

• 慢病专题:癌症 •

乙状结肠镜筛查降低结直肠癌发生率和病死率的 meta 分析*

雷双宏¹, 王晓英^{2△}

(陇南市第一人民医院:1. 胃肠外科;2. 心血管外科,甘肃 陇南 742500)

[摘要] **目的** 评估软质乙状结肠镜(FS)筛查对结直肠癌(CRC)发生率和病死率的影响。**方法** 检索从建库至 2024 年 2 月发表在 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方医学网、维普资讯中文期刊服务平台等数据库中的相关研究,筛查组基于 FS 进行筛查,对照组不采取干预措施。采用 Review Manager5.4 软件进行 meta 分析。主要结局指标包括 CRC 发生率/病死率、近端结肠癌发生率/病死率、远端 CRC 发生率/病死率、男性 CRC 发生率/病死率、女性 CRC 发生率/病死率等。**结果** 共纳入 4 项随机对照试验。FS 筛查可将 CRC 发生率降低 20%、病死率降低 24%,差异均有统计学意义(风险比=0.80、0.76,95%可信区间 0.75~0.86、0.70~0.82, $P<0.000\ 01$)。与对照组比较,筛查组远端 CRC 发生率降低 32%、病死率降低 36%,差异有统计学意义(风险比=0.68、0.64,95%可信区间 0.60~0.77、0.49~0.83, $P<0.000\ 01$ 、 $0.000\ 70$)。近端结肠癌发生率、病死率无明显区别。FS 用于筛查人群时男性获益大于女性,发生率降低分别为 25%、12%,病死率降低分别为 31%、14%,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** FS 筛查可降低 CRC 发生率和病死率,并且 FS 用于筛查人群时男性获益大于女性,需注意 FS 筛查对近端结肠癌的作用并不明显。

[关键词] 结直肠肿瘤; 乙状结肠镜; 发生率; 病死率; Meta 分析

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.11.005

中图法分类号:R735.3+4

文章编号:1009-5519(2025)11-2524-08

文献标识码:A

Meta-analysis of flexible sigmoidoscopy in reducing colorectal cancer incidence and mortality*

LEI Shuanghong¹, WANG Xiaoying^{2△}

(1. Department of Gastrointestinal Surgery; 2. Department of Cardiovascular Surgery, the First People's Hospital of Longnan, Longnan, Gansu 742500, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of flexible sigmoidoscopy(FS) screening on the incidence and mortality of colorectal cancer(CRC). **Methods** The related research published in PubMed, Embase, Web of science, Cochrane Library, CNKI, Wanfang database, VIP database and other databases from its establishment to February 2024 was searched. The screening group conducted screening based on FS, while the control group did not take intervention measures. Meta-analysis was carried out with Review Manager5.4 software. The main outcome indicators include CRC incidence/mortality, proximal colon cancer incidence/mortality, distal CRC incidence/mortality, male CRC incidence/mortality, female CRC incidence/mortality and so on. **Results** A total of four randomized controlled trials(RCT) were included. FS screening could reduce the incidence and mortality of CRC by 20% and 24%, with statistical significance(risk ratio=0.80, 0.76, 95%CI 0.75-0.86, 0.70-0.82, $P<0.000\ 01$). Compared with the control group, the incidence and mortality of CRC in the screening group decreased by 32% and 36%, with statistical significance(risk ratio=0.68, 0.64, 95%CI 0.60-0.77, 0.49-0.83, $P<0.000\ 01$, $0.000\ 70$). There was no significant difference in incidence and mortality of proximal colon cancer. When FS was employed for population screening, the benefits accrued to men were more substantial than those for women. Specifically, the incidence rates were decreased by 25% in men and 12% in women, while the mortality rates were lowered by 31% in men and 14% in women. All of these differences were statistically significant($P<0.05$). **Conclusion** FS screening can reduce the incidence and mortality rate of CRC, and when used for screening the population, men benefit more than women. It should be noted that the effect of FS screening on proximal colon cancer is not obvious.

* 基金项目:甘肃省肛肠疾病临床医学研究中心基金项目(20JR10RA434)。

作者简介:雷双宏(1988—),本科,主治医师,主要从事胃肠外科的研究。△ 通信作者, E-mail:1158440544@qq.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250605.1723.006\(2025-06-06\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250605.1723.006(2025-06-06))

[Key words] Colorectal neoplasms; Flexible sigmoidoscopy; Incidence rate; Mortality rate; Meta-analysis

结直肠癌(CRC)起源于结直肠黏膜上皮,是胃肠道常见肿瘤之一,在全球恶性肿瘤中发生率排第 3 名,病死率排第 2 名^[1]。近年来,随着大众就医意识的增强,以及影像学不断发展并普及至基层医院,CRC 发生率、病死率在全球范围内呈上升趋势^[2-3]。因此,对 CRC 进行早期筛查、预防和诊断具有重要意义。结肠镜检查可直接观察肠腔内壁,是检测肠道肿瘤最灵敏的方法,在 CRC 检查中具有独特而不可替代的地位。肠道准备的优劣及内镜医生操作的熟练度直接关系到 CRC 检出率^[4-5]。然而,在当前阶段结肠镜检查不适于大规模人群筛查,并且该检查具有一定的并发症发生率,目标人群往往因害怕而拒绝进行结肠镜检查^[6]。

