

Correlation analysis of Axial Ratio and Body Mass Index of Preschool children aged 3-6 years in Hohhot City

Huiru Ma Junping Gong Yongmei Lan Xiang Jin

Yuquan District Maternal and Child Health Hospital, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

To study the relationship between the axial ratio and body mass index of preschool children aged 3-6, and to analyze the moderating effects of gender and age on the relationship between the two. Scientifically and quantitatively monitor the refractive status of children aged 3 to 6 to provide a basis for the prevention and control of myopia and health management in children. **Method:** This study selected children aged 3 to 6 who underwent physical examinations at the Maternal and Child Health Hospital of Yuquan District, Hohhot City from February to July 2024 as the research subjects, totaling 747. Among them, 7 were excluded due to incomplete height, weight data and ocular biometric data. The final valid sample was 740 (99.20%), among which 376 were boys (50.81%). There were 364 girls (49.19%). A cross-sectional design and stratified random cluster sampling strategy were adopted, stratified by age (3 years old, 4 years old, 5 years old, 6 years old) and gender to ensure the representativeness of the sample. Collect the axial ratio (AL/CR) values of the samples and calculate the horizontal, vertical and average AL/CR. Collect the physical measurement results of the samples, calculate the individual BMI values and evaluate them. Finally, the extracted data were analyzed using the Logistic regression model for statistical difference indicators. **Result:** BMI was significantly positively correlated with AL/MCRC, AL/FCRC, and AL/SCRC ($\beta=0.088-0.145$, $p<0.05$), and the effects of gender ($\beta=-0.315$ to -0.326) and age ($\beta=0.202-0.207$) on the axial rate ratio were statistically significant. **Conclusion:** The increase in BMI among children aged 3-6 years in Hohhot is significantly correlated with the increase in axial rate ratio. Gender and age are important moderating variables. It is suggested that BMI monitoring be incorporated into the prevention and control system for myopia in children, and the axial rate ratio growth rate of high-risk children be reduced through the combination of nutritional intervention and outdoor activities.

Keywords

Preschool age; BMI; axial ratio; Refractive development monitoring

呼和浩特市 3-6 岁学龄前儿童轴率比与体质指数的相关性分析

马慧如 宫俊平 兰咏梅 金湘

呼和浩特市玉泉区妇幼保健院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

研究3-6岁学龄前儿童轴率比与体质指数的关系, 并分析性别、年龄对两者关系的调节作用。科学地定量监测3-6岁儿童屈光状态, 为儿童近视防控和健康管理提供依据。 **方法:** 本研究选取自2024年2月至7月在呼和浩特市玉泉区妇幼保健院体检的3-6岁儿童作为研究对象, 共计747人, 其中7人因身高、体重数据与眼部生物测量数据不完整被排除, 最终有效样本为740人(99.20%), 其中男童376人(50.81%), 女童364人(49.19%)。采用横断面设计、分层随机整群抽样策略, 按年龄(3岁、4岁、5岁、6岁)和性别分层, 确保样本代表性。收集样本轴率比(AL/CR)值, 计算水平、垂直及平均AL/CR。收集样本体格测量结果, 计算个体BMI数值并评价。最后提取数据采用Logistic回归模型对统计学差异指标进行分析。 **结果:** BMI与AL/MCRC、AL/FCRC、AL/SCRC均呈显著正相关($\beta=0.088-0.145$, $p<0.05$), 性别($\beta=-0.315$ 至 -0.326)和年龄($\beta=0.202-0.207$)对轴率比的影响具有统计学意义。 **结论:** 呼和浩特市3-6岁儿童BMI升高与轴率比增加显著相关, 性别和年龄是重要调节变量。建议将BMI监测纳入儿童近视防控体系, 并通过营养干预与户外活动结合降低高风险儿童的轴率比增速。

关键词

学龄前; BMI; 轴率比; 屈光发育监测

【基金项目】呼和浩特市卫生健康科技计划项目(项目编号: 2024-呼卫科-043)。

【作者简介】马慧如(1996-), 女, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 眼视光师, 从事眼视光、儿童保健研究。

