

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-143-150>



Эффективность хромокопии с красителем и виртуальной хромокопии в эндоскопической диагностике колит-ассоциированной дисплазии (систематический обзор и метаанализ)

Архипова О.В.¹, Ликотов А.А.^{1,2}, Пономаренко А.А.¹, Выкова Б.А.¹

¹ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России (ул. Саляма Адилы, д. 2, г. Москва, 123423, Россия)

²ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (ул. Баррикадная, д. 2/1, г. Москва, 125993, Россия)

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ: сравнить диагностическую информативность хромокопии с применением красителя и виртуальной хромокопии в выявлении колит-ассоциированной дисплазии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: выполнен систематический обзор и метаанализ исследований, сравнивающих результаты применения хромокопии с красителем и виртуальной хромокопии для диагностики колит-ассоциированной дисплазии. Были оценены следующие показатели: частота встречаемости пациентов с эндоскопически выявленной колит-ассоциированной дисплазией и частота встречаемости колит-ассоциированной дисплазии среди общего количества выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки. Статистическая обработка данных при сравнении исследований, включенных в метаанализ, проводилась в программе Review Manager 5.3.

РЕЗУЛЬТАТЫ: в систематический обзор литературы включено 4 исследования, суммарно анализирующих 364 пациента. В исследуемых группах не было установлено статистически значимых различий в частоте встречаемости пациентов с эндоскопически выявленной колит-ассоциированной дисплазией, а также в частоте встречаемости колит-ассоциированной дисплазии среди всех обнаруженных изменений слизистой оболочки толстой кишки (ОШ = 0,87; 95% ДИ 0,60–1,27; $p = 0,47$ и ОШ = 0,82; 95% ДИ 0,58–1,18; $p = 0,29$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: результаты проведенного метаанализа показывают, что виртуальная хромокопия не уступает хромокопии с применением красителя в выявлении колит-ассоциированной дисплазии. Однако в литературе отсутствуют данные, позволяющие провести оценку диагностической информативности этих двух эндоскопических методик, а также в полной мере оценить возможности виртуальной хромокопии в диагностике колит-ассоциированной дисплазии. В связи с этим, очевидна необходимость в проведении дальнейших исследований для установления возможностей виртуальной хромокопии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: язвенный колит, хромоэндоскопия, колит-ассоциированная дисплазия, виртуальная хромокопия

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Архипова О.В., Ликотов А.А., Пономаренко А.А., Выкова Б.А. Эффективность хромокопии с красителем и виртуальной хромокопии в эндоскопической диагностике колит-ассоциированной дисплазии (систематический обзор и метаанализ). *Колопроктология*. 2024; т. 23, № 2, с. 143–150. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-143-150>

Chromoendoscopy and virtual chromoendoscopy for dysplasia screening in patients with ulcerative colitis (systematic review and meta-analysis)

Olga V. Arkhipova¹, Alexey A. Likutov^{1,2}, Alexey A. Ponomarenko¹, Bella A. Vyкова¹

¹Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology (Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia)

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (Barrikadnaya st., 2/1-1, Moscow, 125993, Russia)

ABSTRACT

AIM: to compare the diagnostic informativeness of mucosal dye spraying (chromoendoscopy) (CE) and virtual chromoendoscopy (VCE) in detecting dysplasia in patients with a long history ulcerative colitis (UC).

MATERIALS AND METHODS: a systematic review and meta-analysis of studies comparing the results of the use of CE

and VCE for the diagnosis of colitis-associated dysplasia was performed. The following indicators were evaluated: the frequency of patients with endoscopically detected colitis-associated dysplasia and the frequency of endoscopic diagnosis of colitis-associated dysplasia among the total number of identified lesions. The statistical analysis was carried out using the Review Manager software 5.3

RESULTS: the systematic review included 4 studies, analyzing 364 patients in total. In the study groups, there were no statistical differences in patients with endoscopically detected colitis-associated dysplasia and in endoscopic diagnosis of colitis-associated dysplasia among total number of detected colorectal neoplasms (OR = 0.87; 95% CI 0.60–1.27; $p = 0.47$ and OR = 0.82; 95% CI 0.58–1.18; $p = 0.29$).

CONCLUSION: meta-analysis could not demonstrate a significant difference between CE and VCE. However, additional studies are needed to recognize the role of VCE in the differentiation of neoplastic and non-neoplastic lesions in patients with UC.

