«ХОЛОДНАЯ» ПЕТЛЕВАЯ ЭКСЦИЗИЯ ПЛОСКИХ ЭПИТЕЛИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ (обзор литературы)

Озерова О.С., Веселов В.В., Чернышов С.В.

ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, г. Москва, Россия
(директор – чл.-корр. РАН, профессор, д.м.н. Ю.А.Шелыгин)

Как известно, петлевая электроэксцизия является стандартной методикой удаления полипов толстой кишки. Однако, при удалении даже небольших образований существует риск развития осложнений: кровотечение, перфорация стенки кишки, посткоагуляционный синдром. В связи с этим, небезынтересным представляется уделить внимание применению и распространению методики «холодной» полипэктомии, подразумевающей удаление образований толстой кишки без электровоздействия. Данная методика заслуживает большого внимания в силу своей простоты, а так же меньшего количества осложнений и хороших результатов радикальности удаления полипов менее 1,0 см в диаметре. Однако малоизученными остаются вопросы технического и методического усовершенствования, а именно определение оптимальной конструкции петли, необходимость предварительной подслизистой инъекции. Более того, не приводятся отдаленных результатов лечения пациентов, не проводилось сравнительных рандомизированных исследований, основанных на удалении образований более 1,0 см в диаметре. Таким образом, существует ряд нерешенных актуальных вопросов, требующих необходимости проведения дальнейших исследований.

[Ключевые слова: полипы толстой кишки, колоноскопия, «холодная» полипэктомия, электроэксцизия полипа]

COLD LOOP POLYPECTOMY OF FLAT COLON POLYPS (review)

Ozerova O.S., Veselov V.V., Chernyshov S.V.
State Scientific Centre of Coloproctology, Moscow, Russia

Hot polypectomy is a standard technique for removal of colon polyps. However, this technique is associated with a risk of complications: bleeding, perforation and postcoagulation syndrome. Therefore, it could be interesting to pay attention to using "cold" polypectomy for which means removal without electrothermal lesion. This technique deserves more attention due to simple use, less complications and good results for polyps <1 cm. There are some unclear issues, such as technical and methodological improvement of cold loop polypectomy, determination of the optimal construction of the snare and need for preliminary submucosal injection. No data on long-term results are obtained, because randomized studies are based on the removal of polyps >1 cm. Further studies are needed for evidence-based conclusions.

(Key words: colonic polyps, colonoscopy, cold and hot snare polypectomy)

Адрес для переписки: Озерова О.С., ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, ул. Саляма Адия, д. 2, Москва, 123423,
e-mail: info@gnck.ru

Эндоскопическая диагностика и хирургия позволяют с высокой точностью диагностировать новообразования желудочно-кишечного тракта и успешно удалять их. Развитие малоинвазивных эндоскопических методик меняет тактику лечения как доброкачественных, так и злокачественных новообразований.

Большинство подлежащих эндоскопическому удалению полипов представляют собой эпителиальные образования диаметром от 0,5 до 1,0 см, имеющих морфологическое строение тубулярных аденом с низкой степенью дисплазии (Lowgradedysplasia) [1]. Как правило, колоректальные полипы удаляются методом одномоментной петлевой электроэксцизии. При этом удаление даже небольших новообразований сопряжено с риском развития ряда осложнений, таких как, кровотечение (0,3-6,1%) и перфорация (0,3-0,5%) [2].

По литературным данным, несмотря на профессиональные навыки оперирующего эндоскописта, в 1%

случаев существует риск развития отсроченного кровотечения именно из-за термического повреждения сосудов подслизистого слоя [3,4]. Поэтому, значительное внимание уделяется развитию методик, направленных на снижение рисков возможных осложнений, связанных с электротравмой. Одной из таких разработок является метод «холодной» петлевой полипэктомии.

Суть метода заключается в удалении поверхностных эпителиальных образований эндоскопической петлей без применения электрокоагуляции [5]. Методические особенности выполнения «холодной» полипэктомии заключаются в следующем:

- идентифицированное эпителиальное образование выводится в удобное для оператора положение;
- проведенная через инструментальный канал эндоскопа петля в раскрытом положении накидывается на полип с захватом 1-2 мм окружающей слизистой оболочки;

- производится небольшая инсuffляция воздуха или CO₂;
- петля приоткрывается для освобождения избытка захваченных тканей в области основания полипа с целью предотвращения повреждения глубоких слоев стенки кишки;
- петля затягивается с пересечением слизистой оболочки и отсечением полипа.

