

Abteilung Röntgendiagnostik
der Universität Ulm
Ärztlicher Direktor: Prof.Dr.med. H-J.Brambs

DEFÄKOGRAPHIE
VERGLEICHENDE BETRACHTUNG ZWISCHEN
KLINIK UND
RADIOLOGISCHEM BEFUND

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

vorgelegt von

Jens Christian Thielert
aus München

Plön, 1999

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Gierschik

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Safi

2. Berichterstatter: PD Dr. Rilinger

Tag der Promotion: 22.10.1999

gewidmet meinen Eltern in Liebe und Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1. Einführung	1
1.2. Anatomie des Beckenbodens und des Enddarms	1
1.2.1. Beckenboden	1
1.2.2. Rektum	2
1.3. Physiologie des Sphinkterapparates	2
1.3.1. Kontinenz	2
1.3.2. Defäkation	2
1.4. Pathophysiologie des Sphinkterapparates	3
1.4.1. Inkontinenz	3
1.4.2. Obstruktive Entleerungsstörung	3
1.5. Untersuchungsmethoden	4
1.5.1. Klinische Untersuchung	4
1.5.2. Physikalische Verfahren	4
1.5.3. Bildgebende Verfahren	4
1.5.4. Defäkographie	5
1.6. Fragestellung	6
2. PATIENTEN UND METHODE	7
2.1. Patienten	7
2.2. Untersuchungsablauf	8
2.3. Auswertung der klinischen Daten	9
2.4. Bildanalyse	10
2.4.1. Bildanalyse in Ruhe	10
2.4.2. Bildanalyse beim Kneiftest	13
2.4.3. Bildanalyse bei Defäkation	14
2.5. Statistik	18
3. ERGEBNISSE	19
3.1. Beschreibende Statistik der Daten	19
3.1.1. Klinische Befunde	19
3.1.2. Radiologische Befunde, Ruheaufnahme	22
3.1.3. Radiologische Befunde, Kneiftest	23
3.1.4. Radiologische Befunde, Defäkation	24
3.1.5. Anorektale Winkelmessungen	28
3.2. Analytische Statistik der Daten	30
3.2.1. Korrelation der klinischen Daten untereinander (Fisher-Test)	30
3.2.2. Korrelation der Klinik mit den radiologischen Befunden (Fisher-Test)	33
3.2.3. Korrelation der radiologischen Kriterien untereinander (Fisher-Test)	39
3.2.4. Korrelation der anorektalen Winkel mit klinischen Befunden (Wilcoxon-Test)	50
3.2.5. Korrelation der anorektalen Winkel mit radiologischen Kriterien (Wilcoxon-Test)	54

4. DISKUSSION	61
4.1. Übersicht	61
4.2. Anorektaler Winkel	61
4.2.1. Beschreibende Literatur	61
4.2.2. Eigene Ergebnisse	63
4.2.3. Resumee	65
4.3. Intussuszeption	66
4.3.1. Beschreibende Literatur	66
4.3.2. Eigene Ergebnisse	67
4.3.3. Resumee	70
4.4. Rektozele	70
4.4.1. Beschreibende Literatur	70
4.4.2. Eigene Ergebnisse	71
4.4.3. Resumee	72
4.5. Deszensus	72
4.5.1. Beschreibende Literatur	72
4.5.2. Eigene Ergebnisse	73
4.5.3. Resumee	74
4.6. Rückschlüsse auf funktionelle Mechanismen	75
4.6.1. Bauchpresse	75
4.6.2. Entleerungsverhalten	76
4.7. Schlußfolgerungen	77
5. ZUSAMMENFASSUNG	78
6. LITERATUR	80
7. DANKSAGUNG	86
8. LEBENSLAUF	87

Abkürzungsverzeichnis

a. - Arteria

aa. - Arteriae

Abb. - Abbildung

BB-Tonus - Beckenbodentonus

CA - Karzinom

DKWA - Kneifwinkel Methode A

DKWB - Kneifwinkel Methode B

DKWC - Kneifwinkel Methode C

DPS - Descending Perineum Syndrome

DWA - Defäkationswinkel Methode A

DWB - Defäkationswinkel Methode B

DWC - Defäkationswinkel Methode C

klin. - klinisch

KM - Kontrastmittel

Intuss. - Intussuszeption

RWA - Ruhewinkel Methode A

RWB - Ruhewinkel Methode B

RWC - Ruhewinkel Methode C

OP - Operation

präsak. - präsakral

Tab. - Tabelle

u.a. - unter anderem

1. EINLEITUNG

1.1. Einführung

Anorektale Leiden scheinen mit der Zivilisation einherzugehen. Früheste Quellen mit Bezug auf anale Leiden reichen zurück bis 1700 v. Chr. Auch im alten Griechenland zu Zeiten Hippokrates´ und bei den Byzantinern sind mit großer Wahrscheinlichkeit schon Hämorrhoiden und Analfisteln chirurgisch versorgt worden. Saint Fiacre wurde im 7. Jahrhundert n. Chr. zum Schutzpatron der Hämorrhoidenkranken und Fistelträgern erkoren. Durch die erfolgreiche Operation an einer Analfistel bei König Louis XIV im Jahre 1686 stieg das Ansehen der Chirurgie zu dieser Zeit erheblich an (Buchmann 1988).

In der Forschung sind anorektale Leiden lange Zeit vernachlässigt worden. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts war es üblich, alle proktologischen Leiden unter dem Begriff Hämorrhoiden zu subsumieren. Zu größerem internationalen Ansehen kam die Proktologie erst durch die Gründung des späteren St Mark´s Hospital in London durch Ferderick Salmon (Buchmann 1988).

Hämorrhoidale Leiden und Obstipation gehören nach wie vor zu den häufig vorgetragenen Beschwerden in der täglichen Praxis. Unter den vielen Untersuchungsmethoden auch die Defäkographie Eingang in die Diagnostik dieses Krankheitsgebietes gefunden.

1.2. Anatomie des Beckenbodens und des Enddarms

1.2.1. Beckenboden

Die Bezeichnung Beckenboden ist ein Sammelbegriff für die verschiedenen anatomischen Strukturen, die das kleine Becken von unten her begrenzen. Einerseits dient er als Verankerung der Organe des kleinen Beckens, um sie vor einem Absinken durch die nach caudal gerichteten Kräfte wie Bauchpresse und Schwerkraft zu bewahren. Andererseits muß er genug Platz für die Strukturen bieten, die ihn durchlaufen (Anus, Urethra und bei der Frau Vagina), ohne sie in ihrer Funktion zu beeinträchtigen.

Der Beckenboden setzt sich zusammen aus Muskeln, Sehnen und Beckenbindegewebe. Topographisch gesehen besteht er aus zwei Teilen, dem cranial liegenden diaphragma pelvis und dem kleineren Anteil, dem diaphragma urogenitale. Beide werden verbunden durch das centrum tendineum, einer Struktur aus straffem kollagenem Bindegewebe, in das Muskeln, Faszien und Sehnen einmünden und ihm somit nach allen Seiten hin eine große Festigkeit geben. Wichtige, an der Kontinenz beteiligte Muskelgruppen sind der m. puborektalis, der als Teil des m. levator ani eine Schlinge bildet, die den oberen Teil des Analkanals umspannt und ihn nach vorne ziehen kann; der m. sphinkter ani externus, der als quergestreifter Muskel dem Trichter des musculus levator ani von außen aufliegt; der m. sphinkter ani internus, der als autonom innervierter Muskel den Analkanal im Bereich vom diaphragma pelvis bis

zur linea anocutanea umschließt und der die meiste Zeit in einer submaximalen Kontraktion verweilt (Schiebler 1983, Kahle et al. 1984, Staubesand 1982).

1.2.2. Rektum

Das Rektum stellt den Endabschnitt des Darmes dar und liegt retroperitoneal. Es ist durch Faszien und subperitoneales lockeres Bindegewebe mit seiner Umgebung gut verschieblich verankert. Man unterteilt das Rektum in einen cranialen Abschnitt, der ampulla recti, und einen caudalen Abschnitt, dem canalis analis.

Die Rektumampulle paßt sich mit ihrem sakral liegenden Teil in die Konkavität des os sacrum ein (flexura sacralis), ein Teil der ventralen Fläche liegt der Harnblase bzw. der Vagina an und ist mit an der Bildung des Douglas-Raumes bei der Frau beteiligt. Etwa 6 cm ab ano weist die Ampulle eine Schleimhautfalte, die Kohlrausch-Falte, auf. (Schiebler 1983, Staubesand 1982).

1.3. Physiologie des Sphinkterapparates

1.3.1. Kontinenz

Der Begriff der Kontinenz ist eng verknüpft mit soziologischen und zivilisatorischen Normen. Um gesellschaftsfähig zu sein, ist es wesentlich, den Darminhalt zurückhalten und zu einem geeigneten Zeitpunkt absetzen zu können.

Ein wichtiger Faktor der physiologischen Dauerkontinenz ist die tonische Kontraktion des vegetativ innervierten musculus sphincter ani internus (Schweiger et al. 1977, Frenckner u. von Euler 1975). Er ist zu schneller eigenreflektorischer Kontraktion fähig, was besonders entscheidend bei intraabdominellen Druckerhöhungen wie z.B. bei Husten oder schwerem Heben ist (Schmidt u. Thews 1987, Buchmann 1988). Das corpus cavernosum recti und der musculus corrugator ani spielen eine ergänzende Rolle bei der Feinkontinenz (Lierse 1984). Die Bedeutung des anorektalen Winkels bei der Kontinenzhaltung ist noch nicht eindeutig geklärt.

1.3.2. Defäkation

Das obere Rektum kann mit Stuhl gefüllt sein, während das tiefe Rektum in normalem Zustand leer ist (Holschneider 1984). Es dient als kurzfristiges Reservoirorgan. Durch die Internusrelaxation gelangt der Stuhl in den unteren Teil des Analkanals, wo der Austritt durch die Externuskontraktion sowie durch die Tamponade des musculus corrugator ani und des corpus cavernosum recti verhindert wird (Holschneider 1984). Nach kurzem Aufenthalt wird der Stuhl entweder in das obere Rektum zurückbefördert oder es wird durch Defäkation entleert (Schweiger 1984). Gesteuert wird dieser Vorgang durch eine Reihe von neuromuskulären Reflexen.

1.4. Pathophysiologie des Sphinkterapparates

1.4.1. Inkontinenz

Morphologische oder funktionelle Störungen des Sphinkterapparates können zu Inkontinenz führen. Differentialdiagnostisch lassen sich folgende Ursachen voneinander abgrenzen:

- Neurogene Schäden (z.B. raumfordernde Prozesse, iatrogene Manipulationen, Überdehnung der Rektumwand durch schwere Geburten oder jahrelanges Pressen bei Defäkation mit Schädigung der Nervenplexus (Buchmann 1988), bei multipler Sklerose und bei Polyneuropathie im Rahmen eines Diabetes mellitus) (Caruana et al. 1991),
- Muskuläre Schäden (z.B. traumatische Läsionen oder Tumorinfiltrationen, sekundäre muskuläre Veränderungen als Folge neurogener Schäden (z.B. Atrophie)) (Buchmann 1988),
- Hämorrhoiden, die im Rahmen einer Schädigung des corpus cavernosum recti zu Stuhlschmierern führen können (Lierse 1984),
- Idiopathisch: Bei Patienten mit Inkontinenz ohne Nachweis von organischen Störungen spricht man von "Idiopathischer Inkontinenz". Über den Anteil am Gesamtbestand der inkontinenten Patienten wird noch diskutiert, jedoch ist eine Zahl von über 25% nicht unrealistisch (Bielefeldt et al. 1981, Beersiek et al. 1984). In der Vorgeschichte findet man bei vielen dieser Patienten eine langdauernde Obstipation, wobei in erster Linie Frauen betroffen sind (Beersiek et al. 1984). Erklärungsversuche zur Pathophysiologie gehen davon aus, daß durch das jahrelange Pressen die Rezeptoren im Rektumbereich irreversibel gestört sind (Buchmann 1988),
- Das Descending perineum syndrome (DPS) gilt als eigenständiges Krankheitsbild, das mit multiplen pathologischen Veränderungen und vielschichtigem Beschwerdebild einhergeht. Das DPS wurde erstmals von Hardcastle und Porter 1978 beschrieben. In seiner vollen Ausprägung findet man bei langjähriger Vorgeschichte einen ausgeprägten Deszensus des Beckenbodens, der mit herabgesetztem bis aufgehobenem Sphinktertonus, pathologischem EMG und Rektozele assoziiert ist. Die Patienten klagen über Inkontinenz und Druckgefühl im Rektum bei Defäkationsversuch. Betroffen sind vor allem Frauen zwischen 40 und 60 Jahren. Ätiologisch nimmt man eine Kombination aus allgemeiner Bindegewebsschwäche und myoneurogenen Ursachen (Geburt) an (Buchmann 1988, Knoch 1992).

1.4.2. Obstruktive Entleerungsstörung

Bei erschwerter Darmentleerung ist eine Entleerung nur unter Schwierigkeiten (Schmerzen, Pressen, Gefühl der unvollständigen Entleerung) oder überhaupt nicht möglich. Folgende Ursachen proktologischer Genese können in Betracht kommen:

- Rektozele (durch Pressen füllt sich die Rektozele zu Beginn der Entleerung mit Stuhl, der bei Entspannung nach vollendeter Defäkation wieder in das Rektum zurückgleitet und damit erneut Stuhldrang auslöst) (Buchmann 1988),
- Invagination und Rektumprolaps (dabei stülpt sich Schleimhaut in das Rektum vor und engt damit das Lumen ein) (Buchmann 1988),
- Unter dem Begriff "Spastic pelvic floor syndrome" bezeichnet man eine erschwerte Darmentleerung, ohne daß organische Ursachen dafür gefunden werden können. Klinisch-physiologisch (EMG) stellt man bei diesen Patienten eine Kontraktion der Sphinktermuskulatur bei gleichzeitigem Defäkationsversuch fest (paradoxe Kontraktion), deren Ätiologie vermutlich in einer mangelnden Koordination der anosphinkteren und rekto-sphinkteren Reflexbögen liegt. Die Tatsache, daß eine gezielte Psychotherapie unter Einsatz von Biofeedback in einigen Fällen erfolgreich ist, läßt eine Beteiligung psychischer Faktoren vermuten (Helzel 1989, Carbogagni et al. 1992).

1.5. Untersuchungsmethoden

1.5.1. Klinische Untersuchung

Bevorzugte Körperhaltung des Patienten bei der anorektalen Untersuchung ist die Seitenlage. Andere Haltungen sind die Steinschnittlage (Möglichkeit der bimanuellen Untersuchung) und die Knie-Ellenbogen-Lage. Inspektorisch auffällige Befunde sind Hautveränderungen, Analfissuren, Marisken, Analvenenthrombosen und Fistelgänge. Beim Preßversuch kann sich außerdem ein prolabierendes Rektum oder ein Beckenbodendeszenus darstellen. Die palpatorische Untersuchung gibt zum Einen Aufschluß über anatomische Besonderheiten der Rektumwand. Dabei können schmerzlose Neoplasien als derbe Schleimhautknoten, Polypen als Schleimhauteinstülpungen imponieren. Andererseits eignet sie sich zur Funktionsbeurteilung des Sphinkterapparates: Ein reflektorisch erhöhter Sphinktertonus kann auf schmerzhaft Prozesse wie Fissuren oder Entzündungen, ein schwacher Sphinktertonus auf myogene oder neurologische Ursachen hinweisend sein (Buchmann 1988).

1.5.2. Physikalische Verfahren

Physikalische Verfahren zur Untersuchung des Sphinkterapparates sind unter anderem die Analdruckmessung, der Saline-Infusionstest, die Messung der rektalen Kapazität und die anale Elektromyographie (Buchmann 1988, Kuijpers u. Scheuer 1990, Carbogagni et al. 1992).

1.5.3. Bildgebende Verfahren

Proktoskopie

Die Proktoskopie ist eine unkomplizierte Untersuchung des Analkanals und des distalen Rektums. Dabei wird mit dem ca. 8 bis 10 cm langen Instrument der Analkanal auseinandergespreizt und unter langsamen Zurückziehen die Mucosawandstruktur gezielt auf Ver-

änderungen hin untersucht. Diese Methode gehört zur Routineuntersuchung in der Diagnostik und Klassifizierung von Hämorrhoiden, außerdem lassen sich auch Analfisteln, Tumoren, Entzündungen und Ulcera darstellen (Buchmann 1988).

Rektoskopie und Sigmoidoskopie

Endoskopische Verfahren wie Rektoskopie und Sigmoidoskopie bieten die Möglichkeit zur Entnahme von Mucosabiopsien und sind damit eine wichtige Methode zum histologischen Nachweis und zur Einteilung von Rektum- und Sigmakarzinomen. Polypen und kleine lokalisierte Malignome können exzidiert oder mit Elektrokoagulation zerstört werden. Daneben werden beide Methoden auch in der Diagnostik von Entzündungen, Ulcera, Gefäßmißbildungen und Divertikeln eingesetzt (Buchmann 1988).

Endosonographie

Die Endosonographie gilt als Spezialuntersuchung des muskulären Sphinkterapparates, des Analkanals und der Rektumwand und findet in jüngster Zeit vermehrt Anwendung sowohl bei der Ursachenforschung der analen Inkontinenz als auch bei der Beurteilung von Raumforderungen im Rektumbereich. (Bernstein et al. 1991, Cuesta et al. 1992, Law et al. 1991, Grassi et al. 1995).

Computertomographie und MRT

Computertomographie und Kernspintomographie gehören nicht zu den Routineuntersuchungen in der Proktologie, da sie zu kosten- und zeitaufwendig sind und beim CT mit einer erhöhten Strahlenbelastung einhergehen. Sie bleiben deshalb speziellen Fragestellungen vorbehalten, beispielsweise der Beurteilung von Wand- und Umgebungsinfiltrationen bei Malignomen. Nachteilig ist die mangelnde Darstellbarkeit dynamischer Vorgänge (Kruyt et al. 1991, Pavone et al. 1995).

Kolon-Kontrasteinlauf

Mittels Barium-Kontrasteinlauf und Luftinsufflation am vorbereiteten Patienten lassen sich Aussagen über Mucosazustand, Lumenverhältnisse und Schleimhautmorphologie von Kolon, Sigma und, mit Einschränkungen, vom Rektum treffen. Indikationsgebiet ist die Erkennung von Polypen, Malignomen, Divertikeln, Stenosen sowie Ulcera oder Fisteln im Rahmen einer entzündlichen Darmerkrankung (Colitis ulcerosa und Morbus Crohn). Nicht darstellen lassen sich damit Prozesse im distalen Rektum sowie dynamische Abläufe (Goei et al. 1988, Levine et al. 1990, Buchmann 1988).

1.5.4. Defäkographie

Die Defäkographie ist eine radiologische Untersuchungsmethode des Enddarms und des analen Sphinkterapparates, die gegenüber der Endoskopie den Vorteil der direkten Beobachtung der Hohlorgan- und Sphinkterfunktion bietet. Erste Arbeiten zu dieser Methode datieren aus den sechziger Jahren (Burhenne 1963, Phillips u. Edwards 1965). Doch erst innerhalb der letzten 20 Jahre fand eine intensive Auseinandersetzung mit dieser Untersuchungstechnik statt. Dabei zeigte sich, daß Defäkationsstörungen, die zwar auf sehr unter-

schiedlichen Ursachen beruhen können, sich häufig in identischen radiologischen Bildern äußern. Zudem ließen sich auch bei asymptomatischen Probanden radiologisch auffällige Befunde beobachten (Selvaggi et al. 1990, Goei 1990, Shorvon et al. 1989, Mahieu et al. 1984). Aus diesen Gründen konnte die Defäkographie die in sie gesetzten Erwartungen nicht voll erfüllen.

Der Einsatz der Defäkographie in der klinischen Routinediagnostik ist heute speziellen Fällen vorbehalten. Meist handelt es sich dabei um die präoperative Dokumentation klinisch bereits gesicherter pathologischer Befunde, wie eines Rektumprolaps oder einer Beckenbodenschwäche, nachdem die Indikation zur operativen Therapie gestellt worden ist. Darüberhinaus wird bei schweren Defäkationsstörungen unklarer Ursache eine defäkographische Abklärung empfohlen (Schmelzer 1993, Carbogagni et al. 1992, Goei u. Baeten 1990).

1.6. Fragestellung

Umstritten ist bis heute die Beurteilung der durch die Defäkographie gelieferten Informationen. Studien an Normalgesunden, wie sie in jüngster Zeit vermehrt durchgeführt worden sind, scheinen die klinische Bedeutung der bereits beschriebenen morphologisch-funktionellen Kriterien, die bisher als Orientierung für die Einordnung in "auffällig" oder "nicht auffällig" dienten, in Frage zu stellen (Selvaggi et al. 1990, Shorvon et al. 1989, Goei et al. 1989, Mahieu et al. 1984).

Diese Untersuchung zielt darauf ab,

- durch Korrelation zwischen röntgenmorphologischen Befunden und klinischem Bild die diagnostische Wertigkeit der Methode mit ihren bisher beschriebenen Kriterien zu prüfen;
- in der Literatur noch nicht beschriebene Kriterien zu ermitteln und ihre Wertigkeit im Hinblick auf eine verbesserte Aussagekraft der Methode durch Korrelation mit dem klinischen Bild und bisherigen Kriterien zu prüfen;
- durch Korrelation der röntgenmorphologischen Befunde untereinander Rückschlüsse auf funktionelle Mechanismen von Kontinenz und Defäkation zu ziehen.

2. PATIENTEN UND METHODE

2.1. Patienten

Es erfolgte eine retrospektive Auswertung von insgesamt 47 Defäkogrammen, die im Zeitraum von März 1990 bis März 1993 bei 38 Frauen und 9 Männern in der Abteilung Radiologie I der Uniklinik Ulm Safranberg durchgeführt wurden. Das Durchschnittsalter betrug 57,3 Jahre (M = 46,2 F = 60,2), der jüngste Patient war 10, der älteste Patient 75 Jahre alt. Die Überweisung zur Defäkographie, die zu etwa drei Vierteln (78%) von einem niedergelassenen Proktologen und zu etwa einem Viertel (22%) aus der chirurgischen Ambulanz von Prof. Beger kamen, erfolgte nach einer kompletten proktologischen Untersuchung. Anlaß dafür waren bei der Mehrzahl der Patienten Inkontinenzbeschwerden und unspezifische Defäkationsschwierigkeiten wie schmerzhafte Stuhlentleerung und vergeblicher Stuhldrang. Ein Teil der Patienten wies eine lange Anamnese bezüglich anorektaler Beschwerden auf. Acht Patienten gaben vorangegangene Operationen im anorektalen Bereich an wie Hämorrhoiden-OP, Fissur-OP und Prolaps-OP an. Bei fünf Patientinnen fanden sich in der Vorgeschichte mehrfache Entbindungen zum Teil mit Dammschnitt oder Dammriß, bei zwei Patientinnen war anamnestisch ein Korpus-CA bekannt. Drei Defäkogramme wurden präoperativ angefertigt.

Eine Übersicht über die anamnestischen Daten der Patienten bietet Tabelle 1.

Tab. 1: Übersicht der anamnestischen Daten soweit bekannt, Mehrfachnennungen möglich

Anamnese	Anzahl Patienten
<i>gynäkologisch</i>	
Z.n. einer Entbindung	1
Z.n. zwei Entbindungen	3
Z.n. vier Entbindungen	2
Z.n. zweifacher Sectio	1
Z.n. Hysterektomie	4
<i>chirurgisch</i>	
Z.n. Hämorrhoiden-OP	3
Z.n. Prolaps-OP	1
Z.n. Fissur-OP	1
<i>präoperativ</i>	3
<i>Sonstige</i>	
Z.n. Radiatio bei Corpus-CA	2
Z.n. Epiduralanästhesie	1
bekannte neurogene Schädigung	1

2.2. Untersuchungsablauf

Aufnahmegerat war ein Siemens Siregraph B. Mit einer 100 mm-Kamera wurden Aufnahmen mit einer maximalen Aufnahmefrequenz von 2 Bilder pro Sekunde angefertigt. Die Aufnahmen erfolgten bei einer Röhrenspannung von 109 bis 119 kV auf Kodak Film (Xomat GR 10x10 cm). Die Defäkogramme wurden von verschiedenen Untersuchern vorgenommen, die Vorgehensweisen variierten in einzelnen Fällen.

Den nicht vorbereiteten Patienten wurden in Linksseitenlage mittels Darmrohr 150 bis 300 ml eines dickflüssigen Bariumkontrastbreis (E-Z-EM 340 g und Tylose 60 g mit 700 ml Wasser gemischt und 20 Minuten gequollen) in das Rektum appliziert, bis sie Stuhldrang angaben. Bei aufrechter Sitzposition auf einer Sitzschüssel wurden im seitlichen Strahlengang jeweils eine Aufnahme in Ruhe und bei maximaler, willkürlicher Kontraktion der Sphinktermuskulatur (Kneiftest) sowie zwischen zwei und acht Aufnahmen während Defäkation angefertigt. Die gesamte Untersuchung dauerte etwa 15 bis 20 Minuten.

2.3. Auswertung der klinischen Daten

Bei 36 der 47 Patienten waren klinische Angaben von verschiedenen Untersuchern zugänglich. Folgende 6 Kriterien wurden bei der Analyse der klinischen Daten berücksichtigt:

Anamnese:

Inkontinenz vorhanden:

- a) nein
- b) ja

Inspektion:

Beckenbodendeszenus bei Preßversuch nachweisbar:

- a) nein
- b) ja

Rektumprolaps nachweisbar:

- a) nein
- b) deutliche Rektumvorwölbung beim Pressen oder kompletter Rektumprolaps nachweisbar

Palpation:

Schwacher Sphinktertonus nachweisbar:

- a) normaler oder erhöhter Sphinktertonus
- b) schwacher Sphinktertonus

Schwacher Beckenbodentonus nachweisbar (manueller Zug am Beckenboden):

- a) normaler oder erhöhter Beckenbodentonus
- b) schwacher Beckenbodentonus

Proktoskopie:

Hämorrhoiden nachweisbar:

- a) Hämorrhoiden Grad 0 und 1
- b) Hämorrhoiden Grad 2 und 3

2.4. Bildanalyse

Folgende röntgenmorphologische Kriterien wurden bei der Analyse der Aufnahmen berücksichtigt:

2.4.1. Bildanalyse in Ruhe

Weite des Analkanals (Abb. 1):

KM-Füllung des Analkanals nachweisbar:

- a) nein
- b) teilweise oder vollständig gefüllt

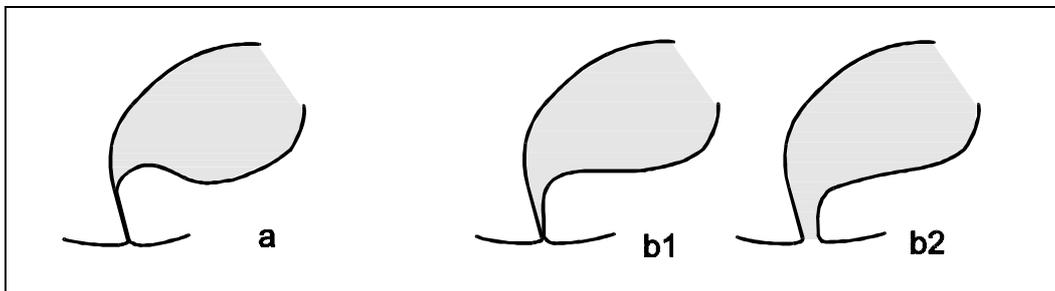


Abb. 1: Beurteilung der Weite des Analkanals in Ruhe. a: keine Darstellung des Analkanals durch Kontrastmittel. b1: teilweise Darstellung, b2: vollständige Darstellung des Analkanals durch Kontrastmittel.

