

I. H. Rehmann<sup>1</sup>

## Darmreinigung mit Polyethylenglykol/Macrogol-Elektrolytlösung als Mittel der Wahl: Eigenrezeptur versus Klean-Prep<sup>®</sup>

Ein Erfahrungsbericht

**Zusammenfassung.** Zur optimalen Darmreinigung vor Koloskopien hat sich die zweizeitige Einnahme einer Trinklösung auf Golytelybasis bestens bewährt. Im routinemäßigen Einsatz konnte dies bei insgesamt 1094 Koloskopien beim Vergleich von Klean-Prep<sup>®</sup> mit einer modifizierten Golytely-Eigenrezeptur gezeigt werden. Bei nur 4% unzureichenden Reinigungsergebnissen war allein die Hälfte auf einen stenosierenden Wandprozeß im distalen Kolon zurückzuführen. Durch Einnahme von jeweils einem Liter am Vorabend und am Morgen des Untersuchungstages wurde eine Anwendungsverbesserung erzielt. Vorteile liegen in der geringeren Gesamttrinkmenge, einer dadurch bewirkten Verbesserung der Patientencompliance und möglichen Kostensenkung. Bei Gewöhnung an Laxanzien sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

(Schlüsselwörter: Koloskopie · Perorale Darmreinigung · Polyethylenglykol · Macrogol)

### Intestinal cleansing with polyethylenglycolic/macrogol electrolytic solution as medium of choice: personal preparation versus Clean-Prep<sup>®</sup> – Empiric Report

**Summary.** The fractionated intake of a golytely-based cleansing solution gives optimal results for colonoscopy. This could be proved at 1094 colonoscopies that were prepared either by Klean-Prep<sup>®</sup> or a modified golytely-formula. Both appeared to be equivalent. Only 4% showed a bad preparation. At half of these we can expect a stenosing disease in the distal colon. In general we could reduce the total intake to 2 liters. An optimization of the cleansing procedure was achieved by taking 1 liter the evening before and the other liter at the morning of the day of the examination. A special attention is necessary for those who are adapted to laxatives.

(Key Words: Colonoscopy · Oral lavage · Polyethylene glycol · Macrogol)

Nur eine einwandfrei gesäuberte Mukosa gewährleistet eine kunstgerechte morphologische Untersuchung des Kolons. Wenn eine Schleimhautveränderung wegen unzureichender Reinigung übersehen wurde, ist dieses als Komplikation zu werten. Verständlich erscheinen deshalb die seit Jahren angestellten Überlegungen über eine geeignete Reinigungsstra-

tegie. Sie finden ihre Begründung in der allseits bekannten Erfahrung, daß ausschließlich peranal durchgeführte Maßnahmen – seien sie auch noch so engagiert praktiziert worden – nur selten ausreichend sind [13]. Die Verlagerung vieler diagnostischer Verfahren in die ambulant arbeitende Praxis und nicht zuletzt auch der Zwang zur Verkürzung der Liegedauer im stationären Krankenhausbereich fördern die Suche nach effektiven Methoden.

<sup>1</sup> Internistische/Gastroenterologische Praxis, Lippstadt.

Eingang des Manuskripts: 13. 11. 1996.

Effektiv heißt in diesem Zusammenhang, daß die gewählte Methode zur Darmreinigung für generell alle

Patienten geeignet ist, also ohne Berücksichtigung des Alters der Patienten gefahrlos durchgeführt werden kann und mit hoher Wahrscheinlichkeit ausreichend sicher wirkt (siehe [10]). Kontraindikationen sollten evident sein, eine medikamentöse Therapie nicht beeinflußt und der Patient organisatorisch möglichst wenig gestört werden.

Die Chirurgen haben besondere Ansprüche an die Darmreinigung vor kolochirurgischen Eingriffen. Zur makroskopischen Sauberkeit kommt noch die Forderung nach Keimarmut hinzu. Seifert u. Junginger [19] analysierten zu diesem Zweck kürzlich die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren und fanden die meisten Argumente für die perorale Darmreinigung mit der von Davis et al. [4] 1980 vorgestellten „Golytely“-Lösung bzw. ihrer aus gleichem Hause von Fordtran et al. [7] 1990 vorgestellten natriumsulfatfreien Modifikation.

Beide Rezepturen beruhen auf der Kombination von Polyethylenglykol (PEG) und Elektrolyten, wobei der Zusatz von PEG eine nahezu isoosmolare Lösung bewirkt und somit eine Verschiebung im Elektrolyt- und Wasserhaushalt verhindert. Eine Tatsache, die vor allem bei Risikopatienten eine wichtige Rolle spielt. Die von den Autoren angegebene einzige Kontraindikation „Ileus“ ist aus Gründen der Sicherheit zwangsläufig bei allen peroral wirkenden Darmspüllösungen, Laxanzien und Stuhlregulantia anzuführen. Der als Alternative erwähnte Einsatz von stark wirksamen Abführmitteln, wie zum Beispiel das angeführte Prepacol®, findet in Deutschland im Gegensatz zu den USA eine vergleichbar geringe Akzeptanz und sollte vor allem bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Nierenfunktionsstörungen nicht angewendet werden.