На месте вмешательства образуется скальпированная раневая поверхность, дно которой представлено подслизистым слоем.

Для удаления образований используются как специальные петли, предназначенные для «холодной» эксцизии – гексагональные монофиламентные петли с уменьшенным диаметром проволоки, так и обычные диатермические петли с большим диаметром плетеной проволоки (Рис. 1).

Таким образом, несмотря на то, что электроэксцизия является стандартной методикой удаления полипов толстой кишки, идет поиск альтернативных методик, таких как «холодная» полипэктомия, которая позволяет технически проще удалять эпителиальные образования, при этом не увеличивая, как частоту постполипэктомических осложнений, так и местного рецидивирования. В связи с этим, небезынтересным представляется исследовать применение и распространение методики «холодной» эксцизии у пациентов с полипами толстой кишки.

Всего по теме исследования в системе Medline (PubMed) было найдено 44 литературных источника. Следует отметить, что в отечественной литературе нами было обнаружено 2 исследования. В 1980-х

годах зарубежными авторами опубликованы первые сообщения удаления полипов без использования электрокоагуляции [6]. В работе Tarrero G. с соавт. (1992 г.), основанной на опыте удаления 288 полипов толстой кишки размерами ≤ 5 мм методом «холодной» эксцизии, отмечалось, что ни в одном случае не наблюдалось отсроченного кровотечения [7]. Авторы также убедились в том, что небольшое кровотечение, возникающее в момент удаления новообразования, не превышало такового при щипцовой биопсии слизистой оболочки и спонтанно останавливалось спустя несколько минут.

В 2012 г. были опубликованы результаты мультицентрового исследования, включающего 823 пациента (1015 полипов), перенесших «холодную» полипэктомию образований менее 10 мм в диаметре, согласно которым интраоперационные кровотечения были отмечены в 1,8% случаев, и все они были остановлены эндоскопически непосредственно во время вмешательства. Случаев отсроченных кровотечений, а также других осложнений зафиксировано не было. Полипы размерами менее 5 мм в диаметре удалялись биопсийными щипцами, а 5-9 мм – петлей [8].

В проспективном рандомизированном исследовании, посвященном сравнению «холодной» и стандартной полипэктомии при удалении 205 эпителиальных образований менее 8 мм в диаметре, не было отмечено ни кровотечений, ни перфораций. Однако, при оценке болевого синдрома, последний существенно чаще встречался после удаления полипов с применением электрокоагуляции – 20% против 2,5% ($p=0,02$). Так же авторы отметили сокращение времени операции в группе «холодной» полипэктомии (с 25 до 18 минут) [9].

В ряде исследований оценивается радикальность удаления новообразований путем щипцовой биопсии и путем «холодной» полипэктомии. Так, в 2015 году Kim J.S. и соавт. провели исследование, целью которого было оценить полноту удаления 145 аденоматозных полипов менее 7 мм в диаметре данными методиками [10]. Для оценки радикальности применяемых методик выполнялась эндоскопическая резекция слизистой оболочки с зоной удаленного образования. По результатам исследования, авторы отметили, что полнота резекции была значительно выше в группе «холодной» петлевой эксцизии по сравнению с щипцовой биопсией – 96,6% и 82,6%, соответственно ($p=0,01$). Вместе с тем, не было выявлено существенных различий при удалении полипов до 4 мм в диаметре – 100% и 96,9% ($p=1,0$), а при размерах 5-7 мм – результаты достоверно различались – 93,8% и 70,3% ($p=0,01$), (Табл. 1).

Учитывая полученные показатели, авторы пришли к выводу, что «холодная» петлевая эксцизия обеспечивает более полное удаление полипов разме-

Рисунок 1. Петли в открытом состоянии (слева – стандартная петля для электроэксцизии, справа – специальная гексагональная петля для «холодной» полипэктомии)

Таблица 1. Показатели радикальности удаления аденоматозных полипов

Параметр, n (%)	«Холодная» полипэктомия, n=59 (84,3%)	Щипцовая биопсия, n=69 (92%)	p
R0 резекция	57/59 (96,6%)	57/69 (82,6%)	0,01
Размеры полипов, мм			
≤ 4	27/27 (100%)	31/32 (96,9%)	1,0
5-7	30/32 (93,8%)	26/37 (70,3%)	0,01