Kontur der distalen Rektumhinterwand (Abb. 2):

Puborektalimpression nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

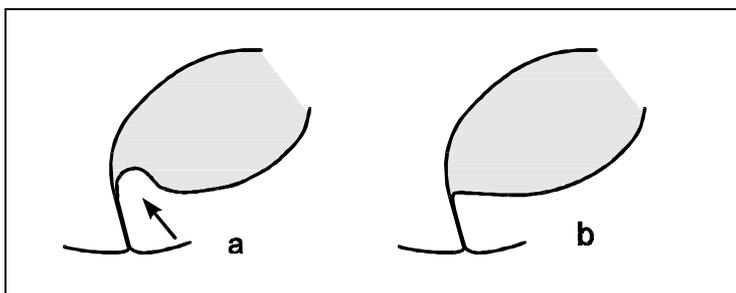


Abb. 2: Beurteilung der distalen Rektumhinterwand. a: mit Puborektalimpression (Pfeil) b: ohne Puborektalimpression

Form des KM-gefüllten Rektums (Abb. 3):

Kontureinziehung durch Schleimhautfalte nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Übergang der Kontureinziehung in eine Intussuszeption bei Defäkation nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

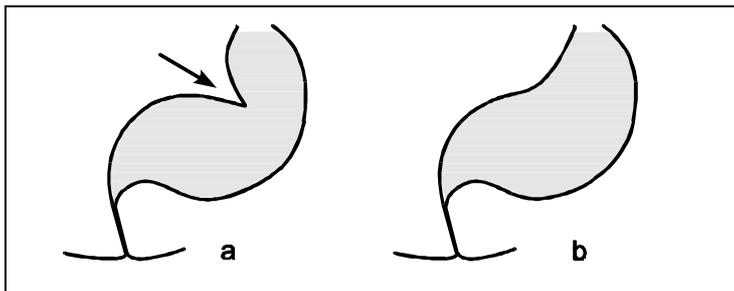


Abb. 3: Beurteilung des kontrastmittel-gefüllten Rektums. a: Kontureinziehung durch Schleimhautfalte (Pfeil). b: keine Kontureinziehung durch Schleimhautfalte.

Breite des präsakralen Raumes (Abb. 4):

Verbreiterung im präsakraler Raum nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

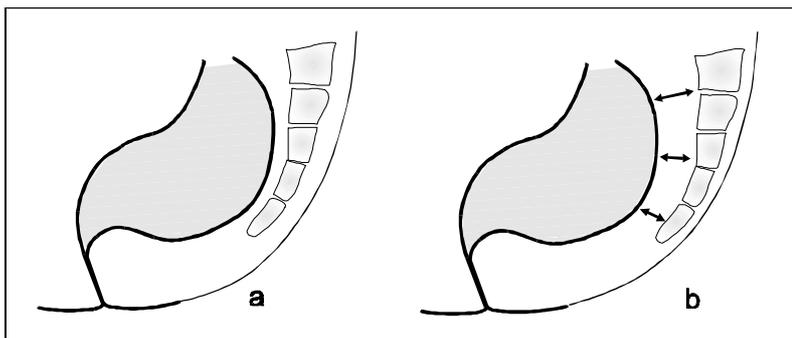


Abb. 4: Beurteilung des präsakralen Raumes. a: präsakraler Raum nicht verbreitert. b: präsakraler Raum um mehr als Sakrumbreite verbreitert (Pfeile).

Größe des anorektalen Winkels:

Messung mit Methode A (Abb. 5): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der steilsten Tangente im Bereich des anorektalen Übergangs an der distalen Rektumhinterwand.

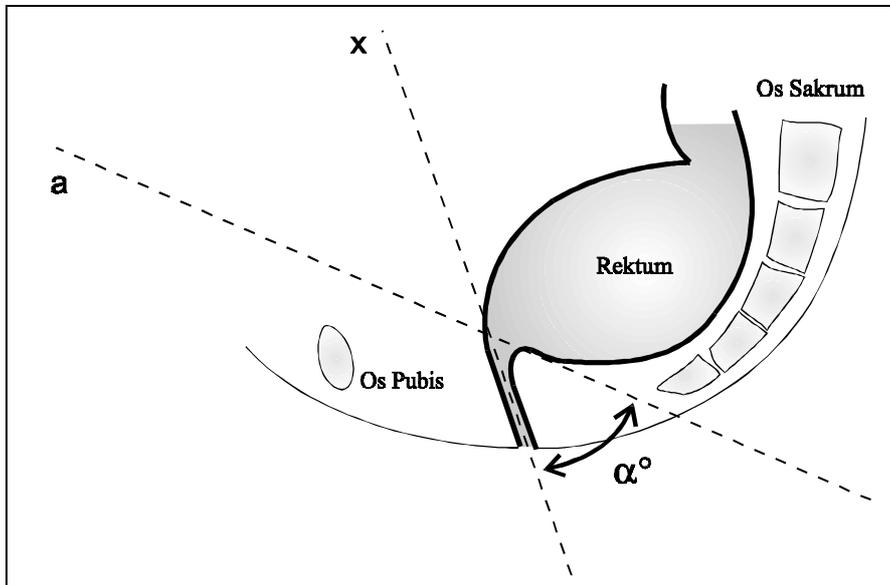


Abb. 5: *Winkelmessung Methode A: x=Analkanallängsachse. a=Parallele der steilsten Tangente im Bereich des anorektalen Übergangs, hier an Puborektalimpression. α° =resultierender Winkel*

Messung mit Methode B (Abb. 6): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der Parallelen zur distalen Rektumhinterwand (nach Mahieu et al. 1984, Goei et al. 1989, Felt-Beersma et al. 1990).

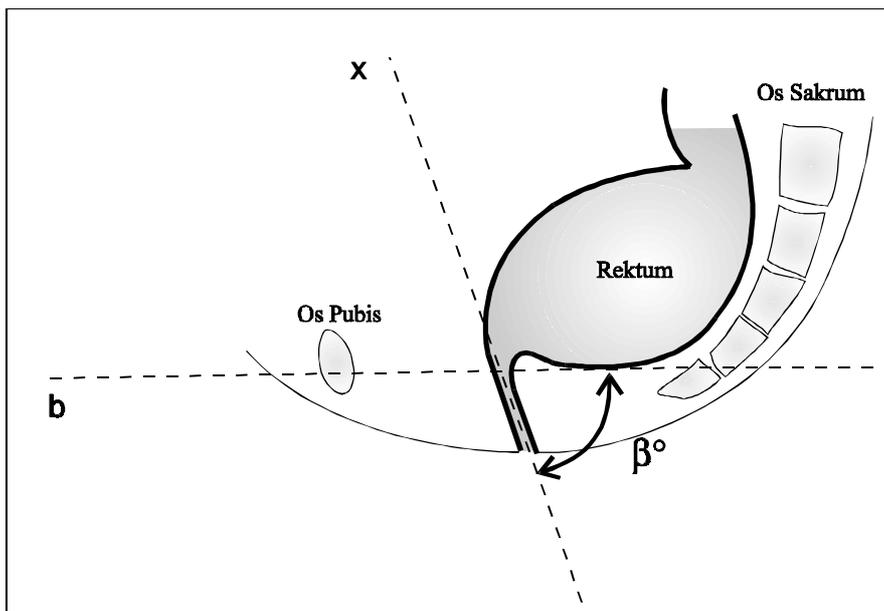


Abb. 6: *Winkelmessung Methode B: x=Analkanallängsachse. b=Achse an der Parallelen der distalen Rektumhinterwand. β° = resultierender Winkel.*

Messung mit Methode C (Abb. 7): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und Rektumlängsachse (nach Ekberg et al. 1985, Helzel 1989).

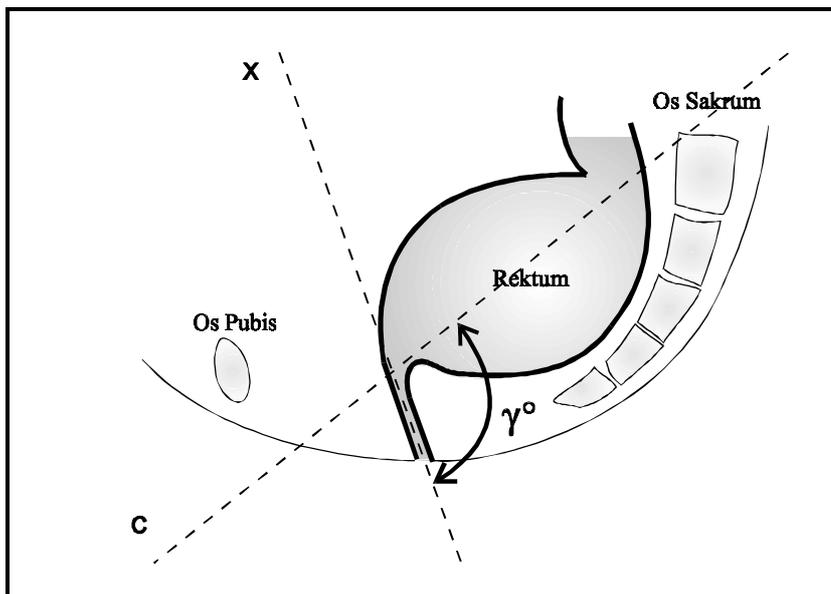


Abb. 7: Winkelmessung Methode C: x =Analkanallängsachse. c =Achse durch das Rektum. γ° =resultierender Winkel.

2.4.2. Bildanalyse beim Kneiftest

Kontur der distalen Rektumhinterwand (Abb. 2):

Puborektalimpression nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Größe des anorektalen Winkels:

Messung mit Methode A (Abb. 5): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der steilsten Tangente im Bereich des anorektalen Übergangs an der distalen Rektumhinterwand.

Messung mit Methode B (Abb. 6): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der Parallelen zur distalen Rektumhinterwand (nach Mahieu et al. 1984, Goei et al. 1989, Felt-Beersma et al. 1990).

Messung mit Methode C (Abb. 7): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und Rektumlängsachse (nach Ekberg et al. 1985, Helzel 1989).

2.4.3. Bildanalyse bei Defäkation

Weite des Analkanals bei Defäkation (Abb. 8):

Analkanalweite:

- a) unauffällig
- b) erweitert

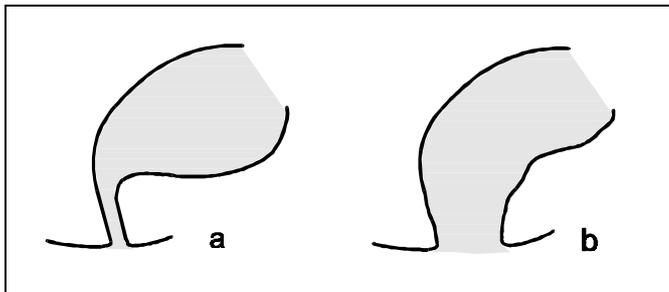


Abb. 8: Beurteilung der Analkanalweite während Defäkation.
a: normal weiter Analkanal. b: massiv verbreiteter Analkanal mit fließendem Übergang vom Rektum und schwach tonisierten Wänden.

Richtungsänderung der Ankanallängsachse (Abb. 9):

Verlagerung des distalen Analkanalendes:

- a) keine Richtungsänderung nachweisbar
- b) nach ventral
- c) nach dorsal

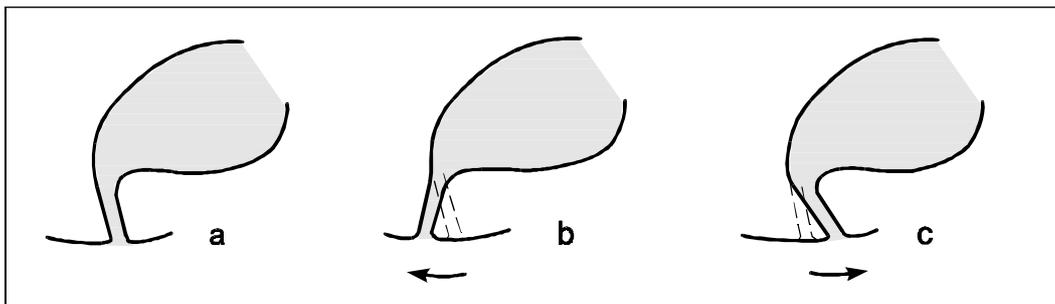


Abb. 9: Beurteilung der Richtungsänderung der Ankanallängsachse während Defäkation. *a: Keine Änderung. b: Verschiebung des distalen Endes nach ventral. c: Verschiebung des distalen Endes nach dorsal.*

Kontur der distalen Rektumhinterwand (Abb. 2):

Puborektalimpression nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Intussuszeption (trichterförmige Doppelung der Schleimhautkontur) (Abb. 10):

Intussuszeption nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Beginn der Intussuszeption:

- a) im proximalen/distalen Rektum
- b) im anorektalen Übergang/Analkanal

Ausdehnung der Intussuszeption:

- a) bis zum anorektalen Übergang
- b) bis in den Analkanal oder kompletter Prolaps

Wanddicke des Invaginats:

- a) geringe Wanddicke des Invaginats
- b) ausgeprägte Wanddicke des Invaginats

Lumeneinengung durch Invaginat:

- a) geringe Lumeneinengung
- b) deutliche Lumeneinengung

Prästenotische Dilatation nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Rückbildung der Intussuszeption:

- a) schnelle Rückbildung
- b) verzögerte Rückbildung

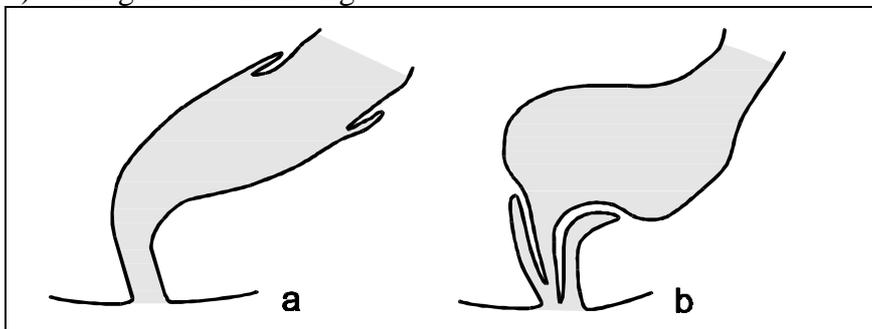


Abb. 10: Beurteilung der Intussuszeption. a: kleine Intussuszeption mit Beginn im proximalen Rektum, geringer Ausdehnung, geringer Wanddicke des Invaginats, geringer Lumeneinengung und fehlender prästenotischer Dilatation. b: große Intussuszeption mit Beginn im anorektalen Übergang, Ausdehnung bis in den distalen Analkanal, ausgeprägter Wanddicke des Invaginats, deutlicher Lumeneinengung und prästenotischer Dilatation.

Rektozele (Aussackung der Rektumvorderwand im anorektalen Übergangsbereich nach ventral während der Defäkation) (Abb. 11):

Rektozele nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Größe der Rektozele:

- a) klein
- b) groß

KM-Retention nach Defäkation nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Rückbildung der Rektozele:

- a) schnelle Rückbildung
- b) verzögerte Rückbildung

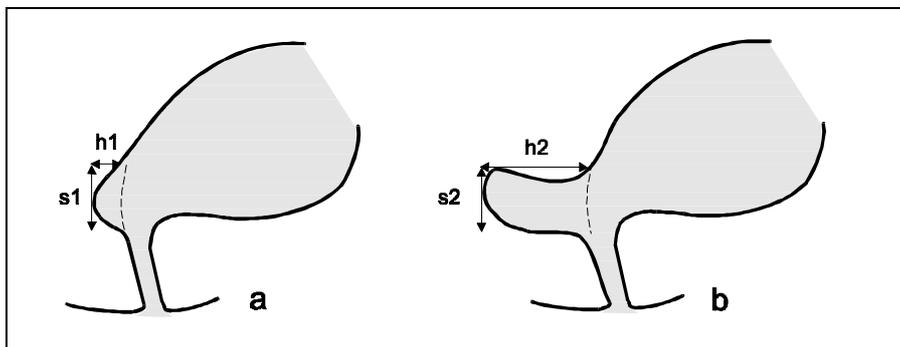


Abb. 11: Beurteilung Rektozele. a: kleine Rektozele, senkrechter Durchmesser s_1 größer als horizontaler Durchmesser h_1 . b: große Rektozele, senkrechter Durchmesser s_2 kleiner als horizontaler Durchmesser h_2 .

Deszensus (ausgeprägte Kaudalbewegung des anorektalen Übergangs bei Defäkation um mehr als eine Rektumbreite) (Abb. 12):

Deszensus nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Rückbildung des Deszensus:

- a) schnelle Rückbildung
- b) verzögerte Rückbildung

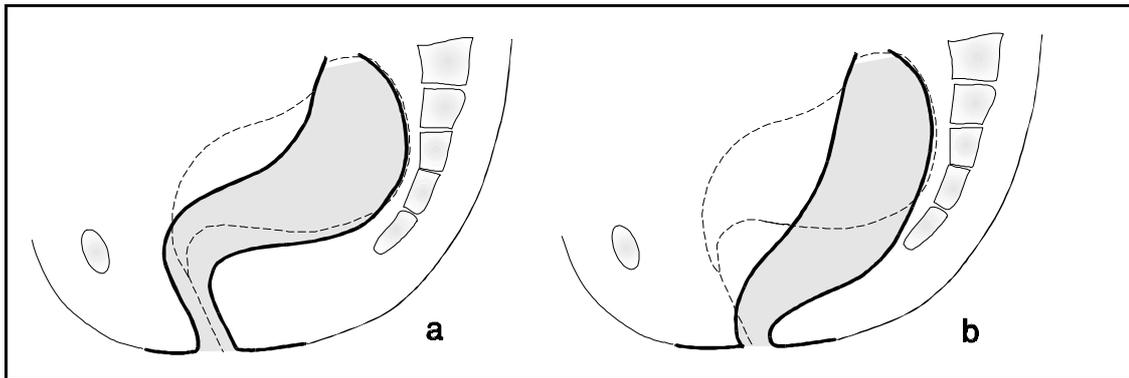


Abb. 12: Beurteilung Deszensus bei Defäkation. a: Rektum mit anorektalem Übergang mäßig abgesunken, Morphologie erhalten. b: Absinken des Rektums mit anorektalem Übergang um mehr als eine Rektumbreite, ursprüngliche Morphologie aufgehoben. Gestrichelte Linien: Stellung des Rektums in Ruhe zum Vergleich.

KM-Füllung des Rektums nach Defäkation:

Vollständige Entleerung des Rektums nach Defäkation nachweisbar:

- a) ja
- b) nein

Größe des anorektalen Winkels:

Messung mit Methode A (Abb. 5): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der steilsten Tangente im Bereich des anorektalen Übergangs an der distalen Rektumhinterwand.

Messung mit Methode B (Abb. 6): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und der Parallelen zur distalen Rektumhinterwand (nach Mahieu et al. 1984, Goei et al. 1989, Felt-Beersma et al. 1990).

Messung mit Methode C (Abb. 7): Gemessen wurde zwischen Analkanallängsachse und Rektumlängsachse (nach Ekberg et al. 1985, Helzel 1989).

2.5. Statistik

Die Ergebnisse der klinischen und radiologischen Untersuchung wurden zur statistischen Auswertung in je eine Gruppe mit mäßigen oder schweren pathologischen Veränderungen und eine Gruppe ohne bzw. nur leichten pathologischen Veränderungen zusammengefaßt. Die Daten wurden dann im Rahmen einer explorativen Datenanalyse (data snooping) auf statistische Zusammenhänge hin untersucht. Dabei wurden folgende Häufigkeitsverteilungen unter Verwendung des Fisher Exact Testes untereinander verglichen:

1. klinische Befunde untereinander
2. klinische Befunde mit radiologischen Befunden
3. radiologische Befunde untereinander.

Darüberhinaus wurde die Größe der anorektalen Winkel in Abhängigkeit von klinischen bzw. radiologischen Befunden mit Hilfe des Wilcoxon-Rangsummentests für ungepaarte Stichproben wie folgt verglichen:

4. anorektale Winkel mit klinischen Befunden.
5. anorektale Winkel mit radiologischen Befunden.

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$ galten die Ergebnisse als statistisch signifikant. Bei einem Signifikanzniveau zwischen $p > 0,05$ und $p \leq 0,1$ galten die Ergebnisse als tendenziell signifikant.

3. ERGEBNISSE

3.1. Beschreibende Statistik der Daten

3.1.1. Klinische Befunde

Aus dem Gesamtkollektiv von 47 Patienten mit Defäkogramm standen bei 36 Patienten klinische Daten zur Verfügung. Die Prozentangaben beziehen sich auf das Gesamtkollektiv der Patienten mit klinischen Daten, entsprechend 36 Patienten.

Kontinenz (Abb. 13)

Inkontinenz ersten Grades war bei 4 Patienten (11,1%), zweiten Grades bei 13 Patienten (36,1%) und dritten Grades bei 6 Patienten (16,7%) festzustellen. 13 Patienten (36,1%) hatten keine Kontinenzprobleme.

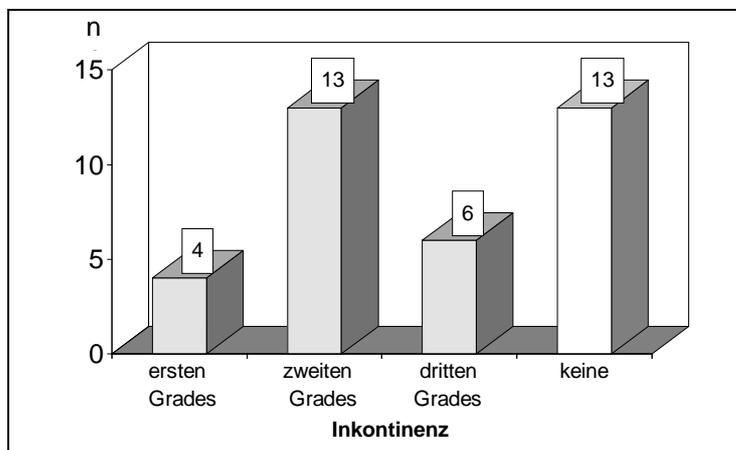


Abb. 13: Kontinenzsituation bei n = 36 Patienten

Sphinktertonus (Abb. 14)

Der Sphinktertonus war bei 16 Patienten (44,4%) schwach, bei 5 Patienten (13,9%) erhöht. 14 Patienten (38,9%) hatten einen normalen Tonus. Keine Angaben bei einem Patienten.

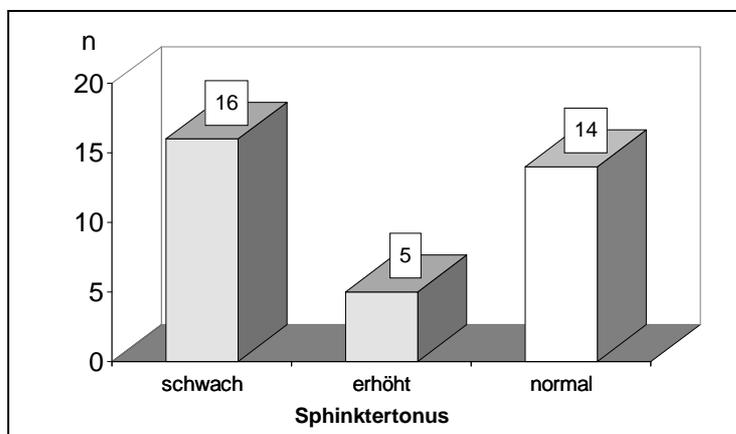


Abb. 14: Sphinktertonus bei n = 35 Patienten

Beckenbodentonus (Abb. 15)

17 Patienten (47,2%) wiesen einen schwachen Beckenbodentonus auf, ein Patient (2,8%) hatte einen erhöhten Tonus. Der Beckenbodentonus war bei 10 Patienten (27,8%) normal. Keine Angaben bei 8 Patienten (22,2%).

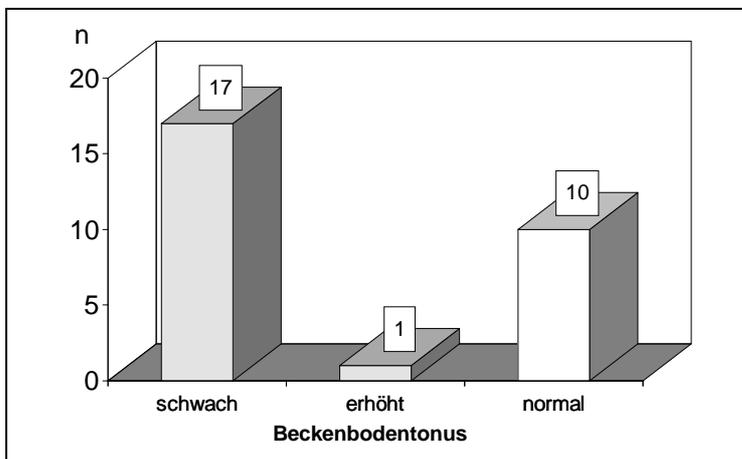


Abb. 15: Beckenbodentonus bei $n = 28$ Patienten

Beckenbodendeszenus (Abb. 16)

8 Patienten (22,2%) wiesen einen schweren Deszenus auf. Bei 21 Patienten (58,3%) wurde kein oder ein leichter Deszenus innerhalb physiologischer Grenzen festgestellt. Keine Angaben bei 7 Patienten (19,4%) (Abb. 7).

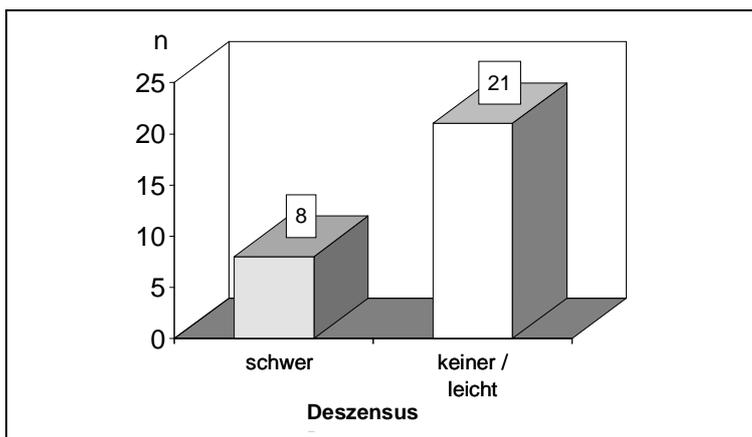


Abb. 16: Beckenbodendeszenus bei $n = 29$ Patienten

Rektumprolaps (Abb. 17)

Bei 2 Patienten (5,6%) wurde der Verdacht auf Prolaps geäußert, 10 Patienten (27,8%) hatten ein vorgewölbttes Rektum und 6 Patienten (16,7%) wiesen einen kompletten Prolaps auf. Bei 17 Patienten (47,2%) war kein Prolaps feststellbar. Keine Angaben bei einem Patienten.

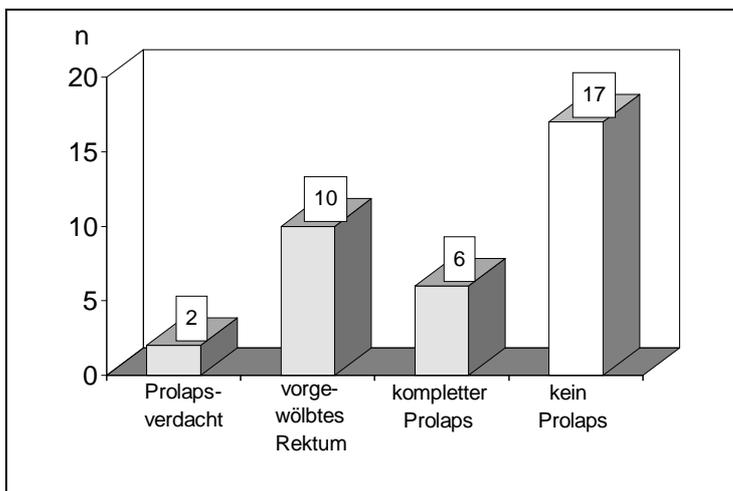


Abb. 17: *Rektumprolaps bei n = 35 Patienten*

Hämorrhoiden (Abb. 18)

6 Patienten (16,7%) wiesen Hämorrhoiden ersten Grades, 19 (52,8%) Hämorrhoiden zweiten Grades und 6 Patienten (16,7%) Hämorrhoiden dritten Grades auf. 3 Patienten (8,3%) waren unauffällig. Keine Angaben bei 2 Patienten (5,6%).

