

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240171

• 短篇论著 •

特高海拔地区世居藏族群众胆囊结石影响因素分析

谢毅¹, 周玉坤¹, 拉布夏嘎², 于菲菲^{3*}

1. 海军军医大学(第二军医大学)海军特色医学中心肝胆胰脾外科, 上海 200433

2. 西藏自治区尼玛县人民医院, 那曲 853200

3. 海军军医大学(第二军医大学)海军特色医学中心医疗保障中心质量管理科, 上海 200433

[摘要] **目的** 分析特高海拔地区世居藏族群众胆囊结石的影响因素。**方法** 收集2023年8月10日-17日那曲市尼玛县人民医院组织并协同援藏医师对吉瓦乡藏族群众进行下乡体检的体检数据, 并调查记录受检者的一般信息和生活饮食习惯。将入组的448位研究对象根据腹部超声检查结果分为胆囊结石组(106例)和未患胆囊结石组(342例), 采用多因素logistic回归分析藏族群众患胆囊结石的影响因素。**结果** 胆囊结石组与未患胆囊结石组的年龄、体重、BMI、收缩压、舒张压、指脉氧和文化程度等变量差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。多因素logistic回归分析显示, 年龄($OR=1.062$, 95% CI 1.020~1.106)、体重($OR=1.120$, 95% CI 1.067~1.176)、吸烟($OR=4.751$, 95% CI 1.627~13.869)、胆固醇($OR=1.429$, 95% CI 1.129~1.810)、酥油茶饮用量($OR=2.123$, 95% CI 1.656~2.721)、丙氨酸转氨酶($OR=1.045$, 95% CI 1.028~1.062)、文化程度低($OR=6.994$, 95% CI 2.615~18.702)、脂肪肝($OR=4.409$, 95% CI 1.499~12.968)、以荤食为主($OR=3.725$, 95% CI 1.255~11.055)均与藏族群众患胆囊结石相关。**结论** 特高海拔地区世居藏族群众胆囊结石的发病可能与以上多种因素有关, 这为当地胆囊结石的预防、早期诊断和治疗提供了信息和线索。

[关键词] 特高海拔; 胆囊结石; 危险因素

[引用本文] 谢毅, 周玉坤, 拉布夏嘎, 等. 特高海拔地区世居藏族群众胆囊结石影响因素分析[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(2): 263-267. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240171.

Influencing factors of cholelithiasis among Tibetan residents living at extreme altitude

XIE Yi¹, ZHOU Yukun¹, Labuxiaga², YU Feifei^{3*}

1. Department of Hepatobiliary, Pancreatic and Splenic Surgery, Naval Medical Center, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

2. Nima County People's Hospital, Nagqu 853200, Xizang Autonomous Region, China

3. Department of Quality Management, Medical Security Center, Naval Medical Center, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To analyze the influencing factors of cholelithiasis among Tibetan residents living at extreme altitude. **Methods** From Aug. 10 to 17, 2023, Nima County People's Hospital in Nagqu, in collaboration with Tibetan-aid doctors, organized physical examinations for Tibetan residents in Jiwa Township. The physical examination data were collected, and the general information and dietary habits of the examinees were recorded. Based on the results of abdominal ultrasound examination, the 448 enrolled participants were assigned to a cholelithiasis group (106 cases) and a non-cholelithiasis group (342 cases). Additionally, multivariable logistic regression analysis was conducted to investigate the factors influencing the occurrence of cholelithiasis among Tibetan residents. **Results** There were significant differences in age, weight, body mass index, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, finger pulse oxygen, and educational level between the 2 groups (all $P<0.05$). The results of multivariate logistic regression analysis showed that age (odds ratio [OR] = 1.062, 95% confidence interval [CI] 1.020-1.106), weight ($OR=1.120$, 95% CI 1.067-1.176), smoking ($OR=4.751$, 95% CI 1.627-13.869), cholesterol ($OR=1.429$, 95% CI 1.129-1.810), amount of butter tea drink ($OR=2.123$, 95% CI 1.656-2.721), alanine transaminase ($OR=1.045$, 95% CI 1.028-1.062), low educational level ($OR=6.994$, 95% CI

[收稿日期] 2024-03-19 [接受日期] 2024-05-10

[基金项目] 海军军医大学(第二军医大学)校级课题(2023QN045), 海军军医大学(第二军医大学)海军特色医学中心优秀青年人才项目(21TPQN1601)。Supported by Project of Naval Medical University (Second Military Medical University) (2023QN045) and Outstanding Young Talent Project of Naval Medical Center of Naval Medical University (Second Military Medical University) (21TPQN1601).