Таблица 2. Частота кровотечения после «холодной» и стандартной полипэктомии у пациентов, получающих анти-коагулянтную терапию

Параметр, n (%)	«Холодная» полипэктомия, n=35 (100%)	Стандартная полипэктомия, n=35 (100%)	p
Непосредственное кровотечение	2/35 (5,7%)	8/35 (23%)	0,04
Отсроченное кровотечение	–	5/35 (14%)	0,02

рами 5-7 мм в диаметре по сравнению с щипцовой биопсией, а полипы размерами до 4 мм в диаметре могут быть полностью удалены с помощью щипцовой биопсии [10]. Jung Y.S. et al. в своем исследовании получили схожие данные радикальности удаления (90%) биопсийными щипцами полипов диаметром до 4 мм [11]. Агейкина Н.В. и соавт. в своей работе отметили, что для радикального удаления образований размерами 5 мм методикой щипцовой биопсии, требовалось 2-3 закрытий браншей биопсийных щипцов, несмотря на расстояние в 7 мм между раскрытыми браншами [12].

В 2016 году Raad D. et al. провели систематический обзор и метаанализ 5 рандомизированных исследований, включающих 668 пациентов (721 полип), целью которого было сравнить радикальность удаления полипов размерами менее 7 мм, используя стандартную биопсию, расширенную биопсию и «холодную» полипэктомию, а также сравнить время, необходимое для каждой из методик [13]. Основываясь на данных гистологического заключения, неполное удаление образований было ниже при использовании метода расширенной биопсии или «холодной» петлевой эксцизии, чем при обычной биопсии (отношение шансов – 0,40; ДИ 95%, 0,26-0,62; $p<0,0001$). Общее время, в среднем, было короче на 2,66 минут при петлевой эксцизии/расширенной биопсии по сравнению с «холодной» биопсией (95% ДИ, 5,14-0,1; $p=0,04$) [13].

В 2018 году японскими специалистами были опубликованы данные метаанализа, включающего 8 рандомизированных исследований (1665 пациентов, 3195 полипов), посвященного сравнению показателей эффективности и безопасности удаления образований размерами до 1 см путем «холодной» и традиционной полипэктомии. Результаты метаанализа показали меньшую частоту развития отсроченных кровотечений при «холодной» полипэктомии в сравнении с традиционной – 0% и 0,4%, соответственно ($p=0,06$), а также значительное снижение времени выполнения

операции (средняя разница составила 7,13 минут, 95% ДИ, 5,32-8,94, $p<0,001$). Авторы не выявили значимых различий в радикальности удаления образований путем стандартной и «холодной» полипэктомии – 95% и 94% ($p=0,3$), так и в частоте извлечения удаленных полипов – 97% и 97% ($p=0,6$) [14].

Некоторым отрицательным свойством «холодной» эксцизии является трудность извлечения удаленного образования для последующего морфологического исследования [15-18]. Согласно рекомендациям Американского общества по скринингу колоректального рака, показателем качественной полипэктомии является 95% извлеченных удаленных новообразований [19].

Deenadayalu V.P. et al. в своей работе сравнили эффективность двух способов извлечения удаленных полипов. Первый способ заключался в проведении «холодной» эксцизии образования с последующей его вакуумэкстракцией в предварительно установленную ловушку. Вторая методика заключалась в захватывании полипа петлей, введении его в инструментальный канал эндоскопа с последующим его пересечением. Показатели извлечения образований составили 100% (197 из 197 полипов) и 98% (199 из 203 полипов), соответственно ($p=0,04$) [18]. Еще одно исследование продемонстрировало похожие показатели извлечения полипов: 96% как удаленных «холодной» (101), так и стандартной (104) полипэктомией [9]. В своей работе Chang K.L. et al. [20] отметили более низкие показатели (93,2%) частоты извлечения новообразований, средний размер которых составлял 3,8 мм, по сравнению с предыдущими исследованиями (96,0%), когда полипы имели размеры >8 мм [9,21]. Однако, данные показатели были выше таковых (81%), полученных во время крупного исследования, основанного на удалении 785 полипов размерами 2-6 мм в диаметре посредством «холодной» эксцизии. Неудача извлечения полипов была связана с меньшим диаметром (<5 мм) удаляемых образований [22].

