

臂围在恶性肿瘤患者营养风险筛查中的应用

黄欣欣¹, 应燕萍¹, 卢婷¹, 徐谊²

1.广西医科大学第一附属医院护理部, 广西 南宁 530021; 2.广西医科大学附属武鸣医院, 广西 南宁 530199

摘要: **目的** 应用臂围(AC)评估恶性肿瘤患者营养风险,为恶性肿瘤患者营养风险筛查提供参考。**方法** 选择2020年9月—2021年3月在广西医科大学第一附属医院肿瘤内科住院的恶性肿瘤患者为研究对象,收集人口学资料和疾病信息,测量身高、体重、AC和血清营养指标等,采用logistic回归模型筛选与营养风险相关的指标;以营养风险筛查2002(NRS 2002)评分为金标准,采用受试者工作特征曲线(ROC曲线)评估AC预测恶性肿瘤患者营养风险的能力及其临界值。**结果** 纳入恶性肿瘤患者332例,年龄为(51.62±12.31)岁。其中男性188例,占56.63%;女性144例,占43.37%。NRS 2002检出有营养风险122例,检出率为36.75%;其中男性和女性患者营养风险检出率分别为29.78%和45.83%。多因素logistic回归分析结果显示,AC是恶性肿瘤患者营养风险的独立影响因素($P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示,AC预测男性恶性肿瘤患者营养风险的曲线下面积(AUC)为0.857(95%CI: 0.795~0.918, $P<0.001$),约登指数最大时对应的临界值为24.4 cm,灵敏度为83.3%,特异度为78.6%;AC预测女性恶性肿瘤患者营养风险的AUC值为0.727(95%CI: 0.643~0.810, $P<0.001$),临界值为23.9 cm,灵敏度为78.2%,特异度为57.6%。**结论** AC可用于筛查恶性肿瘤患者营养风险;以男性<24.4 cm、女性<23.9 cm判定营养风险界值有较好的准确性。

关键词: 臂围;恶性肿瘤;营养风险

中图分类号: R151 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2022)04-0272-05

Application of arm circumference to nutritional risk screening among cancer patients

HUANG Xinxin¹, YING Yanping¹, LU Ting¹, XU Yi²

1. Department of Nursing, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530021, China;
2. Wuming Hospital Affiliated to Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530119, China

Abstract: Objective To examine the application of arm circumference to evaluating the nutritional risk among cancer patients, so as to provide insights into nutritional risk screening among cancer patients. **Methods** Totally 332 cancer patients hospitalized in the Department of Oncology of The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University from September 2020 to March 2021 were selected as the study subjects. Subjects' demographic data and disease history were collected, and the height, body weight, arm circumference and serum nutritional indicators were measured. The indicators related to nutritional risk were identified by logistic regression models. The value of arm circumference in assessment of nutritional risk was examined among cancer patients using the receiver operating characteristic (ROC) curve analysis, and the Nutritional Risk Screening (NRS 2002) scores were used as the gold standard. **Results** The subjects included 188 males (56.63%) and 144 females (43.37%), and had a mean age of (51.62±12.31) years. The detection rate of nutritional risk was 36.75% among the subjects according to NRS 2002, with 29.78% in males and 45.83% in

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.03.012

基金项目: 国家自然科学基金(81860032); 广西自然科学基金项目(2018GXNSFAA050081); 广西研究生教育创新计划项目(YCSW2021125)

作者简介: 黄欣欣, 硕士, 护师, 主要从事肿瘤护理及血管通路并发症相关工作

通信作者: 应燕萍, E-mail: yanpingying0116@126.com

females. Multivariable logistic regression analysis identified arm circumference as an independent factor affecting the nutritional risk among cancer patients ($P<0.05$). The area under the ROC curve, cut-off, sensitivity and specificity of arm circumference in predicting nutritional risk were 0.857 (95%CI: 0.795–0.918, $P<0.001$), 24.4 cm, 83.3% and 78.6% among male cancer patients, and 0.727 (95%CI: 0.643–0.810, $P<0.001$), 23.9 cm, 78.2% and 57.6% among female cancer patients, respectively. **Conclusions** Arm circumference is feasible for screening nutritional risk among cancer patients. The cut-off value of nutritional risk was determined by arm circumference less than 24.4 cm in men and less than 23.9 cm in women with good accuracy.