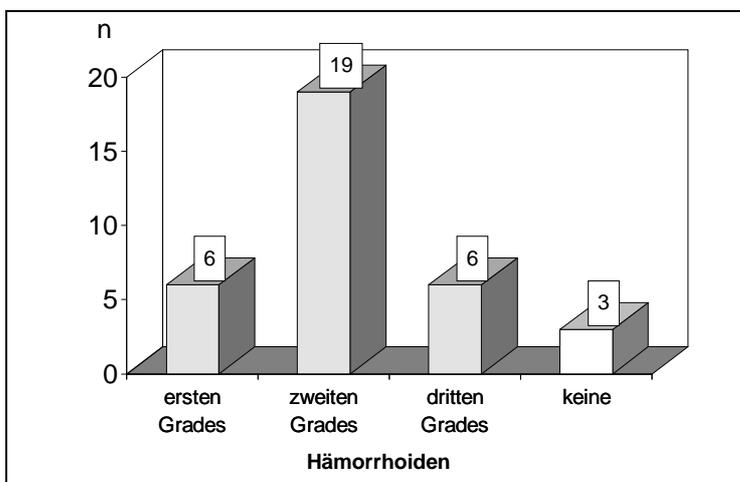


Abb. 18: *Hämorrhoiden bei n = 34 Patienten*

3.1.2. Radiologische Befunde, Ruheaufnahme

Die Anzahl der ausgewerteten Ruheaufnahmen betrug $n = 47$. Die Prozentangaben beziehen sich auf das Gesamtkollektiv der Patienten mit Ruheaufnahme, entsprechend 47 Patienten.

Bei der Mehrzahl der Patienten (51,1%) war der Analkanal in Ruhe nicht mit Kontrastmittel gefüllt. 76,6% wiesen eine Puborektalimpression auf. Bei 37 (78,7%) Patienten war eine Kontureinziehung durch Schleimhautfalte im Bereich des proximalen Rektums sichtbar. Hatten diese Patienten gleichzeitig eine Intussuszeption ($n=30$), so konnte in über 50% ($n=16$) der Fälle ein Zusammenhang zwischen beiden beobachtet werden, d.h. die Intussuszeption entwickelte sich direkt aus der Kontureinziehung in Ruhe. Der Präsakralraum war in den meisten Fällen (85,1%) nicht verbreitert.

Zwei Aufnahmen (4,3%) waren einer radiologischen Beurteilung des Analkanals nicht zugänglich (Unterpenetration, Darmrohr im Analkanal). Bei fünf Patienten war ein Zusammenhang zwischen Kontureinziehung in Ruhe und späterer Intussuszeption nicht sicher auszuschließen und nicht sicher verifizierbar (Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht der radiologischen Befunde bei Ruheaufnahme

	Anzahl
Gesamtanzahl der ausgewerteten Aufnahmen	47 (100%)
<i>KM-Füllung des Analkanals</i>	
teilweise oder komplett mit KM gefüllt	21 (44,7%)
keine KM-Füllung des Analkanals	24 (51,1%)
nicht beurteilbar	2 (4,3%)
<i>Kontur der distalen Rektumhinterwand</i>	
Puborektalimpression nicht nachweisbar	11 (23,4%)
Puborektalimpression nachweisbar	36 (76,6%)
<i>Form des KM-gefüllten Rektums</i>	
Kontureinziehung durch Schleimhautfalten	37 (78,7%)
keine Kontureinziehung durch Schleimhautfalten	10 (21,3%)
<i>-- bei positiver Kontureinziehung und gleichzeitiger Intussuszeption während Defäkation (n = 30):</i>	
Übergang der Kontureinziehung in Intussuszeption	16
kein Übergang in eine Intussuszeption	9
nicht erfaßt	5
<i>Breite des Präsakralraumes</i>	
verbreitert	7 (14,9%)
nicht verbreitert	40 (85,1%)

3.1.3. Radiologische Befunde, Kneiftest

Der Kneiftest wurde bei $n = 25$ Patienten durchgeführt und ausgewertet. Die Prozentangaben beziehen sich auf das Gesamtkollektiv der Patienten mit Kneiftest, entsprechend 25 Patienten.

Abgesehen von den Winkelmessungen wurde der Zustand der distalen Rektumhinterwand erfaßt. In der Mehrzahl der Fälle war eine Puborektalimpression nachweisbar, bei 40% der Patienten konnte beim Kneiftest keine Puborektalimpression nachgewiesen werden (Tab. 3).

Tab. 3: Radiologischer Befund beim Kneiftest

	Anzahl
Gesamtanzahl der ausgewerteten Aufnahmen	25 (100,0%)
<i>Puborektalimpression</i>	
Puborektalimpression nicht nachweisbar	10 (40,0%)
Puborektalimpression nachweisbar	15 (60,0%)

3.1.4. Radiologische Befunde, Defäkation

Die Anzahl der ausgewerteten Bilder betrug $n = 47$. Die Prozentangaben beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf das Gesamtkollektiv der Patienten mit Defäkationsaufnahmen, entsprechend 47 Patienten .

Analkanal und distale Rektumhinterwand

Über die Hälfte hatten einen weiten oder sehr weiten Analkanal (51,1%). Bei 16 Patienten (34,0%) konnte eine Richtungsänderung des distalen Endes nach ventral oder nach dorsal nachgewiesen werden. Bei den meisten Patienten (72,3%) war keine Puborektalimpression während Defäkation sichtbar. 13 Patienten (27,7%) wiesen eine konstante Puborektalimpression während des Defäkationsvorgangs auf.

Zwei Aufnahmen (4,3%) waren einer radiologischen Beurteilung des Analkanals nicht zugänglich (Unterpenetration). Bei drei Aufnahmen (6,4%) war das distale Ende des Analkanals unterpenetriert, so daß eine Richtungsänderung nicht beurteilbar war (Tab.4).

Tab. 4: *Teilübersicht der radiologischen Befunde während Defäkation: Analkanal und distale Rektumhinterwand*

	Anzahl
Gesamtanzahl der ausgewerteten Aufnahmen	47 (100 %)
<i>Analkanalweite</i>	
weit oder sehr weit	24 (51,1%)
Weite unauffällig	21 (44,7%)
nicht beurteilbar	2 (4,3%)
<i>Richtungsänderung der Analkanallängsachse</i>	
Änderung nachweisbar	16 (34,0%)
Änderung nicht nachweisbar	28 (59,6%)
nicht beurteilbar	3 (6,4%)
<i>--bei nachgewiesener Änderung: distales Ende nach</i>	
ventral	8 (17,0%)
dorsal	8 (17,0%)
<i>Kontur der distalen Rektumhinterwand</i>	
Puborektalimpression nachweisbar	13 (27,7%)
Puborektalimpression nicht nachweisbar	34 (72,3%)

Intussuszeption

Eine oder mehrere Intussuszeptionen wurden bei 30 Patienten (63,8%) festgestellt. Bei 17 Patienten (36,2%) war keine Intussuszeption nachweisbar. Eine Übersicht über die einzelnen Kriterien bei Intussuszeption gibt Tab. 5.

In drei Fällen (10,0%) konnte eine eindeutige zeitliche Zuordnung für die Rückbildung der Intussuszeption nicht getroffen werden (Lageänderung, Untersuchung nicht abgeschlossen). Bei fünf Patienten war ein Zusammenhang zwischen Kontureinziehung in Ruhe und späterer Intussuszeption nicht sicher auszuschließen und nicht sicher verifizierbar (s.o.).

Tab. 5: *Teilübersicht der Befunde während Defäkation: Intussuszeption*

	Anzahl
Gesamtanzahl der Patienten mit Intussuszeption	30 (100%)
<i>Beginn</i>	
proximales/distales Rektum	21 (70,0%)
anorektaler Übergang/Analkanal	9 (30,0%)
<i>Ausdehnung</i>	
bis anorektaler Übergang	14 (46,7%)
bis in Analkanal/komplett	16 (53,3%)
<i>Wanddicke</i>	
gering	7 (23,3%)
ausgeprägt	23 (76,7%)
<i>Lumeneinengung</i>	
gering	10 (33,3%)
deutlich	20 (66,7%)
<i>prästenotische Dilatation</i>	
nicht vorhanden	14 (46,7%)
vorhanden	16 (53,3%)
<i>Rückbildung</i>	
schnell	4 (13,3%)
verzögert	23 (76,7%)
nicht erfaßt	3 (10,0%)
<i>Korrelation mit Schleimhautfalte im Ruhebild</i>	
vorhanden	16 (53,3%)
nicht vorhanden	9 (30,0%)
nicht erfaßt	5 (16,7%)

Rektozele

Eine oder mehrere Rektozelen wurden bei 24 Patienten (51,1%) festgestellt. Bei 23 Patienten (48,9%) war keine Rektozele nachweisbar. Eine Übersicht über die einzelnen Kriterien bei Rektozele gibt Tab. 6.

Tab. 6: *Teilübersicht der Befunde während Defäkation: Rektozele*

	Anzahl
Gesamtanzahl der Patienten mit Rektozele	24 (100%)
<i>Größe</i>	
klein	10 (41,7%)
groß	14 (58,3%)
<i>KM-Retention</i>	
nicht vorhanden	13 (54,2%)
vorhanden	11 (45,8%)
<i>Rückbildung</i>	
schnell	12 (50,0%)
verzögert	12 (50,0%)

Deszensus

Deszensusanomalien wurden in über 60% gefunden. Eine unvollständige Entleerung wurde in über 80% der Fälle nachgewiesen. Für Einzelheiten siehe Tab. 7.

Bei einer Patientin (2,1%) konnte das Ausmaß des Deszensus aufgrund einer Lageänderung während der Untersuchung nicht festgestellt werden. In 2 Fällen (4,3%) konnte eine eindeutige zeitliche Zuordnung für die Deszensusrückbildung nicht getroffen werden (Lageänderung, Untersuchung nicht abgeschlossen).

Tab. 7: *Teilübersicht der radiologischen Befunde während Defäkation: Deszensus*

	Anzahl
Gesamtanzahl der ausgewerteten Aufnahmen	47 (100 %)
<i>Deszensus</i>	
pathologischer Deszensus	23 (48,9%)
keine Bewegung des Rektums während Defäkation	9 (19,1%)
Deszensus unauffällig	14 (29,8%)
nicht beurteilbar	1 (2,1%)
<i>Rückbildung des Deszensus</i>	
verzögerte Rückbildung	27 (57,4%)
keine verzögerte Rückbildung	18 (38,3%)
nicht beurteilbar	2 (4,3%)

Entleerung

Bei der Mehrzahl der Patienten (83,0%) war keine oder nur eine unvollständige Entleerung zu beobachten (Tab. 8).

In den meisten Fällen war eine unvollständige Entleerung mit Intussuszeption, persistierender Puborektalimpression während Defäkation und Rektozele oder einer Kombination aus diesen assoziiert. Eine Übersicht über die Befunde, die gleichzeitig mit unvollständiger Entleerung auftraten, gibt Abb. 19.

Tab. 8: *Entleerungsverhalten des Rektums nach Defäkation*

	Anzahl
Gesamtanzahl der ausgewerteten Aufnahmen	47 (100%)
<i>KM-Füllung des Rektums nach Defäkation</i>	
keine oder unvollständige Entleerung	39 (83,0%)
vollständige Entleerung	8 (17,0%)

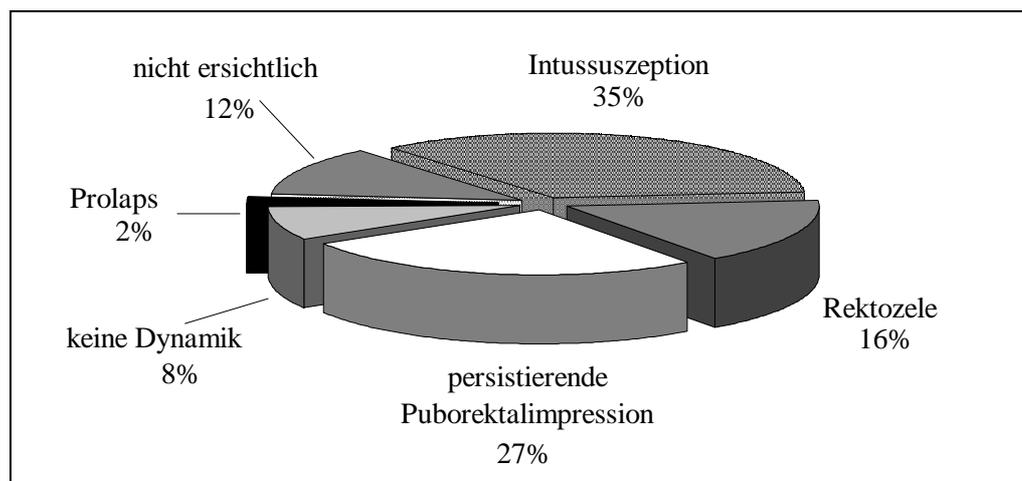


Abb. 19: *Befunde bei Patienten mit Entleerungsstörungen (n=39), Mehrfachnennungen möglich.*

3.1.5. Anorektale Winkelmessungen

Absolute Winkel

Die Mittelwerte der Winkelgrößen für die Standardmethode B waren 93° in Ruhe, 82° beim Kneiftest und 111° bei Defäkation. Die Standardabweichungen lagen zwischen 15 und 28. Methode A wies insgesamt geringere, Methode C höhere Winkelwerte auf. Die Standardabweichungen lagen bei Methode A und C leicht höher als bei Methode B. Allen Methoden gemeinsam war eine Verminderung des Winkels beim Kneiftest und eine Zunahme bei Defäkation (Tab. 9).

Ruhewinkel: Winkelmessungen waren bei $n = 45$ (95,7%) Patienten möglich. 2 Aufnahmen (4,3%) waren einer radiologischen Beurteilung nicht zugänglich (Unterpenetration, Darmrohr im Analkanal).

Winkel bei Kneiftest: Der Kneiftest wurde bei 25 Patienten durchgeführt. Winkelmessungen waren bei allen 25 Patienten möglich.

Defäkationswinkel: Winkelmessungen waren bei $n = 46$ Patienten möglich, bei einem Patienten war ein Übergang zwischen Rektum und Analkanal nicht mehr auszumachen, so daß er von den Winkelmessungen ausgeschlossen wurde.

Tab. 9: Gesamtübersicht mit Mittelwerten der Ruhe-, Kneif- und Defäkationswinkel sowie ihre Standardabweichungen für Methode A, B und C

	Ruhebild	Kneiftest	Defäkation
<i>Methode A</i>			
Mittelwert	75°	59°	95°
Standardabweichung	19	22	28
Anzahl	45	25	46
<i>Methode B</i>			
Mittelwert	93°	82°	111°
Standardabweichung	15	18	23
Anzahl	45	25	46
<i>Methode C</i>			
Mittelwert	115°	104°	125°
Standardabweichung	20	20	23
Anzahl	45	25	46

Winkeldifferenzen:

Aus den Winkelwerten wurden die Differenzen zwischen Ruhewinkel und Kneifwinkel bzw. Defäkationswinkel und Ruhewinkel gebildet. Die Durchschnittswerte für die Standardmethode B lagen bei 8° für die Differenz zwischen Ruheaufnahme und Kneiftest und bei 18° für die Differenz zwischen Defäkations- und Ruheaufnahme. Bei Methode A waren die Differenzen deutlicher, bei Methode C weniger deutlich ausgeprägt als bei Methode B. Die Standardabweichungen variierten zwischen 14 und 27. Die einzelnen Ergebnisse zeigt Tab.10

Tab. 10: Gesamtübersicht der Winkeldifferenzen mit Mittelwerten sowie ihre Standardabweichungen für Methode A, B und C

	Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest	Differenz Defäkation - Ruheaufnahme
<i>Methode A</i>		
Mittelwert	11°	19°
Standardabweichung	17	27
Anzahl	24	44
<i>Methode B</i>		
Mittelwert	8°	18°
Standardabweichung	19	20
Anzahl	24	44
<i>Methode C</i>		
Mittelwert	8°	10°
Standardabweichung	14	19
Anzahl	24	44

3.2. Analytische Statistik der Daten

3.2.1. Korrelation der klinischen Daten untereinander (Fisher-Test)

Übersicht

Beim Vergleich der klinischen Daten untereinander gab es insgesamt 6 Korrelationen mit einem Signifikanzniveau $p < 0,05$. Inkontinenz und ein schwacher Sphinktertonus korrelierte auffällig häufig mit anderen klinischen Befunden. Zwischen Hämorrhoiden und den anderen klinischen Parametern waren keine signifikanten Zusammenhänge nachweisbar. Für Einzelheiten siehe Tab. 11 und nachfolgende Einzelergebnisse.

Tab. 11: Korrelation der klinischen Daten untereinander. Ergebnisse des Fisher-Tests (keine Zahlenangabe: Signifikanz $> 0,05$).

	Signifikanz					
	Kontinenz	Sphinktertonus	Beckenbodentonus	Deszensus	Prolaps	Hämorrhoiden
Kontinenz		$p < 0,05$	$p < 0,05$		$p < 0,05$	
Sphinktertonus			$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	
Beckenbodentonus						
Deszensus						
Prolaps						
Hämorrhoiden						

Einzelergbnisse (Fisher-Test mit Kreuztabellen)

Tab. 12: Inkontinenz vs Sphinktertonus

		Sphinktertonus		Summe
		normal	schwach	
Inkontinenz	nein	15	2	17
	ja	4	14	18
Summe		19	16	35

Patienten ohne **Inkontinenz** haben in 15 von 17 Fällen einen normalen **Sphinktertonus**. Patienten mit Inkontinenz haben in 14 von 18 Fällen einen schwachen Sphinktertonus. Patienten mit schwachem Sphinktertonus haben in 14 von 16 Fällen eine Inkontinenz. Patienten ohne schwachen Sphinktertonus haben in 15 von 19 Fällen keine

Inkontinenz ($p=1,3 \text{ E-}4$).

Tab. 13: Inkontinenz vs BB-Tonus

		BB-Tonus		Summe
		normal	schwach	
Inkontinenz	nein	9	4	13
	ja	2	13	15
Summe		11	17	28

Patienten mit **Inkontinenz** haben in 13 von 15 Fällen einen schwachen **Beckenbodentonus**. Patienten ohne schwachen Beckenbodentonus haben in 9 von 11 Fällen keine Inkontinenz ($p=5,6 \text{ E-}3$).

Tab. 14: Inkontinenz vs Prolaps

		Prolaps		Summe
		nein	ja	
Inkontinenz	nein	13	3	16
	ja	6	13	19
Summe		19	16	35

Patienten mit **Prolaps** haben in 13 von 16 Fällen eine **Inkontinenz**. Patienten ohne Prolaps haben in 13 von 19 Fällen keine Inkontinenz. Patienten ohne Inkontinenz haben in 13 von 16 Fällen keinen Prolaps. Patienten mit Inkontinenz haben in 13 von 19 Fällen einen Prolaps ($p=6,0 \text{ E-}3$).

Tab. 15: Sphinktertonus vs BB-Tonus

	BB-Tonus		Summe
	normal	schwach	
Sphinkter- normal	10	6	16
tonus schwach	1	11	12
Summe	11	17	28

Patienten mit normalem **BB-Tonus** haben in 10 von 11 Fällen einen normalen **Sphinktertonus**. Patienten mit schwachem Sphinktertonus haben in 11 von 12 Fällen einen schwachen BB-Tonus ($p=6,0 \text{ E-}3$).

Tab. 16: Sphinktertonus vs klinischen Deszensus

	Deszensus		Summe
	nein	ja	
Sphinkter- normal	15	1	16
tonus schwach	6	6	12
Summe	21	7	28

Patienten mit normalem **Sphinktertonus** haben in 15 von 16 Fällen einen normalen **klinischen Deszensus**. Patienten mit klinischem Deszensus haben in 6 von 7 Fällen einen schwachen Sphinktertonus ($p=0,02$).

Tab. 17: Sphinktertonus vs Prolaps

	Prolaps		Summe
	nein	ja	
Sphinkter- normal	13	5	18
tonus schwach	5	11	16
Summe	18	16	34

Patienten ohne **Prolaps** haben in 13 von 18 Fällen einen normalen **Sphinktertonus**. Patienten mit Prolaps haben in 11 von 16 Fällen einen schwachen Sphinktertonus ($p=0,04$).

3.2.2. Korrelation der Klinik mit den radiologischen Befunden (Fisher-Test)

Übersicht

Beim Vergleich der klinischen mit den radiologischen Befunden gab es 5 Korrelationen mit einem Signifikanzniveau $p < 0,05$ und 4 Korrelationen mit einem Signifikanzniveau $p < 0,1$. Für Einzelheiten siehe Tab. 18 und nachfolgende Einzelergebnisse.

Tab. 18: Korrelation der klinischen mit den radiologischen Daten. Ergebnisse des Fisher-Tests (keine Zahlenangabe: Signifikanz $> 0,1$).

	Signifikanz					
	Kontinenz	Sphinktertonus	Beckenbodentonus	Deszensus	Prolaps	Hämorrhoiden
<i>Analkanal bei Defäkation</i>						
Analkanalweite	$p < 0,05$					$p < 0,1$
<i>Achse</i>						
Achsenänderung insgesamt					$p < 0,05$	
ventrale Achsenänderung					$p < 0,1$	
<i>Intussuszeption</i>						
Ausdehnung Intussuszeption	$p < 0,05$					
Intussuszeption aus Ruheschleimhautfalte		$p < 0,05$				
<i>Rektozele</i>						
Rektozele				$p < 0,1$		
Größe der Rektozele	$p < 0,1$					$p < 0,05$

Einzelresultate (Fisher-Test mit Kreuztabellen)

Tab. 19: Inkontinenz vs Größe der Rektozele

		Rektozele		Summe
		klein	groß	
Inkontinenz	nein	7	4	11
	ja	2	7	9
Summe		9	11	20

Patienten mit **Inkontinenz** haben in 7 von 9 Fällen eine **große Rektozele**. Patienten mit kleiner Rektozele haben in 2 von 9 Fällen eine Inkontinenz ($p=0,09$).

Tab. 20: Inkontinenz vs Ausdehnung der Intussuszeption

		Ausdehnung Intussuszeption		Summe
		bis anorekt. Übergang	bis Analkanal oder komplett	
Inkontinenz	nein	8	2	10
	ja	4	9	13
Summe		12	11	23

Patienten ohne **Inkontinenz** haben in 8 von 10 Fällen eine **Ausdehnung der Intussuszeption** bis maximal zum anorektalen Übergang. Patienten mit einer Ausdehnung der Intussuszeption über den anorektalen Übergang hinaus (Analkanal und komplett) haben in 9 von 11 Fällen eine Inkontinenz ($p=0,04$). Siehe auch Abb. 20.

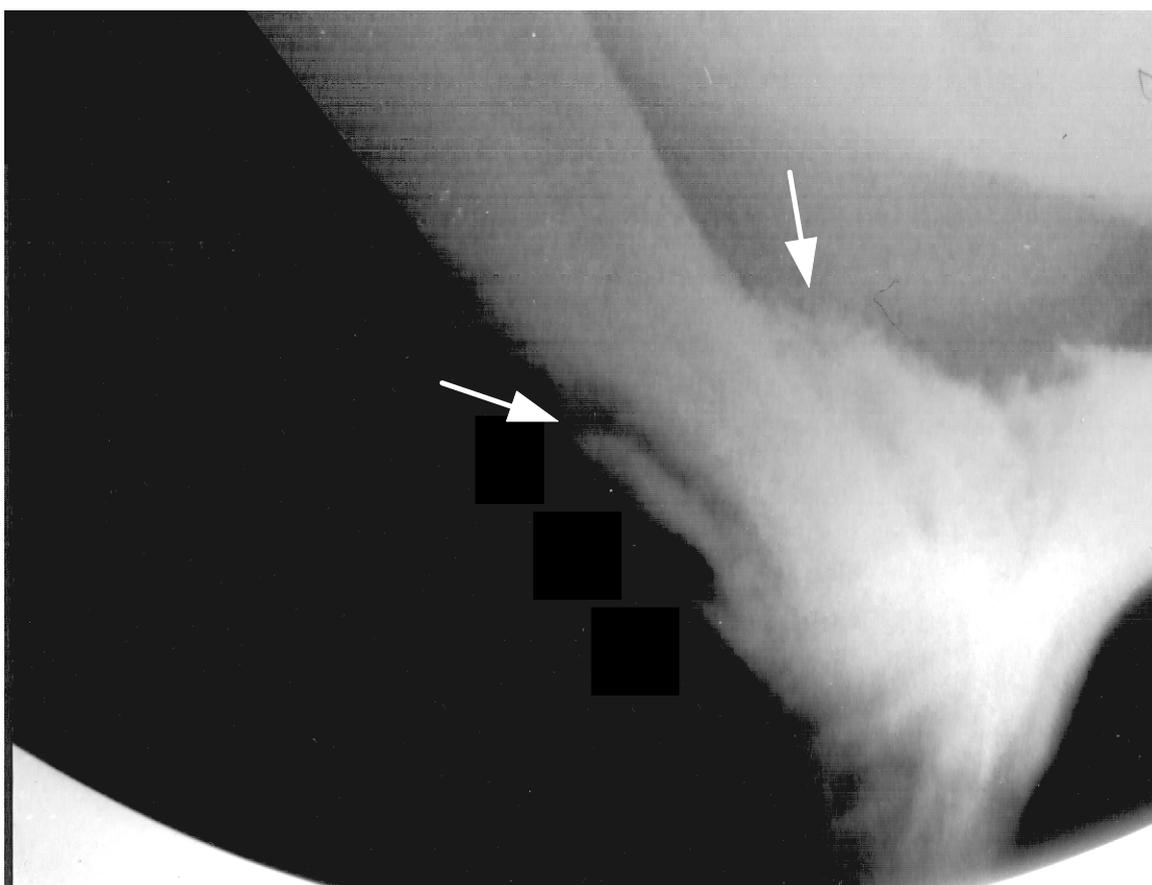


Abb. 20: Patientin mit radiologisch nachgewiesener Intussuszeption (Pfeile), die sich bis in den Analkanal erstreckt. Gleichzeitig klagte sie über Inkontinenz.

Tab. 21: Inkontinenz vs Analkanalweite bei Defäkation

		Analkanalweite		Summe
		normal	weit	
Inkontinenz	nein	11	4	15
	ja	6	13	19
Summe		17	17	34

Patienten mit **Inkontinenz** haben in 13 von 19 Fällen einen verbreiterten **Analkanal bei Defäkation**. Patienten mit verbreiterem Analkanal bei Defäkation haben in 13 von 17 Fällen eine Inkontinenz. Patienten mit normal weitem Analkanal bei Defäkation haben in 11 von 17 Fällen keine Inkontinenz. Patienten ohne Inkontinenz haben in 11 von 15 Fällen einen normal weiten Analkanal bei Defäkation ($p=0,04$). Siehe auch Abb. 21.



Abb. 21: Patientin mit weitem Analkanal während Defäkation (große Pfeile). Anamnestisch klagte sie über Inkontinenz. Nebenbefundlich zeigt sich eine Intussuszeption im distalen Rektum (kleiner Pfeil).

Tab. 22: Hämorrhoiden vs Analkanalweite bei Defäkation

		Analkanalweite		Summe
		normal	weit	
Hämorrhoiden	nein	1	6	7
	ja	15	10	25
Summe		16	16	32

Patienten mit normal weitem **Analkanal bei Defäkation** haben in 15 von 16 Fällen **Hämorrhoiden**. Patienten ohne Hämorrhoiden haben in 6 von 7 Fällen einen abnorm weiten Analkanal bei Defäkation ($p=0,08$).

Tab. 23: Sphinktertonus vs Entwicklung einer Intussuszeption aus Schleimhautfalte in Ruhe

		Entwicklung aus		Summe
		Schleimhautfalte		
		nein	ja	
Sphink-	normal	1	10	11
tertonus	schwach	5	3	8
Summe		6	13	19

Patienten mit normalem **Sphinktertonus** haben in 10 von 11 Fällen eine Intussuszeption, die sich aus einer **Schleimhautfalte in Ruhe** entwickelt. Patienten mit Intussuszeption ohne Korrelation mit Schleimhautfalte in Ruhe haben in 5 von 6 Fällen einen schwachen Sphinktertonus ($p=0,04$).

Tab. 24: Klinischer Deszensus vs Rektozele

		Rektozele		Summe
		nein	ja	
klinischer	nein	11	10	21
Deszensus	ja	1	7	8
Summe		12	17	29

Patienten mit **klinischem Deszensus** haben in 7 von 8 Fällen eine **Rektozele**. Patienten ohne Rektozele haben in 1 von 12 Fällen einen klinischen Deszensus ($p=0,09$).