Остаётся спорным вопрос, является ли прием пациентами антиагрегантов и антикоагулянтов противопоказанием к эндоскопической полипэктомии. Преимуществом «холодной» петлевой эксцизии является полное удаление образования за счет захвата окружающей слизистой оболочки, а также меньшего повреждения сосудов подслизистого слоя в отличие от щипцовой биопсии, что позволяет добиться лучшей радикальности, при этом снизив риск возникновения кровотечений. Авторы отмечают, что это делает «холодную» полипэктомию методикой выбора у пациентов, принимающих антиагреганты и антикоагулянты [3]. В исследовании, включающем 70 пациентов (159 полипов) и основанном на сравнении рисков возникновения кровотечения после выполнения «холодной» и традиционной полипэктомии у пациентов, получающих антикоагулянты непрямого действия (варфарин), авторы выявили достоверно меньшую частоту как непосредственного – 5,7% против 23% ($p=0,04$), так и отсроченного кровотечения – 0% против 14% ($p=0,02$) в группе «холодной» полипэктомии (Табл. 2).

Это позволило им сделать вывод, что удаление полипов до 1,0 см в диаметре с использованием «холодной» петли является предпочтительным у пациентов, получающих антикоагулянты непрямого действия [3]. Сравнивая технические аспекты методики «холодной» полипэктомии, неоднозначным оказалось мнение специалистов по поводу использования специальной монофиламентной петли с меньшим диаметром проволоки (0,3 мм) и обычной плетеной петли (диаметр проволоки 0,47 мм), использующейся для электрокоагуляции. Ряд авторов отмечает преимущества использования специальной петли в отношении безопасности удаления образований [23] и радикальности резекции [24].

С началом внедрения в практику методики «холодной» полипэктомии появился ряд исследований, направленных на оценку возможности его использования для фрагментарного удаления образований диаметром более 1,0 см. В одной из публикаций проведена оценка безопасности фрагментарного удаления «холодной» петель, без предварительной подслизистой инъекции, 171 образования, 43 из которых имели диаметр от 10 до 20 мм: только в одном случае отмечалось осложнение (быстро купированный болевой синдром) [25]. В ретроспективном исследовании, включающем 15 пациентов (12 полипов размерами 12–45 мм в диаметре) и оценивающим безопасность фрагментарной «холодной» полипэктомии после предварительной подслизистой инъекции, осложнения были зарегистрированы в 4 случаях. Незначительная примесь крови в кале отмечалась у троих пациентов и не требовала повторного вмешательства, еще у одного пациента был зарегистрирован

болевой синдром, потребовавший госпитализации и проведения компьютерной томографии, по результатам которой перфорации и воспалительных изменений не определялось, и пациент был выписан [26].

Piraka C. et al. в своем исследовании оценили радикальность и безопасность «холодной» фрагментарной полипэктомии после предварительной подслизистой инъекции при удалении 94 полипов размерами ≥ 10 мм [27]. В одном случае было зафиксировано интраоперационное кровотечение, потребовавшее наложения клипсы. Других осложнений отмечено не было. В 72 случаях была оценена радикальность удаления образований при последующем наблюдении пациентов: в 9,7% случаев была выявлена остаточная ткань, морфологически представленная аденомой [27]. В свою очередь, Агапов М.Ю. и соавт. показали, что независимым фактором риска R1 резекции являются образования, морфологически представленные зубчатыми аденомами [5].

В еще одной работе, оценивающей эффективность и безопасность удаления «холодной» петель 30 полипов на широких основаниях диаметром более 1,0 см, не было зафиксировано ни одного осложнения [28]. Полипы удалялись фрагментарно после предварительной подслизистой инъекции физиологического раствора с индигокармином. Частота полного, гистологически подтвержденного удаления образований, составила 80%. Резидуальные образования (20%) были удалены щипцовой биопсией спустя 6 месяцев [28]. Tutticci N.J. et al. провели исследование, включающее 99 пациентов (163 зубчатых образования, средний размер – 17,5 мм), целью которого было оценить эффективность и безопасность удаления зубчатых образований методом «холодной» мукозэктомии. Большинство новообразований (97,5%) находились в проксимальных отделах толстой кишки. В одном случае было зарегистрировано кровотечение во время удаления, успешно остановленное методикой клипирования. Болевой синдром, потребовавший повторной госпитализации и обследования наблюдался в 1 случае. Отсроченных кровотечений ни в одном случае не отмечалось. В 82% случаев была проведена контрольная колоноскопия спустя 5 месяцев после удаления образований. Остаточная ткань, морфологически представленная зубчатой аденомой, была зафиксирована в 1 (0,6%) случае и удалена «холодной» петлей [29].

