·短篇论著·

高原地区结肠镜检查质量临床观察及干预对策分析

李萍英　李娟　杨永耿　谢寿珍　陈海珍　马颖才
青海省人民医院消化内科，西宁 810007
通信作者：马颖才，Email：mayingcai0271@sina.com

【摘要】　目的　分析高原环境对结肠镜检查质量的影响。**方法**　收集 2016 年 1 月—2018 年 5 月在青海省人民医院完成结肠镜检查且结果无异常的 450 例健康体检者资料。根据患者居住地区海拔高度，分为对照组（海拔>1 500～<2 500 m，120 例）、高海拔组（海拔 2 500～<3 500 m，170 例）、超高海拔组（海拔 3 500～<5 500 m，160 例），分析进镜时间、退镜时间、结肠清洁率、盲肠达镜率、镜检过程中腹痛腹胀症状等指标与海拔的关系。**结果**　对照组、高海拔组和超高海拔组平均进镜时间为9.23 min、17.69 min和 24.51 min，多元回归分析发现，高海拔组比对照组平均延长 8.20 min，超高海拔组比对照组平均延长 15.11 min（P<0.001）。对照组、高海拔组和超高海拔组平均退镜时间为7.17 min、7.28 min和 7.93 min，多元回归分析发现，高海拔组与对照组比较差异无统计学意义（P>0.05），但超高海拔组相比对照组延长了 0.76 min（P<0.001）。对照组、高海拔组和超高海拔组的肠道清洁优良率分别为 41.7%（50/120）、17.6%（30/170）和 12.5%（20/160），Logistic 回归分析发现，高海拔组比对照组肠道清洁程度下降一个等级的可能性增加 1.96 倍，超高海拔组比对照组肠道清洁程度下降一个等级的可能性增加 8.76 倍（P<0.001）。对照组、高海拔组和超高海拔组盲肠达镜率分别为 91.7%（110/120）、85.9%（146/170）和 81.2%（130/160），高海拔组与对照组比较差异无统计学意义（P>0.05），超高海拔组与对照组比较差异有统计学意义（OR=0.38，95%CI：0.17～0.82，P=0.015）。随着患者居住地海拔升高，结肠镜检查中患者腹痛、腹胀等症状逐渐加重，3 组间差异有统计学意义（P<0.05）。**结论**　高原地区结肠镜检查质量低，检查前选择性干预可提高高原地区结肠镜检查质量。

【关键词】　结肠镜检查；　质量指标；　高原地区；　干预对策
基金项目：中国肝炎防治基金会天晴肝病研究基金（TQGB20140260）
DOI：10.3760/cma.j.cn321463-20191222-00296

结肠镜检查是结直肠疾病最有效、最直接的检查手段之一。结肠镜检查质量是保证检查结果有效性、准确性的关键，结肠镜检查操作失败，可导致近端结肠病变漏诊率和发病率上升[1]。评价结肠镜检查质量的指标包括进镜时间、退镜时间、肠道清洁度、盲肠达镜率、病变检出率等[2]。青海地处高原，平均海拔在 2 000 m 以上，具有寒冷、气压低、低氧等自然特点，对机体各系统均可产生不同程度的影响。笔者在多年从事结肠镜操作中发现，高海拔地区患者的结肠镜检查质量低，可能与长期高海拔低氧导致结肠黏膜屏障损伤，肠动力下降，结构改变等不良变化有关。本文通过回顾 2016 年 1 月—2018 年 5 月间在青海省人民医院内镜中心进行结肠镜检查且结果无异常的健康体检者资料，分析高原环境结肠镜检查质量的影响因素，并就如何干预提高高原地区结肠镜检查质量进行讨论。

一、资料与方法

1.研究对象：收集 2016 年 1 月—2018 年 5 月在青海省人民医院消化内镜中心进行电子结肠镜检查且结果无异常的 450 例健康体检者资料。根据患者居住地区海拔高度，分为对照组（>1 500～<2 500 m）、高海拔组（2 500～<3 500 m）、超高海拔组（3 500～<5 500 m）。