Dasselbe gilt für den routinemäßigen Einsatz von Glaubersalz (Natriumsulfat), Bittersalz (Magnesiumsulfat) oder Karlsbader Salz (Gemisch von Natrium- und Kaliumsulfat, Natriumchlorid und Natriumhydrogencarbonat), da durch ihr Wirkprinzip des Wassereinstroms in den Darm Elektrolytverschiebung und Exsikkose als Risiko bestehenbleiben. Dennoch setzen viele Untersucher in Deutschland diese Mittel auch zur Vorbereitung der ambulant durchzuführenden Koloskopien ein.

Neben Davis et al. [4] beschäftigte sich Anfang der achtziger Jahre auch die Arbeitsgruppe um Peerenboom [11] mit der möglichst idealen Darmspüllösung.

So führte Mann [9] 1982 für seine Dissertation detaillierte Untersuchungen an 30 Patienten über eine optimale Zusammensetzung einer Lösung für die perorale Darmreinigung durch. Er mußte schließlich das von ihm favorisierte Gemisch einer isotonen Lösung mit Mannit wegen Explosionsgefahr wieder relativieren. Durch Metabolisierung von Mannit entsteht eine höhere Wasserstoffkonzentration im Kolon, die bei elektrochirurgischem Vorgehen ähnlich gefährlich sein kann wie das methanreiche Gemisch von Gas im nicht ausreichend gereinigten Darm [1, 20]. Als Konsequenz kam man – wie auch Davis et al. [4] – zum Ergebnis, Mannit durch das inerte PEG zu ersetzen. Da auch bei den Untersuchungen dieser Gruppe die Flüssigkeit zur Darmreinigung über eine Sonde appliziert wurde, standen Geschmacksfragen nicht zur Diskussion.

Phillip u. Dralle [12] berichteten 1985 über Untersuchungen zur Überprüfung von geeigneten Vorbereitungsmaßnahmen zur Koloskopie an 104 Patienten. Auch hier wurden eindeutig die besten Ergebnisse bei der Darmreinigung mit „Golytely“ erzielt. Cascara-Salax® und X-Prep® scheinen durch ihre einfache Anwendung eine bessere Compliance zu vermitteln. Sie sind bei Ablehnung einer Trinklösung durch die Patienten und speziell bei Verdacht auf eine organische Stenose aus Sicht der Autoren indiziert.

Um die Akzeptanz der Darmreinigung zur Koloskopie durch die Patienten zu erhöhen, wurde die „sweet lavage“ schon frühzeitig erfolgreich auf die zweimalige Gabe von jeweils einem Liter 5%ige Mannit-Lösung variiert [14]. Aus gleichem Motiv modifizierten Rösch u. Classen [16] 1987 die bisherige Übung der Applikation der Golytely-Lösung „am Stück“ durch eine fraktionierte Gabe. An 36 Patienten wurde die bis dahin von vielen Untersuchern gepflegte „Einmalgabe“ von vier bis sechs Litern der Golytely-Lösung am Morgen vor der Koloskopie verglichen mit dem Effekt einer auf zwei Portionen geteilten Menge. Diese Patientengruppe erhielt am Vorabend die auf drei Liter „reduzierte“ Menge und am Morgen vor der Untersuchung noch jeweils soviel der Golytely-Lösung, bis eine „klare Flüssigkeit“ peranal abgesetzt wurde. Da sie keinerlei Wirkungsverschlechterung feststellen konnten, favorisierten die Autoren die „neue“ Methode.

Eine Art Standortbestimmung von DiPalma u. Brady [5] neun Jahre nach Entwicklung der Golytely-Rezep-

tur fiel wiederum positiv für „Golytely“ aus. Da mittlerweile der Name „Golytely“ für diese Rezeptur warenzeichenrechtlich geschützt war, verwendeten die Autoren für die Rezeptur den Namen „PEG-ELS“ als Abkürzung der „Polyethylene Glycol-Electrolyte Lavage Solution“. Dabei bestand hinsichtlich der Zusammensetzung zwischen den mittlerweile in den USA auf dem Markt befindlichen Fertigpräparaten Golytely® und Colyte® und der Rezeptur kein Unterschied. Eine wichtige Komponente zur Verbesserung der Akzeptanz der Trinklösung war nach Meinung der Autoren die Möglichkeit einer individuell angepaßten Dosierung. So sei es beachtenswert, daß bei einzelnen Patienten manchmal schon nach Einnahme von 500 ml ein ausreichender Effekt erzielt wurde, bei anderen dagegen erst nach der Zufuhr von bis zu sechs Litern! Die Autoren gehen ebenfalls auf die bereits erwähnte sulfatfreie Modifikation ein, die mittlerweile als NuLytely® im Handel ist. Sie bestätigen die gute Wirkung und Akzeptanz dieser Lösung durch die Patienten. Über deren vergleichbar guten Effekt hatten DiPalma u. Marshall [6] bereits in einer Arbeit berichtet.