Tab. 25: Prolaps vs ventrale Achsenänderung des Analkanals bei Defäkation

		Achsenänderung nach ventral		Summe
		nein	ja	
Prolaps	nein	8	6	14
	ja	13	1	14
Summe		21	7	28

Patienten mit **Bewegung der Analkanalachse nach ventral** haben nur in 1 von 7 Fällen einen **Prolaps**. Patienten mit Prolaps haben in 13 von 14 Fällen keine Achsenänderung nach nach ventral ($p=0,08$).

Tab. 26: Prolaps vs Achsenänderung des Analkanals bei Defäkation

	Achsenänderung		Summe
	nein	ja	
Prolaps	nein	10	18
	ja	2	15
Summe	21	12	33

Patienten mit klinischem **Prolaps** haben in 13 von 15 Fällen keine **Achsenänderung** (nach ventral bzw. dorsal) des Analkanals bei Defäkation. Patienten mit Achsenänderung des Analkanals haben nur in 2 von 12 Fällen einen Prolaps ($p=0,03$). Siehe auch Abb. 22.

a



b

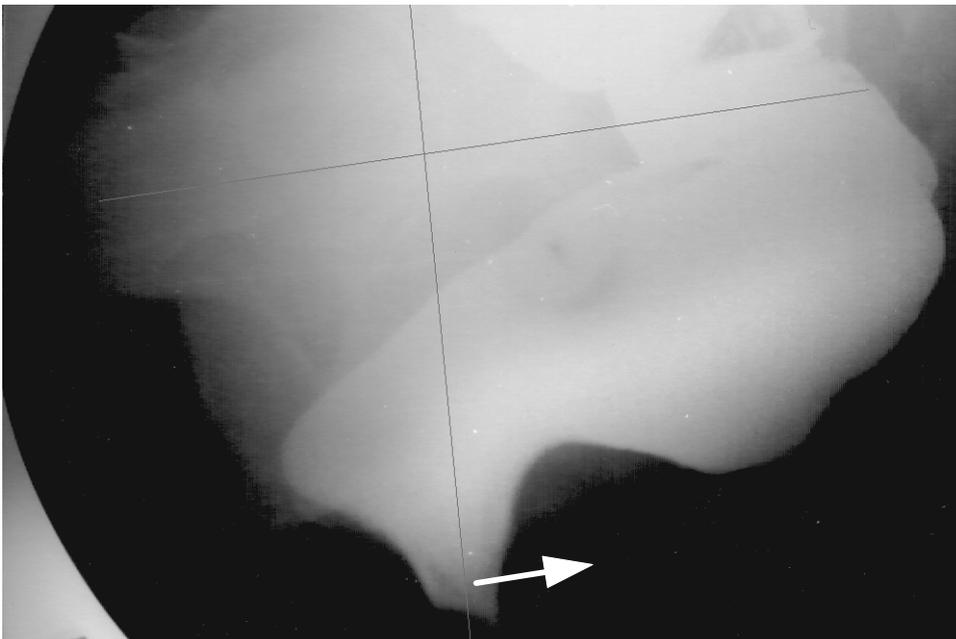


Abb. 22: Patient, der eine Änderung der Analkanalachse nach dorsal aufweist. Als Hilfslinie (eingezeichnet) dient die Achse des Femur. a: Ruheaufnahme mit prall gefülltem Rektum, b: Aufnahme während Defäkation mit Rektozele und Puborektalimpression. Anamnestisch war bei diesem Patienten kein Prolaps feststellbar.

Tab. 27: Hämorrhoiden vs Größe der Rektozele

	Rektozele		Summe
	klein	groß	
Hämorrhoiden nein	0	6	6
Hämorrhoiden ja	9	5	14
Summe	9	11	20

Patienten mit **kleiner Rektozele** haben in allen Fällen (n=9) **Hämorrhoiden**. Patienten ohne Hämorrhoiden (n=6) zeigen eine große Rektozele ($p=0,01$). Siehe auch Abb. 23.

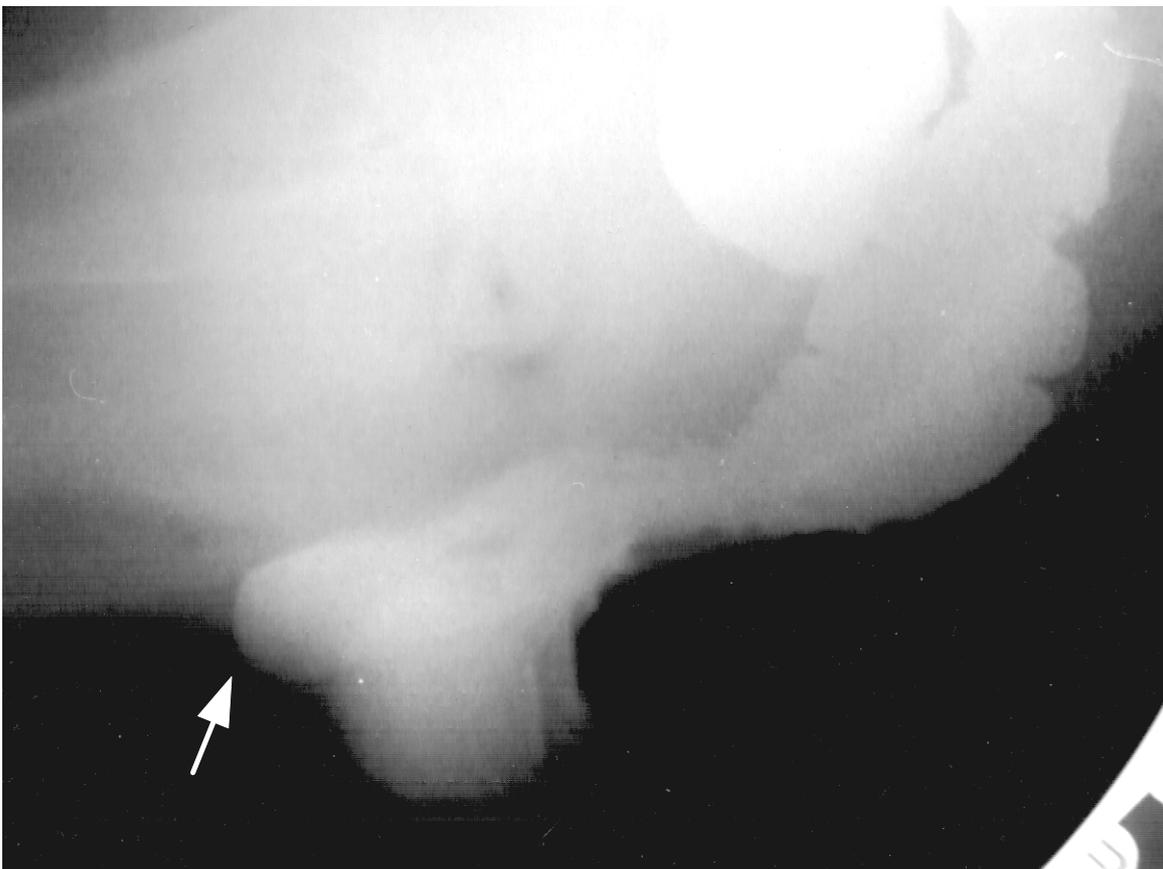


Abb. 23: Patientin mit kleiner Rektozele während Defäkation (Pfeil). Inspektorisch waren Hämorrhoiden zweiten Grades nachweisbar.

3.2.3. Korrelation der radiologischen Kriterien untereinander (Fisher-Test)

Übersicht

Beim Vergleich der radiologischen Kriterien untereinander gab es insgesamt 19 Korrelationen mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ und eine Korrelation mit einem Niveau von $p = 0,1$ (Puborektalimpression bei Defäkation vs Deszensus). Für Einzelheiten siehe Tab. 28 und nachfolgende Einzelergebnisse.

Tab. 28: Korrelation der radiologischen Kriterien untereinander. Ergebnisse des Fisher-Tests (keine Zahlenangabe: Signifikanz $> 0,1$).

	Signifikanz									
	Puborektalimpression bei Defäkation	Defäkation					Rektozele	Deszensus	Entleerung des Rektums	
		Intussuszeption								
	Ausdehnung	Wanddicke	Lumeneinengung	Prästenotische Dilatation	Rückbildung	Korrelation mit Ruheschleimhautfalt	KM-Retention	Rückbildung	Deszensus	Rückbildung
Ruhe										
KM-Füllung des Analkanals in Ruhe					$p < 0,05$				$p < 0,05$	
Puborektalimpression in Ruhe	$p < 0,05$									$p < 0,05$
Schleimhautfalte in Ruhe							$p < 0,05$			
Breite des Präsakralraums		$p < 0,05$							$p < 0,05$	
Defäkation										
Achsenänderung des Analkanals				$p < 0,05$						
Puborektalimpression bei Defäkation									$p < 0,1$	
Intussuszeption										$p < 0,05$
Beginn der Intussuszeption					$p < 0,05$					$p < 0,05$
Ausdehnung der Intussuszeption		$p < 0,05$				$p < 0,05$				
Wanddicke der Intussuszeption			$p < 0,05$							
Lumeneinengung durch Intussuszeption				$p < 0,05$						
Rektozele										
KM-Retention der Rektozele							$p < 0,05$		$p < 0,05$	
Rückbildung der Rektozele									$p < 0,05$	

Einzelresultate des Fisher-Tests mit Kreuztabellen

Tab. 29: Konstante Puborektalimpression vs Ruheimpression

		Ruheimpression		Summe
		nein	ja	
konstante Impression	nein	11	23	34
	ja	0	13	13
Summe		11	36	47

Patienten mit **konstanter Puborektalimpression bei Defäkation** haben in jedem Fall (n=13) eine **Puborektalimpression in Ruhe**. Patienten ohne Ruheimpression haben nie (n=11) eine Puborektalimpression während Defäkation ($p=0,02$). Siehe auch Abb. 24.

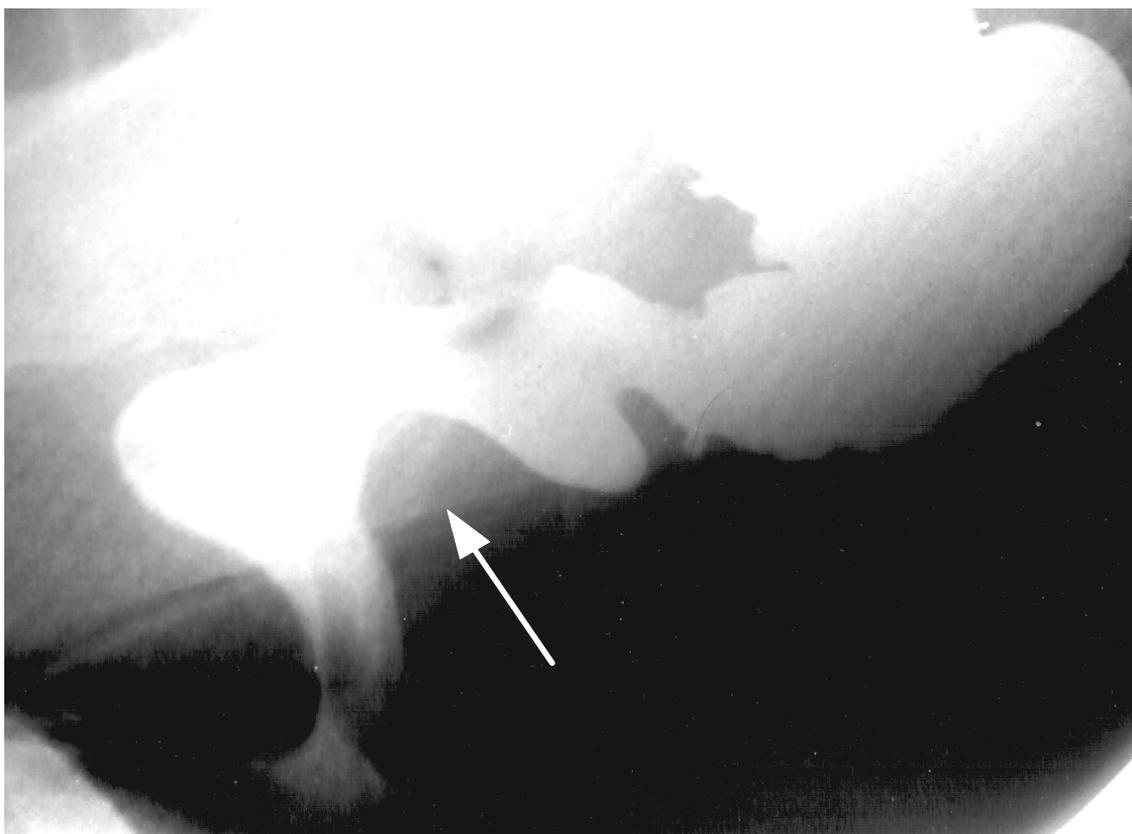


Abb. 24: Aufnahme während Defäkation. Deutlich sichtbar ist die vorhandene Puborektalimpression, die sich im gesamten Verlauf der Defäkation nicht zurückbildet (Pfeil).

Tab. 30: Ruheimpression vs Deszenzurückbildung

		Rückbildung Deszensus		Summe
		schnell	verzögert	
Ruheimpression	nein	1	10	11
	ja	17	17	34
Summe		18	27	45

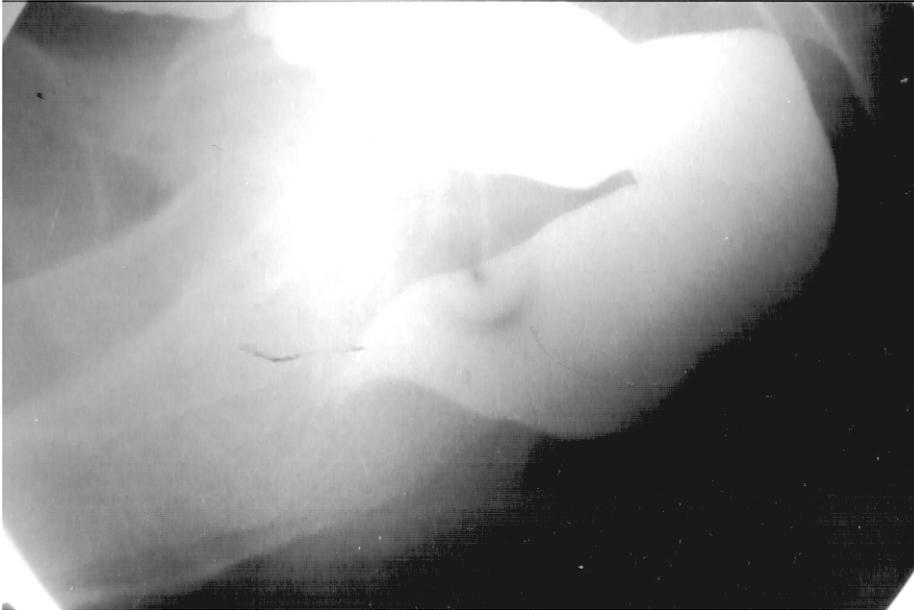
Patienten ohne Ruheimpression haben in 10 von 11 Fällen eine verzögerte Rückbildung des Deszensus. Patienten mit rascher Rückbildung des **Deszensus** haben in 17 von 18 Fällen eine **Ruheimpression** ($p=0,03$). Siehe dazu auch Abb. 28.

Tab. 31: Konstante Puborektalimpression vs radiologischer Deszensus

		radiologischer Deszensus		Summe
		normal	stark	
konstante Impression	nein	7	19	26
	ja	7	4	11
Summe		14	23	37

Patienten ohne **Puborektalimpression während Defäkation** haben in 19 von 26 Fällen einen **abnorm starken Deszensus**. Patienten mit abnorm starkem Deszensus haben in 19 von 23 Fällen keine Puborektalimpression während Defäkation ($p=0,06$). Siehe auch Abb. 25.

a



b



Abb. 25: Patient mit deutlichem Deszensus bei Defäkation. In Ruhe (a) ist das Rektum nahezu horizontal gelagert. In Aufnahme b sieht man ein massives Absinken des Rektums.

Tab. 32: Rückbildung Deszensus vs Rückbildung der Rektozele

		Rückbildung Rektozele		Summe
		schnell	verzögert	
Rückbildung Deszensus	schnell	8	2	10
Deszensus	verzögert	3	10	13

Patienten mit **verzögerter Rückbildung eines Deszensus** haben in 10 von 13 Fällen eine **verzögerte Rückbildung der Rektozele**. Patienten mit schneller Rückbildung des Deszensus haben in 8 von 10 Fällen eine schnelle Rückbildung ihrer Rektozele ($p=0,01$).

Tab. 33: Präsakralraum vs Wanddicke der Intussuszeption

		Wanddicke Intussuszeption		Summe
		fein	stark	
Präsakralraum	normal	5	23	28
Präsakralraum	breit	2	0	2
Summe		7	23	30

Patienten mit verbreitertem **Präsakralraum** haben eine **feine Wanddicke ihrer Intussuszeption** ($n=2$). Patienten mit starker Wanddicke haben in keinem Fall ($n=23$) einen verbreiterten Präsakralraum ($p=0,05$). Siehe auch Abb. 26.

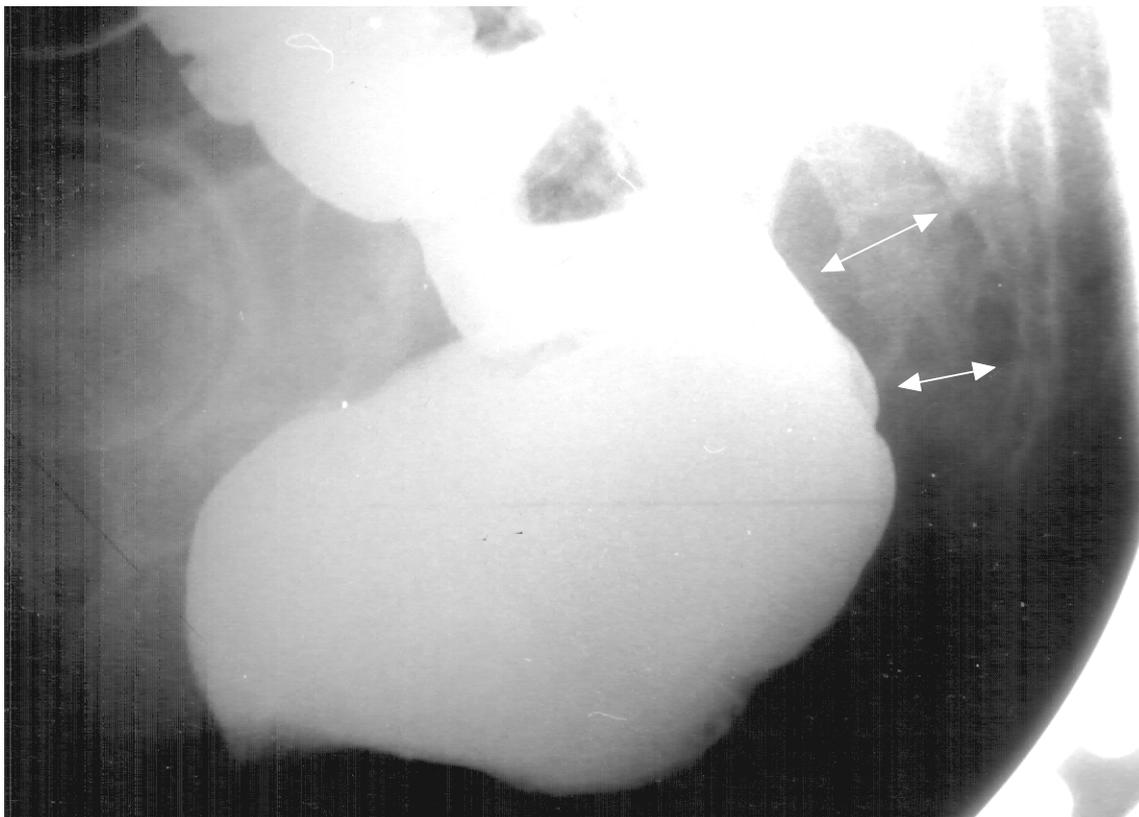


Abb. 26: Ruheaufnahme einer Patientin mit weitem Präsakralraum(Pfeile). Im weiteren Verlauf bildete sich eine Intussuszeption mit geringer Wanddicke aus.

Tab. 34: Präsakralraum vs radiologischen Deszensus

	radiologischer Deszensus		Summe
	normal	stark	
Präsak- normal	11	23	34
ralraum breit	3	0	3
Summe	14	23	37

Patienten mit verbreitertem **präsakralem Raum** haben immer (n=3) einen normalen radiologischen **Deszensus**. Patienten mit abnorm starkem Deszensus haben in keinem Fall (n=23) einen verbreiterten Präsakralraum ($p=0,05$).

Tab. 35: Rückbildung der Rectozele vs KM-Retention der Rectozele

	KM-Retention		Summe
	nein	ja	
Rückbildung schnell	11	0	11
Rectozele verzögert	2	10	12
Summe	13	10	23

Patienten mit schneller **Rückbildung ihrer Rectozele** haben keine **KM-Retention der Rectozele** (n=11). Patienten mit verzögerter Rückbildung ihrer Rectozele haben in 10 von 12 Fällen eine KM-Retention ($p=7,0E-5$). Siehe auch Abb. 27.

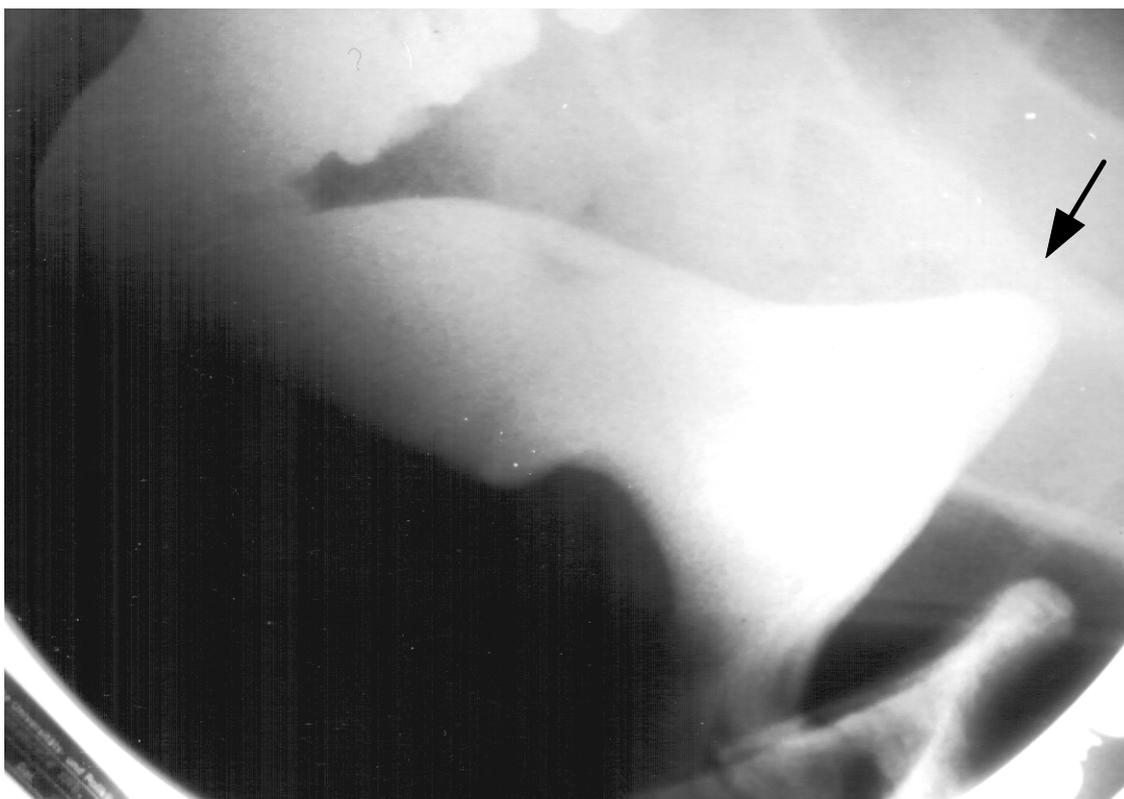


Abb. 27: Patientin mit Ausbildung einer massiven Rectozele (Pfeil), die sich im weiteren Verlauf nicht zurückbildete und eine KM-Retention aufwies.

Tab. 36: Rückbildung Deszensus vs KM-Retention der Rektozele

		KM-Retention		Summe
		nein	ja	
Rückbildung	schnell	8	2	10
Deszensus	verzögert	5	9	14
Summe		13	11	24

Patienten mit schneller **Rückbildung des Deszensus** haben in 8 von 10 Fällen keine **KM-Retention** ihrer Rektozele. Patienten mit KM-Retention ihrer Rektozele haben in 9 von 11 Fällen eine verzögerte Rückbildung des Deszensus ($p=0,05$).

Tab. 37: Radiologischer Deszensus vs KM-Füllung des Analkanal in Ruhe

		KM-Füllung Analkanal		Summe
		nein	ja	
radiolog.	normal	12	1	13
Deszensus	stark	9	14	23
Summe		21	15	36

Patienten mit unauffälligem **radiologischen Deszensus** haben in 1 von 13 Fällen eine **KM-Füllung des Analkanal in Ruhe**. Patienten mit KM-gefülltem Analkanal in Ruhe haben in 14 von 15 Fällen einen pathologischen Deszensus ($p=3,9 \text{ E-}3$). Siehe auch Abb. 28.

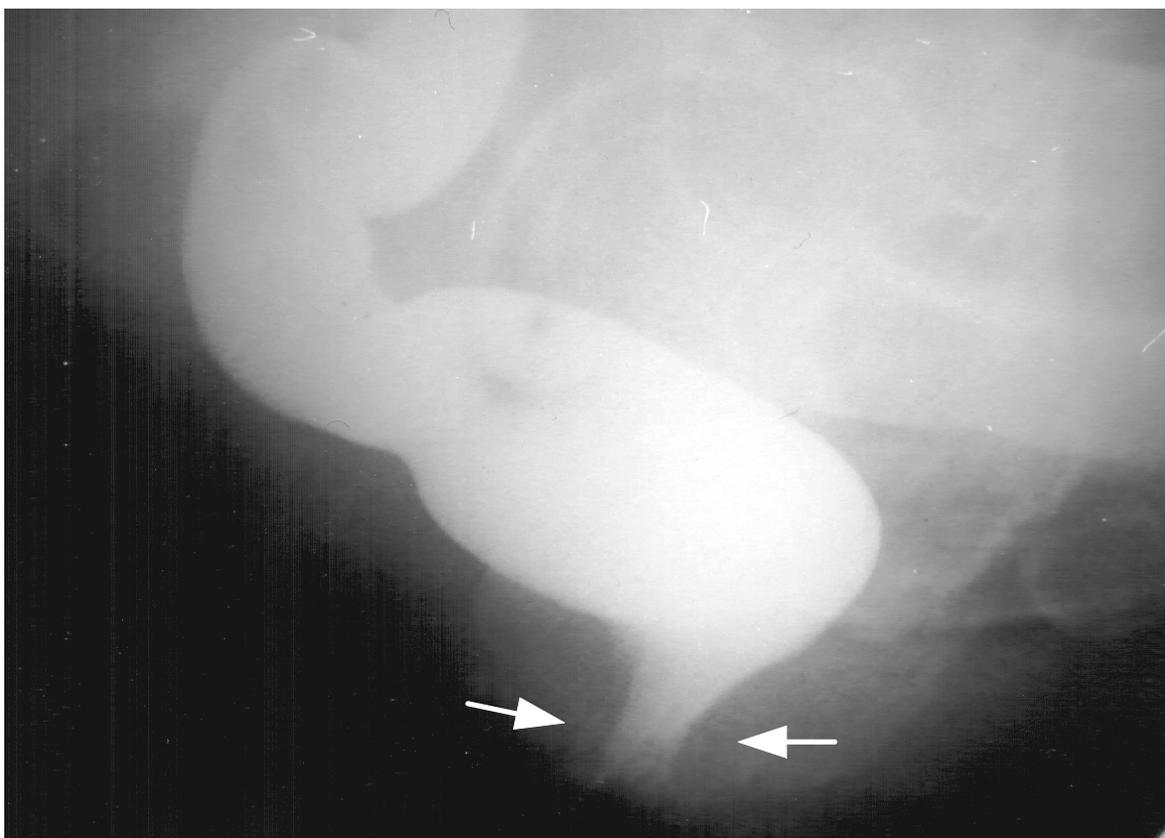


Abb. 28: Ruheaufnahme mit bereits deutlicher Abbildung des Analkanales durch Kontrastmittel (Pfeile). Im weiteren Verlauf bildete sich ein Deszensus aus, der sich verzögert zurückbildete. Eine Puborektalimpression ist nicht auszumachen

Tab. 38: KM-Füllung des Analkanals vs Rückbildung der Intussuszeption

		Rückbildung Intussuszeption		Summe
		schnell	verzögert	
KM-Füllung	nein	0	14	14
Analkanal	ja	4	8	12
Summe		4	22	26

Patienten ohne **KM-Füllung des Analkanals in Ruhe** haben eine verzögerte **Rückbildung der Intussuszeption** (n=14). Patienten mit schneller Rückbildung der Intussuszeption haben einen KM-gefüllten Analkanal in Ruhe (n=4) (p=0,03).