2.术前准备及方法：患者均于电子结肠镜检查前 6 h 将 3 袋复方聚乙二醇电解质散加温开水搅拌成 3 000 mL 混合液，1～2 h 内服用完毕，服药后适当活动。采用日本 Olympus 260 肠镜对患者进行结肠镜单人操作检查。

3.观察指标：（1）进镜时间：从肛门口进镜到达盲肠的时间。（2）退镜时间：自盲肠退镜到达直肠的时间。参照 2002 年美国大肠癌筛查学会意见，退镜时间至少 6 min[3]。（3）肠道清洁程度：分 3 个等级。优（1 级）：无或极少伴固体残渣，清亮少量液体残留；好（2 级）：有半固体残渣和清亮液体，通过冲洗和吸引可清除；差（3 级）：有固体和半固体残渣，不能有效清除干净。（4）盲肠达镜率（插管成功率）：镜头到达盲肠拍摄回盲瓣和阑尾孔，分为达到（1 级），未达到（2 级），一般要求达镜率>90%。（5）症状：结肠镜检查中患者症状主要为腹痛、腹胀。腹痛分为 4 个等级：无腹痛症状（0 级）；轻度

腹痛症状，表情自然不影响情绪（1 级）；中度腹痛症状，表情痛苦，可忍受（2 级）；重度腹痛，不能耐受继续肠镜检查（3 级）。腹胀分为 4 个等级：无腹胀症状（0 级）；轻度腹胀症状，表情自然，腹部平坦柔软（1 级）；中度腹胀症状，可耐受但表情痛苦，腹部膨隆，腹壁存在张力（2 级）；重度腹胀，腹部呈球形张力较大，腹胀不能耐受继续进行肠镜检查（3 级）。

为排除操作者的主观误差，本研究均由同一操作者检查，其结肠镜操作例数 2 000 例以上（熟练程度 4 级）。

4.统计学分析：采用 SPSS 17.0 统计软件分析数据，满足正态分布的计量资料以 Mean±SD 表示，组间比较采用方差分析；计数资料以例数及百分比表示，组间比较采用 χ^2 检验。分别以被检查者生活地区海拔高度、性别、年龄、体重指数及民族为自变量，进镜时间和退镜时间为因变量，进行多元线性回归分析，结果以回归系数 β 及其 95%*CI* 表示。以被检查者生活地区海拔高度等为自变量，盲肠达镜率为因变量，进行两分类 Logistic 回归分析，结果以比值比（*OR*）及其 95%*CI* 表示。分别以被检查者海拔高度等为自变量，肠道清洁、腹痛和腹胀为因变量，进行多分类有序 Logistic 回归分析，结果以比值比（*OR*）及其 95%*CI* 表示。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1.研究对象基本特征：450 例健康体检者中对照组 120 例（26.7%），高海拔组 170 例（37.8%），超高海拔组 160 例（35.6%）；男 249 例（55.3%）、女 201 例（44.7%），年龄（44.34±0.45）岁；汉族 233 例、藏族 164 例、回族 53 例。3 组性别、年龄、身高和体重等基本特征无统计学意义（$P>0.05$，见表 1。

表 1　进行结肠镜检查的患者一般资料

组别	例数	性别（男/女）	年龄（岁，Mean±SD）	身高（cm，Mean±SD）	体重（kg，Mean±SD）
对照组	120	61/59	44.0±9.1	168.0±9.0	66.5±8.3
高海拔组	170	96/74	44.3±9.1	168.1±10.0	67.6±8.3
超高海拔组	160	92/68	44.6±10.2	169.1±8.2	67.6±7.0

2.结肠镜检查难度及检查质量分析

（1）进镜时间：对照组、高海拔组和超高海拔组平均进镜时间为 9.23 min、17.69 min、24.51 min，多元回归分析发现，海拔高度与进镜时间具有回归关系，高海拔组进镜时间比对照组平均延长 8.20 min，超高海拔组比对照组平均延长 15.11 min（$P<0.001$）。研究对象性别、年龄、体重指数及民族对进镜时间无影响（表 2）。