Eine Kombination der peroralen Darmreinigung mit Einläufen scheint sich in der Regel als unnötig zu erweisen, da keine Verbesserung des Reinigungseffektes erzielt werden konnte. Durch die Einläufe, welche die Patienten sich selber applizierten, kam es dagegen zu einer erhöhten Irritation der Rektummukosa. Aus diesen Gründen konnten auch Lever et al. [8] diese Methode nicht empfehlen. Auffällig erscheint aus ihren Daten, daß die Patienten, die einen Einlauf erhielten, nicht weniger Trinklösung einnehmen mußten.

1995 berichteten Saunders et al. [18] vom St. Marks Hospital, London, von ihrer Überraschung über den guten Effekt der geteilten Gabe der „Polyethylene glycol/electrolyte solution“ im Vergleich mit einer Mannit/Picolax-Mischung, von der sie zunächst den besseren Eindruck hatten. An 45 von 89 konsekutiv untersuchten Patienten fanden sie diese gute Wirkung, obwohl 36% dieser Patienten nicht die volle Dosis der Trinklösung eingenommen hatten.

### Eigenes Vorgehen

Langjährige Erfahrung bestätigte dem Untersucher, daß die geteilte Gabe der Reinigungsflüssigkeit, was auf-

grund physiologischer Überlegung erfolgte, eine für die Routine geeignete Form ist. Anfangs erfolgte die Darmreinigung zur diagnostischen Koloskopie mittels zweimal einem Liter 5%iger Mannit-Lösung. Der bessere Geschmack der Zuckerlösung gab den Ausschlag für dieses Mittel. Nur einzelne Patienten mochten generell keine süßen Speisen und Getränke. Die vielen anderen akzeptierten diese Form der Vorbereitung, ohne sich nachträglich zu beschweren. Als Vorbereitung zu einer operativen Koloskopie wurde zur Vermeidung des Risikos einer Explosion unsere PEG/Salz-Rezeptur (Tabelle 1) gewählt. Im Unterschied zur klassischen „Golytely“-Form nach Davis wurde in unserer Rezeptur zeitlich schon sehr viel früher PEG mit einem allerdings niedrigeren Molekulargewicht von 1500 eingesetzt. Diese Rezeptur erwies sich als sehr erfolgreich und frei von Komplikationen. Unter dem Aspekt einer möglichst geringen Flüssigkeits- und Elektrolytverschiebung kann aus heutiger Sicht die Verwendung von PEG 3350 bzw. 4000 empfohlen werden.

Später wurde die erwähnte routinemäßige Vorbereitung mittels der elektrolytfreien Mannit-Lösung wegen nachgewiesener negativer Auswirkungen auf den Hämatokrit und die Serumelektrolyte verlassen. Das Wissen um eine – wenn auch geringfügige – Eindickung führte aufgrund theoretischer Überlegungen zur in dieser Hinsicht unproblematischeren Anwendung der PEG/Salz-Lösung trotz der dadurch verursachten höheren Kosten für die

---

#### Eigenrezeptur (PEG/Salz-Pulver):

Rp.	
Natrii chlorati	4,80
Natrii bicarbonici	1,87
Kalii chlorati	0,75
PEG (Macrogol) 1500	150,0
m. f. pulvis d. dos 1/2	Nr. 2

(beachte: bei Patienten mit Abführmittelgewöhnung wird 1/2 durch 1 ersetzt – der Patient erhält stets 2 Beutel, die in jeweils 1 l Wasser aufgelöst werden)

#### Rezeptur von Klean-Prep® (zum Vergleich)

Natriumchlorid	1,465
Natriumhydrogencarbonat	1,685
Kaliumchlorid	0,743
Natriumsulfat	5,685
PEG (Macrogol) 3350	59 000

Hilfsstoffe: Aspartam (enthält Phenylalanin), Vanille-Aromastoff (Hinweis: ein Beutel (68,96 g Pulver) wird in 1 l Wasser aufgelöst)

---

Tabelle 1

orale Darmspüllösung. Der Apotheker erfüllte Rezeptur und Verpackung (siehe auch [3]).

Im Unterschied zu den USA, Frankreich und England kam in Deutschland erst 1993 ein Fertigpräparat auf Golytely-Basis (Klean-Prep®) als Pulver in den Handel. Dieses enthält, wie das Original „Golytely“, PEG 3350 und entspricht hiermit der Rezeptur, mit der in den achtziger Jahren alle bedeutenden klinischen Arbeiten durchgeführt wurden und die als Monographie in der gültigen amerikanischen Pharmakopoe (USP 23/NF18) aufgeführt ist. Der einzige Unterschied zur klassischen „Golytely“-Rezeptur liegt in einer Geschmacksänderung durch weitere Bestandteile wie Aspartam und Vanillin. Dieses ermöglichte nun – neben der Eigenherstellung –, eine kostengünstigere Variante zu übernehmen. Der Wechsel erfolgte überlappend. Noch vorhandene Vorräte wurden aufgebraucht. Zwischendurch wurde „immer mal wieder“ das „neue“ Mittel eingesetzt. Nachdem der Eindruck entstand, daß kein Unterschied hinsichtlich der Wirksamkeit dieser beiden Darmreinigungsmittel bestand, wurde der Einsatz des „neuen“ Mittels für die routinemäßige Vorbereitung beschlossen.

