

ÖGGH

LEITLINIE  
Qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie

Version 1.8 , 12. Mai 2016

## Impressum

### Federführende Organisation

Österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie (ÖGGH)

### Leitliniengruppe

Österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie (ÖGGH)

- Ao. Univ. Prof. Dr. Monika Ferlitsch
- Prof. Dr. Michael Gschwantler
- Dr. Elisabeth Waldmann
- Dr. Philip Jeschek
- c.m. Daniela Sallinger
- Prof. Dr. Peter Knoflach
- Prof. Dr. Günter Krejs
- Prof. Dr. Wolfgang Petritsch
- Prof. Dr. Friedrich Renner
- Prof. Dr. Michael Trauner
- Prof. Dr. Wolfgang Vogel
- Doz. Dr. Werner Weiss

## Interessenoffenlegung

Die Entwicklung der Leitlinie „Qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie“ erfolgte in wissenschaftlicher Unabhängigkeit von der/den finanzierenden Organisationen. Die in der Leitliniengruppe tätigen Expertinnen und Experten haben keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit der Entwicklung der Leitlinie. Die Entwicklung der Leitlinie erfolgte im Rahmen der ehrenamtlichen Tätigkeit des Vorstands/der Mitglieder der ÖGGH.

# *Inhaltsverzeichnis*

Abkürzungsverzeichnis	S. 6
1 Leitlinie zur qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie Österreich	S. 7
1.1 Zusammenfassung der wesentlichsten Empfehlungen	S. 7
1.2 Hintergrund	S. 10
2 Gesamtziele der Leitlinie	S. 12
2.1 Spezifische Zielsetzungen	S. 12
2.2 Adressaten und Anwendungsbereich	S. 13
2.3 Methodik und Evidenz	S. 13
2.4 Quell- bzw. Referenzleitlinien	S. 13
2.5 Versorgungsstrukturen	S. 14
3 Kolorektales Karzinom	S. 15
3.1 Epidemiologie	S. 15
3.2 Ätiologie, Pathogenese, Risikofaktoren	S. 16
3.3 Prävention	S. 19
3.3.1 Primäre Prävention	S. 20
3.3.2 Sekundäre Prävention	S. 21
4 Rationale der Screeningmaßnahmen	S. 23
5 Screening mit Koloskopie: Zielgruppe, Screeningintervalle	S. 25
5.1 Zielgruppe	S. 25
5.2 Screeningintervalle	S. 25
6 Kosteneffizienz	S. 26
7 Leitlinie qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie	S. 28
7.1 Verpflichtende Voraussetzungen	S. 28
7.1.1 Leistungsdefinition	S. 28
7.1.2 Personelle Voraussetzungen	S. 29
7.1.3 Infrastrukturelle Voraussetzungen	S. 30

7.1.4 Hygienevoraussetzungen	S. 30
7.1.5 Dokumentation	S. 30
<b>8 Qualitätsindikatoren</b>	<b>S. 32</b>
8.1 Zusammenfassung der Qualitätsindikatoren inkl. Zielwerte und Ampelsystem	S. 32
8.2 Polypen-, Adenomdetektionsrate	S. 34
8.3 Zökumerreichrate	S. 35
8.4 Polypektomierate	S. 35
8.5 Komplikationsrate	S. 35
8.6 Hygiene	S. 36
8.7 Stichproben	S. 37
8.8 Erläuterungen zum Datenerfassungsblatt der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie	S. 38
8.8.1 Grund für unvollständige Koloskopie	S. 38
8.8.2 Makroskopischer Befund-Polypen	S. 39
8.8.3 Komplikationen	S. 40
8.8.4 Histologischer Befund	S. 42
8.8.5 Diagnose	S. 42
8.8 Benchmarking	S. 43
<b>9 Abläufe der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie</b>	<b>S. 44</b>
9.1 Optimale Vorbereitung für die qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie	S. 45
<b>10 Evaluation</b>	<b>S. 48</b>
10.1 Datenlieferung und Qualität der Dokumentationen	S. 50
<b>11 Gültigkeitsdauer und Aktualisierung der Leitlinie</b>	<b>S. 52</b>
<b>12 Literaturverzeichnis</b>	<b>S. 53</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ASGE	Amerikanische Gesellschaft für Gastrointestinale Endoskopie
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften
HVB	Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger
KRK	Kolorektales Karzinom
ÖGIM	Österreichische Gesellschaft für Innere Medizin
ÖGGH	Österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie
ÖGHMP	Österreichische Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Prävention
ÖKH	Österreichische Krebshilfe
DGVS	Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten

# 1 Leitlinie zur qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie in Österreich

Anm.: Diese Leitlinie richtet sich gleichermaßen an Personen beiderlei Geschlechts. Wenn aus Gründen der Lesbarkeit nicht explizit angeführt, sind daher immer Personen beiderlei Geschlechts gemeint.

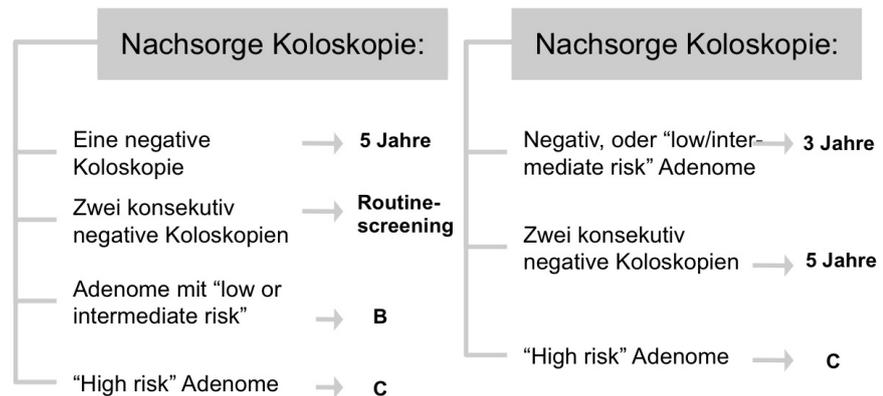
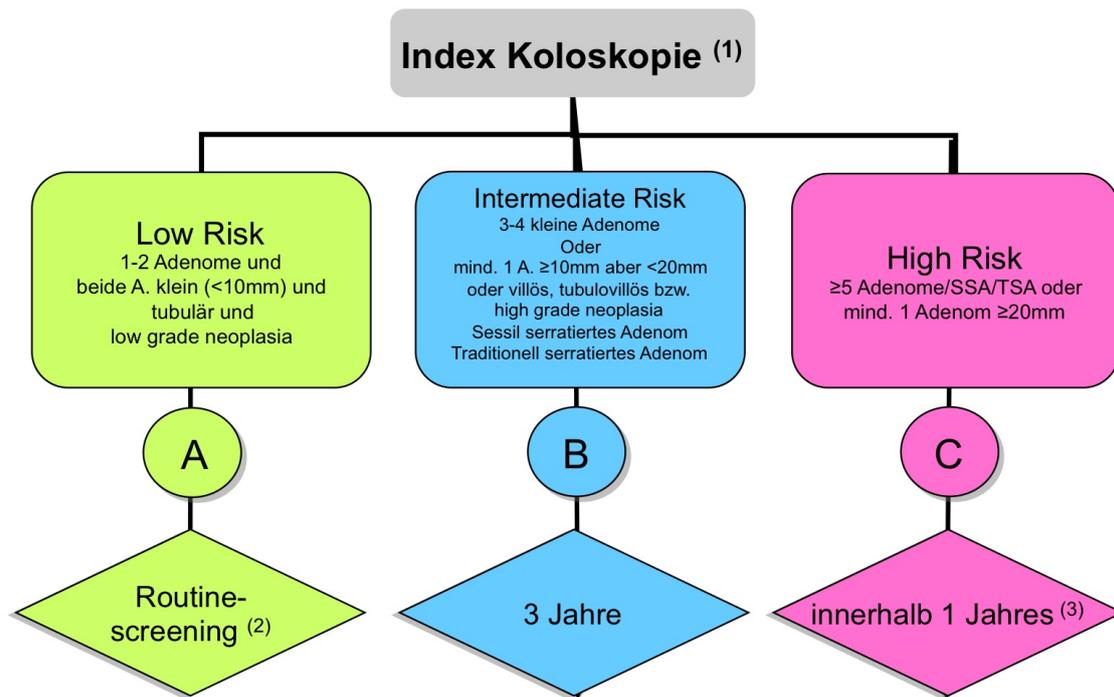
## 1.1 Zusammenfassung der wesentlichsten Empfehlungen

Zum Thema Qualitätssicherung in der Vorsorgekoloskopie wurden 2012 drei Guidelines publiziert, aus welchen sich die Empfehlungen der ÖGGH zur Qualitätssicherung und den jeweiligen Qualitätsindikatoren, welche in folgender Tabelle dargestellt sind, ableiten<sup>1-3</sup>

Qualitätsmerkmal	Zielwert (grün)	Gelb (verbesserungswürdig)	Rot
Adenomentdeckungsrate	>20% >15% bei Frauen >25% bei Männern	10-20%	<10%
Zökumerreichsrate	>95% inkl. Fotodokumentation	85-95%	<85%
Angebot der Sedierung	100% inkl. Vorhandensein und Erfahrung mit Notfallequipment	nicht zutreffend	nicht zutreffend
Perforationsrate	<1:1000	1:500-1:1000	>1:500
Post-Polypektomie Blutung (hospitalisierungsbedürftig)	<1:200	1:100-1:200	>1:100
Hygieneüberprüfung	1x/Jahr	<1x/Jahr	< 1x/ 2 Jahre
Exzellente/gute Vorbereitung	90%	Keine Vorgabe, patientenabhängig	Keine Vorgabe, patientenabhängig
Rückzugszeit	>6 Min	4-6 Min	<4 Min
Polypenabtragung	>95% d. Polypen <5 mm mit Schlinge oder Zange 95% Polypen ≥ 5 mm nur mit Schlinge +Fotodokumentation	70-95% aller Polypen abgetragen  70-95% der Polypen >5 mm mit Schlinge abgetragen	<70% aller Polypen abgetragen  <70% der Polypen >5 mm mit Schlinge abgetragen

Weiters wurden von der ÖGGH Empfehlungen zur Nachsorge nach erfolgter Polypektomie, basierend auf der europäischen Guideline<sup>2</sup> sowie der deutschen S3-Leitlinie<sup>4</sup> veröffentlicht, welche in folgender Graphik dargestellt sind.

# Nachsorge – nach koloskopischer Polypektomie



## Notes:

- (1) Index Koloskopie muss bis ins Zökum erfolgen
- (2) Weitere Faktoren (Alter, familiäre Belastung, Aussagekraft der Indexkoloskopie)
- (3) Folgekoloskopie zur Abtragung übersehener Läsionen

Übersetzung des englisch-sprachigen Dokumentes "European Guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis".  
© European Union 2010

Die Haftung für die Übersetzung liegt allein bei der Arbeitsgruppe Qualitätssicherung, der Österreichischen Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie.

Dieser Auszug (Colonoscopic surveillance following adenoma removal EU 2010) unterliegt dem Copyright der Autoren:  
© 2010 v1 10/2010 W. Atkin et al.

Eine Reproduktion dieser Arbeit ist, unter der Voraussetzung dass dieser Text intakt bleibt, gestattet.  
Unautorisierte Änderungen sind untersagt.

## 1.2 Hintergrund

Die Vorsorge-Koloskopie gilt als Goldstandard des Dickdarmkrebs-Screenings. Als invasive Untersuchung, welche sich an die gesunde Normalbevölkerung richtet, ist diese mit (wenn auch geringen) Risiken für Komplikationen verbunden.

Die Entdeckungsraten von Polypen und Adenomen, sowie Komplikationsraten und Zökumerreichsraten sind stark von den individuellen Untersuchern abhängig. Daher ist eine adäquate Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei der Vorsorgekoloskopie unumgänglich.

Folgende Qualitätsstandards sind für eine qualitätsgesicherte Koloskopie notwendig: Information und Aufklärung der Patienten, Angebot der Prämedikation, Videokoloskopie, eine Zökumerreichsrate von mindestens 85%, Dokumentation, Qualifikationsnachweis des Untersuchers sowie Nachweis von selbstständig durchgeführten Polypektomien, das Vorhandensein einer Notfallausrüstung, Waschmaschine sowie regelmäßige mikrobielle Hygienekontrollen.

Aktuell wurden in den Bundesländern keine einheitlichen Qualitätsstandards mit den jeweiligen Kassen vereinbart (siehe Tabelle 1). Vorarlberg (seit der Einführung der Vorsorgekoloskopie) und das Burgenland (seit 2012) sind zurzeit die einzigen Bundesländer, welche alle geforderten Qualitätsstandards erfüllen. Diese differierenden Qualitätsvereinbarungen kommen nicht zuletzt durch die unterschiedliche Honorierung der Vorsorgekoloskopie, welche sich in den Bundesländern zwischen 141,7 € (in Niederösterreich) und 200€ (in Vorarlberg) bewegt, zustande.

Es wäre demnach absolut wünschenswert, einen in ganz Österreich gültigen Vorsorgevertrag zu beschließen, der jedem Bürger den Zugang zu einer adäquaten Darmkrebsvorsorge sichert und die in diesem Projekt als ausgezeichnet geeignet erwiesenen Qualitätsanforderungen beinhaltet.

Da für die 2005 in Österreich eingeführte Vorsorgekoloskopie keine einheitlichen Qualitätsstandards gelten, hat die österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie (ÖGGH) zusammen mit dem Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger (HVB) und der österreichischen Krebshilfe (ÖKH) das Projekt „Qualitätszertifikat Darmkrebsvorsorge“ ins Leben gerufen. Dieses Projekt widmet sich vor allem der Qualitätssicherung in der Vorsorgekoloskopie. Da sich dieses Projekt als sehr

erfolgreich herausgestellt hat, werden die Prozesse, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden, zum Aufbau der Leitlinie herangezogen.

Die Amerikanische Gesellschaft für Gastrointestinale Endoskopie (ASGE) hat Qualitätskriterien definiert, welche gewisse Mindestanforderungen an das endoskopische Verfahren sicherstellen sollen. Diese beinhalten die Qualität der Darmreinigung, die Zoekumerreichsrate, eine minimale Rückzugszeit von 6 Minuten, die Rate an detektierten Adenomen und die Anzahl an konsekutiven Polypektomien und geborgenen Polypen/Adenomen<sup>5</sup>. Die Einhaltung dieser Kriterien soll maßgeblich zu dem Erreichen der Screeningziele, einem Rückgang der Morbidität und Mortalität an KKK, bei gleichzeitig möglichst geringem Risiko für die jeweiligen Patienten, beitragen.

Die Messung der Qualitätsindikatoren wird vorzugsweise durch ein effektives Qualitätssicherungssystem verwirklicht.<sup>6</sup> Primäre Aufgabe eines Qualitätssicherungsprogramms ist es, untersucherabhängige Faktoren positiv zu beeinflussen.

In Deutschland wurde 2002 ein solches Qualitätsmanagementprogramm für die Vorsorgekoloskopie eingeführt. Dieses Beispiel hat gezeigt, dass Qualitätssicherung in der Lage ist, hohe Standards für endoskopische Leistungen zu gewährleisten<sup>7</sup>.

Die im Rahmen des Projekts „Qualitätssicherung Darmkrebsvorsorge“, welches an das deutsche Qualitätsmanagementprogramm angelehnt ist, erhobenen Daten belegen eine hohe Qualität der Untersuchungsprozesse und sind mit denen internationaler Studien vergleichbar.<sup>6,8</sup>

## *2 Gesamtziele der Leitlinie*

Die Koloskopie gilt als Goldstandard der Darmkrebsvorsorge- und Diagnostik<sup>9-11</sup> und wird weltweit häufig angewendet<sup>12</sup>. Um den gewünschten Effekt, einen Rückgang sowohl der Sterblichkeitsrate als auch der Neuerkrankungsrate des KRK zu erreichen ist es unerlässlich, die Qualität der Vorsorgekoloskopie sicherzustellen und hohe Teilnahmeraten zu erreichen.