[作者简介] 谢毅, 副主任医师. E-mail: nicolas20461102@sina.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81815028, E-mail: yffling@163.com

2.615-18.702), fatty liver ($OR=4.409$, 95% CI 1.499-12.968) and meat-based diet ($OR=3.725$, 95% CI 1.255-11.055) were correlated with cholecystolithiasis. **Conclusion** The incidence of cholecystolithiasis among Tibetan residents living at extreme altitude may be related to various factors mentioned above, which provides clues for the prevention, early diagnosis, and treatment of local cholecystolithiasis.

[**Key words**] extreme altitude; cholecystolithiasis; risk factors

[**Citation**] XIE Y, ZHOU Y, Labuxiaga, et al. Influencing factors of cholecystolithiasis among Tibetan residents living at extreme altitude[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(2): 263-267. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20240171.

我国西藏地处被称为“世界屋脊”的青藏高原,地域辽阔,气候环境特殊,具有高海拔、低氧、低压、气候寒冷、紫外线强、干燥等特点^[1]。笔者观察到该地区世居藏族群众的胆囊结石发病率远高于内地居民。胆囊结石引发的急性化脓性胆囊炎、胆囊坏疽或穿孔、继发性胆总管结石伴急性化脓性胆囊炎、胆源性胰腺炎等疾病已成为西藏地区住院治疗甚至出藏治疗的常见疾病^[2-3]。如能了解并掌握特高海拔地区(海拔4 500 m以上)藏族群众罹患胆囊结石的相关因素,做到尽快诊断、尽早治疗,同时加大对特高海拔地区世居者的健康宣教,会大大提高高原群众的疾病预后及生活质量。本文回顾整理西藏特高海拔地区世居藏族群众的体检数据和现场调查结果,分析胆囊结石发病的影响因素,以期为该地区居民提供健康指导。

1 对象和方法

1.1 调查对象 将西藏自治区那曲市尼玛县吉瓦乡(海拔4 800 m以上)的6个自然行政村共计1 129名村民作为调查对象,根据纳入标准及排除标准进行筛选,共有448例受检者纳入研究。纳入标准:(1)藏族,世居尼玛县吉瓦乡,无平原地区长期居住史;(2)年龄>16岁;(3)配合体检,个人基本信息清楚,体检项目完整。排除标准:(1)因精神、智力等原因无法提供准确个人信息和疾病史;(2)体检项目不全;(3)体检结果存在疑义。所有入组者均签署知情同意书。

1.2 调查内容 调查并收集受检者的基本信息,包括但不限于文化程度、生活习惯等;基本医疗体检资料,包括身高、体重、BMI、心率、血压、指脉氧等;实验室检查资料,主要包括血常规、肝功能、血脂、乙肝表面抗原、类风湿因子等;以及肝脏和胆囊超声检查资料。血压测量统一使用水银柱式血压计。指脉氧用便携式指脉氧检测器,夹于受检者指尖测得。个人基本信息采集由尼玛县人民医

院藏族医师用藏语问询,由援藏医师记录。腹部超声检查由2位辅诊专科医师共同检查、核对结果并记录。采集的静脉血由医院专用车辆每日晚间运回尼玛县人民医院并进行实验室检测和记录。

1.3 调查方法 根据尼玛县人民医院每年开展的下乡健康体检计划,经各村的村医提前下发通知,在村卫生室对村民进行集中体检并现场调查记录相关资料。调查人员由海军军医大学(第二军医大学)海军特色医学中心援藏医疗队队员及尼玛县人民医院医务科人员组成。调查前对调查人员进行集中培训,需掌握调查的主要内容、方法和技巧。