（2）退镜时间：对照组、高海拔组和超高海拔组平均退镜时间为 7.17 min、7.28 min、7.93 min，高海拔组与对照组回归不显著（$P>0.05$），而超高海拔组相比对照组延长了 0.76 min（$P<0.001$）。随着研究对象年龄每增长 1 岁，退镜时间平均延长 0.01 min（$P=0.037$）。退镜时间与研究对象性别、体重指数及民族回归不显著（表 2）。

（3）肠道清洁率：对照组、高海拔组和超高海拔组的肠道清洁度 1 级占比分别为 41.7%，17.6% 和 12.5%。高海拔组和超高海拔组与对照组具有显著回归（$P<0.001$）。在控制性别、年龄、体重指数和民族等因素后，高海拔组比对照组肠道清洁程度下降一个等级的可能性将增加 1.96 倍，超高海拔组比对照组肠道清洁程度下降一个等级的可能性将增加 8.76 倍。随着年龄增长，肠道清洁程度下降一个等级的可能性增加 5%。性别、体重指数及民族对肠道清洁度无显著性影响（表 3）。

（4）盲肠达镜率：对照组、高海拔组和超高海拔组盲肠

表 2　不同特征研究对象结肠镜检查进镜时间和退镜时间多元线性回归

自变量	例数	进镜时间（min，Mean±SD）	β（95%*CI*）	*P* 值	退镜时间（min，Mean±SD）	β（95%*CI*）	*P* 值
海拔							
对照组	120	9.23±1.72	1.00		7.17±1.10	1.00	
高海拔组	170	17.69±5.83	8.20（6.73～9.66）	<0.001	7.28±1.26	0.17（−0.16～0.49）	0.312
超高海拔组	160	24.51±7.47	15.11（13.64～16.58）	<0.001	7.93±1.59	0.76（0.43～1.09）	<0.001
性别							
女	201	17.28±8.48	1.00		7.53±1.44	1.00	
男	249	18.32±8.47	0.48（−0.66～1.62）	0.407	7.43±1.34	−0.14（−0.39～0.11）	0.273
年龄	450	17.86±8.48	0.05（−0.01～0.11）	0.119	7.48±1.59	0.01（0.00～0.03）	0.037
体重指数							
<24 kg/m^2	284	17.09±8.44	1.00		7.54±1.39	1.00	
24～<28 kg/m^2	157	19.43±8.12	0.91（−0.31～2.13）	0.145	7.38±1.40	−0.19（−0.47～0.08）	0.160
≥28 kg/m^2	9	14.69±11.99	0.60（−3.44～4.65）	0.769	7.08±0.75	−0.28（−1.18～0.62）	0.539
民族							
汉族	233	17.21±8.64	1.00		7.36±1.31	1.00	
藏族	164	19.03±8.37	−0.21（−1.44～1.02）	0.736	7.58±1.44	0.09（−0.18～0.36）	0.511
回族	53	17.08±7.79	−0.75（−2.57～1.06）	0.415	7.66±1.52	0.21（−0.20～0.61）	0.313

达镜率分别为 91.7%、85.9%和 81.2%，高海拔组与对照组差异无统计学意义（$P>0.05$）；超高海拔组与对照组差异有统计学意义（$OR=0.38$，95%CI：0.17～0.82，$P=0.015$）。性别、年龄、体重指数以及民族对盲肠达镜率无显著性影响（表 3）。

3.结肠镜检查中腹痛、腹胀症状分析：对照组、高海拔组和超高海拔组重度腹痛发生率分别为 33.3%，47.0%和 81.2%，重度腹胀发生率分别为 25.0%，47.1%和 68.7%。与对照组对比，随着海拔升高，腹痛和腹胀发生率呈现明显的上升趋势（$P<0.001$）。经多分类有序 Logistic 回归分析，在控制性别、年龄、体重指数和民族等因素后，高海拔组患者腹痛、腹胀比对照组加重一个等级的可能性将分别增加 1.76 倍、3.23 倍；超高海拔组比对照组腹痛、腹胀程度加重一个等级的可能性将分别增加 9.08 倍、8.27 倍。性别、年龄、体重指数及民族对腹痛、腹胀无显著性影响（表 4）。