Das Hauptziel der Leitlinie ist daher die Verbesserung und Sicherung der Qualität der Vorsorgekoloskopie in Österreich. Dies soll erreicht werden, indem bestimmte Qualitätsindikatoren definiert werden und relevante Leitlinien für die Verwendung als Referenz identifiziert werden. Zudem wird in dieser Leitlinie der Gesamtprozess der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie Punkt für Punkt beschrieben.

Die im Rahmen des Qualitätszertifikats erhobenen Daten belegen eine hohe Qualität der Untersuchungsprozesse im Rahmen der Vorsorgekoloskopie und rechtfertigen die von der ÖGGH definierten und von den Inhabern des Zertifikats „Qualitätssicherung Darmkrebsvorsorge“ geforderten Qualitätskriterien. Aufgrund der Tatsache, dass eine entsprechend ausführliche Dokumentation unweigerlich mit dem Qualitätsbegriff in Verbindung steht, liefern die erhobenen Daten zusätzlich epidemiologische Informationen rund um das KRK, die der Screeningforschung dienen können.

### *2.1 Spezifische Zielsetzungen*

Die Zielsetzung beinhaltet folgende spezifische Ziele zur qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie in Österreich:

- Früherkennung und rechtzeitige Diagnosestellung
- Erhöhung und Sicherung der Qualität der Vorsorgekoloskopie
- Prozessstandardisierung, -optimierung und -transparenz
- Steigerung der Awareness (Öffentlichkeitsarbeit)
- Erleichterung der Einarbeitung neuer Mitarbeiter/innen
- Erhöhung der Patientenzufriedenheit
- Erhöhung der Patientensicherheit
- Optimierung und Messbarkeit der Ergebnisqualität

Dies soll erreicht werden, indem unter anderem Qualitäts- und Dokumentationsstandards beschrieben und definiert werden.

## *2.2 Adressaten und Anwendungsbereich*

Die vorliegende Leitlinie zur qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie richtet sich an Gesundheitsdienstleister aus dem medizinischen und pflegerischen Bereich, welche Vorsorgekoloskopien durchführen.

Der Anwendungsbereich umfasst folgende Versorgungsbereiche:

- Niedergelassene Fachärztinnen und Fachärzte für Innere Medizin, Gastroenterologie und Hepatologie, bzw. Chirurgie
- Endoskopieeinheiten der Krankenanstalten
- Selbstständige Ambulatorien, die Koloskopien durchführen

## *2.3 Methodik und Evidenz*

Alle Quellen, die im Rahmen der Leitlinienentwicklung verwendet wurden, sind im Literaturverzeichnis angeführt. Zitate sind im Text ersichtlich. Die Auswahl der Standards und Quellen wurde von den Experten der Leitliniengruppe getroffen.

## *2.4 Quell- bzw. Referenzleitlinien*

Im Rahmen der Vorarbeiten zur Leitlinienentwicklung wurden von den Fachexpertinnen und Fachexperten vier internationale Leitlinien vorausgewählt. Die deutsche „Qualitätssicherungsvereinbarung zur Koloskopie“ ist eine Maßnahme zur Qualitätssicherung, mit welcher die Strukturqualität bei der Erbringung von Leistungen der Koloskopie (einschließlich der gegebenenfalls erforderlichen Polypektomien) gesichert werden soll. Die Vereinbarung regelt die fachlichen und apparativen Voraussetzungen für die Ausführung und Abrechnung von Leistungen der Koloskopie in der vertragsärztlichen Versorgung. Diese ist im Internet unter <http://www.kbv.de/rechtsquellen/2500.html> abrufbar.

Weiters wurden die Qualitätskriterien an die der ASGE „ASGE guideline: colorectal cancer

screening and surveillance“<sup>13</sup>, die Leitlinie der europäischen Gesellschaft für gastrointestinale Endoskopie (ESGE) „Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE), Rembacken et al., Endoscopy 2012“<sup>1</sup> sowie die der spanischen Gesellschaft für gastrointestinale Endoskopie „Clinical practice guidelines: quality of colonoscopy in colorectal cancer screening, Jover et al., Endoscopy 2012“<sup>3</sup>, welche gewisse Mindestanforderungen an das endoskopische Verfahren sicherstellen sollen, angelehnt.

Empfehlungen, welche die Nachsorge nach erfolgter Polypektomie betreffen, beziehen sich in erster Linie auf die EU Guideline „European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis. First Edition: Colonoscopic surveillance following adenoma removal“<sup>2</sup>, Atkin et al., Endoscopy 2012, die Österreichischen Empfehlungen zur Vorsorge und Nachsorge, Ferlitsch et al, Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen 2012<sup>14</sup>, sowie in Detailfragen auf die deutsche S3-Leitlinie<sup>4</sup>.

Als zusätzliche Referenzen wurden die Publikationen „Quality Indicators for Colonoscopy“ von Rex et al (Am J. Gastroenterol 2006)<sup>5</sup> und „Quality Assurance for Screening Colonoscopies“ von Birkner (Z Gastroenterol 2008)<sup>15</sup> herangezogen. Auch stehen diese Leitlinien in Einklang mit den Empfehlungen der ÖGGH zu klinisch – pathologischen Qualitätsstandards und zur Qualitätssicherung in der gastrointestinalen Endoskopie<sup>16,17</sup>

## *2.5 Versorgungstrukturen*

Die Vorsorgekoloskopie wird in Österreich in niedergelassenen Ordinationen, in Endoskopieabteilungen von Krankenhäusern oder in selbständigen Ambulatorien durchgeführt.

## 3 Kolorektales Karzinom

### 3.1 Epidemiologie

Mit einer Inzidenz von 30-35 pro 100.000 Einwohner ist das KRK eine der häufigsten malignen Erkrankungen der westlichen Welt<sup>18</sup>. Es ist mit 13% bzw. 11% aller Krebserkrankungen das dritt- beziehungsweise zweithäufigste Karzinom bei Männern (nach Prostata- und Lungenkarzinom) und Frauen (nach dem Mammakarzinom) in Österreich<sup>19</sup>. Weltweit macht das KRK 8% aller Krebstodesursachen aus und tritt mit 60% aller Fälle häufiger in Industrienationen auf<sup>20</sup>. Die altersstandardisierte Inzidenzrate ist in Österreich bei Männern um das 1,7-fache höher als bei Frauen und ging in den letzten 10 Jahren bei beiden Geschlechtern um etwa 20% zurück, ähnliche verhielt es sich mit der KRK-Mortalität, welche einen Rückgang von etwa 30% verzeichnete.<sup>19</sup>

Innerhalb der europäischen Union zeigen epidemiologische Untersuchungen ein signifikant höheres Auftreten des KRK in nördlichen und westlichen als in südlichen Ländern<sup>18</sup>.

Das Risiko, an KRK zu erkranken, ist bis zum 45. beziehungsweise 50. Lebensjahr niedrig (nur 7% der KRK treten vor dem 50. Lebensjahr auf), und steigt etwa ab dem 50. Lebensjahr stark an. Der Altersgipfel liegt in Österreich bei Männern zwischen dem 65. und 74. und bei Frauen im 75. Lebensjahr und darüber<sup>11</sup>. Passend dazu, liegt auch bei kolorektalen Adenomen die Prävalenz bei Männern zwischen 45 und 49 Jahren im Bereich derer von Frauen zwischen 55 und 59 Jahren<sup>21</sup>. Das Lebenszeit-Risiko an einem KRK zu erkranken beträgt etwa 6,1% bei Frauen und 7,5 % bei Männern<sup>22</sup>.

2011 erkrankten 4577 Patienten an einem KRK, wobei Männer mit 2.593 Fällen stärker betroffen waren als Frauen mit 1984 Neuerkrankten. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte zeigte sich eine unterschiedliche Entwicklung der beiden Geschlechter. Während 1985 in absoluten Zahlen mehr Frauen als Männer an Darmkrebs erkrankten, waren es 1995 in etwa gleich viele, und ab 1996 kehrte sich das Verhältnis um.<sup>19</sup> Der an Dickdarmkrebs versterbende Patient verliert durchschnittlich 13 Jahre seines Lebens<sup>23</sup>.

In Österreich ist die altersstandardisierte Inzidenzrate (2009-2011) des kolorektalen Karzinoms mit 32,2 pro 100,000 Einwohner in der Steiermark am höchsten, während sie in Salzburg und Burgenland mit 25,2 und 26,4 am niedrigsten ist. Die Sterblichkeit am KRK ist in Tirol und in Kärnten am niedrigsten und in Burgenland, Niederösterreich und Wien am höchsten<sup>19</sup>.

### *3.2 Ätiologie, Pathogenese und Risikofaktoren*

Das kolorektale Karzinom macht 95% der bösartigen Darmtumoren aus. Zu ca. 95% bildet sich das Kolonkarzinom aus den Drüsen der Darmschleimhaut, es handelt sich also fast ausschließlich um Adenokarzinome. 80% davon sind differenzierte Adenokarzinome, 10% muzinöse Adenokarzinome und weitere 10% stellen undifferenzierte, anaplastische (hochmaligne) Karzinome dar. Die verbleibenden 5%, welche allesamt eine sehr schlechte Prognose haben, setzen sich aus Plattenepithelkarzinomen des Analkanals, Leiomyosarkomen, malignen Karzinoiden, gastrointestinalen Stromatumoren sowie Kaposi-Sarkomen des Verdauungstrakts bei AIDS<sup>24</sup> zusammen.

Etwa 90% aller jährlich neu auftretenden kolorektalen Karzinome dürften sporadischer Natur sein, also ohne Einfluss genetischer Prädispositionen aus adenomatösen oder serratierten Polypen entstehen. Dickdarmpolypen lassen sich unterteilen in hyperplastische, nicht-neoplastische und neoplastische Formen. Sie können ein gestieltes, sessiles oder flaches Wachstumsmuster aufweisen. Adenome sind epitheliale Formen von neoplastischen Polypen und machen etwa 80% aller Polypen aus. Diese haben das Potential zur malignen Entartung, sind also als Präkanzerosen zu bezeichnen. Die Entartung läuft in der Regel als mehr-stufiger Prozess vom Adenom über die intraepitheliale Dysplasie der kolorektalen Schleimhaut zum Karzinom<sup>25-27</sup>. Die Dysplasie ist als eindeutige Neoplasie ohne invasives Wachstum definiert, welche histologisch durch zelluläre Atypie, abweichende Differenzierung und gestörte intraepitheliale Architektur gekennzeichnet ist. Ausgehend von dieser, von Vogelstein et al. erstmals beschriebenen Adenom-Karzinom-Sequenz, ist davon auszugehen, dass im Laufe einiger Jahre aus fast allen kolorektalen Adenomen - abhängig von verschiedenen Risikokonstellationen (s.u.) - kolorektale Karzinome entstehen können<sup>28</sup>. Die Zeitspanne vom Auftreten erster Veränderungen bis zur möglichen malignen Entartung beträgt in etwa 10 Jahre. Das Entartungspotential ist von mehreren Faktoren abhängig; es korreliert mit Typ, Größe und Grad der Dysplasie. Nach dem histologischen Aufbau werden klassische Adenome unterteilt in tubuläre, tubulovillöse und villöse Formen, wobei letztere das höchste

Entartungsrisiko aufweisen.

Dem aktuellen Stand der Wissenschaft zufolge kann das KKK allerdings nicht mehr als eine einzelne Krankheitsentität mit derselben pathophysiologischen Entstehungsgeschichte gesehen werden, sondern ist viel mehr als heterogenes Krankheitsbild mit verschiedenen molekularen „Pathways“ zu betrachten<sup>29</sup>.

Wie neueste Untersuchungen zeigen, besteht neben der im obigen beschriebenen, mittlerweile etablierten Adenom-Karzinom-Sequenz mit Mutationen im APC Gen auch ein weiterer molekularer Pfad, welcher über eine Subgruppe der ursprünglich als harmlos geglaubten hyperplastischen Polypen, den serratierten Polypen/Adenomen führt, welche in der Praxis häufig im rechten Kolon vorkommen und von eher unscheinbarem Erscheinungsbild sind<sup>30</sup>. Nach der WHO Klassifikation werden diese unterteilt in hyperplastische Polypen, sessil serratierte Adenome/Polypen (die Begriffe Adenom bzw. Polyp werden in diesem Zusammenhang synonym verwendet) sowie traditionell serratierte Adenome.<sup>31</sup>

Rezente Studien attestieren sogar bis zu 30-35% der kolorektalen Karzinome diesem sogenannten serratierten Pfad der Karzinogenese<sup>32</sup>.

Aus diesem Grund sollten alle Adenome des Kolorektums entfernt werden, die endoskopische Polypenabtragung stellt hierbei die Methode der Wahl dar. Die komplette Entfernung in einem Stück sollte angestrebt werden, da auf diese Weise eine präzise histologische Diagnostik möglich ist. Die Abtragung hyperplastischer, insbesondere serratierten, Polypen des rechtsseitigen Kolons sollte unabhängig von ihrer Größe erfolgen - ähnliches gilt für größere hyperplastische Polypen im gesamten Colon. Bei den häufigen kleinen hyperplastischen Polypen/Polypenknospen des linksseitigen Kolons und Rektums scheint eine endoskopische Entfernung repräsentativer Läsionen ausreichend<sup>33</sup>.

Bezüglich kolorektaler Karzinome, welche auf genetischen Prädispositionen beruhen, liegt auch der familiären adenomatösen Polyposis coli (FAP) die Adenom-Karzinom-Sequenz zugrunde. Die FAP ist eine obligate Präkanzerose, gekennzeichnet durch eine Mutation des APC-Gens (Adenomatous Polyposis Coli), welche autosomal dominant vererbt wird<sup>34</sup>. Bei der FAP treten mehr als hundert Adenome im Bereich des Kolorektums auf, meist beginnt das Wachstum nach der Pubertät, vorwiegend um das dreißigste Lebensjahr. Die Entwicklung zum Karzinom erfolgt meist um das vierzigste Lebensjahr, wobei die Diagnose aufgrund

der späten klinischen Symptomatik oft erst spät gestellt werden kann. Insgesamt sind etwa 1% aller kolorektalen Karzinome auf eine FAP zurückzuführen<sup>35</sup>.

Ein weiteres Modell der Entstehung kolorektaler Karzinome zeigt sich in der Gruppe der hereditären nicht-polypösen Kolonkarzinome (HNPCC), die etwa 5% aller kolorektalen Karzinome ausmacht. Hierbei werden 2 Typen unterschieden: Typ Lynch I zeigt eine Häufung kolorektaler Karzinome innerhalb von Familien ohne Assoziation mit extrakolischen Tumoren, Typ Lynch II ist durch eine familiäre Häufung des kolorektalen Karzinoms mit anderen Karzinomen (Endometrium, Ovar, Mamma, Pankreas, Haut, Larynx) gekennzeichnet<sup>36</sup>. Im Rahmen dieser Syndrome sind der proximale Befall und eine Erkrankung im jungen Alter typisch.

Ätiologisch wurde autosomal-dominante Abnormalität von Chromosom 2 mit einem Defekt im DNA-Replikationsreperaturmechanismus gefunden. Die durch Mutation inaktivierten mismatch-repair-(MMR-)Gene sind nicht mehr in der Lage, fehlerhaft replizierte DNA zu reparieren und führen so zu Akkumulation von Genmutationen, die die Zellproliferation direkt beeinflussen können. 70% der entstehenden Tumoren liegen proximal der linken Kolonflexur. Die Diagnose erfolgt durch Familienanamnese anhand der Amsterdam und Bethesda-Kriterien, molekularpathologischer und genetischer Untersuchungen<sup>37</sup>.

