

**Aus dem Marien- Hospital Düsseldorf
Chirurgische Klinik
Akademisches Lehrkrankenhaus der
Heinrich- Heine- Universität Düsseldorf
Chefarzt: Prof. Dr. med. W. Stock**

Die präoperative Diagnostik der Sigmadivertikulitis mittels Computertomographie

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät

der Heinrich- Heine- Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Sabine Perreau

2003

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gez: Univ.-Prof. Dr. med. dent. Wolfgang H.-M. Raab

Dekan

Referent: Prof. Dr. Stock

Koreferent: Prof. Dr. Gabbert

1. Einleitung	4
1.1 Geschichtlicher Überblick	5
1.2 Begriffsdefinitionen und Lokalisation im Verdauungstrakt	5
1.3 Epidemiologie	6
1.4 Ätiologie und Pathogenese der Divertikulose	6
1.5 Pathogenese und Komplikationen der Divertikulitis	8
1.6 Symptomatik der Sigmadivertikulitis	9
1.7 Diagnostik	10
1.8 Die Rolle der Computertomographie in der Diagnostik der Divertikulitis	11
1.8.1 Computertomographische Merkmale der Divertikulitis	12
1.9 Stadieneinteilung	13
1.9.1 klinische Stadieneinteilung	13
1.9.2 Computertomographische Stadieneinteilung	15
2. Methodik	20
2.1 Art der Untersuchung	20
2.2 Patienten	20
2.2.1 Einschlußkriterien	20
2.2.2 Ausschlußkriterien	20
2.3 Zielkriterium	20
2.4 Studienplan	21
2.5 Datenerfassung	22
2.5.1. Daten aus der chirurgischen Ambulanz	23
2.5.2 Röntgendiagnostik	23
2.5.3. Operationsdaten	26
2.5.4. Histologische Befunde	28
2.6. Methodik der Stadieneinteilung	29
2.7 Statistik	31
3. Ergebnisse	33
3.1. Alters- und Geschlechtsverteilung	33
3.2 Operative Therapie	34
3.2.1. Operationsverfahren	34
3.2.2. Krankenhausverweildauer bis zur Operation	34

3.3 Computertomographie	35
3.4 Einzelbefunde Sigmadivertikulitis	36
3.4.1 Computertomographie	36
3.4.2 Histologie	38
3.4.3 Intraoperativer Befund	39
3.5 Stadienein- und verteilung der Sigmadivertikulitis	40
3.5.1 Computertomographie	40
3.5.2 Histologie	41
3.5.3 intraoperativer Befund	42
3.5.4 Gemeinsamer intraoperativer und histologischer Befund	43
3.6 Statistische Auswertung	45
3.6.1 Korrelation Computertomographie mit dem gemeinsamem intraoperativem/ histologischen Befund	46
3.6.1.1 gemeinsamer histologischer / intraoperativer Befund und Computertomographie	46
3.6.1.1.1 DivertikULOse/ Divertikulitis	46
3.6.1.1.2 akute/ chronische Verlaufsform	47
3.6.1.1.3 Einzelstadien	48
3.6.2.1 Abszeß	53
3.6.2.2 gedeckte Perforation	54
3.6.2.3 Abszeß und gedeckte Perforation	55
4. Diskussion	56
4.1. Patientenkollektiv	57
4.2. Operative Therapie	58
4.3. Darmkontrastierung und Zeitpunkt der Computertomographie	60
4.4. diagnostische Kriterien der Divertikulitis	62
4.4.1. Computertomographie	62
4.4.2. Intraoperativer und histologischer Befund	64
4.5 Stadien der Divertikulitis	66
4.5.1. Computertomographie	66
4.5.2 Histologie und intraoperativer Befund	68

4.6. Die Bedeutung der Computertomographie in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis	70
4.6.1 Statistische Werte der Computertomographie	72
4.6.1.1 akute Divertikulitis	72
4.6.1.2 chronische Verlaufsform	74
4.6.1.3 Komplikationen der Divertikulitis	75
5. Zusammenfassung	79
6. Literatur	80
Lebenslauf	86

1. Einleitung

Die Divertikulitis gehört in den Industriestaaten zu den häufigsten Erkrankungen des Kolons. Jeder 10. Mensch über 60 Jahre wird mindestens einmal wegen einer Komplikation der Divertikulose einer Behandlung bedürfen (Parks 1975).

Somit sind die Divertikulose und ihre Komplikationen Krankheitsbilder, denen Chirurgen und Internisten im Klinikalltag häufig begegnen und deren Diagnostik sorgfältig durchgeführt werden muß, nicht nur wegen der mannigfaltigen Differentialdiagnosen, sondern auch wegen der stadiengerechten Therapie.

Die Diagnostik der Divertikulitis stützt sich neben der klinischen Untersuchung , der Anamnese und dem Kolonkontrasteinlauf auch auf die Computertomographie, nicht zuletzt wegen ihrer geringeren Komplikationen im Vergleich zur Koloskopie oder dem Kolonkontrasteinlauf, sondern auch wegen ihrer höheren Aussagekraft, was die extramurale Ausdehnung der Divertikulitis angeht.

Die Aussagekraft der Computertomographie wurde in bisherigen Studien nur mit dem klinischen Verlauf der Patienten korreliert; ein Vergleich der computertomographisch erhobenen Befunde mit der Histologie und dem intraoperativen Befund und somit eine Korrelation mit dem tatsächlichen Ausmaß der Divertikulitis fehlt.

Ziel dieser Studie war daher, die Rolle der Computertomographie in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis herauszuarbeiten. Besonderheit dieser Studie ist, daß alle eingeschlossenen Patienten eine Computertomographie erhielten, operiert wurden und die intraoperativ entnommenen Präparate feingeweblich untersucht wurden. Anhand der Korrelation der computertomographisch erhobenen Befunde mit den intraoperativen und den histopathologischen Gewebeuntersuchungen wurden folgende Fragestellungen untersucht:

1. Kann die Sigmadivertikulitis mittels der Computertomographie sicher diagnostiziert werden?
2. Können milde Formen der Divertikulitis sowie die chronische Verlaufsform erkannt werden?
3. Können Komplikationen der Sigmadivertikulitis wie Abszeß und gedeckte Perforation mit Hilfe der Computertomographie detektiert werden?

1.1 Geschichtlicher Überblick

Die Divertikulose wurde erstmals Ende des 18. Jahrhunderts beschrieben, als Baillie 1799 eine Illustration eines Kolonsegments mit multiplen Divertikeln veröffentlichte (Baillie 1799).

Cruvelhier lieferte 50 Jahre später die erste detaillierte pathologische Beschreibung von Kolondivertikeln. Er schrieb 1849: „Nicht selten finden wir zwischen den Längsmuskelfasern des Sigmas kleine, dunkle, birnenförmige Tumoren, die durch Hernierung der Mucosa durch Muskellücken entstehen.“(Cruvelhier 1849).

Graser stellte als erster einen Zusammenhang der pathologischen Veränderungen mit den klinischen Zeichen der Divertikelkrankheit her. Er prägte den Begriff der Peridivertikulitis, die er als ein Resultat der entzündlichen Veränderungen in und um die Divertikel ansah. Heute wird diese Veränderung als Divertikulitis bezeichnet (Graser 1899). Unterstützung fand er 1907 in Mayo, der vorschlug, die auf das perikolische Gewebe ausgedehnte Divertikulitis als Peridivertikulitis zu terminieren (Mayo 1907).