Неоднозначно мнение специалистов о влиянии предварительной подслизистой инъекции на безопасность и эффективность удаления эпителиальных образований толстой кишки [30]. Ряд авторов отмечает, что использование данной методики уменьшает термическое повреждение мышечной оболочки, что обеспечивает безопасность удаления крупных новообразований [31,32,33]. Однако, результаты про-

веденного Kim H.S. и соавт. рандомизированного исследования не показали значимых различий в радикальности удаления образований методом электроэксцизии с предварительной подслизистой инъекцией и без таковой (168/181, 92,8% и 152/172, 88,4%, соответственно; $P=0,2$) [34].

Проведённый анализ литературы показал существующий широкий интерес к «холодной» полипэктомии. Этот метод широко обсуждается и заслуживает большого внимания благодаря простоте, несущей за собой меньшее количество осложнений, а также хорошие результаты радикальности.

Современное состояние означенной проблемы требует продолжения исследований, направленных на изучение пределов возможностей методики «холодной» петлевой эксцизии для ее эффективного и безопасного применения у пациентов с эпителиальными образованиями толстой кишки разного макроскопического типа, а также при использовании эксцизионных петель различной конструкции. Малоизученными

остаются вопросы технического и методического усовершенствования этого малоинвазивного вмешательства, определение оптимальной конструкции петли, оценка необходимости предварительной подслизистой инъекции с целью лифтинга образования, облегчающего удаление последнего, и повышения безопасности удаления эпителиальных образований, расположенных в ободочной кишке [28]. По данным литературы, остаётся невысокой частота извлечения удаленных путём «холодной» полипэктомии эпителиальных образований и их фрагментов, что также требует поиска способов оптимизации.

В большинстве зарубежных исследований представлены только непосредственные результаты лечения, и не анализируются отдаленные результаты. Необходимо проведение сравнительного анализа для обоснования возможности и целесообразности широкого внедрения технологии «холодной» петлевой эксцизии эпителиальных образований толстой кишки в отечественную клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gupta N. Prevalence of advanced histological features in diminutive and small colon polyps. / N.Gupta, A.Bansal, D.Rao et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2012. – v. 75. – p. 1022-1030.
2. Adler Douglas G. Колоноскопия: иллюстрированное руководство / под ред. Дугласа Г. Адлера; пер. с англ. И.С.Козловой; под ред. В.В.Веселова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224 с.
3. Horiuchi A. Removal of small colorectal polyps in anticoagulated patients: a prospective randomized comparison of cold snare and conventional polypectomy. / A.Horiuchi, Y.Nakayama, M.Kajiyama et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2014. – v. 79. – p. 417-423.
4. Shinozaki S. What is the best therapeutic strategy for colonoscopy of colorectal neoplasia? Future perspectives from the East. / S.Shinozaki, Y.Hayashi, A.K.Lefor et al. // *Dig. Endosc.* – 2016. – v. 28. – p. 289-295.
5. Агапов М.Ю. Эффективность и безопасность «холодной» петлевой полипэктомии при полипах толстой кишки ≤ 8 мм. / М.Ю.Агапов, К.Д.Халин, А.С.Барсуков и соавт. // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* – 2016. – №4 (128). – с. 56-60.
6. Woods A. Eradication of diminutive polyps: a prospective evaluation of bipolar coagulation versus conventional biopsy removal. / A.Woods, R.A.Sanowski, D.D.Wadas et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 1989. – v. 35. – p. 536-540.
7. Tappero G. Cold snare excision of small colorectal polyps. / G.Tappero, E.Gaia, P.DeGiuli et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 1992. – v. 38 (3). – p. 310-313.
8. Repici A. Cold polypectomy for subcentimetric polyps. / A.Repici, C.Hassan, E.Vitetta et al. // *Endoscopy.* – 2012. – v. 44. – p. 27-31.
9. Ichise A. Cold Polypectomy vs. Conventional Polypectomy. / A.Ichise, A.Horiuchi, Y.Nakayama et al. // *Digestion.* – 2011. – v. 84. – p. 78-81.
10. Kim J.S. Cold snare polypectomy versus cold forceps polypectomy for diminutive and small colorectal polyps: a randomized controlled trial. / J.S.Kim, B.I.Lee, H.Choi et al. // *Gastrointest. Endoscopy.* – 2015. – v. 81. – p. 741-747.
11. Jung Y.S. Complete biopsy resection of diminutive polyps. / Y.S.Jung, J.H.Park, H.J.Kim et al. // *Endoscopy.* – 2013. – v. 45. – p. 1024-1029.
12. Агейкина Н.В. Эффективность методов «холодного» удаления небольших (менее 10 мм) доброкачественных эпителиальных образований толстой кишки во время диагностической колоноскопии и в амбулаторных условиях. / Н.В.Агейкина, Е.Д.Фёдоров. // *Эндоскопическая хирургия.* – 2018. – №5. – с. 32-38.
13. Raad D. Role of the cold biopsy technique in diminutive and small colonic polyp removal: A systematic review and meta-analysis. / D.Raad, P.Tripathi, G.Cooper et al. // *Gastrointestinal Endoscopy.* – 2016. – v. 83. – p. 508-515.
14. Shinozaki S. Efficacy and safety of cold versus hot snare polypectomy for resecting small colorectal polyps: Systematic review and meta-analysis. / S.Shinozaki, Y.Kobayashi et al. // *Digestive Endoscopy.* – 2018. –