Als weitere vererbare kolorektale Tumordispositionserkrankungen seien der Vollständigkeit halber das Peutz-Jeghers-Syndrom sowie die familiäre juvenile Polyposis genannt.

Patienten, welche an einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung leiden, weisen ebenfalls eine erhöhte Inzidenz des kolorektalen Karzinoms auf. Der ständige Wechsel zwischen Epithelschädigung, Untergang und Regeneration wird als Ursache für die Karzinomentwicklung bei Patienten mit Colitis ulcerosa gesehen. Das Entartungsrisiko wird unter Berücksichtigung von Ausdehnung und Dauer der Erkrankung, Manifestationsalter, sowie im Rahmen endoskopischer Verlaufskontrollen verifizierter Dysplasie differenziert beurteilt. Die Literaturangaben bezüglich des Karzinomrisikos schwanken erheblich, als Richtwert ist mit einem etwa 10% höheren Karzinomrisiko nach einer Krankheitsdauer von etwa 20 Jahren zu rechnen. Liegt eine chronische Pankolitis vor, so erhöht sich das Risiko im gleichen Zeitraum auf 50%.<sup>38,39</sup> Das Gesamtrisiko der malignen Entartung bei Morbus Crohn

wird mit ca. 3% angegeben<sup>40</sup>.

Neben den endogenen Faktoren wie genetische Vorbelastung, Erkrankung an einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung sowie Patientenalter gibt es eine Reihe exogener Risikofaktoren (sogenannte „life style factors“), die die Entstehung eines kolorektalen Karzinoms beeinflussen können. Bei diesem pathophysiologischen Modell des KRK ist die Adenom-Karzinom-Sequenz genetisch determiniert und der Einfluss exogener Risikofaktoren entscheidet über Protektion, Akzeleration und Geschwindigkeit der karzinomatösen Entartung. Da diese Aspekte in engem Zusammenhang mit der Darmkrebsprävention stehen, werden sie im entsprechenden Kapitel behandelt.

### 3.3 Prävention

Präventivmaßnahmen sind beim kolorektalen Karzinom auf drei Ebenen möglich. Es wird unterschieden zwischen primärer, sekundärer und tertiärer Prävention<sup>41</sup>:

Primäre Prävention umfasst die Anwendung protektiver Maßnahmen, um überhaupt die Entstehung von Adenomen und Karzinomen zu verhindern. Hierzu gehören Ernährungs- und Lebensstilfaktoren sowie Chemoprävention. (Ernährungsempfehlung: *Zur Risikoreduktion eines kolorektalen Karzinoms sollte die Ballaststoffaufnahme erhöht werden. Rotes bzw. verarbeitetes Fleisch sollte nicht täglich verzehrt werden.* Empfehlungsgrad: B, Evidenzstärke: 2a, starker Konsens. *Obst und Gemüse sollten vermehrt gegessen werden. Eine Limitierung des Alkoholkonsums wird angeraten.* Empfehlungsgrad: B, Evidenzstärke: 2b, starker Konsens.)

Durch frühzeitige Bekämpfung der exogenen Risikofaktoren kann eine Inzidenzverminderung des KRK um 50% erwartet werden.<sup>42,43</sup>

- Sekundäre Prävention umfasst die frühzeitige Erkennung von präkanzerösen Veränderungen (Adenome, Polypen) und von Frühkarzinomen und deren rechtzeitige komplette Entfernung. Die sekundäre Prävention ist somit die Domäne der interventionellen Endoskopie.
- Tertiäre Prävention schließlich beinhaltet die Nachsorge nach erfolgter Therapie eines kolorektalen Karzinoms und dient der Früherkennung von Lokalrezidiven oder Metastasen. Auf diesen Punkt wird im Weiteren nicht näher eingegangen, da er nicht Gegenstand dieser Leitlinie ist.

### 3.3.1 Primäre Prävention

Darmkrebs ist eine häufig gestellte Diagnose in den Vereinigten Staaten, Europa und Neuseeland, kommt allerdings selten in Südamerika, Afrika und Asien vor.<sup>44</sup> Da die Häufigkeit von Darmkrebs in unterschiedlichen Kulturkreisen stark variiert, werden aufgrund dieser Beobachtungen vor allem Ernährungsgewohnheiten in die Ätiologie des kolorektalen Karzinoms mit einbezogen. Gestützt wird diese These durch Migrationsstudien, welche bereits in den 60er und 70er Jahren an japanischen Auswanderern nach Hawaii und polnischen Emigranten nach Amerika und Australien durchgeführt wurden. Bereits nach 2- 3 Dekaden zeigten japanische Emigranten nahezu die gleiche kolorektale Karzinominzidenz wie die Bevölkerung des Gastlandes. Dies ließ sich durch die parallele Übernahme der Ernährungsgewohnheiten erklären. Als Risikofaktor wird eine ballaststoffarme, an Fett und tierischem Protein reiche Ernährung angesehen.<sup>45</sup> Dementsprechend legt eine multinationale Studie innerhalb von 20 Industriestaaten eine deutliche Korrelation zwischen Cholesterinaufnahme und Mortalität des kolorektalen Karzinoms nahe<sup>46</sup>. Schätzungen der WHO und der International Agency for Research on Cancer zufolge sind Übergewicht und Adipositas für 11% aller KRK verantwortlich.<sup>47</sup>

Übergewicht gilt somit als einer der wesentlichen Faktoren, welche die bis zu 25-fach höhere KRK Inzidenz in Industrienationen erklären können<sup>48</sup>.

Obwohl die einzelnen Faktoren noch nicht genau definiert werden können, zeigen Studien, dass die Mortalität des kolorektalen Karzinoms durch eine fettarme, ballaststoffreiche Ernährung, reduziert werden kann<sup>49</sup>. Andere Studien hingegen legen zwar eine Vermeidung von fettreicher Ernährung und rotem Fleisch nahe, können aber keine generelle Empfehlung für eine ballaststoffreiche Diät aussprechen<sup>50</sup>.

Auch eine Änderung des „Western Life Style“, mit Bekämpfung von Adipositas sowie Limitierung von Nikotin- und Alkoholabusus bewirkte einen protektiven Effekt<sup>51</sup>. Die allgemeine Annahme, dass physische Aktivität eine Schlüsselrolle in der KRK Prävention spiele, stellte sich einem systematischen Review als überschätzt heraus, und wird als alleinige Präventions-Strategie als unzureichend angesehen<sup>52</sup>.

Trotz zahlreicher Untersuchungen zur Einnahme von NSAR, Cox-Inhibitoren sowie Acetylsalicylsäure, und obwohl viele Studien einen protektiven Effekt hinsichtlich KRK Entstehung zeigen konnten, lassen sich derzeit, auch aufgrund von möglichen

Komplikationen der Chemoprophylaxe, keine eindeutigen Empfehlungen zur medikamentösen Primärprävention des kolorektalen Karzinoms geben<sup>53-57</sup>.

### 3.3.2 Sekundäre Prävention

Auch wenn Ergebnisse randomisiert kontrollierter Studien noch ausständig sind (NordICC Study, erste Ergebnisse sind um 2020 zu erwarten), konnten bereits viele Studien die Effektivität der Koloskopie als CRC-Vorsorgeuntersuchung zeigen. Eine prospektive follow-up-Studie von Zauber et al. konnte eine CRC-Mortalitätsreduktion von 53 Prozent durch die Entfernung adenomatöser Polypen zeigen<sup>58</sup>. Auch Loberg et al. legten in einer rezenten Analyse eine Mortalitätsreduktion durch die koloskopische Entfernung von Adenomen, verglichen mit der Allgemeinbevölkerung, nahe<sup>59</sup>. Eine rezente Metaanalyse konnte eine stärkere CRC-Inzidenzreduktion für die Koloskopie (RR 0,31) verglichen mit der Sigmoidoskopie (RR 0,51) zeigen, ähnlich verhielt es sich mit der CRC-Mortalitätsreduktion (RR 0,32 vs. 0,53)<sup>60</sup> wobei es keinen Unterschied machte, ob die Sigmoidoskopie mit einem Test auf okkultes Blut im Stuhl (FOBT) kombiniert wurde oder nicht<sup>61</sup>. Zusammengefasst, obwohl für Sigmoidoskopie bereits 4 abgeschlossene RCT existieren<sup>61-63</sup>, ist die CRC-Inzidenzreduktion und CRC-Mortalitätsreduktion durch Koloskopie deutlich höher.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Krebserkrankungen ist es im Fall des kolorektalen Karzinoms nicht nur möglich, die Krebserkrankung in einem frühen Stadium zu erkennen, sondern auch diese zu verhindern. Prinzipiell stehen für das Darmkrebscreening mit dem Test auf fäkal okkultes Blut (FOBT), dem genetischen Screening im Stuhl, Sigmoidoskopie und Koloskopie mehrere Screeningmethoden zur Verfügung. Die virtuelle CT-Kolonographie wird wegen der hohen Strahlenbelastung und der fehlenden Möglichkeit einer Intervention in einem Untersuchungsvorgang derzeit nicht als Screeninguntersuchung empfohlen<sup>44</sup>. Zudem empfinden die Patienten aufgrund mangelnder Sedoanalgesie die CT-Kolonographie als belastend. Die Koloskopie bietet als einziges Screening-Verfahren die Möglichkeit von zugleich Diagnose und endoskopischer Therapie von präneoplastischen Läsionen im gesamten Kolon und stellt somit die Methode der Wahl zur Darmkrebsvorsorge dar.<sup>9,64</sup>

Diese Annahme wird vor allem durch die US amerikanische „National Polyp Study“ gestützt, in der eine Patientenkohorte, bei der mittels Koloskopie Adenome entfernt worden

waren, über einen Zeitraum von durchschnittlich 5,9 Jahren nachverfolgt wurde, und die Inzidenz kolorektaler Karzinome dieser Gruppe mit Referenzkohorten ohne vorangegangene Entfernung von Polypen verglichen wurde. Dabei wurde eindeutig gezeigt, dass sich mit einer konsequenten Polypektomie der Krebsvorstufen das Entstehen des Darmkrebses in bis zu 90% der Fälle verhindern lässt<sup>64</sup>. Mehrere prospektive Studien konnten den Vorteil eines Screenings mit alleiniger Koloskopie eindrücklich nachweisen<sup>65-67</sup>. Es konnte gezeigt werden, dass bei der Screeningkoloskopie bei asymptomatischen Erwachsenen in 5-9,5% der Fälle Polypen mit einem Durchmesser von 1cm oder mehr gefunden werden<sup>6</sup>. Insgesamt konnten bei einem Drittel der Patienten ein oder mehrere Polypen nachgewiesen werden.

## 4 Rationale der Screeningkoloskopie

Screening ist ein Verfahren zur Reihenuntersuchung einer Bevölkerung nach bestimmten Gesichtspunkten und wird in der Medizin als Suchmethode eingesetzt. Ziel ist es, gewisse Krankheiten schon im Vor- oder Frühstadium zu detektieren.

Bereits in der Arbeit von Jonas et al. konnte gezeigt werden, dass ein bevölkerungsbasiertes Screening auf Dickdarmkrebs eine Senkung der Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit verspricht<sup>68</sup> (<http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte/d2-2b25.pdf>).

Vorsorge- bzw. Früherkennungsuntersuchungen richten sich an die gesunde Allgemeinbevölkerung und werden an Frauen und Männern durchgeführt, die keine Beschwerden oder Anzeichen von Erkrankung oder Krebs haben. Da sich Screening Untersuchungen auch gesunde Personen unterziehen, welche im Nachhinein aufgrund fehlender Pathologien hinsichtlich Prävention keinen Benefit erfahren, müssen Screeningprogramme bestimmte Anforderungen erfüllen.

### Das kolorektale Karzinom eignet sich dafür in modellhafter Weise:

- a.* Dickdarmkrebs kommt häufig vor und ist somit für die Volksgesundheit von Bedeutung.<sup>18</sup>
- b.* Dickdarmkrebs hat bekannte Vorstufen (Adenome, serratierte Polypen)<sup>28</sup>.
- c.* Die Entwicklung vom Adenom zum Karzinom verläuft langsam, sie beträgt in etwa 10 Jahre<sup>25</sup>.
- d.* Das Testverfahren soll eine hohe Sensitivität und Spezifität aufweisen, daher soll der Test die gesuchte Erkrankung mit möglichst großer Sicherheit nachweisen oder ausschließen können. Die komplette Koloskopie besitzt hohe Sensitivität (über 90 %) für das Auffinden eines kolorektalen Karzinoms bzw. Adenoms. Mit der Darmspiegelung können etwa 95 von 100 kolorektalen Karzinomen erkannt werden. Falsch negative Befunde betreffend Adenome von 1 cm Durchmesser oder größer liegen bei 6% vor<sup>12</sup>.
- e.* Die Entfernung von Adenomen und nicht invasiv wachsenden Frühkarzinomen ist kurativ und während einer Vorsorgekoloskopie möglich<sup>9,64</sup>.
- f.* Effektive Therapiemaßnahmen sind etabliert<sup>57</sup>.

- g. Die Screeningmethode muss kosteneffizient sein. Zahlreiche Studien konnten sowohl in Deutschland als auch in den USA nachweisen, dass beim KRK eine effektive Vorsorge wirtschaftliche Vorteile gegenüber der überaus teuren Behandlung hat - selbst wenn das Testverfahren an sich ebenfalls teuer ist<sup>69</sup>.

Die Anzahl der teilnehmenden Personen am Screeningprogramm hat einen besonderen Stellenwert, da erst eine hohe Beteiligung zu den erhofften epidemiologischen Veränderungen, einer Abnahme der Morbidität und Mortalität am KRK führt, und so ein gesundheitspolitischer Nutzen darstellbar wird. Voraussetzung für eine hohe Beteiligung ist in erster Linie eine Akzeptanz für den angebotenen Screeningtest in der Bevölkerung und als zweiter Schritt die aktive Teilnahme am Screeningprogramm. Der Qualitätssicherung von Vorsorgeuntersuchungen kommt hier eine besondere Bedeutung zu.

## *5 Screening mit Koloskopie*

### *5.1 Zielgruppe*

Aufgrund der zunehmenden Inzidenz des kolorektalen Karzinoms ab dem 50. Lebensjahr ist die Koloskopie als Screeningmaßnahme in Österreich bei jeder Person ab dem 50. Lebensjahr empfohlen. Aufgrund der Zunahme der Komplikationen bei Patienten die älter wie 75 Jahre sind empfehlen die Amerikanischen Leitlinien mit 75. Lebensjahr mit dem Screening aufzuhören. Sollte der Patient bis dahin keine Screeningkoloskopie in Anspruch genommen haben ist eine primäre Screeningkoloskopie bis zum 80. Lebensjahr denkbar, vorausgesetzt die Lebenserwartung des jeweiligen Patienten beträgt zumindest 10 Jahre. Hier erscheint die individuelle Entscheidung unter Berücksichtigung der Begleiterkrankungen angezeigt.<sup>4,70</sup>

Eine weitere Zielgruppe stellen die Angehörigen des 1. Grades von Krebserkrankten dar: Diese Personen sollen 10 Jahre vor dem Erkrankungsalter des Angehörigen, jedoch ebenfalls spätestens mit 50 zur ersten Vorsorgekoloskopie zugewiesen werden. Zusätzliche Personenkreise mit erhöhtem bzw. früher auftretendem Risiko für KRK sind Patienten mit Polypose-Syndromen, Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, u.a.

