少年互动性健康素养问卷》评价健康素养水平。通过秩和检验、Spearman秩相关检验分析两者之间的关联。结果 911例调查对象平均年龄为13.92~16.83(15.41 \pm 1.73)岁,男生479例(52.6%)。健康素养总得分为(106.34 \pm 19.06)分,TNF- α 总体水平为5.63(4.84,6.64)ng/L,IL-6为3.05(2.43,3.98)ng/L。女生、初中女生和高中女生健康素养得分与TNF- α 水平均呈负相关($r_s = -0.133, -0.201, -0.121$,均 $P < 0.05$)。初中生和初中女生的健康素养得分与IL-6水平呈负相关($r_s = -0.343, -0.708$,均 $P < 0.05$)。结论 健康素养与初中女生血清炎症因子水平(TNF- α 、IL-6)呈负相关。

关键词 健康素养; 炎症因子; 中学生

中图分类号 R 179; G 479

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2020)11-1768-05

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2020.11.024

健康素养是个体获得、理解和处理基本健康信息或服务,并利用这些信息做出适当健康决策的能力^[1]。肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素6(interleukin-6, IL-6)均是炎症细胞因子的一种,与免疫调控、感染、炎症反应等均有密切关系^[2]。已有研究^[3-5]表明抑郁、肥胖、缺乏运动的人体内炎症因子水平较高,而抑郁、肥胖等均与健康素养水平较低密切相关。健康素养水平较低者,机体多处于慢性应激状态,慢性应激能激活免疫系统启动参与炎症反应的细胞因子分泌,如TNF- α 、IL-6、干扰素 β (interferon- β , IFN- β)等^[5-6]。但目前,健康素养与血清炎症因子水平之间的直接关联尚不明确,因此,该研究假设健康素养与机体低度炎症水平相关,尝试性检测了中学生外周血炎症因子水平。在沈阳市某中学整群选取全体在校中学生进行问卷调查,同时收集晨起空腹血样检测TNF- α 、IL-6水平,分析健康素养与血清炎症因子水平之间的关联,为深入了解健康素养与中学生健康状况的关联提供依据。

2020-06-28 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号:81402699,81773453)

作者单位:¹安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系,合肥 230032

²出生人口健康教育部重点实验室/人口健康与优生安徽省重点实验室,合肥 230032

³沈阳市苏家屯中小学卫生保健所,沈阳 110153

作者简介: 李丹琳,女,硕士研究生;

张诗晨,女,副教授,硕士生导师,责任作者,E-mail: zhang-shichen@ahmu.edu.cn

analyzed the health belief scores of residents. **Result** There were 63 items in the CPLI, with the overall Cronbach's α coefficient as 0.874. Spearman correlation coefficient analysis showed that the content validity was good (the correlation coefficients between any construct index and items within the same construct were 0.146~0.772, while the correlation coefficients between the constructed index and items outside the same construct were -0.206~0.451). Factor analysis showed that there were 16 common factors of characteristic root > 1 , and the factor loads of corresponding factors were > 0.50 in 61 items (all of them were within the preset five dimensions). The cumulative variance contribution rate was 68.22%, indicating that the structure validity was good. The average index of health belief model constructs was (8.47 \pm 0.81), with the highest index (9.08 \pm 1.45) for the perceived severity construct and the lowest index (6.43 \pm 1.95) for the perceived risk construct. Differences in the indices by gender, age, and education were statistically significant. **Conclusion** CPLI has good reliability and validity. Differentiated strategy tailoring to the different literacy status among groups and constructs are required for future intervening and promoting cancer prevention literacy.