Erst nachdem ein genügend großes Kollektiv von gleichartig behandelten Patienten zur Verfügung stand, sollte retrospektiv überprüft werden, ob der Eindruck der Vergleichbarkeit der beiden Mittel zu bestätigen sei. Auch auf die spontanen Äußerungen hinsichtlich des Geschmacks der neu eingeführten Darmreinigungslösung wurde geachtet. Leider standen keine früheren Notizen über die Akzeptanz der anderen Vorbereitungsmethoden zum Vergleich zur Verfügung.

### **Patienten und Methode**

Zur Vorbereitung für die vorgesehene totale Koloskopie wurde ausschließlich die perorale Form gewählt. Alle Patienten, für welche die überweisende Kollegin oder der überweisende Kollege oder der Untersucher selber eine Indikation zur „totalen“ Koloskopie stellte, erhielten anlässlich eines Vorgesprächs Erläuterungen zum Prozedere durch eine Arzthelferin, eine Informationsschrift über die Einzelheiten und das Material zur eigenen Zubereitung der Reinigungslösung sowie 2 Tbl. Domperidon als Prokinetikum.

Im Prinzip wurde empfohlen, statt Abendbrot am Vortag und Frühstück am Untersuchungstag jeweils einen Liter

der selber zubereiteten Lösung in einem Zeitraum von jeweils einer Stunde zu trinken. Das Prokinetikum sollte jeweils etwa 30 Minuten vorher eingenommen worden sein. Geschmackskorrigenzen wurden bei Einsatz der PEG/Salz-Mischung angeboten. Wir verwendeten dazu Instant-Kinderbrause. Den Patienten wurde empfohlen, jeweils einen halben Beutel dem PEG/Salz-Pulver hinzuzumischen. Alternativ wurde ein eventuell im Hause vorhandener Fruchtdicksaft empfohlen. Für Klean-Prep® verzichteten wir auf das Angebot einer geschmacklichen Korrektur, wir erwähnten aber die Möglichkeit. Unsere Bereitschaft, für Nachfragen zur Verfügung zu stehen, wurde in allen Fällen ausgesprochen.

Wir fragten nach der bisherigen „Stuhlgewohnheit“. Wurden chronische Obstipation oder gar der regelmäßige Gebrauch von Laxanzien deutlich, so erging bei der Vorbesprechung der Rat, eine doppelte Dosis des gewohnten Abführmittels am Morgen des Tages einzunehmen, der dem Untersuchungstag voranging. Außerdem erhielten diese Patienten die doppelt konzentrierte Reinigungslösung durch Variation am Rezept (nur bei Mannit und PEG/Salz-Mischung!).

Das für die Darmreinigung benötigte Material wurde als vom Apotheker abgewogene Portionen von Mannit zur Herstellung einer 5%igen Lösung oder präparierte Mengen der von uns verwendeten Eigenrezeptur (siehe Tabelle 1) oder Päckchen von Klean-Prep® aus größerem Gebinde vorrätig gehalten. Das Prokinetikum und die Materialien wurden als Sprechstundenbedarf bezogen. Instant-Kinderbrause besorgten wir im Lebensmittelhandel und gaben sie zum Selbstkostenbetrag an die Patienten weiter, falls gewünscht.

Ausgewertet wurden Berichte über geplante „totale“ Koloskopien, die vom selben Untersucher in seiner Fachpraxis bei ambulant erscheinenden Patienten durchgeführt wurden. Seit dem 1. 2. 1992 stehen diese Berichte in elektronisch auswertbarer Form zur Verfügung (Arztpraxisverwaltungsprogramm ARCHIMED).

Unberücksichtigt blieben alle Fälle, bei denen sich aufgrund einer malignen oder anderen „organischen“ Stenose an irgendeiner Stelle des Darms die „totale“ Koloskopie nicht durchführen ließ. Alle Koloskopien bis zum 31.7.1995, die bis zur rechten Flexur und darüber hinaus möglich waren, wurden zur Auswertung herangezogen.

Hinsichtlich der geschmacklichen Empfindungen wurden Patienten bei Untersuchungsbeginn befragt. Proto-

kolliert wurden die spontanen Äußerungen eines nicht definierten Kollektivs.