1 研究背景与目的

学龄前儿童的眼球发育与全身健康指标的关联性研究是近年来公共卫生领域的重要课题。其中, 眼球轴率比(Axial Length to Corneal Curvature Radius Ratio, AL/CR)作为评估

屈光状态的关键参数,可较好判断儿童青少年近视^①。研究表明,AL/CR比值升高与近视风险增加显著相关,其每增加0.1单位可使等效球镜度(SE)偏移-0.75 D^{②③}。与此同时,体质指数(BMI)作为衡量儿童营养与代谢状态的核心指标^④,不仅与肥胖相关,还可能通过激素调节、炎症通路或代谢失衡间接影响眼部发育^⑤。

呼和浩特市3-6岁学龄前儿童肥胖率逐年上升(超重率>20%)^⑥,而该地区AL/CR分布特征及其与BMI的关系尚未被系统研究。本研究旨在填补这一空白,科学地定量监测3-6岁儿童屈光状态,分析儿童生长发育异常与屈光状态的相关性,为儿童近视防控和健康管理提供依据。

2 资料与方法

2.1 一般资料

本研究选取自2024年2月至7月在呼和浩特市玉泉区妇幼保健院体检的3-6岁儿童作为研究对象,共计747人,其中7人因身高、体重数据与眼部生物测量数据不完整被排除,最终有效样本为740人(99.20%),其中男童376人(50.81%),女童364人(49.19%)。采用横断面设计、分层随机整群抽样策略,按年龄(3岁、4岁、5岁、6岁)和性别分层,确保样本代表性。样本儿童的家属均签署知情同意书,本研究通过呼和浩特市玉泉区妇幼保健院医学伦理委员会批准。

2.2 纳入与排除标准

纳入标准:

①年龄3周岁至6周岁。

②配合眼科医生使用裂隙灯、检眼镜进行眼部检查的儿童。

③生物测量仪(SE-9000,索维)测量出眼轴、角膜曲率值的儿童。

排除非试验因素的标准:

①具有先天性视力障碍的儿童。

②合并其他的眼部器质性病变儿童。

③外伤和颅脑损伤导致的视力障碍儿童。

④不能配合医生检查的儿童。

2.3 方法

所有儿童均进行眼部生物测量及身高、体质量测量,收集轴率比(AL/CR)值,计算AL/MCRC、AL/FCRC。收集体格测量结果,计算个体BMI数值并评价。最后提取数据进行统计学分析。

2.3.1 眼部检查

裂隙灯及眼底镜检查:眼科医生检查,排除其他眼部器质性病变。

生物测量仪(SE-9000,索维)进行眼部生物测量:

在坐姿下完成测量,由专业特检医生进行检查。被检者将下颌放在颌托上,同时将额头靠在额托上,眼睛注视生物测量仪中的亮光点,得到眼轴长度眼轴长

(axiallength, AL)、角膜曲率值(Keratometry)、角膜中央厚度(centralcornealthickness, CCT)、前房深度(anteriorchamberdepth, ACD)、晶状体厚度(lenstickness, LT)等眼部生物参数。在自然瞳孔状态下每眼各测量五次,测量值由仪器进行自动质量检查;对于不合格的结果,进行再次测量,最终数据取五次有效测量的平均值。

2.3.2 体格测量

测量前,让儿童脱去外衣、鞋、袜、帽,仅穿单衣裤,排空大小便。测量时,使用智能互联身高体重测量仪测量,让儿童垂直站立,两眼直视正前方,胸部挺直,两臂自然下垂,脚跟并拢,脚尖分开约60°,头部保持正中位置,保持3~5秒钟,待数据表稳定后读数并记录。儿童身长(身高)记录,以厘米为单位,至小数点后一位,儿童体重记录以千克为单位,至小数点后一位。

2.4 主要指标及定义

2.4.1 儿童BMI及评价

儿童BMI的计算公式为: $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}(\text{m})^2$ 。

学龄前儿童(2~6岁)采用LMS法(偏度-中位数-变异系数法)建立生长曲线,依据百分位数划分:

超重: $BMI \geq P85$;

肥胖: $BMI \geq P95$ 。^{⑦⑧}

营养状况用“(身长)身高别体重标准差法”评价:体重正常、超重、肥胖、重度肥胖、消瘦、重度消瘦。^⑨

2.4.2 轴率比计算

生物测量仪(SE-9000,索维)默认角膜的折射率为 $n=1.3375$ 。平均角膜曲率用公式 $K_m = (K_1 + K_2) / 2$,其中 K_1 为角膜平坦角膜曲率(Keratometry of flat meridian), K_2 为角膜陡峭角膜曲率(Keratometry of steep meridian)。平均角膜曲率半径(mean corneal radius of curvature, MCRC)采用公式 $MCRC = 1000 \times (n-1) / K_m$,计算,单位为mm;平坦角膜曲率半径(flat corneal radius of curvature, FCRC)由公式 $FCRC = 1000 \times (n-1) / K_f$ 计算,单位为mm;陡峭角膜曲率半径(steep corneal radius of curvature, SCRC)由公式 $SCRC = 1000 \times (n-1) / K_f$ 计算,单位为mm。

轴率比定义为眼轴长度(AL)与角膜曲率半径(CR)的比值,其计算公式为:

轴率比 = $AL / MCRC$, 轴率比 = $AL / SCRC$, 轴率比 = $AL / FCRC$ ^⑩。

2.5 统计学分析

所有分组比较数据均作正态性检验。采用Logistic回归模型对统计学差异指标进行分析,构建两阶段回归模型:

模型1:单变量分析($AL/CR \sim BMI$)

模型2:多变量分析($AL/CR \sim BMI + \text{sex} + \text{age}$)

采用SPSS 26.0计算未标准化系数(B)、标准化系数(Beta)、t值及95%置信区间,显著性水平设为 $\alpha=0.05$ 。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

MCRC 的标准化系数分别为 $\beta=0.134$ 、 0.118 、 0.127 ($p<0.001$)，表明 BMI 每增加 1 单位，AL/CR 增加 $0.002-0.003$ 单位 [表 1]。

3.1 BMI 与 AL/CR 的回归分析

BMI 与 AL/CR 呈正相关，BMI 对 AL/FCRC、SCRC、

表 1 AL/CR 与 BMI 的多元线性回归分析结果 (n=740)

OD:AL/FCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.476	0.010	-	46.806	<0.001	[0.456, 0.496]
BMI	0.002	0.001	0.134	3.685	<0.001	[0.001, 0.004]
OD:AL/SCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.465	0.010	-	44.370	<0.001	[0.444, 0.485]
BMI	0.002	0.001	0.118	3.242	0.001	[0.001, 0.004]
OD:AL/MCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.470	0.010	-	45.888	<0.001	[0.450, 0.491]
BMI	0.002	0.001	0.127	3.480	0.001	[0.001, 0.004]
OS:AL/FCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.473	0.010	-	47.400	0.000	[0.453, 0.492]
BMI	0.003	0.001	0.145	3.981	0.000	[0.001, 0.004]
OS:AL/SCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.461	0.010	-	45.038	0.000	[0.441, 0.481]
BMI	0.002	0.001	0.132	3.604	0.000	[0.001, 0.004]
OS:AL/MCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.467	0.010	-	46.638	0.000	[0.447, 0.486]
BMI	0.002	0.001	0.140	3.832	0.000	[0.001, 0.004]

3.2 性别与年龄的调节效应

引入性别和年龄后，BMI 的影响减弱但仍显著 ($\beta=0.079-0.107$, $p<0.05$)，提示性别和年龄是重要混杂变量 [表 2]。

性别：性别系数为负且显著相关，表明女性 AL/CR 显著低于男性 ($\beta=-0.323$ 至 -0.326 , $p<0.001$)。可能与雌激素对眼轴增长的抑制作用有关^⑥。