KEYWORDS: ulcerative colitis, chromoendoscopy, dysplasia, virtual chromoscopy

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FOR CITATION: Arkhipova O.V., Likutov A.A., Ponomarenko A.A., Vykhova B.A. Chromoendoscopy and virtual chromoendoscopy for dysplasia screening in patients with ulcerative colitis (systematic review and meta-analysis). *Koloproktologia*. 2024;23(2):143–150. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-143-150>

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ: Архипова Ольга Владиславовна, ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Салыма Адилы, д. 2, Москва, 123423, Россия; e-mail: olga2110.arhipova@yandex.ru

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Olga V. Arkhipova, Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Salyama Adilya st., 2, Moscow, 123423, Russia; e-mail: olga2110.arhipova@yandex.ru

Дата поступления — 08.12.2023

Received — 08.12.2023

После доработки — 15.03.2024

Revised — 15.03.2024

Принято к публикации — 24.04.2024

Accepted for publication — 24.04.2024

ВВЕДЕНИЕ

Заболеваемость язвенным колитом (ЯК) в мире составляет от 21 до 268 случаев на 100 тыс. населения. В России за последние 40 лет заболеваемость увеличилась приблизительно в 6 раз и составляет 19,3–29,8 случая на 100 тыс. населения [1,2].

Риск развития колоректального рака (КРР) у пациентов с ЯК в 2,4 раза выше, чем в общей популяции [3,4]. Колит-ассоциированный рак, связанный с непрерывным хроническим воспалением, развивается в последовательности «воспаление — дисплазия — рак» [5,6]. Российские, американские и европейские клинические рекомендации предлагают начинать эндоскопическое наблюдение пациентов с ЯК для выявления колит-ассоциированной дисплазии после 7–10 лет от начала заболевания [7–10].

До 2019 года основной эндоскопической методикой для выявления колит-ассоциированной дисплазии являлась хромокопия с применением красителя (чувствительность — 83% и специфичность — 91%) в сочетании с прицельной биопсией [11,12]. Основными недостатками данной эндоскопической методики являются: длительное время проведения исследования и трудности в равномерном окрашивании слизистой оболочки толстой кишки. В связи с чем, эндоскопическая оценка неокрашенных участков слизистой оболочки толстой кишки может быть затруднительна [13,14]. Однако достоверные данные, подтверждающие этот факт, в мировой литературе отсутствуют.

Появление виртуальной хромокопии с применением узкого спектра света позволило значительно сократить время исследования пациентов с ЯК при одинаковой частоте эндоскопической выявляемости колит-ассоциированной дисплазии (ОШ 1,02 (95% ДИ (0,44–2,35), $p = 0,96$) в сравнении с хромокопией в сочетании с красителем [15–19].

В настоящий момент накоплен определенный опыт применения виртуальной хромокопии в сравнении с хромокопией в сочетании с красителем для диагностики колит-ассоциированной дисплазии. В связи с чем существует необходимость в обобщении данных с целью сравнения диагностической информативности этих двух эндоскопических методик.

ЦЕЛЬ

Цель данного метаанализа — сравнение диагностической информативности хромокопии с применением красителя и виртуальной хромокопии в выявлении колит-ассоциированной дисплазии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Терминология

Термины «колит-ассоциированная дисплазия» и «дисплазия эпителия толстой кишки» являются синонимами и соответствуют неопластическим

изменениям эпителия, ограниченным базальной мембраной и возникающим на фоне хронического воспаления [5,20]. Для исключения путаницы в терминологии в настоящем метаанализе нами использовался единственный термин «колит-ассоциированная дисплазия».

Согласно последнему пересмотру классификации опухолей Всемирной организацией здравоохранения [20], термин «неоплазия» является обобщенным понятием для всех новообразований толстой кишки, в том числе данный термин допустимо использовать и в отношении колит-ассоциированной дисплазии. В 4 исследованиях, которые включены в данный метаанализ под «неоплазиями или внутриэпителиальными неоплазиями» у пациентов с ЯК авторы подразумевали: колит-ассоциированную дисплазию (в том числе, изменения эпителия толстой кишки, неопределенные по дисплазии), спорадические аденомы, карциномы, а также зубчатые образования [18,19,21,22]. В нашей работе проводился анализ только результатов эндоскопической диагностики колит-ассоциированной дисплазии, так как именно данные изменения эпителия толстой кишки представляют интерес в качестве предикторов развития колит-ассоциированного рака.

Систематический обзор и метаанализ выполнены в соответствии с международными рекомендациями The preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses check list (PRISMA) [23]. Поиск публикаций проводился в электронной базе медицинской литературы Medline и завершился 17 октября 2021 года. Поиск проводился по ключевым словам: chromoendoscopy, virtual chromoendoscopy, ulcerative colitis, dysplasia, dysplasia detection. Ограничения по дате издания статей и языковые ограничения не применялись.