Tab. 39: Entwicklung der Intussuszeption aus Schleimhautfalte in Ruhe vs Ausdehnung der Intussuszeption

		Ausdehnung Intussuszeption bis		Summe
		Übergang	Analkanal	
Entwicklung aus	nein	1	8	9
Schleimhautfalte	ja	10	6	16
Summe		11	14	25

Patienten mit Intussuszeption ohne **Entwicklung aus einer Schleimhautfalte in Ruhe** haben in 8 von 9 Fällen eine weite **Ausdehnung ihrer Intussuszeption** bei Defäkation (bis Analkanal bzw. komplett). Patienten mit Ausdehnung der Intussuszeption bis maximal zum Übergang haben in 10 von 11 Fällen eine Entwicklung der

Intussuszeption aus einer Schleimhautfalte in Ruhe (p=0,03). Siehe auch Abb. 29.

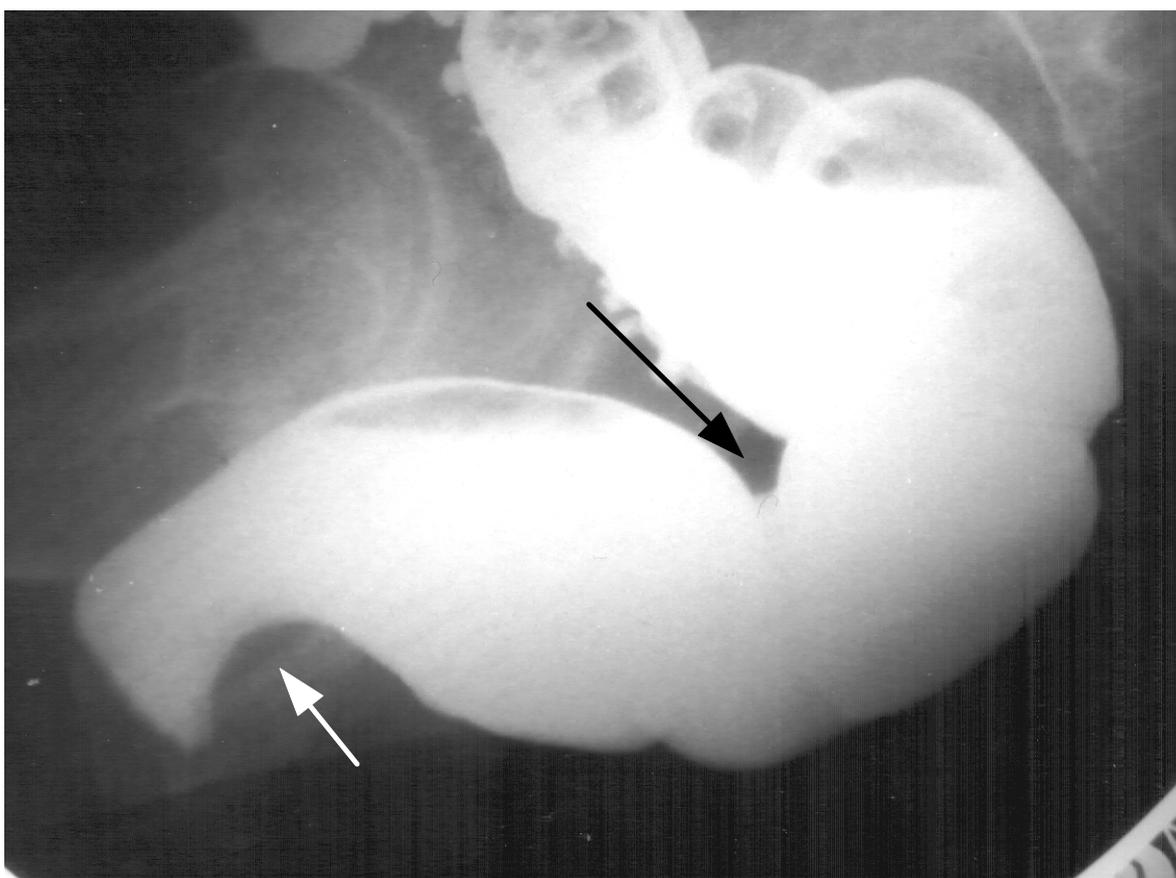


Abb. 29: Patientin mit sichtbarer Einschnürung des Rektums im Bereich der proximalen Vorderwand in Ruhe. Im weiteren Verlauf geht diese Einschnürung über in eine Intussuszeption, die sich bis zum anorektalen Übergang erstreckt (siehe Abb. 32).

Tab. 40: KM-Retention der Rektozele vs Schleimhautfalte in Ruhe

	Schleimhautfalte in Ruhe		Summe
	nein	ja	
KM-Retention	0	13	13
	4	7	11
Summe	4	20	24

Patienten ohne **KM-Retention ihrer Rektozele** haben eine **Schleimhautfalte in Ruhe** (n=13). Patienten ohne Schleimhautfalte in Ruhe haben eine KM-Retention ihrer Rektozele (n=4) (p=0,03).

Tab. 41: Beginn der Intussuszeption vs Entleerung des Rektums

		Entleerung Rektum		Summe
		schnell	verzögert	
Beginn der Intussuszeption	proximales/dist. Rektum	3	18	21
	Übergang/Analkanal	5	4	9
Summe		8	22	30

Patienten mit **Beginn der Intussuszeption** im Rektum (proximal/distal) haben in 18 von 21 Fällen eine verzögerte **Entleerung**. Patienten mit verzögerter Entleerung haben in 18 von 22 Fällen einen Beginn der Intussuszeption im Rektum (proximal/distal) (p=0,03). Siehe auch Abb. 30.

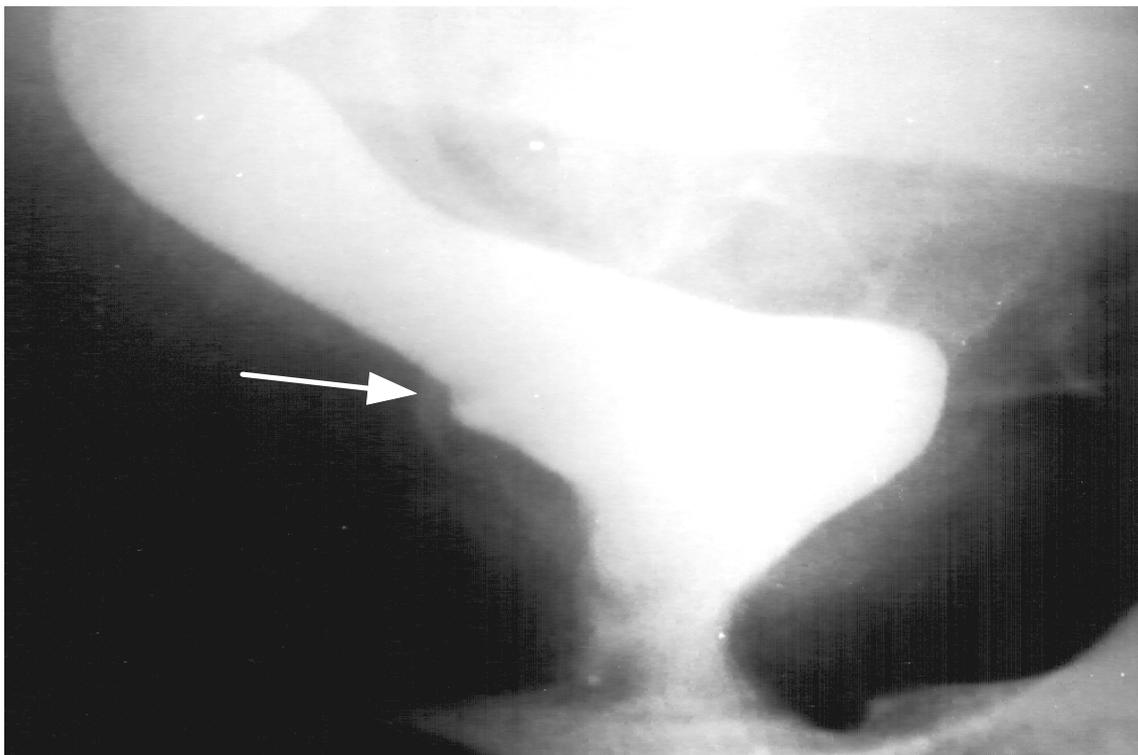


Abb. 30: Patientin mit kleiner, distal gelegener Intussuszeption (Pfeil), die weder lumeneinengend ist, noch eine prästenotische Dilatation aufweist. Die Entleerung erfolgte bei dieser Patientin schnell. Nebenbefundlich findet sich ein weiter Analkanal und eine große Rektozele.

Tab. 42: Entleerung des Rektums vs Intussuszeption

	Intussuszeption		Summe
	nein	ja	
Entleerung schnell	0	8	8
Rektum verzögert	17	22	39

Patienten mit schneller **Entleerung** des Rektums haben eine **Intussuszeption** (n=8). Patienten ohne Intussuszeption haben eine verzögerte Entleerung (n=17) (p=0,04).

Tab. 43: Ausdehnung der Intussuszeption vs Wanddicke der Intussuszeption

		Wanddicke Intussuszeption		Summe
		fein	stark	
		Ausdehnung der Intussuszeption	bis anorektaler Übergang	
	bis Analkanal/ komplett	1	15	16
Summe		7	23	30

Patienten mit **Ausdehnung ihrer Intussuszeption** bis in den Analkanal bzw. mit komplettem Prolaps haben bis auf eine Ausnahme eine **starke Wanddicke** ihrer Intussuszeption (n=15). Bei Patienten mit feiner Wanddicke ist die Ausdehnung der Intussuszeption bis auf einen Fall bis auf den Übergang beschränkt (p=0,03). m Siehe auch Abb. 31.

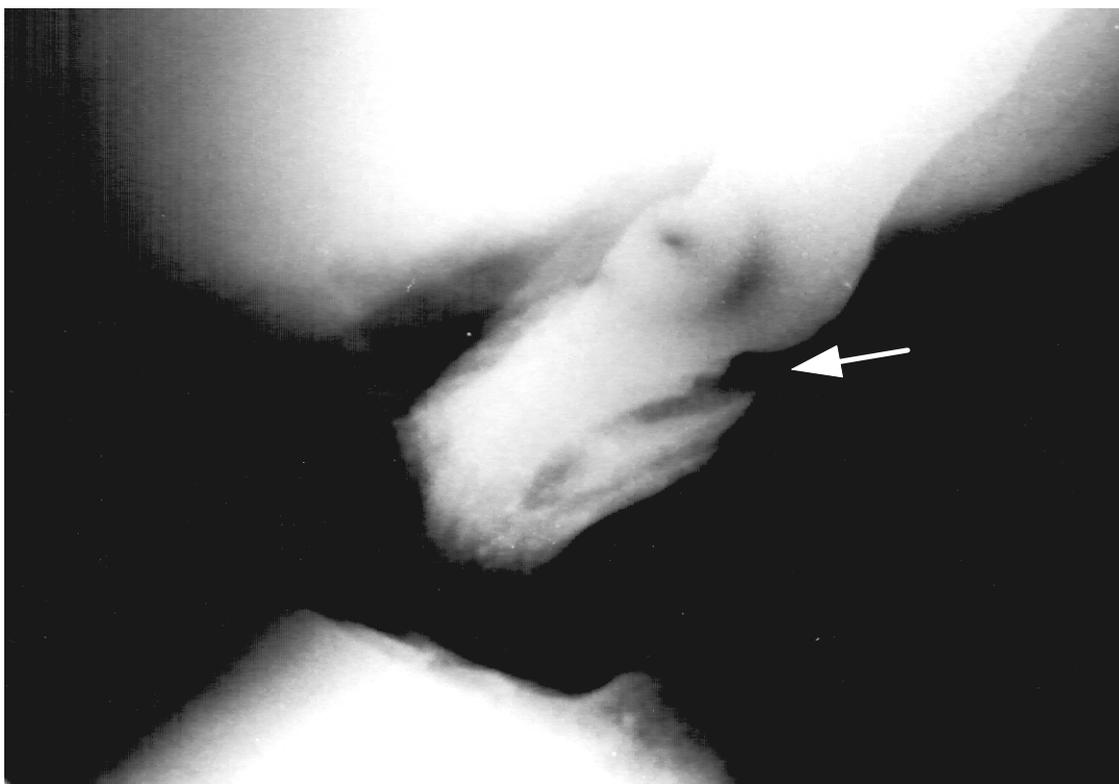


Abb. 31: Patientin mit großer Intussuszeption (Pfeil). Deutlich zu sehen ist die Lumeneinengung und die starke Wanddicke. Diese Intussuszeption bildete sich im weiteren Verlauf verzögert zurück.

Tab. 44: Prästenotische Dilatation vor Intussuszeption vs Achsenänderung des Analkanals während Defäkation

		Achsenänderung Analkanal		Summe
		nein	ja	
prästenot.	nein	5	7	12
Dilatation	ja	13	3	16
Summe		18	10	28

Patienten mit **prästenotischer Dilatation** vor einer Intussuszeption haben in 13 von 16 Fällen keine **Achsenänderung des Analkanals während Defäkation**. Patienten mit Achsenänderung haben in 7 von 10 Fällen keine prästenotische Dilatation ($p=0,05$).

Tab. 45: Wanddicke der Intussuszeption vs Lumeneinengung durch Intussuszeption

		Lumen- einengung		Summe
		nein	ja	
Wanddicke der	fein	5	2	7
Intussuszeption	stark	5	18	23
Summe		10	20	30

Patienten mit **starker Wanddicke** der Intussuszeption haben in 18 von 23 Fällen eine gleichzeitige massive **Lumeneinengung** durch die Intussuszeption, während Patienten mit feiner Wanddicke in 5 von 7 Fällen keine Lumeneinengung durch Intussuszeption haben ($p=0,03$). Siehe auch Abb. 32.

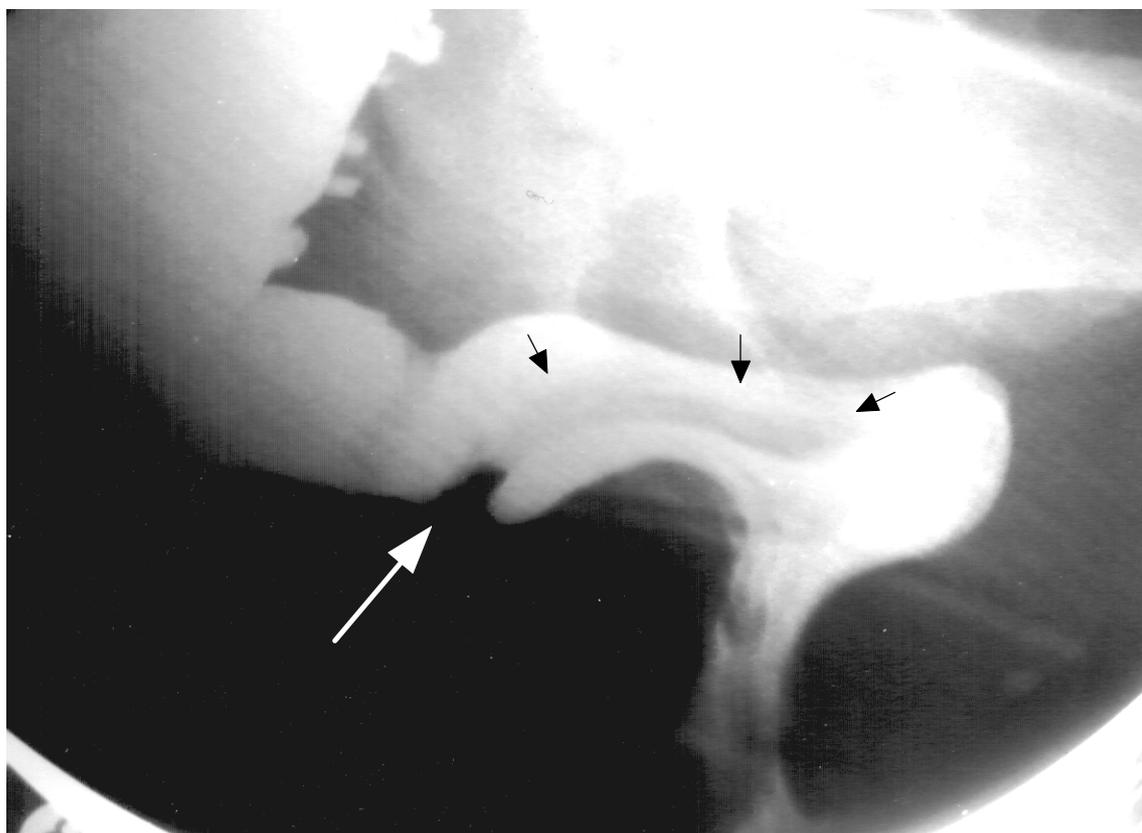


Abb. 32: Patientin mit Intussuszeption (großer Pfeil), die sich bis in den anorektalen Übergang verfolgen lässt (kleine Pfeile). Deutlich zu sehen ist die Lumeneinengung und die starke Wanddicke. Diese Intussuszeption bildete sich im weiteren Verlauf verzögert zurück. Nebenbefundlich findet sich eine Rektozele

Tab. 46: Prästenotische Dilatation vor Intussuszeption vs. Lumeneinengung durch Intussuszeption

		Lumeneinengung		Summe
		nein	ja	
prästenot. Dilatation	nein	8	6	14
	ja	2	14	16
Summe		10	20	30

Patienten mit **prästenotischer Dilatation** vor einer Intussuszeption haben in 14 von 16 Fällen eine gleichzeitige **Lumeneinengung durch die Intussuszeption**. Patienten ohne Lumeneinengung haben in 8 von 10 Fällen auch keine prästenotische Dilatation ($p=0,02$).

Tab. 47: Beginn der Intussuszeption vs Rückbildung der Intussuszeption

		Rückbildung der Intussuszeption		Summe
		schnell	verzögert	
Beginn der Intussuszeption	proximales/dist. Rektum	0	18	18
	Übergang/Analkanal	4	5	9
Summe		4	23	27

Patienten mit **Beginn der Intussuszeption** im Rektum (proximal/distal) haben immer eine verzögerte **Rückbildung der Intussuszeption** ($n=18$). Patienten mit schneller Rückbildung der Intussuszeption haben den Beginn ihrer Intussuszeption immer ($n=4$) im Übergang/Analkanal ($p=7,2 \text{ E-}3$).

Tab. 48: Beginn der Intussuszeption vs Ausdehnung der Intussuszeption

		Ausdehnung der Intussuszeption bis		Summe
		Übergang	Analkanal	
Beginn der Intussuszeption	proximales/dist. Rektum	13	8	21
	Übergang/Analkanal	1	8	9
Summe		14	16	30

Patienten mit **Beginn der Intussuszeption** am Übergang bzw. im Analkanal haben bis auf eine Ausnahme auch eine **Ausdehnung ihrer Intussuszeption** bis zum Analkanal oder einen kompletten Prolaps. Bei dieser einen Ausnahme entsteht die Intussuszeption am Übergang und hat eine Ausdehnung, die den Bereich des Übergangs nicht verläßt ($p=0,02$).

Tab. 49: Klinischer vs radiologischer Deszensus

		radiologischer Deszensus		Summe
		nein	ja	
klinischer Deszensus	ja	6	12	18
	nein	2	5	7
Summe		8	17	25

Patienten mit einem **radiologisch** nachweisbaren **Deszensus** haben in 5 von 17 Fällen auch einen **klinisch** sichtbaren **Deszensus**. Patienten ohne klinisch sichtbaren Deszensus haben in 12 von 18 Fällen einen radiologisch nachweisbaren Deszensus ($p>0,1$).

3.2.4. Korrelation der anorektalen Winkel mit klinischen Befunden (Wilcoxon-Test)

Übersicht

Der Vergleich der anorektalen Winkel bei den klinischen Befunden ergab 9 signifikante Differenzen mit einem Signifikanzniveau $p < 0,05$ und 8 Differenzen mit einem Signifikanzniveau $p < 0,1$. Ein Großteil der Unterschiede entfiel auf die Differenz der Messungen von Ruheaufnahme und Kneiftest. Für Einzelheiten siehe Tab. 49 und nachfolgende Einzelergebnisse.

Tab. 50: Korrelation der anorektalen Winkel mit klinischen Befunden: Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für ungepaarte Stichproben (keine Zahlenangabe: Signifikanz $p > 0,1$)

	Signifikanz					
	Kontinenz	Sphinktertonus	Beckenbodentonus	Deszensus	Prolaps	Hämorrhoiden
<i>Ruheaufnahme</i>						
Methode A						
Methode B	$p < 0,05$					
Methode C						
<i>Kneiftest</i>						
Methode A	$p < 0,1$	$p < 0,05$				
Methode B				$p < 0,1$		$p < 0,1$
Methode C					$p < 0,05$	$p < 0,05$
<i>Defäkation</i>						
Methode A						
Methode B						
Methode C						
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest</i>						
Methode A	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,1$	$p < 0,05$		
Methode B		$p < 0,1$		$p < 0,1$	$p < 0,1$	$p < 0,1$
Methode C			$p < 0,05$		$p < 0,05$	
<i>Differenz Defäkation - Ruheaufnahme</i>						
Methode A						
Methode B						
Methode C						

*Einzelerggebnisse des Wilcoxon-Tests für ungepaarte Stichproben**Kontinenz*

Patienten mit **Inkontinenz** haben höhere Werte der Ruhewinkel für Methode B und niedrigere Werte der Winkel bei Kneiftest für Methode A als Patienten ohne Inkontinenz. Patienten mit **Inkontinenz** haben für eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten ohne Inkontinenz (Methode A).

Tab. 51: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Inkontinenz

	Inkontinenz nein	Inkontinenz ja	Signifikanz
<i>Ruhewinkel Methode B</i>			5,0 E-2
Median	90°	105,5°	
Standardabweichung	14,4	13,6	
Anzahl	17	18	
<i>Kneiftest Methode A</i>			7,0 E-2
Median	60°	52°	
Standardabweichung	26,1	18,2	
Anzahl	9	9	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest A</i>			8,0 E-3
Median	7,0°	20,0°	
Standardabweichung	13,3	11,6	
Anzahl	9	9	

Sphinktertonus

Patienten mit schwachem **Sphinktertonus** haben signifikant niedrigere Werte beim Kneiftest für Methode A als Patienten ohne schwachen Sphinktertonus. Patienten mit schwachem **Sphinktertonus** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruheaufnahme zu Kneiftest als Patienten ohne schwachen Sphinktertonus (Methode A und B).

Tab. 52: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit unauffälligem und schwachem Sphinktertonus

	Sphinktertonus unauff.	Sphinktertonus schwach	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode A</i>			1,0 E-2
Median	60°	39°	
Standardabweichung	24,7	19,5	
Anzahl	9	8	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest A</i>			6,0 E-3
Median	7,0°	23,0°	
Standardabweichung	11,2	9,8	
Anzahl	9	8	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest B</i>			6,0 E-2
Median	5,0°	22,0°	
Standardabweichung	18,2	12,0	
Anzahl	9	8	

Beckenbodentonus

Patienten mit schwachem **Beckenbodentonus** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten ohne schwachen Beckenbodentonus (Methode A und C). Bei Messung mit Methode C ergab sich bei Patienten mit unauffälligem Beckenbodentonus eine Winkelvergrößerung von Ruheaufnahme zum Kneiftest

Tab. 53: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit unauffälligem und schwachem Beckenbodentonus

	BB-Tonus unauffällig	BB-Tonus schwach	Signifikanz
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest A</i>			9,4 E-2
Median	2,0°	13,0°	
Standardabweichung	12,0	10,1	
Anzahl	6	9	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest C</i>			4,0 E-2
Median	- 4,0°	15,0°	
Standardabweichung	16,4	10,8	
Anzahl	6	9	

Deszensus

Patienten mit klinischem **Deszensus** haben im Kneiftest einen kleineren Winkel als Patienten ohne klinischen Deszensus (Methode B).

Patienten mit klinisch feststellbarem **Deszensus** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten ohne klinisch feststellbaren Deszensus (Methode A und B).

Tab. 54: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne klinischen Deszensus

	klin. Deszensus nein	klin. Deszensus ja	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode B</i>			5,8 E-2
Median	85,0°	72,0°	
Standardabweichung	17,7	8,6	
Anzahl	10	5	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest A</i>			5,0 E-2
Median	11,0°	25,0°	
Standardabweichung	10,9	11,9	
Anzahl	10	5	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest B</i>			6,0 E-2
Median	6,0°	28,0°	
Standardabweichung	17,8	9,5	
Anzahl	10	5	

Prolaps

Patienten mit **Prolaps** haben signifikant niedrigere Werte der Winkel beim Kneiftest als Patienten ohne Prolaps (Methode C). Patienten mit **Prolaps** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten ohne Prolaps (Methode B und C).

Tab. 55: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Prolaps

	Prolaps nein	Prolaps ja	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode C</i>			4,0 E-2
Median	106,5°	92,5°	
Standardabweichung	12,8	11,9	
Anzahl	12	6	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest B</i>			7,0 E-2
Median	7,0°	22,0°	
Standardabweichung	18,3	11,0	
Anzahl	12	6	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest C</i>			3,0 E-2
Median	4,0°	17,0°	
Standardabweichung	14,3	9,0	
Anzahl	12	6	

Hämorrhoiden

Patienten mit **Hämorrhoiden** haben höhere Werte der Winkel beim Kneiftest als Patienten ohne Hämorrhoiden (Methode B und C). Patienten mit **Hämorrhoiden** haben eine kleinere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten ohne Hämorrhoiden (Methode B).

Tab. 56: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Hämorrhoiden

	Hämorrhoiden nein	Hämorrhoiden ja	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode B</i>			8,0 E-2
Median	79,0°	89,0°	
Standardabweichung	9,3	18,5	
Anzahl	7	11	
<i>Kneiftest Methode C</i>			5,0 E-2
Median	92,0°	108,0°	
Standardabweichung	17,0	21,3	
Anzahl	7	11	
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest B</i>			8,0 E-2
Median	28,0°	8,0°	
Standardabweichung	12,0	18,1	
Anzahl	7	11	

Einzelergbnisse des Wilcoxon-Tests für ungepaarte Stichproben

Puborektalimpression bei Ruheaufnahme

Patienten ohne **Puborektalimpression in Ruhe** haben signifikant größere Winkel in Ruheaufnahme und bei Defäkation als Patienten mit Ruheimpression (Methode A, B und C).