软质乙状结肠镜(FS)可用于检查降结肠、乙状结肠和直肠,通常不需要充分的肠道准备、麻醉镇静或专业的技术人员^[7]。美国一项研究表明,使用 FS 筛查可明显降低人群中 CRC 发生率和病死率,其中发生率降低了 35%,病死率降低了 41%^[8]。然而,由于 FS 自身的局限性,其对 CRC 发生率、病死率的影响仍存在争议,尤其是近端结肠肿瘤的检出率^[9-12]。本研究对现有的随机对照试验(RCT)进行了 meta 分析,以准确评估基于 FS 的筛查对普通人群 CRC 发生率、病死率的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 研究对象 将 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方医学网、维普资讯中文期刊服务平台(VIP)等数据库中有关 FS 筛查对 CRC 发生率、病死率影响的 RCT 作为研究对象。

1.1.2 纳入标准 (1)研究对象为基于 FS 筛查的人群或普通人群,性别、年龄、种族不限;(2)研究类型为 RCT,语种不限;(3)干预措施为筛查组基于 FS 进行筛查,对照组不采取干预措施;(4)主要结局指标为发生率和病死率。

1.1.3 排除标准 (1)单臂研究;(2)动物实验、信件、综述、个案报道、专家评论、会议摘要等;(3)数据不足或数据难以获取的研究;(4)重复报道。

1.2 方法

1.2.1 文献检索 遵循系统评审和 meta 分析的首选报告项目(PRISMA 声明)严格实施^[13],研究方案基于 Cochrane Handbook 6.0 版本^[14]。检索建库至 2024 年 2 月发表在 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方医学网、VIP 等数据库中的相关研究。采用主题词与自由词结合的方式进行文献检索。英文检索词包括 Colorectal

Neoplasms、Colorectal cancer、Sigmoidoscopy、Mass Screening 等。中文检索词包括结直肠癌、乙状结肠镜、筛查等。还搜索了纳入研究的参考文献列表以确保文献检索的完整性。

1.2.2 文献筛选及数据提取 由 2 名研究者独立筛选文献、提取相关数据并互相核对,当 2 名研究者意见存在分歧时与第 3 名研究者进行协商和讨论^[15]。提取数据:(1)第一作者姓名、发表年份、地区、研究设计类型、干预措施等;(2)纳入人群基本特征;(3)结局指标;(4)偏倚风险评价要素。

1.2.3 质量评价 根据 Cochrane 偏倚风险评估工具对纳入的 RCT 进行质量评价,主要评价的条目包括随机序列生成、分配隐藏、对受试者、试验人员实施盲法,对结局评估者实施盲法,结果数据不完整和选择性报告。

1.2.4 相关定义 近端结肠癌定义为发生在脾曲近端的结肠肿瘤;远端 CRC 定义为发生在脾曲远端的结、直肠肿瘤。

1.3 统计学处理 应用 Review Manager 5.4 软件进行 meta 分析,二分类数据以风险比(RR)、危害比(HR)表示,并计算 95%可信区间(95%CI)。各纳入研究异质性检验采用 Cochrane Q 检验,计算 I^2 值。若研究间无统计学异质性($I^2 \leq 50\%$, $P \geq 0.10$),选择固定效应模型进行 meta 分析;若存在统计学异质性($I^2 > 50\%$, $P < 0.10$),选择随机效应模型进行 meta 分析^[16]。采用敏感性分析评估结果可靠性,采用亚组分析寻找异质性来源^[17]。通过 Egger's 检验、漏斗图评估发表偏倚,如存在发表偏倚则使用剪补法计算调整效应量大小^[18-20]。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 最终得到 2 486 篇文献,其中 PubMed 1 487 篇,Embase 662 篇,Cochrane Library 248 篇,中国知网 49 篇,万方医学网 24 篇,VIP 16 篇。经逐层筛选最终纳入 RCT 4 篇^[8,21-23],包括 457 871 例普通人群,其中筛查组 172 229 例,对照组 285 642 例。文献筛选流程、纳入文献质量评价见图 1、2。纳入 RCT 基本特征见表 1。

2.2 CRC 发生率和病死率 4 项研究均报道了 CRC 发生率,各研究间存在统计学异质性($I^2 = 55\%$, $P = 0.08$),采用随机效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中发生 CRC 3 466 例,对照组 285 642 例普通人群中发生 CRC 7 233 例,筛查组筛查人群 CRC 发生率相对于对照组普通人群降低了 20%,差异有统计学意义($RR = 0.80$, 95%CI 0.75 ~ 0.86, $P < 0.000 01$)。见图 3。4 项研究均报道了

CRC 病死率,各研究间无统计学异质性($I^2=44\%$, $P=0.15$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中因 CRC 死亡 992 例,对照组 285 642 例普通人群中因 CRC 死亡 2 107 例,筛查组筛查人群 CRC 病死率相对于对照组普通人群降低了 24%,差异有统计学意义($RR=0.76,95\%CI\ 0.70\sim 0.82,P<0.000\ 01$)。见图 4。

2.3 近端结肠癌发生率和病死率 4 项研究均报道了近端结肠癌发生率,各研究间无统计学异质性($I^2=0\%$, $P=0.58$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中发生近端结肠癌 1 786 例,对照组 285 642 例普通人群中发生近端结肠癌 3 003 例,2 组人群近端结肠癌发生率比较,差异无统计学意义($RR=0.96,95\%CI\ 0.91\sim 1.02,P=0.210\ 00$)。见图 5。4 项研究均报道了近端结肠癌病死率,各研究间无统计学异质性($I^2=0\%$, $P=0.71$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中因近端结肠癌死亡 518 例,对照组

285 642 例普通人群中因近端结肠癌死亡 935 例,2 组人群近端结肠癌病死率比较,差异无统计学意义($RR=0.90,95\%CI\ 0.81\sim 1.01,P=0.070\ 00$)。见图 6。