Grasers Werk und das verschiedener nachfolgender Autoren wie Moyhian 1907, Keith 1910, Drummond 1917, Mailer 1928 und Edwards 1939 etablierten die Divertikulose und ihre Komplikationen als eigenständige Erkrankung.

1.2 Begriffsdefinitionen und Lokalisation im Verdauungstrakt

Divertikel sind angeborene oder erworbene Ausstülpungen eines Hohlorgans , die sich eindeutig vom Lumen absetzen. Sie kommen im gesamten Verdauungstrakt vor, vom Ösophagus bis zum distalen Kolon.

In rund 95% der Fälle ist das Sigma ausschließlich befallen (Almy 1980, Filippini 1982, Doring 1992), während es in 50% der Fälle zumindest mitbefallen ist (Filippini 1982). In 5-15% wird eine generalisierte Divertikulose beobachtet (Filippini 1982) . Am Sigma-Rectum- Übergang ist eine scharfe Grenze zu finden, aboral davon gibt es praktisch keine Divertikel mehr.

Die rechtsseitige Divertikulose ist in Europa selten, die Inzidenz beträgt 0.1 bis 2,5% (Chappuis 1988); in Asien, vor allem in Japan, ist die Inzidenz der rechtsseitigen Divertikulose bedeutend höher. Das Durchschnittsalter der Patienten mit rechtsseitiger Divertikelkrankheit ist 10 bis 15 Jahre unter dem der Patienten mit linksseitiger Divertikulose (Chappuis 1988).

Zu unterscheiden sind echte Divertikel, die aus Ausstülpungen aller Wandschichten bestehen, (z.B. die Traktionsdivertikel des Ösophagus), und Pseudodivertikel mit Ausstülpung ausschließlich der Mukosa bzw. Submukosa, wie sie im Kolon vorliegen. Die Divertikulose ist durch das Auftreten von zahlreichen Divertikeln definiert. Entzündet sich die Wand eines Divertikels, meist auch dessen Umgebung, so wird dies als Divertikulitis bezeichnet.

1.3 Epidemiologie

Die Divertikulose ist eine Erkrankung der industrialisierten westlichen Welt des 20. Jahrhunderts und entwickelte sich in den letzten 60 Jahren von einer bekannten Rarität zur häufigsten Erkrankung des Colon (Härb 1969).

Die Inzidenz der Divertikulitis steigt mit der Erkrankungsdauer an Divertikulose; nach 5 Jahren sind bereits 10% an Divertikulitis erkrankt, nach 20 Jahren sind es 35% (Horner 1958).

Die Prävalenz der Divertikelkrankheit steigt mit dem Lebensalter:

bei Patienten unter 40 Jahren ist sie sehr selten, nämlich 5% (Parks 1969 und 1975, Acosta 1992) , während rund 20-30% der 50 jährigen Patienten und 50 bis 66% der älter als 80 jährigen Patienten an einer Divertikulose erkrankt sind (Almy 1980, Painter 1975, Parks 1969 und 1975).

1.4 Ätiologie und Pathogenese der Divertikulose

Um 1870 bis 1880 wurde mit dem Einführen von Getreidemühlen plötzlich der Kleieanteil im Brot erheblich reduziert. Da ballaststoffarme Kost eine der Hauptursachen für die Entstehung der Divertikulose ist und die Divertikulose etwa 40 Jahre braucht, um sich zu entwickeln, verbreitete sie sich um 1920 in Europa und den USA; bis 1900 war sie noch weitgehend unbekannt (Painter 1980).

Die Divertikulose ist fast unbekannt in Ländern, deren Einwohner sich überwiegend von ballaststoffreichen, fettarmen Lebensmitteln und unraffinierten Kohlenhydraten ernähren (Mendeloff 1986, Painter 1971). Painter und Burkitt stellten die These auf, die Divertikulose werde hauptsächlich durch ballaststoffarme Kost verursacht (Painter 1971).

Faktoren wie Übergewicht, Bewegungsarmut und höhere Lebenserwartung tragen ebenfalls zur Divertikelbildung bei (Chodak 1981). Letztlich ist die Pathogenese nicht endgültig geklärt; es werden verschiedene Faktoren diskutiert.

Echte angeborene Divertikel des Colons sind selten. Bei den der typischen Divertikulose zugrundeliegenden Veränderungen handelt es sich vielmehr um erworbene Pseudodivertikel, die nur aus Mucosa, Submucosa und Serosa bestehen. Die Hernierung von Mucosa und Submucosa endet in der Serosa, in den meisten Fällen zwischen der Taenia mesenterialis und den Taeniae laterales. Prädilektionsstellen sind die Durchtrittspunkte der Arteria marginalis durch die Muscularis propria. Die Hernierung von Mucosa und Submucosa durch die zirkuläre glatte Muskulatur wird zum einen durch Veränderung der Widerstandskraft der Colonwand und zum anderen durch Veränderung des Verhältnisses zwischen intraluminalen Druck und Peritonealhöhlendruck gefördert. Die Verminderung der Widerstandskraft ist Folge morphologischer Veränderungen der Colonwand. So weisen die meisten Patienten mit Sigmadivertikeln eine Verdickung der zirkulären Muskulatur, eine Verkürzung der Taenien und eine Einengung des Darmlumens auf. Die Ursache dieser Veränderungen ist noch nicht vollständig geklärt (Hoffmann 1995).

Raguse fand sowohl morphologische Veränderungen der Längsmuskulatur, nämlich eine maximal kontrahierte Längsmuskulatur als auch in der in- vitro- und in- vivo-Funktionsanalyse ein pathologisches Motilitätsmuster in der Taenienmuskulatur, das in der Quermuskulatur nicht gefunden wurde. Sowohl in der Motorik wie auch im EMG fand er eine gesteigerte Motilität des Divertikeldarmes (Raguse 1981).

Nach einem Konzept von Painter können Kontraktionsringe der zirkulären Muskulatur als Form einer nicht- propulsiven Colonkontraktion zu einer Segmentierung des Colons führen, wobei Kontinuität und Passage des Colonlumens unterbrochen werden (Painter 1968). Die weitere Kontraktion der Colonmuskulatur führt dann zu einem exponentiellen Anstieg des intraluminalen Drucks. Der lokalisierte abnormal hohe intraluminale Druck führt schließlich zur Hernierung von Mucosa und Submucosa. Aber Colonypermotilität und Erhöhung des intraluminalen Druckes lassen sich nicht bei allen Patienten mit einer Divertikulose beobachten.

Die Beobachtung, daß Divertikel mit höherem Alter vermehrt auftreten, korreliert mit einer zunehmenden Einlagerung von Elastin, mit einer molekularen Veränderung des Kollagens und anderen Veränderungen des reticulären Bindegewebes der Darmwand mit zunehmendem

Alter (Whiteway 1985, Bornstein 1976). Durch die beschriebenen Veränderungen kommt es zu einem Nachlassen der Spannkraft gegenüber Dehnung durch intraluminalen Druck.