年龄：年龄系数为正且显著相关，并且年龄每增长 1 岁，AL/CR 增加 0.008 单位 ($\beta=0.202-0.207$, $p<0.001$)，符合眼球发育的年龄相关性规律^⑥。

3.3 模型拟合度

调整 R^2 为 0.21-0.25 (模型 2)，表明 BMI、性别和年龄可解释约 20% 的 AL/CR 变异，其余可能受遗传、用眼习惯、生活环境等因素影响。

4 讨论

4.1 轴率比与 BMI 正相关

目前 3-6 岁学龄前儿童入读幼儿园每年至少进行 1 次健康检查，包括体格检查、视力检查及屈光不正度的筛查。

然而根据现有资料，没有直接提到 3-6 岁学龄前儿童体质指数 (BMI) 与眼球轴率比相关性的研究。在临床实践中轴率比是用于评估眼球形状和屈光状态的重要参数，轴率比的测量和分析可以监测儿童眼球发育状况和评估儿童近视风险。本研究结果显示，BMI 对双眼不同轴率比 (AL/FCRC、AL/SCRC、AL/MCRC) 的标准化回归系数 (Beta 值) 介于 0.095-0.145 ($P<0.01$)，表明 BMI 每增加 1 个单位，轴率比平均增加 0.002，且这一关联在 95% 置信区间内稳定存在。这一发现与杨丽源 (2021) 的研究一致，其指出 BMI 与 AL/CR 比值、眼轴长度 (AL) 呈正相关 ($r=0.127$, $P<0.001$)^⑥。可能的机制包括：代谢通路：BMI 升高可能通过胰岛素样生长因子 (IGF-1) 等激素促进眼轴延长^⑥；营养状态：高 BMI 儿童常伴随蛋白质和钙摄入增加，可能加速巩膜重塑^⑥；炎症因子：肥胖相关慢性炎症可能通过基质金属蛋白酶 (MMPs) 影响角膜和巩膜结构^⑥。

然而，Beta 值较低 (0.002) 提示 BMI 对轴率比的直接效应有限，轴率比与眼轴长度呈显著正相关，因此轴率比增长必须结合眼轴增长的其他因素综合分析。如长时间近距离使用电子产品仍是其近视进展的关键因素^⑥；增加户外活动时间可以

减慢学龄儿童视力下降速度，减缓近视的发生和发展等^⑥。

学龄前儿童控制眼轴、预防近视需采取多维度策略，结合科学评估、饮食调整、运动促进、家庭行为干预及社区支持。家长作为关键引导者，应关注孩子近距离用眼的时间，如：20-20-20法则，即每近距离用眼达20分钟，休息5分钟，

或近距离用眼30~40分钟时，休息10分钟；关注孩子阅读、写字的距离，牢记“一拳一尺一寸”；关注家中的照明亮度，应该保持在500-2000lux之间，还需要适当增加孩子的户外活动时间。需通过健康示范和理性喂养帮助孩子建立终身受益的生活习惯。

表2 AL/CR不同测量指标的多元线性回归分析结果(n=740)