1.4 数据录入与统计学处理 采用双录入方式在Excel 2016录入调查数据,多重备份数据并进行计算机逻辑校对,控制信息偏倚。采用SAS 9.4软件进行统计学分析。计量资料以中位数(下四分位数,上四分位数)表示,组间比较采用Wilcoxon秩和检验。计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。采用logistic回归分析进行多因素分析,采用向后剔除法进行变量筛选^[4]。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 一般资料 纳入的448名受检者均为居住地在海拔4 800 m以上的世居藏族群众,其中男205人(45.76%)、女243人(54.24%),中位年龄38(29, 50)岁,中位身高158.25(152.00, 166.00) cm,中位体重58(51, 68) kg,小学及以下文化程度153人(34.15%)、中学及以上文化程度295人(65.85%)。通过腹部彩色多普勒超声检查发现448例受检者中患胆囊结石的有106人(23.66%),未患胆囊结石的有342人(76.34%)。

2.2 胆囊结石影响因素的单因素分析 将受检藏族群众按照是否诊断出胆囊结石分为胆囊结石组和未患胆囊结石组,与未患胆囊结石组相比,胆囊结石组藏族群众的年龄大、BMI高、中学及以上文化

程度者占比低(均 $P<0.0001$)。胆囊结石组藏族群众的收缩压和舒张压均高于未患胆囊结石组(均 $P<0.001$),而指脉氧低于未患胆囊结石组($P=0.0172$)。见表1。

表1 单因素分析特高海拔地区世居藏族群众患胆囊结石的影响因素

指标	胆囊结石组 $N=106$	未患胆囊结石组 $N=342$	统计量	P 值
年龄/岁, $M(Q_L, Q_U)$	50 (40, 59)	34 (28, 45)	$Z=8.00$	<0.0001
身高/cm, $M(Q_L, Q_U)$	158.50 (153.00, 166.00)	158.25 (152.00, 166.00)	$Z=0.16$	0.8696
体重/kg, $M(Q_L, Q_U)$	69 (63, 76)	56 (50, 65)	$Z=8.48$	<0.0001
BMI/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), $M(Q_L, Q_U)$	27.43 (24.97, 30.00)	21.77 (19.78, 25.07)	$Z=9.04$	<0.0001
性别, n (%)				
男	56 (52.83)	149 (43.57)	$\chi^2=2.80$	0.0944
女	50 (47.17)	193 (56.43)		
文化程度, n (%)				<0.0001
小学及以下	80 (75.47)	73 (21.35)	$\chi^2=105.42$	
中学及以上	26 (24.53)	269 (78.65)		
心率/ min^{-1} , $M(Q_L, Q_U)$	76 (67, 85)	77 (69, 86)	$Z=1.12$	0.2619
收缩压/mmHg, $M(Q_L, Q_U)$	126 (112, 148)	120 (109, 132)	$Z=3.36$	0.0008
舒张压/mmHg, $M(Q_L, Q_U)$	81 (73, 94)	76 (68, 86)	$Z=3.46$	0.0005
指脉氧/%	85 (83, 88)	87 (83, 89)	$Z=2.38$	0.0172
饮酒, n (%)	90 (84.91)	216 (63.16)	$\chi^2=17.68$	<0.0001
吸烟, n (%)	54 (50.94)	123 (35.96)	$\chi^2=7.60$	0.0058
三餐不规律, n (%)	67 (63.21)	64 (18.71)	$\chi^2=77.43$	<0.0001
饮食结构, n (%)				
荤食为主	44 (41.51)	31 (9.06)	$\chi^2=63.20$	<0.0001
素食为主	2 (1.89)	30 (8.77)		
荤素搭配	60 (56.60)	281 (82.16)		
酥油茶饮用量/杯 ^a , $M(Q_L, Q_U)$	6 (5, 8)	3 (2, 4)	$Z=11.17$	<0.0001
胆固醇/($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	5.4 (3.2, 6.5)	2.8 (1.9, 4.1)	$Z=8.05$	<0.0001
甘油三酯/($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	2.55 (1.90, 4.50)	2.15 (1.70, 3.10)	$Z=3.58$	0.0003
血红蛋白/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	181 (170, 189)	172 (158, 186)	$Z=4.20$	<0.0001
尿酸/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	325.5 (266.0, 401.0)	278.0 (217.0, 348.0)	$Z=3.87$	0.0001
总胆红素/($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	14.25 (8.70, 25.60)	12.10 (8.10, 19.20)	$Z=2.61$	0.0092
丙氨酸转氨酶/($\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$), $M(Q_L, Q_U)$	67.9 (46.6, 89.1)	23.8 (14.3, 40.2)	$Z=10.64$	<0.0001
类风湿因子阳性, n (%)	1 (0.94)	1 (0.29)	Fisher确切概率法	0.4176
脂肪肝, n (%)	44 (41.51)	79 (23.10)	$\chi^2=13.64$	0.0002
乙肝表面抗原阳性, n (%)	31 (29.25)	59 (17.25)	$\chi^2=7.25$	0.0071

1 mmHg=0.133 kPa. ^a: 茶杯容量约为 180 mL. BMI: 体重指数; $M(Q_L, Q_U)$: 中位数(下四分位数, 上四分位数).