Критериями отбора публикаций для включения в обзор являются полнотекстовые статьи, в которых приводятся данные рандомизированных и нерандомизированных клинических исследований, посвященных сравнению виртуальной хромокопии и хромокопии с применением красителей.

Дополнительно проведен поиск публикаций по спискам литературы в отобранных исследованиях на предмет выявления ненайденных источников при первоначальном поиске.

Исзуемые показатели:

1. Частота встречаемости пациентов с эндоскопически выявленной колит-ассоциированной дисплазией.
2. Частота встречаемости колит-ассоциированной дисплазии среди общего количества выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки.
3. Диагностическая информативность двух эндоскопических методов.

Статистическую обработку данных при сравнении вышеуказанных показателей проводили в программе Review Manager 5.3. Для всех дихотомических данных вычисляли отношение шансов (ОШ) с 95% ДИ.

Статистическую гетерогенность среди исследований оценивали с помощью χ^2 -теста, при $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$ гетерогенность считали статистически значимой.

Результаты поиска

Всего найдено 929 статей, нами было отобрано 4 публикации (Рис. 1). Все 4 исследования были проспективными (3 рандомизированных, 1 перекрестное), опубликованы в период с 2011 по 2020 гг. Во всех исследованиях проводился сравнительный анализ результатов виртуальной хромокопии и хромокопии с применением красителя в выявлении колит-ассоциированной дисплазии у пациентов с длительным анамнезом ЯК.

Суммарно в анализируемых работах включены результаты обследования 364 пациентов, из них у 193 пациентов была проведена хромокопия с красителем и у 127 пациентов — виртуальная хромокопия. В одной работе 44 пациентам проводился последовательный осмотр слизистой оболочки толстой кишки двумя врачами-эндоскопистами, первый из которых проводил виртуальную хромокопию, второй использовал окрашивание слизистой оболочки красителем.

Во всех исследованиях анализировалась частота обнаружения гиперпластических изменений слизистой оболочки, воспалительных полипов, спорадических аденом, зубчатых образований и колит-ассоциированной дисплазии. В группе хромокопии с применением контрастного красителя суммарно было выявлено 460 изменений слизистой оболочки толстой кишки, а в группе виртуальной хромокопии — 452 изменения.

В трех исследованиях использовался узкий спектр света — режим NBI (narrow band imaging), в одном



Рисунок 1. PRISMA диаграмма поиска статей

Figure 1. Publications PRISMA screening

Таблица 1. Характеристика исследований, включенных в метаанализ
Table 1. Characteristics of the studies comparing dye-spraying chromoendoscopy and virtual chromoendoscopy for dysplasia detection in patients with UC

Автор	Набор пациентов	Год публикации	Страна	Характеристика исследования	Использование аппаратов высокой четкости	Узкий спектр света	Применяемый краситель	Количество пациентов	Количество в группе хромокопии с красителем	Количество пациентов в группе виртуальной хромокопии
Efthymiou et al.	2009–2010	2013	Австралия	Перекрестное исследование	Да	NBI	Метиленовый синий 0,1%	44	44	44
Pellise et al.	2006–2007	2011	Испания	Рандомизированное исследование	Да	NBI	Индигокармин 0,01%	60	27	33
Bisshops et al.	2016–2017	2018	Бельгия, Канада	Рандомизированное исследование	Да	NBI	Метиленовый синий 0,03% Индигокармин 0,04%	131	66	65
González-Bernardo et al.	2018–2019	2021	Испания	Рандомизированное исследование	Да	i-scan 1-2	Индигокармин 0,03%	129	67	62

Примечание: *NBI (narrow band imagine) — узкий спектр света

исследовании — узкий спектр света i-scan. Для окрашивания слизистой оболочки толстой кишки в двух исследованиях использовался контрастный краситель — индигокармин (0,03% и 0,1%), в двух других использовался абсорбирующий краситель — метиленовый синий (0,1%).
Характеристики исследований, включенных в анализ, представлены в таблице 1. Качество рандомизированных исследований оценивалось в соответствии с Cochrane risk of bias check list [24]. Высокий риск отклонения результатов (более чем в 70% публикаций) определялся по критериям: метод рандомизации, сокрытие распределения, ослепление исполнителей и исследователей. Низкий риск предвзятости оценивался только по двум критериям — по распределению

пациентов и полноте описания результатов исследования (Рис. 2). Качество включенного в метаанализ нерандомизированного перекрестного исследования оценивалось с помощью шкалы Newcastle-Ottawa (NOS) [25]. По результатам проведенной оценки рисков систематических смещений включенное в метаанализ нерандомизированное исследование имеет средний риск систематических ошибок — 6 баллов по NOS.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе данных в группах хромокопии с применением красителя и виртуальной хромокопии