Zusammenfassend ist die Ätiologie der Colondivertikulose am ehesten multifaktoriell als Folge von Darmwandveränderungen, abnormal hohem intraluminalem Druck, motorischer Dysfunktion und faserarmer Kost zu sehen.

1.5 Pathogenese und Komplikationen der Divertikulitis

Als Folge der gestörten Funktion der Kolonlängsmuskulatur und der sie begleitenden, durch Längsverkürzung bedingten, globalen Muskelverdickung entsteht die Divertikelhalseinengung mit Kotstau.

Dieser ist als Ausgangspunkt der fortschreitenden Divertikelerkrankung anzusehen (Raguse 1990).

Es kommt zur Eintrocknung und Härtung des Faeces. Die Folge ist eine lokale Entzündung der Darmwand und Hyperplasie lymphatischen Gewebes. In diesem Stadium ist die Entzündung auf das Divertikel oder bestenfalls auf das es umgebende Lymphgewebe begrenzt (Stadium der Divertikulitis).

Gelingt es in jetzt nicht, den Entzündungsprozeß aufzuhalten, kommt es über Drucknekrosen und Makro- und Mikroperforation zur entzündlichen Durchwanderung mit Überschreiten der Divertikelwand, also zur Kolonwandphlegmone (Stadium der Peridivertikulitis).

Durch die Perforationen kommt es zum Austritt von Darminhalt in das pericolische Gewebe. Als Folge entsteht entweder lediglich fibrotisches Gewebe oder ein kleiner pericolonischer Abszeß (Stadium der Perikolitis).

Erst die peridivertikulitische Ausdehnung macht die Divertikulitis klinisch manifest (Morson 1975) .

Gewöhnlich bleibt die Peridivertikulitis lokalisiert, da sie durch die Appendices epiploicae, das pericolonische Fettgewebe, das Mesenterium oder die anliegenden Organe eingedämmt wird.

In seltenen Fällen kann es zur freien Perforation kommen. Die fäkale und eitrig Peritonitis nach freier Perforation oder nach Ruptur eines pericolonischen Abszesses sind die schwerwiegendste Komplikation mit hoher Letalität.

In 10% der Fälle kommt es zu einer gedeckten Perforation, die meist ins Mesokolon erfolgt (Vogt 1996).

Wiederholte Entzündungen können zu ausgedehnten phlegmonösen Entzündungen, Abszedierungen oder Fibrosierungen führen. Diese Fibrosierungen der Colonwand können das Darmlumen verschließen oder stenosieren. Bei 5% der Patienten kommt es durch die entzündliche Darmschleimhautschwellung und spastische Engstellung einzelner Segmente zu einem Ileus (Vogt 1996). Pericolonische Abszesse können in das umliegende Gewebe wie Dünn- Dickdarmsegmente, Harnblase, Harnleiter, Uterus, Vagina und Bauchdecke einbrechen und zu Fistelbildungen führen (Hoffmann 1995); in 65% der Fälle handelt es sich hierbei um Sigma-Blasen-Fisteln (Vogt 1996). Kolokutane Fisteln entstehen größtenteils im Gefolge einer perkutanen Abszeßpunktion (Vogt 1996).

Die Blutung, die im Rahmen einer Divertikulitis auftreten kann, ist nicht typischerweise Folge einer entzündlichen Veränderung. Sie tritt bei 5% der Patienten auf (Knight 1957). Häufig ist die Quelle der Blutung ein einzelnes Divertikel, welches bei 80% der Patienten nicht entzündlich verändert ist (Gennaro 1973) . Die enge lokale Beziehung zwischen einem arteriellem Gefäß zu den Divertikelhälsen prädisponiert zur Divertikelblutung (Meyers 1973). Die Divertikelblutung ist bei Patienten, die älter als 60 Jahre sind, die häufigste Form der unteren gastrointestinalen Blutung (Vogt 1996).

1.6 Symptomatik der Sigmadivertikulitis

Eine Divertikulitis kann jederzeit auftreten und akut, subakut oder chronisch verlaufen.

Die häufigsten Symptome der akuten Sigmadivertikulitis sind

1. plötzlich einsetzender, teils kolikartiger, linksseitiger Unterbauchschmerz (sog. Linksappendizitis)
2. Änderung der Stuhlgewohnheiten (Obstipation oder Diarrhoe)
3. Völlegefühl, Übelkeit und Erbrechen
4. tastbarer schmerzhafter walzenförmiger Tumor im linken Unterbauch mit geblähtem Abdomen
5. Fieber, Erhöhung der Blutsenkungsgeschwindigkeit und Leukozytose mit Linksverschiebung, sie können bei älteren und immunsupprimierten Menschen allerdings fehlen. In diesen Fällen ist meist auch die klinische Symptomatik schwächer ausgeprägt.
6. klinische Zeichen des septischen Schocks, der brettharte Bauch als Zeichen der generalisierten Peritonitis bei perforierter Divertikulitis, die akute untere gastrointestinale Blutung oder der mechanische Ileus sind Hinweise auf ein kompliziert verlaufendes Krankheitsbild und bedürfen entsprechender differentialdiagnostischer Abklärung.

7. Abszedierung in unterschiedliche Kompartimente kann das klinische Bild der Divertikulitis gelegentlich so verändern, daß dann auch andere Symptome - z.B. Schmerzen im linken Beinrichtungswisend werden können (Gillessen 1995).

Tabelle 1: Wichtige Differentialdiagnosen der akuten Sigmadivertikulitis

Appendizitis

Chronisch entzündliche Darmerkrankung

Colon irritabile

Darmischämie

Kolorektales Karzinom

Nephrolithiasis/ Urosepsis

Penetrierendes Ulkus ventriculi oder duodeni

Salpingitis

Bandscheibenprolaps/ Lumbago

Sigmavolvulus/-obstruktion

Tabelle 1: Differentialdiagnosen der Sigmadivertikulitis

Die chronische Verlaufsform äußert sich entweder durch

1. Stenosekomplikationen in Form von Ileus / Subileus oder Obstipation, durch
2. Fistelbildungen mit organentsprechenden Symptomen. Bei Vorliegen beispielsweise einer Sigma- Blasen-Fistel sind Dysurie und rezidivierende Harnwegsinfekte zu erwarten oder durch
3. rezidivierende Schmerzen im linken Unterbauch

1.7 Diagnostik

Die Primärdiagnostik bei Patienten mit Symptomen einer Sigmadivertikulitis beginnt mit einer genauen Anamnese, u.a. die Frage nach zurückliegenden Episoden einer Divertikulitis sowie nach Auffälligkeiten beim Wasserlassen, vaginalem Ausfluß, Veränderung der Stuhlkonsistenz, -frequenz und -farbe. Die körperliche Untersuchung umfaßt die abdominelle Palpation, Perkussion und Auskultation sowie die rektale Untersuchung.

An Laboratoriumsuntersuchungen sind vor allem die Blutsenkungsgeschwindigkeit und das Blutbild von großer Wichtigkeit.

An bildgebenden Verfahren wird zunächst eine Abdomenübersicht im Stehen erstellt. Sie kann Auskunft über Krankheitskomplikationen wie Perforation oder Ileus geben.