### Beurteilungskriterien

Als Beurteilungskriterien wurden vier Klassifizierungen gewählt, welche die Belange der Endoskopie berücksichtigten. Ähnliche Klassifizierungen haben Mann [9] oder Lever et al. [8] verwendet:

*Optimal:* Im Gegensatz zur Röntgendiagnostik stört ein „nasses“ Kolon die Endoskopie nicht! Klare Flüssigkeit kann problemlos durch das Koloskop abgesaugt werden, wenn diese frei von Fremdkörpern ist, die den Arbeits-/Saugkanal des Endoskops verstopfen könnten. Nach dem Absaugen steht die Mukosa ohne Auflagerungen zur Inspektion komplett zur Verfügung. Wenn aber die abzusaugende Flüssigkeitsmenge so reichlich ist, daß die Untersuchung durch das Absaugen zeitlich spürbar verlängert wird, dann darf das Urteil über den Reinigungsgrad nur „gut“ heißen.

*Gut:* Kleinere geformte Stuhlreste schwimmen gelegentlich in der Restflüssigkeit und stören beim Absaugen oder bleiben an der Mukosa hängen. Sie müssen zur Seite bewegt werden, um die Mukosaanteile inspizieren zu können, die sie vorher bedeckten. Wenn das problemlos gelingt oder Nahrungsreste (zum Beispiel Obstkerne oder ungeschroteter Leinsamen) den Arbeitskanal nicht verstopfen, dann ist die Beurteilbarkeit der Kolonwand als gut zu bezeichnen.

*Befriedigend:* Als Gefahr für die erfolgreiche Beendigung der Untersuchung bedrohen größere geformte Stuhlanteile die Spitze des Koloskops, an der sie gelegentlich hängenbleiben. Spezielle Manöver oder der Einsatz von Hilfsmitteln werden dann erforderlich, wodurch sich die Untersuchungsdauer verlängert – eine ungewünschte Belastung für alle. Die Darmreinigung wird in diesem Fall als befriedigend bewertet, wenn die Schleimhaut mit ausreichender Sicherheit vollständig zu sehen ist.

*Unzureichend:* Falls es nicht gelingt, das Blickfeld zu reinigen, muß das Gerät extrahiert und nach seiner Reinigung die Untersuchung erneut begonnen werden. Wenn das Kolon durch die Reinigungsmaßnahme nicht ausreichend naß wurde und Stuhlanteile, meist breiig pastös geformte, flächig an der Mukosa hängen, dann ist die Wirkung als unzureichend einzustufen. Dies gilt auch, wenn die Fragestellung, zum Beispiel fortge-

schrittener maligner Prozeß im Kolon eines Betagten, durch die Untersuchung dennoch mit ausreichender Sicherheit beantwortet werden konnte. Sollte sich dieser Wandbelag auf kleinere Bezirke beschränken und durch Maßnahmen einer prograden Spülung in ausreichendem Maß einfach und schnell beseitigen lassen, erfolgt die Beurteilung als „befriedigend“.

### Ergebnisse

Für den beschriebenen Zeitraum vom 1. 2. 1992 bis 31. 7. 1995 standen Berichte von 1106 Koloskopien zur Auswertung zur Verfügung. Zwölf dieser Patienten wurden hierbei mit 5% Mannit, 692 mit PEG/Salz-Pulver und 402 mit Klean-Prep® vorbereitet. Die Gruppe der Patienten mit ausschließlicher Vorbereitung durch Mannit ist aufgrund der geringen Fallzahl zu vernachlässigen. Für die beiden anderen Gruppen waren folgende Einzelheiten zu ermitteln:

#### Reinigungsgrad (Tabelle 2)

*Eigenrezeptur:* In 623 Fällen (90%) wurde die Darmreinigung nach Vorbereitung mit PEG/Salz als optimal beschrieben. Bei 42 Patienten (6%) wurde die Darmreinigung als gut klassifiziert. Acht Fälle (1%) erhielten das Urteil befriedigend. Unzureichend gereinigt war das Kolon bei 19 Patienten (3%). Bei der Hälfte dieser Patienten lag ein stenosierendes Malignom im Rektum/Sigmabeginn vor.

*Klean-Prep®:* In 361 Fällen (90%) war die Darmreinigung nach Einnahme von Klean-Prep®-Lösung optimal. 19 Patienten (5%) hatten einen gut gereinigten Darm. Nur bei vier der Patienten (1%) beurteilten wir die Reinigung mit befriedigend. Bei 18 Patienten (4%) mit unzureichender Reinigung der Darmmukosa bestand in gut 63% eine Stenose, bedingt durch ein Malignom.

Reinigungsgrad	Eigenrezeptur		Klean-Prep®	
	n	%	n	%
Optimal	623	90	361	90
Gut	42	6	19	5
Befriedigend	8	1	4	1
Unzureichend	19	3	18	4
Gesamt	692		402	

Tabelle 2. Reinigungsgrad.

	0–49	50–69	70–99
Klean-Prep® n = 18	5 = 28%	9 = 50%	4 = 22%
Klean-Prep® optimal n = 361	115 = 32%	181 = 50%	65 = 18%
Eigenrezeptur bad n = 19	4 = 21%	7 = 37%	8 = 42%
Eigenrp. optimal n = 623	187 = 30%	295 = 47%	141 = 23%

Tabelle 3. Altersverteilung.