Keywords: arm circumference; cancer; nutritional risk

营养风险指对患者临床预后产生不利影响的现有或潜在的营养相关风险^[1], 贯穿整个疾病过程, 与疾病进展、高死亡率、感染性并发症和低生活质量等有关^[2-3]。研究表明, 恶性肿瘤患者存在较大的营养风险, 受患者肿瘤类型、分期、性别和年龄等影响, 营养风险发病率为 26.8%~58.1%^[4-6]。因此, 医护人员主动评估营养风险和营养支持治疗指征是改善患者临床结局和生活质量的关键。

营养风险评估工作冗杂、费时, 建立一种可信的、简便的和无创的筛查方法至关重要。营养风险筛查 2002 (Nutritional Risk Screening 2002, NRS 2002) 是目前唯一具有循证医学证据的营养风险筛查工具, 被广泛应用于临床实践^[7], 但对筛查人员要求较高、主观性较大, 部分患者(如卧床、水肿和认知障碍患者)不适用。臂围 (arm circumference, AC) 可反映全身营养状态, 与营养风险密切相关, 能早期识别患者营养状况变化^[8]。本研究探讨臂围在不同性别恶性肿瘤患者营养风险筛查中的作用, 并估算应用臂围评估营养风险的临界值。

1 对象与方法

1.1 对象 选择 2020 年 9 月—2021 年 3 月在广西医科大学第一附属医院肿瘤内科住院的肿瘤患者为研究对象。纳入标准: (1) 符合恶性肿瘤诊断标准; (2) 年龄 ≥ 18 岁; (3) 意识清楚、言语交流正常并能正确执行指令性动作; (4) 同意参与本研究。排除标准: (1) 认知障碍; (2) 上肢缺如; (3) 资料不全; (4) 正参与其他研究项目。本研究经广西医科大学第一附属医院医学伦理委员会审查, 审批号: 2019KY-E-143。

1.2 方法

1.2.1 营养风险筛查 通过医院信息系统收集患者资料, 包括年龄、性别、肿瘤类型、肿瘤分期以及血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、白蛋白 (albumin, ALB)、前白蛋白 (prealbumin, Pre-ALB) 和总蛋白 (total protein, TP) 水平。由 2 名经过专业培训的研究者

在患者入院后 24~48 h 内, 采用 NRS 2002 进行营养风险评分。NRS 2002 包括营养状况 (0~3 分)、疾病严重程度 (0~3 分) 和年龄 (≥ 70 岁 1 分, 否则 0 分), 总分 7 分, ≥ 3 分判定为存在营养风险^[7]。

1.2.2 人体参数测量 测量患者身高、体重、AC 和小腿围 (calf circumference, CC)。身高、体重测量方法: 患者仅穿一套病服, 脱鞋后自然站立, 双手下垂放在身体两侧, 采用身高体重秤 (江苏苏宏医疗器械有限公司, 型号: RGZ-160) 测量, 读数精确至 0.1 cm 和 0.1 kg。计算体质指数 (BMI), BMI < 18.5 kg/m² 为体重过低, 18.5~ < 24.0 kg/m² 为体重正常, 24.0~ < 28.0 kg/m² 为超重, ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖^[9]。AC 测量方法: 患者上臂自然下垂, 放松状态, 用软尺 (浙江宁波得力集团有限公司, 型号: 79650) 于肩峰至鹰嘴突连线中点绕臂一周测量, 读数精确至 0.1 cm。CC 测量方法: 患者坐于靠背椅, 双腿自然垂直于地面, 用软尺在小腿部最粗处测量, 读数精确至 0.1 cm。

1.2.3 AC 对营养风险的预测价值分析 以 NRS 2002 作为评定恶性肿瘤患者是否存在营养风险的金标准, 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic curve, ROC) 曲线, 计算曲线下面积 (area under the curve, AUC), 判断 AC 预测营养风险的能力, 以约登指数最大值时对应的 AC 值为预测营养风险的临界值。