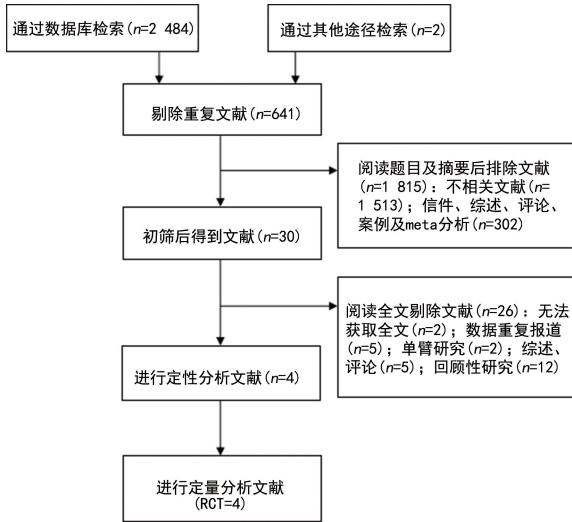
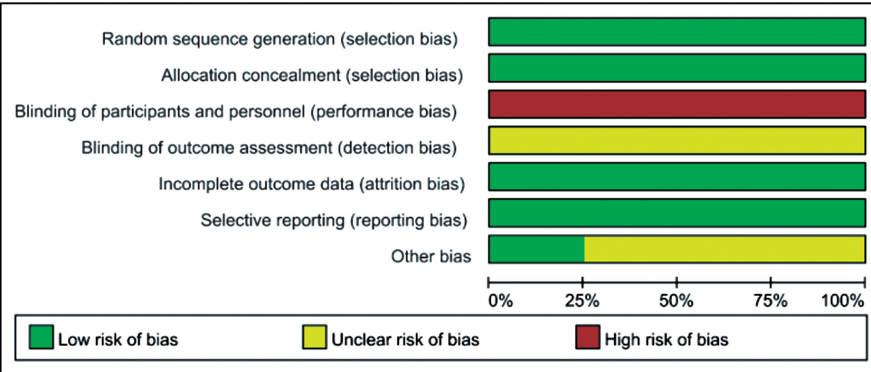


图 1 文献筛选流程



	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Atkin et al 2017	+	+	+	+	+	+	?
Holme et al 2018	+	+	+	+	+	+	?
Miller et al 2019	+	+	+	+	+	+	+
Senore et al 2022	+	+	+	+	+	+	?

注:A. 偏倚风险图;B. 偏倚风险总结。

图 2 纳入文献质量评价

2.4 远端 CRC 发生率和病死率 4 项研究均报道了远端 CRC 发生率,各研究间存在统计学异质性($I^2=74\%$, $P=0.009$),采用随机效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中发生远端 CRC 1 614 例,对照组 285 642 例普通人群中发生远端 CRC 4 137 例,筛查组筛查人群远端 CRC 发生率相对于对照组普通人群降低了 32%,差异有统计学意义($RR=0.68,95\%CI\ 0.60\sim 0.77,P<0.000\ 01$)。见图 7。4 项研究均报道了远端 CRC 病死率,各研究间存在统计学异质性($I^2=79\%$, $P=0.002$),采用随机效应模型进行 meta 分析。筛查组 172 229 例筛查人群中因远端 CRC 死亡 414 例,对照组 285 642 例普通

人群中因远端 CRC 死亡 1 175 例,筛查组筛查人群远端 CRC 病死率相对于对照组普通人群降低了 36%,差异有统计学意义($RR=0.64,95\%CI\ 0.49\sim 0.83,P=0.000\ 70$)。见图 8。

2.5 男性 CRC 发生率和病死率 4 项研究均报道了男性 CRC 发生率,各研究间无统计学异质性($I^2=19\%$, $P=0.30$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 161 932 例筛查人群中男性 CRC 患者 1 938 例,对照组 246 388 例普通人群中男性 CRC 患者 4 265 例,筛查组筛查人群男性 CRC 发生率相对于对照组降低了 25%,差异有统计学意义($RR=0.75,95\%CI\ 0.71\sim 0.79,P<0.000\ 01$)。见图 9。4 项研

究均报道了男性 CRC 病死率,各研究间无统计学异质性($I^2=0\%$, $P=0.97$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 161 932 例筛查人群中男性因 CRC 死亡 577 例,对照组 246 388 例普通人群中男性

因 CRC 死亡 1 363 例,筛查组筛查人群男性 CRC 病死率相对于对照组降低了 31%,差异有统计学意义($RR=0.69$,95% CI 0.62~0.76, $P<0.000\ 01$)。见图 10。

表 1 纳入 RCT 基本特征

文献来源	研究类型	国家	样本量(n)		研究设计	年龄(岁)
			筛查组	对照组		
ATKIN 等 ^[8] (2017 年)	RCT	英国	57 098	112 936	仅有 1 次软质 FS 筛查,软质 FS 筛查可切除小息肉(≤ 10 mm)/高危患者进行全面结肠镜检查。	55~64
MILLER 等 ^[21] (2019 年)	RCT	美国	77 443	77 444	初次软质 FS 筛查后 3~5 年再次筛查,发现息肉后进行长期随访。	55~74
SENORE 等 ^[22] (2022 年)	RCT	意大利	17 136	17 136	仅有 1 次软质 FS 筛查,软质 FS 筛查可切除小息肉(≤ 5 mm)/高危患者进行全面的结肠镜检查。	55~64
HOLME 等 ^[23] (2018 年)	RCT	挪威	20 552	78 126	软质 FS 伴或不伴粪便隐血检测/若发现腺瘤性息肉或任何息肉大于 10 mm 则在结肠镜下行息肉切除术。	50~64