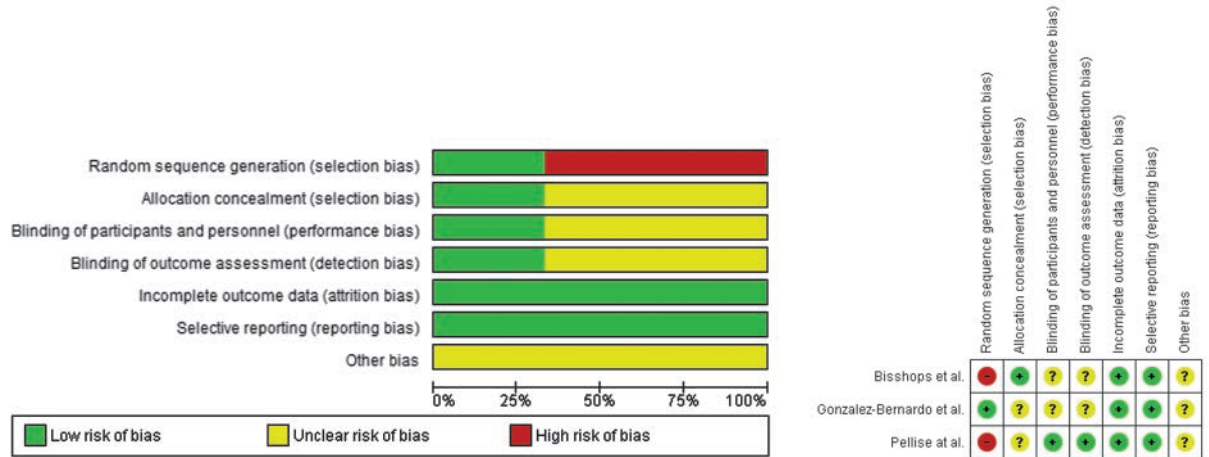


Рисунок 2. Оценка риска смещения в рандомизированных исследованиях, сравнивающих хромокопию с красителем и виртуальную хромокопию для выявления дисплазии эпителия толстой кишки у пациентов с ЯК, в соответствии с Cochrane risk of bias check list
Figure 2. A risk of bias assessment in studies comparing dye-spraying chromoendoscopy and virtual chromoendoscopy, according to Cochrane risk of bias checklist

не было выявлено статистически значимых различий в распределении пациентов по полу, по частоте встречаемости первичного склерозирующего холангита и по числу пациентов, принимающих препараты 5-аминосалициловой кислоты (Рис. 2,3,5,7). В группе хромокопии с красителем чаще встречались пациенты с тотальным колитом, также как и пациенты, принимающие иммунодепрессанты (ОШ = 0,55; 95% ДИ 0,35–0,86; $p = 0,009$ и ОШ = 0,51; 95% ДИ 0,31–0,84; $p = 0,008$, соответственно) (Рис. 4,6).

В исследованиях, вошедших в метаанализ, не описывается чувствительность, специфичность и диагностическая точность сравниваемых эндоскопических методик, в связи с чем проанализировать данные показатели не представляется возможным.

В исследуемых группах не было установлено статистически значимых различий ни в частоте встречаемости пациентов с эндоскопически выявленной

колит-ассоциированной дисплазией, ни в частоте встречаемости колит-ассоциированной дисплазии среди общего числа выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки (ОШ = 0,87; 95% ДИ 0,60–1,27; $p = 0,47$ и ОШ = 0,82; 95% ДИ 0,58–1,18; $p = 0,29$) (Рис. 8,9).

ОБСУЖДЕНИЕ

Виртуальная хромокопия с использованием узко-спектральной визуализации стала альтернативой «традиционной» хромокопии с использованием красителя для диагностики колит-ассоциированной дисплазии [18,19,22]. Для характеристики степени ее выраженности при проведении хромокопии с красителем в сочетании с увеличением используется классификация ямочного рисунка Kudo S. [26],