### Altersverteilung (Tabelle 3)

Sinnvoll erschien die Analyse, ob sich die beiden Gruppen hinsichtlich der Zugehörigkeit zu den drei Altersgruppen unterscheiden, deren Einteilung nicht nur mit einiger Willkür erfolgte: a: „bis 49 Jahre“, b: „50 bis 69 Jahre“ und c: „70 Jahre und älter“. Dabei ergab sich:

Von den 623 Patienten, deren Darm mit Eigenrezepturlösung optimal gereinigt werden konnte, zählten 187 Patienten (30%) zur Gruppe „bis 49 Jahre“, 295 Patienten (47%) zur Gruppe „50 bis 69 Jahre“ und 141 Patienten (23%) zur Gruppe „70 Jahre und älter“.

Die 19 Patienten mit unzureichender Reinigung nach Eigenrezepturlösung teilen sich in vier Patienten für „bis 49 Jahre“, sieben Patienten für „50 bis 69 Jahre“ und acht Patienten für „70 Jahre und älter“.

Bei der Gruppe der 361 mit Klean-Prep® optimal gereinigten Patienten konnten 115 (32%) der Gruppe „bis 49 Jahre“, 181 Patienten (50%) der Gruppe „50 bis 69 Jahre“ und 65 Patienten (18%) zu „70 Jahre und älter“ zugeordnet werden.

Die 18 mit Klean-Prep® unzureichend präparierten Patienten teilen sich in fünf Patienten „bis 49 Jahre“, neun Patienten „50 bis 69 Jahre“ und vier Patienten „70 Jahre und älter“.

### Geschmack

Natürlich fragte der Untersucher, wie denn die Spüllösung geschmeckt habe und wie der persönliche Eindruck des Patienten auch hinsichtlich der Wirkung sei. Je nach individuellem Temperament und Intellekt waren die Antworten vielfältig. Sie wurden im Zusammenhang mit dem Einsatz von Klean-Prep® auch global dokumentiert.

Allgemein ergab sich bei knapp 200 befragten Patienten hinsichtlich des Geschmacks der getrunkenen

Lösung in 61/196 Fällen (31%) das Urteil „gut“. Die Hälfte der befragten Patienten (100/196) beurteilten den Geschmack der von ihnen eingenommenen Lösung als: „ging“. Etwa 20% der Patienten äußerten spontan, daß die angebotene Lösung „schlecht“ geschmeckt hatte. Durchweg habe man sie aber trinken können! (Eine „contradictio in se“, wie sie im klinischen Alltag häufig zu erleben ist!)

### Diskussion

Es ist nicht überraschend, daß sich bei der Analyse für beide Verfahren der Darmreinigung nahezu identische Resultate ergaben. Da beide Rezepturen sehr ähnlich sind, war dies zu erwarten. Obwohl wir beim Einsatz von Klean-Prep® darauf verzichteten, den Patienten mit Obstipation in der Anamnese die doppelte Menge zu empfehlen, wie es sich beim Einsatz der PEG/Salz-Mischung und zuvor Mannit empirisch als sinnvoll erwiesen hatte, wurden keine Unterschiede bezüglich der Qualität der Darmreinigung beobachtet.

Es überraschte darüber hinaus, daß mit der Hälfte der vom Hersteller empfohlenen, auf zahlreichen klinischen Untersuchungen basierenden Dosis von Klean-Prep® dieser gute Effekt in überzeugend großer Fallzahl gelang. Damit wird deutlich, daß uns hiermit auch ein preisgünstiges Verfahren zur effektiven Darmreinigung zur Verfügung steht.

Der retrospektive Charakter dieser Analyse mit hoher Fallzahl schließt Verzerrungen der Ergebnisse trotz des offenen Designs aus. Der größte Teil der Untersuchungen mit PEG/Salz-Eigenrezepturlösung als Vorbereitungsmittel erfolgte ohne Kenntnis des Untersuchers von diesem erst später beabsichtigten Vergleich mit der Fertigpräparation Klean-Prep®. Im Übergangszeitraum vom März 1994 bis zum September 1994 wurden unter Aufbrauchen der Bestände die beiden Mittel für den Untersucher nicht erkennbar wechselnd eingesetzt. Die Beurteilung des Reinigungsgrades erfolgte im Diktat des Befundberichts. Die Art des gewählten Darmreinigungsverfahrens wurde erst nach dem Diktat erfragt und in die Dokumentation aufgenommen.

Unsere Resultate werden durch eine kürzlich von der Arbeitsgruppe von Christopher B. Williams durch Saunders et al. [18] vorgestellte Analyse gestützt. Im St. Marks Hospital, London, wurden 89 konsekutiv eintreffende Patienten randomisiert zur Koloskopie

entweder mit vier Liter PEG/Elektrolyt-Lösung oder mit einem Liter Mannit/Picolax-Mischung vorbereitet. Mit 96% fanden die Autoren eine signifikant bessere Reinigungswirkung der PEG-Lösung.