An weiteren bildgebenden Verfahren kann ein Kolonkontrasteinlauf mit Barium^R in Doppelkontrast mit Luft vorgenommen werden, der eine bessere Detailerkennbarkeit der Schleimhaut ermöglicht als der Kolonkontrasteinlauf mit dem wasserlöslichen Peritrast^R, welcher bei dem Verdacht auf eine Perforation ohne vorbereitende Maßnahmen durchgeführt wird. Gefahr des Kontrasteinlaufes mit Barium^R ist die Bariumperitonitis, falls eine Perforation vorliegt.

Über das Ausmaß des peridivertikulären Entzündungsprozesses läßt sich jedoch mittels des Kontrasteinlaufs keine Aussage machen. Auf die radiologisch zu erkennbaren Veränderungen bei dem Kolonkontrasteinlauf wird an späterer Stelle näher eingegangen.

In den letzten Jahren erhielt die Computertomographie einen zunehmend großen Stellenwert in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis. Sie sollte, sofern möglich, vor einem Kontrasteinlauf vorgenommen werden, da die Computertomographie dem Barium-Kolonkontrasteinlauf ebenbürtig oder sogar überlegen ist (Hachigian 1992).

Eine Coloskopie kann dann vorgenommen werden, wenn sich durch die zuvor angefertigten Untersuchungen nicht eindeutig klären läßt, ob es sich um eine Divertikulitis oder ein Karzinom handelt.

Auch eine Sonographie des Abdomens mit einem 5 oder 7,5 MHz- Schallkopf kann als bildgebendes Verfahren eingesetzt werden. Zwar kann nach vorliegenden Publikationen die akute Sigmadivertikulitis mit hoher Sensitivität und Spezifität nachgewiesen werden (Schwerk 1993, Wada 1990, Wilson 1990), sie ist allerdings einer erheblichen Untersucherabhängigkeit unterworfen, d.h. nicht standardisiert und bleibt zunächst noch erfahrenen Untersuchern vorbehalten.

1.8 Die Rolle der Computertomographie in der Diagnostik der Divertikulitis

Die Divertikulose wurde noch 1920 in Lehrbüchern der Radiologie und Chirurgie kaum erwähnt.

De Quervain (1914) und Case (1914, 1929) wiesen erstmals radiologisch Divertikel nach. Sie sprachen als erste von dem Zustandsbild der Divertikulose , der durch das Vorhandensein von Divertikeln ohne Entzündungsreaktion definiert war.

1982 wurde erstmals die Computertomographie in der Literatur als diagnostisches Mittel bei der Divertikulitis erwähnt: Gore und Goldberg berichteten, die Computertomographie unterstütze den Kontrasteinlauf in der Diagnostik, indem sie das Ausmaß der Peridivertikulitis zeige und außerdem erlaube, die Colonwandverdickung auszumessen und die Entzündungsreaktion des umliegenden Gewebes zu veranschaulichen (Gore 1982). Hulnick et al führten die erste große retrospektive Studie über den Nutzen des CT in der Diagnostik der Divertikulitis durch, in der gezeigt wurde, daß die Computertomographie bei der Darstellung von Abszessen und Entzündung sensitiver ist als der Kolonkontrasteinlauf (Hulnick 1984). In ihrer Studie fanden sie heraus, daß die perikolonische Entzündung bei 41% der Patienten, verglichen mit der Computertomographie, unterschätzt wurde. Sie forderten, die Computertomographie solle das diagnostische Mittel der ersten Wahl werden. Diese Ergebnisse wurden durch eine Studie von Cho et al bekräftigt, die ergab, daß die Computertomographie eine höhere diagnostische Sensitivität im Vergleich mit dem Kolonkontrasteinlauf hat (93 zu 80%) (Cho 1990).

Andere Autoren wie Hachigan, Birnbaum und Balthazar und Ambrosetti schließen sich den oben genannten Standpunkten an und fordern die Computertomographie als erstes diagnostisches Mittel in der Untersuchungskaskade, da sie vor allem in der Beurteilung extrakolonischer Entzündungsprozesse, der Ausbreitung von Fisteln und Abszessen und weiteren Organbeteiligungen dem Kolonkontrasteinlauf weit überlegen ist (Hachigian 1992, Birnbaum et al 1994, Ambrosetti 2000).

1.8.1 Computertomographische Merkmale der Divertikulitis

Eine einheitliche Lehrmeinung, welche Merkmale zur Diagnostik der Divertikulitis herangezogen werden sollen, existiert nicht.

Nachdem Liebermann 1983 erstmals computertomographische Kriterien einer Divertikulitis veröffentlichte, wurden zahlreiche Arbeiten über dieses Thema veröffentlicht (Liebermann 1983, Hulnick 1984, Labs 1988, Cho 1990, Doring 1990, Smith 1990, Ambrosetti 1992, 1997, 2000, Jacobs 1995).

Wir verwendeten folgende Merkmale als diagnostische Hinweise auf eine Divertikulitis:

1. Das Vorhandensein von Divertikeln
2. Divertikulitis: sind Entzündungszeichen um die Divertikel vorhanden?
3. Sigmoiditis: Zeichen der Divertikulitis plus entzündliche Veränderungen des Sigma
4. Wandverdickung von mehr als 5 mm

5. Perisigmoiditis: sie entspricht einer Fettgewebsinfiltration, die sich durch hypodense Zeichnungsvermehrung des perikolischen Gewebes auszeichnet
6. Perforation; hierbei wurde zwischen gedeckter und freier Perforation differenziert; eine gedeckte Perforation ist gekennzeichnet durch Ansammlung von Luft im Mesokolon oder Retroperitoneum, bei einer freien Perforation findet man Luft außerhalb des Interstitiums
7. Abszeß: eine Abszeßformation liegt dann vor, wenn extraintestinale Flüssigkeitsansammlungen beobachtet werden
8. Fistelbildung: entweder diagnostiziert durch einen Fistelgang oder bei einer Sigma- Blasen-Fistel durch das Vorliegen von Luft in der Harnblase, ohne daß eine Katheterisierung vorausgegangen ist
9. Karzinomverdacht: dieser wurde geäußert bei Unregelmäßigkeiten der Darmwandstruktur
10. Stenose: Verengung des Darmlumens

1.9 Stadieneinteilung

1.9.1 klinische Stadieneinteilung

Reifferscheid veröffentlichte 1967 eine Klassifikation der Divertikulitis, die den Krankheitsverlauf anhand der pathologisch-anatomischen Veränderungen beschreibt.

Tabelle 2

Stadium

I	Divertikulose
II	Divertikulitis
III	Peridivertikulitis
IV	Perikolitis

Tabelle 2: Stadieneinteilung nach Reifferscheid

Die Peridivertikulitis ist als erstes Komplikationsstadium anzusehen, welches aufgrund einer zu lange erfolglos durchgeführten konservativen Therapie entsteht. Bei Fortfahren konservativer Therapiemaßnahmen entwickelt sich aus der Peridivertikulitis aufgrund fortschreitender Wandsklerosierung als Stadium IV die Perikolitis mit Komplikationen wie Stenosen, Abszedierungen, Fistelbildungen und Perforationen (Reifferscheid 1967).

Eine weitere Stadieneinteilung aus dem deutschsprachigen Raum wurde 1990 von Raguse veröffentlicht.