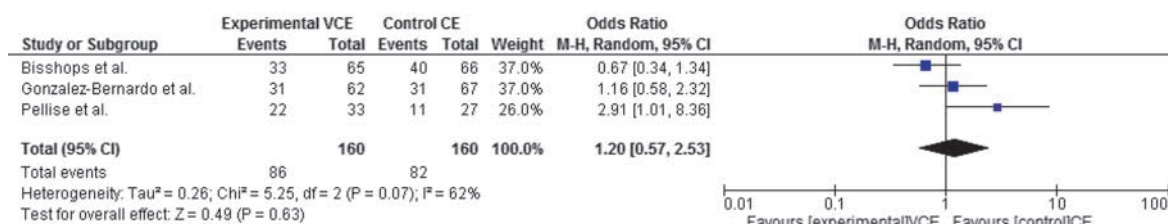


Рисунок 3. Распределение пациентов по полу

Figure 3. Distribution of patients by gender

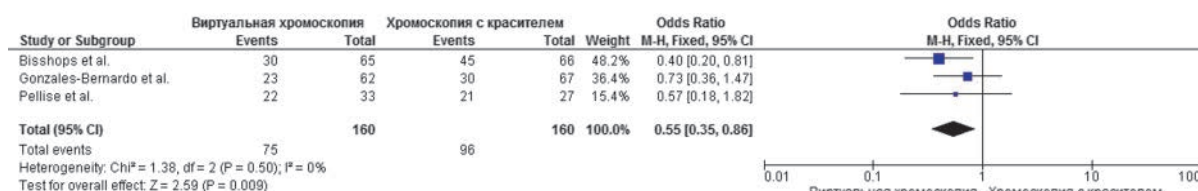


Рисунок 4. Распределение пациентов с тотальным поражением толстой кишки

Figure 4. Distribution of patients with total ulcerative colitis



Рисунок 5. Распределение пациентов с первичным склерозирующим холангитом

Figure 5. Distribution of patients with primary sclerosing cholangitis



Рисунок 6. Распределение пациентов, принимающих иммунодепрессанты

Figure 6. Distribution of patients taking immunosuppressants

с помощью которой чувствительность методики составила 93%, а специфичность — 88–93%, что почти приближается к показателям патоморфологического исследования [27,28]. При использовании узкоспектральной визуализации для оценки выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки у пациентов с ЯК возможно применение ряда классификаций, таких как, классификация Sano Y. и классификация JNET [29–31]. В одном из исследований было показано, что чувствительность, специфичность и точность для экспертов в оценке степени колит-ассоциированной дисплазии JNET2a типа составляет 50%, 94,7% и 90,5%, соответственно [31]. Ни в одном исследовании, включенном в метаанализ, несмотря на сравнение двух эндоскопических методик, не было использовано актуальной эндоскопической классификации при проведении виртуальной хромокопии. В работе Pellise с соавторами, включенной в данный метаанализ, при осмотре в узком спектре света проводилась оценка сосудистого рисунка для дифференцировки выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки на основании двух градаций их выраженности (более выраженный и менее выраженный)

без использования эндоскопической классификации сосудистого рисунка [19]. Очевидно, что оценка данного признака не позволяет определить диагностическую ценность виртуальной хромокопии в диагностике колит-ассоциированной дисплазии. В связи с чем, авторы также указывают на необходимость проведения дальнейших исследований для оценки применения узкоспектрального режима у пациентов с ЯК. Учитывая высокую эффективность классификации Kudo S. в дифференциальной диагностике колит-ассоциированной дисплазии при проведении хромокопии с красителем, были проведены работы с использованием данной классификации, но в сочетании с узким спектром света. В исследовании Efthymiou M. и соавт. были показаны чувствительность, специфичность и диагностическая точность классификации ямочного рисунка по Kudo S. для выявления неоплазий у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника с использованием узкого спектра света (NBI) и цифрового увеличения, которые составили: 42%, 79% и 74%, соответственно [22]. Полученные результаты демонстрируют низкие показатели, что

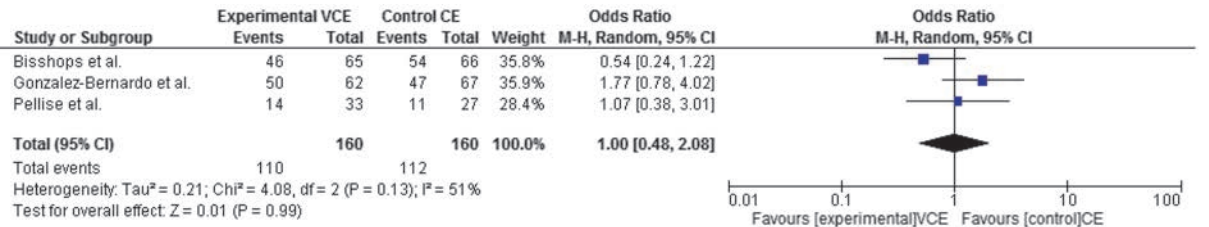


Рисунок 7. Распределение пациентов, принимающих препараты ацетилсалициловой кислоты
Figure 7. Distribution of patients taking acetylsalicylic acid preparations