在日常生活饮食习惯方面, 胆囊结石组藏族群众酥油茶饮用量约为每天6杯(村民平日所用酥油茶的茶杯容量普遍约为180 mL), 而未患胆囊结石组约为每天3杯, 差异有统计学意义($P<0.0001$); 胆囊结石组的饮酒者占比高于未患胆囊结石组, 差异有统计学意义($P<0.0001$); 胆囊结石组吸烟者占比例高于未患胆囊结石组, 差异有统计学意义($P=0.0058$); 胆囊结石组三餐不规律者占比高于未患胆囊结石组, 差异有统计学意义($P<0.0001$); 胆囊结石组与未患胆囊结石组在日常饮食结构上的差异也有统计学意义($P<0.0001$)。见表1。

在实验室指标及超声检查结果方面, 胆囊结石

组的胆固醇、甘油三酯、血红蛋白、尿酸、总胆红素、丙氨酸转氨酶水平及脂肪肝、乙肝表面抗原阳性者占比均高于未患胆囊结石组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)。见表1。

2.3 胆囊结石影响因素的多因素分析 因性别与吸烟之间存在相关关系($\chi^2=21.9319, P<0.0001$), 即两变量存在共线性, 采用逐步回归变量筛选进行多因素 logistic 回归分析, 结果显示年龄、体重、吸烟、胆固醇、酥油茶饮用量、丙氨酸转氨酶异常、文化程度低、脂肪肝、以荤食为主均与胆囊结石发生相关, 而三餐规律、以素食为主与胆囊结石发生风险呈负相关。见表2。

表2 多因素 logistic 回归分析特高海拔地区藏族群众患胆囊结石的影响因素

指标	回归系数	标准误	比值比(95%置信区间)	Wald χ^2	P 值
年龄	0.060 6	0.020 7	1.062 (1.020, 1.106)	8.605 6	0.003 4
体重	0.113 6	0.024 9	1.120 (1.067, 1.176)	20.811 1	<0.000 1
吸烟	0.779 1	0.273 3	4.751 (1.627, 13.869)	8.125 9	0.004 4
三餐规律	-0.524 1	0.236 5	0.351 (0.139, 0.886)	4.911 1	0.026 7
饮食结构 (vs 荤素搭配)					
荤食为主	1.805 2	0.532 9	3.725 (1.255, 11.055)	11.475 4	0.000 7
素食为主	-2.295 4	0.814 3	0.062 (0.006, 0.651)	7.946 6	0.004 8
酥油茶饮用量	0.752 9	0.126 7	2.123 (1.656, 2.721)	35.336 2	<0.000 1
胆固醇	0.357 2	0.120 5	1.429 (1.129, 1.810)	8.784 5	0.003 0
丙氨酸转氨酶异常	0.043 7	0.008 2	1.045 (1.028, 1.062)	28.232 9	<0.000 1
文化程度 (小学及以下 vs 中学及以上)	0.972 5	0.250 9	6.994 (2.615, 18.702)	15.021 6	0.000 1
脂肪肝	0.741 8	0.275 2	4.409 (1.499, 12.968)	7.263 7	0.007 0