Tabelle 3

Stadium

I	Divertikulose; alleinige Präsenz von Divertikeln
II	Divertikulitis; entzündliche Infiltration eines Divertikels
III	Peridivertikulitis; Entzündung überschreitet die Divertikelwand
IV	Perikolitis; durch Perforation eines Divertikels mit Überschreiten der Kolonwand

Tabelle 3: Stadieneinteilung nach Raguse (Raguse 1990)

Eine Einteilung nach Schweregraden der perforierten Divertikulitis kann nach der Hinchey-Klassifikation erfolgen.

Tabelle 4

Stadium

I	Perikolischer Abszeß/ Abszedierung im Mesokolon
II	Abszeß im kleinen Becken
III	Generalisierte eitrige Peritonitis ohne Kommunikation zum Darmlumen (noncommunicating diverticulitis)
IV	Generalisierte kotige Peritonitis (communicating diverticulitis)

Tabelle 4 : Hinchey-Klassifikation (Hinchey 1978)

Die aktuell übliche Stadieneinteilung der Divertikulitis stammt von Stock und Hansen:

Stadium 0 entspricht der Divertikulose Hierbei liegen keine klinischen Symptome vor.

Stadium I wird als Stadium der blanden Divertikulitis bezeichnet; die sich auf die Mucosaebene beschränkt, also nicht wandüberschreitend ist. Die Patienten beklagen Schmerzen im Unterbauch, ggfs. Fieber.

Stadium II beinhaltet die akute komplizierte Divertikulitis, weiter differenziert in

Stadium IIa, welches die Peridivertikulitis beschreibt, die sich durch eine phlegmonöse Veränderung der Divertikel auszeichnet. Klinische Merkmale dieses Stadiums sind

Druckschmerz oder lokale Abwehrspannung, Fieber sowie eine tastbare Walze im Unterbauch.

Liegt Stadium Iib vor, so handelt es sich um die abszedierende Divertikulitis, Fistelbildung oder gedeckte Perforation, klinisch gekennzeichnet durch lokalen Peritonismus, Fieber und Atonie.

Stadium Iic das Stadium beschreibt, bei dem ein Ileus oder eine freie Perforation vorliegen. Klinisch dominieren die Zeichen des akuten Abdomens.

Stadium III wird als Stadium der chronisch-rezidivierenden Divertikulitis bezeichnet; sie liegt vor, wenn sich die Patienten im entzündungsfreien Intervall befinden. Sie beklagen rezidivierende Unterbauchschmerzen, ggfs. Fieber, ggfs. Obstipation und Luftabgang beim Urinlassen. (Hansen 1999).

1.9.2 Computertomographische Stadieneinteilung

Neff und Sonnenberg stellten 1989 erstmals eine computertomographische Stadieneinteilung vor. Stadium 0 beinhaltet die auf die Kolonwand beschränkte Divertikulitis, während die weiteren Stadien die Ausdehnung von Abszessen beschreiben:

Tabelle5

	Computertomographische Zeichen	Therapieempfehlung
0	Divertikel, Zeichen der perikolischen Infiltration, Kolonwandverdickung bis 4 mm	konservativ
I	perikolischer Abszeß bis zu 3 cm Größe, begrenzt durch das Mesenterium	konservativ
II	Abszeß mit 5 bis 15 cm Durchmesser im kleinen Becken, ggfs. Fistel	perkutane Drainage
III	Abszeß außerhalb des kleinen Beckens, ggfs. Fistel	sofern möglich, perkutane Drainage, bis der Allgemeinzustand eine operative Sanierung zuläßt
IV	Peritonitis, Perforation; in der Computertomographie keine Unterscheidung zwischen III und IV	sofortige Operation

Tabelle 5: Stadien der Divertikulitis nach Neff et al (Neff et al 1989)

Ernst et al stellten 1996 eine weitere computertomographische Stadieneinteilung der Divertikulitis vor:

Tabelle 6

Stadium	Computertomographische Zeichen
1	Divertikel, Wandverdickungen 0,5 bis 1,5 cm, Flüssigkeitseinlagerungen und Gefäßfülle im Bereich der Mesenterialwurzel, Fasziaverdickung
2	perikolische Entzündung, gedeckte Perforation mit peridivertikulären und perikolischen streifigen Einlagerungen und Verdichtungen mit unmittelbarem Kontakt zur Darmwand
3	Abszeß, Fistelbildung
4	freie Perforation, kotige Peritonitis

Tabelle 6: Stadien der Divertikulitis nach Ernst et al (Ernst 1996)

1997 wurde von Ambrosetti eine Stadieneinteilung vorgenommen, wonach zwischen einer moderaten und schweren Divertikulitis unterschieden wird. Eine moderate Divertikulitis zeichnet sich hier durch Wandverdickung von mehr als 5 mm und eine gleichzeitig vorliegende Fettgewebsverdichtung aus, während eine schwere Divertikulitis durch Abszedierung ins Mesokolon mit oder ohne Nachweis extraluminärer Luft bzw. Kontrastmittelaustritt charakterisiert ist (Ambrosetti 1997).

Unsere computertomographische Stadieneinteilung unterscheidet sich von den oben genannten;

Stadium 1, das Stadium der Divertikulose, zeichnet sich aus durch die alleinige Präsenz von Divertikeln (Gas- oder Kontrastmittelgefüllt)

Im Stadium 2 liegt eine chronisch-rezidivierende Divertikulitis vor, wenn eine Wandverdickung von mehr als 5 mm, eine Stenose oder ein Karzinomverdacht geäußert wurde;

Stadium 3 beschreibt das Stadium der Peridivertikulitis; computertomographische Kriterien sind eine Divertikulitis, Sigmoiditis, Perisigmoiditis oder Fettgewebsinfiltration.

Im Stadium 4, dem Komplikationsstadium, findet man Fisteln, Abszedierungen, gedeckte oder freie Perforationen.

Diese Klassifikation wurde von Stock und Hansen weiter spezifiziert:

Tabelle 7

Stadium	Computertomographische Merkmale
I (akute unkomplizierte Divertikulitis)	Gas- oder Kontrastmittelgefüllte Divertikel wie Stadium 0 ; zusätzlich ggfs. Darmwandverdickung
II a (Peridivertikulitis)	wie I; zusätzlich Entzündungsreaktion im perikolischen Fettgewebe
II b (Abszeß, Fistel, gedeckte Perforation)	wie II a, zusätzlich mesokolischer oder retroperitonealer Abszeß, Abszeß im kleinen Becken)
II c (freie Perforation)	freie Luft, freie Flüssigkeit, ggfs Abszesse
III (chronisch.- rezidivierende Divertikulitis)	Darmwandverdickung, ggfs. Stenose oder Fistel

Tabelle 7: Stadieneinteilung nach Stock/ Hansen (Hansen 1999)

Da diese Einteilung erst nach unserer Datenerhebung entstand, ist sie für diese Arbeit nicht maßgeblich.

1.10 Therapie

Um ein Therapiekonzept für den Patienten erarbeiten zu können, ist zunächst die Differenzierung in unkomplizierte und komplizierte Verlaufsformen indiziert. Hinsichtlich des Operationszeitpunktes muß zwischen notfallmäßigem und elektivem Vorgehen unterschieden werden. Beim elektiven Vorgehen wird der Resektionszeitpunkt am 7. bis 10. Tag nach Symptombeginn als früh- elektiv und eine Resektion 3 bis 4 Wochen oder später nach initial konservativer Therapie als elektive Intervalloperation bezeichnet (Germer 2002).

