

体检儿童 BMI 与实验室指标的相关性分析

甘明月 陈毅怡 李飞燕 蓝翔

【摘要】目的 收集体检儿童身体质量指数(BMI)及实验室相关指标,并对两者相关性进行分析。**方法** 回顾性分析2020年7月至2021年7月广东医科大学附属医院儿科接受体检的495例儿童体检资料,根据BMI分为消瘦组($n=141$)、正常组($n=150$)和超重及肥胖组($n=204$)。检测3组体检儿童脂代谢水平[总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)]、甲状腺功能[游离甲状腺素(FT_4)、三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、促甲状腺素(TSH)]及血清骨钙素(OC)、瘦素(LP)、人乙酰化酶4(HSIRT4)水平。通过Pearson相关性分析各实验室指标与BMI的相关性。**结果** 3组对象TC、TG、LDL、 FT_4 、 FT_3 、LP水平比较,消瘦组<正常组<超重及肥胖组,差异有统计学意义($P<0.05$);3组对象HDL、TSH、OC、SIRT4水平比较,消瘦组>正常组>超重及肥胖组,差异有统计学意义($P<0.05$)。相关性分析结果显示,血清TC、LDL、 FT_4 、 FT_3 、LP水平与BMI呈正相关,血清HDL、TSH、OC、SIRT4与BMI呈负相关($P<0.05$)。**结论** 消瘦及超重儿童脂代谢水平、甲状腺功能及血清OC、LP、SIRT4水平均表现异常,临床有必要持续监测上述指标。

【关键词】 身体质量指数;儿童;脂代谢;甲状腺功能;骨钙素;瘦素;人乙酰化酶4

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2022.12.014

身体质量指数(body mass index,BMI)反映个体质量与身高关系,被认为是评价儿童体型发育情况的最优指标^[1]。BMI异常表现为儿童体型瘦弱、超重、肥胖等,可引起儿童发育迟缓或高血压、高血糖及其他心血管疾病,严重危害其身心健康^[2]。因此,了解儿童BMI影响因素,对保障儿童正常生长发育具有重要意义。既往普遍认为,儿童BMI异常多由能量摄入与消耗关系决定,常见原因包括摄入量过多,且消耗少,多余热量转化为脂肪等,反之则大多表现为消瘦^[3]。随着临床深入研究,发现内分泌激素及其他生物分子可通过改变糖-脂代谢过程,也对儿童BMI产生影响^[4]。基于此,本文就儿童BMI影响因素展开研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2020年7月至2021年7月广东医科大学附属医院495例儿童的体检资料,其中男性264例,女性236例,年龄5~14岁,平均(9.72 ± 3.02)岁。参照《中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准》^[5]中BMI分级分为消瘦组($n=141$)、正常组($n=150$)和超重及肥胖组($n=204$),其中消瘦为BMI<同性别年龄标准值的10%,超重及以上为BMI>同性别年龄标准值的10%,余下则为正常BMI(标准体质量 $\pm 10\%$)。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①年龄<14岁;②临床资料完整。排除标准:①继发性疾病引起BMI

异常者;②恶性肿瘤疾病者;③严重心、肝、肾功能疾病者;④认知障碍或伴有其他精神疾病者。研究开始前获我院医学伦理委员会批准(批准文号:KT2022-049-02)。

1.3 方法 3组儿童均在入院后取清晨空腹肘静脉血5 mL,采用RC-2080型全自动生化分析仪(重庆润康生物科技有限公司)检测血清总胆固醇(serum total cholesterol,TC)、三酰甘油(triglyceride,TG)、高密度脂蛋白(high-density lipoprotein,HDL)、低密度脂蛋白(low density lipoprotein,LDL)水平,放射免疫法检测游离甲状腺素(freethyroxine, FT_4)、三碘甲状腺原氨酸(triiodothyronine, FT_3)、促甲状腺素(thyroid stimulating hormone,TSH)含量,电化学发光法检测骨钙素(osteocalcin,OC)水平,酶联免疫吸附法检测瘦素(leptin,LP)、人乙酰化酶4(histone deacetylase 4,SIRT4)水平。

1.4 统计学方法 采用SPSS 21.0进行统计分析,计量资料符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间均数比较采用单因素方差分析,多组间两两比较用LSD- t 检验。偏态分布资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,多组间采用Kruskal-Wallis H 检验分析,两组间采用Mann-Whitney U 检验分析。计数资料以百分比表示,组间比较行 χ^2 检验;相关性采用Pearson相关性分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组儿童基线资料及实验室检查结果比较 3组儿童性别、年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$);实验室指标 TC、TG、LDL、FT₄、FT₃、LP 水平比较,消瘦

组<正常组<超重及肥胖组,差异有统计学意义($P<0.05$);实验室指标 HDL、TSH、OC、SIRT4 水平比较,消瘦组>正常组>超重及肥胖组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