### *5.2 Screening Intervalle*

Die Empfehlungen der ÖGGH zur Nachsorge nach erfolgter Koloskopie bzw. Polypektomie<sup>14</sup> basieren auf der aktuellen Richtlinie der Europäischen Union zur Qualitätssicherung in der Vorsorge und Diagnose von Darmkrebs<sup>2</sup> und wurden in Details unter Einbeziehung der aktuellen S3-Leitlinie<sup>4</sup> adaptiert.

Bei unauffälligem Befund oder bei Vorliegen von kleinen, nicht-neoplastischen Polypen, sollte die Vorsorgekoloskopie alle 10 Jahre wiederholt werden, wengleich eine Studie von Brenner et al. zeigen konnte, dass das KRK Risiko nach einer negativen Koloskopie über 20 Jahre und darüber hinaus gegenüber Patienten, die sich niemals einer Koloskopie unterzogen, reduziert ist, und somit diese gängige Empfehlung relativiert und längere Screeningintervalle nach einer negativen Koloskopie zulässt<sup>71</sup>.

Nach der kompletten Abtragung von Adenomen ist eine Kontrollkoloskopie erforderlich, das empfohlene Intervall hängt von Anzahl, Größe und Histologie der entfernten Adenome ab.

Bei Koloskopien mit vollständiger Abtragung von 1-2 tubulären Adenomen < 1cm mit niedriggradiger intraepitheliale Neoplasie ist eine Kontrollkoloskopie im Routine-Screening Intervall von 10 Jahren ausreichend.

Bei Patienten mit 3-4 kleinen Adenomen, oder mindestens einem Adenom  $\geq 10$  mm aber < 20 mm oder jeglichem Adenom mit villöser Histologie oder hochgradiger intraepithelialer Neoplasie soll eine Kontrollkoloskopie nach 3 Jahren erfolgen. Die Intervalle nach erfolgter Kontroll-Koloskopie sind von deren Befund abhängig und der beigefügten Abbildung zu entnehmen.

Bei Patienten mit mehr als 5 Adenomen, oder mindestens einem Adenom, das 20 mm oder größer ist sollte die erste Kontrollkoloskopie nach einem Jahr erfolgen.

Bei Nachweis von high-grade Dysplasien und histologisch nicht bestätigter vollständiger Abtragung sollte auch bei makroskopisch kompletter Abtragung eine kurzfristige (2-6 Monate) Kontrolle erfolgen.

Bei Nachweis von mehr als 10 Adenomen sollte das Kontroll-Intervall kürzer als 3 Jahre sein und unter Berücksichtigung individueller Kriterien (Familienanamnese) festgelegt werden.

Nach Abtragung großer, flacher oder sessiler Adenome in Piecemeal-Technik muss eine kurzfristige Kontrolle der Abtragungsstelle nach 2-6 Monaten erfolgen.

Nach unauffälliger Kontrollendoskopie sind weitere Kontrollen in 5-jährigen Abständen angezeigt. Nach kompletter Abtragung eines traditionellen serratierten Adenoms, eines gemischten Schleimhautpolypen oder eines sessilen serratierten Adenoms sollte aufgrund des potenziell erhöhten Karzinomrisikos unabhängig vom IEN-Grad eine Kontrollkoloskopie nach 3 Jahren erfolgen.<sup>72</sup>

## *6 Kosteneffizienz*

Die Einführung der Vorsorgekoloskopie für Menschen ab dem 50 Lebensjahr mit durchschnittlichem Erkrankungsrisiko scheint auf Basis der analysierten Arbeiten unter dem Blickwinkel der Kosteneffektivität gerechtfertigt, solange alles Mögliche getan wird, um eine hohe Teilnehmerrate zu garantieren, sowie die Qualität der Untersuchung zu sichern.

Die Kosteneffektivitätsverhältnisse dieser Screeningstrategie erweisen sich mit etwa 22.000€ pro gewonnenem Lebensjahr als vorteilhaft im Vergleich zur Alternative „kein Screening“<sup>73</sup>. In den USA betragen die Managementkosten für das kolorektale Karzinom im Jahr 2000 7,49 Milliarden USD, im Jahr 2010 erwartet man einen Anstieg auf 14,03 Milliarden Dollar<sup>74</sup>. Ladabaum et al. zeigt in seiner Arbeit, dass man 855\$ pro Individuum einsparen kann, wenn man flächendeckend Vorsorgekoloskopien durchführt<sup>75</sup>. Sonnenberg et al. beschreibt, dass man mit der Vorsorgekoloskopie, auf 100.000 Menschen gerechnet, 95 Millionen USD im Vergleich zu keiner Vorsorge einsparen kann<sup>76</sup>.

Auch die Berücksichtigung der „number needed to screen“ könnte hier für Einsparungen von Nutzen sein. In einer rezenten Untersuchung der Arbeitsgruppe Qualitätssicherung der ÖGGH wurden Daten von 44.350 Vorsorgekoloskopien analysiert und dabei berechnet, dass 21,5 Frauen und 12,6 Männer im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung koloskopiert werden müssen, um ein fortgeschrittenes Adenom zu finden<sup>21</sup>. Dies entspricht einem Kostenaufwand von 4360€ bei Frauen und 2440€ bei Männern, um ein fortgeschrittenes Adenom zu finden und in den meisten Fällen im Rahmen derselben Untersuchung zu entfernen. In einer Analyse aus Frankreich wurde gezeigt, dass 2007 die Behandlung des KRK im ersten Jahr durchschnittlich 24.966€ kostete und bei Patienten im fortgeschrittenem Stadium auf 35.059€ anstieg<sup>77</sup>. Auch die Arbeit von W. Aktin et al. mit UK Daten spricht von einer bedeutenden Kosteneffektivität, wenn Patienten mit 55 oder 60 Jahren eine einmalige Vorsorgekoloskopie durchführen lassen<sup>78</sup>.

Beeindruckende Berechnungen für eine Kosteneffektivität der Vorsorgekoloskopie kommen auch aus Österreich: Im Projekt von M. Jonas et al. in Vorarlberg konnte gezeigt werden, dass durch die Vermeidung metastasierter KRK-Stadien jährlich 15 bis 16 Mio €, allein in diesem kleinen Bundesland, eingespart werden können<sup>79</sup>.

## 7 Leitlinie qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie

### 7.1 Verpflichtende Voraussetzungen

#### 7.1.1 Leistungsdefinition

##### Die Leistung umfasst:

- A) Beratung und Aufklärung
- B) Angebot Prämedikation/Sedierung
- C) Komplette Video-Koloskopie
- D) Nachbetreuung
- E) EDV-Dokumentation
- F) Befundausstellung und Befundbesprechung

##### Ad A) Beratung und Aufklärung

- Aushändigen der standardisierten Patienteninformation (Anhang 1) gemeinsam mit dem Rezept oder den Arzneimitteln für die Darmvorbereitung spätestens 24 Stunden vor der Koloskopie.
- Zusätzlich Instruktion zur Durchführung der Darmreinigung
- Klärung ev. offener Fragen (seitens Proband und/oder Untersucher)
- Dokumentierte Zustimmung (Einverständniserklärung) (Anhang 1.)
- Dokumentierte Zustimmung des Patienten zur Datenübermittlung an die ÖGGH (Anhang 2)

##### Ad B) Angebot Prämedikation/Sedierung

Dem Probanden ist eine Prämedikation/Sedierung anzubieten, er soll aber entscheiden können, ob er auf eine Prämedikation verzichtet.

##### Ad C) Komplette Video-Koloskopie

- Vollständige Video-Koloskopie bis ins Zökum (in mind. 85% aller Fälle) mit vorangehender rektaler/digitaler Untersuchung
- Falls erforderlich, Durchführung von Biopsie(n) und/oder Polypektomie(n) in der gleichen Untersuchungssitzung (falls aus medizinischen Gründen zumutbar)
- Fotodokumentation des Zökums und der interventionellen Eingriffe

##### Ad D) Nachbetreuung

Laufende Betreuung und Observanz der Vigilanz des Patienten bis zur Entlassung aus ärztlicher Obsorge (besonders nach Sedierung).

#### Ad E) Dokumentation

Verpflichtende Datenerfassung und -übermittlung zusätzlich zur eigenen Dokumentation, (siehe 5, Dokumentation).

#### Ad F) Befundausstellung und Befundbesprechung

- Ausstellung eines schriftlichen Befundes
- Befundbesprechung: einzeitig bei unauffälligem Befund, sonst nach Vorliegen des histologischen Ergebnisses.

### *7.1.2 Personelle Voraussetzungen*

#### A) Qualifikation des Untersuchers

**a.** Für die erstmalige Zertifizierung: Durchführungsberechtigt sind Fachärzte für Innere Medizin und Fachärzte für Chirurgie in Ordinationen sowie in den Krankenanstalten mit nachgewiesener Durchführung und Befundung von mindestens 200 supervidierten Koloskopien (bis ins Zökum) und mindestens 50 supervidierten Polypektomien; sowie ab Erreichen dieser Anzahl mindestens 100 selbständig durchgeführten Koloskopien (bis ins Zökum) und mindestens 10 selbständig durchgeführten Polypektomien pro Jahr.

**b.** Fortlaufender Routinenachweis: Nach erstmaliger Ausstellung des Zertifikats sind für die Rezertifizierung der Nachweis von mindestens 100 selbständig durchgeführten Koloskopien (bis ins Zökum) und mindestens 10 selbständig durchgeführten Polypektomien pro Jahr erforderlich.

#### B) Nachweis der Qualifikation des Untersuchers

Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen gemäß A)a. und A)b. erfolgt durch Bestätigung des jeweiligen Vorstandes der Krankenanstaltenabteilung oder des Endoskopiezentrum, in der/dem die Zusatzqualifikationen erworben bzw. aufrechterhalten wurde, bzw. durch Vorlage entsprechender Abrechnungsunterlagen. Die entsprechenden Nachweise sind bei Bewerbung um das Zertifikat zu übermitteln.

#### C) Qualifikation des Personals

Der Zertifikatsinhaber ist dafür verantwortlich, dass nur entsprechend qualifiziertes Personal eingesetzt wird (z.B. mit Fähigkeit zur Geräteaufbereitung, Versorgung und Sterilisation des Zubehörs, erhaltener Schulung des Verhaltens bei Notfällen).

### *7.1.3 Infrastrukturelle Voraussetzungen*

- A) Videoendoskopie
- B) Zubehör für ev. notwendige therapeutische Eingriffe (inkl. Polypektomie mittels Zange bzw. Schlinge)
- C) Notfallausstattung (mindestens Intubationsbesteck und Beatmungsbeutel, Absaugvorrichtung, Sauerstoffversorgung, Defibrillator mit Einkanal-EKG-Schreiber)
- D) Pulsoxymetrie
- E) Bereich mit Möglichkeit zur Überwachung (mit Rufanlage).

### *7.1.4 Hygienevoraussetzungen*

- A) Maschinelle chemothermische Desinfektion der Endoskope und des Zubehörs
- B) Jährliche Überprüfung der Hygienequalität:
  - a.* Hygienisch-mikrobiologische Überprüfungen der Aufbereitung der Endoskope und der endoskopischen Zusatzinstrumente. Die Überprüfung umfasst die hygienisch mikrobiologische Kontrolle nach einem adäquaten Standard, wie dem des Robert Koch Instituts, Berlin oder der Richtlinie zur Aufbereitung von Endoskopen gemäß dem Erlass BMAGS 204.509/31/VIII/A/8/98 vom 21.12.1998. Die entsprechende Anleitung der ÖGGH befindet sich im Anhang 3.
  - b.* Werden relevante Hygienemängel festgestellt, hat umgehend (nach entsprechenden Sanierungsmaßnahmen, innerhalb von 4 Wochen) eine neuerliche Überprüfung zu erfolgen. Werden die festgelegten Anforderungen auch dann nicht erfüllt, wird das Zertifikat entzogen und der betroffene Teilnehmer von der Liste der Zertifikatsinhaber gestrichen.
  - c.* Die Ergebnisse der jährlichen Hygieneüberprüfungen sind der ÖGGH vom Zertifikatsinhaber unaufgefordert bis spätestens 31.12. des jeweiligen Jahres per Fax oder postalisch zu übermitteln.

### *7.1.5 Dokumentation*

- A) Der Zertifikatsinhaber ist zur elektronischen Datenerfassung und Übermittlung aller in seiner Einrichtung durchgeführten Vorsorgekoloskopien laut dem Befundblatt (Anhang 4) der Vorsorge-Koloskopie über eine eigens dafür zur Verfügung gestellte Eingabemaske verpflichtet. Genaue Beschreibung des Dokumentationsvorgangs befindet sich auf der

Homepage der ÖGGH unter:

<http://www.oeggh.at/zertifikat/cms/index.php/arzt/datuebermittlung>

B) Die Vollständigkeit dieser Datenerfassung und Übermittlung ist durch den Zertifikatsinhaber sicherzustellen. Sie ist:

- a.* bei unauffälligem Ergebnis sofort nach der Koloskopie durchzuführen, oder
- b.* bei durchgeführter Polypektomie bzw. Biopsie sofort nach Vorliegen des histologischen Befunds durchzuführen.

C) Der Teilnehmer hat auf Anfrage folgende Dokumentation zur Verfügung zu stellen:

- a.* Interne Dokumentation (Koloskopie-Befund) ggfs. inkl. aller externen Befunde (v.a. Histologie) zu einer durchgeführten Vorsorge-Koloskopie
- b.* Bild- oder Videodokumentation: Zökum, Polypen (vor und ggfs. nach Abtragung) sowie sonstige relevante Pathologien
- c.* Desinfektionsdokumentation (inkl. Chargedruck des Autoklavs\*). \*Chargedruck des Autoklavs wird nur für das Zubehör verlangt, die Dokumentation der Desinfektion des Koloskops selbst kann auch handschriftlich erfolgen.

## 8 Qualitätsindikatoren

Ziel der Vorsorgekoloskopie ist es, alle potentiell vorhandenen Polypen und/oder Adenome zu entdecken und wenn möglich im Rahmen derselben Untersuchung abzutragen und das Auftreten von Intervallkarzinomen zu verhindern. Intervallkarzinome sind Karzinome, die nach einer Vorsorgekoloskopie und vor der geplanten Nachsorgekoloskopie entstehen. Intervallkarzinome können aus Polypen/Adenomen entstehen, die besonders rasch entarten, aus solchen, die inkomplett abgetragen wurden und/oder aus Läsionen, die bei der Indexkoloskopie übersehen wurden<sup>80</sup>. Während das rasche Tumorwachstum nicht beeinflussbar ist, können die letzten beiden Faktoren durch eine hochqualitative Untersuchung verhindert werden; auf diese Qualitätsmerkmale wird im folgenden Kapitel eingegangen. Zwei weitere Schwerpunkte des Projekts sind die jährliche Hygieneüberprüfungen der Teilnehmer im niedergelassenen Bereich, sowie ein strenge Qualitätskontrolle der Dateneingabe im Rahmen von jährlichen Stichprobenziehungen.