Die Analyse der Altersgruppen in beiden Kollektiven zeigt eine vergleichbare Verteilung. Allerdings sind die Gruppen mit den unzureichend gereinigten Därmen zu klein, um eine detaillierte Analyse vornehmen zu können. Ein wegen Complianceproblemen der älteren Patienten zu vermutender besonderer Trend hinsichtlich der drei Altersgruppen ist nicht auszumachen. In den beiden Gruppen mit hoher Fallzahl von gutem und optimalem Reinigungseffekt ist eine gleiche Verteilung auf die Altersgruppen festzustellen. Damit gewinnen wir ein weiteres Argument für das von uns empfohlene Vorgehen.

Nur wenige Patienten äußerten hinsichtlich des Geschmackes so schwerwiegende Bedenken, daß sie eine erneute Exposition mit dem Reinigungsmittel nicht akzeptieren würden. Wir registrierten diese Angaben aus Erfahrung, wohl wissend, daß bei erklärender Erläuterung zur gegebenenfalls erforderlichen, wiederholten Maßnahme dann schließlich doch die erneute Bereitschaft zur Mitarbeit bewirkt werden kann. Viele der Patienten äußerten, nachdem sie die erste Erfahrung mit dem angebotenen Mittel gesammelt hatten, gezielte Vorstellungen, wie sie beim nächsten Mal den Geschmack variieren würden (zum Beispiel kalt oder warm, vermehrt gesüßt oder mit anderem Geschmack versehen). Ein einheitliches Bestreben, dem man vorbereitend schon entsprechen könnte, war nicht zu erkennen. Andererseits ist bekannt, daß Hilfsmittel, die den Geschmack der einzunehmenden Lösung nach Ansicht der Patienten verbessern, einen starken Einfluß auf die Osmolarität haben können [15].

Völlig unbeachtet blieb die Indikation zur vorbereitenden Gabe des Prokinetikums. Da es grundsätzlich bei allen Patienten angewendet wurde, ist sein Effekt für die Bewertung zu vernachlässigen. Brady et al. [2] wiesen 1985 nach, daß Metoclopramid keinen Einfluß auf die Wirksamkeit der Darmreinigung hatte. Domperidon hat sicher weniger zentralnervöse Nebenwirkungen als Metoclopramid, aber kaum ein anderes Wirkungsspektrum. Die Erfordernis eines Prokinetikums wird durch eine geeignete Überprüfung validiert werden müssen. Dabei wird auch Cisapride zu berücksichtigen sein, welchem neben einem völlig anderen Angriffsort

auch noch eine besondere Wirkung auf das Kolon zugerechnet wird. Da aber kaum bessere Ergebnisse zu erzielen sein dürften als in dieser Analyse belegt, wäre lediglich die Frage interessant, ob Gleiches auch ohne Prokinetikum zu erzielen wäre. (Eine entsprechende Untersuchung wurde bereits begonnen.)

Unsere Beobachtung, daß mindestens die Hälfte der Patienten mit unzureichendem Reinigungseffekt bei unserem Vorgehen einen stenosierenden, „distalen“, malignen Prozeß der Mukosa trug, weist auf die Möglichkeit einer zytologischen Untersuchung der Spülflüssigkeit hin. Rosman et al. [17] zeigten, wie Material, das aus der terminalen klaren Spülflüssigkeit gewonnen wurde, zur Kolondiagnostik beitragen könnte. Sicher muß dies noch durch eine größere Fallzahl überprüft werden. Es könnte dies vor allem in jenen Fällen eine interessante Variante sein, wo Kolonabschnitte mit dem Endoskop oder der Biopsiezange nicht erreicht werden können. Fragen der Probenaufbereitung und des Versands stellen sicher für die klinische Routine der zahlreichen Untersuchungsstellen, die ja zum größten Teil nicht in den Krankenhäusern lokalisiert sind, ein weiteres, noch zu klärendes Problem dar.

### **Schlußfolgerungen**

Die zweizeitige Einnahme von jeweils einem Liter einer Trinklösung genügt in 95 bis 96%, um eine optimale bis gute Reinigung der Mukosa für die Koloskopie zu erzielen. Dieses Verfahren ist für alle Patienten geeignet, die eine normale Magen-Darm-Passage haben. In nur 3 bis 4% aller Fälle muß mit einer unzureichenden Darmreinigung gerechnet werden. Bei der Hälfte dieser Fälle war ein tiefsitzender, stenosierender Wandprozeß dafür verantwortlich.

Bei den 402 mit Klean-Prep® zur Koloskopie vorbereiteten Patienten hat sich dieses im Vergleich zum routinemäßigen Einsatz der PEG/Salz-Lösung in 692 Fällen als gleichwertig erwiesen. Seine Darreichungsform erleichtert allen Beteiligten den Umgang. Beide Lösungen sind als sicher und für die Routine geeignet anzusehen.