Key words cancer; prevention; health belief model; reliability; validity

1 材料与方法

1.1 研究对象 采用方便整群抽样的方法,于2017年12月对沈阳市某寄宿制中学初一至高三1 086名全体在校学生进行问卷调查与血液收集。采取知情同意的原则要求学生在上课时间内完成问卷,时间约为20 min。排除无效问卷,回收有效问卷1 062份,有效应答率为97.8%。对研究对象进行空腹静脉采血,收集血样971份,排除近2个月使用免疫调节剂、激素制剂、解热镇痛药或抗生素者,患有慢性疾病和感染性疾病者及近2个月有重度感冒或近2周有轻度感冒者,并剔除高于正常值范围上限($\text{TNF-}\alpha > 8.1 \text{ ng/L}$, $\text{IL-6} > 5.9 \text{ ng/L}$)的样本。共911份问卷与血液样本匹配纳入本次统计分析。本研究取得了学生的知情同意,并通过了安徽医科大学伦理委员会审查(批号:20140087)。

1.2 方法

1.2.1 人口统计学特征 主要包括年级、性别、民族、是否独生子女、家庭所在地、父母文化程度、自评家庭经济状况、体质量指数(body mass index, BMI)等。

1.2.2 健康素养评定 采用《中国青少年互动性健康素养问卷》(Chinese adolescent interactive health literacy questionnaire, CAIHLQ)评价健康素养水平,该问卷具有良好的信效度^[7]。问卷包括6个维度,包括体力活动(6条目)、人际关系(5条目)、压力管理(6条目)、精神成长(4条目)、健康意识(5条目)、营养(5条目),共31个条目,每个条目采用1~5级评分进行评价最近6个月的情况(1分=没做也没想做;2分=没做但想做;3分=做过但没有规律;4分=经常做;5分=一直这样做),根据各条目的得分计算总得分和各维度得分,分数越高表示健康素养水平越高。本次研究中Cronbach α 系数为0.914,各组分的Cronbach α 系数为0.702~0.839。

1.2.3 血清炎症因子水平测定 于早晨取研究对象的空腹静脉血3 ml,室温静置30 min后以3 000 r/min的速度离心10 min,吸取血清, $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ 保存24 h后转移至 $-80 \text{ }^\circ\text{C}$ 保存以备检测。采用化学发光法进行测量TNF- α 、IL-6的水平,检测仪器为西门子DPC IMMULITE 1000化学发光免疫分析仪,测定试剂盒为西门子配套试剂。

1.2.4 调查方法 根据知情同意及自愿原则,利用课间休息20 min在质控员的指导下完成问卷,质控

员回收、审核问卷,剔除前后有明显逻辑错误或漏填率5%以上的问卷。

1.3 统计学处理 采用EpiData 3.0软件进行数据录入,SPSS 23.0进行统计分析。通过Cronbach α 系数验证量表内部一致性信度,采用秩和检验比较血清TNF- α 、IL-6水平在各人口统计学变量分组中的差异,Spearman秩相关检验分析健康素养总得分及各维度得分与TNF- α 、IL-6水平的相关性,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 中学生健康素养、血清TNF- α 、IL-6水平 本研究调查对象共911例,平均年龄为13.92~16.83(15.41 ± 1.73)岁,其中男生479例(52.6%),女生432例(47.4%)。调查对象总体健康素养得分为(106.34 ± 19.06)分,TNF- α 总体水平为5.63($4.84, 6.64$)ng/L,782份样本的IL-6水平低于检测下限值(2.00 ng/L),129份样本的IL-6总体水平为3.05($2.43, 3.98$)ng/L。

初中生TNF- α 水平高于高中生[5.87($5.11, 6.92$)ng/L vs 5.54($4.74, 6.54$)ng/L],男生TNF- α 水平高于女生[6.01($5.20, 6.93$)ng/L vs 5.29($4.55, 6.21$)ng/L],肥胖组高于超重、正常和消瘦组,且差异均有统计学意义($P < 0.05$)。IL-6的水平在各组之间均差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表1。

2.2 健康素养与不同性别、年级个体TNF- α 、IL-6水平的关联 女生健康素养得分与TNF- α 水平呈负相关($r_{s\text{女生}} = -0.133, P < 0.05$),按性别、年级进行分层,结果显示初中女生、高中女生的健康素养得分与TNF- α 水平均呈负相关($r_{s\text{初中女生}} = -0.201$; $r_{s\text{高中女生}} = -0.121$,均 $P < 0.05$)。总体初中生、初中女生健康素养与IL-6呈负相关($r_{s\text{初中生}} = -0.343$; $r_{s\text{初中女生}} = -0.708$,均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 健康素养各维度得分与不同性别、年级个体TNF- α 、IL-6水平的关系 总体的健康意识维度与TNF- α 水平呈负相关($r_{s\text{总体}} = -0.073, P < 0.05$),高中男生TNF- α 水平与体力活动维度得分呈负相关($r_{s\text{高中男生}} = -0.113, P < 0.05$),男生TNF- α 水平与压力管理维度得分呈正相关,女生、初中女生TNF- α 水平与压力管理维度得分呈负相关($r_{s\text{男生}} = 0.092$, $r_{s\text{女生}} = -0.132$, $r_{s\text{初中女生}} = -0.213$,均 $P < 0.05$),女生、初中生、初中女生TNF- α 水平与健康意识维度得分呈负相关($r_{s\text{女生}} = -0.097$, $r_{s\text{初中生}} = -0.114$,

