

# Macrogol 3350: Therapie der Wahl bei hartnäckigen Fällen der chronischen Obstipation und Koprostase

Hans-Jürgen Gruss<sup>1</sup>

**Zusammenfassung:** Unregelmäßige und schmerzhafte Stuhlentleerungen gehören zu den häufigen Beschwerden des obstipierten Menschen. Ein hoher Prozentsatz der Betroffenen leidet unter chronischer Verstopfung, was die Lebensqualität oft erheblich beeinträchtigt. Durch die Verwendung von Macrogol 3350 als Laxans sind auch bei schweren und schwersten Obstipationen ein regelmäßiger Stuhlgang und eine Beseitigung der häufig quälenden Defäkationssymptomatik möglich. Jede chronische Obstipation kann unbehandelt durch aggravierende Faktoren in einer Koprostase (Kotstau) münden. Die Koprostase ist die schwerste Verlaufsform einer chronischen Obstipation mit dem Fehlen einer spontanen Stuhlentleerung über mehrere Tage und dem tastbaren Nachweis von Kotsteinen im Abdomen bzw. Rektum. Die bisherige Therapie der Koprostase mit Darmmassagen, Gabe von Klistieren bzw. hohen Einläufen und der digitalen Ausräumung ist therapeutisch unbefriedigend und für den Patienten belastend. Macrogol 3350 ist jetzt auch zur Therapie der Koprostase zugelassen. Entsprechend der Schwere und Symptomatik wird Macrogol 3350 hierbei hochdosiert eingenommen. Der Einsatz von Macrogol 3350 stellt somit eine wirksame, kostengünstige, risikoarme und ambulant durchzuführende Therapie der Koprostase dar.

**Schlüsselwörter:** Obstipation · Koprostase · Kotstau · Macrogol 3350 · Laxanzien

## Macrogol 3350: Treatment of Choice in Severe Cases of Chronic Constipation and Faecal Impaction

**Abstract:** Patients with constipation frequently have irregular and painful evacuation of stools. A high proportion of these patients suffer from chronic constipation which has a severe impact on the quality of their lives. The use of laxatives containing Macrogol 3350 promotes regular stool frequency and avoids frequently excruciating defecation symptoms. This effectiveness is also seen in severe and very severe cases of constipation. Every untreated patient with chronic constipation can end up with additional complications such as coprostasis (faecal impaction). Faecal impaction is the worst form of chronic constipation with the absence of spontaneous stool evacuation for several days and palpable detection of coproliths in the abdomen or rectum. The current therapy for faecal impaction includes intestinal massage, use of enemas or enteroclysis and manual evacuation. These therapeutic options are unsatisfactory and stressful for the patient. The effectiveness of Macrogol 3350 for the treatment of faecal im-

---

<sup>1</sup>Wissenschaftliche Abteilung, Norgine GmbH, Marburg.

Annahme des Manuskripts: 6. 5. 1998.

paction has now been demonstrated in several clinical studies. Based on the form of constipation and the clinical symptoms observed by patients with faecal impaction Macrogol 3350 is being successfully used in high doses. Overall the use of Macrogol 3350 is an effective, cheap, low risk and ambulatory treatment for faecal impaction.

**Key Words:** Constipation · Faecal impaction · Coprostasis · Macrogol 3350 · Laxatives

**D**efinitionsgemäß handelt es sich bei der Obstipation um eine meist chronische Stuhlverstopfung mit verlängerter Verweildauer des Stuhles im Dickdarm (Kolonostase), erniedrigter Stuhlfrequenz (< dreimal/Woche), verminderter Stuhlmenge (< 35 g/Tag) und erschwerte, unregelmäßiger und häufig schmerzhafter Defäkation eines verhärteten Stuhls. Die Symptomatik der Obstipation betrifft somit die Stuhlfrequenz („zu selten“), -menge („zu wenig“), -konsistenz („zu hart“) und die Defäkationssymptomatik („zu schwierig/schmerzhaft“) (Tabelle 1).