文献来源	随访时间 (年)	患病(n)		死亡(n)		发生率		病死率	
		筛查组	对照组	筛查组	对照组	HR/RR	95%CI	HR/RR	95%CI
ATKIN 等 ^[8] (2017 年)	17.1	1 230	3 253	353	996	0.74	0.70~0.80	0.70	0.62~0.79
MILLER 等 ^[21] (2019 年)	15.8(发生率)、 16.8(病死率)	1 461	1 761	417	549	0.82	0.76~0.88	0.75	0.66~0.85
SENORE 等 ^[22] (2022 年)	15.4(发生率)、 18.8(病死率)	382	468	122	157	0.81	0.71~0.93	0.67	0.56~0.81
HOLME 等 ^[23] (2018 年)	14.8	393	1 751	100	405	0.85	0.77~0.95	0.98	0.72~1.35

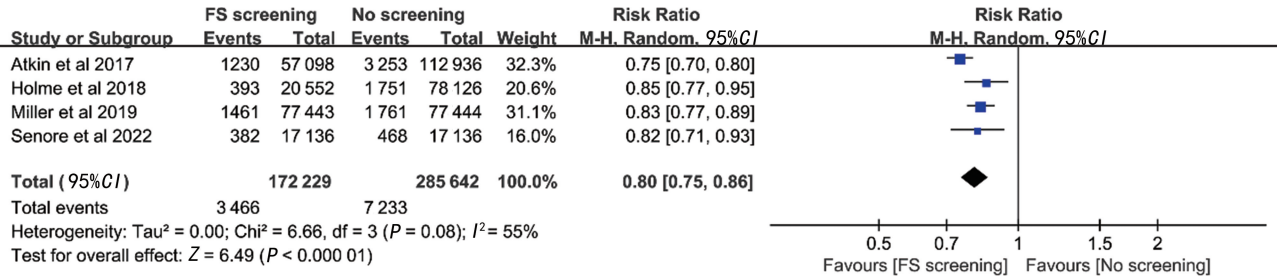


图 3 CRC 发生率 meta 分析

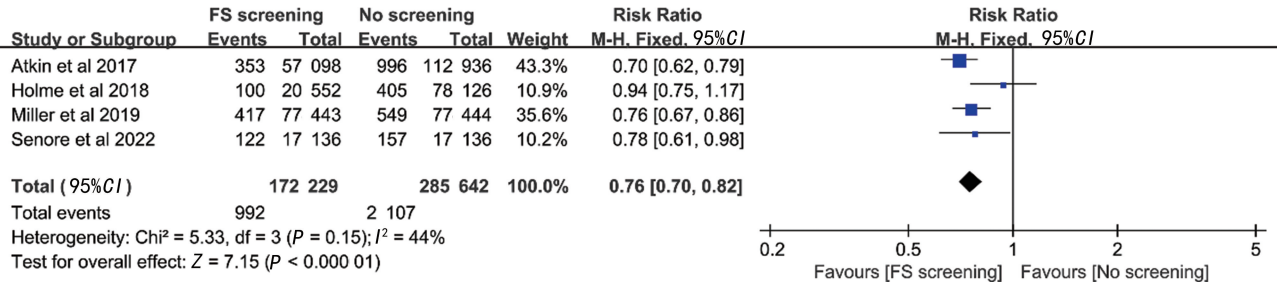


图 4 CRC 病死率 meta 分析

2.6 女性 CRC 发生率和病死率 4 项研究均报道了女性 CRC 发生率,各研究间存在统计学异质性($I^2=51\%$, $P=0.11$),采用随机效应模型进行 meta 分析。

筛查组 161 974 例筛查人群中女性 CRC 患者 1 528 例,对照组 246 770 例普通人群中女性 CRC 患者 2 968 例,筛查组筛查人群女性 CRC 发生率相对于对

照组降低了 12%，差异有统计学意义 ($RR = 0.88$, $95\%CI\ 0.80 \sim 0.97$, $P = 0.007\ 00$)。见图 11。4 项研究均报道了女性 CRC 病死率,各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 45\%$, $P = 0.14$),采用固定效应模型进行 meta 分析。筛查组 161 974 例筛查人群中女性因

CRC 死亡 437 例,对照组 246 770 例普通人群中女性因 CRC 死亡 869 例,筛查组筛查人群女性 CRC 病死率相对于对照组降低了 14%，差异有统计学意义 ($RR = 0.86$, $95\%CI\ 0.76 \sim 0.97$, $P = 0.010\ 00$)。见图 12。