表 3　不同特征研究对象结肠镜检查肠道清洁程度和盲肠达镜率 Logistic 回归

自变量	例数	肠道清洁[例(%)]			*OR*(95%*CI*)	*P* 值	盲肠达镜[例(%)]	*OR*(95%*CI*)	*P* 值
		优	好	差					
海拔									
对照组	120	50(41.7)	60(50.0)	10(8.3)	1.00		110(91.7)	1.00	
高海拔组	170	30(17.6)	110(64.8)	30(17.6)	2.96(1.83～4.80)	<0.001	146(85.9)	0.50(0.23～1.12)	0.093
超高海拔组	160	20(12.5)	60(37.5)	80(50.0)	9.76(5.76～16.52)	<0.001	130(81.2)	0.38(0.17～0.82)	0.015
性别									
女	201	50(24.9)	104(51.7)	47(23.4)	1.00		173(86.1)	1.00	
男	249	50(20.1)	126(50.6)	73(29.3)	1.24(0.86～1.80)	0.242	213(85.5)	1.02(0.59～1.75)	0.946
年龄	450	100(22.2)	230(51.1)	120(26.7)	1.05(1.03～1.07)	<0.001	386(85.8)	0.99(0.96～1.01)	0.334
体重指数									
<24 kg/m^2	284	62(21.8)	146(51.4)	76(26.8)	1.00		241(84.9)	1.00	
24～<28kg/m^2	157	33(21.0)	82(52.2)	42(26.8)	0.91(0.61～1.35)	0.627	137(87.3)	1.33(0.73～2.40)	0.346
≥28 kg/m^2	9	5(55.6)	2(22.2)	2(22.2)	0.55(0.14～2.16)	0.390	8(88.9)	1.14(0.13～9.59)	0.906
民族									
汉族	233	54(23.2)	120(51.5)	59(25.3)	1.00		202(86.7)	1.00	
藏族	164	33(20.1)	85(51.8)	46(28.1)	0.85(0.57～1.27)	0.443	140(85.4)	1.03(0.57～1.86)	0.912
回族	53	13(24.5)	25(47.2)	15(28.3)	0.97(0.54～1.77)	0.931	44(83.0)	0.81(0.35～1.86)	0.621

表 4　不同特征研究对象腹痛腹胀症状多分类有序 Logistic 回归

自变量	例数	腹痛分级[例(%)]			*OR*(95%*CI*)	*P* 值	腹胀分级[例(%)]			*OR*(95%*CI*)	*P* 值
		轻	中	重			轻	中	重		
海拔											
对照组	120	50(41.7)	30(25.0)	40(33.3)	1.00		50(41.7)	40(33.3)	30(25.0)	1.00	
高海拔组	170	10(5.8)	80(47.1)	80(47.1)	2.76(1.74～4.39)	<0.001	10(5.8)	80(47.1)	80(47.1)	4.23(2.62～6.86)	<0.001
超高海拔组	160	20(12.5)	10(6.3)	130(81.2)	10.08(5.79～17.54)	<0.001	10(6.3)	40(25.0)	110(68.7)	9.27(5.49～15.65)	<0.001
性别											
女	201	43(21.4)	51(25.4)	107(53.2)	1.00		35(17.4)	73(36.3)	93(46.3)	1.00	
男	249	37(14.9)	69(27.7)	143(57.4)	1.18(0.81～1.74)	0.393	35(14.1)	87(34.9)	127(51.0)	1.15(0.80～1.68)	0.439
年龄	450	80(17.8)	120(26.7)	250(55.5)	0.98(0.96～1.00)	0.129	70(15.6)	160(35.6)	220(48.8)	0.99(0.97～1.01)	0.220
体重指数											
<24 kg/m^2	284	55(19.4)	78(27.5)	151(53.1)	1.00		53(18.7)	98(34.5)	133(46.8)	1.00	
24～<28 kg/m^2	157	21(13.4)	39(24.8)	97(61.8)	1.30(0.86～1.97)	0.219	14(8.9)	58(36.9)	85(54.2)	1.27(0.85～1.89)	0.246
≥28 kg/m^2	9	4(44.4)	3(33.3)	2(22.2)	0.34(0.10～1.18)	0.091	3(33.3)	4(44.5)	2(22.2)	0.48(0.14～1.63)	0.239
民族											
汉族	233	44(18.9)	62(26.6)	127(54.5)	1.00		41(17.6)	83(35.6)	109(46.8)	1.00	
藏族	164	28(17.1)	44(26.8)	92(56.1)	0.86(0.57～1.30)	0.465	19(11.6)	62(37.8)	83(50.6)	1.01(0.68～1.51)	0.961
回族	53	8(15.1)	14(26.4)	31(58.5)	1.13(0.61～2.10)	0.702	10(18.9)	15(28.3)	28(52.8)	1.15(0.62～2.11)	0.662