3 讨论

藏北高原地带中以世居藏族群众为主的村落诸多,如那曲地区分布的自然村,平均海拔超过4 500 m,地广人稀,村落同外界相对隔离,本地卫生力量、医疗设施相对薄弱和不足。笔者援藏期间观察到该地区村民以世居藏族农牧民为主,对疾病早发现、早诊断、早治疗的认识不足,在出现不适症状时早期主动就医的意识不强,常常拖延至中晚期才求助医疗机构。而乡村医疗站一般只能处置较为简单的疾病,当出现重大疾病时(如胆囊结石伴胆囊炎反复发作,可能导致急性化脓性胆囊炎、胆囊坏疽或穿孔、继发性胆总管结石伴急性化脓性胆囊炎、胆源性胰腺炎等)往往须转运至数百上千公里以外的县或市级医院进行治疗。腹部超声检查对胆囊结石诊断准确度、特异度较高,平均诊断准确度可达95%以上^[5]。此次调查结果发现,胆囊结石发病率为23.66%,远高于上海地区(3.1%~10.7%)^[6]。既往研究表明,罹患胆囊结石的危险因素包括种族、年龄、性别、遗传、BMI、血脂水平、糖尿病、饮食、社会地位等^[7-11]。本次调查发现20余项与胆囊结石发病相关的因素,其中部分结果与既往研究结果相似,新发现的因素包括酥油茶饮用量、血压、脂肪肝、肝功能指标(丙氨酸转氨酶、总胆红素)异常、血尿酸、血红蛋白、乙肝表面抗原阳性等。

根据格日力主编的《高原医学》,海拔4 500~5 500 m被界定为特高海拔区域^[12]。在高原环境中,因不同海拔地区的自然环境、气候特征以及居民的生活方式均存在差异,所以人群健康状况也存在多样性。鉴于此,本研究探讨特高海拔地区藏族

世居群众胆囊结石发病的影响因素。已有学者通过基因测序分析发现,藏族人群在 $ABCG5/8$ 基因单核苷酸多态性与胆囊结石疾病的关系上与汉族人群并无显著差异^[13]。同时,对西藏自治区藏族人群胆囊结石成分的研究表明,该地区人群的胆囊结石成分以胆色素类和其他类结石为主,胆固醇类结石占比较小,且胆固醇含量较低,这暗示了饮食可能对胆囊结石的形成有一定影响^[14]。酥油茶作为西藏地区特色茶饮,其主要原料包括酥油、茶叶和食盐,是当地居民尤其是藏北地区家庭常备饮品^[15]。然而,酥油茶富含高热量、蛋白质和脂肪,长期大量摄入可能导致人体内胆固醇含量增高,进而引发胆汁成分比例失调,增加胆囊结石形成的风险^[16-18]。此外,高原缺氧环境常引起血脂异常,表现为多项血脂指标升高,进一步加大了胆囊结石的形成机会^[19]。本次调查发现,胆囊结石患者的胆固醇、甘油三酯,以及部分肝功能指标(丙氨酸转氨酶、总胆红素)明显高于未患胆囊结石组。同时,胆囊结石组脂肪肝发病率也偏高;而长期摄入大量高脂、高钠饮食,加之老龄引起的动脉血管韧性改变,容易引起高血压^[20],这也与本次调查结果符合。本次调查还发现,在饮食结构和习惯方面,以荤食为主、长期饮酒及三餐不规律居民胆囊结石发病率高。当地世居者多以风干牛羊肉、藏鸡肉和牛羊内脏为主食,蔬菜、谷类摄入相对较少。而牛羊肉、动物内脏等是富含铁的食物,过量摄入可能改变肝脏对胆固醇的代谢,促进胆固醇性结石形成,同时也影响胆固醇-7 α 羟化酶的作用,增加储存在胆囊内胆汁胆固醇的含量,从而引起胆固醇结晶形成,容易形成胆囊结石^[21]。此外,高原冬季漫长,很多藏族农牧民在冬季以糌粑、牛羊肉为主食,还

爱饮用青稞酒,同时缺乏运动,导致营养过剩,出现体重和BMI增加。

曾有研究表明,酥油茶饮用量是高原高血压的独立危险因素,这可能与高血压成为胆囊结石的危险因素有关^[22],但还需进一步研究。综上所述,本研究结果提示特高海拔地区世居者的胆囊结石可能与年龄、体重、血压、指脉氧、饮食结构、生活习惯、文化程度等有关,为西藏地区高危人群胆囊结石的预防、早期诊断提供了重要的信息和线索。

本研究存在一定局限性。因特高海拔地区世居者散居为主,每年体检期间不少农牧民在外放牧或上山采虫草,无法参与集中体检;部分受检居民只同意行体检项目中的超声检查,而拒绝抽取静脉血;此外有不少居民不愿过多透露生活习惯,这导致本研究受检样本不够完整。

[参考文献]