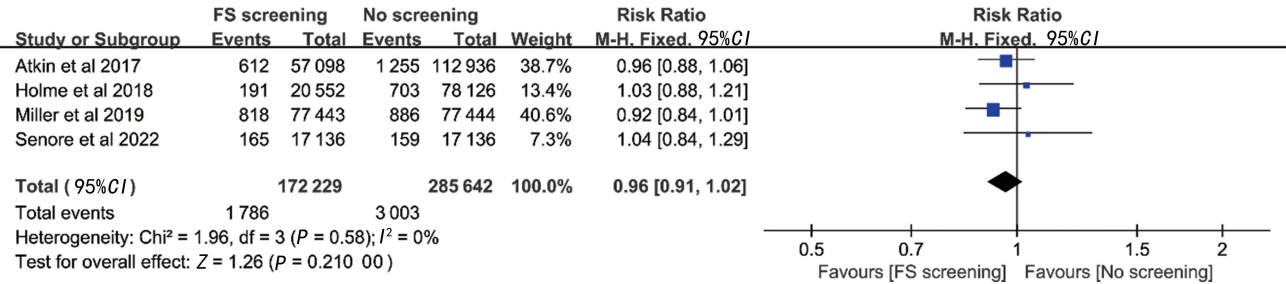


图 5 近端结肠癌发生率 meta 分析

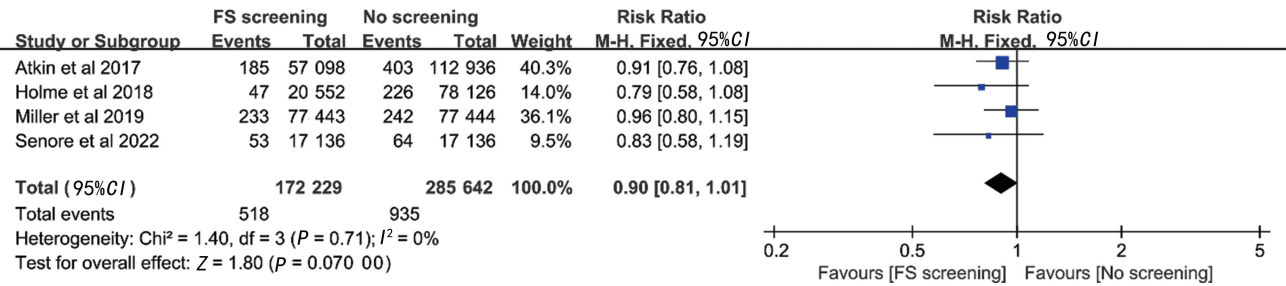


图 6 近端结肠癌病死率 meta 分析

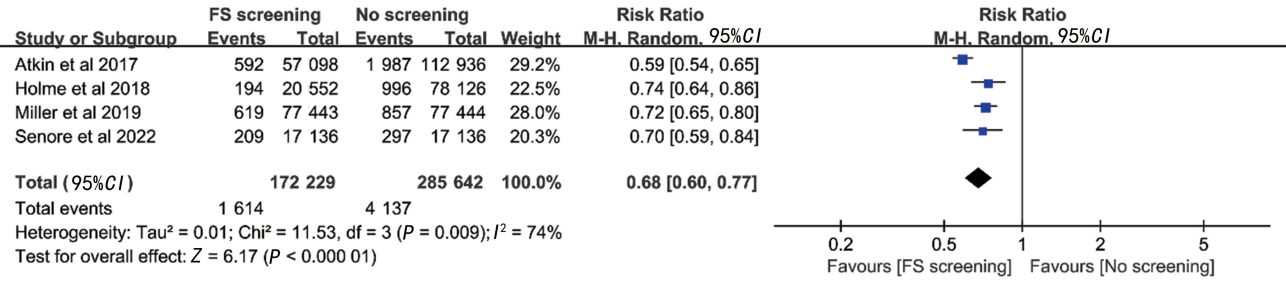


图 7 远端 CRC 发生率 meta 分析

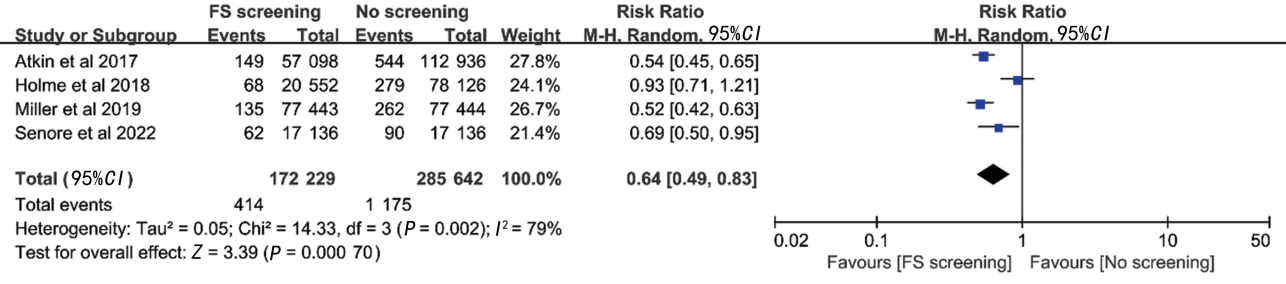


图 8 远端 CRC 病死率 meta 分析

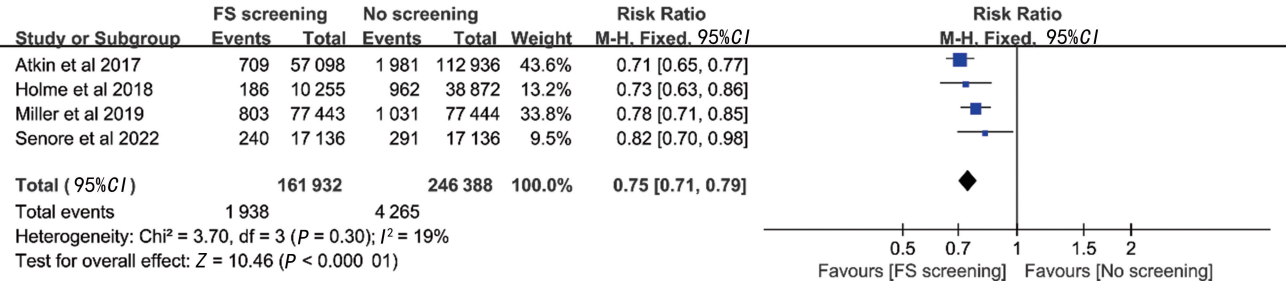


图 9 男性 CRC 发生率 meta 分析

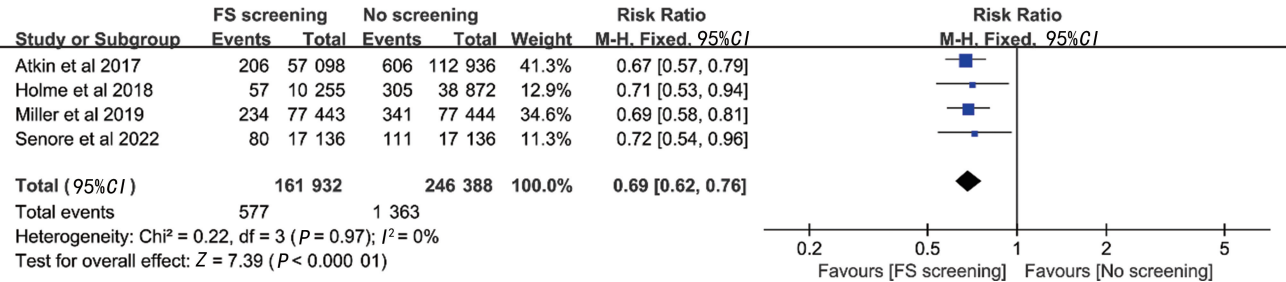


图 10 男性 CRC 病死率 meta 分析

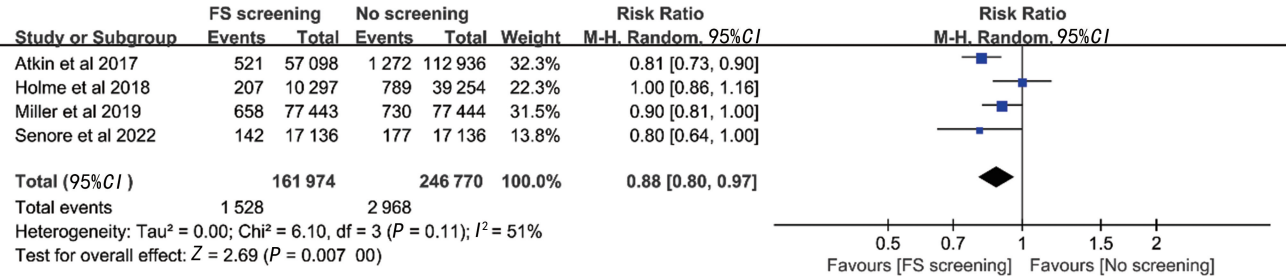


图 11 女性 CRC 发生率 meta 分析

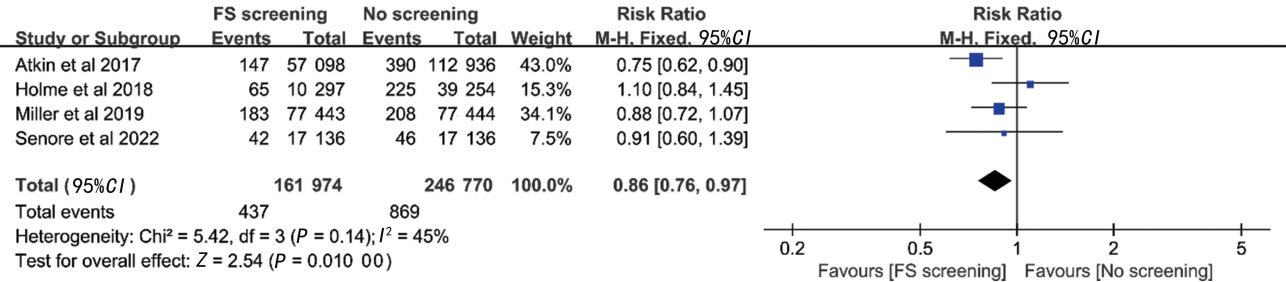


图 12 女性 CRC 病死率 meta 分析