Bei jeder Obstipation ist der erhöhte Wasserentzug des Stuhls Folge einer verlängerten Verweildauer des Darminhalts im Kolon. Die damit einhergehende Verringerung des Stuhlvolumens bedingt eine Abnahme des luminalen Darmdrucks und der Peristaltik, was einen verzögerten bzw. verhinderten Defäkationsreiz zur Folge hat. Eine über mehr als drei Monate andauernde Obstipation gilt als chronische Verlaufsform. Die Therapie der Obstipation mit Laxanzien bewirkt generell eine Zunahme des freien Stuhlwassers im Dickdarmlumen mit dem Effekt, daß der Stuhl weicher, das Stuhlvolumen vermehrt, und so die propulsive Dickdarmmotilität wieder angeregt werden.

1. Verlängerte Verweildauer des Stuhls im Dickdarm (Kolonostase)
2. Erniedrigte Stuhlfrequenz (weniger als 3 Entleerungen pro Woche)
3. Verminderte Stuhlmenge (weniger als 35 g pro Tag)
4. Reduziertes Stuhlwassergewicht (unter 70%)
5. Erhöhte gastrointestinale Transitzeit (länger als 5 Tage)
6. Erschwerte, unregelmäßige und/oder schmerzhaftes Stuhlentleerung
7. Bestehen seit mindestens drei Monaten

*Tabelle 1. Definition einer chronischen Obstipation.*

## Formen der Obstipation

Etwa ein Drittel der Bevölkerung in den Industrieländern leidet zumindest zeitweise an einer Obstipation. Sie betrifft häufiger Frauen, und die Inzidenz nimmt mit dem Alter zu [30, 48].

Formen der Obstipation sind die funktionelle Obstipation mit vorwiegend exogenen Ursachen (zum Beispiel Ernährung, Immobilität), die arzneimittelinduzierte Obstipation (zum Beispiel durch Opiate, Analgetika, Antidepressiva, Antiparkinsonmittel, Antihypertensiva, Diuretika), die Obstipation als Begleiterkrankung einer organischen Grunderkrankung (zum Beispiel Obstruktion, Stenosen), die Obstipation als Folge einer neurodegenerativen Erkrankung oder neurologischen Störung (zum Beispiel Morbus Parkinson, Demenz, multiple Sklerose, Querschnittslähmung), die habituelle Obstipation und die Obstipation aufgrund von Defäkationsstörungen [35].

Eine schwerwiegende Komplikation der chronischen Obstipation ist die Koprostase/Kotstau („Faecal Impaction“), die durch fehlenden Stuhlgang über mehrere Tage entstehen kann (Tabelle 2) [2, 32, 55]. Beim Kotstau wird durch den fortbestehenden Wasserentzug im Kolon die Stuhlmasse soweit eingedickt, daß sich harte Kotsteine bilden. Kotsteine können einzeln oder in Ansammlungen vorliegen und in allen Bereichen des Kolons vorkommen [15, 24]. Die begrenzte Erweiterungsfähigkeit des Analkanals verhindert eine Defäkation der Kotsteine [42]. Diese verbleiben somit im Sig-

1. Auf der Basis einer chronischen Obstipation
2. Keine Stuhlentleerung für mehrere Tage
3. Tastbare Kotsteine im Abdomen bzw. Rektum

*Tabelle 2. Definition der Koprostase.*

moid und/oder Rektum, sind dadurch häufig durch die Bauchdecke tastbar und verursachen eine klinisch auffällige Kompression des Darmlumens.

### **Pathogenese und Klinik der Koprostase**

Die Funktion des Kolons wird durch systemische und lokale Faktoren beeinflusst. Daher treten bei einer Koprostase häufig auch neurologische Störungen wie Stuhlinkontinenz und Durchfälle auf [37, 40, 52, 53].

Die koprostasebedingte paradoxe Diarrhö kann dabei auch durch einen „Ball-Klappen-Effekt“ hervorgerufen werden, wobei flüssiger Stuhl um die Kotsteine herum durch die propulsive Darmaktivität abgesetzt wird [47]. Eine Stuhlentleerung oder Diarrhö schließt daher das Vorhandensein einer Koprostase nicht aus. Weitere typische klinische Symptome der Koprostase sind Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerzen, darüber hinaus können auch Geistesverwirrung und Harnwegsprobleme auftreten [7, 9, 10, 17, 24, 33, 53, 54, 56, 57]. Laborchemisch sind Leukozytosen und Elektrolytverschiebungen einschließlich Hyponatriämien und Hypokaliämien möglich [24, 26].