Bei Patienten, die an die regelmäßige Einnahme von Abführmitteln gewöhnt sind, empfiehlt es sich, das Doppelte der „normalen“ Dosis ihres Abführmittels am Morgen vor Beginn der abendlichen „Trinkproze-

dur“ einzunehmen. Gegebenenfalls ist auch die Konzentration der aus Mannit oder der Eigenrezeptur hergestellten Trinklösung zu verdoppeln.

Ich danke Frau Dr. Birgit Zimmermann und Herrn Uwe Albrecht für die kritische Durchsicht und zahlreiche Anregungen zur Fertigstellung dieses Manuskriptes.

## Literatur

1. Biagard, M. A., P. Gaucher, C. Lassalle: Fatal colonic explosion during colonoscopic polypectomy. *Gastroenterology* 77 (1979), 1307–1310.
2. Brady, C. E., J. A. DiPalma, W. P. Pirson: Golytely lavage – is metoclopramide necessary? *Amer. J. Gastroent.* 80 (1985), 180–184.
3. Brüggmann, J.: Wirkprinzip von „Golytely“. *Ph. Ztg.* 138 (1993), 18–22.
4. Davis, G. R., C. A. Santa Anna, S. G. Morawski, J. S. Fordtran: Development of a lavage solution associated with minimal water and electrolyte absorption or secretion. *Amer. J. Gastroent.* 78 (1980), 991–995.
5. DiPalma, J. A., C. E. Brady: Colon cleansing for diagnostic and surgical procedures: polyethylene glycol-electrolyte lavage solution. *Amer. J. Gastroent.* 84 (1989), 1008–1016.
6. DiPalma, J. A., J. B. Marshall: Comparison of a new sulfate-free polyethylene glycol electrolyte lavage solution versus a standard solution for colonoscopy cleansing. *Gastrointest. Endosc.* 36 (1990), 285–289.
7. Fordtran, J. S., C. A. Santa Anna, M. B. Cleveland: A low-sodium solution for gastrointestinal lavage. *Gastrointest. Endosc.* 38 (1992), 369–372.
8. Lever, E. L., M. H. Walter, S. C. Condon, K. Balasubramaniam, Y. K. Chen, R. D. Mitchell, R. Herber, M. J. Collen: Addition of enemas to oral lavage preparation for colonoscopy is not necessary. *Gastrointest. Endosc.* 38 (1992), 369–372.
9. Mann, K.: Orale Darmspülung als Vorbereitung zur Koloskopie ohne Störung der Wasser- und Elektrolytbilanz. Diss. med., Universität Düsseldorf 1982.
10. Moser, B.: Endoskopie im höheren Lebensalter. Vorbereitung, Prämedikation, Herzrhythmusstörungen. *Internist. Prax.* 34 (1994), 515–523.
11. Peerenboom, H., K. Mann, A. Knieknecht, K. Kiene, M. Wienbeck: Prograde Spülung des Kolon ohne Störung des Wasser- und Elektrolythaushalts. *Dtsch. med. Wschr.* 108 (1983), 1959–1964.
12. Phillip, J., S. Dralle: Vorbereitung zur Koloskopie – welche Methoden eignen sich? *Internist* 26 (1985), 2–5.
13. Rehmann, I. H.: Hinweise zur Darmreinigung. 6. Kronberger Proktologentag, Bad Kronberg 1980.
14. Rehmann, I. H.: Preparazione del grosso intestino con Mannitolo. *Recenti Progressi in Coloscopia*, Turin 1981.
15. Reich, E. F.: Untersuchung des Einflusses verschiedener Geschmackskorrigenzen auf die Osmolarität von Klean-Prep®-Lösung. Norgine GmbH, Marburg 1995 (unveröffentlicht).
16. Rösch, T., M. Classen: Fractional cleansing of the large bowel with „Golytely“ for colonoscopic preparation: a controlled trial. *Endoscopy* 19 (1987), 198–200.
17. Rosman, A. S., Q. Federman, L. Feinman: Diagnosis of colon cancer by lavage cytology with an orally administered balanced electrolyte solution. *Amer. J. Gastroent.* 89 (1994), 51–56.
18. Saunders, B. P., T. Masaki, M. Fukumoto, S. Halligan, C. B. Williams: The quest for a more acceptable bowel preparation: comparison of a polyethylene glycol/electrolyte solution and a mannitol/Picolax mixture for colonoscopy. *Postgrad. med. J.* 71 (1995), 476–479.
19. Seifert, J. K., T. Junginger: Präoperative Darmvorbereitung. In: *Grundlagen der Chirurgie. Beilage zu den Mitteilungen der Dt. Ges. f. Chirurgie* 5 (G62) (1994).
20. Zanon, C. E., C. Bergamini, M. Bertocini, L. Bertocini, A. Garbini: Whole-gut lavage for surgery. A case of intraoperative colonic explosion after administration of mannitol. *Dis. Colon Rect.* 25 (1982), 580–581.

Verfasser: Dr. I. H. Rehmann, Bahnhofstraße 30, D-59555 Lippstadt.