*8.1 Zusammenfassung der Qualitätskriterien im Rahmen des Qualitätszertifikats für Darmkrebsvorsorge inkl. Ampelsystem (grün für Zielbereich, gelb für verbesserungswürdig, rot für baldigen Ausschluss im Falle fehlender Verbesserung).*

Zum Thema Qualitätssicherung in der Vorsorgekoloskopie wurden 2012 drei Guidelines publiziert, aus welchen sich die Empfehlungen der ÖGGH zur Qualitätssicherung und den jeweiligen Qualitätsindikatoren ableiten. Diese sind in folgender Tabelle dargestellt wobei auf wesentliche im Weiteren genauer eingegangen wird.<sup>1-3</sup>

Tabelle 2, Empfehlung der ÖGGH bezüglich Qualitätsparameter der Vorsorgekoloskopie mit Zielwerten und Ampelsystem:

Qualitätsmerkmal	Zielwert (grün)	Gelb (verbesserungswürdig)	Rot
Adenomentdeckungsrate	>20% >15% bei Frauen >25% bei Männern	10-20%	<10%
Zökumerreichsrate	>95% inkl. Fotodokumentation	85-95%	<85%

Angebot der Sedierung	100% inkl. Vorhandensein und Erfahrung mit Notfallequipment	nicht zutreffend	nicht zutreffend
Perforationsrate	<1:1000	1:500-1:1000	>1:500
Post-Polypektomie Blutung (hospitalisierungsbedürftig)	<1:200	1:100-1:200	>1:100
Hygieneüberprüfung	1x/Jahr	<1x/Jahr	< 1x/ 2 Jahre
Exzellente/gute Vorbereitung	90%	Keine Vorgabe, patientenabhängig	Keine Vorgabe, patientenabhängig
Rückzugszeit	>6 Min	4-6 Min	<4 Min
Polypenabtragung	>95% d. Polypen <5 mm mit Schlinge oder Zange 95% Polypen ≥ 5 mm nur mit Schlinge +Fotodokumentation	70-95% aller Polypen abgetragen  70-95% der Polypen >5 mm mit Schlinge abgetragen	<70% aller Polypen abgetragen  <70% der Polypen >5 mm mit Schlinge abgetragen

Die Adenomentdeckungsrate stellt ein wesentliches Qualitätsmerkmal für die Vorsorgekoloskopie dar. Das Risiko für das Auftreten eines KRK nach einer Vorsorgekoloskopie ist erhöht, wenn die Vorsorgeuntersuchung von einem Endoskopiker durchgeführt wurde, welcher im Rahmen des Qualitätsmanagementprogramms lediglich eine Adenomentdeckungsrate von < 20 % erzielen konnte<sup>80</sup>. Eine neuere Studie konnte sogar zeigen, dass auch bei Adenomentdeckungsraten über 25% das Risiko für Intervallkarzinome weiter abnimmt.<sup>81</sup> Dieses Ergebnis unterstreicht die Schlüsselrolle der Adenomentdeckungsrate im Sinne einer kontinuierlichen Qualitätsoptimierung für Screeningkoloskopien. Die durchschnittliche Adenomentdeckungsrate der Teilnehmer des Projekts „Qualitätszertifikat Darmkrebsvorsorge“ lag 2014 bei 27.3% bei den Männern und 17.9% bei Frauen und somit im Einklang mit den Empfehlungen von Kaminski et al., welche eine Adenomentdeckungsrate von 25% bei Männern und 15% bei Frauen fordern<sup>80</sup>. Eine Rückzugszeit von zumindest 6 Minuten beeinflusst die Adenomentdeckungsrate ebenfalls positiv<sup>82</sup>. Eine kanadische Studie konnte zeigen, dass die Rate an Intervallkarzinomen mit

höheren Zökumerreichsraten und Polypektomieraten abnimmt. Diese Studie unterstreicht die Rolle der Zökumserreichsrate und die Wichtigkeit einer Polypektomie im selben Untersuchungsgang als Qualitätsmerkmale<sup>83</sup>. In einer rezenten Publikation aus Deutschland wurde gezeigt, dass die meisten Intervallkarzinome im Colon ascendens sowie im Zoekum gefunden werden<sup>84</sup>; dies unterstreicht neuerlich die Wichtigkeit der kompletten Koloskopie und die Notwendigkeit der Einbeziehung der Zökumerreichsrate in Qualitätssicherungsprogramme. Zudem sollen Entdeckungsraten von fortgeschrittenen Adenomen und kolorektalen Karzinomen erfasst werden.

## *8.2 Polypen- bzw. Adenomentdeckungsrate*

Spätestens seit der bahnbrechenden Arbeit von Kaminski et al. ist die Adenomentdeckungsrate als wesentliches Qualitätsmerkmal der Vorsorgekoloskopie anzusehen. Ausgehend von der Fragestellung, inwieweit Qualitätsindikatoren wie Zoekumerreichsrate und Adenomentdeckungsrate einen mittel- bzw. langfristigen Einfluss auf das Risiko für das Auftreten eines Intervallkarzinoms haben, wurden Koloskopiedaten von 186 Endoskopikern, welche an einem nationalen Qualitätssicherungsprogramm beteiligt waren, evaluiert. Die Untersuchung ergab, dass das Risiko für das Auftreten eines Intervallkarzinoms erhöht ist, wenn die Vorsorgeuntersuchung von einem Endoskopiker durchgeführt wurde, welcher im Rahmen des Qualitätsmanagementprogramms lediglich eine Adenomentdeckungsrate von < 20 % erzielen konnte. Dieses Ergebnis unterstreicht die Schlüsselrolle der Adenomentdeckungsrate im Sinne einer kontinuierlichen Qualitätsoptimierung für Screeningkoloskopien<sup>80</sup>.

Eine US Arbeitsgruppe berücksichtigte zusätzlich den Gender-Effekt und publizierte die Empfehlung einer Adenomentdeckungsrate von > 15% für weibliche und > 25% für männliche Patienten. Eine rezente amerikanische Studie von Corley et al. konnte zeigen, dass auch bei Adenomentdeckungsraten über 25% und darüber hinaus das Risiko für Intervallkarzinome weiter abnimmt, und legt somit nahe, dass in Europa geltende Qualitätsstandards möglicherweise zu niedrig gegriffen sind, eine Tatsache die es allerdings noch zu verifizieren gilt.<sup>81</sup> Beide Qualitätsstandards werden im Rahmen des Teilnehmermonitorings (s.u.) laufend überprüft<sup>5</sup>. Die Adenomentdeckungsrate der Teilnehmer des Projekts entsprach 2014 17,9% bei Frauen und 27,3% bei Männern.

### *8.3 Zökumerreichsrate und Erfahrungsnachweis*

Die 2012 publizierte SEED (Spanisch Society of Gastrointestinal Endoscopy) Guideline<sup>3</sup> empfiehlt eine Zökumerreichsrate von  $\geq 95\%$  für Vorsorgekoloskopien (b). Die Zökumerreichsrate wurde definiert als Anteil an Untersuchungen, bei denen das Zökum intubiert wurde. Die Zökumerreichsrate im Rahmen des „Qualitätszertifikat Darmkrebsvorsorge“ lag 2014 bei 96,8%% und entspricht somit den Qualitätsstandards. Seit Implementierung des Projekts konnte eine Steigerung um 3,5% verzeichnet werden.

Um sich für das „Qualitätszertifikat Darmkrebsvorsorge“ zu bewerben, muss neben dem Facharztzeugnis eine Bestätigung einer Mindesterfahrung an selbstständig durchgeführten Koloskopien und Polypektomien vorgelegt werden; diese beinhaltet ein Minimum von 200 unter Supervision durchgeführten Koloskopien sowie 50 Polypektomien. Weiters eine Mindestzahl von 100 Koloskopien und 10 laufend durchgeführten Polypektomien pro Jahr.

### *8.4 Polypektomierate*

Die vollständige Entfernung aller bei der Koloskopie entdeckten Polypen ist der entscheidende Faktor für den protektiven Effekt der Maßnahme zur Verhinderung eines kolorektalen Karzinoms. Die abgetragenen Polypen sollten möglichst zu 95% geborgen und einer histopathologischen Analyse zugänglich gemacht werden.

Die aktuellen EU Guidelines enthalten die Empfehlung, dass Polypen  $\leq 5$  mm mit Zange oder Schlinge abgetragen werden können, Polypen  $> 5$  mm jedoch nur mit Schlinge.<sup>85</sup>

### *8.5 Komplikationsrate*

Im Rahmen der Durchführung von Koloskopien ist mit dem Auftreten von Nebenwirkungen beziehungsweise Komplikationen zu rechnen. In der SEED Guideline<sup>3</sup> wird die Perforationsrate definiert als Anteil an Untersuchungen, bei denen eine Kolonperforation als direkte Konsequenz der Untersuchung aufgetreten ist; diese soll  $< 1/1000$  Koloskopien sein. Bezüglich post-Polypektomie Blutungen lautet die Empfehlung der Guidelines  $< 1/200$  Polypektomien. Die Komplikationsrate im Rahmen des „Qualitätszertifikat Darmkrebsvorsorge“ lag mit Dezember 2014 bei 0,2%. Als potentielle Risikofaktoren ließen sich höheres Alter, Sedierung und das Vorliegen eines makroskopischen Befundes beziehungsweise die konsekutive Durchführung einer Polypektomie oder Biopsie feststellen. Kein Patient erlitt bleibende Schäden bzw. starb aufgrund einer im Rahmen der

Vorsorgekoloskopie aufgetretener Komplikation. Somit ist der Nutzen der Untersuchung größer einzuschätzen als das Risiko, dem die Patienten ausgesetzt werden.

Daraus lässt sich ableiten, dass alle Patienten von dieser Untersuchung profitierten und es sich bei der Vorsorgekoloskopie um eine Untersuchung mit hoher Sicherheit handelt.

## *8.6 Hygiene*

Mögliche mikrobielle Kontaminationen am Endoskop und endoskopischen Zusatzinstrumentarium sowie die daraus resultierende Infektionsgefährdung für Patienten und Personal, machen es unabdingbar, die Qualität der Aufbereitung flexibler Endoskope und des endoskopischen Zusatzinstrumentariums regelmäßig zu überprüfen<sup>86,87</sup>.

Im Rahmen eines Qualitätssicherungsprogramms für Vorsorgekoloskopien ist die Einführung eines Hygienemanagements somit unabdinglich. In der Arbeit „Quality Assurance for Screening Colonoscopies“ aus Deutschland wird auf die Wichtigkeit einer mikrobiologischen Überprüfung hingewiesen. Es wird eine einmal jährliche Hygienekontrolle der Endoskope (Luft-, Wasser-Kanal, Biopsiekanal) sowie der Waschmaschinen empfohlen. Es konnte gezeigt werden, dass die Überprüfung ein wichtiger Qualitätsindikator ist, um eine sichere und effektive Darmkrebsvorsorge zu betreiben<sup>15</sup>.

Die Richtlinien für diese Überprüfung wurden in Anlehnung an die derzeit geltende Richtlinie zur Aufbereitung von Endoskopen gemäß dem Erlass BMAGS 204.509/31/VIII/A/8/98 vom 21.12.1998 verfasst.

Werden Endoskopien nicht im Ordinationsbereich (z.B. Belegärzte) durchgeführt, so ist keine separate Hygienekontrolle nötig. Diese wird routinemäßig von der jeweiligen Krankenanstalt durchgeführt.

Diese Hygienekontrollen werden 1x jährlich von den Teilnehmern durchgeführt. Alle Fachärzte für Hygiene und Mikrobiologie und dafür akkreditierten Stellen können mit der Überprüfung betraut werden. Eine Auflistung der Fachärzte / Institute sind auf der Homepage der ÖGGH ([www.oeggh.at/zertifikat](http://www.oeggh.at/zertifikat)) zu finden. Die Ergebnisse müssen unaufgefordert bis 31.12. des jeweiligen Jahres bei der ÖGGH eingereicht werden.

### *Ablauf der Hygienekontrolle*

Fragebogen I ist vom Endoskopiker auszufüllen (Anhang 3). Fragebogen II (Anhang 3) von einer zur Durchführung der mikrobiologischen Untersuchung berechtigten Stelle. Nach Einlangen der mikrobiologischen Befunde, sind die ausgefüllten Fragebögen inkl. Kopien der mikrobiologischen Befunde zu übermitteln.

### *GESCHÄTZTE DAUER DER HYGIENEÜBERPRÜFUNG*

Die Dauer der Hygieneüberprüfung durch die für die mikrobiologische Untersuchung beauftragten Stelle, kann naturgemäß stark variieren. Groben Schätzungen zufolge sollte diese ungefähr 30 Minuten in Anspruch nehmen.

### *NICHT ERREICHEN DER HYGIENESTANDARDS*

Werden Mängel hinsichtlich der Hygiene festgestellt, so wird Kontakt mit dem entsprechenden Arzt aufgenommen und das weitere Prozedere besprochen. Kann keine Einigung mit dem entsprechenden Arzt getroffen werden, kann das zu einem Verlust des Zertifikats führen.

## *8.7 Stichproben*

Die Ziehung von Stichproben aus der Datenbank verifiziert die Bilddokumentation. Die Prüfung der Datenqualität erfolgt durch Beurteilung einer Stichprobe von drei Untersuchungen pro Teilnehmer. Dafür werden per Zufall zwei unauffällige Befunde und ein pathologischer Befund gezogen und die Datenmeldungen mit den (dafür anzufordernden) Befunden von zwei unabhängigen Experten bezüglich fachlich inhaltlicher Übereinstimmung beurteilt und mittels Prozentangaben bewertet.

Zur Überprüfung der Eingabequalität werden einmal jährlich Stichproben gezogen. Im Zuge dessen werden auch die Kontaktdaten des Teilnehmers geprüft.

### *Stichprobenziehung:*

- 3 Patienten.
  - 2 ohne Befund
  - 1 Patient mit Polypen / Karzinom
  - bei allen Patienten muss das Zoekum erreicht worden sein
  - Mindestanzahl von 20 Befunden für eine Ziehung notwendig

### Eingeforderte Unterlagen:

Originalbefunde inkl. Bilddokumentation und Histologie

### Ablauf der Stichprobenziehung:

1. Nach Einlagen der Stichprobe wird diese vom Stichprobenverantwortlichen hinsichtlich der Daten kontrolliert.
2. Dies wird an den Spezialisten (erfahrenen Endoskopiker) weitergeleitet, welcher die Zoekumbilder kontrolliert.
3. Die abgeschlossene Stichprobe wird an den Systemadministrator übersandt, der die Stichprobe in die Datenbank überträgt und das Original archiviert.
4. Der Teilnehmer erhält eine Bestätigung über das Bestehen der Stichprobe.

### Vorgehen bei Nichtbestehen:

Ist eine der drei Stichproben nicht in Ordnung (fehlende Befunde, keine Bilddokumentation) und die anderen beiden einwandfrei, so gilt die Stichprobe, sofern ein rationaler Grund für den Mangel angegeben wird, als bestanden. Wird der Mangel nicht begründet bzw. sind mehr als eine der drei Stichproben nicht in Ordnung, so wird eine neue Stichprobe von fünf Patientenbefunden angefordert. Weist diese wiederum Mängel auf (mehr als 1 von 5 Befunde sind nicht in Ordnung) so muss der Teilnehmer ausgeschlossen werden. Zusätzlich zur Ziehung 5 weiterer Befunde werden die Mängel telefonisch gemeinsam mit dem jeweiligen Teilnehmer besprochen.

## *8.8 Erläuterungen zum Datenerfassungsblatt der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie (Anhang 4)*

### *8.8.1 Grund für unvollständige Koloskopie*

Ist es nicht möglich, eine komplette Koloskopie durchzuführen, so ist der Grund für das Nichterreichen des Zoekums anzugeben.

Zwischen folgenden Ursachen ist zu wählen:

- 1. Stenose
- 2. Verschmutzung
- 3. Schmerzen
- 4. Komplikation
- 5. Sonstiges (zB. elongiertes Kolon)

*Vorgehen bei mehr als einer Ursache für eine inkomplette Koloskopie:*

Treffen 2 oder mehrere Gründe für eine unvollständige Koloskopie zu, so ist (entsprechend der oben stehenden Reihenfolge) die schwerwiegendste Ursache auszuwählen.

#### 8.8.2 Makroskopischer Befund - Polypen

Die makroskopische Einteilung der Polypen des Datenerfassungsblattes wurde anhand der vereinfachten Paris-Klassifikation (Tabelle 2) erstellt, die auf japanischen Vorgaben der Japanese Research Society for Cancer of the Colon and Rectum basiert (Abbildung 1). Demnach sind die „klassischen“ Polypen entweder gestielt (Typ Ip) oder sessil (Typ Is) konfiguriert.