Koprostase tritt zwar in jeder Altersgruppe auf, aber bettlägerige und/oder behinderte Patienten in medizinischen Einrichtungen (zum Beispiel ältere Menschen, Behinderte, Kinder) sind besonders häufig betroffen [2, 17, 24, 31, 56]. Bis zu 42% der geriatrischen Patienten weisen eine Koprostase auf [41]. Auch bei bis zu 45% der Patienten mit Querschnittslähmungen wird eine Koprostase diagnostiziert [22]. Die Koprostase ist somit eine häufige Erkrankung, die aber differentialdiagnostisch nicht ausreichend berücksichtigt wird. Patienten mit Koprostase haben eine hohe Komorbidität, und ihre Betreuung verursacht einen hohen pflegerischen und finanziellen Aufwand [23, 24, 41]. Therapie der Wahl ist die konsequente Behandlung einer chronischen Obstipation bei Risikopatienten, um das Auftreten der Komplikation Koprostase zu verhindern.

### **Macrogol 3350**

Macrogol 3350 ist ein Polyethylenglykol (PEG) mit dem mittleren Molekulargewicht von 3350 Dalton.

Macrogol 3350 wird als arzneilich wirksamer Bestandteil aufgrund seiner ausgeprägten Wasserbindung, seines inerten Stoffcharakters ohne Resorption oder Metabolisierung und seiner osmotischen Aktivität eingesetzt [5, 8, 12, 28, 39, 43, 45]. Macrogol 3350 erlaubt, eine definierte oral zugeführte Wassermenge ins Kolon zu schleusen, weshalb es seit mehr als 15 Jahren mit Erfolg für die forcierte Darmreinigung vor endoskopischen Untersuchungen bzw. chirurgischen Eingriffen im Magen-Darm-Bereich eingesetzt wird [6, 13, 14, 16, 20]. Der Einsatz isoosmolarer Macrogol-Elektrolytmischungen ermöglicht im Rahmen der intestinalen Lavage unter anderem auch eine erfolgreiche Behandlung der hartnäckigsten Koprostaseerscheinungen [3, 27, 38, 44, 50, 51].

Basierend auf den guten Erfahrungen mit Macrogol-3350-haltigen isoosmolaren Darmlavagelösungen (zum Beispiel auf Golytely-Basis: Klean-Prep®), wurde mit Movicol® (Norgine GmbH, Marburg) ein Arzneimittel speziell zur Behandlung der chronischen Obstipation entwickelt, das seit Ende 1996 dem Arzt zur Verfügung steht. Movicol® unterscheidet sich von den klassischen osmotischen Laxanzien (zum Beispiel Lactulose) durch ein definiertes Wasserbindungsvermögen (definierter Wirkmechanismus), inerte kolotrope Wirkung (nicht resorbierbar und metabolisierbar), fehlende Interaktion mit anderen Arzneimitteln und gute Verträglichkeit und Wirksamkeit auch in der längeren Anwendung (keine Toleranzentwicklung) [1, 49]. Movicol® kommt damit dem „optimalen“ Laxans sehr nahe [21]. Die zugelassenen Indikationen für Movicol® sind die „chronische Obstipation“ und „Koprostase“.

### **Therapie der chronischen Obstipation mit Movicol®**

Movicol®-Pulver enthält als arzneilich wirksame Bestandteile Macrogol 3350 und eine ausgewogene Kombination von Elektrolyten. In 125 ml Wasser aufgelöst, liegt es als isoosmolare Trinklösung vor. Alle bisher mit Movicol® durchgeführten klinischen Studien zur Behandlung der chronischen Obstipation belegen, daß diese Kombination von Macrogol 3350 und Elektrolyten therapeutisch wirksam und gut verträglich ist [1, 4, 11, 19, 34]. Die Therapie mit Movicol® erhöht die Stuhlfrequenz, normalisiert die Stuhlkonsistenz und erleichtert die Stuhlentleerung. Klinische und

laborchemische Parameter werden aufgrund der physiologischen Wirkungsweise und Nichtresorption des Wirkstoffs nicht verändert. Insbesondere verursacht die Anwendung von Movicol® keine Verschiebung des Wasser- und Elektrolythaushalts [4, 34]. Die sehr geringe Rate von Nebenwirkungen, wie abdominelle Schmerzen, Darmkollern und Übelkeit, belegt die gute