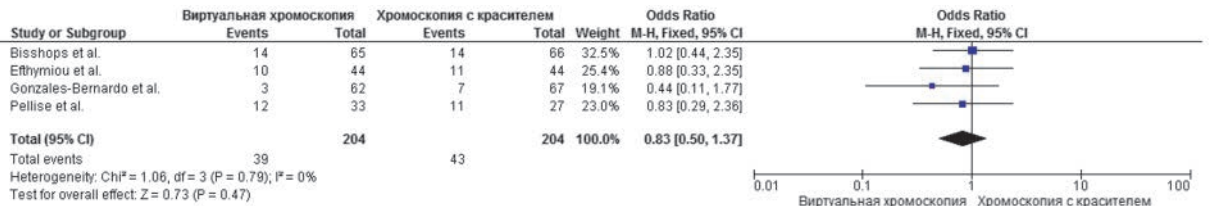


Рисунок 8. Частота встречаемости пациентов с эндоскопически выявленной колит-ассоциированной дисплазией
Figure 8. The frequency of patients with endoscopically detected colitis-associated dysplasia

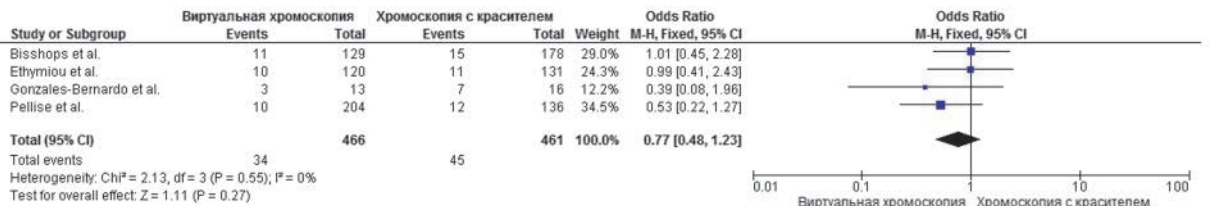


Рисунок 9. Частота встречаемости колит-ассоциированной дисплазии среди общего числа выявленных изменений слизистой оболочки толстой кишки
Figure 9. The frequency of endoscopic diagnosis of colitis-associated dysplasia among the total number of detected colon neoplasms

говорит, скорее всего, о некорректном использовании классификации ямочного рисунка Kudo S. при осмотре в узком спектре света, что требует дальнейшего изучения.

В рамках данного метаанализа было показано отсутствие различий в частоте выявления колит-ассоциированной дисплазии при проведении хромокопии в сочетании с красителем и виртуальной хромокопии. Однако, учитывая различные дизайны проведенных исследований, сравнивающих две эндоскопические методики, установить чувствительность, специфичность и точность не представляется возможным.

В связи с этим, существует необходимость проведения исследований для оценки диагностической ценности виртуальной хромокопии в диагностике колит-ассоциированной дисплазии. Перекрестное исследование с последовательным осмотром двумя врачами-эндоскопистами слизистой оболочки всех отделов толстой кишки с использованием двух эндоскопических методик, использованием современных эндоскопических классификаций и выполнение прицельной биопсии из выявленных подозрительных участков слизистой оболочки позволит в должной степени провести сравнительный анализ хромокопии в сочетании с красителем и виртуальной хромокопии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на результаты проведенного метаанализа, которые показали, что виртуальная хромокопия не уступает хромокопии с применением красителя в частоте эндоскопического выявления колит-ассоциированной дисплазии у пациентов с длительным

анамнезом ЯК, оценить диагностическую информативность этих двух эндоскопических методик не представляется возможным. В связи с чем, существует необходимость в проведении дальнейших исследований, направленных на сравнение хромокопии в сочетании с красителем и виртуальной хромокопии.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: Пономаренко А.А., Архипова О.В., Выкова Б.А.

Сбор и обработка материалов: Архипова О.В., Ликотов А.А.

Написание текста: Архипова О.В., Пономаренко А.А.

Редактирование: Пономаренко А.А., Ликотов А.А., Выкова Б.А.

AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: Alexey A. Ponomarenko, Olga V. Arkhipova, Bella A. Vykova

Collection and processing of materials: Olga V. Arkhipova, Alexey A. Likotov,

Text writing: Olga V. Arkhipova, Alexey A. Ponomarenko

Editing: Alexey A. Ponomarenko, Alexey A. Likotov, Bella A. Vykova

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Архипова О.В. — 0000-0002-0544-0027

Ликотов А.А. — 0000-0001-5848-4050

Пономаренко А.А. — 0000-0001-7203-1859

Выкова Б.А. — 0000-0003-1697-4670

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Olga V. Arkhipova — 0000-0002-0544-0027