1.3 统计分析 采用 SPSS 24.0 软件统计分析。定量资料服从正态分布, 采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x}\pm s$) 描述, 组间比较采用 t 检验; 定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验。采用 logistic 回归模型分析恶性肿瘤患者营养风险的影响因素; 采用 ROC 曲线分析 AC 对恶性肿瘤患者营养风险的预测价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 纳入恶性肿瘤患者 332 例, 年龄为 (51.62 ± 12.31) 岁。其中男性 188 例, 占 56.63%;

女性 144 例，占 43.37%。消化系统肿瘤 104 例，占 31.33%；头颈肿瘤 99 例，占 29.82%；呼吸系统肿瘤 41 例，占 12.35%；血液肿瘤 20 例，占 6.02%；乳腺肿瘤 32 例，占 9.64%；其他肿瘤 36 例，占 10.84%。中期患者 135 例，占 40.66%；晚期患者 197 例，占 59.34%。

2.2 恶性肿瘤患者营养风险情况 NRS 2002 检出有营养风险 122 例，检出率为 36.75%；其中男性和女

性患者营养风险检出率分别为 29.78% 和 45.83%，差异有统计学意义 ($\chi^2=9.033, P=0.003$)。有营养风险的男性恶性肿瘤患者体重、BMI、AC、CC、Pre-ALB 和 Hb 水平均低于无营养风险者 ($P<0.05$)。有营养风险的女性恶性肿瘤患者年龄大于无营养风险者 ($P<0.05$)；体重、BMI、AC、CC、ALB、Pre-ALB 和 TP 水平均低于无营养风险者 ($P<0.05$)；肿瘤类型比较，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 1。

表 1 有营养风险与无营养风险的恶性肿瘤患者资料比较

Table 1 Comparison of general information of cancer patients with and without nutritional risk

项目 Item	男 Male (n=188)				女 Female (n=144)			
	无营养风险		有营养风险		无营养风险		有营养风险	
	Without nutritional risk (n=132)	With nutritional risk (n=56)	χ^2/t 值	P 值	Without nutritional risk (n=78)	With nutritional risk (n=66)	χ^2/t 值	P 值
肿瘤类型 Tumor type			5.504	0.287			11.910	0.035
头颈肿瘤 Head and Neck tumor	50 (37.88)	23 (41.07)			13 (16.67)	13 (19.70)		
消化系统肿瘤 Digestive system tumor	52 (39.39)	25 (44.64)			14 (17.95)	13 (19.70)		
呼吸系统肿瘤 Respiratory tumor	15 (11.36)	5 (8.93)			7 (8.97)	14 (21.21)		
血液肿瘤 Hematologic neoplasm	5 (3.79)	3 (5.36)			11 (14.10)	1 (1.52)		
乳腺肿瘤 Breast cancer	0 (0)	0 (0)			17 (21.79)	15 (22.73)		
其他 others	10 (7.58)	0 (0)			16 (20.51)	10 (15.15)		
肿瘤分期 Tumor stage			1.906	0.167			0.973	0.385
中期 Middle	44 (33.33)	13 (23.21)			31 (39.74)	21 (31.82)		
晚期 Late	88 (66.67)	43 (76.79)			47 (60.26)	45 (68.18)		
年龄/岁 Age/Year	50.62±12.83	53.00±12.41	-1.174	0.242	49.44±11.61	55.03±11.33	-2.193	0.004
身高 Height/cm	166.89±6.35	167.66±6.56	-0.751	0.454	155.41±11.23	155.08±4.72	0.226	0.882
体重 Body weight/kg	62.84±9.75	55.75±10.80	4.408	<0.001	56.30±7.59	49.92±8.73	4.690	<0.001
BMI/ (kg/m ²)	22.70±2.59	19.91±3.50	6.133	<0.001	22.93±2.92	20.74±3.38	4.157	<0.001
AC/cm	26.65±2.53	24.21±2.55	6.036	<0.001	26.05±2.92	23.69±2.91	2.900	0.004
CC/cm	34.18±3.00	32.02±3.03	4.499	<0.001	33.58±2.91	31.75±3.02	3.700	<0.001
ALB/ (g/L)	37.64±4.47	36.41±4.70	1.696	0.091	39.33±4.54	36.79±3.92	3.556	0.001
Pre-ALB/ (mg/L)	220.84±79.33	194.93±66.15	2.148	0.033	219.64±50.27	187.74±58.18	3.517	0.001
TP/ (g/L)	68.11±8.17	67.28±7.36	0.661	0.509	70.84±8.92	68.06±6.15	2.132	0.035
Hb/ (g/L)	120.26±19.43	113.46±20.68	2.154	0.033	110.10±15.54	104.85±16.66	1.954	0.053