$r_{s\text{初中女生}} = -0.213$ 均 $P < 0.05$), 初中女生 TNF- α 水平与营养维度得分呈负相关 ($r_{s\text{初中女生}} = -0.206$, $P < 0.05$)。女生的 IL-6 水平与营养维度的得分呈负相关 ($r_{s\text{女生}} = -0.292$, $P < 0.05$), 初中女生的 IL-6 水平与健康意识维度得分呈负相关 ($r_{s\text{初中女生}} =$

-0.730 , $P < 0.05$)。

3 讨论

血清炎症因子浓度升高反映炎症的发生, 在本研究中, 高中生 TNF- α 水平低于初中生, 可能是青

表1 TNF- α 、IL-6 与基本人口学特征情况

变量类型	TNF- α^a			IL-6 ^{a, b}		
	n(%)	M(P ₂₅ , P ₇₅)	χ^2/Z 值	n(%)	M(P ₂₅ , P ₇₅)	χ^2/Z 值
年级			-3.815***			-0.529
初中	321(35.2)	5.87(5.11, 6.92)		44(34.1)	2.90(2.44, 3.94)	
高中	590(64.8)	5.54(4.74, 6.54)		85(65.9)	3.09(2.43, 4.02)	
性别			-7.605***			-0.696
男	479(52.6)	6.01(5.20, 6.93)		77(59.7)	2.95(2.44, 3.94)	
女	432(47.4)	5.29(4.55, 6.21)		52(40.3)	3.19(2.42, 4.05)	
民族			-1.255			-0.430
汉族	740(81.2)	5.61(4.81, 6.61)		98(76.0)	3.05(2.43, 3.86)	
少数民族	171(18.8)	5.77(4.88, 6.79)		31(24.0)	3.07(2.42, 4.21)	
独生子女			-0.394			-0.475
是	553(60.7)	5.62(4.84, 6.63)		83(64.3)	3.03(2.42, 3.95)	
否	358(39.3)	5.64(4.86, 6.52)		46(35.7)	3.15(2.43, 4.04)	
家庭所在地			-0.484			-1.144
农村	296(32.5)	5.62(4.88, 6.63)		35(27.1)	2.75(2.40, 3.53)	
城市	615(67.5)	5.65(4.82, 6.65)		94(72.9)	3.07(2.46, 4.05)	
父亲文化程度			-0.682			-0.743
初中及以下	483(54.7)	5.62(4.78, 6.62)		74(57.4)	3.06(2.30, 4.01)	
高中及以上	428(45.3)	5.65(4.88, 6.69)		55(42.6)	3.03(2.51, 3.95)	
母亲文化程度			-0.122			-0.217
初中及以下	498(54.7)	5.65(4.83, 6.64)		69(53.5)	3.06(2.35, 4.06)	
高中及以上	413(45.3)	5.61(4.85, 6.65)		60(46.5)	2.99(2.51, 3.82)	
家庭经济状况			1.293			1.281
较差	57(6.3)	5.58(4.78, 6.66)		14(10.9)	2.68(2.45, 3.39)	
中等	686(75.3)	5.60(4.84, 6.61)		88(68.2)	3.09(2.36, 4.02)	
良好	168(18.4)	5.83(4.87, 6.75)		27(20.9)	3.03(2.51, 4.03)	
BMI			12.666**			5.908
消瘦	31(3.4)	5.44(4.93, 6.68)		6(4.7)	2.69(2.45, 3.39)	
正常	569(62.5)	5.54(4.74, 6.51)		77(59.7)	3.09(2.34, 3.80)	
超重	163(17.9)	5.77(5.00, 6.93)		16(12.4)	3.17(2.51, 4.07)	
肥胖	148(16.2)	5.99(5.03, 6.87)		30(23.3)	3.52(2.81, 5.67)	