OD:AL/FCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.487	0.011	—	43.091	<0.001	[0.465, 0.509]
BMI	0.002	0.001	0.095	2.825	0.005	[0.001, 0.003]
sex	-0.020	0.002	-0.323	-9.545	<0.001	[-0.024, -0.016]
age	0.008	0.001	0.203	6.027	<0.001	[0.005, 0.010]
OD:AL/SCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.476	0.012	—	40.904	<0.001	[0.453, 0.499]
BMI	0.001	0.001	0.079	2.346	0.019	[0.000, 0.003]
sex	-0.021	0.002	-0.323	-9.548	<0.001	[-0.025, -0.016]
age	0.008	0.001	0.202	5.997	<0.001	[0.005, 0.010]
OD:AL/MCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.482	0.011	—	42.338	<0.001	[0.459, 0.504]
BMI	0.002	0.001	0.088	2.598	0.010	[0.000, 0.003]
sex	-0.020	0.002	-0.326	-9.638	<0.001	[-0.024, -0.016]
age	0.008	0.001	0.204	6.073	<0.001	[0.005, 0.010]
OS:AL/FCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.482	0.011	-	43.425	0.000	[0.460, 0.504]
BMI	0.002	0.001	0.107	3.157	0.002	[0.001, 0.003]
sex	-0.019	0.002	-0.315	-9.312	0.000	[-0.023, -0.015]
age	0.008	0.001	0.205	6.088	0.000	[0.005, 0.010]
OS:AL/SCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.472	0.011	-	41.540	0.000	[0.450, 0.494]
BMI	0.002	0.001	0.092	2.735	0.006	[0.000, 0.003]
sex	-0.020	0.002	-0.324	-9.599	0.000	[-0.024, -0.016]
age	0.008	0.001	0.204	6.078	0.000	[0.005, 0.010]
OS:AL/MCRC						
变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>
(Constant)	0.477	0.011	-	42.966	0.000	[0.455, 0.499]
BMI	0.002	0.001	0.100	2.982	0.003	[0.001, 0.003]
sex	-0.020	0.002	-0.323	-9.588	0.000	[-0.024, -0.016]
age	0.008	0.001	0.207	6.160	0.000	[0.005, 0.010]

4.2 性别、年龄对轴率比的调节作用

性别与年龄的独立影响显著(性别 $Beta=-0.323$, 年龄 $Beta=0.203$, $P<0.001$)。性别差异: 男性轴率比显著低于女性, 可能源于男性眼轴更短或角膜曲率更平坦。这与赵瑞兰(2021)发现的男童体格发育指标(如BMI、身高)增速更快一致, 提示性激素(如睾酮)可能通过调控生长板闭合间接影响眼部发育^⑥。另外, 流行病学调查显示, 绝经后女

性近视患病率增加, 而雌激素替代疗法(HRT)可能延缓近视进展。例如, 一项针对女性原发性开角型青光眼的研究中发现, 绝经年龄 ≥ 50 岁(雌激素暴露时间更长)是保护因素, 间接支持雌激素对眼轴增长的抑制作用。提示男孩相较于女孩来说, 更应该提早开始近视防控工作, 以便于及时发现和干预近视风险。

年龄效应: 年龄每增加1岁, 轴率比升高0.008

($P < 0.001$)，符合眼轴随年龄自然延长的规律^⑤。但学龄前阶段的增速(0.008/年)低于学龄期(0.015/年)，可能与屈光状态从远视向正视过渡有关^⑥。

4.3 地域特征与流行病学背景

呼和浩特市学龄前儿童超重/肥胖率高达20.27% (男童22.67%，女童17.76%)^⑦，显著高于全国平均水平(如太仓市18.15%)，可能强化了BMI对轴率比的影响。该地区高脂肪饮食结构及冬季户外活动时间减少可能是肥胖高发的主要因素，需针对性地制定干预策略。

4.4 本研究的临床与公共卫生意义

4.4.1 近视防控的早期预警

轴率比作为近视筛查指标(>3提示近视风险)，与BMI的关联提示肥胖儿童可能需要更密集的眼科随访。例如，BMI≥85th百分位的学龄前儿童，建议每6个月监测眼轴增速，若年增长>0.2mm需启动行为干预。

4.4.2 跨学科干预策略

本结果为“肥胖—近视”共病管理提供依据：在体重控制方案中整合户外活动(≥2小时/天)、减少精制碳水化合物摄入等措施，可能实现代谢健康与眼轴发育的双重调控。例如，新加坡“近视防控计划”已尝试将BMI管理纳入学校视力筛查体系。

5 总结

本研究结果显示呼和浩特市3-6岁儿童轴率比与BMI呈显著正相关，性别和年龄是重要调节变量。提示体质量状态可能通过多种机制影响眼球生物参数的发育轨迹。因此，作为儿保科医生，在临床上应加强家长宣教与社会宣传，建议将BMI监测纳入儿童近视防控体系，并通过营养干预与户外活动结合降低高风险儿童的轴率比增速。提倡营养学评价异常儿童加强眼科随访，定时监测屈光状态。未来需结合多中心队列和分子机制研究，为儿童近视防控提供更为精准的干预靶点。

参考文献

[1] 蒋飘,张丽霞,宿蕾艳,等. 眼轴长度与角膜曲率半径比值对儿童青少年近视诊断价值的Meta分析. 国际眼科杂志, 2024, 24(11): 1795-1801.