表1 3组儿童基线资料信息及实验室检查结果比较

指标	消瘦组($n=141$)	正常组($n=150$)	超重及肥胖组($n=204$)	$\chi^2/F/Z$ 值	P 值
性别[例(%)]				0.041	0.980
男性	75(53.19)	81(54.00)	108(52.94)		
女性	66(46.81)	69(46.00)	96(47.06)		
年龄(岁)	9.56±4.32	9.83±3.72	8.99±4.01	2.033	0.132
TC(mmol/L)	3.01±0.45	3.81±0.59 ^①	5.26±0.53 ^{①②}	809.299	<0.001
TG(mmol/L)	0.31(0.12,0.52)	0.48(0.18,0.75) ^①	0.93(0.69,1.17) ^{①②}	72.261	<0.001
HDL(mmol/L)	2.62±0.22	2.45±0.26 ^①	1.61±0.23 ^{①②}	928.556	<0.001
LDL(mmol/L)	1.61±0.53	2.05±0.46 ^①	3.36±0.57 ^{①②}	525.623	<0.001
FT ₄ (pmol/L)	11.61±3.03	14.36±2.15 ^①	17.28±2.96 ^{①②}	178.197	<0.001
FT ₃ (pmol/L)	2.46±0.41	3.01±0.54 ^①	4.52±0.82 ^{①②}	484.153	<0.001
TSH(mU/L)	3.01±0.45	2.53±1.22 ^①	2.10±0.68 ^{①②}	49.627	<0.001
OC(ng/mL)	64.71±9.36	56.82±10.03 ^①	45.07±13.58 ^{①②}	127.804	<0.001
LP(ng/mL)	0.91±0.10	1.37±0.71 ^①	3.15±1.21 ^{①②}	326.800	<0.001
SIRT4(mmol/L)	2.53±0.65	2.01±0.52 ^①	0.99±0.31 ^{①②}	441.920	<0.001

注:TC为总胆固醇,TG为三酰甘油,HDL为高密度脂蛋白,LDL为低密度脂蛋白,FT₄为游离甲状腺素,FT₃为三碘甲状腺原氨酸,TSH为促甲状腺素,OC为骨钙素,LP为瘦素,SIRT4为人去乙酰化酶4;与消瘦组比较,^① $P<0.05$;与正常组比较,^② $P<0.05$ 。

2.2 实验室指标与BMI的相关性分析 经相关性分析证实,血清 TC、LDL、FT₄、FT₃、LP 水平与BMI 呈现出正相关,血清 HDL、TSH、OC、SIRT4 与BMI 呈现出负相关,且差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 实验室指标与BMI的相关性分析

指标	BMI(kg/m ²)	
	r 值	P 值
TC(mmol/L)	0.469	<0.001
HDL(mmol/L)	-0.533	<0.001
LDL(mmol/L)	0.521	<0.001
FT ₄ (pmol/L)	0.488	<0.001
FT ₃ (pmol/L)	0.515	<0.001
TSH(mU/L)	0.520	<0.001
OC(ng/mL)	-0.490	<0.001
LP(ng/mL)	0.499	<0.001
SIRT4(mmol/L)	-4.893	<0.001

注:TC为总胆固醇,HDL为高密度脂蛋白,LDL为低密度脂蛋白,FT₄为游离甲状腺素,FT₃为三碘甲状腺原氨酸,TSH为促甲状腺素,OC为骨钙素,LP为瘦素,SIRT4为人去乙酰化酶4,BMI为身体质量指数。

3 讨论

近年来有报道^[6-7]显示,人体内分泌激素水平可影响脂代谢过程,引起糖-脂代谢紊乱,如OC可调节

脂肪含量,具有降低血糖、抑制胰岛素抵抗作用,LP可参与脂肪代谢,SIRT4可介导糖-脂代谢平衡;而甲状腺作为人体重要的内分泌腺体,其分泌激素可对代谢、生长发育速率进行调控。本文就上述指标水平对儿童BMI的影响展开讨论,分消瘦、正常及超重及肥胖组别进行分析,因超重、肥胖均为体质量增高范畴,本文重点为体质量异常减少和增加之间的比较分析,故未对超重和肥胖儿童进行细分。

本研究结果显示,不同BMI水平儿童TC、TG、HDL、LDL、FT₄、FT₃、TSH水平存在差异。有研究^[8]显示随着儿童BMI升高,TG、LDL水平明显上升,HDL水平明显降低,脂代谢异常明显。本研究显示血清TC、LDL、FT₄、FT₃、LP水平与BMI呈现出正相关,主要是因为当儿童BMI上升至某一临界值时,会促进甲状腺激素分泌,增加静息能量消耗,而减少脂肪转化能量,BMI降低,但甲状腺激素水平上调会加强饮食摄入,导致BMI增高^[9]。而脂代谢在相关酶的作用下将脂肪转化为TG、TC、载脂蛋白进行消化、吸收,可最直观反映体内脂肪代谢情况^[10]。人类脂肪细胞及前脂肪细胞细胞膜表面存在TSH受体,当TSH与其特异性结合,可诱导前脂肪细胞分化,生成脂肪细胞^[11],而改变BMI,因此存在相关性。