^a2/k 个独立样本的秩和检验; ^b782 份低于检测下限(2.00 ng/L); 组间比较: *** $P < 0.001$; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$

表2 健康素养与不同性别、年级个体 TNF- α 、IL-6 的关联

健康素养	TNF- α^a			IL-6 ^{a, b}		
	n(%)	M(P ₂₅ , P ₇₅)	r_s	n(%)	M(P ₂₅ , P ₇₅)	r_s
总体	911(100.0)	5.63(4.84, 6.64)	-0.029	129(100.0)	3.05(2.43, 3.98)	-0.078
男生	479(52.6)	6.01(5.20, 6.93)	0.045	77(59.7)	2.95(2.44, 3.94)	0.034
女生	432(47.4)	5.29(4.55, 6.21)	-0.133***	52(40.3)	3.19(2.42, 4.05)	-0.230
初中生	321(35.2)	5.87(5.11, 6.92)	-0.027	44(34.1)	2.90(2.44, 3.94)	-0.343 [*]
高中生	590(64.8)	5.54(4.74, 6.54)	-0.057	85(65.9)	3.09(2.43, 4.02)	0.029
分层						
初中男生	170(18.7)	6.36(5.47, 7.15)	0.117	30(23.3)	2.82(2.51, 3.92)	-0.165
高中男生	309(33.9)	5.89(5.03, 6.77)	-0.023	47(36.4)	3.05(2.38, 4.00)	0.082
初中女生	151(16.6)	5.48(4.76, 6.29)	-0.201 [*]	14(10.9)	3.11(2.25, 4.30)	-0.708**
高中女生	281(30.8)	5.18(4.45, 6.13)	-0.121 [*]	38(29.4)	3.27(2.46, 4.04)	-0.055

^aSpearman 秩相关检验; ^b782 份低于检测下限(2.00 ng/L); ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$

表3 不同维度健康素养与不同性别、年级个体 TNF- α 、IL-6 水平的关联

变量	TNF- α^a						IL-6 ^{a, b}					
	体力活动 (r_s)	人际关系 (r_s)	压力管理 (r_s)	精神成长 (r_s)	健康意识 (r_s)	营养 (r_s)	体力活动 (r_s)	人际关系 (r_s)	压力管理 (r_s)	精神成长 (r_s)	健康意识 (r_s)	营养 (r_s)
总体	-0.003	-0.055	-0.010	0.010	-0.073*	-0.010	-0.098	-0.001	-0.019	-0.094	0.033	-0.106
男生	-0.043	0.021	0.092*	0.068	-0.046	0.041	0.030	0.072	-0.009	-0.072	0.137	0.046
女生	-0.036	-0.091	-0.132**	-0.063	-0.097*	-0.093	-0.291*	-0.110	-0.046	-0.133	-0.109	-0.292*
初中生	0.038	-0.031	-0.038	0.049	-0.114*	-0.031	-0.355*	-0.062	-0.236	-0.160	-0.239	-0.204
高中生	-0.049	-0.074	-0.018	-0.034	-0.062	-0.022	0.033	0.016	0.071	-0.064	0.151	-0.084
分层												
初中男生	0.043	0.088	0.136	0.152*	-0.020	0.080	-0.256	0.006	-0.191	-0.055	0.038	-0.047
高中男生	-0.113*	-0.023	-0.053	-0.004	-0.071	-0.009	0.182	0.074	0.060	-0.130	0.162	0.059
初中女生	-0.050	-0.117	-0.213**	-0.058	-0.213**	-0.206*	-0.481	-0.264	-0.281	-0.374	-0.730**	-0.514
高中女生	-0.065	-0.082	-0.116	-0.084	-0.047	-0.058	-0.164	-0.058	0.053	0.017	0.127	-0.055

^aSpearman 秩相关检验; ^b782 份低于检测下限(2.00 ng/L); ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$