讨论　本研究显示对照组盲肠达镜率为 91.7%，低于其他地区有关结肠镜检查的盲肠达镜率[4]，而与在本地区进行的结肠镜检查相当[5]。本研究中操作者相对稳定的操作技术为高海拔人群结肠镜检查质量提供了真实可靠依据。通过本研究我们发现，随着海拔梯度升高，结肠镜检查质量下降，腹痛、腹胀症状明显。我们认为长期生活在高原环境下，肠道生理、生化以及组织等有可能产生适应性变化，从而影响结肠镜检查质量。因此未来临床实践中，可考虑通过探索以下途径进行改善和提高。

（1）检查前使用肠道黏膜修护剂：高原环境对低氧的习服、应急反应，往往会导致肠道黏膜严重损伤，进而可影响结肠镜检查质量[6]。益生菌调节肠道微生态，可以有效增强肠黏膜屏障功能[7]。谷氨酰胺对肠黏膜损伤具有显著的保护作用[8]。因此，结肠镜检查前口服肠黏膜保护剂及益生菌，可能有助于提升高原地区结肠镜检查质量。

（2）肠道准备方案优化：低氧环境显著影响胃肠蠕动能力[9]，高原低氧环境下食物不能充分氧化吸收，高原地区人群易发生便秘、腹胀等症状[10]。肠道清洁度是衡量肠道准备质量的重要指标，肠道准备质量与结肠镜完成率高度相关[11]，聚乙二醇电解质散联合乳果糖口服液可明显提高肠道清洁度[5]。西甲硅油乳剂联合聚乙二醇电解质散可有效减少肠道内气泡残留，提高检查质量[12]。因此，针对高原地区人群，可通过优化肠道准备方案来提升结肠镜检查质量。

（3）采用结肠镜辅助进镜技术：长期低氧、低压等环境影响，可导致肠道组织性改变，如冗长、成角、成袢等[13]。这种肠道结构改变与结肠镜检查困难密切相关[14]。研究发现，结肠镜检查辅助腹部按压防袢技术和体位变化可以有效提高结肠镜检查质量[15]。有学者报道双人肠镜在无袢形成的腹痛患者中应用效果较好[16]。

（4）镜检前宣教辅助：患者疼痛程度、进镜时间与患者的焦虑程度、BMI、操作者等因素显著相关[17]。镜检前通过图片、视频等方式宣教能够有效缓解患者紧张焦虑心理，提高患者依从性，缓解镜检过程中的痛感，提高镜检成功率[18-19]。

总之，作为筛查肠道疾病的重要检查方法之一，结肠镜检查质量一直是操作者关注的重点。高原低氧环境客观上影响了肠镜检查质量，内镜医师应充分认识这些潜在影响因素并积极应对，有利于提高结肠镜检查质量。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Brenner H, Chang-Claude J, Jansen L, et al. Role of colonoscopy and polyp characteristics in colorectal cancer after colonoscopic polyp detection: a population-based case-control study[J]. Ann Intern Med, 2012, 157(4): 225-232. DOI: 10.7326/0003-4819-157-4-201208210-00002.