注：肿瘤类型和分期采用 n (%) 描述，组间比较采用 t 检验；其他项采用 $\bar{x}\pm s$ 描述，组间比较采用 χ^2 检验。Note: the items of tumor type and stage were described with n (%), and compared by t-test; other items, described with $\bar{x}\pm s$, and compared by chi-square test.

2.3 恶性肿瘤患者营养风险相关指标的筛选 以 NRS 2002 营养风险评定结果为因变量 (0=无营养风险, 1=有营养风险)，男性以体重、BMI、AC、CC、Pre-ALB 和 Hb 为自变量，女性以体重、BMI、AC、

CC、ALB、Pre-ALB 和 TP 为自变量，校正年龄、肿瘤类型和肿瘤分期，建立 logistic 回归模型。结果显示，AC 是男性和女性恶性肿瘤患者营养风险的独立影响因素，见表 2。

表 2 不同性别恶性肿瘤患者营养风险相关指标的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting nutritional risk in cancer patients with different genders

性别 Gender	变量 Variable	β	$s\bar{x}$	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
男 Male	AC	-0.807	0.158	26.082	<0.001	0.446	0.327 ~ 0.608
	CC	0.128	0.128	1.209	0.272	1.151	0.896 ~ 1.478
	BMI	-0.273	0.149	3.362	0.067	0.761	0.558 ~ 1.019
	体重 Body weight	0.046	0.046	3.318	0.069	1.087	0.994 ~ 1.188
	Pre-ALB	-0.003	0.003	0.282	0.596	0.998	0.992 ~ 1.005
	Hb	-0.002	0.011	0.033	0.855	0.998	0.976 ~ 1.020
	常量 Constant	15.277	3.290	21.565	<0.001		
女 Female	AC	-0.254	0.124	4.171	0.041	0.776	0.608 ~ 0.990
	CC	0.207	0.127	2.655	0.103	1.230	0.959 ~ 1.577
	BMI	0.049	0.214	0.053	0.818	1.050	0.691 ~ 1.596
	体重 Body weight	-0.101	0.076	1.757	0.185	0.904	0.779 ~ 1.050
	ALB	-1.131	0.068	3.704	0.054	0.877	0.767 ~ 1.002
	Pre-ALB	-0.007	0.005	2.130	0.144	0.993	0.984 ~ 1.002
	TP	-0.007	0.034	0.043	0.836	0.993	0.929 ~ 1.062
	常量 Constant	10.837	3.698	8.586	0.003		

2.4 AC 对恶性肿瘤患者营养风险预测价值的 ROC 曲线分析 以 NRS 2002 评定结果为因变量, AC 为自变量, 绘制不同性别恶性肿瘤患者 AC 与营养风险的 ROC 曲线。结果显示, AC 预测男性恶性肿瘤患者营养风险的 AUC 值为 0.857 (95%CI: 0.795 ~ 0.918, $P < 0.001$), 灵敏度为 83.3%, 特异度为

78.6%, 当约登指数取最大值 0.619 时, 临界值为 24.4 cm; AC 预测女性恶性肿瘤患者营养风险的 AUC 值为 0.727 (95%CI: 0.643 ~ 0.810, $P < 0.001$), 灵敏度为 78.2%, 特异度为 57.6%, 当约登指数取最大值 0.358 时, 临界值为 23.9 cm。见图 1 和图 2。