2.7 敏感性分析 剔除 ATKIN 等^[8]和 HOLME 等^[23]的研究后,meta 分析结果仍显示筛查组 CRC 发生率、病死率均明显低于对照组,差异有统计学意义($RR=0.83, 0.73, 95\%CI\ 0.79\sim0.88, 0.68\sim0.80, P<0.000\ 01$);异质性($I^2=0\%$)相对原始结果($I^2=55\%、44\%$)明显降低。然而,通过阅读全文发现这 2 项研究符合文献纳入/排除标准,故未剔除这 2 篇文献。

3 讨 论

早期筛查能提前发现肠道病变,使患者尽早接受治疗,不仅能降低晚期 CRC 发生率和病死率,还可使患者生存期明显延长,具有较强的适用性和经济性^[24-26]。此外,早期筛查可尽早发现癌前病变(如腺瘤性息肉),是 CRC 二级预防的有效手段,电子 FS 是常规推荐手段^[27]。相对于 FS,结肠镜检查不仅费用较高、肠道准备工作及镜下操作烦琐,并且镜检过程患者较为痛苦,无痛结肠镜检查则会加重患者医疗负担^[28]。此外,未使用镇静/麻醉剂的部分患者还会恐惧结肠镜检查带来的痛苦,患者依从性较差^[29]。有研究发现,接受结肠镜检查的部分患者在检查前产生了不同程度的焦虑情绪^[30]。软质 FS 检查的明显优点