Tab. 58: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Puborektalimpression in Ruheaufnahme

	keine Impression in Ruheaufnahm	Impression in Ruheaufnahme	Signifikanz
<i>Ruheaufnahme Methode A</i>			
Median	93,5°	68,0°	1,2 E-3
Standardabweichung	19,6	15,0	
Anzahl	10	35	
<i>Ruheaufnahme Methode B</i>			
Median	105,0°	89,0°	4,5 E-3
Standardabweichung	13,8	13,9	
Anzahl	10	35	
<i>Ruheaufnahme Methode C</i>			
Median	130,5°	112,0°	2,0 E-2
Standardabweichung	24,8	15,7	
Anzahl	10	35	
<i>Defäkation Methode A</i>			
Median	108,0°	85,0°	7,6 E-3
Standardabweichung	18,3	28,5	
Anzahl	11	35	
<i>Defäkation Methode B</i>			
Median	120,0°	105,0°	3,0 E-3
Standardabweichung	16,1	23,6	
Anzahl	11	35	
<i>Defäkation Methode C</i>			
Median	135,0°	118,0°	5,0 E-3
Standardabweichung	19,7	22,6	
Anzahl	11	35	

Präsakrale Verbreiterung in Ruheaufnahme

Patienten mit **präsakraler Verbreiterung** haben einen kleineren Winkel bei Defäkation als Patienten ohne präsakrale Verbreiterung (Methode A, B und C).

Tab. 59: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne präsakraler Verbreiterung

	präsak.Verbreiterung nein	präsak.Verbreiterung ja	Signifikanz
<i>Defäkation Methode A</i>			
Median	90°	70,0°	5,0 E-2
Standardabweichung	27,0	25,1	
Anzahl	39	7	
<i>Defäkation Methode B</i>			
Median	113,0°	100,0°	8,0 E-2
Standardabweichung	22,9	16,4	
Anzahl	39	7	
<i>Defäkation Methode C</i>			
Median	130,0°	110,0°	1,0 E-1
Standardabweichung	22,4	21,6	
Anzahl	39	7	

Kontureinziehung durch Schleimhautfalte in Ruheaufnahme

Patienten mit **Schleimhautfalte in Ruhe** haben kleinere Winkel beim Kneiftest als Patienten ohne Schleimhautfalte in Ruhe (Methode C).

Tab. 60: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Schleimhautfalte in Ruheaufnahme

	keine Schleimhautfalte in Ruheaufnahme	Schleimhautfalte in Ruheaufnahme	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode C</i>			
Median	115,0°	92,5°	1,0 E-2
Standardabweichung	16,4	18,8	
Anzahl	7	18	

Konstante Puborektalimpression während Defäkation

Patienten mit **konstanter Puborektalimpression** während Defäkation haben kleinere Winkel bei Ruheaufnahme (Methode A) und bei Defäkation (Methode A, B und C) als Patienten ohne konstante Puborektalimpression während Defäkation.

Tab. 61: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne konstanter Puborektalimpression bei Defäkation

	keine konstante Impression bei Defäkation	konstante Impression bei Defäkation	Signifikanz
<i>Ruheaufnahme Methode A</i>			3,8 E-3
Median	80,0°	60,5°	
Standardabweichung	19,0	11,5	
Anzahl	33	12	
<i>Defäkation Methode A</i>			3,9 E-4
Median	103,0°	70,0°	
Standardabweichung	26,4	17,4	
Anzahl	33	13	
<i>Defäkation Methode B</i>			8,0 E-2
Median	115,0°	100,0°	
Standardabweichung	23,5	18,2	
Anzahl	33	13	
<i>Defäkation Methode C</i>			2,2 E-3
Median	133,0°	108,0°	
Standardabweichung	21,9	17,3	
Anzahl	33	13	

Achsenverschiebung nach ventral bei Defäkation

Patienten mit **Achsenverschiebung nach ventral** haben signifikant größere Winkel bei Defäkation (Methode A, B und C) und beim Kneiftest (Methode B) als Patienten ohne Ventralbewegung.

Tab. 62: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Achsenverschiebung nach ventral bei Defäkation

	keine Achsenverschiebung nach ventral bei Defäkation	Achsenverschiebung nach ventral bei Defäkation	Signifikanz
<i>Defäkation Methode A</i>			
Median	90,0°	111,5°	2,0 E-2
Standardabweichung	28,6	19,6	
Anzahl	28	8	
<i>Defäkation Methode B</i>			
Median	105,0°	131,0°	2,0 E-2
Standardabweichung	21,5	18,1	
Anzahl	28	8	
<i>Defäkation Methode C</i>			
Median	125,5°	144,0°	3,0 E-2
Standardabweichung	23,7	14,0	
Anzahl	28	8	
<i>Kneiftest Methode B</i>			
Median	79,0°	103,0°	3,0 E-2
Standardabweichung	14,2	14,6	
Anzahl	9	7	

Achsenverschiebung nach dorsal bei Defäkation

Patienten mit **Achsenverschiebung nach dorsal** haben kleinere Winkel bei Defäkation (Methode A und B) und beim Kneiftest (Methode B) als Patienten ohne Achsenverschiebung.

Tab. 63: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Achsenverschiebung nach dorsal bei Defäkation

	keine Achsenverschiebung nach dorsal bei Defäkation	Achsenverschiebung nach dorsal bei Defäkation	Signifikanz
<i>Defäkation Methode A</i>			
Median	90,0°	69,0°	2,0 E-2
Standardabweichung	28,6	13,6	
Anzahl	28	7	
<i>Defäkation Methode B</i>			
Median	105,0°	88,0°	7,0 E-2
Standardabweichung	21,5	19,9	
Anzahl	28	7	
<i>Kneiftest Methode B</i>			
Median	79,0°	70,0°	1,0 E-2
Standardabweichung	14,2	13,7	
Anzahl	9	7	

Intussuszeption

Patienten mit **Intussuszeption** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Defäkation als Patienten ohne Intussuszeption (Methode A).

Tab. 64: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Intussuszeption

	Intussuszeption nein	Intussuszeption ja	Signifikanz
<i>Differenz Defäkation - Ruheaufnahme A</i>			4,0 E-2
Median	6,0°	25,0°	
Standardabweichung	28,7	23,8	
Anzahl	16	28	

Beginn der Intussuszeption

Patienten mit distalem **Beginn der Intussuszeption** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Kneiftest als Patienten mit proximalem Beginn der Intussuszeption (Methode A).

Tab. 65: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit proximalem und distalem Beginn der Intussuszeption

	proximaler Beginn der Intussuszeption	distaler Beginn der Intussuszeption	Signifikanz
<i>Differenz Ruheaufnahme - Kneiftest A</i>			2,0 E-2
Median	7,0°	27,0°	
Standardabweichung	14,0	11,1	
Anzahl	11	4	

Entwicklung der Intussuszeption aus Kontureinziehung durch Schleimhautfalte in Ruhe

Patienten mit **Entwicklung einer Intussuszeption aus einer Schleimhautfalte in Ruhe** haben signifikant größere Winkel beim Kneiftest als Patienten mit Intussuszeption ohne Entwicklung aus einer Schleimhautfalte in Ruhe (Methode A).

Tab. 66: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit und ohne Entwicklung der Intussuszeption aus einer Ruheschleimhautfalte

	Intuss. ohne Entwicklung aus Schleimhautfalte in Ruheaufnahme	Intuss. mit Entwicklung aus Schleimhautfalte in Ruheaufnahme	Signifikanz
<i>Kneiftest Methode A</i>			9,5 E-3
Median	36,5°	59,0°	
Standardabweichung	5,9	24,6	
Anzahl	6	8	

Deszensus

Patienten mit pathologischem **Deszensus** haben größere Winkel bei Defäkation als Patienten ohne pathologischen Deszensus (Methode A, B und C). Patienten mit pathologischem **Deszensus** haben eine größere Winkeldifferenz von Ruhe zu Defäkation als Patienten ohne pathologischen Deszensus (Methode A und B).

Tab. 67: Wilcoxon-Test für ausgewählte Winkel bei Patienten mit physiologischem und pathologischem Deszensus

	kein pathologischer Deszensus	pathologischer Deszensus	Signifikanz
<i>Defäkation Methode A</i>			
Median	69,5°	105,0°	5,7 E-4
Standardabweichung	19,4	26,8	
Anzahl	14	22	
<i>Defäkation Methode B</i>			
Median	93,5°	122,5°	1,0 E-2
Standardabweichung	18,3	20,5	
Anzahl	14	22	
<i>Defäkation Methode C</i>			
Median	107,0°	135,0°	1,5 E-3
Standardabweichung	16,7	20,2	
Anzahl	14	22	
<i>Differenz Defäkation - Ruheaufnahme A</i>			
Median	2,0°	26,0°	1,7 E-3
Standardabweichung	18,6	25,7	
Anzahl	13	22	
<i>Differenz Defäkation - Ruheaufnahme B</i>			
Median	12,0°	28,0°	5,4 E-3
Standardabweichung	18,5	18,6	
Anzahl	13	22	

4. DISKUSSION

4.1. Übersicht

Das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Patientenkollektiv wies unspezifische Defäkationsstörungen unterschiedlicher Ursachen, wie chronische Obstipation, Traumata oder primär neurogene Läsionen auf. Trotz der Vielzahl dieser Ursachen, die den Beschwerden zu Grunde liegen, ähneln sich die klinischen und radiologischen Befunde der einzelnen Krankheitsbilder. Bei Patienten des vorliegenden Kollektivs mit leichterem Beschwerdesymptomatik, d.h. erhaltener Kontinenz und normalem Sphinktertonus, ergab sich eine zufällige Verteilung der klinischen Untersuchungsbefunde. Hingegen fand sich bei schwerer ausgeprägten Fällen eine Kombination aus erniedrigtem Sphinkter- und Beckenbodentonus mit Inkontinenz, einem Deszensus perinei oder einem Rektumprolaps. In diesen Ergebnissen spiegelt sich der multikausale Zusammenhang verschiedener Faktoren wieder, die mit zunehmender Schwere der Erkrankung, trotz unterschiedlicher Ursachen, in ein einförmiges klinisches Bild münden, das im Spätstadium durch eine Beckenbodenschwäche und zunehmende Sphinkterinsuffizienz mit Inkontinenz gekennzeichnet ist. Dies erklärt auch die Schwierigkeiten bei der Interpretation defäkographischer Befunde, die sich regelhaft weder klinischen Krankheitsbildern noch Schweregraden zuordnen lassen. Angesichts dieser Problematik scheint es als geboten, unter Neubewertung bereits bekannter und unter Einbeziehung neuer radiologischer Beurteilungskriterien die Aussagequalität des Defäkogramms zu optimieren.

4.2. Anorektaler Winkel

4.2.1. Beschreibende Literatur

Meßmethoden

Die Messung des anorektalen Winkels ist wohl einer der am meisten umstrittenen Punkte in der beschreibenden Literatur. Unterschiede gibt es vor allem bei der Definition der Meßachsen. Über die Definition der Analkanallängsachse als eine der beiden Meßachsen herrscht weithin Einigkeit, da sie in den allermeisten Fällen eindeutig bestimmbar ist. Anders ist es bei der zweiten Meßachse. Einige Autoren (u.a. Helzel 1989, Ekberg et al. 1985) legen sie durch eine gedachte Mittellinie des Rektums, der zentralen Rektumachse (in der vorliegenden Arbeit als Methode C bezeichnet). Die Mehrzahl der Autoren (u.a. Goei et al. 1989, Mahieu et al. 1984) legen sie an die distale Rektumhinterwand (in der vorliegenden Arbeit als Methode B bezeichnet). Shorvon et al. 1989, Mahieu et al. 1984 und Felt-Beersma et al. 1990 haben ihre Untersuchungen mit beiden Methoden durchgeführt und sind einstimmig zu dem Schluß gekommen, daß die Bestimmung der zentralen Rektummittelachse in vielen Fällen nicht eindeutig durchführbar ist. Andererseits haben die Beobachtungen von Shorvon et al. 1989 gezeigt, daß auch die Rektumhinterwand einer großen morphologischen Schwankungsbreite unterworfen ist.

Untersuchungstechniken

Auch die Lagerung des Patienten während der Untersuchung wird unterschiedlich gehandhabt. Neben der von der Mehrzahl der Autoren propagierten aufrecht sitzenden Haltung bieten Selvaggi et al. 1990 und Kruyt et al. 1991 eine weitere Variante, bei der die Winkelmessungen in Linksseitenlage des Patienten vorgenommen wird. Jorge et al. 1994 führten vergleichende Messungen in beiden Haltungen durch und fanden signifikante Unterschiede bezüglich der untersuchten Parameter. Schließlich existiert eine Arbeit von Ikenberry et al. 1996, die einen Einfluß der Kontrastmittelviskosität auf die Untersuchungsergebnisse nahelegt.

Klinische Relevanz

Die ohnehin schon große Vielfalt der Meß- und Untersuchungsmethoden scheint noch übertroffen zu werden von den widersprüchlichen Aussagen über die Bedeutung des anorektalen Winkels. Das eine Ende dieses schillernden Spektrums wird vertreten von Jorge et al. 1992, Kruyt et al. 1992 und Piloni et al. 1993, für die die Messung des anorektalen Winkels ein wertvolles, gut reproduzierbares Kriterium ist, das signifikant mit klinischen Befunden korreliert. Das andere Extrem vertreten Ferrante et al. 1991, die in ihrer Arbeit fordern, auf die Messung der anorektalen Winkel vollständig zu verzichten, da einerseits der anorektale Winkel von zu vielen willkürlichen Parametern beeinflusst wird (Blasenfüllung, Körperhaltung, rektaler Tonus, KM-Volumen, Verteilung und Viskosität des KM), andererseits die Interobserver-Variabilität zu groß ist, so daß eine verlässliche Reproduzierbarkeit der Winkel nicht mehr gewährleistet zu sein scheint. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch Goei et al. 1988 und Jorgensen et al. 1993.

Es ist schwierig, bei einer derartigen Vielfalt Normalwerte zu definieren. Eine Übersicht über die Ergebnisse einiger Arbeiten gibt Tab. 68 auf der folgenden Seite, wobei alle Autoren die große interindividuelle Streubreite sowohl bei gesunden als auch bei symptomatischen Patienten hervorheben.

Tab. 68: Übersicht der Ergebnisse verschiedener Autoren zu Winkelmessungen an normalgesundem Patientenkollektiv

Autoren	Kollektiv	Meßmethode	Winkelwerte (SD)	Bemerkungen
Mahieu et al. 1984	56 normale Defäko- gramme	sitzend, distale Rektumhinterwand	Ruhe: 92° (1,5) Kneiftest: nicht durchgeführt Defäkation: 137° (1,5)	Patienten waren teilweise nicht asymptomatisch
Shorvon et al. 1989	47 asymp- tomatische Patienten	sitzend, distale Rektumhinterwand sitzend, zentrale Rectumachse	Ruhe:m= 96° (17), f=95° (16) Kneiftest: m=80°(16), f=71°(12) Preßversuch: m=98°(19), f=103°(15) Ruhe: m=118° (12) Kneiftest: m= 113° (17) Preßversuch: m=118° (12)	keine Messung bei Defäkation, sondern bei Preßversuch keine Angaben bei zentraler Rektumachse bei Frauen, da Schwierigkeiten bei der Messung
Goei et al. 1988	32 asymp- tomatische Patienten	sitzend, distale Rektumhinterwand	Ruhe: 107° (19) Kneiftest: 83° (22) Defäkation: 125° (24)	
Selvaggi et al. 1990	10 asymp- tomatische Patienten	Linksseitenlage, distale Rektumhinterwand	Ruhe: 90° (4,7) Kneiftest: nicht durchgeführt Defäkation: 111° (5,0)	

4.2.2. Eigene Ergebnisse

Absolute Winkelwerte

Die in der vorliegenden Arbeit gemessenen Durchschnittswerte liegen für Methode B (distale Rektumhinterwand) mit 93° in Ruhe, 82° beim Kneiftest und 111° bei Defäkation etwa im Bereich der mit derselben Methode von anderen Autoren gemessenen Werte. Auch hier fällt die große interindividuelle Streubreite der Winkelwerte auf, die Standardabweichung bewegt sich in einem Bereich zwischen 15° und 28°. Ähnlich wie in der Literatur über die Schwierigkeiten bei der Winkelbestimmung mit Methode B und C immer wieder hingewiesen wird, zeigt sich auch in der vorliegenden Studie, daß bei vielen Patienten eine eindeutige Bestimmung der Definition "Rektumachse" und "distale Rektumhinterwand" nicht möglich ist. Der Begriff "distale Rektumhinterwand" ist eine Umschreibung für einen nicht näher definierten Bereich im distalen Rektum. Die Kriterien für das Anlegen des Winkelmessers sind damit der Willkür des Untersuchers unterworfen. Das führt zu den oft beschriebenen nicht reproduzierbaren Ergebnissen, wie sie auch Ferrante et al. (1991), Goei et al. (1988) und Jorgensen et al. (1993) gefunden haben. Auch die neu vorgestellte Methode, die Bestimmung der steilsten Tangente an die vordere untere Rektumwand im Bereich der Puborektalimpression (entsprechend Methode A) kann im Einzelfall zu Unklarheit führen, scheint aber deutlich besser reproduzierbar zu sein als die beiden anderen Methoden.

Die These, der anorektale Winkel liefere keine signifikanten Informationen (Ferrante et al. 1991, Jorgensen et al. 1993), läßt sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht halten. Beim Vergleich der drei Meßmethoden mit klinischen und radiologischen Parametern findet sich eine signifikant unterschiedliche Empfindlichkeit für jeweils verschiedene pathologische Zustände. Bei Anwendung der Methode A mit Betonung der Puborektalisschlinge finden sich vor allem bei Inkontinenz und Sphinkterschwäche vermehrt signifikante Unterschiede. Methode B mit Erfassung der Morphologie der Rektumhinterwand ergibt gehäuft Signifi-

kanzen für Hämorrhoiden, und Methode C mit Betonung der Rektumachse scheint vor allem für den Prolaps empfindlich zu sein. Die neu eingeführte Methode A kann die in sie gesetzte Erwartung einer global verbesserten Aussagekraft des anorektalen Winkels zwar nicht erfüllen, sie liefert jedoch wichtige ergänzende Informationen. Die Vorteile der unterschiedlichen Meßmethoden sind in der Tatsache zu sehen, daß jeweils gezielt nur ein Teilaspekt des anorektalen Apparates, seiner Funktion und den damit assoziierten Störungen erfaßt wird. Es ist zu fordern, daß alle drei Methoden in die Routinebeurteilung aufgenommen werden. Aufgrund nur vereinzelter Korrelationen mit dem klinischen Bild sowie der großen Streubreite sollte die Interpretation der anorektalen Winkel weiterhin mit Vorsicht und nur unter Berücksichtigung aller erhobenen klinischen und radiologischen Befunde erfolgen.

Winkeldynamik

Übereinstimmend mit Piloni et al. 1993, Kruyt et al. 1992, Lee et al. 1994 und Park et al. 1996 zeigt der absolute anorektale Winkel auch in der vorliegenden Arbeit nur vereinzelt Korrelationen mit dem klinischen Bild. Eine deutlich bessere Korrelation mit der Klinik zeigt die Analyse der Winkeldynamik. In der Literatur ist die Winkeldynamik erst in den neueren Arbeiten beschrieben und untersucht worden (Goei 1990, Jorgensen et al. 1993 und Park et al. 1996). Shorvon et al. 1989 und Goei et al. 1988 weisen auf paradoxe Winkelbewegungen hin, bei denen der Winkel bei Defäkation nicht ab- sondern zunimmt. Carbo-gagni 1992, Schmelzer 1993 und Pezim et al. 1993 erwähnen die Bedeutung der Winkeldynamik bei der Diagnose des *Spastic Pelvic Floor Syndroms*, das geprägt ist durch eine Kontraktion der Sphinktermuskulatur während Defäkation.

In der vorliegenden Arbeit gibt es Anhaltspunkte, daß die Messung der Winkelunterschiede bei der Beurteilung der muskulären Verhältnisse des Beckenbodens eine entscheidende Rolle spielt. So findet sich bei Patienten, die unter schwachem Sphinktertonus, Inkontinenz oder Prolaps leiden, eine signifikant größere Winkeländerung von Ruhewinkel zu Kneifwinkel als bei Patienten ohne diese Symptome. Ähnliche Beobachtungen lassen sich auch beim klinisch nachweisbaren Deszensus perinei machen, die ebenfalls häufig mit einer Sphinkterinsuffizienz und Inkontinenzsymptomatik einhergeht. Dagegen korreliert eine größere Differenz zwischen den in Ruhe und während Defäkation gemessenen Winkeln zwar mit dem radiologischen Eindruck eines verstärkten Deszensus, nicht jedoch mit dem klinischen Bild. Die Wertigkeit dieser Winkeldifferenz ist deshalb ähnlich wie die der absoluten Winkelwerte im Vergleich zur Differenz zwischen Ruheaufnahme und Kneiftest als geringer zu betrachten. Das Phänomen einer vergrößerten Dynamik bei maximaler Anspannung des Beckenbodens bei inkontinenten Patienten kann als Kompensationsversuch für eine immer schwächer werdende Internusfunktion (unwillkürlich) gesehen werden, in dessen Folge der Externus (willkürlich) zunehmend beansprucht wird, um die drohende Inkontinenz zu vermeiden. Als Resultat kommt es zu einer übermäßigen Reaktion des Externus beim Kneiftest, im Defäkogramm sichtbar als große Winkeländerung vom Ruhezustand in den Kneifversuch.

Bei Patienten mit Hämorrhoiden wird eine signifikant kleinere Bewegung von Ruhewinkel zu Kneiftest festgestellt. Der Externus scheint hier weniger gut trainiert zu sein. Ursache könnte ein unphysiologisch erhöhter Tonus der Internusmuskulatur sein, die normalerweise einen Anteil von ca. 75% am Ruhedruck hat. Durch eine Verschiebung dieses Anteils zugunsten des Internusmuskels würde der Anteil der Externusmuskulatur am Sphinktertonus bei der Kontinenserhaltung vermindert, was in einer reduzierten Dynamik im Kneiftest zum Ausdruck kommt. Diese These wird unterstützt durch übereinstimmende Angaben in der Literatur, in denen ein erhöhter maximaler Ruheanaldruck des m. sphincter ani internus gehäuft bei Patienten mit Hämorrhoiden auftritt (Loder et al. 1994).

Eine fehlende Winkeldynamik wurde bereits von Carbogagni 1992, Helzel 1989 und Pezim et al. 1993 als Ausdruck des Spastic pelvic floor syndroms beschrieben. Untersuchungen zu gehäuftem Auftreten von Hämorrhoiden bei Patienten mit Spastic pelvic floor syndrom gibt es bisher nicht. Ein Zusammenhang ist aufgrund der hier gefundenen Ergebnisse jedoch anzunehmen.

Jorge et al. 1994 führten Untersuchungen der Winkelwerte sowohl in Linksseitenlage als auch in aufrechter Position durch und kamen zu dem Ergebnis, daß sich die dynamischen Winkelwerte sich in beiden Positionen nicht signifikant voneinander unterscheiden. Im Unterschied dazu fielen die absoluten Meßergebnisse je nach Lage des Patienten verschieden aus. Durch ihre Unempfindlichkeit gegenüber Modifikationen der Untersuchungstechnik scheint die dynamische Winkelmessung einen weiteren Vorteil gegenüber der konventionellen Messung zu bieten.

4.2.3. Resumee

Die Beurteilung des Defäkogramms anhand der anorektalen Winkel sollte unter Berücksichtigung aller erhobenen klinischen und radiologischen Befunde erfolgen, da die Aussagekraft der absoluten Winkelwerte durch die große Streubreite sowohl bei asymptomatischen als auch bei symptomatischen Probanden eingeschränkt ist. Dabei ist zu beachten, daß sich je nach Meßmethode bei unterschiedlicher Symptomatik und zugrundeliegenden Ursachen (z.B. primäre neurogene Sphinkterschwäche, Inkontinenz nach langdauernder chronischer Obstipation, Rektumprolaps) unterschiedliche Signifikanzen ergeben, so daß die Meßmethode, insbesondere die Auswahl der Meßachsen, wie oben beschrieben, der Fragestellung angepaßt werden sollte. Die Winkeldynamik, d.h. die Differenz zwischen den Winkeln der Ruheaufnahme und denen im Kneiftest besitzt durch ihre gute Korrelation mit dem klinischen Bild die größte Wertigkeit und sollte zukünftig in die Routinebewertung des Defäkogramms miteinbezogen werden. Allgemein gesehen ist angesichts der in der Literatur vorhandenen, sich widersprechenden Ergebnisse zu fordern, daß die Untersuchungs- und Meßmethoden standardisiert werden.

4.3. Intussuszeption

4.3.1. Beschreibende Literatur

Bei der Intussuszeption handelt es sich um eine nur radiologisch nachweisbare Einstülpung von oral gelegenen Darmwandanteilen in das distale Darmlumen, die jedoch in unterschiedlicher Ausprägung beobachtet werden kann. Versuche, die Intussuszeption auch sonographisch darzustellen, sind bisher erfolglos geblieben (Nielsen et al. 1993).

Vorkommen

In der vorliegenden Arbeit fand sich in 64% der Patienten eine oder mehrere Intussuszeptionen. Zum Vergleich: 62,5% (Choi u. Ekberg 1988), 50% (Shorvon et al. 1989), 44% (Mellgren et al. 1994), 38% (Goei u. Baeten 1990), 33% (Lee et al. 1994), 20% (Grassi et al. 1995). Auch hier fällt eine große Streubreite auf, die zum Teil wohl aus der Tatsache herrührt, daß unterschiedliche Patientenkollektive zur Untersuchung herangezogen wurden. Zum Anderen scheint es auch hier eine "Grauzone" zu geben, bei der eine Unterscheidung zwischen "Konturunregelmäßigkeit der Darmwand" oder bereits "kleine Intussuszeption" nicht immer einfach ist und von verschiedenen Untersuchern verschieden interpretiert zu werden scheint. Beispielsweise wurden kleine Intussuszeptionen, die nach Boluspassage wieder verschwanden, von Goei u. Baeten (1990) nicht in die Auswertung aufgenommen

Klinische Relevanz

Die meisten Autoren scheinen sich darüber einig zu sein, daß je nach Lokalisation und Größe des Befundes Störungen der Entleerung, aber auch eine Schädigung des Sphinkterapparates im Rahmen der unphysiologischen Dehnung durch das Invaginat zu erwarten sind (z.B. Scaglia et al. 1993, Goei u. Baeten 1990). Neuere Arbeiten gehen jedoch davon aus, daß auch asymptotische Probanden Intussuszeptionen aufweisen, ohne daß diese eine klinische Relevanz zu haben scheinen (Shorvon et al. 1989, Goei et al. 1989). Schwerpunkt vieler Arbeiten ist die Frage, inwieweit eine Intussuszeption an einer unvollständigen Entleerung des Rektums mitwirken kann, indem sie durch die ins Lumen prolabierenden Anteile die weitere Passage des Stuhls verhindert. Von einigen Autoren wird dieser Mechanismus völlig verneint (Karlhom et al. 1995, Nielsen et al. 1993), andere Autoren sehen die Intussuszeption als Folgeerscheinung einer schon vorher bestehenden obstruktiven Entleerungsstörung an (Christiansen et al. 1995).

Unbestrittenermaßen gehört die Defäkographie in die präoperative Routinediagnostik bei Eingriffen im anorektalen Bereich (z.B. Rektopexie) und wird häufig zur Verlaufskontrolle herangezogen. Trotz allem wird gerade in den neueren Arbeiten betont, daß die Defäkographie als entscheidungsgebendes diagnostisches Kriterium allein nicht ausreichend ist (Christiansen et al. 1995, van Tets u. Kuijpers 1995, Scaglia et al. 1993, Choi u. Ekberg 1988).

Bisherige Kriterien

Von verschiedenen Autoren sind Versuche unternommen worden, Charakteristik und Ausprägungsgrad des Invaginats genauer zu differenzieren. Ekberg et al. 1985 und Scaglia et al. 1993 unterscheiden einen Beginn innerhalb des Rektums und einen Beginn innerhalb des Analkanal, respektive proximal und distal des anorektalen Übergangs. Über die Ausdehnung gibt es Untersuchungen von Goei u. Baeten 1990 und Choi u. Ekberg 1988, die eine Unterteilung in Intussuszeption (Ausdehnung innerhalb des Rektums begrenzt) und komplettem Rektumprolaps (Ausdehnung als Aussackung durch die Analkanalöffnung sichtbar) vornehmen. Shorvon et al. 1989 führen in ihrer Studie eine Unterteilung in sieben Grade ein, die von einer einzelnen Aussackung geringer Ausdehnung und Wanddicke bis hin zu einem Invaginat mit zwei Taschen, ausgeprägter Wanddicke und Ausdehnung reichen. Zusammenfassend sind auf die eine oder andere Weise genauere Differenzierungen bezüglich der Charakteristik vorgenommen worden, ohne daß jedoch der Versuch unternommen wurde, unter Ausnutzung aller verfügbaren Daten eine systematische und genaue Erfassung der Morphologie im Gesamtüberblick vorzunehmen. Als einzige Autoren differenzieren Ekberg et al. 1985 unterschiedliche Wanddicke, Beginn und Ausdehnung gemeinsam.