Die Divertikulose erfordert keine Therapie, vielmehr kann sie mit der Umstellung auf ballaststoffreiche Kost behandelt werden (Köhler 1999).

Die akute Divertikulitis wird stadiengerecht therapiert; allerdings liegt keine einheitliche Lehrmeinung über die Therapie der Divertikulitis vor; vielmehr gehen die Meinungen über eine primär konservative Therapie bis zur früh elektiven Operation weit auseinander. Über den Zeitpunkt zur operativen Intervention einer Divertikulitis liegen ebenfalls kontroverse Meinungen vor.

Die unkomplizierte Divertikulitis wird mit Ruhigstellung des Darmes und antibiotischer Therapie behandelt. Die Wahl des Antibiotikums richtet sich nach dem zu erwartendem Erregerspektrum, beispielsweise mit einem Cephalosporin der 2. Generation. Patienten mit komplizierten Formen der Divertikulitis gehören operiert; da das Risiko wiederkehrender Komplikationen groß ist (Farmakis 1994). Eine Indikation zur Notfalloperation ist bei der unkomplizierten Divertikulitis nicht gegeben (Germer 2002). Darüber hinaus besteht Konsens, daß nach dem ersten Schub keine Indikation zur elektiven Intervalloperation besteht (Farthmann 2000, Köhler 1999, Printz 1998, Siewert 1995, Wong 2000). Eine Ausnahme bildet allerdings der immunsupprimierte Patient, der nach Meinung von Stock und Hansen im freien Intervall operiert werden sollte (Hansen 1999).

Bei den komplizierten Stadien der Divertikulitis ist prinzipiell eine OP-Indikation gegeben. In Abhängigkeit vom klinischen Ansprechen auf eine initial konservative Therapie kann der Eingriff frühelektiv oder als elektive Intervalloperation erfolgen (Germer 2000).

Eine größere Abszeßformation wird, wenn möglich, CT- gesteuert perkutan drainiert, da so der Notfall- in einen Elektiveingriff gewandelt werden kann, was die Letalität deutlich verringert (Hansen 1999, Wolff 2000). Blutungen sollten mittels einer Sigmaresektion therapiert werden, da 25% der Patienten ein Rezidiv erleiden (Vernava 1997).

Bei Vorliegen eines Akuten Abdomens durch freie Perforation erfolgt eine notfallmäßige Operation (Hansen 1999).

Die chronisch- rezidivierende Verlaufsform erfordert eine Intervalloperation nach dem zweiten Schub oder bei chronischen Komplikationen wie Fisteln oder Stenosen (Hansen 1999).

In der chirurgischen Abteilung des Marien-Hospitals Düsseldorf werden die Patienten nach folgendem Schema diagnostiziert und therapiert:

Sprechen in der Notfall- Ambulanz Anamnese, körperlicher Befund, Labor, Röntgenbild des Abdomens und die Sonographie für eine Sigmadivertikulitis, so wird, sofern eine freie Perforation ausgeschlossen ist, eine Computertomographie des Beckens erstellt. Patienten mit dem Bild eines akuten Abdomens werden unverzüglich in Form eines einzeitigen oder zweizeitigen Verfahrens operiert. Die chronisch-rezidivierende Verlaufsform wird nach Abklärung der Risikofaktoren elektiv operiert; die akute Verlaufsform wird, sofern es die Klinik des Patienten erlaubt, zunächst konservativ in Form von parenteraler Ernährung, Abführmaßnahmen und Antibiotikatherapie mit einem Cephalosporin der 2. Generation therapiert. Die weiterführende Therapie richtet sich nach dem Zustand des Patienten und erfolgt entweder weiter konservativ oder in Form einer früh-elektiven Sigmaresektion.

2. Methodik

2.1 Art der Untersuchung

Die Studie wurde als prospektive Studie in der Abteilung für Chirurgie des Marien-Hospitals Düsseldorf (Leiter Prof. Dr. Stock) in Zusammenarbeit mit der Radiologischen Abteilung des Marienhospitals Düsseldorf (Leiter Prof. Dr. Dr. Piroth) und des Instituts für Pathologie der Heinrich- Heine- Universität Düsseldorf (Leiter Prof. Dr. Gabbert) durchgeführt.

2.2 Patienten

Als Studiengrundlage wurden die Daten von 294 Patienten erhoben, die zwischen 1988 bis Ende 1998 in der chirurgischen Abteilung des Marien-Hospitals Düsseldorf wegen einer Sigmadivertikulitis operiert wurden.

2.2.1 Einschlußkriterien

Die Auswahl der Patienten erfolgte mittels Durchsicht der Krankenakten.

In diese Analyse wurden ausschließlich solche Patienten eingeschlossen, die unter der Verdachtsdiagnose Divertikulitis stationär aufgenommen wurden und

1. innerhalb der ersten 24 Stunden nach stationärer Aufnahme eine Computertomographie erhielten ,
2. während ihres stationären Aufenthaltes operiert wurden und deren intraoperativ entnommenes Gewebe feingeweblich untersucht wurde.

2.2.2 Ausschlußkriterien

Ausgeschlossen von dieser Studie wurden alle Patienten, die nicht operiert wurden, sich präoperativ keiner Computertomographie unterzogen oder deren Gewebeentnahme postoperativ nicht von einem Pathologen befundet wurde.

2.3 Zielkriterium

Vergleich der präoperativen Befunde der Computertomographie mit den intraoperativ erhobenen Befunden des Operateurs bzw. der feingeweblichen Untersuchung unter folgenden Hauptzielkriterien:

1. Kann die Sigmadivertikulitis mittels der Computertomographie diagnostiziert werden?

2. Können milde Formen der Divertikulitis sowie die chronische Verlaufsform erkannt werden?

3. Können Komplikationen der Sigmadivertikulitis wie Abszeß und gedeckte Perforation mit Hilfe der Computertomographie detektiert werden?

Nebenzielkriterium dieser Studie ist die Frage, ob einzelne Stadien der Divertikulitis mit Hilfe der Computertomographie diagnostiziert werden können.

2.4 Studienplan

Alle Patienten wurden nach ihrer stationären Aufnahme durch einen Facharzt klinisch untersucht und erhielten nach Stellung der Verdachtsdiagnose Divertikulitis eine Computertomographie innerhalb der ersten 24 Stunden.

Die Computertomographie wurde in der radiologischen Abteilung des Marien-Hospitals Düsseldorf vorgenommen, Leiter Prof. Dr. Dr. med. Piroth. Bei dem benutzten Gerät handelt es sich um den Philips Tomoscan LX.

Es wurden ausschließlich Becken- Cts erstellt; begonnen wurden sie ab Beckenkamm; untere Grenze war der Beckenboden.

Es wurde mit einer Schichtdicke von 10 mm untersucht, der Tischvorschub pro Bild war ebenfalls 10mm. Untersucht wurde in der gleichen Atemtechnik.