Man spricht von sessilen oder breitbasigen Polypen, wenn ein Stiel fehlt. Der flache Polyp (Typ II flat lesion) wird endoskopisch definiert als plane, gering erhabene oder auch eingesenkte („depressed“) Areale, deren Höhe weniger als die Hälfte des Durchmessers ausmacht.

#### **Tabelle 2** Paris-Klassifikation gastrointestinaler Polypen<sup>88</sup>

Typ I: vorgewölbte, polypoide Form

Ip: gestielt

Is: sessil

Typ II: flache Läsion (flat)

II a: flat-elevated

II b: flat-flat

II c: flat-depressed

#### **Abbildung 2** Klassifikation der Japanese Research Society<sup>89</sup>

Endoscopic appearance	JRSC class		Description
Protruded lesions	Ip		Pedunculated polyps
	Ips		Subpedunculated polyps
	Is		Sessile polyps
Flat elevated lesions	IIa		Flat elevation of mucosa
	IIa / IIc		Flat elevation with central depression
Flat lesions	IIb		Flat mucosal change
	IIc		Mucosal depression
	IIc / IIa		Mucosal depression with raised edge

#### *Vorgehen bei Vorliegen von mehreren Polypen*

Sollten mehreren Polypen/Adenome entdeckt worden sein, werden weitere Angaben zu Makroskopie (Größe, Form und Lokalisation) und histologischer Beschaffenheit der malignesten Läsion dokumentiert.

#### *8.8.3 Komplikationen*

Als Komplikation oder „Adverse Event“ wird ein Ereignis, das zu einer Unterbrechung bzw. einem Abbruch der Untersuchung führt und/oder einer zusätzlichen, nicht geplanten Intervention oder medizinischen Konsultation bedarf, bezeichnet. Eine Komplikation kann während oder im Anschluss an die Untersuchung auftreten.<sup>90,91</sup>

#### *Das Auftreten von Komplikationen wurde in vier mögliche Ereignisse eingeteilt.*

- 1) Kardiopulmonale Komplikation
- 2) Blutung
- 3) Perforation
- 4) Andere

### *Ad 1) Komplikationen*

Zu den schwerwiegenden kardiopulmonalen Komplikationen zählen kardiale Arrhythmien, Myocardinfarkt und cerebrovaskulärer Insult. Auch Hypotension (<90/50 mmHg oder 20% Abfall) - und Hypertension (>190/ 130 mmHg oder 20% Anstieg) sowie eine Hypoxie mit einem O<sub>2</sub> Abfall von < 85% sind als kardiopulmonale Komplikationen festzuhalten.

Wenn Sauerstoffgabe in kurzer Zeit wieder zur Kompensation der O<sub>2</sub>-Sättigungsbilanz führt, liegt keine kardiopulmonale Komplikation vor. Diese liegt im Falle einer notwendigen medikamentösen Behebung der kardiopulmonalen Komplikation vor.

### *Ad 2) Blutung*

Als schwerwiegende Blutungskomplikation wird das Auftreten von Hämatemesis und/oder Melaena, eine transfusionspflichtige Blutung, eine Blutung, bei der es zu einem Hb-Abfall von > 2g/dl kommt, bzw. ein Blutungsereignis, das eine Krankenhauseinweisung nach sich zieht, bezeichnet. Tritt eines dieser Blutungsereignisse auf, so ist dies im Datenerfassungsblatt festzuhalten.

### *Ad 3) Perforation*

Perforationen zählen zu den gravierendsten Komplikationen, die bei einer Koloskopie auftreten können. Zu einer Perforation kann es zum einen kommen, wenn das Kolon durch das Koloskop selbst rupturiert, zum anderen kann eine Verletzung im Zuge einer Intervention (Biopsie oder Polypektomie) mittels Zange oder Hochfrequenzschlinge entstehen. Tritt eine Perforation des Kolons (verifizierbar durch Nachweis von Luft oder Darmteilen außerhalb des Gastrointestinaltraktes) bei der Vorsorgeuntersuchung auf, so ist dies im Datenerfassungsblatt zu vermerken.

### *Ad 4) Andere*

Alle anderen Ereignisse oder Umstände, die während oder unmittelbar nach der Untersuchung auftreten, und den normalerweise überschaubaren Ablauf des Eingriffs ungünstig beeinflussen oder verschlimmern, sind ebenso im Datenerfassungsblatt festzuhalten. Dazu zählen z.B. Thrombophlebitis, Pulmonalembolie, Infektion, Fieber, und allergische Arzneimittelreaktion.

### Vorgehen bei Auftreten mehrerer Komplikationen:

Treten mehrere Komplikationen gleichzeitig auf, so ist die schwerwiegendste Komplikationsursache auszuwählen. Die Reihung ist wie folgt vorzunehmen:

1. Perforation
2. Blutung
3. Kardiopulmonal
4. Andere

### *8.8.5 Histologischer Befund*

Im Datenfeld „histologischer Befund“ sind alle histologischen Diagnosen, welche im Rahmen der Untersuchung gestellt werden konnten, anzugeben (Mehrfachangaben möglich!). Traten bei einem Patienten mehrere Adenomformen gleichzeitig auf, so ist die schwerwiegendste Adenomart anzugeben (Hochgradig intraepitheliale Dysplasie > serratiert > villös > tubulovillös > tubulär).

### *8.8.7 Diagnose*

Konnten bei einer Untersuchung mehrere Pathologien gefunden werden, so ist im Feld „Diagnose“ der schwerwiegendste Befund (entsprechenden der nachfolgenden Reihung) anzugeben.

1. Kolon-Ca und Rektum-Ca
2. Adenom
3. Darmpolyp
4. Sonstiges

### *KURZZUSAMMENFASSUNG:*

#### ▪ **Grund für unvollständige Koloskopie:**

Stenose „sticht“ Verschmutzung „sticht“ Schmerzen „sticht“ Komplikation „sticht“ Sonstiges

#### ▪ **Komplikationen**

Perforation „sticht“ Blutung „sticht“ kardiopulmonale Komplikation „sticht“ Andere.

#### ▪ **Histologischer Befund**

Achtung! Hier sind Mehrfachangaben möglich (z.B. Hyperplastischer Polyp + tubuläres Adenom)

Bei mehreren Adenomformen:

Hochgradig intraepitheliale Dysplasie „sticht“ serratiert „sticht“ villös „sticht“ tubulovillös „sticht“ tubulär.

▪ **Diagnose**

Karzinom „sticht“ Adenom „sticht“ Darmpolyp „sticht“ Sonstiges.

### *8.9 Benchmarking (Anhang 5.)*

Zusätzlich erlaubt das Erfassen und die systematische Dokumentation der Koloskopiebefunde die Einführung eines Benchmarkingsystems. Benchmarking in Form von Feedbackberichten an teilnehmende Endoskopiker ermöglicht eine genaue Analyse der erbrachten endoskopischen Leistungen. Außerdem ermöglicht eine Evaluation der gewonnenen Daten Untersuchungen von Fragen der Screeningforschung. Dies führt zwangsläufig zu mehr Transparenz in der Vorsorgemedizin und soll so das Vertrauen in die Screeningkoloskopie stärken, was einen positiven Einfluss auf die Patientenakzeptanz erhoffen lässt.

Jede zertifizierte Stelle erhält 2x/Jahr per e-mail/Post einen Benchmarkingbogen, in dem ihre Qualität (in Bezug auf Polypenentdeckungsraten, Zoekumerreichraten, Karzinomraten, Polypektomiehäufigkeit etc.) mit dem bundeslandweiten und österreichweiten Durchschnitt verglichen wird (siehe Anhang 5).

## 9 Abläufe der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie

- Möglichst 24 Stunden vor der Vorsorgekoloskopie wird eine standardisierte Patienteninformation (Revers) gemeinsam mit dem Rezept oder den Arzneimitteln für die Darmvorbereitung an den Patienten ausgehändigt. Zusätzlich wird die Durchführung der Untersuchung und der Darmreinigung erklärt und offene Fragen (seitens Patient und/oder Untersucher) geklärt. Anschließend wird die Zustimmung des Patienten in Form einer unterschriebenen Einverständniserklärung dokumentiert.
- Unmittelbar vor der Durchführung der Vorsorgekoloskopie ist dem Patienten eine Prämedikation beziehungsweise Sedierung anzubieten, allerdings soll dieser entscheiden können, ob er auf eine Prämedikation verzichtet.
- Vor dem endoskopischen Eingriff wird eine rektale digitale Untersuchung durchgeführt.
- Schließlich folgt die vollständige Video-Koloskopie bis ins Zoekum. Das Zoekum muss im Sinne der qualitätsgesicherten Vorsorgekoloskopie in mindestens 95% aller Fälle erreicht werden.
- Falls erforderlich, werden Biopsie(n) und/oder Polypektomie(n) in der gleichen Untersuchungssitzung vorgenommen.
- Die histologische Untersuchung jedes Polypen ist obligat. Die histopathologische Befundung der Polypen erfolgt entsprechend der WHO-Kriterien mit einer Aussage zur Vollständigkeit der Abtragung. Konventionelle Adenome werden klassifiziert nach histologischem Wachstumstyp (tubulär, tubulovillös und villös) und dem Grad der intraepithelialen Neoplasie (niedrig- und hochgradige intraepitheliale Neoplasie); serratierte Läsionen werden unterteilt in hyperplastische Polypen, sessile serratierte Adenome, gemischte Polypen (mit Angabe des IEN-Grades) und traditionelle serratierte Adenome (mit Angabe des IEN-Grades). Empfehlungsgrad: A, Evidenzstärke: 3b, starker Konsens.
- Sowohl die interventionellen Eingriffe als auch das erreichte Zoekum muss fotografisch dokumentiert werden.

- Obligat ist eine laufende Betreuung und Observanz der Vigilanz des Patienten bis zur Entlassung aus ärztlicher Obsorge (besonders nach Sedierung).
- Die verpflichtende Datenerfassung und -übermittlung zusätzlich zur eigenen Dokumentation ist in jedem Fall durchzuführen. Die schriftliche Befundaussstellung und Befundbesprechung erfolgt bei unauffälligem Befund am selben Tag, ansonsten nach Vorliegen des histologischen Ergebnisses.

### *9.1 Optimale Vorbereitung für die qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie*

Der Erfolg einer Koloskopie wird maßgeblich durch eine gute Vorbereitung des Darms beeinflusst. Eine unzureichende Säuberung (Reinigung) des Darmes, zu der es laut Studien bei 27% aller Koloskopien kommt, birgt das Risiko, dass Adenome und Karzinome unentdeckt bleiben<sup>92</sup>. Um eine optimale Darmvorbereitung zu erreichen, sollte die Verabreichung als „split-dose“ durchgeführt werden. Das bedeutet, dass die Hälfte des Abführmittels am Abend vor der Untersuchung und die andere Hälfte am Morgen der Untersuchung getrunken werden soll wenn die Untersuchung am Vormittag stattfindet; wenn die Untersuchung am Nachmittag stattfindet, soll die Hälfte des Abführmittels am frühen Morgen und die andere Hälfte 3-4 Stunden vor der Untersuchung konsumiert werden. Diese Art der Administration erhöht nicht nur die Qualität der Vorbereitung, sondern verbessert auch die Compliance der Patienten, da Übelkeit und Erbrechen seltener auftreten<sup>93</sup>. Weiters ist das Zeitintervall zwischen der letzten Konsumation des Vorbereitungsmittels und der Untersuchung entscheidend. Die Untersuchung soll innerhalb 4 Stunden nach der vollständigen Konsumation des Abführmittels stattfinden, da jede weitere Verzögerung die Wahrscheinlichkeit einer guten Vorbereitungsqualität um 10% pro Stunde senkt<sup>94</sup>. Interessanterweise ist jedoch die Vorbereitungsqualität nicht unbedingt mit dem Auftreten von Intervallkarzinomen assoziiert. Die wahrscheinlichste Begründung dafür ist, dass die Patientin bei schlechter Darmvorbereitung in kürzeren Intervallen zur Nachsorgekoloskopie bestellt werden<sup>95</sup>.

Die 2013 veröffentlichte ESGE-Guideline zur Darmvorbereitung beinhaltet folgende Empfehlungen: 1. eine ballaststoffarme Diät am Tag vor der Untersuchung, 2. eine split-dose Applikation von 4 l Polyethylenglykol für die Routine-Vorbereitung, oder alternativ eine split-dose Verabreichung von 2 Liter Polyethylenglykol mit Natrium-Asorbat oder 2x200 ml

Natrium-Picosulfat mit Magnesiumzitrat und ausreichend Flüssigkeit, insbesondere für elektive Koloskopien im niedergelassenen Bereich, 3. Die Zeit zwischen dem letzten Vorbereitungsmittel und Koloskopie soll 4 Stunden nicht überschreiten, 4. Spricht sich die ESGE aufgrund von Sicherheitsbedenken gegen den Gebrauch von Natriumphosphat aus<sup>96</sup>.

Folgende Tabelle stellt die in Österreich am häufigsten verwendete Präparate und ihre Verabreichungsformen vor:

<b>Tab.: Häufig eingesetzte Substanzen zur Vorbereitung einer Koloskopie</b>		
<b>Handelsname</b>	<b>Wirkstoff</b>	<b>Anwendung</b>
KleanPrep®	Macrogol 3350 (Polyethylenglykol, PEG)	<p><b>Untersuchung am Vormittag:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19:00 Uhr am Tag vor der Untersuchung: 3 l (3 Beutel in 3 l Wasser) KleanPrep® glasweise (1/4 l) alle 15 Minuten trinken</li> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 1 l (1 Beute in 1 l Wasser) KleanPrep® glasweise (1/4 l) alle 15 Minuten trinken</li> </ul> <p><b>Untersuchung am Nachmittag (Auflösung und zusätzliche Flüssigkeitsmenge wie oben beschrieben):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 3 l KleanPrep®</li> <li>• 11:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 1 l KleanPrep®</li> </ul>
MOVIPREP®	Macrogol (Polyethylenglykol, PEG) + Vitamin C + Na-Sulfat	<p><b>Untersuchung am Vormittag:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19:00 Uhr am Tag vor der Untersuchung: je 1 Beutel A + B MOVIPREP® zusammen in 1 l Wasser auflösen, innerhalb von 1–2 Stunden trinken, dazu 1–1,5 l klare Flüssigkeit</li> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: je 1 Beutel A + B MOVIPREP® zusammen in 1 l Wasser auflösen, innerhalb von 1–2 Stunden trinken, dazu 1–1,5 l klare Flüssigkeit</li> </ul> <p><b>Untersuchung am Nachmittag (Auflösung und zusätzliche Flüssigkeitsmenge wie oben beschrieben):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 1. MOVIPREP®-Lösung</li> <li>• 11:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 2. MOVIPREP®-Lösung</li> </ul>
PICOPREP®, CitraFleet®	Natriumpicosulfat	<p><b>Untersuchung am Vormittag:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19:00 Uhr am Tag vor der Untersuchung: 1 Beutel PICOPREP®/CitraFleet® in 150 ml Wasser auflösen + nach 30 Minuten 2 l Wasser (250 ml alle 15 Minuten)</li> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 1 Beutel PICOPREP®/CitraFleet® in 150 ml Wasser auflösen + nach 30 Minuten 2 l Wasser (250 ml alle 15 Minuten)</li> </ul> <p><b>Untersuchung am Nachmittag (Auflösung und zusätzliche Flüssigkeitsmenge wie oben beschrieben):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 1. PICOPREP®/CitraFleet®</li> <li>• 11:00 Uhr am Tag der Untersuchung: 2. PICOPREP®/CitraFleet®</li> </ul>

PEG-Lösungen sind schnell, effektiv und werden bei Darmsäuberungen bevorzugt angewendet. Natriumphosphat kann verwendet werden, wenn PEG nicht vertragen wird bzw. Kontraindikationen, wie renale Dysfunktion, angeborene Herzfehler, fortgeschrittene Lebererkrankungen und Hypercalciämie vorliegen<sup>97</sup>.