在于经济、方便,操作难度较小,适合大规模人群筛查,门诊和基层医院均可开展。此外,得益于镜下的直观性及精确性,FS 对肛肠疾病的筛查率和确诊率也远高于直肠指诊。

本研究总结了 4 项基于人群的大型 RCT 结果,所有纳入的研究均比较了筛查组(接受至少 1 次 FS 筛查)与对照组(未接受 FS 筛查)CRC 发生率和病死率,结果显示,FS 筛查可将 CRC 的发病风险降低约 20%、死亡风险降低约 24% ($RR=0.80, 0.76, 95\%CI\ 0.75\sim0.86, 0.70\sim0.82, P<0.000\ 01$)。进一步证实 FS 在 CRC 筛查中的益处,且为指南提供了新的证据。目前,以美国为代表的少数发达国家在全国范围内持续推动早期 CRC 筛查,CRC 发生率和病死率显著下降^[31]。另外本研究发现,FS 筛查只能降低远端 CRC 发生率和病死率,对近端结肠癌发生率和病死率无明显影响,这是本研究与此前发表 meta 分析文献^[32]的最大差异之处,此前的 meta 分析结果显示,FS 可降低近端结肠癌发生率。究其原因可能归咎于 FS 的明显技术缺点——FS 只能看到大约 1/3 的结肠,可能会遗漏近端结肠的一些息肉或病变^[32]。FS 筛查只对远端结肠和直肠肿瘤有益处,这是该技术的

一个很大的限制,因近端结肠癌通常发现较晚,生存率很低。我国学者进行的一项研究表明,中国患者中大约有 38% 的结直肠腺瘤和 42% 的 CRC 位于结肠近端^[33],表明 FS 筛查可能会漏检大量结肠病变。然而也有文献报道,CRC 多数病变位于直肠-乙状结肠,占全部病变的 70%~80%^[28]。总之,FS 筛查具有明显的技术缺陷,因此,当 FS 在左半结肠和直肠发现息肉、癌前病变或恶性肿瘤时需进一步完善结肠镜检查,这样可进一步降低病变漏检率。

众所周知,早期筛查的益处不是立竿见影,而是多年累积的,加之 CRC 是一种缓慢发展的恶性肿瘤,不同研究之间随访时间长短可能会导致研究结果的异质性。本研究纳入的 4 项 RCT 随访时间大致相同,在 15 年左右。表明 FS 筛查的益处是长期可见的,甚至能持续 15 年。此外,本研究分别评估了男、女性 CRC 发生率和病死率,结果显示,FS 筛查人群相对于没有干预的人群 CRC 发生率、病死率均明显降低,并且 FS 用于筛查人群时男性获益大于女性,发生率降低分别为 25%、12%,病死率降低分别为 31%、14%,与挪威学者进行的一项试验结果类似,其研究结果显示,FS 筛查降低了男性 CRC 发生率和病死率,但对女性影响甚微或没有影响^[23]。

本研究纳入的 4 项 RCT 中筛查人群年龄 50~75 岁。有研究表明,FS 是男性和年轻女性 CRC 筛查的有效工具,但对 60 岁以上女性这种益处很小^[34]。根据美国癌症协会 2018 年更新指南,对 45 岁以上的成年人应常规筛查,对 50 岁以上的成年人强烈建议筛查,而对健康状况良好和预期寿命长的人建议筛查至 75 岁^[24]。

本研究也存在一定的局限性,可能会影响结果的可靠性:(1)纳入的 RCT 在入组人群、筛查策略、随访时间方面存在不同程度的差异。虽然这些 RCT 的主要目标都是评估 FS 筛查 CRC 的有效性,但这些差异的存在导致了研究结果的异质性。(2)缺乏来自亚洲、非洲、南美洲的相关研究,目前,尚不清楚在其他国家能否观察到类似的结果,因此,其研究结果的外部有效性尚未知;(3)重点探究了 FS 筛查对 CRC 发生率、病死率的影响,但结肠镜检查是目前诊断 CRC 的“金标准”,为确定最具成本效益的 CRC 筛查方式,有必要对 FS、结肠镜检查、粪便隐血试验进行比较分析。

总之,FS 筛查可降低 CRC 发生率、病死率,并且 FS 用于筛查人群时男性获益大于女性,需要注意的是,FS 筛查对近端结肠癌的作用并不明显。

参考文献

[1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.

[2] FERLAY J, COLOMBET M, SOERJOMATARAM I, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018[J]. Eur J Cancer(1965), 2018, 103: 356-387.

[3] SIEGEL R L, MILLER K D, JEMAL A. Cancer statistics, 2019[J]. CA Cancer J Clin, 2019, 69(1): 7-34.

[4] BRETTTHAUER M, LØBERG M, WIESZCZY P, et al. Effect of colonoscopy screening on risks of colorectal cancer and related death[J]. N Engl J Med, 2022, 387(17): 1547-1556.

[5] FORSBERG A, WESTERBERG M, METCALFE C, et al. Once-only colonoscopy or two rounds of faecal immunochemical testing 2 years apart for colorectal cancer screening(SCREESCO): preliminary report of a randomised controlled trial[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2022, 7(6): 513-521.

[6] WERNLI K J, BRENNER A T, RUTTER C M, et al. Risks associated with anesthesia services during colonoscopy[J]. Gastroenterology, 2016, 150(4): 888-894.

[7] JODAL H C, LØBERG M, HOLME Ø, et al. Mortality from postscreening(interval) colorectal cancers is comparable to that from cancer in unscreened patients: a randomized sigmoidoscopy trial[J]. Gastroenterology, 2018, 155(6): 1787-1794. e3.

[8] ATKIN W, WOOLDRAGE K, PARKIN D M, et al. Long term effects of once-only flexible sigmoidoscopy screening after 17 years of follow-up: the UK flexible sigmoidoscopy screening randomised controlled trial [J]. Lancet, 2017, 389(10076): 1299-1311.