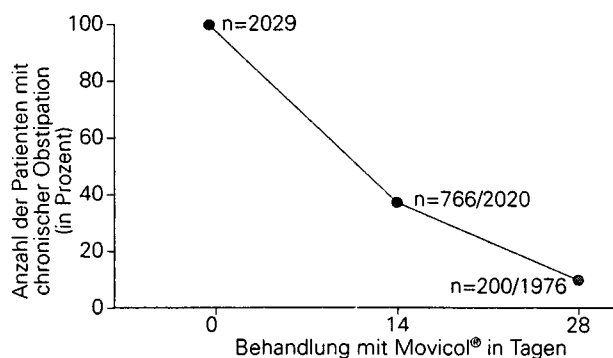


Abbildung 1. Normalisierung der Stuhlhäufigkeit als Hauptsymptom der chronischen Obstipation unter Behandlung mit Movicol®. 2 029 Patienten mit chronischer Obstipation (weniger als drei Defäkationen pro Woche) wurden für vier Wochen mit Movicol® behandelt. Eine erfolgreiche Behandlung der chronischen Obstipation (mehr als drei Stuhlentleerungen pro Woche) erreichten 89,9% der Patienten (n = 1 976) nach vierwöchiger Behandlung mit Movicol®.

- Schwere arterielle Hypertonie
- Gefäßaneurysmen
- Venenthrombosen/Lungenembolien
- Analerkrankungen
- Postoperative Zustände
- Dauerhafte Bettlägerigkeit/Immobilität
- Vorbereitung für diagnostische oder operative Eingriffe
- Geistig und/oder körperlich Behinderte
- Medikamentenbedingte Obstipation, zum Beispiel durch
  - Opiate
  - Analgetika
  - Anticholinergika
  - Antidepressiva
  - Antikonvulsiva
  - Antihypertensiva
  - Diuretika
  - Antiparkinsonmedikamente
  - Eisenpräparate

Tabelle 3. Indikationen für die prophylaktische Komedikation mit Laxanzien.

Verträglichkeit von Movicol®. Es konnte gezeigt werden, daß Movicol® im direkten Vergleich zu Lactulose eine signifikante Überlegenheit hinsichtlich der Wirksamkeit bei signifikant geringeren Nebenwirkungen besitzt [4, 34]. Insgesamt weist Movicol® durch sein innovatives Wirkprinzip ein positives Nutzen-Risiko-Verhältnis für die Behandlung der chronischen Obstipation auf.

Es ist zudem von Interesse, daß der laxierende Effekt von Movicol® aufgrund einer linearen Dosis-Wirkungs-Kurve langsam und schonend, gleichzeitig aber sehr zuverlässig eintritt [11, 25]. Movicol® bewirkt nach einer kurzen Anpassungsphase eine normale tägliche Stuhlentleerung bei Einnahme von durchschnittlich ein bis zwei Beuteln pro Tag [4, 34].

Auch bei längerer Anwendung tritt keine Abschwächung der Wirksamkeit oder Gewöhnung (keine Toleranzentwicklung) auf [1, 4, 34]. Vielmehr kann bei längerer Anwendung eine deutliche Reduktion der erforderlichen Tagesdosis von Movicol® ohne Verlust an Wirksamkeit beobachtet werden [4, 34]. Diese Befunde bestätigte eine kürzlich abgeschlossene offene Untersuchung an 2 029 Patienten mit chronischer Obstipation eindrucksvoll [49]. Die dokumentierte gute Wirksamkeit (> 90%) war unabhängig von Alter, Geschlecht oder der Form der chronischen Obstipation (Abbildung 1). Auch bei schweren Verlaufsformen (unter anderem arzneimittelinduzierte Obstipation durch Opiate, Antiparkinsonmittel oder trizyklische Antidepressiva, organisch bedingte Obstipation) demonstrierte Movicol® seine gute Wirksamkeit. Die Nebenwirkungsrate lag mit weniger als 1,1% sehr niedrig und bestätigt somit die hervorragende Verträglichkeit, insbesondere auch bei älteren Patienten (älter als 75 Jahre).