春期性激素的变化减弱了炎症发展的进程^[8]。目前关于血清炎症因子在性别中的差异仍不确定,有研究表明,女性体内的脂肪较多,炎症水平表达会增高^[9],而本研究显示,男生血清中 TNF- α 水平高于女生,可能因为青春期女生雌激素和黄体酮水平增多,可以减缓炎症的发生发展^[10]。与闻钰等^[11]研究结果一致,在超重和肥胖者血清中的 TNF- α 水平高于正常者,由于在超重、肥胖者体内脂肪细胞代谢紊乱,免疫反应异常激活,导致了促炎症因子水平的升高。血清 IL-6 的水平在各人口统计学变量中的差异均无统计学意义,有待进一步进行验证。

本研究首次探讨了健康素养与慢性低度炎症水平之间的关联,发现在正常的中学生中,初中女生健康素养得分与血清中 TNF- α 、IL-6 水平呈负相关,而以往研究中关于健康素养与血清炎症因子之间的直接关联证据尚不充足。当个体健康素养水平低,特别是行为素养水平低时,如不良饮食行为、压力等,体内会产生过量氧自由基,而引起整个机体的炎症反应^[12-13]。同时,出现心理情绪症状者常暴露于长期持久的慢性应激,导致糖皮质激素形成抵抗引起细胞因子分泌失调,皮质醇与免疫功能之间的负反馈调节减弱或消失,从而导致机体形成低度持久的全身性低水平炎症状态^[14]。

本研究结果显示,总体健康素养和 TNF- α 、IL-6 水平的关联虽差异无统计学意义,但呈现出负相关,健康素养各维度得分与血清 TNF- α 、IL-6 水平在不同年级类别和性别中有关联且差异有统计学意义。分维度结果显示,体力活动能抑制炎症因子的表达,从而减缓炎症的发生发展,这与以往研究结果一致^[15]。心理压力较大会导致免疫功能失调,增加血清中的促炎因子水平升高^[12]。此外,较高的健康意

识会促进其采取更有益于健康的行为,因此体内的炎症水平较低。营养素养越低越可能多食高脂、高糖食物,会诱导炎症反应,增加血清中炎症因子水平的表达^[13]。在男生中的相关结果差异多无统计学意义,因此健康素养与男生的血清炎症因子水平有待进一步研究。

为验证研究假设,本研究尝试性探讨了中学生健康素养与血清炎症因子(TNF- α 、IL-6)水平之间的关联,对深入了解低健康素养带来的不良健康效应提供了循证依据,具有现实意义。但本研究仍存在不足之处,首先,采用横断面调查,仅得出健康素养与初中女生血清中 TNF- α 、IL-6 水平呈负相关,但不能证实因果关联,且数据来源于一所中学的学生,影响了本次结果的解释和结论的外延,以后需要更大样本的纵向队列研究;其次,本研究只探讨了健康素养与两种血清炎症因子(TNF- α 、IL-6)的关联,今后还需更多的研究深入探讨健康素养与多种炎症因子之间的关联;最后,本研究测量 IL-6 水平方法的灵敏度不够高,部分 IL-6 水平较低的数值不能测出,以后的研究应尽可能选取灵敏度更高的检测方法。

参考文献

- [1] U. S. Department of Health and Human Services. Healthy People 2010: Understanding and Improving Health [M]//Smolinski M S, 2nd ed. Washington: U. S. Government Printing Office, 2000: 56.
- [2] 冯馨锐,崔雨舒,何志涛,等. 肿瘤坏死因子- α 的生物学功能研究进展[J]. 吉林医药学院学报, 2019, 40(1): 66-8.
- [3] 姚成玲,杨蓉,万宇辉,等. 沈阳中学生健康素养睡眠质量与抑郁症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2017, 38(12): 1849-52, 1855.
- [4] Michou M, Panaqiotakos D B, Costarelli V. Low health literacy