4.3.2. Eigene Ergebnisse

Kriterien

Eigene Kriterien zur genaueren Beschreibung der Intussuszeption waren Beginn, Ausdehnung, Wanddicke, Lumeneinengung, prästenotische Dilatation, Rückbildungsverhalten und Korrelation mit Schleimhautfalte in der Ruheaufnahme.

Ausdehnung der Intussuszeption

Auch in der vorliegenden Arbeit wurde, ähnlich wie bei Ekberg et al. 1985 und Scaglia et al. 1993, eine Unterteilung der Ausdehnung des Invaginats in proximal und distal des anorektalen Übergangs vorgenommen. Wenn das Invaginat durch die Analkanalöffnung nach außen prolapiert, wird übereinstimmend von einem Rektumprolaps gesprochen (Salzano et al. 1996, Goei u. Baeten 1990, Choi u. Ekberg 1988, Buchmann 1988). Ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer ausgedehnten Invagination bis in den Analkanal mit einem klinisch festgestellten Prolaps konnte hier jedoch nicht nachgewiesen werden. Umgekehrt läßt eine auffällige Klinik nicht automatisch auf einen radiologisch auffälligen Befund schließen: Kaiser et al. 1994 kommen zu dem Ergebnis, daß bei 40% der Patienten mit klinisch manifestem Rektumprolaps kein radiologisches Korrelat zu finden ist. Auch van Tets u. Kuijpers 1995 stellen fest, daß der klinische Befund zu unspezifisch ist, als daß Rückschlüsse auf eine relevante Intussuszeption möglich wären. Als Erklärungsversuch hierfür bietet sich folgendes Modell an: Das Kollektiv mit radiologisch dokumentierter tiefer Intussuszeption bis in den Analkanal umfaßt sowohl Patienten mit klinisch manifestem Rektumprolaps, aber auch Patienten ohne klinisch nachweisbaren Prolaps mit nur kurzzeitiger und vorübergehender weiter Ausdehnung der Intussuszeption nach distal. Daher ergibt auch die statistische Aus-

wertung keinen signifikanten Zusammenhang zwischen einer Intussuszeption mit weiter Ausdehnung und einem klinisch festgestellten Prolaps. Eine mögliche Erklärung für den radiologischen Nachweis einer weit nach distal reichenden, aber nur vorübergehenden Intussuszeption stellt ein kurzzeitiges, übermäßiges Betätigen der Bauchpresse dar. Allerdings ist durch eine langdauernd übermäßige Betätigung der Bauchpresse sowohl eine Schädigung des Beckenbodens im Sinne eines pathologischen Deszensus, als auch eine Überdehnung des Sphinkterapparates zu erwarten. So ergab die statistische Auswertung der Daten, daß eine weite Ausdehnung der Intussuszeption nach distal als auch ein klinisch festgestellter Prolaps überzufällig häufig mit Inkontinenz verbunden waren. Entsprechende Ergebnisse liefert die Arbeit von Scaglia et al. 1993. Als Konsequenz für die Klinik folgt, daß bereits bei Patienten mit radiologisch nachweisbaren Intussuszeptionen und schneller Rückbildung eine konservative Therapie (faserreiche Diät, Training zum Vermeiden einer starken Bauchpresse) erwogen werden sollte, da ansonsten eine Progredienz der Symptome befürchtet werden muß.

Wanddicke

Ekberg et al. 1985 kommen zu dem Schluß, daß anhand der Wanddicke des Invaginats ein Rektumprolaps (Beteiligung der gesamten Rektumwand, Beginn proximal des anorektalen Übergangs) von einem Analprolaps (Beteiligung der Mucosaschicht, Beginn distal des anorektalen Übergangs) unterscheidbar ist. Aufgrund der vorliegenden Daten konnte kein Zusammenhang zwischen Beginn der Intussuszeption und Wanddicke hergestellt werden. Es ist anzunehmen, daß sich unter den Intussuszeptionen mit distalem Beginn auch solche befinden, die einen Analprolaps darstellen und trotzdem eine starke Wanddicke aufweisen.

In der vorliegenden Arbeit konnte ein Zusammenhang zwischen radiologisch festgestelltem Prolaps und Wanddicke des Invaginats nachgewiesen werden. Dabei haben 94% der Patienten mit einer Ausdehnung des Invaginats bis in den Analkanal eine starke Wanddicke, während bei Patienten mit geringer Ausdehnung des Invaginats ein zufälliges Verteilungsmuster bezüglich der Wanddicke vorherrscht. Aufgrund dieser Tatsache und der noch zu erwähnenden Korrelation mit einer hochgradigen Darmlumeneinengung scheint der Wanddicke eine maßgebliche pathologische Bedeutung zuzukommen.

Wanddicke, Lumeneinengung, Prästenotische Dilatation

Prästenotische Dilatation und Lumeneinengung durch Intussuszeption hängen eng miteinander zusammen. Dieser Zusammenhang konnte auch statistisch nachgewiesen werden, wobei Patienten *mit* massiver Lumeneinengung in 70% eine gleichzeitige prästenotische Dilatation aufwiesen. Patienten *ohne* Lumeneinengung hatten lediglich in 20% eine proximale Lumen-erweiterung. Eine weitere Assoziation bestand zwischen starker Lumeneinengung und der Wanddicke der Intussuszeption. In 90% der Fälle war eine massive Lumeneinengung von einer starken Wanddicke der Intussuszeption begleitet. Eine feine Wanddicke war nur in 29% mit einer massiven Lumeneinengung assoziiert. Massive Lumeneinengung, starke Wanddicke sowie prästenotische Dilatation weisen durch gemeinsames Auftreten indirekt

auf die klinische Relevanz einer Intussuszeption hin. Ein direkter Vergleich mit der klinischen Untersuchung ergab jedoch keine Signifikanzen. Angaben in der Literatur sind spärlich, es scheint jedoch Übereinstimmung darüber vorzuliegen, daß eine weite Ausdehnung des Invaginats im Sinne eines Prolaps zusammen mit Anamnese und Klinik eine Indikation zur Operation darstellt (Scaglia et al. 1993, Goei u. Baeten 1990). Ekberg et al. 1985 betonen übereinstimmend die erhöhte Pathogenität einer ausgeprägten Wanddicke des Invaginats. Indirekt bestätigen auch die Ergebnisse von Shorvon et al. 1989 mit ihrer Einteilung in sieben Schweregrade die in der vorliegenden Arbeit gemachten Beobachtungen.

Entwicklung der Intussuszeption aus Ruheschleimhautfalte

Eine Intussuszeption, die sich aus einer Schleimhautfalte in Ruhe entwickelt, hat in über 90% der Fälle einen unauffälligen klinischen Sphinktertonus. Eine Intussuszeption, die nicht aus einer Schleimhautfalte in Ruhe entsteht, hat in der überwiegenden Mehrheit eine weite Ausdehnung bis in den Analkanal oder ist sogar vollständig prolabierend im Sinne eines Rektumprolaps. Ähnliche Beobachtungen sind in der Literatur bisher nicht beschrieben worden.

Eine sichtbare Schleimhautfalte in Ruhe beschreibt einen normalen Zustand mit physiologischer Darmwandtonisierung, während eine nicht sichtbare Falte bei gleichzeitiger Invagination ein Anzeichen pathologischer Darmwandverhältnisse, etwa im Sinne einer *verminderten* Darmwandtonisierung darstellt. Die Vermutung liegt nahe, daß eine Intussuszeption, deren Entstehen aus einer Schleimhautfalte in Ruhe nicht beobachtet werden kann, eher zur pathologischen Klinik neigt als die Intussuszeption, deren Entstehung aus einer Ruheschleimhautfalte beobachtet werden kann. Als Ursache für die pathologische Klinik wäre an eine ungenügende Darmwandtonisierung entweder als primäre Ursache oder sekundär im Rahmen einer häufigen, übermäßigen Bauchpresse auf dem Boden einer chronischen Obstipation zu denken.

Beginn

Zusammenhänge zeigten sich zwischen einem Beginn des Invaginats proximal des anorektalen Übergangs mit einem verzögerten Rückbildungsverhalten und einer verzögerten Entleerung des Rektums. Gemäß der Definition von Ekberg et al. 1985 stellt eine Intussuszeption proximal des anorektalen Übergangs einen Rektumprolaps dar und ist in seiner klinischen Relevanz schwerwiegender als ein Analprolaps, der seinen Beginn distal des anorektalen Übergangs hat. Dieser Sachverhalt konnte durch die vorliegenden Daten bestätigt werden.

Intussuszeption und Entleerung

Bezüglich Entleerungsverhalten bei Intussuszeption fand sich in der vorliegenden Arbeit kein Zusammenhang zwischen einer verzögerten Entleerung und dem Vorhandensein einer Intussuszeption, auch nicht zwischen einer Lumeneinengung und einer verzögerten Entleerung. Auffällig war lediglich, daß Patienten mit einer schnellen Entleerung in jedem Fall eine Intussuszeption aufwiesen, Patienten ohne Intussuszeption in jedem Fall eine verzögerte

Entleerung zeigten. Eine mögliche Ursache für diese paradoxe Datenlage ist die noch zu erwähnende Schwierigkeit bei der Beurteilung des Entleerungsverhaltens im Defäkogramm.

4.3.3. Resumee

Allein das Vorhandensein einer Intussuszeption stellt noch keinen pathologischen Befund dar. Anhand bestimmter Merkmale kann eine Intussuszeption als möglicherweise pathologisch charakterisiert werden. Dazu gehören eine fehlende Abgrenzbarkeit einer rektalen Schleimhautfalte in der Ruheaufnahme, eine weite Ausdehnung bis zum anorektalen Übergang bzw. in den Analkanal, eine starke Wanddicke, deutliche Lumeneinengung des Darmlumens mit prästenotischer Dilatation, ein Beginn proximal des anorektalen Übergangs und eine verzögerte Rückbildung. In der vorliegenden Arbeit findet sich kein Zusammenhang zwischen Stuhlentleerungsverhalten und dem Vorhandensein einer Intussuszeption.

4.4. Rektozele

4.4.1. Beschreibende Literatur

Vorkommen

In der vorliegenden Arbeit fand sich in 51% der Patienten eine Rektozele. Zum Vergleich: 79% (Murthy et al. 1996), 54% (Grassi et al. 1994), 47% (Scaglia et al. 1993), 44% (Shorvon et al. 1989), 27% (Mellgren et al. 1994), 26% (Agachan et al. 1996). Ebenso wie bei der Intussuszeption fällt die große Streubreite auf: Shorvon et al. 1989 führten ihre Studien an 45 normalgesunden Probanden durch und kamen auf ein Ergebnis von 44%. Mellgren et al. (1994) führten ihre Untersuchung an insgesamt 2816 Patienten mit Defäkationsstörungen durch und kamen auf ein Ergebnis von nur 27%. Murthy et al. 1996 untersuchte vor allem Patienten mit obstruktiven Entleerungsstörungen und kam bei 180 Patienten auf einen Anteil von 79%. Ob allein die Auswahl der Patienten zu diesen unterschiedlichen Ergebnissen führt, oder ob auch hier wiederum die Frage der unterschiedlichen Definition eine Rolle spielt, ist nicht zu klären. Alle Autoren waren sich jedoch darüber einig, daß Frauen einen Großteil der Patienten mit vorderer Rektozele ausmachen.

Klinische Relevanz und Parameter

Untersucht wurden vor allem Größe, Entleerungsverhalten und Assoziation mit anderen klinischen oder radiologischen Parametern. Übereinstimmung fand sich vor allem bei der Feststellung, daß eine Rektozele überzufällig häufig mit einem ausgeprägten Deszensus des Beckenbodens einhergeht (Mellgren et al. 1994, Grassi et al. 1994, Yoshioka et al. 1991, Knoch 1992). Damit bestätigt sich die Beobachtung von Hardcastle und Porter, denen bereits 1978 die häufige Befundkonstellation aus Rektozele, Deszensus perinei, herabgesetztem Sphinktertonus und pathologischem EMG auffiel und die sie als *descending perineum syndrome* bezeichneten.

Widersprüchliche Angaben gibt es zum KM-Entleerungsverhalten der Rektozele. Rex u. Lappas 1992 fanden eine signifikante Korrelation von KM-Retention der Rektozele mit

obstruktiven Entleerungsstörungen der Patienten. Ähnlich äußerten sich Karlbom et al. 1995, die eine signifikante Korrelation zwischen großer Rektozele und verzögerter Entleerung ausmachen konnten. Zu einem anderen Ergebnis kamen Halligan u. Bartram 1995, die keinen Zusammenhang der KM-Entleerung mit anderen Parametern herstellen konnten. Übereinstimmung herrscht in der Tatsache, daß nicht jede Rektozele einen pathologischen Zustand darstellt und operiert werden sollte (Shorvon et al. 1989, Murthy et al. 1996). Die Defäkographie hat auch hier, ähnlich wie bei der Invagination, als Routineverfahren in der prä- und postoperativen Diagnostik bzw. Verlaufskontrolle Anerkennung gefunden (Mellgren et al. 1995, Kaiser et al. 1994, Murthy et al. 1996, Karlbom et al. 1996).

4.4.2. Eigene Ergebnisse

Bei etwa der Hälfte der untersuchten Patienten fand sich eine Rektozele (51%), wobei aufgrund der Ergebnisse der alleinige Nachweis eines solchen Befundes keine Rückschlüsse auf das klinische Bild gestattet. Auch in der Literatur wurde schon früh die Vermutung geäußert, daß die alleinige Existenz einer Rektozele im Defäkogramm von zweifelhaftem Aussagewert bezüglich einer pathologischen Klinik ist (Shorvon et al. 1989, Murthy et al. 1996). Zur weiteren Differenzierung wurde das Vorkommen einer Rektozele mit dem Auftreten weiterer radiologischer und klinischer Befunde untersucht.

Eine KM-Retention wurde überzufällig häufig bei Patienten mit verzögerter Rückbildung der Rektozele gefunden, 2 von 12 Patienten boten trotz verzögerter Rückbildung keine KM-Retention. Weitergehende Korrelationen konnten, übereinstimmend mit Halligan u. Bartram 1995, in der vorliegenden Arbeit nicht gefunden werden. Insbesondere fanden sich keine Hinweise für das gehäufte Auftreten von KM-Retention und verzögerter Rektumentleerung, wie es andere Autoren zuvor beschrieben hatten (Rex u. Lappas 1992). Diese widersprüchlichen Ergebnisse sind vereinbar mit der noch zu erwähnenden Problematik der Beurteilung des Entleerungsverhaltens.

88% der Patienten mit klinischem Deszensus perinei hatten gleichzeitig eine Rektozele, das Verteilungsmuster bei Patienten ohne klinischen Deszensus war unauffällig. Auch für die Größe der Rektozele ergab sich ein statistischer Zusammenhang zum klinischen Bild. Während Patienten mit kleiner Rektozele in nur 22% über eine gleichzeitig vorhandene Inkontinenz klagten, so fand sich dieses Beschwerdebild in 64% der Fälle bei Patienten mit großer Rektozele. Die Assoziation mit verschiedenen Deszensusparametern legt die Vermutung nahe, daß die Ursachen einer Rektozele eher in einer Beckenbodenschwäche, z.B. im Sinne einer mangelnden Fixation des Rektums im umgebenden Bindegewebe zu suchen ist als etwa in einer Wandschwäche der Rektumvorderwand. Diese Vermutung wird untermauert durch Angaben aus der Literatur, in der, wie bereits oben erwähnt, ein Zusammenhang zwischen Deszensus perinei und dem Vorhandensein einer Rektozele beschrieben wird.

Bei der Auswertung fiel weiterhin auf, daß die verzögerte Rückbildung einer Rektozele eng mit einer verzögerten Rückbildung eines zusätzlich vorliegenden Deszensus perinei zu-

sammenhing. Patienten mit schneller Rückbildung der Rektozele hatten in 73% der Fälle eine schnelle Deszensusrückbildung, wohingegen Patienten mit verzögerter Rückbildung der Rektozele in 83% eine verzögerte Deszensusrückbildung aufwiesen. Diese Ergebnisse waren statistisch signifikant und galten ebenso für KM-Retention und verzögerten Deszensus. In der Literatur findet das Rückbildungsverhalten bislang kaum Beachtung, scheint aber aufgrund der oben erwähnten Korrelationen von Bedeutung zu sein.

4.4.3. Resumee

Anzeichen für eine klinisch relevante Rektozele sind nach den vorliegenden Ergebnissen eine verzögerte Rückbildung sowie eine große Ausdehnung der Rektozele. Bestätigt werden konnte der enge Zusammenhang mit einem Deszensus des Beckenbodens, der die zugrundeliegende Ursache einer Rektozele mit einem Beckenbodenschaden in Zusammenhang bringt. Ähnlich wie bei der Intussuszeption und beim Deszensus zeigt sich, daß das Rückbildungsverhalten maßgebliche Anhaltspunkte für die klinische Beurteilung liefern kann.

4.5. Deszensus

4.5.1. Beschreibende Literatur

Eine Schwäche der Muskulatur und des Bindegewebes im Beckenboden kann bei Defäkation zu einem starken Absinken dieser Strukturen, dem Deszensus perineri, führen. Dabei ist bemerkenswert, daß in der Literatur keine signifikante Korrelation zwischen der radiologischen und der klinischen Diagnose eines Deszensus zu finden ist, so daß klinischer und radiologischer Befund nicht ohne Weiteres gleichzusetzen sind (Schott et al. 1994 und Grassi et al. 1994). Die klinische Relevanz eines radiologisch sichtbaren Deszensus wird eindrucksvoll in einer Studie von Berkelmans et al. 1995 dargestellt, derzufolge in einer zeitlichen Verlaufsbeobachtung über fünf Jahre asymptomatische Frauen mit einem anfangs defäkographisch sichtbaren Deszensus sowie regelmäßigem Pressen bei Defäkation zu späterer Inkontinenz neigen.

Bei ihrer Beschreibung des Anismus erwähnen Park et al. 1996 einen Symptomenkomplex (Anismus Type A) aus weitem absoluten anorektalen Winkel, Fehlen einer puborektalen Muskelimpression bei Defäkation, verstärktem Deszensus in Ruhe und bei Defäkation und einer großen Differenz zwischen Ruhe- und Defäkationswinkel und hohem Ruhesphinktertonus. Es besteht eine große Übereinstimmung zwischen diesen Beobachtungen und den nachfolgend diskutierten eigenen Ergebnissen.

4.5.2. Eigene Ergebnisse

Auch in der vorliegenden Arbeit gibt es keine signifikante Korrelation zwischen klinisch festgestelltem und defäkographisch festgestellten Deszensus, entsprechend den oben erwähnten Studien von Schott et al. 1994 und Grassi et al. 1994. Bei näherer Betrachtung der

entsprechenden Kreuztabelle (Tab. 49, Seite 49) fällt jedoch auf, daß in 12 Fällen ein Deszensus radiologisch, nicht jedoch klinisch festgestellt wurde. Es besteht die Möglichkeit, daß es sich bei einem Teil der radiologisch sichtbaren Deszensus um Vorstufen handelt, die sich im Lauf der Zeit zu einem manifesten, dann auch klinisch sichtbaren Deszensus entwickeln. Daß ein radiologisch sichtbarer Deszensus klinische Relevanz haben kann, zeigt die Studie von Berkelmans et al. 1995.

Bei etwa einem Drittel der Patienten fiel auch während der Defäkation eine konstant nachweisbare Impression der Rektumvorderwand durch die puborektale Muskelschlinge auf. Während dies vor und nach Defäkation als physiologisch zu bewerten ist, ist die Bedeutung eines solchen Befundes während des Defäkationsvorganges unklar. Die konstante Impression als Zeichen einer vermehrten Anspannung des Puborektalmuskels findet ihren Ausdruck auch in den Winkelwerten: Patienten mit diesem Befund haben für Ruhe (nur Methode A) mit 63° und für Defäkation (alle drei Methoden) mit 95° signifikant niedrigere Werte als Patienten ohne konstante Impression (Ruhe: 80° , Defäkation: 116°). Auffällig war hierbei, daß Patienten mit pathologischem Deszensus in nur 17%, Patienten ohne pathologischen Deszensus in 50% der Fälle eine konstante Puborektalimpression während Defäkation aufwiesen ($p < 0,1$). Ein ähnliches Ergebnis erbrachte die Studie von Park et al. 1996, die bei Patienten mit Anismus Type A eine fehlende Puborektalimpression ausmachen konnten. Eventuell kommt der andauernden Kontraktion des Puborektalmuskels eine schützende Funktion bezüglich des Absinkens des Beckenbodens zu. Die quergestreifte Muskulatur kann aufgrund der Hypertrophie einen Teil der pathogenetisch wirkenden Faktoren kompensieren. Dies würde bedeuten, daß ein Beckenbodentraining für deszensusgefährdete Patienten mit Anspannung des Puborektalmuskels einen positiven Effekt auf die Beckenbodenverhältnisse ausübt und damit eine sinnvolle prophylaktische Maßnahme gegen ein übermäßiges Absinken des Beckenbodens darstellt. Differentialdiagnostisch ist aber auch anzumerken, daß eine während des gesamten Defäkationsvorganges vorhandene Puborektalimpression, die auf eine übermäßige Anspannung der Beckenbodenmuskulatur schließen läßt, im Extremfall unter dem Bild des *spastic pelvic floor syndrome* pathologische Bedeutung erlangen kann (Carbogagni et al. 1992, Helzel 1989).

Als weitere Hinweise für einen Zusammenhang zwischen pathologischem Deszensus und anderen Anomalien des Beckenbodens und des Sphinkterapparates fanden sich vor allem die signifikanten Unterschiede der anorektalen Winkel bei pathologischem Deszensus gegenüber diesbezüglich unauffälligen Patienten, und zwar sowohl bei radiologischer als auch bei klinischer Befunderhebung. In jedem Fall wiesen Patienten mit pathologischem Deszensus größere Winkel und Winkeldifferenzen auf. So fand sich bei Probanden mit auffälligem Deszensus ein abgeflachter anorektaler Winkel bei Defäkation für alle drei Methoden mit hochsignifikanten Werten für Methode A (Methode A: $p < 0,0006$, Methode B: $p < 0,01$, Methode C: $p < 0,002$). Des Weiteren war die Differenz zwischen Ruhe- und Defäkationswinkel für Methode A und B bei Patienten mit pathologischem Deszensus im Defäkogramm mit 30°

signifikant höher als in der Gruppe der übrigen Patienten mit 6° (Methode A: $p < 0,002$, Methode B: $p < 0,006$). Wiederum stimmen diese Daten überein mit den Ergebnissen von Parks et al. 1996. Aufgrund ihrer großen Streubreite sollten die Absolutwerte der anorektalen Winkel jedoch nur mit Vorsicht zur Beurteilung mit herangezogen werden, zumal sich die Korrelation in den oben geschilderten Beispielen nur auf den radiologischen Befund eines Deszensus bezieht.

Auch Patienten mit dem *klinischen* Bild eines Deszensus hatten eine größere Winkeldynamik analog zum radiologischen Befund. Jedoch zeigte sich diese bemerkenswerterweise nicht in der Differenz zwischen Ruhe und Defäkationsaufnahme, sondern äußerte sich beim Kneiftest in einem signifikant kleineren Winkel (Methode B) und einer daraus resultierenden größeren Winkeldifferenz zwischen Ruhe und willkürlicher Anspannung des Beckenbodens. Das Winkelprofil ist ähnlich dem der Inkontinenz mit Ausnahme der Ruhewinkel, die hier nicht beteiligt sind.

Eine Puborektalisimpression in der Ruheaufnahme ist als physiologisch anzusehen (Holschneider 1984). Bei Patienten mit einer schnellen Rückbildung des Deszensus ist in 94% eine Ruheimpression vorhanden. Fehlt diese Ruheimpression, so ist bei den meisten Patienten (91%) eine verzögerte Rückbildung des Deszensus zu erwarten. Außerdem sind bei Patienten ohne Ruheimpression signifikant größere anorektale Winkel gemessen worden als bei Patienten mit Ruheimpression (Methode A: $p < 0,002$, Methode B: $p < 0,005$, Methode C: $p < 0,02$). Durch diese Zusammenhänge wird die Vermutung erhärtet, daß eine verzögerte Deszensusrückbildung eine pathologische Wertigkeit besitzt. Hinzu kommt, daß sich bei gleichzeitigem Nachweis einer Rektozele überdurchschnittlich häufig eine Kombination aus einer Rückbildungsverzögerung der Rektozele und des Deszensus fand (Mellgren 1994). Somit läßt sich konstatieren, daß ein pathologischer Deszensus in einer Schädigung des Beckenbodens begründet ist und daß für die radiologische Beurteilung nicht der bloße Nachweis eines Deszensus, sondern sein zeitlicher Verlauf, insbesondere gegen Ende des Defäkationsvorganges, entscheidend ist.

4.5.3. Resumee

Zusammenfassend kann man sagen, daß niedrige Ruhe- und Defäkationswinkel, eine Puborektalimpression in Ruhe und eine schnelle Rückbildung Kriterien darstellen, die eher an eine funktionelle Störung denken lassen (zum Beispiel an eine überstarke Bauchpresse des Patienten bei Defäkation), wohingegen große Ruhe- und Defäkationswinkel, große Winkeldifferenzen zwischen Ruhe und Defäkation, eine fehlende Ruheimpression, eine fehlende konstante Puborektalimpression bei Defäkation, eine verzögerte Rückbildung des Deszensus und eine gleichzeitig vorhandene Rektozele mit verzögerter Rückbildung für einen pathologischen Zustand sprechen. Die Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung mit der Studie von Mellgren 1994 (Zusammenhang mit Rektozele) und Park et al. 1996 (Zusammenhang mit Winkeldynamik und Puborektalimpression).

Wenn auch die Miteinbeziehung des anorektalen Winkels bei der Beurteilung des Defäogrammes eher mit Vorsicht vorgenommen werden sollte, so scheint sie bei der Beurteilung eines Deszensus eine gewisse Berechtigung zu haben. Das Vorhandensein einer Konstellation aus großer relativer Bewegung von Ruhe zu Kneiftest bei gleichzeitigen sehr kleinen absoluten Kneifwinkeln bei Methode A weist auf einen klinisch sichtbaren Deszensus hin.

Auffällig ist die Diskrepanz zwischen radiologisch und klinisch festgestelltem Deszensus. Ob vergrößerte absolute Defäkationswinkel, verbunden mit einer Vergrößerung der relativen Werte von Ruhe zu Defäkation (wie sich die Konstellation beim radiologisch festgestellten Deszensus darstellt), das Vorstadium eines klinisch sichtbaren Deszensus markiert oder z.B. nur physiologische Folge einer übermäßigen Bauchpresse darstellt, kann mit den vorliegenden Daten nicht geklärt werden.