Die Zugabe von Ascorbinsäure (Asc), Bisocodyl, Magnesiumzitrat oder Metoclopramid hat sich (in Hinblick auf die Verträglichkeit der Substanzen) bewährt, jedoch sind diese Wirkstoffe alleine für eine adäquate Reinigung des Kolons unzureichend.<sup>98</sup> Corporal et al. hat in seiner Arbeit gezeigt, dass niedrig dosierte PEG-Lösungen (2l) mit Ascorbinsäure besseren Effekt und erhöhte Toleranz bei Patienten zeigen, als eine hochdosierte PEG-Lösung (4l).<sup>99</sup>

Eine große Zahl von Koloskopien wird aufgrund schlechter Vorbereitung suboptimal durchgeführt. Bestimmte Patientencharakteristika sind mit einer schlechten Vorbereitung assoziiert: Obstipation in der Krankengeschichte, Medikation mit Antidepressiva und Noncompliance bei der Einnahme der Vorbereitung.<sup>100</sup> Bis zu 15% der Patienten nehmen die Lösung nicht vollständig ein.<sup>98</sup>

Die Darmreinigung mittels PEG-Abführlösung empfinden viele Patienten als belastend und unangenehm. 3 bis 5 Liter wenig wohlschmeckende Flüssigkeit muss innerhalb weniger Stunden getrunken werden. Der unangenehme Geschmack kann durch Kühlung der Lösung oder Mischung mit klarem Apfelsaft abgemildert werden. Auch die Aufteilung der Lösung auf Einzeldosen, welche die Patienten innerhalb des Tages zu sich nehmen müssen, verbessert nicht nur die Compliance, sondern führt auch zu vergleichbaren Resultaten im Sinne einer adäquaten Reinigung des Darmes.<sup>101</sup>

#### Zusammenfassung:

Die Wahl des geeigneten Vorbereitungsmittels ist vom Untersucher individuell zu treffen. Dieser sollte möglichst nach Alter, Gesundheitszustand und Komorbidität des Patienten entscheiden. Split dose Vorbereitung verbessert nicht nur die Qualität der Darmvorbereitung, sondern auch die Compliance der Patienten. Die Koloskopie sollte nicht später als 4 Stunden nach der letzten Konsumation des Vorbereitungsmittels durchgeführt werden.

## 10 Evaluation

Seit November 2007 werden die Dokumentationen der Vorsorgekoloskopien in Österreich gesammelt und zum Zwecke der Evaluation ausgewertet. Diese Auswertung erfolgt durch die ÖGGH. Das Pilotprojekt hatte eine Laufzeit von 2 Jahren, war zunächst bis 2009 befristet und wurde jeweils um zwei Jahre, zuletzt bis inklusive 2017 verlängert. Bis zum Oktober 2015 wurden insgesamt 187873 Dokumentationsblätter an die ÖGGH übermittelt. Die Ergebnisse der Vorsorgekoloskopien werden laufend von der ÖGGH evaluiert, auf nationalen und internationalen Kongressen vorgestellt und in wissenschaftlichen Journals publiziert.

Wir konnten zeigen:

- **Männer haben mit 45 Jahren gleich häufig Darmkrebs-Vorstufen wie Frauen mit 55<sup>21</sup>**
  - Ferlitsch M, Reinhart K, Pramhas S, Wiener C, Gal O, Bannert C, Hassler M, Kozbial K, Dunkler D, Trauner M, Weiss W.; Sex-specific prevalence of adenomas, advanced adenomas, and colorectal cancer in individuals undergoing screening colonoscopy. JAMA. 2011 Sep 28;306(12):1352-8.
  - 104 mal zitiert
- **Sedierung führt bei Frauen zu höheren Zökumerreichraten, hat jedoch keinen Einfluß auf die Adenomentdeckungsraten<sup>102</sup>**
  - Bannert C, Reinhart K, Dunkler D, Trauner M, Renner F, Knoflach P, Ferlitsch A, Weiss W, Ferlitsch M; Sedation in screening colonoscopy: impact on quality indicators and complications. Am J Gastroenterol. 2012 Dec;107(12):1837-48.
  - 22 mal zitiert
- **In Österreich sind flache Polypen häufig. Für das Entartungspotenzial ist jedoch Größe entscheidender als die Form<sup>103</sup>**
  - Reinhart K, Bannert C, Dunkler D, Salzl P, Trauner M, Renner F, Knoflach P, Ferlitsch A, Weiss W, Ferlitsch M; Prevalence of flat lesions in a large screening population and their role in colonoscopy quality improvement. Endoscopy. 2013;45(5):350-6.
  - 23 mal zitiert

- **Frauen mit positivem Hämoccult haben weniger Adenome als Männer mit negativem Hämoccult<sup>104</sup>**
  - Ferlitsch M, Heinze G, Salzl P, Britto-Arias M, Waldmann E, Reinhart K, Bannert C, Fasching E, Knoflach P, Weiss W, Trauner M, Ferlitsch A; Sex is a stronger predictor of colorectal adenoma and advanced adenoma than fecal occult blood test. *Med Oncol.* 2014 Sep;31(9) 151.
- **Die Umstellung auf hochauflösende Endoskope (HD) hilft den Endoskopikern mit niedrigen ADR besser zu werden<sup>105</sup>**
  - Waldmann E, Britto-Arias M, Gessl I, Heinze G, Salzl P, Sallinger D, Trauner M, Weiss W, Ferlitsch A, Ferlitsch M; Endoscopists with low adenoma detection rates benefit from high-definition endoscopy. *Surg Endosc.* 2015 Feb;29(2):466-73.
- **Die Qualität der Endoskopien ist unabhängig von der Fachrichtung der Endoskopiker<sup>106</sup>**
  - Kozbial K, Reinhart K, Heinze G, Zwatz C, Bannert C, Salzl P, Waldmann E, Britto-Arias M, Ferlitsch A, Trauner M, Weiss W, Ferlitsch M; High quality of screening colonoscopy in Austria is not dependent on endoscopist specialty or setting. *Endoscopy.* 2015 Mar;47(3):207-16.
- **Patienten mit Leberzirrhose haben eine höhere Prävalenz an kolorektalen Adenomen als gesunde Kontrollen<sup>107</sup>**
  - Jeschek P, Ferlitsch A, Salzl P, Heinze G, Györi G, Reinhart K, Waldmann E, Britto-Arias M, Trauner M, Ferlitsch M; A greater proportion of liver transplant candidates have colorectal neoplasia than in the healthy screening population. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2015 May;13(5):956-62.
- **Die Art der Polypektomietechnik in Österreich entspricht nicht den internationalen Empfehlungen<sup>108</sup>**
  - Britto-Arias M, Waldmann E, Jeschek P, Gessl I, Sallinger D, Bannert C, Weber M, Trauner M, Weiss W, Ferlitsch A, Ferlitsch M, Forceps versus snare polypectomies in colorectal cancer screening: are we adhering to the guidelines? *Endoscopy.* 2015 Oct;47(10):898-902.
- **Bestimmte Strategien zur Optimierung in der Vorsorgekoloskopie scheinen anderen überlegen zu sein<sup>109</sup>**

- Waldmann E, Regula J, Ferlitsch M, How can screening colonoscopy be optimized? Dig Dis. 2015;33(1):19-27.

Insbesondere soll die Auswertung der Dokumentationsblätter Informationen zu folgenden Fragestellungen liefern:

- Akzeptanz: Beteiligung der Versicherten im Berechtigungsalter an Vorsorgekoloskopien
- Untersuchungsqualität: Anteil vollständig untersuchter Patienten, Übereinstimmung makroskopischer Befunde mit endgültiger Diagnose, Zahl und Art der Komplikationen mit/ohne Polypektomien, Adenomentdeckungsraten, Karzinomentdeckungsraten, Polypektomieraten

### *10.1 Datenlieferung und Qualität der Dokumentationen*

Die zertifizierten Ärzte sind verpflichtet, die notwendige Dokumentation (siehe Befundblatt) an die ÖGGH zu senden, die diese Daten technisch erfasst, vorausgesetzt die Patienten erteilen schriftliche Zustimmung zur Datenerfassung und Verwendung dieser im Rahmen wissenschaftlicher Studien. Die Eingabemaske führt automatisch die wichtigsten Plausibilitätsüberprüfungen durch. Die Datenqualität wird von der ÖGGH überprüft und beurteilt, in Eckdaten berechnet und mit der internationalen Literatur verglichen. Bei den Ärzten, die einen VU-Koloskopievertrag haben, wird der Prozentsatz der abgerechneten und tatsächlich dokumentierten Koloskopien berechnet. Es wird die Anzahl der Dokumentationen pro Ordination/Abteilung ausgewertet. Es wird die Qualität der Untersuchungen in Abhängigkeit von der Anzahl der durchgeführten Untersuchungen pro Jahr ausgewertet.

2012 wurde das Befundblatt um Angaben zur Vorbereitungsqualität, sowie der Auswahl von serratierten Adenomen erweitert. Seit 2012 ist auch die Auswahl, ob es sich um eine Vorsorge- oder Nachsorgeuntersuchung handelt möglich. Zudem müssen seit diesem Zeitpunkt die genaue Anzahl der Polypen (Auswahl: 1;2;3;4;5;>5) angegeben, sowie jene der entdeckten Adenome in einem neu hinzugefügten Feld angegeben werden. Auch die Abtragsart wurde um die Unterteilung der Schlingenabtragung in „kalt“ oder „hochfrequent“ erweitert.

*Zudem werden folgende Punkte ausgewertet:*

- Häufigkeit der Sedoanalgesie
- Zökumerreichsraten
- Gründe für unvollständige Koloskopie
- Adenomentdeckungsraten
- Polypenentdeckungsraten
- Größe, Form und Lokalisation der Polypen
- Alter der Patienten (Häufigkeit der Adenome/Karzinome in Abhängigkeit vom Alter)
- Geschlechtsverteilung
- Häufigkeit der Polypektomien im Rahmen der Vorsorgekoloskopie
- Anteil polypektomierter Patienten nach Altersgruppen und Geschlecht
- Anteil polypektomierter Patienten nach Altersgruppen in Abhängigkeit vom makroskopischen Adenom-/Polypenbefund
- Polypektomieraten nach Polypengröße und -morphologie
- Art der Polypektomie (Zange/Schlinge)
- -adäquate Anwendung von Zange/Schlinge für Polypen unterschiedlicher Größe
  - Polypen ganz bzw. zum Teil entfernt
  - Polypen geborgen
  - Biopsie entnommen
- interventionsbedingte Komplikationsraten
  - kardiopulmonal
  - Blutung
  - Perforation
- Häufigkeit der Komplikationen
- Behandlung der Komplikationen/Notwendigkeit stationärer Behandlung
- Ausgang der Komplikationen
- Histologischer Befund
- die Entdeckung von kolorektalen Karzinomen im frühen Stadium
- Diagnose
- Übereinstimmung des makroskopischen Befundes mit der Histologie
- Angeratene weitere Maßnahmen bei Polyp/Adenom/Karzinom

## *11 Gültigkeitsdauer und Aktualisierung der Leitlinie*

Die Leitlinie „Qualitätsgesicherte Vorsorgekoloskopie“ wird kontinuierlich aktualisiert. Die Gültigkeitsdauer der Themenkomplexe wird auf 4-5 Jahre geschätzt, sie werden spätestens 2021 einer erneuten Revision unterzogen. Das Aktualisierungsverfahren wird von der verantwortlichen Institution (ÖGGH) koordiniert. Neu erscheinende wissenschaftliche Erkenntnisse werden von den Mitgliedern der Leitliniengruppe beobachtet. Daraufhin werden einzelne Themenkomplexe gegebenenfalls vorzeitig bearbeitet. Alle Aktualisierungen werden gesondert publiziert (Addendum zur Internetversion, Fachzeitschriften) und anschließend in die Volltextversion der Leitlinie eingearbeitet. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess aus der Praxis sind ausdrücklich erwünscht und können an die ÖGGH adressiert werden.

## 12 Literaturverzeichnis

1. Rembacken B, Hassan C, Riemann JF, et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). *Endoscopy* 2012;44:957-68.
2. Atkin WS, Valori R, Kuipers EJ, et al. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis. First Edition--Colonoscopic surveillance following adenoma removal. *Endoscopy* 2012;44 Suppl 3:SE151-63.
3. Jover R, Herraiz M, Alarcon O, et al. Clinical practice guidelines: quality of colonoscopy in colorectal cancer screening. *Endoscopy* 2012;44:444-51.
4. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft DK, AWMF):. S3 Leitlinie Kolorektales Karzinom, Langversion 1.1, 2014, AWMF Registrierungsnummer: 021007OL, <http://leitlinienprogramm-onkologie.de/Leitlinien.7.0.html>.
5. Rex DK, Petrini JL, Baron TH, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2006;63:S16-28.
6. Deutschland ZfdkVföB. Projekt wissenschaftliche Begleitung von Früherkennungskoloskopien in Deutschland, . Berichtszeitraum 2005.
7. Augustin V, FU, Birkner B, et al. Web based documentationportal for outpatient colonoscopies in Bavaria (Germany): A tool for quality assurance and health care service research. *Gastrointest Endosc* 2007;65: AB 367.
8. Regula J, Rupinski M, Kraszewska E, et al. Colonoscopy in colorectal-cancer screening for detection of advanced neoplasia. *N Engl J Med* 2006;355:1863-72.
9. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med* 1993;329:1977-81.
10. Jonas S RO, C Wild. Dickdarmkrebs-Früherkennung in Österreich: Integrierung der Koloskopie in die österreichische Vorsorgeuntersuchung. . *J Gastroenterol Hepatol Erkr* 2005;3(3): 11-15.
11. Weiss W HM. Darmkrebsvorsorge in Österreich – Update 2008. *J Gastroenterol Hepatol Erkr* 2008;6(2): 19-22.
12. Rex DK, Cutler CS, Lemmel GT, et al. Colonoscopic miss rates of adenomas determined by back-to-back colonoscopies. *Gastroenterology* 1997;112:24-8.
13. Davila RE, Rajan E, Baron TH, et al. ASGE guideline: colorectal cancer screening and surveillance. *Gastrointest Endosc* 2006;63:546-57.
14. Ferlitsch M SP, Weiss W, . Empfehlungen der ÖGGH zur Darmkrebsvorsorge und Nachsorge nach koloskopischer Polypektomie *Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen* 2012;10 (4), 29-30.
15. Birkner B. Quality assurance for screening colonoscopies. *Z Gastroenterol* 2008;46 Suppl 1:S43-4.
16. Wrba F, Renner F. [Recommendations for clinicopathologic quality standards in gastroenterology and hepatology. Consensus report of the Austrian Society of Gastroenterology and Hepatology and the Austrian Society of Pathology]. *Z Gastroenterol* 1998;36:917-23.
17. Renner F KP, Aigner F, Schöffl R, Schreiber F. Richtlinien zur Qualitätssicherung in der gastrointestinalen Endoskopie. *Z Gastroenterol* 2000;38:XXIV-XXXI.