Die Patienten erhielten intravenöses Kontrastmittel, auf die orale oder rektale Gabe von Kontrastmittel wurde in der Regel verzichtet. Das verwendete jodhaltige Kontrastmittel Solutrast 300[®] der Firma Byk Gulden wurde mittels einer Infusionspumpe mit einer Infusionsgeschwindigkeit von 1 ml pro Sekunde infundiert. Die Patienten erhielten eine Menge von 75 ml; 20 sek. nach Infusionsende wurde mit der Computertomographie begonnen. Die Untersuchung wurde im Weichteilfenster vorgenommen; die Fensterweite betrug 400 Hounsfieldeinheiten, die Fenstermitte lag bei 50 Hounsfieldeinheiten.

Befundet wurden die Computertomographien von zwei unabhängig voneinander arbeitenden Fachärzten der radiologischen Abteilung des Marien-Hospitals Düsseldorf. Weitere Diagnostik erfolgte in Form eines Kolonkontrasteinlaufes oder einer Koloskopie.

Das weitere Vorgehen wurde durch die erhobenen klinischen , computertomographischen und labortechnischen Befunde bestimmt:

Bestand der Verdacht auf eine freie Perforation, wurden die Patienten umgehend operiert; die anderen Patienten wurden bis zum Rückgang der Symptomatik mit Nahrungskarenz und intravenöser Antibiotikatherapie behandelt. Bei gesicherter Indikation erfolgte nach fünf bis

sieben Tagen die Sigmaresektion. Auf die Operation wurden die Patienten mit orthograde Darmspülung und Gabe eines nicht resorbierbaren Antibiotikums vorbereitet.

2.5 Datenerfassung

Die für die Studie wichtigen Patientendaten wurden aus Aufnahmebefunden der Chirurgischen Ambulanz, Röntgenbefunden der Abteilung für Radiologie des Marien-Hospitals Düsseldorf, Operationsberichten, Laborwerten und Berichten des Pathologischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf entnommen.

Zur Erfassung der Daten wurde eine Datenbank mit dem relationalen Datenbankverwaltungssystem dBase IV auf einem IBM- kompatiblen Personalcomputer erstellt. Nach Übertragung der Daten erfolgte die Auswertung und Analyse durch Benutzung des Statistic analysis system (SAS) in der Version 6.12 für Windows.

In dieser Datenbank wurden 27 Items erfaßt.

Es folgt die Auflistung der dBase- Datenbank- Feldnamen.

Die verwendeten Abkürzungen sind unterstrichen. Als Feldtypen waren numerische Felder (N), alphanumerische Zeichenfelder (Z) und Datumfelder (D) zugelassen.

Name	Feldtyp	Beschreibung
2.5.1. Patientendaten		
NAME	Z	Nachname des Patienten
VORNAME	Z	Vorname des Patienten
GEB DAT	D	Geburtsdatum des Patienten
SEX	Z	Geschlecht des Patienten
ID CODE	Z	Identifizierungscode für den Patienten: er wurde gebildet aus Namen, Geschlecht und Geburtsdatum
GEW	N	Gewicht bei der stationären Aufnahme
GROE	N	Größe bei der stationären Aufnahme
AUFN	D	Aufnahmedatum
ENTL	D	Entlassungsdatum

2.5.1. Daten aus der chirurgischen Ambulanz

ABD BEF	Z	Abdomineller Aufnahmebefund der bei der Erstanamnese des Patienten vorgefundene Auskultations- und Tastbefund des Abdomens: <u>A</u> bwehrspannung, <u>D</u> ruckschmerz, <u>M</u> eteorismus, verminderte <u>P</u> eristaltik, <u>R</u> esistenz, <u>u</u> nauffällig
AUFN ANL	Z	Aufnahmeanlaß Dies beinhaltet den zur stationären Aufnahme führenden Umstand: <u>S</u> ymptome, <u>Z</u> ufall, <u>V</u> orsorge, <u>N</u> achsorge
DIAGNOSE	Z	Aufnahmediagnose es wurde unterschieden nach Divertikulose, <u>E</u> ntzündung, <u>K</u> arzinom, <u>P</u> olypen, Divertikulit _i s
DIV A	Z	Divertikulitisanamnese hier wurde angegeben, ob die Divertikulitis <u>e</u> rstmalig oder <u>r</u> ezidivierend aufgetreten war

2.5.2 Röntgendiagnostik

Hierbei wurden lediglich die Befunde der Computertomographie und des Kolonkontrasteinlaufes verwertet; die ebenfalls erstellte Abdomenleeraufnahme und die Koloskopie blieben unberücksichtigt

KOLON	Z	<p>Art der erfolgten Kolondiagnostik neben der Computertomographie <u>C</u>oloskopie, <u>K</u>ontrasteinlauf</p>
CT DIA	Z	<p>CT- Diagnose</p> <p><u>D</u>ivertikel : sind Divertikel vorhanden?</p> <p><u>D</u>ivertikulitis: sind Entzündungszeichen um die Divertikel vorhanden?</p> <p>3. <u>S</u>igmoiditis: Zeichen für eine Sigmoiditis ist eine entzündliche Veränderung der Divertikel plus entzündliche Veränderung des Sigma mit Wandverdickung von mehr als 5 mm</p> <p>4. <u>W</u>andverdickung : von mehr als 5 mm</p> <p>5. <u>P</u>erisigmoiditis = Peridivertikulitis oder Phlegmone: bei Vorhandensein einer hyperdensen <u>F</u>ettgewebsinfiltration</p> <p>6. <u>P</u>erforation (bei Vorliegen extraintestinaler Luftansammlung)</p> <p>a. <u>g</u>edeckt bei Luftansammlung im Mesokolon oder im Retroperitoneum</p> <p>b. <u>f</u>reie <u>P</u>erforation bei Luftansammlung außerhalb des Intestinums und anderer Organe</p> <p>7. <u>A</u>bszeß: er ist gekennzeichnet durch extraintestinale <u>F</u>lüssigkeitsansammlung</p>

RAD DIA

Z

8. Fistelbildung: erkennbar an dem Fistelgang und bei Vorliegen einer Sigma- Blasen- Fistel an Luft in der Harnblase ohne vorhergegangene Katheterisierung

9. Karzinomverdacht:

Unregelmäßigkeiten der Darmwandstruktur und des Darmlumens sowie Vorliegen vergrößerter Lymphknoten

10. Stenose: Verkleinerung des Darmlumens

Diagnosekriterien des Colonkontrasteinlaufes

Der Kontrasteinlauf wurde entweder nach Vorbereitung des Patienten mit Barium^R vorgenommen, und dann in Doppelkontrast mit Luft oder bei Verdacht auf eine Perforation ohne Vorbereitung mit Peritrast^R in Einfachkontrast.

Durchgeführt und befundet wurden die Untersuchungen von radiologischen Fachärzten der Radiologischen Klinik des Marien-Hospitals Düsseldorf.