[2] Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, et al. Quality indicators for colonoscopy[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 81(1): 31-53. DOI: 10.1016/j.gie.2014.07.058.

[3] U.S. Preventive Services Task Force. Screening for colorectal cancer: recommendation and rationale[J]. Ann Intern Med, 2002, 137(2): 129-131. DOI: 10.7326/0003-4819-137-2-200207160-00014.

[4] 杨娅, 常江, 宋丽君, 等. 复方聚乙二醇电解质散不同给药方式对上午行结肠镜检查患者肠道准备效果的临床观察及分析[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2018, 27(11): 1250-1254. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5709.2018.11.012.

[5] 黄云. 不同肠道准备方案对青海地区慢性便秘患者结肠镜检查效果评价[D]. 西宁: 青海大学, 2018.

[6] 唐颖, 王亚平, 马颖才. 高原低氧致急性胃黏膜损伤及其机制的研究进展[J]. 高原医学杂志, 2016, 26(4): 61-63, 封 4.

[7] 张方信, 邓芝云, 李文祥, 等. 急进高原与平原大鼠肠黏膜屏障紧密连接蛋白 occludin 表达的对比研究[J]. 西北国防医学杂志, 2013, 34(5): 401-403.

[8] 周慧茹, 王增平, 张方信. 高原环境胃肠黏膜损伤研究进展[J]. 中国微生态学杂志, 2016, 28(5): 606-609. DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.201605030.

[9] 胡鸿勤, 李天麟, 吴天一. 高原卫生保健与疾病防治[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1997.

[10] 李长政, 彭文胜, 张建生, 等. 高原驻训官兵消化道不适发生情况调查[J]. 人民军医, 2015, 58(2): 150-151.

[11] Hendry PO, Jenkins JT, Diament RH. The impact of poor bowel preparation on colonoscopy: a prospective single centre study of 10,571 colonoscopies[J]. Colorectal Dis, 2007, 9(8): 745-748. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2007.01220.x.

[12] 张松, 钟文其, 彭春艳, 等. 西甲硅油乳剂在结肠镜检查肠道准备中的应用价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2017, 34(9): 645-648. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2017.09.007.

[13] 谷忠红, 楚人俊. 不同海拔地区镜检出胃, 十二指溃疡病 2579 例报告[J]. 解放军医学杂志, 1990, 15(2): 135-137.

[14] Sachdeva R, Tsai SD, El Zein MH, et al. Predictors of incomplete optical colonoscopy using computed tomographic colonography[J]. Saudi J Gastroenterol, 2016, 22(1): 43-49. DOI: 10.4103/1319-3767.173758.

[15] 闫飞虎. 腹部按压防袢技术与结肠镜进镜过程及诊疗质量相关性的前瞻性随机对照研究[D]. 上海: 第二军医大学, 2017.

[16] 吴小琼, 黄文恒, 邱定荣. 影响结肠镜检查质量相关因素的调查分析[J]. 护理研究, 2010, 24(10): 867-868. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2010.10.009.

[17] Sachdeva R, Tsai SD, El Zein MH, et al. Predictors of incomplete optical colonoscopy using computed tomographic colonography[J]. Saudi J Gastroenterol, 2016, 22(1): 43-49. DOI: 10.4103/1319-3767.173758.

[18] 顾勇, 杨艳, 孟宏涛, 等. 图示法宣教对结肠镜检查患者肠道准备质量影响的研究[J]. 中华保健医学杂志, 2018, 20(5): 390-392. DOI: 10.3969/.issn.1674-3245.2018.05.009.

[19] 靳改玲, 闫玉茹, 黄蓉, 等. 对肠镜检查患者不同宣教模式检查成功率临床分析[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2018, 34(4): 26-27. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1492.2018.04.006.

（收稿日期：2019-12-22）

（本文编辑：朱悦）