4.6. Rückschlüsse auf funktionelle Mechanismen

4.6.1. Bauchpresse

Viele Autoren betonen die Schwankungsbreite der Winkel und die Tatsache, daß defäkographisch pathologische Parameter bei klinisch gesunden Patienten gefunden worden sind (Ferrante et al. 1991, Selvaggi et al. 1990, Shorvon et al. 1989, Ott et al. 1994 und Schott et al. 1994). Auch in der vorliegenden Arbeit finden sich zum Teil erhebliche Diskrepanzen zwischen klinischem und radiologischem Befund. Bisherige Erklärungsversuche bezogen sich allein auf anatomische oder physiologische Besonderheiten der betreffenden Patienten (bei Intussuszeption und Rektozele) oder führten die Ungenauigkeit der Meßmethode an (anorektale Winkel). Der Gesichtspunkt der Mitarbeit, insbesondere des Ausmaßes der Bauchpresse ist bisher nicht berücksichtigt worden. Es ist davon auszugehen, daß sich hinter großen Winkelwerten bei Defäkation und einem radiologisch nachweisbaren starken Deszensus einerseits eine klinisch relevante Beckenbodenschwäche, andererseits eine übertrieben starke Bauchpresse bei normaler Beckenbodenfunktion verbergen kann. Zur Beurteilung ist das Heranziehen weiterer Kriterien vonnöten, wie z.B. das Vorhandensein einer Muskelimpression an der Rektumhinterwand durch die Puborektalschlingen und die seitlichen Externusportionen. Deren Vorhandensein spricht für eine starke Tonisierung des Beckenbodens während der forcierten Bauchpresse. Das Fehlen einer muskulären Impression läßt dagegen eher auf eine Beckenbodeninsuffizienz mit daraus resultierendem Descending Perineum Syndrome schließen. Während der Anteil der Kolonmotilität sowie das Erschlaffen des internen Sphinkters über den inhibitorischen rektoanalen Reflex willkürlich nicht zu beeinflussen ist (Holschneider 1984), schwankt der Anteil der intraabdominellen Druckerhöhung am Defäkationsvorgang stark in Abhängigkeit von der Mitarbeit des Patienten. Dies beeinflußt mehrere röntgenmorphologische Parameter. Starkes Pressen kann zu einer Ineinanderstülpung von Darmwandanteilen (wie bei Intussuszeption) und zu einem verstärkten Absinken des Beckenbodens (wie bei Deszensus) führen, ohne daß dies als primär pathologisch zu bewerten ist. Auch die Größe des anorektalen Winkels ist stark von der

Bauchpresse und somit von der Mitarbeit des Patienten abhängig und sollte daher entsprechend vorsichtig diagnostisch verwertet werden.

4.6.2. Entleerungsverhalten

Bisherige Erklärungsmodelle zur gestörten Entleerung gingen davon aus, daß ein Teil des Stuhls entweder von einer das Lumen einengenden Intussuszeption oder von einer als Reservoir funktionierenden Rektozele zurückgehalten wird und kurze Zeit nach erfolgter Defäkation erneut zu Stuhldrang führt (Buchmann 1988, Goei u. Baeten 1990). Gegenstand vieler Studien war daher, den Zusammenhang zwischen Entleerungsverhalten des Rektums nach Defäkation einerseits und dem Vorhandensein einer Rektozele bzw. einer Intussuszeption andererseits zu untersuchen, um diese These damit auch defäkographisch zu untermauern. Die dabei gefundenen Ergebnisse sind nach wie vor widersprüchlich (Karlsson et al. 1995, Mellgren et al. 1995, Nielsen et al. 1993, Rex u. Lappas 1992). Dabei scheint die KM-imprägnierte Rektumwand eine eindeutige Unterscheidung bezüglich einer „echten“ Entleerung und einer relevanten „Stuhl“-Retention nicht möglich zu machen. Der von Goei et al. 1989 und Klauser et al. 1994 beobachteten großen Interobserver-Variabilität bezüglich Beurteilung des Entleerungsverhaltens versuchte man dabei auch durch semiquantitative bzw. computergestützte Berechnung des Restvolumens gerecht zu werden, ohne daß die Ergebnisse zu einer Klärung beitragen konnten (Nielsen et al. 1993, Karlsson et al. 1995). Auch die klinische Symptomatik des Patienten („Gefühl der unvollständigen Entleerung“) zeigte keine signifikante Korrelation mit dem im korrespondierenden Defäkogramm gefundenen Entleerungsverhalten (Goei et al. 1989).

Die vorliegende Arbeit geht mit den oben beschriebenen Ergebnissen konform. Weder das Vorhandensein einer Rektozele noch einer Intussuszeption korreliert mit verzögerter Entleerung im Defäkogramm, obwohl bei etlichen Patienten eine gestörte Entleerung beobachtet werden konnte. Paradoxerweise zeigt sich in der Gruppe der Patienten mit einer schnellen Entleerung in jedem Fall eine Intussuszeption, in der Gruppe der Patienten ohne Intussuszeption in jedem Fall eine verzögerte Entleerung.

Aufgrund der widersprüchlichen Daten ist eine Erfassung des Entleerungsverhaltens in der Routinebeurteilung des Defäkogrammes bei fraglicher Relevanz und großer Interobserver-Variabilität zur Zeit nicht sinnvoll.

4.7. Schlußfolgerungen

- Die Durchführung einer Defäkographie ist indiziert für die prä- und postoperative Verlaufsbeobachtung (u.a. bei transabdomineller Rektopexie nach Ripstein, Beckenbodenplastik nach Parks, M. gracilis-Plastiken) sowie als ergänzende Untersuchungsmethode bei ansonsten unklaren Untersuchungsbefunden (u.a. bei Inkontinenz unklarer Genese, Obstruktion unklarer Genese und schmerzhafte Defäkation unklarer Genese) in Zusammenschau mit Anamnese und Klinik.
- Die alleinige Beurteilung anhand von anorektalem Winkel, Intussuszeption, Rektozele und Deszensus ist nicht zulässig, da diese Veränderungen auch bei klinisch asymptomatischen Probanden vorkommen.
- Aus Gründen der Qualitätssicherung ist zu fordern, daß die Winkeldynamik und das Rückbildungsverhalten von Rektozele, Intussuszeption und Deszensus in die Routinebeurteilung mit aufgenommen werden. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, physiologische Vorgänge (verursacht durch Bauchpresse) von pathologischen Vorgängen besser abzugrenzen.
- Die Relevanz der absoluten anorektalen Winkelwerte ist als grenzwertig zu betrachten. In jedem Fall sollte die Meßmethode (Rektumachse, distale Rektumhinterwand, Puborektalschlinge) der jeweiligen Fragestellung angepaßt werden.
- Bei Anwendung der neu vorgestellten Winkelmeßmethode mit Betonung der Puborektalschlinge finden sich vor allem bei Inkontinenz und Sphinkterschwäche vermehrt signifikante Unterschiede. Eine global verbesserte Aussagekraft bietet diese Methode jedoch nicht.
- Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Intussuszeption bzw. Rektozele und unvollständige rektale Entleerung im Defäkogramm kann nicht nachgewiesen werden. Eine Aufnahme des Parameters „rektale Entleerung“ in die Routinebeurteilung erscheint aufgrund mangelnder Korrelation mit der Klinik sowie großer Interobserver-Variabilität wenig sinnvoll.

5. ZUSAMMENFASSUNG

47 Defäkogramme, die im Zeitraum von März 1990 bis März 1993 in der Abteilung Radiologie I an der Universität Ulm bei Patienten mit unpezifischen Defäkationsstörungen angefertigt wurden, sind in der vorliegenden Arbeit untersucht worden, um funktionelle Mechanismen von Kontinenz und Defäkation zu klären. Dabei wurden mittels explorativer Datenanalyse bereits in der Literatur beschriebene Kriterien, klinischen Daten, die bei 36 Patienten vorhanden waren und neu eingeführte Untersuchungskriterien mit Betonung der Funktionsdynamik untereinander auf Zusammenhänge untersucht. Mit Hilfe der Ergebnisse sollte zum Einen die Wertigkeit der bisherigen Methode, zum Anderen der Stellenwert der neu eingeführten Parameter überprüft werden.

Die in der beschreibenden Literatur oftmals erwähnte Diskrepanz zwischen defäkographischem Befund und Klinik konnte durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigt werden. Am eindrucksvollsten konnte dies beim Deszensus des Rektums beobachtet werden, wobei klinischer und radiologischer Befund keinerlei Korrelation miteinander zeigten. Aber auch die Absolutwerte der anorektalen Winkel zeigten nur vereinzelt Korrelationen mit Klinik und anderen radiologischen Parametern, so daß Rückschlüsse allein aufgrund der „klassischen“ Kriterien nach wie vor nur mit Vorsicht erlaubt sind. Als Ursache finden sich zum Einen große interindividuellen Schwankungen (die maximale Standardabweichung bei anorektalen Winkeln betrug 28° bei Absolutwerten um 80° bis 110°), die auch in anderen Arbeiten eindrucksvoll bestätigt wurden. Zum Anderen konnte nachgewiesen werden, daß auch physiologische Effekte, wie zum Beispiel eine starke Bauchpresse Einfluß auf Untersuchungsablauf und Morphologie des Rektums nehmen. Mit der Einführung eines neuen Kriteriums, des Rückbildungsverhaltens der jeweiligen morphologischen Auffälligkeit, ist es gelungen, ein Unterscheidungsmerkmal zwischen solchen physiologischen und echten pathologischen Vorgängen zu etablieren. Dabei deutete eine verzögerte Rückbildung auf einen pathologischen Prozeß hin. Obwohl nicht Teil dieser Studie, soll die in der Literatur immer wieder beschriebene große Interobserver-Variabilität als weiterer Grund für die großen Differenzen zwischen Klinik und radiologischem Befund nicht unerwähnt bleiben.

Die in der vorliegenden Arbeit neu eingeführten Kriterien beziehen den Aspekt der Dynamik der Untersuchungsmethode erstmals mit ein. Dazu gehört das bereits oben erwähnte Rückbildungsverhalten von Rektozele, Intussuszeption und Deszensus, aber ebenso die Winkeldynamik, also die Differenzen der Winkel zwischen Ruhe und Kneiftest bzw. Defäkation. Dabei deutet eine große Differenz zwischen Ruhe- und Kneifwinkel direkt auf pathologische Vorgänge wie Sphinkterinsuffizienz, Inkontinenz und Prolaps hin, wie die häufige Korrelation mit diesen Parametern gezeigt hat. Eine mögliche Erklärung ist ein übertrainierter m. sphinkter ani externus, der damit dem drohenden Kontinenzverlust bei einem schwachen m. sphinkter ani internus entgegenwirken kann.

Die Neueinführung einer dritten Definition für den anorektalen Winkel (Methode A) mit Betonung der Puborektalschlinge erbringt keinen signifikanten Vorteil im Vergleich zu den bereits existierenden Meßmethoden. Andererseits hat die Auswertung ergeben, daß bestimmte Teilaspekte des Defäkation mit bestimmten Meßmethoden besonders häufig korrelierten. Bei Anwendung der Methode A mit Betonung der Puborektalisschlinge finden sich vor allem bei Inkontinenz und Sphinkterschwäche vermehrt signifikante Unterschiede. Methode B mit Erfassung der Morphologie der Rektumhinterwand ergibt gehäuft Signifikanzen für Hämorrhoiden, und Methode C mit Betonung der Rektumachse scheint vor allem für den Prolaps empfindlich zu sein. Es bleibt jedoch festzuhalten, daß die absoluten Winkelmessungen nach wie vor mit Vorsicht zu interpretieren sind.

Bei der Ermittlung neuer Kriterien fanden sich eine Reihe von Befunden, die überzufällig häufig entweder mit pathologischen oder mit unauffälligen klinischen Befunden einhergingen. Tauchen sie in bestimmten Konstellationen auf, dann können sie helfen, zwischen einem pathologisches oder physiologisches Geschehen zu unterscheiden. Es zeigte sich, daß ein pathologischer Deszensus häufig mit einer fehlender Puborektalimpression in Ruhe und bei Defäkation einhergeht. Offenbar kommt diesem Muskel eine tragende Rolle bei der Stabilisierung des Beckenbodens zu. Für die Beurteilung einer Rektozele scheint eine große Ausdehnung zusätzliche Hinweise für einen klinisch relevanten Befund zu geben. Besonders viele Zusatzkriterien fanden sich für die Intussuszeption. Auf einen pathologischen Charakter deuten eine fehlende Abgrenzbarkeit einer Schleimhautfalte in Ruhe, ein Beginn im oberen Rektum, eine weite Ausdehnung bis zum anorektalen Übergang oder darüber hinaus, eine starke Wanddicke sowie eine prästenotische Dilatation.

Analog zu einigen anderen Arbeiten hat sich auch in dieser Untersuchung herausgestellt, daß das Entleerungsverhalten des Rektums durch Defäkographie nur unzulänglich beurteilbar ist. Eine Aufnahme dieses Parameters in die Routinediagnostik erscheint zur Zeit daher nicht sinnvoll.

Auch in Zukunft wird die Defäkographie keine Untersuchungstechnik der ersten Wahl sein. Sie hat sich jedoch, wie auch diese Studie belegen konnte, als weiterführende diagnostische Methode bei sonst nicht eindeutigen Befunden sowie in der prä- und postoperativen Diagnostik einen festen Platz sichern können (u.a. bei transabdomineller Rektopexie nach Ripstein, Beckenbodenplastik nach Parks, M. gracilis-Plastiken, sowie Defäkationsstörungen unklarer Genese). Wünschenswert wäre die Einführung eines einheitlichen Standards zur Untersuchung und Auswertung.

6. LITERATUR

- Agachan F, Pfeifer J, Wexner S D:
Defecography and Proctography. Results of 744 patients.
Dis Colon Rectum 8: 899-905 (1996)
- Beersiek F, Swash M, Parks A G:
Histologische Untersuchungen der Sphinkter-und Beckenbodenmuskulatur bei idiopathischer Inkontinenz.
In: Farthmann E, Fiedler L (Hrsg)
Die anale Kontinenz und ihre Wiederherstellung.
Urban und Schwarzenberg, München, S. 29-32 (1984)
- Berkelmans I, Heresbach D, Leroi A M, Touchais J Y, Martin P A, Weber J, Denis P:
Perineal descent at defecography in women with straining at stool: a lack of specificity or predictive value for future anal incontinence?
Eur J Gastroenterol Hepatol 7: 75-79 (1995)
- Bernstein I, Juul N, Gronvall S, Bonde B, Klarskov P:
Pelvic floor muscle thickness measured by ultrasonography.
Scand J Urol Nephrol Suppl 137: 131-133 (1991)
- Bielefeldt K, Enck P, Zamboglou N, Erckenbrecht J F, Mödder U:
Radiologische Diagnostik bei analer Inkontinenz.
Röntgen BI 43: 256-260 (1990)
- Buchmann P:
Stuhlinkontinenz.
In: Buchmann P
Lehrbuch der Proktologie.
Verlag Hans Huber, Bern Stuttgart Toronto, S. 1-2, 5-19, 98-111, 112-120, 163-170 (1988)
- Burhenne H J:
Intestinal evacuation study: a new roentgenologic technique.
Radiol Clin 33: 79-84 (1963)
- Carbogagni P, Spaggiari L, Soliani P, Dell'Abate P, Rusca M, Pavesi G, Larini P, Foggi E:
The spastic pelvic floor syndrome: its diagnosis and treatment.
Ann Ital Chir 63: 69-74 (1992)
- Caruana B J, Wald A, Hinds J P, Eidelmann B H:
Anorectal sensory and motor function in neurogenic fecal incontinence. Comparison between multiple sclerosis and diabetes mellitus.
Gastroenterology 100: 465-470 (1991)
- Christiansen J, Hesselfeldt P, Sorensen M:
Treatment of internal rectal intussusception in patients with chronic constipation.
Scand J Gastroenterol 30: 470-472 (1995)
- Choi D L, Ekberg O:
Functional analysis of anorectal junction: defecography.
Fortschr Röntgenstr 148: 50-53 (1988)
- Cuesta M A, Meijer S, Derksen E J, Boutkan H, Meuwissen S G:
Anal sphincter imaging in fecal incontinence using endosonography.
Dis Colon Rectum 35: 59-63 (1992)

Ekberg O, Nylander G, Fork F T:

Defecography.

Radiology 155: 45-48 (1985)

Felt-Bersma R J F, Luth W J, Janssen J J W M, Meuwissen S G M:

Defecography in patients with anorectal disorders: which findings are clinically relevant?

Dis Colon Rectum 33: 277-284 (1990)

Ferrante S L, Perry R E, Schreiman J S, Cheng S C, Frick M P:

The reproducibility of measuring the anorectal angle in defecography.

Dis Colon Rectum 34: 51-55 (1991)

Frenckner B, von Euler C V:

Influence of pudendal block of the function of the anal sphincters.

Gut 16: 482-489 (1975)

Goei R, Baeten C, Arends J W:

Solitary rectal ulcer syndrome: findings at barium enema study and defecography.

Radiology 168: 303-306 (1988)

Goei R, van Engelshoven J, Schouten H, Baeten C, Stassen C:

Anorectal function: defecographic measurement in asymptomatic subjects.

Radiology 173: 137-141 (1989)

Goei R, Baeten C:

Rectal intussusception and rectal prolapse: detection and postoperative evaluation with defecography.

Radiology 174: 124-126 (1990)

Goei R:

Anorectal function in patients with defecation disorders and asymptomatic subjects: evaluation with defecography.

Radiology 174: 121-123 (1990)

Grassi R, Catalano O, Salzano A, Amitrano M, Parisi B, Rotondo A:

Functional anorectal disorders: associated defecographic findings and related symptoms.

Radiol Med 88: 56-62 (1994)

Grassi R, Pomerri F, Habib F I, Catalano O, Bressanin F, Rotondo A:

Defecography study of outpouchings of the external wall of the rectum: posterior rectocele and ischio-rectal hernia.

Radiol Med 90: 44-48 (1995)

Grassi R, Rotondo A, Catalano O, Amitrano M, Vallone G, Garagno V, Fanucci A:

Endoanal ultrasonography, defecography, and enema of the colon in the radiologic study of incontinence.

Radiol Med 89: 792-797 (1995)

Halligan S, Bartram C I:

Is barium trapping in rectocele significant?

Dis Colon Rectum 7: 764-768 (1995)

Helzel M V:

Spastic pelvic floor syndrome: Definition im Doppelbelichtungs-Defäkogramm.

Radiologe 29: 377-381 (1989)

- Holschneider A M:
Physiologie der anorektalen Kontinenz.
In: Farthmann E, Fiedler L (Hrsg)
Die anale Kontinenz und ihre Wiederherstellung.
Urban und Schwarzenberg, München, S. 10-20 (1984)
- Ikenberry S, Lappas J C, Hana M P, Rex D K:
Defecography in healthy subjects: comparison of three contrast media.
Radiology 1: 233-238 (1996)
- Jorge J M, Wexner S D, Marchetti F, Rosato G O, Sullivan M L, Jagelman D G:
How reliable are currently available methods of measuring the anorectal angle?
Dis Colon Rectum 4: 332-338 (1992)
- Jorge J M, Ger G C, Gonzalez L, Wexner S D:
Patient position during cinedefecography. Influence on perineal descent and other measurements.
Dis Colon Rectum 9: 927-931 (1994)
- Jorgensen J, Stein P, King D W, Lubowski D Z:
The anorectal angle is not a reliable parameter on defecating proctography.
Aust N Z J Surg 2: 105-108 (1993)
- Kahle W, Leonhardt H, Platzer W:
Taschenatlas der Anatomie, Bd 2
Thieme, Stuttgart New York, S. 300-309 (1984)
- Kaiser A, Buchmann P, Bruhlmann W:
Die Bedeutung der Defäkographie für die Diagnose der Rektozele und des Rektalprolapses.
Helv Chir Acta 60: 697-700 (1994)
- Karlbom U, Pahlman L, Nilsson S, Graf W:
Relationships between defecographic findings, rectal emptying, and colonic transit time in constipated patients.
Gut 36: 907-912 (1995)
- Karlbom U, Graf W, Nilsson S, Pahlmann L:
Does surgical repair of a rectocele improve rectal emptying?
Dis Colon Rectum 11: 1296-1302 (1996)
- Klauser A G, Ting K H, Mangel E, Eibl-Eibesfeldt B, Muller-Lissner S A:
Interobserver agreement in defecography.
Dis Colon Rectum 37: 1310-1316 (1994)
- Knoch H G:
Das Descending Perineum Syndrome.
Hautnah Derm 6: 634-646 (1992)
- Kruyt R H, Delemarre J B V M, Doornbos J, Vogel H J:
Normal anorectum: dynamic MR imaging anatomy.
Radiology 179: 159-163 (1991)
- Kruyt R H, Delemarre J B, Gooszen H G, Hermans J:
Defecography and anal manometry.
Eur J Radiol 2: 166-170 (1992)

- Kuijpers H C, Scheuer M:
Disorders of impaired fecal control. A clinical and manometric study.
Dis Colon Rectum 33: 207-211 (1990)
- Law P J, Kamm M A, Bartram C I:
Anal endosonography in the investigation of fecal incontinence.
Br J Surg 78: 312-314 (1991)
- Lee H H, Chen S H, Chen D F, Huang C S:
Defecographic evaluation of patients with defecation difficulties.
J Formos Med Assoc 93: 944-949 (1994)
- Levine M S, Kam L W, Rubesin S E, Ekberg O:
Internal hemorrhoids: diagnosis with double-contrast barium enema examination.
Radiology 177: 141-144 (1990)
- Lierse W:
Anatomische Grundlagen der Kontinenz.
In: Farthmann E, Fiedler L (Hrsg)
Die anale Kontinenz und ihre Wiederherstellung.
Urban und Schwarzenberg, München, S. 7-9 (1984)
- Loder P B, Kamm M A, Nicholls R J, Phillips R K:
Hemorrhoids: pathology, pathophysiology and aetiology.
Br J Surg 81: 946-954 (1994)
- Mahieu P, Pringot J, Bodart P:
Defecography: I. Description of a new procedure and results in normal patients.
Gastrointest Radiol 9: 247-251 (1984)
- Mellgren A, Bremmer S, Johannson C, Dolk A, Uden R, Ahlback S O, Holmstrom B:
Defecography. Results of investigations in 2,816 patients.
Dis Colon Rectum 37: 1133-1141 (1994)
- Mellgren A, Anzen B, Nilsson B Y, Johannson C, Dolk A, Gillgren P, Bremmer S, Holmstrom B:
Results of rectocele repair. A prospective study.
Dis Colon Rectum 38: 7-13 (1995)
- Murthy V K, Okin B A, Smith L E, Glassmann L M:
Excellent outcome using selective criteria for rectocele repair.
Dis Colon Rectum 39: 374-378 (1996)
- Nielsen M B, Rasmussen O O, Pedersen J F, Christiansen J:
Anal endosonographic findings in patients with obstructed defecation.
Acta Radiol 34: 35-38 (1993)
- Nielsen M B, Buron B, Christiansen J, Hegedus V:
Defecographic findings in patients with anal incontinence and constipation and their relation to rectal emptying.
Dis Colon Rectum 36: 806-809 (1993)
- Ott D J, Donati D L, Kerr R M, Chen M Y:
Defocography: results in 55 patients and impact on clinical management.
Abdom Imaging 4: 349-354 (1994)

Park U C, Choi S K, Piccirillo M F, Verzaro R, Wexner S D:
Patterns of anismus and the relation to biofeedback therapy.
Dis Colon Rectum 7: 168-173 (1996)

Parks A G:
Hemorrhoidektomy.
Adv Surg 5: 1-50 (1971)

Pavone P, Pizzamiglio M, Catalano C, Sarrantonio A, Pronio A, Montesani C, Ribotta G, Passariello R:
Restorative proctocolectomy. A morphological-functional study by computed tomography with coronal scans.
Radiol Med 90: 244-249 (1995)

Pezim M E, Pemberton J H, Levin K E, Litchy W J, Philips S F:
Parameters of anorectal and colonic motility in health and in severe constipation.
Dis Colon Rectum 5: 484-491 (1993)

Phillips S F, Edwards A W:
Some aspects of anal continence and defecation.
Gut 6: 396-406 (1965)

Piloni V, Genovesi N, Grassi R, Lazzini S, Pieri L, Pomerri F:
National working team report on defecography.
Radiol Med 6: 784-793 (1993)

Rex D K, Lappas J C:
Combined anorectal manometry and defecography in 50 consecutive adults with fecal incontinence.
Dis Colon Rectum 11: 1040-1045 (1992)

Salzano A, Cavallo G, De Rosa A, Tesorone F, De Luca L, Paoletta V:
Role of radiologic diagnosis in rectal mucosal prolapse.
Radiol Med: 82-86 (1996)

Scaglia M, Delaini G G, Hulten L:
Defecography in internal invagination of the rectum.
Chir Ital 45: 132-137 (1993)

Schiebler T H, Schmidt W, Zilles K (Hrsg):
Anatomie.
Springer, Berlin Heidelberg, S. 516-597 (1983)

Schmelzer H:
Defäkographie und obstruktive Entleerungsstörung.
Hautnah Derm 3: 214-226 (1993)

Schmidt R F, Thews G (Hrsg):
Physiologie des Menschen.
Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, S. 367-370 (1987)

Schott U, Braunschweig R, Fleiter T, Starlinger M, Jehle E, Claussen C D:
Evacuation proctography: physiological variability and clinical relevance of the anorectal angle and the position of the pelvic floor.
Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr 4: 334-339 (1994)

Schweiger M:

Physiologie der Kontinenz im Erwachsenenalter.

In: Farthmann E, Fiedler L (Hrsg)

Die anale Kontinenz und ihre Wiederherstellung.

Urban und Schwarzenberg, München, S. 21 - 25 (1984)

Schweiger M, Schellerer W, Kuypers G:

Kontinenz nach tiefer Rektumresektion.

Dissertation Universität Erlangen Nürnberg (1977)

Selvaggi F, Pesce G, Di Carlo E S, Maffettone V, Canonico S:

Evaluation of normal subjects by defecographic technique.

Dis Colon Rectum 33: 698-702 (1990)

Shorvon P J, McHugh S, Diamant N E, Somers S, Stevenson G W:

Defecation in normal volunteers: results and implications.

Gut 30: 1737-1749 (1989)

Staubesand J (Hrsg):

Sobotta: Atlas der Anatomie des Menschen, Bd 2

Urban und Schwarzenberg, München Wien Baltimore, S. 216-225, 232-255 (1988)

van Tets W F, Kuijpers J H:

Internal rectal intussusception--fact or fancy?

Dis Colon Rectum 10: 1080-1083 (1995)

Wienbeck M:

Kolonmotilität und Kontinenz.

In: Farthmann E, Fiedler L (Hrsg)

Die anale Kontinenz und ihre Wiederherstellung.

Urban und Schwarzenberg, München, S. 25-28 (1984)

Yoshioka K, Matsui Y, Yamada O, Sakaguchi M, Takada H, Hioki K, Yamamoto M, Kitada M, Sawaragi I:

Physiologic and anatomic assessment of patients with rectocele.

Dis Colon Rectum 34: 704-708 (1991)

7. DANKSAGUNG

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. G. Bargon (emeritierter Ärztlicher Direktor der Radiologischen Klinik) für die Überlassung des interessanten Themas sowie Herrn Prof. Dr. med. H.-J. Brambs (Ärztlicher Direktor der Radiologischen Klinik) für die Übernahme und Weiterführung meiner Dissertation. Herrn Priv. Doz. Dr. med. N. Rilinger (Oberarzt der Radiologischen Klinik) danke ich für die stets freundliche und engagierte Betreuung der Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. med. H. Zeitler, der zu jeder Zeit als geduldiger Gesprächspartner zur Verfügung stand und ohne dessen wertvolle Anregungen die Arbeit in der vorliegenden Form nicht hätte erscheinen können.

Ich danke Herrn Dr. med. F. Junghans, Dermatologe und Proktologe in Ulm, der einen beträchtlichen Teil der klinischen Patientendaten großzügig zur Verfügung stellte.

8. LEBENSLAUF

Geburtsdatum / -ort: 15. Juni 1966 in München
Anschrift: Rodomstorstraße 78, 24306 Plön
Familienstand: ledig
Eltern: Dr. med. Klaus Thielert, Arzt für Allgemeinmedizin
Christel Thielert, Hausfrau

Schulbildung

1976 - 1986 Internatsgymnasium Schloß Plön,
Abschluß: Allgemeine Hochschulreife
07/82 - 07/83 zwölfmonatiger Aufenthalt als Austauschschüler in den USA
Abschluß: High School Diploma

Wehrdienst

07/86 - 09/87 fünfzehn Monate Grundwehrdienst als Sanitätssoldat bei der Marine
10/90 Anerkennung als Spätverweigerer

Hochschulbildung

10/87 - 10/94 Universität Ulm, Studium der Humanmedizin
06/91 - 12/91 sechsmonatiger Aufenthalt in Indien, davon zwei Monate am
Bishop Conrad Memorial Hospital, Khairabad
10/94 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Berufliche Tätigkeiten

4/95 bis 9/96 Tätigkeit als Arzt im Praktikum am städtischen Krankenhaus
Schwabmünchen auf der Abteilung für Innere Medizin
10/96 bis 5/98 Übernahme als Assistenzarzt der Abteilung für Innere Medizin
seit 6/98 Assistenzarzt der 1. Chirurg. Klinik des LKH Coburg

Plön, den 14. Dezember 1998