Movicol® ist eine innovative Therapie aller Formen der chronischen Obstipation einschließlich der therapeutisch schwierigen bzw. therapierefraktären sekundären Formen der (Tabelle 3).

### Therapie der Koprostase (Kotstau) mit Movicol®

Basierend auf den ersten guten Erfahrungen und der linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung von Macrogol 3350 bei therapierefraktärer Obstipation, wurde Movi-

col® für die Indikation Koprostase (Kotstau) in einer offenen klinischen Studie geprüft [18].

30 Patienten mit gesicherter Diagnose Koprostase (Vorhandensein einer chronischen Obstipation, Fehlen einer spontanen Stuhlentleerung für mindestens fünf Tage und tastbarer Nachweis von Kotsteinen im Abdomen) tranken pro Tag 1 l Movicol®-Trinklösung (acht Beutel) innerhalb von sechs Stunden. Es wurde angenommen, daß eine rasche Aufnahme einer größeren Menge der PEG-haltigen isoosmolaren Trinklösung zur Erweichung der Kotsteine führt, damit die propulsive Darmaktivität angeregt und eine Darmentleerung bewirkt wird. Die maximale Anwendungsdauer betrug drei Tage. Bei 13 Patienten reichte die einmalige Behandlung zur vollständigen Beseitigung der Koprostase aus, weitere elf Patienten benötigten zwei Behandlungszyklen. Bei einem Patienten war die dreitägige Anwendung zur kompletten Behebung seiner Koprostase notwendig. Bei vier Patienten besserte sich nach maximal dreitägiger Therapie die Symptomatik so weit, daß keine weitere Behandlung erforderlich war. Ein Patient brach die Studie wegen des

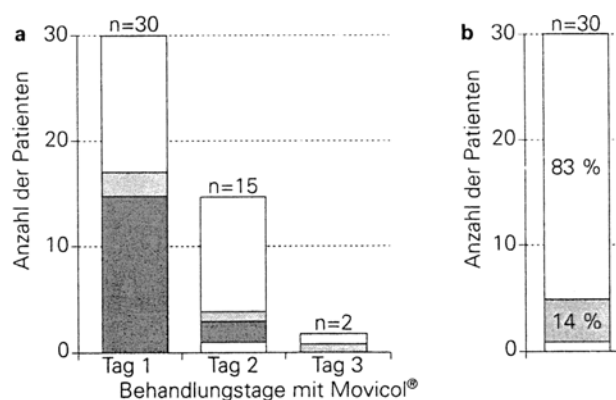


Abbildung 2. Erfolgreiche Therapie der Koprostase mit Movicol®. a) 30 Patienten mit differentialdiagnostisch gesicherter Koprostase wurden hochdosiert mit Movicol® (acht Beutel in 1 l, die innerhalb von sechs Stunden getrunken wurden) bis zu drei Tagen behandelt. Dargestellt ist der Therapieerfolg (□ vollständige Beseitigung der Koprostase; ▒ teilweise Beseitigung der Koprostase; ■ Vorhandensein einer Koprostase; □ Abbruch der Studie) in Abhängigkeit der Behandlungstage mit Movicol®. b) Der Einsatz von Movicol® führte bei 83% der Patienten (n = 30) zu einer vollständigen Beseitigung der Koprostase bzw. bei weiteren 14% zu einer teilweisen Beseitigung der Koprostase ohne Notwendigkeit einer weiteren Therapie [18].