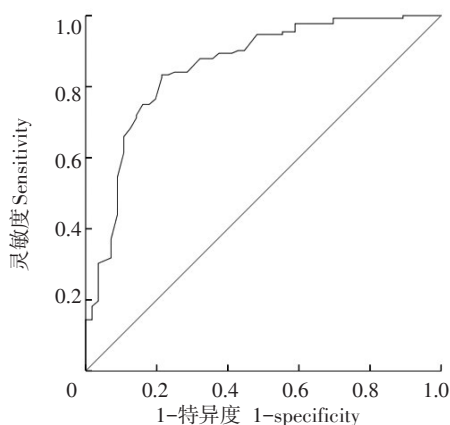


图 1 AC 预测男性恶性肿瘤患者营养风险的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of arm circumference predicting nutritional risk in male cancer patients

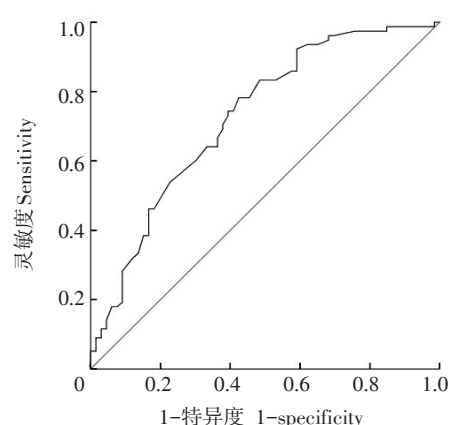


图 2 AC 预测女性恶性肿瘤患者营养风险的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve of arm circumference predicting nutritional risk in female cancer patients

3 讨论

目前, 营养风险筛查尚未得到医护人员的重视, 有调查显示仅有不到 1/3 的患者获得了营养支

持^[10-11]。现有的营养风险筛查工具均存在一定的局限性: 微型营养评定、适用于 65 岁以上社区老年人, 具有年龄和人群限制性; 特异性肿瘤患者营养评价工具仅针对消化系统恶性肿瘤患者; ALB、Pre-

ALB 和 TP 水平在应激急性期降低,无法准确预测住院患者的营养状况。改善患者临床预后需要一个能够快速、准确地识别营养风险的工具。

AC 的大小与营养风险呈负相关^[12-13],其测量方法简单且受体液分布影响更小,在临床实践中有更强的适用性,已被用于评估孕妇、儿童和青少年的营养状况^[14-15]。本研究采用 AC 评估恶性肿瘤患者的营养风险,结果显示,有营养风险的患者 AC 均小于无营养风险的患者。多因素 logistic 回归分析进一步确定了 AC 是恶性肿瘤患者营养风险的独立影响因素,提示 AC 可用于评估患者营养风险及营养支持指征,对于门诊恶性肿瘤患者的营养风险粗筛工作有一定的应用前景。

以 NRS 2002 评分作为判定有无营养风险的金标准作 ROC 曲线分析,发现 AC 预测男、女性恶性肿瘤患者营养风险的能力均较好(AUC 值分别为 0.857 和 0.727),当男性患者 AC < 24.4 cm、女性患者 AC < 23.9 cm,可判断存在营养风险。一项来自印度的研究结果显示,男性 AC < 23 cm、女性 AC < 22 cm 可作为判断存在营养不良或慢性能量缺乏的依据^[16]。另一项来自孟加拉国的研究显示,男性 AC < 25 cm、女性 AC < 24 cm 可代替 BMI < 18.5 kg/m² 作为判断营养不足的依据^[17]。由此可知,由于研究人群年龄、种族、肿瘤类型的不同,AC 的大小存在差异。本次所选研究对象例数较少,范围也较为局限,因此,AC 判断营养风险的临界值还有待进一步探索验证。