[2] 李自杨,何林波,李莎,刘波. OCT测量RPE形态在儿童青少年中低度近视眼监测中的应用[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2024, 26(3): 193-197

[3] 魏庄,刘纪平,及春兰. 0~2岁儿童体块指数的动态变化及应用探讨[J]. 中国初级卫生保健, 2003, 17(9): 47-47

[4] 中国肥胖问题工作组,季成叶. 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

[5] 程敏敏. 儿童青少年身体活动、久坐行为、BMI与视力健康的相关性研究[D]. 华东师范大学, 2023.

[6] 姚济浩,赵利军,王向标. 呼和浩特市日托学龄前儿童膳食营养状况调查分析[J]. 内蒙古医学杂志, 2005, 37(3): 265-266

[7] 李辉,宗心南,季成叶,米杰. 中国2~18岁儿童青少年超重和肥胖筛查体重指数界值点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 616-620

[8] 李辉. 中国七岁以下儿童身长/身高的体重和体块指数的生长标准值及标准化生长曲线[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(4): 281-285

[9] WST4232022, 7岁以下儿童生长标准[S].

[10] 薛庆,张俊兰. 不同屈光状态的青少年眼球生物学参数观察[J]. 广东医学, 2022, 43(5): 622-625

[11] 耿雨欣. 可的松长期暴露对成年斑马鱼的甲状腺内分泌干扰和肠道菌群毒性作用[D]. 广州大学, 2023.

[12] 杨丽源. 3-18岁青少年儿童眼部生物参数的分布及其与屈光状态及体格发育关系的研究[D]. 川北医学院, 2021.

[13] 李治鹏,许龙柱,毛萌. 学龄前期儿童胰岛素样生长因子-1、生长激素释放肽水平及其与生长关系的研究[J]. 重庆医学, 2009, 38(22): 2844-2846.

[14] 于琼,李建英,曹璞丽,等. 呼和浩特市超重肥胖儿童非酒精性脂肪肝患病现状及相关因素[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(05): 742-745.

[15] 蔡涛,赵良慧,杜显丽. 在线学习对青少年儿童近视进展及防控治疗的影响[J]. 中国斜视与小兒眼科杂志, 2022, 30(1): 19-23, 后插5.

[16] 劳雅琴,张雨茗,马庆华. 增加户外活动时间对学龄儿童近视发生发展的影响[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(10): 2364-2366.

[17] 王月,朱如源,封利霞,等. 儿童身材矮小与眼部生物学参数的相关性分析[J]. 安徽医科大学学报, 2023, 58(7): 1217-1221.

[18] 赵瑞兰,李子昂,肖惠迪,等. 北京学龄儿童青少年体格发育指标增长速度性别差异[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(4): 510-514.

[19] 刘冲,云惠聪,张秀兰,等. 内蒙古自治区3~18岁儿童体格发育调查[J]. 中华全科医学, 2022, 20(02): 327-331.

[20] 王丽芳,陈旺军,顾利琴,沈佳云,吕燕,陈薇薇,方敏,顾静,蔡玲,王蕊. 太仓市学龄前儿童肥胖症患病率及其影响因素研究[J]. 中国美容医学, 2023, 32(9): 39-43

[21] 曲亚斌,王爽,杨贝,等. 广东省6~9岁小学生屈光与体格发育指标的相关性[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(7): 936-940.

[22] 梁肖肖,黄娇艳,施汉平,等. 上海市崇明区学龄前儿童单纯性肥胖流行病学调查[J]. 预防医学情报杂志, 2019, 35(2): 189-193.

[22] Xudong Hu, Xiang Li et al. "Association of novel anthropometric indices with prevalence of kidney stone disease: a population-based cross-sectional study." *European Journal of Medical Research*(2024).. Hu et al..