Autor	Anzahl der Patienten	Behandlung mit Macrogol (PEG) Lösungen		Behandlungserfolg (vollständige Beseitigung der Koprostase)	Kommentare
		Dosierung	Dauer		
Puxty JAH, et al. [38]	23	2 l Golytely-Lösung	2 Tage	20 (87%)	Zusätzlich 30 ml Lactulose und Klistiere
Ingebo KB, et al. [27]	8	0,5 l/kg	1 Tag	8 (100%)	Untersuchung an Kindern (Alter: 6,8 ± 3 Jahre)
Tolia V [50]	3	0,2 bis 0,5 l	1 Tag	3 (100%)	Untersuchung an Kindern (Alter: 6 Wochen, 5 Monate, 8 Jahre)
Tolia V, et al. [51]	19	20 ml/kg/h für 4 Stunden/Tag	2 Tage	17 (90%)	Vergleichende Studie zu Gleitmitteln mit besserer Wirkung
Ferguson A, et al. [18]	30	1 l Movicol®	1 bis 3 Tage	25 (83%)*	Keine weitere Therapie

Tabelle 4. Erfolgreicher Einsatz von Macrogolen in der Behandlung der Koprostase. \*Bei vier weiteren Patienten führte die dreitägige Movicol®-Behandlung zur teilweisen Beseitigung der Koprostasesymptomatik, die keine weitere Therapie erforderlich machte.

Geschmacks von Movicol® ab. Insgesamt konnten 83% der Patienten mit gesicherter Koprostase (vollständige Beseitigung aller Koprostasesymptome) durch orale Anwendung von Movicol® erfolgreich behandelt werden (Abbildung 2). Die Anwendung von Movicol® bei Koprostase war gut verträglich, nur bei einigen Patienten wurde Darmkollern als wirkmechanismusbedingte Begleiterscheinung beobachtet. Es traten keine unerwarteten Arzneimittelwirkungen auf. Diese Erfahrungen entsprechen den Publikationen zur kurzzeitigen Anwendung von Golytely-Lösungen bei Koprostase, in denen bei 48 von 53 Patienten, einschließlich Kindern (91%), die Koprostasesymptomatik vollständig behoben wurde (Tabelle 4).

Die derzeitige Therapie der Koprostase umfaßt den Einsatz von Klistieren bzw. Einläufen sowie die digitale Ausräumung, die mit großen Unannehmlichkeiten einschließlich Schmerzen für den Patienten verbunden sind [44]. Die erheblichen Risiken, Kosten und der Zeitaufwand der digitalen Ausräumung können durch die ambulante Anwendung von Movicol® vermieden werden. Es ist darüber hinaus zu beachten, daß die konsequente und frühzeitige systemische Behandlung einer Koprostase zahlreiche schwerwiegende Komplikationen, wie Stuhlinkontinenz, Durchfälle mit Dekubitus und Infektionen, Rektalprolapse, Volvulus, Hypoxie, Kreislaufschock mit Rhythmusstörung und Tachypnoe, vermeidet [29, 36, 37, 40, 52, 53]. Der Einsatz von Movicol® bei Koprostase reduziert somit die Komorbidität von bettlägerigen/immobilisierten Patienten und den pflegerischen Aufwand. Gleichzeitig wird die Lebensqualität der Patienten verbessert. Der therapeutische Einsatz von Movicol® bei Koprostase erlaubt eine neue sichere und erfolgreiche ambulante Behandlung auf oralem Weg.