18. H H. Das Kolorektale Karzinom - Teil I: Epidemiologie, Präkanzerosen, Primär- und Sekundärprävention. *J Gastroenterol Hepatol Erkr* 2004; 2(4): 6-1.
19. STATISTIK AUSTRIA - Dickdarm, Enddarm, available at [http://www.statistik.gov.at/web\\_de/statistiken/gesundheit/krebskrankungen/dickdarm\\_enddarm/index.html](http://www.statistik.gov.at/web_de/statistiken/gesundheit/krebskrankungen/dickdarm_enddarm/index.html)
20. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer* 2010;127:2893-917.
21. Ferlitsch M, Reinhart K, Pramhas S, et al. Sex-specific prevalence of adenomas, advanced adenomas, and colorectal cancer in individuals undergoing screening colonoscopy. *JAMA* 2011;306:1352-8.
22. Robert Koch Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland (eds). *Krebs in Deutschland 2007/2008*. 8th ed. Berlin: Robert Koch Institut. 2012.
23. Pignone MP, Rich M, Teutsch S, Berg A, Lohr K. *Screening for Colorectal Cancer in Adults*. Rockville (MD)2002.
24. Renz- Polster K, Braun. *Basislehrbuch Innere Medizin*.3. Auflage.
25. Klimpfinger M HH, Hermanek P. . Pathologie kolorektaler Präkanzerosen. *Chirurgische Gastroenterologie* 1992;8: 16–9.
26. Morson B. President's address. The polyp-cancer sequence in the large bowel. *Proc R Soc Med* 1974;67:451-7.
27. Morson BC, Bussey HJ. Magnitude of risk for cancer in patients with colorectal adenomas. *Br J Surg* 1985;72 Suppl:S23-5.
28. Vogelstein B, Fearon ER, Hamilton SR, et al. Genetic alterations during colorectal-tumor development. *N Engl J Med* 1988;319:525-32.
29. Snover DC. Update on the serrated pathway to colorectal carcinoma. *Hum Pathol* 2011;42:1-10.
30. Noffsinger AE. Serrated polyps and colorectal cancer: new pathway to malignancy. *Annu Rev Pathol* 2009;4:343-64.
31. Snover D, Ahnen DJ, Burt RW. *Serrated polyps of the colon and rectum and serrated (“hyperplastic”) polyposis*. Berlin: Springer-Verlag; 2010.
32. Kalady MF. Sessile serrated polyps: an important route to colorectal cancer. *J Natl Compr Canc Netw* 2013;11:1585-94.
33. Lynch PM. Hyperplastic polyposis: semantics, biology, and endoscopy. *Gut* 2010;59:1019-21.
34. Herrera L, Kakati S, Gibas L, Pietrzak E, Sandberg AA. Gardner syndrome in a man with an interstitial deletion of 5q. *Am J Med Genet* 1986;25:473-6.
35. Fearon ER, Vogelstein B. A genetic model for colorectal tumorigenesis. *Cell* 1990;61:759-67.
36. Lynch HT, Smyrk T, Lynch JF. Molecular genetics and clinical-pathology features of hereditary nonpolyposis colorectal carcinoma (Lynch syndrome): historical journey from pedigree anecdote to molecular genetic confirmation. *Oncology* 1998;55:103-8.
37. Oberhuber G RJ. Diagnostische Kriterien des hereditären, nicht Polyposeassoziierten kolorektalen Karzinoms. . *J Gastroenterol Hepatol Erkrankungen* 2004;1(2): 6–10.
38. Ransohoff DF. Colon cancer in ulcerative colitis. *Gastroenterology* 1988;94:1089-91.

39. Eaden JA, Abrams KR, Mayberry JF. The risk of colorectal cancer in ulcerative colitis: a meta-analysis. *Gut* 2001;48:526-35.
40. Hauser H KM, Steindorfer P. Kolorektale Präkanzerosen. Epidemiologische Aspekte. *Chirurgische Gastroenterologie* 1992;8:10-4.
41. Eickhoff A, Maar C, Birkner B, Riemann JF. Dickdarmkrebs in Deutschland. *Der Internist* 2003;44:278-86.
42. Scheppach W, Melcher R, Lührs H, Menzel T. Primärprävention des sporadischen kolorektalen Karzinoms durch Ernährungsmodifikation und Medikamente? *Der Internist* 2000;41:868-75.
43. (1995) GtCPS. 2nd report of the U.S.Preventive Services Task Force. Department of Health and Human Services, Washington DC.
44. Layer G, Riemann JF. Screening of colorectal neoplasm. *Der Radiologe* 2008;48:26-32.
45. Thomas DB, Karagas MR. Cancer in first and second generation Americans. *Cancer Res* 1987;47:5771-6.
46. Liu K, Stamler J, Moss D, Garside D, Persky V, Soltero I. Dietary cholesterol, fat, and fibre, and colon-cancer mortality. An analysis of international data. *Lancet* 1979;2:782-5.
47. Vainio H, Kaaks R, Bianchini F. Weight control and physical activity in cancer prevention: international evaluation of the evidence. *Eur J Cancer Prev* 2002;11 Suppl 2:S94-100.
48. World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective.* Washington DC: AICR, 2007.
49. Ingles SA, Bird CL, Shikany JM, Frankl HD, Lee ER, Haile RW. Plasma tocopherol and prevalence of colorectal adenomas in a multiethnic population. *Cancer Res* 1998;58:661-6.
50. Doyle VC. Nutrition and colorectal cancer risk: a literature review. *Gastroenterol Nurs* 2007;30:178-82; quiz 82-3.
51. Vogt W. [Prevention of colon cancer--update 2008]. *Praxis (Bern 1994)* 2008;97:1077-83.
52. Harriss DJ, Atkinson G, Batterham A, et al. Lifestyle factors and colorectal cancer risk (2): a systematic review and meta-analysis of associations with leisure-time physical activity. *Colorectal Dis* 2009;11:689-701.
53. Das D, Arber N, Jankowski JA. Chemoprevention of colorectal cancer. *Digestion* 2007;76:51-67.
54. Bertagnolli MM, Eagle CJ, Zauber AG, et al. Celecoxib for the prevention of sporadic colorectal adenomas. *N Engl J Med* 2006;355:873-84.
55. Rostom A, Dube C, Lewin G, et al. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and cyclooxygenase-2 inhibitors for primary prevention of colorectal cancer: a systematic review prepared for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2007;146:376-89.
56. Cooper K, Squires H, Carroll C, et al. Chemoprevention of colorectal cancer: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2010;14:1-206.
57. Arber N, Eagle CJ, Spicak J, et al. Celecoxib for the prevention of colorectal adenomatous polyps. *N Engl J Med* 2006;355:885-95.
58. Zauber AG, Winawer SJ, O'Brien MJ, et al. Colonoscopic polypectomy and long-term prevention of colorectal-cancer deaths. *N Engl J Med* 2012;366:687-96.
59. Loberg M, Kalager M, Holme O, Hoff G, Adami HO, Bretthauer M. Long-term colorectal-cancer mortality after adenoma removal. *N Engl J Med* 2014;371:799-807.

60. Brenner H, Stock C, Hoffmeister M. Effect of screening sigmoidoscopy and screening colonoscopy on colorectal cancer incidence and mortality: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and observational studies. *BMJ* 2014;348:g2467.
61. Holme O, Loberg M, Kalager M, et al. Effect of flexible sigmoidoscopy screening on colorectal cancer incidence and mortality: a randomized clinical trial. *JAMA* 2014;312:606-15.
62. 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 Natl Cancer Inst* 2011;103:1310-22.
63. Schoen RE, Pinsky PF, Weissfeld JL, et al. Colorectal-cancer incidence and mortality with screening flexible sigmoidoscopy. *N Engl J Med* 2012;366:2345-57.
64. Winawer SJ, Zauber AG, O'Brien MJ, et al. The National Polyp Study. Design, methods, and characteristics of patients with newly diagnosed polyps. The National Polyp Study Workgroup. *Cancer* 1992;70:1236-45.
65. Brenner H, Arndt V, Sturmer T, Stegmaier C, Ziegler H, Dhom G. Long-lasting reduction of risk of colorectal cancer following screening endoscopy. *Br J Cancer* 2001;85:972-6.
66. Imperiale TF, Wagner DR, Lin CY, Larkin GN, Rogge JD, Ransohoff DF. Risk of advanced proximal neoplasms in asymptomatic adults according to the distal colorectal findings. *N Engl J Med* 2000;343:169-74.
67. Lieberman DA, Weiss DG, Bond JH, Ahnen DJ, Garewal H, Chejfec G. Use of colonoscopy to screen asymptomatic adults for colorectal cancer. Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. *N Engl J Med* 2000;343:162-8.
68. Jonas S RO, Wild C. . Früherkennung von Dickdarmkrebs.Integrierung der Darmspiegelung in die Österreichische Gesundenuntersuchung. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Institut für Technologiefolgenabschätzung. Wien 31.12.2003.
69. Loeve F, Brown ML, Boer R, van Ballegooijen M, van Oortmarssen GJ, Habbema JD. Endoscopic colorectal cancer screening: a cost-saving analysis. *J Natl Cancer Inst* 2000;92:557-63.
70. Qaseem A, Denberg TD, Hopkins RH, Jr., et al. Screening for colorectal cancer: a guidance statement from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2012;156:378-86.
71. Brenner H, Chang-Claude J, Seiler CM, Hoffmeister M. Long-term risk of colorectal cancer after negative colonoscopy. *J Clin Oncol* 2011;29:3761-7.
72. <http://www.oeggh.at/zertifikat/pdf> 2012/2012JGHEPPolypnachsorge.pdf.
73. Radlberger PuZ, I. Kolonkrebsscreening. Teil 2: Gesundheitsökonomische Evaluationen und Aspekte der Kostenentwicklung. HTA-Projektbericht 41b 2010.
74. Lansdorp-Vogelaar I, van Ballegooijen M, Zauber AG, Habbema JD, Kuipers EJ. Effect of rising chemotherapy costs on the cost savings of colorectal cancer screening. *J Natl Cancer Inst* 2009;101:1412-22.
75. Ladabaum U, Song K, Fendrick AM. Colorectal neoplasia screening with virtual colonoscopy: when, at what cost, and with what national impact? *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004;2:554-63.
76. Sonnenberg A, Delco F, Inadomi JM. Cost-effectiveness of colonoscopy in screening for colorectal cancer. *Ann Intern Med* 2000;133:573-84.
77. Clerc L, Jooste V, Lejeune C, et al. Cost of care of colorectal cancers according to health care patterns and stage at diagnosis in France. *Eur J Health Econ* 2008;9:361-7.
78. Atkin WS, Edwards R, Kralj-Hans I, et al. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2010;375:1624-33.

79. Jonas M. Erfolgsdaten und Kosteneffektivität des Vorarlberger Vorsorge-Koloskopie-Programms 2/07–12/09, vertraglich vereinbarte internationale Qualitätsstandards. *Z Gastroenterol* 2010;48:P23.
80. Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *N Engl J Med* 2010;362:1795-803.
81. Corley DA, Levin TR, Doubeni CA. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death. *N Engl J Med* 2014;370:2541.
82. Barclay RL, Vicari JJ, Doughty AS, Johanson JF, Greenlaw RL. Colonoscopic withdrawal times and adenoma detection during screening colonoscopy. *N Engl J Med* 2006;355:2533-41.
83. Baxter NN, Sutradhar R, Forbes SS, Paszat LF, Saskin R, Rabeneck L. Analysis of administrative data finds endoscopist quality measures associated with postcolonoscopy colorectal cancer. *Gastroenterology* 2011;140:65-72.
84. Brenner H, Chang-Claude J, Seiler CM, Hoffmeister M. Interval cancers after negative colonoscopy: population-based case-control study. *Gut* 2012;61:1576-82.
85. Steele RJ, Pox C, Kuipers EJ, Minoli G, Lambert R, International Agency for Research on C. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis. First Edition--Management of lesions detected in colorectal cancer screening. *Endoscopy* 2012;44 Suppl 3:SE140-50.
86. L B. Ergebnisse der HYGEA Studie. Jahrestagung der DGVS , Hamburg 13.-16.09.2000. 2000.
87. al MAe. Quality Improvement in gastrointestinal endoscopy: microbiological surveillance of disinfection. . *Gastrointest Endosc* 1996; 43: 457- 460.
88. R. L. The Paris endoscopic classification of superficial neoplastic lesions: esophagus, stomach, and colon: November 30 to December 1, 2002. *Gastrointest Endosc* 2003;58:S3-43.
89. Kudo S, Kashida H, Tamura T, et al. Colonoscopic diagnosis and management of nonpolypoid early colorectal cancer. *World J Surg* 2000;24:1081-90.
90. Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. *Gastrointest Endosc* 2010;71:446-54.
91. Nelson DB, McQuaid KR, Bond JH, Lieberman DA, Weiss DG, Johnston TK. Procedural success and complications of large-scale screening colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2002;55:307-14.
92. Froehlich F, Wietlisbach V, Gonvers JJ, Burnand B, Vader JP. Impact of colonic cleansing on quality and diagnostic yield of colonoscopy: the European Panel of Appropriateness of Gastrointestinal Endoscopy European multicenter study. *Gastrointest Endosc* 2005;61:378-84.
93. Kilgore TW, Abdinoor AA, Szary NM, et al. Bowel preparation with split-dose polyethylene glycol before colonoscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1240-5.
94. Siddiqui AA, Yang K, Spechler SJ, et al. Duration of the interval between the completion of bowel preparation and the start of colonoscopy predicts bowel-preparation quality. *Gastrointest Endosc* 2009;69:700-6.
95. Farrar WD, Sawhney MS, Nelson DB, Lederle FA, Bond JH. Colorectal cancers found after a complete colonoscopy. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006;4:1259-64.
96. Hassan C, Bretthauer M, Kaminski MF, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2013;45:142-50.
97. Cohen LB TC. Bowel Preparation for Colonoscopy. Maximizing Efficacy, Minimizing Risk. . *Gastroenterology and Endoscopy News* 2007.
98. Atreja A, Nepal S, Lashner BA. Making the most of currently available bowel preparations for colonoscopy. *Cleve Clin J Med* 2010;77:317-26.

99. Corporaal S, Kleibeuker JH, Koornstra JJ. Low-volume PEG plus ascorbic acid versus high-volume PEG as bowel preparation for colonoscopy. *Scand J Gastroenterol* 2010;45:1380-6.
100. Ness RM, Manam R, Hoen H, Chalasani N. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2001;96:1797-802.
101. Park SS, Sinn DH, Kim YH, et al. Efficacy and tolerability of split-dose magnesium citrate: low-volume (2 liters) polyethylene glycol vs. single- or split-dose polyethylene glycol bowel preparation for morning colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2010;105:1319-26.
102. Bannert C, Reinhart K, Dunkler D, et al. Sedation in screening colonoscopy: impact on quality indicators and complications. *Am J Gastroenterol* 2012;107:1837-48.
103. Reinhart K, Bannert C, Dunkler D, et al. Prevalence of flat lesions in a large screening population and their role in colonoscopy quality improvement. *Endoscopy* 2013;45:350-6.
104. Ferlitsch M, Heinze G, Salzl P, et al. Sex is a stronger predictor of colorectal adenoma and advanced adenoma than fecal occult blood test. *Med Oncol* 2014;31:151.
105. Waldmann E, Britto-Arias M, Gessl I, et al. Endoscopists with low adenoma detection rates benefit from high-definition endoscopy. *Surg Endosc* 2015;29:466-73.
106. Kozbial K, Reinhart K, Heinze G, et al. High quality of screening colonoscopy in Austria is not dependent on endoscopist specialty or setting. *Endoscopy* 2015;47:207-16.
107. Jeschek P, Ferlitsch A, Salzl P, et al. A greater proportion of liver transplant candidates have colorectal neoplasia than in the healthy screening population. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2015;13:956-62.
108. Britto-Arias M, Waldmann E, Jeschek P, et al. Forceps versus snare polypectomies in colorectal cancer screening: are we adhering to the guidelines? *Endoscopy* 2015;47:898-902.
109. Waldmann E, Regula J, Ferlitsch M. How can screening colonoscopy be optimized? *Dig Dis* 2015;33:19-27.