- [1] 杨耀先,胡泽勇,路富全,等.青藏高原近60年来气候变化及其环境影响研究进展[J].高原气象,2022,41(1):1-10. DOI: 10.7522/j.issn.1000-0534.2021.00117.
- [2] 索朗央宗,李幼平,张伶俐,等.西藏自治区人民医院2014—2015年住院患者疾病构成分析[J].中国循证医学杂志,2017,17(3):255-261.
- [3] 曾以萍,文永思,蒙毅,等.西藏到成都就诊患者疾病谱分析[J].华西医学,2015,30(2):323-325. DOI: 10.7507/1002-0179.20150095.
- [4] Harrell F E J. Regression modelling strategies: with applications to linear models, logistic regression, and survival analysis[M]. New York: Springer, 2001: 98-100.
- [5] 江桂容.超声影像检查对胆囊结石临床诊断的价值分析[J].现代医用影像学,2023,32(4):759-762. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7035.2023.04.044.
- [6] 王启晗,张中文,吴健,等.上海地区胆囊结石病的流行病学调查[J].外科理论与实践,2018,23(3):252-257. DOI: 10.16139/j.1007-9610.2018.03.014.
- [7] STINTON L M, MYERS R P, SHAFFER E A. Epidemiology of gallstones[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2010, 39(2): 157-169, vii. DOI: 10.1016/j.gtc.2010.02.003.
- [8] LAMMERT F, GURUSAMY K, KO C W, et al. Gallstones[J]. Nat Rev Dis Primers, 2016, 2: 16024. DOI: 10.1038/nrdp.2016.24.
- [9] VÖLZKE H, BAUMEISTER S E, ALTE D, et al. Independent risk factors for gallstone formation in a region with high cholelithiasis prevalence[J]. Digestion, 2005, 71(2): 97-105. DOI: 10.1159/000084525.
- [10] 周冰冰,王学梅,张茜,等.代谢综合征与胆囊结石的相关性分析[J].临床肝胆病杂志,2017,33(5):880-882. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2017.05.017.
- [11] 廖雪梅,王雪华,熊志勇,等.胆囊结石饮食相关影响因素的横断面调查[J].中华肝脏外科手术学电子杂志,2016,5(6):398-403. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2016.06.013.
- [12] 格日力.高原医学[M].2版.北京:北京大学医学出版社,2020:7-10.
- [13] 龚浩.青海地区胆囊结石病例分析及藏、汉族胆囊结石与 $ABCG5/8$ 基因多态性关联的研究[D].西宁:青海大学,2020.
- [14] 陈彪,达瓦,巴桑顿珠,等.西藏自治区藏族人群胆囊结石成分分析[J].基础医学与临床,2023,43(9):1428-1431. DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2023.09.1428.
- [15] 胡爱华,敖晓琳,余佳佳,等.传统酥油茶工业化加工中重要工艺参数的优化[J].食品与发酵工业,2016,42(3):131-136. DOI: 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.201603023.
- [16] 张琦,薛璐,胡志和.传统酥油茶研究进展[J].食品工业科技,2013,34(8):361-364. DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2013.08.080.
- [17] 徐敏,杜金城,于上富,等.藏式酥油茶生产工艺研究[J].食品研究与开发,2015,36(18):72-75. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6521.2015.18.018.
- [18] 蒋兆彦,韩天权,张圣道.胆囊结石发病机制的当前认识[J].腹部外科,2010,23(5):264-265. DOI: 10.3969/j.issn.1003-5591.2010.05.003.
- [19] 次拉,李晓玲.高原地区诱发胆囊结石的危险因素[J].华西医学,2013,28(1):160-162. DOI: 10.7507/1002-0179.20130049.
- [20] 闫姣姣,张玉飞,万洋,等.西藏那曲特高海拔地区高血压流行病学现状及其危险因素分析[J].现代预防医学,2023,50(20):3790-3794. DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202304482.
- [21] 肖胜兵,张彩云,徐继威.肝胆外科胆囊结石患者发生危险因素调查[J].中国实用医药,2017,12(11):79-80. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2017.11.037.
- [22] 谢毅,李喆,白玛次仁,等.高原海拔5 000 m以上尼玛县藏民健康体检情况分析[J].海军医学杂志,2023,44(8):779-782. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2023.08.008.

[本文编辑] 魏学丽