[9] ATKIN W S, EDWARDS R, KRALJ-HANS I, et al. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer: a multicentre randomised controlled trial[J]. Lancet, 2010, 375(9726): 1624-1633.

[10] SCHOEN R E, PINSKY P F, WEISSFELD J L, et al. Colorectal-cancer incidence and mortality with screening flexible sigmoidoscopy[J]. N Engl J Med, 2012, 366(25): 2345-2357.

[11] SEGNAN N, ARMAROLI P, BONELLI L, et al. Once-only sigmoidoscopy in colorectal cancer screening: follow-up findings of the Italian randomized controlled trial-SCORE[J]. J Natl Cancer Inst, 2011, 103(17): 1310-1322.

[12] HOFF G, GROTMOL T, SKOVLUND E, et al. Risk of

- colorectal cancer seven years after flexible sigmoidoscopy screening: randomised controlled trial [J]. *BMJ*, 2009, 338:b1846.
- [13] MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement [J]. *Open Med*, 2009, 3(3): e123-e130.
- [14] CUMPSTON M, LI T J, PAGE M J, et al. Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for systematic Reviews of Interventions [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 10: ED000142.
- [15] LI X X, ZHENG Y, CHEN Y L, et al. The reporting characteristics and methodological quality of Cochrane reviews about health policy research [J]. *Health Policy (New York)*, 2015, 119(4): 503-510.
- [16] HIGGINS J P T, THOMPSON S G, DEEKS J J, et al. Measuring inconsistency in meta-analyses [J]. *BMJ*, 2003, 327(7414): 557-560.
- [17] PATSOPOULOS N A, EVANGELOU E, IOANNIDIS J P A. Sensitivity of between-study heterogeneity in meta-analysis: proposed metrics and empirical evaluation [J]. *Int J Epidemiol*, 2008, 37(5): 1148-1157.
- [18] DUVAL S, TWEEDIE R. Trim and fill: a simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis [J]. *Biometrics*, 2000, 56(2): 455-463.
- [19] EGGER M, DAVEY SMITH G, SCHNEIDER M, et al. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test [J]. *BMJ*, 1997, 315(7109): 629-634.
- [20] SUTTON A J, DUVAL S J, TWEEDIE R L, et al. Empirical assessment of effect of publication bias on meta-analyses [J]. *BMJ*, 2000, 320(7249): 1574-1577.
- [21] MILLER E A, PINSKY P F, SCHOEN R E, et al. Effect of flexible sigmoidoscopy screening on colorectal cancer incidence and mortality: long-term follow-up of the randomised US PLCO cancer screening trial [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2019, 4(2): 101-110.
- [22] SENORE C, RIGGI E, ARMAROLI P, et al. Long-term follow-up of the Italian flexible sigmoidoscopy screening trial [J]. *Ann Intern Med*, 2022, 175(1): 36-45.
- [23] HOLME Ø, LØBERG M, KALAGER M, et al. Long-Term effectiveness of sigmoidoscopy screening on colorectal cancer incidence and mortality in women and men: a randomized trial [J]. *Ann Intern Med*, 2018, 168(11): 775-782.
- [24] WOLF A M D, FONTHAM E T H, CHURCH T R, et al. Colorectal cancer screening for average-risk adults: 2018 guideline update from the American Cancer Society [J]. *CA Cancer J Clin*, 2018, 68(4): 250-281.
- [25] BAGSHAW P, COX B, FRIZELLE F A, et al. Guidelines for completion colonoscopy after polyps are found at flexible sigmoidoscopy for investigation of haemorrhoidal-type rectal bleeding [J]. *Gut*, 2021, 70(2): 441-442.
- [26] REES C J, BRAND A, NGU W S, et al. BowelScope: accuracy of detection using endocuff optimisation of mucosal abnormalities (the B-ADENOMA study): a multicentre, randomised controlled flexible sigmoidoscopy trial [J]. *Gut*, 2020, 69(11): 1959-1965.
- [27] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海), 国家消化道早癌防治中心联盟, 中华医学会消化内镜学分会, 等. 中国早期结直肠癌筛查流程专家共识意见(2019, 上海) [J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(38): 2961-2970.
- [28] 陈希琳, 冯六泉, 姜国丹, 等. 电子乙状结肠镜临床应用专家共识(2020 版) [J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(16): 1-7.
- [29] THIRUVENGADAM R. Monitoring colonoscopy quality [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(9): 2150.
- [30] YANG C Y, SRIRANJAN V, ABOU-SETTA A M, et al. Anxiety associated with colonoscopy and flexible sigmoidoscopy: a systematic review [J]. *Am J Gastroenterol*, 2018, 113(12): 1810-1818.
- [31] ARNOLD M, SIERRA M S, LAVERSANNE M, et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality [J]. *Gut*, 2017, 66(4): 683-691.
- [32] SHROFF J, THOSANI N, BATRA S, et al. Reduced incidence and mortality from colorectal cancer with flexible-sigmoidoscopy screening: a meta-analysis [J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(48): 18466-18476.
- [33] BAI Y, GAO J, ZOU D W, et al. Distribution trends of colorectal adenoma and cancer: a colonoscopy database analysis of 11 025 Chinese patients [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2010, 25(10): 1668-1673.
- [34] HOLME Ø, SCHOEN R E, SENORE C, et al. Effectiveness of flexible sigmoidoscopy screening in men and women and different age groups: pooled analysis of randomised trials [J]. *BMJ*, 2017, 356: i6673.

(收稿日期: 2024-04-05 修回日期: 2025-04-03)