doi: 10.1111/den.13173.

15. Chey W.D. The channel occlusion technique: a novel method of retrieving polyps following snare resection. / W.D.Chey. // *Am. J. Gastroenterol.* – 2000. – v. 95. – p. 1608-1609.

16. Sano Y. A novel endoscopic device for retrieval of polyps resected from the colon and rectum. / Y.Sano, T.Kaihara, H.Ito et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2004. – v. 59. – p. 716-719.

17. Miller K. Polyp retrieval after colonoscopic polypectomy: use of the Roth Retrieval. / K.Miller, J.D.Waye. // *Net. Gastrointest. Endosc.* – 2001. – v. 54. – p. 505-517.

18. Deenadayalu V.P. Colon polyp retrieval after cold snaring. / V.P.Deenadayalu, D.K.Rex // *Gastrointest. Endoscopy.* – 2005. – v. 62. – p. 253-256.

19. Rex D.K. Quality in the Technical Performance of Colonoscopy and the Continuous Quality Improvement Process for Colonoscopy: Recommendations of the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. / D.K.Rex, J.H.Bond, S.Winawer et al. // *The American Journal of Gastroenterology.* – 2002. – v. 97. – p. 1296-1308.

20. Lee C.K. Cold snare polypectomy vs. Cold forceps polypectomy using double-biopsy technique for removal of diminutive colorectal polyps: a prospective randomized study. / C.K.Lee, J.J.Shim, J.Y.Jang // *Am. J. Gastroenterol.* – 2013. – v. 108 (10). – p. 1593-600.

21. Paspatis G.A. A prospective randomized comparison of cold vs hot snare polypectomy in the occurrence of postpolypectomy bleeding in small colonic polyps. / G.A.Paspatis, G.Tribonias, K.Konstantinidis et al. // *Colorectal Dis.* – 2011. – v. 13. – p. 345-348.

22. Komeda Y. Factors associated with failed polyp retrieval at screening colonoscopy. / Y.Komeda, N.Suzuki, M.Sarah et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2013. – v. 77. – p. 95-400.

23. Din S. Cold snare polypectomy: Does snare type influence outcomes? / S.Din, A.J.Ball, S.A.Riley. // *Digestive Endoscopy.* – 2015. – v. 27. – p. 603-608.

24. Horiuchi A. Prospective, randomized comparison of 2 methods of cold snare polypectomy for small colorectal polyps. / A.Horiuchi, K.Hosoi, M.Kajiyama, N.Tanaka et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2015. –

v. 82. – p. 686-692.

25. Barros A.R. Safety and efficacy of cold snare resection of non-polypoid colorectal lesions (0-IIa and 0-IIb). / A.R.Barros, M.J.Monteverde, F.R.Barros et al. // *Acta Gastroenterologica Latinoamericana.* – 2014. – v. 44. – p. 27-32.

26. Choksi N. Cold snare piecemeal resection of colonic and duodenal polyps ≥ 1 cm. / N.Choksi, B.J.Elmunzer, R.W.Stidham et al. // *Endosc. Int. Open.* – 2015. – v. 3. – p. 508-513.