#### Literatur

1. Alix E. A study on the long-term tolerance of a solution containing a low dose of PEG intended for the occasional treatment of constipation in the older subject. Marburg: Norgine, 1992 (unveröffentlichter Abschlußbericht).
2. Alessi CA, Henderson CT. Constipation and fecal impaction in the long-term care patient. *Clin Geriatr Med* 1988;4:571-88.
3. Andorsky RI, Goldner F. Colonic lavage solution polyethylene glycol electrolyte lavage solution) as a treatment for chronic constipation: a double-blind, placebo-controlled study. *Am J Gastroenterol* 1990;85:261-5.
4. Attar A, Lémann M, Ferguson A, et al. Comparison of a low dose polyethylene glycol electrolyte solution with lactulose for treatment of chronic constipation. *Gut* (im Druck).
5. Baker RWR, Ferrett J. Estimation of polyethyleneglycols in human urine for studies of intestinal absorption. *J Chromatogr* 1983;273:421-5.
6. Beck DE, Harford FJ, DiPalma JA, et al. Bowel cleansing with polyethylene glycol electrolyte lavage solution. *South Med J* 1985;78:1414-6.
7. Berman W. Urinary retention due to fecal impaction. *Pediatrics* 1971;47:1096.
8. Brady III CE, DiPalma SA, Morawski SG, et al. Urinary excretion of polyethylene glycol 3350 and sulfate after gut lavage with a polyethylene glycol electrolyte lavage solution. *Gastroenterology* 1986;90:1914-8.
9. Brocklehurst JC. Differential diagnosis of urinary incontinence. *Geriatrics* 1978;33:36-9.
10. Cefalu CA, McKnight GT, Pike HU. Treating impaction: a practical approach to an unpleasant problem. *Geriatrics* 1981;36:143-6.
11. Chaussade S. A study of the efficacy and tolerance of a solution containing PEG 3350 (Movicol, at the low dosage in the occasional treatment of constipation. Marburg: Norgine, 1993 (unveröffentlichter Abschlußbericht).
12. Corazziari E, Badiali D, Habib FI, et al. Small volume isotonic polyethylene glycol electrolyte balanced solution (PMF-100) in treatment of chronic nonorganic constipation. *Dig Dis Sci* 1996;41:1636-42.
13. Davis GR, Santa Ana CA, Morawski SG, et al. Inhibition of water and electrolyte absorption by polyethylene glycol (PEG). *Gastroenterology* 1980;79:35-9.
14. Davis GR, Smith HJ. Double-contrast examination of the colon after preparation with Golytely for colonoscopy. *Gastroenterology* 1984;86:856-60.
15. Deshmukh N. Fecalith of the cecum. *Am J Gastroenterol* 1975;64:404-6.
16. DiPalma JA, Brady CE. Colon cleansing: acceptance by older patients. *Am J Gastroenterol* 1986;81:652-5.
17. Dresen KA, Kratzer GI. Fecal impaction in modern practice. *JAMA* 1959;170:644-7.
18. Ferguson A, Culbert P, Gillett H, et al. Movicol, - New PEG/electrolyte solution for the treatment of constipation and faecal impaction. *Br J Gen Pract* (im Druck).
19. Flourie B, Halphen M, Lémann M, et al. Effets digestifs de faibles doses de polyéthylène glycol (PEG) chez le sujet sain. *Gastroenterol Clin Biol* 1994;A108:18.
20. Fordtran JS, Santa Ana CA, Cleveland M. A low-sodium solution for gastrointestinal lavage. *Gastroenterology* 1990;98:11-6.
21. Goerg KJ, Wanitschke R, Loew D. Obstipation und Laxanzien – eine Standortbestimmung. *Der Allgemeinarzt* 1997;19:13-4.
22. Gore RM, Minther RA, Calenoff L. Gastrointestinal complications of spinal cord injury. *Spine* 1981;6:538-44.
23. Gupta KL. Intestinal obstruction due to constipation in the elderly. *Br J Clin Pract* 1983;37:155-6.
24. Gurli N, Steer M. Diagnostic and therapeutic considerations for fecal impaction. *Dis Colon Rectum* 1975;18:507-11.
25. Hammer HF, Santa Ana CA, Schiller LR, et al. Studies of osmotic diarrhea induced in normal subjects by ingestion of polyethylene glycol and lactulose. *J Clin Invest* 1989;84:1056-62.
26. Holt WA, Hendricks CH. Dysfunctional labor due to fecal impaction: report of a case. *Obstet Gynecol* 1969;34:502-5.
27. Ingebo KB, Heymann MB. Polyethylene glycol-electrolyte solution for intestinal clearance in children with refractory encopresis. *Am J Dis Child* 1988;142:340-2.
28. Jacobsen ED, Bondy DC, Broitman SA, et al. et al. Validity of polyethylene glycol in estimating intestinal water volume. *Gastroenterology* 1963;44:761-7.