本研究还显示不同 BMI 儿童血清 OC、LP、SIRT4 水平存在明显差异。本研究经相关性分析得出如下结论:①血清 OC 与 BMI 呈现出负相关。OC 为成骨细胞分泌的特异性蛋白质,未羧基化的 OC 可经相关通道释放进入血液,通过调节脂肪含量,降低血糖水平,促进胰岛素分泌,对机体能量代谢进行调控^[12]。②血清 LP 与 BMI 呈现正相关。LP 为脂肪细胞分泌的激素,可参与肝代谢,刺激生产肝糖原,也可通过调节肝内磷酸烯醇丙酮酸羧化、糖异生作用,限制 TG 合成。另外,胰岛 β 细胞处的瘦素受体与瘦素特异性结合后,可明显下调胰岛 β 细胞内钙离子浓度,引起细胞膜超极化,激活 ATP 依赖的钾离子通道,而抑制胰岛素分泌,降低胰岛素作用,调节糖脂代谢^[13]。③血清 SIRT4 与 BMI 呈现出负相关。SIRT4 为线粒体内蛋白,可通过增强脂肪细胞内线粒体氧化功能,加快脂肪组织分解,降低 BMI;同时,SIRT4 水平上调对谷氨酸脱氢酶活性具有抑制作用,而降低胰岛素分泌,影响 BMI^[14]。

综上,相比于 BMI 正常儿童,消瘦或超重儿童脂代谢水平、甲状腺功能及血清 OC、LP、SIRT4 水平均存在不同程度异常。本文未对异常 BMI 儿童相关防治措施进行分析,且由于本文着重与体质量异常减少及增加的比较,未细分为超重和肥胖 2 组,有待进一步分析。

参考文献

- [1] 李敏超,杨智勤,赵天旺,等. 中国 6~18 岁儿童青少年体质量指数实测及自评影响因素[J]. 中国学校卫生,2020,41(10):1491-1494.
- [2] 李丹,孙国华,陈新春,等. 唐山市超重和肥胖儿童尿酸水平与心血管危险因素关系分析[J]. 中华全科医学,2022,20(1):157-160.
- [3] 陈秋,于伟平,陈瑞美,等. 学龄前儿童生活方式对情绪与行为问题影响的研究[J]. 现代预防医学,2021,48

(1):82-85.

- [4] 张建,周红娟,高锦萍,等. 中枢性性早熟女童体重指数与性激素及瘦素,脂联素水平的相关性研究[J]. 中国儿童保健杂志,2020,28(2):187-190.
- [5] 中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. 中华流行病学杂志,2004,25(2):97-102.
- [6] POWER R F, POWER B, OGORMAN C S. A comparison of perceived and measured paternal weight and BMI, and relationship to weight and BMI of his children[J]. Ir Med J, 2018,111(2):686-686.
- [7] 余月,刘德云,杨珣琦,等. 特发性中枢性性早熟女童糖脂代谢指标、维生素 D 和性激素水平分析[J]. 实用医学杂志,2020,36(22):3079-3083.
- [8] 曹玉萍,梁春瑜,严翊. 9~12 岁超重肥胖男童性激素与脂代谢谱研究[J]. 中华内分泌代谢杂志,2021,37(3):212-220.
- [9] 纪群,王咏波. 不同体重指数及腰围 2 型糖尿病患者甲状腺功能的变化探讨[J]. 临床内科杂志,2019,36(11):755-758.
- [10] 栗媛,张丽华,李小威,等. 老年 HFpEF 患者性别和 BMI 与甲状腺激素的相关性研究[J]. 新医学,2019,50(3):183-187.
- [11] 孙霞,汪大望. 促甲状腺激素与脂肪细胞因子、糖尿病关系的研究进展[J]. 浙江医学,2018,40(23):2615-2617.
- [12] 王静,王瑜,张红霜. 多学科干预在肥胖儿童糖尿病胰岛素抵抗中的作用[J]. 河北医药,2021,43(12):1872-1875.
- [13] 张旭峰,金昕,刘珍秀,等. 单纯性肥胖患者湿热质和炎症标志物的相关性研究[J]. 中国医药导报,2020,17(16):116-120.
- [14] 王成祥,常绍鸿,谢遂亮,等. 不同肥胖程度儿童血清 Apo A5、SIRT4 水平与糖脂代谢及胰岛素抵抗的相关性[J]. 中国现代医学杂志,2019,29(22):89-93.

(2022-03-22 收稿)

(本文编校:张迪,崔月婷)