Alexey A. Likotov — 0000-0001-5848-4050

Alexey A. Ponomarenko — 0000-0001-7203-1859

Bella A. Vykova — 0000-0003-1697-4670

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Никулина И.В., Златкина А.Р., Белоусова Е.А., и соавт. Оценка клинико-эпидемиологических показателей воспалительных заболеваний кишечника в Московской области. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 1997;2:67–71 / Nikulina I.V., Zlatkina A.R., Belousova E.A., et al. Assessment of clinical and epidemiological indicators of inflammatory bowel diseases in the Moscow region. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 1997;2:67–71. (In Russ.).
2. Николаева Н.Н., и соавт. Эпидемиология язвенного колита и болезни Крона в Красноярском крае. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2004;14(5):133 / Nikolaeva N.N., et al. Epidemiology of ulcerative colitis and Crohn's disease in the Krasnoyarsk region. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2004;14(5):133. (In Russ.).
3. Rutter MD, Saunders BP, Wilkinson KH, et al. Thirty-year analysis of a colonoscopic surveillance program for neoplasia in ulcerative colitis. *Gastroenterology*. 2006;130:1030–1038. doi: 10.1053/j.gas-

tro.2005.12.035

4. Eaden JA, Abrams KR, Mayberry JF. The risk of colorectal cancer in ulcerative colitis: a meta-analysis. *Gut* 2001;48:526 — 535. doi: 10.1136/gut.48.4.526
5. Magro F, et al. European consensus on the histopathology of inflammatory bowel disease. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2013;7:827–851. doi: 10.1016/j.crohns.2013.06.001
6. Lu X, et al. p53 expression in patients with ulcerative colitis — associated with dysplasia and carcinoma: a systematic meta-analysis. *Gastroenterology*. 2017;17:111. doi: 10.1186/s12876-017-0665-y
7. Шельгин Ю.А., Ивашкин В.Т., Белоусова Е.А., и соавт. Язвенный колит (K51), взрослые. *Колопроктология*. 2023;22(1):10–44. doi: 10.33878/2073-7556-2023-22-1-10-44 / Shelygin Y.A., Ivashkin V.T., Belousova E.A., et al. Ulcerative colitis (K51), adults. *Koloproktologia*. 2023;22(1):10–44. (In Russ.) doi: 10.33878/2073-7556-2023-22-1-10-44
8. Rubin DT, Ananthakrishnan AN, Siegel CA, et al. ACG Clinical