27. Piraka C. Cold snare polypectomy for non-pedunculated colon polyps greater than 1 cm. / C.Piraka, A.Saeed, A.K.Waljee et al. // *Endosc. Int. Open.* – 2017. – v. 5. – p. 184-189.

28. Muniraj T. Cold Snare Polypectomy for Large Sessile Colonic Polyps: A Single-Center Experience. / T.Muniraj, T.A.Sahakian // *Gastroenterology Research and Practice.* – 2015. – doi: 10.1155/2015/175959

29. Tutticci N.J. Cold endoscopic mucosal resection of large sessile serrated polyps at colonoscopy. / N.J.Tutticci, D.G.Hewett // *Gastrointestinal Endoscopy.* – 2018. – v. 87. – p. 837-842.

30. Moss A.K. Standardisation of polypectomy technique. / A.Moss, K.Nalankilli // *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology.* – 2017. – v. 31. – p. 447-453.

31. Norton I.D. Efficacy of colonic submucosal saline solution injection for the reduction of iatrogenic thermal injury. / I.D.Norton, L.Wang, S.A.Levine et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2002. – v. 56. – p. 95-99.

32. Iishi H. Endoscopic resection of large sessile colorectal polyps using a submucosal saline injection technique. / H.Iishi, M.Tatsuta, S.Kitamura et al. // *Hepatogastroenterology.* – 1997. – v. 44. – p. 698-702.

33. Shirai M. Safer colonoscopic polypectomy with local submucosal injection of hypertonic saline-epinephrine solution. / M.Shirai, T.Nakamura, A.Matsuura et al. // *Am J Gastroenterol.* – 1994. – v. 89. – p. 334-338.

34. Kim H.S. Hot snare polypectomy with or without saline solution/epinephrine lift for the complete resection of small colorectal polyps. / H.S.Kim, H.Y.Jung, H.J. Park et al. // *Gastrointest. Endosc.* – 2018. – v. 87 (6). – p. 1539-1547.

REFERENCES

1. Gupta N, Bansal A, Rao D et al. Prevalence of advanced histological features in diminutive and small colon polyps. *Gastrointest Endosc.* 2012;75:1022-1030.

2. Adler DG. Core concepts in colonoscopy: Illustrated guideline. Edited by D.G.Adler; translated from English by I.S.Koslova, edited by V.V.Veselov. *M.: GAETAR-Media.* 2016:224. (in Russ.)

3. Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M et al. Removal

of small colorectal polyps in anticoagulated patients: a prospective randomized comparison of cold snare and conventional polypectomy. *Gastrointest Endosc.* 2014;79:417-423.

4. Shinozaki S, Hayashi Y, Lefor AK et al. What is the best therapeutic strategy for colonoscopy of colorectal neoplasia? Future perspectives from the East. *Dig Endosc.* 2016;28:289-295.