参考文献

- [1] SUO J J, SUN Y, XIU W G, et al. Knowledge difference of tumor nutrition risk among thoracic cancer patients, their family members, physicians, and nurses [J/OL]. J Cancer Educ (2020-08-03) [2022-02-18]. <https://doi.org/10.1007/s13187-020-01841-y>.
- [2] TRESTINI I, SPERDUTI I, SPOSITO M, et al. Evaluation of nutritional status in non-small-cell lung cancer: screening, assessment and correlation with treatment outcome [J]. ESMO Open, 2020, 5 (3): 1-9.
- [3] TSAI H J, CHANG F K. Associations between body mass index, mid-arm circumference, calf circumference, and functional ability over time in an elderly Taiwanese population [J/OL]. PLoS One, 2017, 12 (2017-04-11) [2022-02-18]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175062>.
- [4] RYAN A M, POWER D G, DALY L, et al. Cancer-associated malnutrition, cachexia and sarcopenia: the skeleton in the hospital closet 40 years later [J]. Proc Nutr Soc, 2016, 75 (2): 199-211.
- [5] WANG J, YU B, YE Y, et al. Predictive value of nutritional risk screening 2002 and prognostic nutritional index for esophageal cancer patients undergoing definitive radiochemotherapy [J]. Nutr Cancer, 2018, 70 (6): 879-885.
- [6] 朱明炜, 韦军民, 陈伟, 等. 恶性肿瘤患者住院期间营养风险变化的动态调查 [J]. 中华医学杂志, 2018, 98 (14): 1093-1098. ZHU M W, WEI J M, CHEN W, et al. Dynamic investigation of nutritional risk in patients with malignant tumor during hospitalization [J]. Natl Med J China, 2018, 98 (14): 1093-1098.
- [7] KONDRUP J, RASMUSSEN H H, HAMBERG O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials [J]. Clin Nutr, 2003, 22 (3): 321-336.
- [8] SANSON G, BERTOCCHI L, DAL BO E, et al. Identifying reliable predictors of protein-energy malnutrition in hospitalized frail older adults: a prospective longitudinal study [J]. Int J Nurs Stud, 2018, 82: 40-48.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006. Ministry of Health of the People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in adults in China [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [10] HAUNER H, KOCSIS A, JAECKEL B, et al. Prevalence of malnutrition risk in patients of cancer outpatient clinics—a cross-sectional survey [J]. Dtsch Med Wochenschr, 2020, 145 (1): 1-9.
- [11] ZHAO X H, YANG T, MA X D, et al. Heterogeneity of nutrition care procedures in nutrition guidelines for cancer patients [J]. Clin Nutr, 2020, 39 (6): 1692-1704.
- [12] NORAZMAN C W, ADZAM S N A, JAMALUDDIN R. Malnutrition as key predictor of physical frailty among Malaysian older adults [J/OL]. Nutrients, 2020, 12 (6) [2022-02-18]. <https://doi.org/10.3390/nu12061713>.
- [13] ORELL-KOTIKANGAS H, ÖSTERLUND P, SAARILAHTI K, et al. NRS-2002 for pre-treatment nutritional risk screening and nutritional status assessment in head and neck cancer patients [J]. Support Care Cancer, 2015, 23 (6): 1495-1502.
- [14] SISAY B G, HASSEN H Y, GEBREYESUS S H. Diagnostic performance of mid-upper arm circumference to identify overweight and obesity in children and adolescents: a protocol for a systematic review and meta-analysis [J]. BMJ Open, 2021, 11 (3): 1-5.
- [15] MIELE M J, SOUZA R T, CALDERON I, et al. Proposal of MUAC as a fast tool to monitor pregnancy nutritional status: results from a cohort study in Brazil [J]. BMJ Open, 2021, 11 (5): 1-11.
- [16] DAS P, KHATUN A, BOSE K, et al. The validity of mid-upper arm circumference as an indicator of low BMI in population screening for undernutrition: a study among adult slum dwellers in eastern India [J]. Public Health Nutr, 2018, 21 (14): 2575-2583.
- [17] SULTANA T, KARIM M N, AHMED T, et al. Assessment of under nutrition of Bangladeshi adults using anthropometry: can body mass index be replaced by mid-upper-arm-circumference? [J/OL]. PLoS One, 2015, 10 (4) [2022-02-18]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121456>.

收稿日期: 2021-12-08 修回日期: 2022-02-18 本文编辑: 徐文璐