- and excess body weight: a systematic review[J]. *Cent Eur J Public Health*, 2018, 26(3): 234–41.
- [5] Wu S H, Shu X O, Chow W H, et al. Nonexercise physical activity and inflammatory and oxidative stress makers in woman[J]. *J Womens Health(Larchmt)*, 2014, 23(2): 159–67.
- [6] Khanfer R, Carroll D, Lord J M, et al. Reduced neutrophil superoxide production among healthy older adults in response to acute psychological stress[J]. *Int J Psychophysiol*, 2012, 86(3): 238–44.
- [7] 张诗晨, 万宇辉, 陶舒曼, 等. 中国青少年互动性健康素养问卷的信度和结构效度评价[J]. *中国学校卫生*, 2014, 35(3): 332–6.
- [8] Dixon D, Goldberg R, Schneiderman N, et al. Gender differences in TNF- α levels among obese vs nonobese latino children[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2004, 58(4): 696–9.
- [9] Gaines J, Vgontzas A N, Fernandez-Mendoza J, et al. Gender differences in the association of sleep apnea and inflammation[J]. *Brain Behav Immun*, 2015, 47: 211–7.
- [10] Draijer C, Hylkema M N, Boersma C E, et al. Sexual maturation protects against development of lung inflammation through estrogen[J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2016, 310(2): L166–74.
- [11] 闻 钰, 依再提·艾则孜. 单纯性肥胖儿童血清脂肪因子水平与炎症因子及血脂的关系研究[J]. *黑龙江医学*, 2019, 43(10): 1156–7.
- [12] Oddy W H, Allen K L, Trapp G S A, et al. Dietary patterns, body mass index and inflammation: pathways to depression and mental health problems in adolescents[J]. *Brain Behav Immun*, 2018, 69: 428–39.
- [13] Emerson S R, Sciarrillo C M, Kurti S P, et al. High-fat meal-induced changes in markers of inflammation and angiogenesis in healthy adults who differ by age and physical activity level[J]. *Curr Dev Nutr*, 2018, 3(1): nzy098.
- [14] Maes M, Yirmiya R, Noraberg J, et al. The inflammatory & neurodegenerative(I&ND) hypothesis of depression: leads for future research and new drug developments in depression[J]. *Metab Brain Dis*, 2009, 24(1): 27–53.
- [15] Lunde L K, Skare Ø, Aass H C D, et al. Physical activity initiated by employer induces improvements in a novel set of biomarkers of inflammation: an 8-week follow-up study[J]. *Eur J Appl Physiol*, 2017, 117(3): 521–32.

Association between health literacy and the levels of serum inflammatory factors in middle school students

Li Danlin^{1,2}, Jiang Xuan³, Yang Rong^{1,2}, et al

(¹Dept of Maternal, Child and Adolescent Health, School of Public Health Anhui Medical University, Hefei 230032; ²MOE Key Laboratory of Population Health across Life Cycle/Anhui Provincial Key Laboratory of Population Health and Aristogenics, Hefei 230032; ³Sujiatun Primary and Middle School Health Care Center, Shenyang 110153)

Abstract Objective To examine the association between the health literacy(HL) and the levels of serum inflammatory factors in middle school students, and provide evidence for a deeper understanding of the adverse health effects caused by low HL. **Methods** A total of 911 junior and high school students from a middle school in Shenyang were enrolled by convenient cluster sampling method in December 2017. Fasting venous blood samples were collected from participants and the value of Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α) and Interleukin-6(IL-6) in serum were determined by chemiluminescence. The Chinese Adolescent Interactive Health Literacy Questionnaire(CAIHLQ) was applied to estimate the level of HL. Statistical analyses were performed using Kruskal-Wallis test and Spearman correlation test. **Results** The students were 13.92~16.83(15.41 \pm 1.73) years old, among which 479(52.6%) were boys. The scores of HL of students were 106.34 \pm 19.06. The levels of TNF- α and IL-6 were represented by the median(P_{25} , P_{75}), TNF- α was 5.63(4.84, 6.64) ng/L, IL-6 was 3.05(2.43, 3.98) ng/L. The scores of HL in all girls, junior school girls and high school girls were negatively correlated with TNF- α level and spearman correlation coefficients were -0.133, -0.201 and -0.121, respectively($P < 0.05$). The scores of HL in all junior school students and junior school girls were negatively correlated with IL-6 level and spearman correlation coefficients were -0.343 and -0.708, respectively($P < 0.05$). **Conclusion** The scores of HL are negatively correlated with TNF- α and IL-6 level in junior school girls.

Key words health literacy; inflammatory factors; middle school students