- Guideline: Ulcerative Colitis in Adults. *Am J Gastroenterol*. 2019 Mar;114(3):384–413. doi: [10.14309/ajg.0000000000000152](https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000152)
9. Laine L, Kaltenbach T, Barkun A, et al. SCENIC Guideline Development Panel. SCENIC international consensus statement on surveillance and management of dysplasia in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*. 2015;148(3):639–651.e28. doi: [10.1053/j.gastro.2015.01.031](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.01.031)
 10. Maaser C, Sturm A, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2019;13(2):144–164. doi: [10.1093/ecco-jcc/jjy113](https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjy113)
 11. Bisschops R, East JE, Hassan C, et al. Advanced imaging for detection and differentiation of colorectal neoplasia: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline — Update 2019. *Endoscopy*. 2019;51(12):1155–1179. doi: [10.1055/a-1031-7657](https://doi.org/10.1055/a-1031-7657) Epub 2019 Nov 11. Erratum in: *Endoscopy*. 2019 Dec;51(12):C6. PMID: 31711241.
 12. Iannone A, Ruospo M, Wong G, et al. Chromoendoscopy for Surveillance in Ulcerative Colitis and Crohn's Disease: A Systematic Review of Randomized Trials. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2017;15(11):1684–1697.e11. doi: [10.1016/j.cgh.2016.11.021](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.11.021)
 13. Marion JF, Waye JD, Present DH, et al. Chromoendoscopy-targeted biopsies are superior to standard colonoscopic surveillance for detecting dysplasia in inflammatory bowel disease patients: a prospective endoscopic trial. *Am J Gastroenterol*. 2008;103:2342 — 2349. doi: [10.1111/j.1572-0241.2008.01934.x](https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2008.01934.x)
 14. Marion JF, Waye JD, Israel Y, et al. Chromoendoscopy is more effective than standard colonoscopy in detecting dysplasia during long-term surveillance of patients with colitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016;14:713–719. doi: [10.1016/j.cgh.2015.11.011](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.11.011) Epub 2015 Dec 2.
 15. Brooker JC, Saunders BP, Shah SG, et al. Total colonic dye-spray increases the detection of diminutive adenomas during routine colonoscopy: a randomized controlled trial. *Gastrointest Endosc*. 2002;56:333 — 338. doi: [10.1016/s0016-5107\(02\)70034-5](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(02)70034-5)
 16. Le Rhun M, Coron E, Parlier D, et al. High resolution colonoscopy with chromoscopy versus standard colonoscopy for the detection of colonic neoplasia: a randomized study. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4:349–354. doi: [10.1016/j.cgh.2005.12.009](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2005.12.009)
 17. Bisschops R, et al. Pit pattern analysis with high-definition chromoendoscopy and narrow-band imaging for optical diagnosis of dysplasia in patients with ulcerative colitis. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2017;86:1100–1106. doi: [10.1016/j.gie.2017.09.024](https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.09.024)
 18. Bisschops R, et al. Chromoendoscopy versus narrow band imaging in UC: A prospective randomised controlled trial. *Gut. BMJ Group*. 2018;67(6):1087–1094. doi: [10.1136/gutjnl-2016-313213](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-313213)
 19. Pellisé M, et al. Narrow-band imaging as an alternative to chromoendoscopy for the detection of dysplasia in long-standing inflammatory bowel disease: a prospective, randomized, crossover study. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2011;74(4):840–848. doi: [10.1016/j.gie.2011.05.013](https://doi.org/10.1016/j.gie.2011.05.013)
 20. WHO Classification of Tumours, 5th Edition, Volume 1. WHO Classification of Tumours Editorial Board, 2019. ISBN-13
 21. González-Bernardo O, Riestra S, Vivas S, et al. Chromoendoscopy With Indigo Carmine vs Virtual Chromoendoscopy (iSCAN 1) for Neoplasia Screening in Patients With Inflammatory Bowel Disease: A Prospective Randomized Study. *Inflamm Bowel Dis*. 2021;27(8):1256–1262. doi: [10.1093/ibd/izaa291](https://doi.org/10.1093/ibd/izaa291)
 22. Efthymiou M, et al. Chromoendoscopy versus narrow band imaging for colonic surveillance in inflammatory bowel disease. *Inflammation Bowel Diseases*. 2013;19(10):2132–2138. doi: [10.1097/MIB.0b013e31829637b9](https://doi.org/10.1097/MIB.0b013e31829637b9)
 23. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanations and elaboration. *BMJ [Internet]*. 2009;339:2700. doi: [10.1136/bmj.b2700](https://doi.org/10.1136/bmj.b2700)
 24. Higgins JP, Altman DP, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Br. Med. J*. 2011;343:889–893. doi: [10.1136/bmj.d5928](https://doi.org/10.1136/bmj.d5928)
 25. Lo CK, Mertz D, Loeb M. Newcastle-Ottawa Scale: comparing reviewers' to authors' assessments. *BMC Med Res Methodol*. 2014;14:45. doi: [10.1186/1471-2288-14-45](https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-45)
 26. Kudo S, et al. Diagnosis of colorectal tumorous lesions by magnifying endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*. 1996;44:8–14. doi: [10.1016/s0016-5107\(96\)70222](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(96)70222)
 27. Hurlstone DP, Sanders DS, Lobo AJ, et al. Indigo carmine-assisted high magnification chromoscopic colonoscopy for the detection and characterization of intraepithelial neoplasia in ulcerative colitis: a prospective evaluation. *Endoscopy*. 2005;37:1186–1192. doi: [10.1055/s-2005-921032](https://doi.org/10.1055/s-2005-921032)
 28. Kiesslich R, Fritsch J, Holtmann M, et al. Methylene blue-aided chromoendoscopy for the detection of intraepithelial neoplasia and colon cancer in ulcerative colitis. *Gastroenterology*. 2003;124:880 — 888. doi: [10.1053/gast.2003.50146](https://doi.org/10.1053/gast.2003.50146)
 29. Sano Y, et al. Meshed capillary vessels by use of narrow-band imaging for differential diagnosis of small colorectal polyps. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2009;69(2):278–283. doi: [10.1016/j.gie.2008.04.066](https://doi.org/10.1016/j.gie.2008.04.066)
 30. Sano Y, Tanaka S, Kudo SE, et al. Narrow-band imaging (NBI) magnifying endoscopic classification of colorectal tumors proposed by the Japan NBI Expert Team. *Dig Endosc*. 2016 ;28(5):526–533. doi: [10.1111/den.12644](https://doi.org/10.1111/den.12644) Epub 2016. PMID: 26927367.
 31. Kawasaki K, Nakamura S, Esaki M, et al. Clinical usefulness of magnifying colonoscopy for the diagnosis of ulcerative colitis-associated neoplasia. *Dig Endosc*. 2019;31(1):36–42. doi: [10.1111/den.13382](https://doi.org/10.1111/den.13382) PMID: 30994234.