5. Agapov MYu, Khalin KD, Barsukov AS et al. The efficacy and safety of cold snare polypectomy for colon polyps size ≤ 8 mm. *Ekspierimental'nayai Klinicheskaya Gastroenterologiya*. 2016;128(4):56-60. (in Russ.)
6. Woods A, Sanowski RA, Wadas DD et al. Eradication of diminutive polyps: a prospective evaluation of bipolar coagulation versus conventional biopsy removal. *Gastrointest Endosc*. 1989;35:536-540.
7. Tappero G, Gaia E, DeGiuli P et al. Cold snare excision of small colorectal polyps. *Gastrointest Endosc*. 1992;38(3):310-313.
8. Repici A, Hassan C, Vitetta E et al. Cold polypectomy for subcentimetric polyps. *Endoscopy*. 2012;44:27-31.
9. Ichise A, Horiuchi A, Nakayama Y et al. Cold Polypectomy vs. *Conventional Polypectomy Digestion*. 2011;84:78-81.
10. Kim JS, Lee BI, Choi H et al. Cold snare polypectomy versus cold forceps polypectomy for diminutive and small colorectal polyps: a randomized controlled trial. *Gastrointest Endoscopy*. 2015;81:741-747.
11. Jung YS, Park JH, Kim HJ et al. Complete biopsy resection of diminutive polyps. *Endoscopy*. 2013;45:1024-1029.
12. Ageykina NV, Fedorov ED. Efficacy of small colon polyps (less than 10 mm) cold polypectomy methods at diagnostic colonoscopy in out-patient clinic. *Endoscopic surgery*. 2018;5:32-38. (in Russ.)
13. Raad D, Tripathi P, Cooper G et al. Role of the cold biopsy technique in diminutive and small colonic polyp removal: A systematic review and meta-analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2016;83:508-515.
14. Shinozaki S, Kobayashi Y. et al. Efficacy and safety of cold versus hot snare polypectomy for resecting small colorectal polyps: Systematic review and meta-analysis. *Digestive Endoscopy*. 2018; doi: 10.1111/den.13173.
15. Chey WD. The channel occlusion technique: a novel method of retrieving polyps following snare resection. *Am J Gastroenterol*. 2000;95:1608-1609.
16. Sano Y, Kaihara T, Ito H et al. A novel endoscopic device for retrieval of polyps resected from the colon and rectum. *Gastrointest Endosc*. 2004;59:716-719.
17. Miller K, Waye JD. Polyp retrieval after colonoscopic polypectomy: use of the Roth Retrieval. *Net Gastrointest Endosc*. 2001;54:505-517.
18. Deenadayalu VP, Rex DK. Colon polyp retrieval after cold snaring. *Gastrointest Endoscopy*. 2005;62:253-256.
19. Rex DK, Bond JH, Winawer S et al. Quality in the Technical Performance of Colonoscopy and the Continuous Quality Improvement Process for Colonoscopy: Recommendations of the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *The American Journal of Gastroenterology*. 2002;97:1296-1308.
20. Lee CK, Shim JJ, Jang JY. Cold snare polypectomy vs. Cold forceps polypectomy using double-biopsy technique for removal of diminutive colorectal polyps: a prospective randomized study. *Am J Gastroenterol*. 2013;108(10):1593-600.
21. Paspatis GA, Tribonias G, Konstantinidis K et al. A prospective randomized comparison of cold vs hot snare polypectomy in the occurrence of postpolypectomy bleeding in small colonic polyps. *Colorectal Dis*. 2011;13:345-348.
22. Komeda Y, Suzuki N, Sarah M et al. Factors associated with failed polyp retrieval at screening colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2013;77:395-400.
23. Din S, Ball AJ, Riley SA. Cold snare polypectomy: Does snare type influence outcomes? *Digestive Endoscopy*. 2015;27:603-608.
24. Horiuchi A, Hosoi K, Kajiyama M, Tanaka N et al. Prospective, randomized comparison of 2 methods of cold snare polypectomy for small colorectal polyps. *Gastrointest Endosc*. 2015;82:686-692.
25. Barros AR, Monteverde MJ, Barros FR et al. Safety and efficacy of cold snare resection of non-polypoid colorectal lesions (0-IIa and 0-IIb). *Acta Gastroenterologica Latinoamericana*. 2014;44:27-32.
26. Choksi N, Elmunzer BJ, Stidham RW et al. Cold snare piecemeal resection of colonic and duodenal polyps ≥ 1 cm. *Endosc Int Open*. 2015;3:508-513.
27. Piraka C, Saeed A, Waljee AK et al. Cold snare polypectomy for non-pedunculated colon polyps greater than 1 cm. *Endosc Int Open*. 2017;5:184-189.
28. Muniraj T, Sahakian TA. Cold Snare Polypectomy for Large Sessile Colonic Polyps: A Single-Center Experience. *Gastroenterology Research and Practice*. 2015; doi: 10.1155/2015/175959.
29. Tutticci NJ, Hewett DG. Cold endoscopic mucosal resection of large sessile serrated polyps at colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2018;87:837-842.
30. Moss A, Nalankilli K. Standardisation of polypectomy technique. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2017;31:447-453.
31. Norton ID, Wang L, Levine SA et al. Efficacy of colonic submucosal saline solution injection for the reduction of iatrogenic thermal injury. *Gastrointest Endosc*. 2002;56:95-99.
32. Iishi H, Tatsuta M, Kitamura S et al. Endoscopic resection of large sessile colorectal polyps using a submucosal saline injection technique. *Hepatogastroenterology*. 1997;44:698-702.
33. Shirai M, Nakamura T, Matsuura A et al. Safer colonoscopic polypectomy with local submucosal injection of hypertonic saline-epinephrine solution. *Am J Gastroenterol*. 1994;89:334-338.
34. Kim HS, Jung HY, Park HJ et al. Hot snare polypectomy with or without saline solution/epinephrine lift for the complete resection of small colorectal polyps. *Gastrointest. Endosc*. 2018;87(6):1539-1547.