29. Johnston IDA, Gibson JB. Megacolon and volvulus in psychotics. *Br J Surg* 1960;47:394-5.
30. Kallman H. Constipation in the elderly. *Am Fam Physician* 1983;27:179-84.
31. Kampmeier RH. Diagnosis and treatment of physical disease in the mentally ill. *Ann Intern Med* 1977;86:637-45.
32. Klein H. Constipation and fecal impaction. *Med Clin North Am* 1982;66:1135-41.
33. Lal S, Brown GN. Some unusual complications of fecal impaction. *Am J Proctol* 1967;18:226-31.
34. Lémann M, Chaussade S, Halphen M, et al. Low-dose polyethylene glycol in chronic constipation: double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Gastroenterology* 1996;A704:110.
35. Lennard-Jones JE. Clinical classification of constipation. In: Kamm MA, Lennard-Jones JE, eds. *Constipation*. Petersfield: Wrightson Biomedical Publishing, 1994:3-10.
36. McGuire T, Tothenberg MB, Tyler DC. Profound shock following intervention for chronic untreated stool retention: a case report. *Clin Pediatr* 1984;23:459-61.
37. Percy JP, Neill ME, Kandiah TK, et al. A neurogenic factor in faecal incontinence in the elderly. *Age Ageing* 1982;11:175-9.
38. Puxty JAH, Fox RA. Golytely: a new approach to faecal impaction in old age. *Age Ageing* 1986;15:182-4.
39. Principe AH. Polyethylene glycols: studies of absorption, excretion, retention and identification. *J Forensic Med* 1968;13:90-113.
40. Read NW, Abouzekry L. Why do patients with faecal impaction have faecal incontinence. *Gut* 1986;27:283-7.
41. Read NW, Abouzekry L, Read MG, et al. Anorectal function in elderly patients with fecal impaction. *Gastroenterology* 1985;89:959-66.
42. Read NW, Timms JM. Pathophysiology of constipation. *Acta Gastroenterol Belg* 1987;50:393-404.
43. Schiller LR, Emmett M, Santa Ana CA, et al. Osmotic effects of polyethylene glycol. *Gastroenterology* 1988;94:933-941.
44. Seth R, Heymann MB. Management of constipation and encopresis in infants and children. *Gastroenterol Clin North Am* 1994;23:621-36.
45. Shaffer CB, Critchfield FH. The absorption and excretion of the solid polyethylene glycols („Carbowax Compounds“). *J Am Pharm Ass* 1947;36:152-7.
46. Smith RG, Currie JEJ, Walls ADF. Whole gut irrigation: a new treatment for constipation. *Br Med J* 1978; 2:396-7.
47. Suckling PV. The ball-valve rectum due to impacted faeces. *Lancet* 1962;2:1147.
48. Talley NJ, Weaver AL, Zinsmeister AR, et al. Functional constipation and outlet delay. A population-based study. *Gastroenterology* 1993;105:781-90.
49. Teucher T, Gruss HJ. Klinische Ergebnisse der Anwendung von Movicol® bei Patienten mit chronischer Obstipation im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung. *Bayer Internist* ( im Druck).
50. Tolia V. Use of balanced lavage solution in the treatment of faecal impaction. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:299-301.
51. Tolia V, Lin CH, Elitsur Y. A prospective randomized study with mineral oil and oral lavage solution for treatment of faecal impaction in children. *Aliment Pharmacol Ther* 1993;7:523-9.
52. Varma JS, Bradnock J, Smith RG, et al. Constipation in the elderly: a physiologic study. *Dis Colon Rectum* 1985;31:111-5.
53. Waggner HU. Fecal incontinence in normal children secondary to chronic fecal impaction. *Med Times* 1966;94:503-4.
54. Weiss BD. Reversible causes of urinary incontinence in elderly patients. *Ariz Med* 1983;40:231-233.
55. Wrenn K. Fecal impaction. *N Engl J Med* 1989;321:658-62.
56. Wright BA, Staats DO. The geriatric implications of fecal impaction. *Nurse Pract* 1986;11:53-66.
57. Young RW. The problem of fecal impaction in the aged. *J Am Geriatr Soc* 1973;21:383.

*Korrespondenzanschrift: Dr. Hans-Jürgen Gruss, Wissenschaftlicher Leiter Norgine GmbH, Im Schwarzenborn 4, D-35041 Marburg, Telefon (+49/6421) 9852-0, Fax -30, e-mail: Norgine@T-online.de*