1. Divertikel: sind Divertikel nachweisbar?

2. Peridivertikulitis, zu deren Diagnose eine Hypersegmentation mit unregelmäßiger Haustrierung oder eine Myokontraktur, also eine Verkürzung der Längsmuskulatur, vorliegen mußte

3. Sigmoiditis; bei Lumeneinengung und Spastizität des Kolon

4. freie oder gedeckte Perforation bei Extravation des Kontrastmittels

5. Fistel durch Darstellung des Fistelganges mit Kontrastmittel
6. Karzinomverdacht bei längeren unregelmäßig begrenzten Stenosen
7. Spiculae als Zeichen von Mikroabszessen
8. Meteorismus
9. Stenose

2.5.3. Operationsdaten

OP DAT	D	Operationsdatum
OP IND	Z	Verdachtsdiagnose bzw. präoperative Indikation zur Operation: Indikationen waren: <u>A</u> ppendizitis, <u>B</u> lutung, <u>C</u> holecystitis/-lithiasis, <u>D</u> ivertikulitis, <u>I</u> leus, <u>K</u> arzinom, <u>K</u> ontinuitätswiederherstellung, <u>K</u> omplikation, <u>S</u> onstiges, <u>S</u> tenose, <u>a</u> kutes Abdomen
HAUPTIND	Z	Hauptindikation zur Operation diese wurde retrospektiv erstellt, es wurde unterschieden zwischen <u>D</u> ivertikulitis, <u>E</u> ntzündung, <u>K</u> arzinom, <u>P</u> olyp, <u>s</u> onstiges
LOK	Z	Lokalisation der Erkrankung Colon <u>a</u> scendens, <u>C</u> oecum, Colon descendens, <u>r</u> echte Colonflexur, <u>l</u> inke Colonflexur, <u>R</u> ectum, Colon <u>s</u> igmoideum
OP ART	Z	Operationsart

		es wurde unterschieden nach Elektiv- und <u>Not</u> falloperationen , als Notfalloperationen wurden Eingriffe eingestuft, die innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme zu erfolgen hatten. Bei den elektiven Eingriffen erfolgte präoperativ eine sorgfältige Operationsvorbereitung
OP DAU	N	Dauer der Operation in Minuten
OP- VERF	Z	Operationsverfahren je nach Lokalisation und Dringlichkeit wurden die Operationen als: Hemikolektomie rechts (HEMIRE) oder links (HEMILI), Sigmaresektion (SIRES Rekto-sigmoidresektion (SRES), subtotale Kolektomie (SUBTOT), Operation nach Hartmann (HARTM), Anlage eines doppeläufigen Stomas (STOMA) durchgeführt
OP BEF	Z	Intraoperativer Operationsbefund der Operateur beschrieb den von ihm aufgefundenen Befund: 1. Divertikulose bei Vorhandensein von Divertikeln 2. Divertikulitistumor; makroskopisch ein Konglomerattumor 3. Perforation, a. frei oder b. gedeckt 4. Peritonitis, weiter unterteilt in a. lokale

		b. diffuse (3 bis 4 Quadrantenperitonitis) c. fäkale (bei Auffinden von intraabdominellem Faeces) 5. Abszeß, bei Auffinden von extraintestinalem Eiter 6. Fistel , sofern ein Fistelgang gesehen wurde
FIS ART	Z	Art der Fistel aufgetretene Fisteln wurden je nach Lokalisation als kolo- cutan, kolo- vesical, kolo- ileal, kolo- kolisch, sonstige oder kolo- yaginal bezeichnet
STAFF	Z	allen operierenden Ärztinnen und Ärzten wurden dreistellige Code- nummern zugeteilt

2.5.4. Histologische Befunde

Die histopathologische Aufarbeitung der Gewebeentnahmen erfolgte im Pathologischen Institut der Heinrich- Heine- Universität Düsseldorf, Leiter Prof. Dr. med. Gabbert.

Die formalinfixierten histologischen Schnittpräparate wurden nach folgenden Gesichtspunkten untersucht:

HIST DIV	Z	Histologie der Divertikulitis die Histologie wurde mit folgenden Merkmalen beschrieben: 1. chronische Divertikulitis: sind lymphozytäre Zellen in der Nachbarschaft von Divertikeln vorhanden?
----------	---	---

2. akute Divertikulitis; für sie spricht die Infiltration der Divertikel mit Granulozyten
3. Perikolitis: bei der Kombination einer akuten Divertikulitis und Entzündungszeichen des Mesokolon
4. Peridivertikulitis: sind granulozytäre Zellen im die Divertikel umgebenden Stroma vorhanden?
5. gedechte Perforation : Einschmelzung der Divertikulitis vom Darm ins Mesokolon oder angrenzende Organe, bzw. nach Angaben des intraoperativen Befundes
6. freie Perforation: sichtbarer Perforationsort ohne Deckung durch das Meso oder angrenzende Organe bzw Angaben des Operateurs
7. Abszeß: Hohlraum mit epithelialer Auskleidung
8. Fistel: histologische Darstellung des Fistelgangs

2.6. Methodik der Stadieneinteilung

Eine Stadieneinteilung der Divertikulitis wurde für jedes Untersuchungsverfahren vorgenommen. Es wurde differenziert in eine computertomographische, histologische, intraoperative und postoperative Stadieneinteilung, welche sich aus der Koppelung der intraoperativ erhobenen und feingeweblichen Befunde generierte.

Die Divertikulitis wurde in vier Stadien unterteilt

Tabelle 8Stadium

I	Divertikulose
II	Chronisch-rezidivierende Divertikulitis
III	Akute phlegmonöse Divertikulitis
IV	Komplikationsstadium (Abszedierung, Fistelformation, gedeckte oder freie Perforation)

Tabelle 8: Stadieneinteilung

Den einzelnen Untersuchungsverfahren wurden verschiedene Kriterien für die jeweiligen Stadien zugeordnet:

In der Computertomographie war

Stadium 1 war durch die alleinige Präsenz von Divertikeln charakterisiert, während im Stadium 2 eine Wandverdickung von mehr als 5 mm vorlag, eine Stenose oder Karzinomverdacht geäußert wurde.

Stadium 3, das Stadium der Peridivertikulitis, war charakterisiert durch eine Divertikulitis, Sigmoiditis, Perisigmoiditis oder eine Fettgewebsinfiltration.

Das Komplikationsstadium wurde durch eine Abszedierung, Fistelbildung oder eine Perforation, gedeckt oder frei, beschrieben.

Die intraoperativen Merkmale der einzelnen Stadien lauten wie folgt:

Stadium 1 lag vor, wenn lediglich eine Divertikulose beschrieben wurde;

Stadium 2 war charakterisiert durch einen Divertikulitistumor, während

Stadium 3 durch die Präsenz einer lokalen, diffusen oder fäkalen Peritonitis oder einen Divertikulitistumor mit akuten Entzündungszeichen des umliegenden Gewebes gekennzeichnet war.

Das Komplikationsstadium wurde durch die freie oder gedeckte Perforation oder Abszeßbildung beschrieben.

Die Histologie und der kombinierte intraoperative/histologische Befund bestanden lediglich aus 3 Stadien.

Stadium 1 in der histologischen Stadieneinteilung wurde beschrieben durch "ohne histologische Untersuchung" und entfällt, da alle Patienten feingeweblich untersucht wurden.

Stadium 2 ist beschrieben durch die chronisch-rezidivierende Divertikulitis, während

Stadium 3 durch die Peridivertikulitis oder Perikolitis gekennzeichnet war.

Im Stadium 4 fand man Abszesse, Fisteln, eine freie oder gedeckte Perforation.

Der histologische und intraoperative Befund wurden zu einem gekoppelten Befund zusammengefaßt, um das Auftreten möglicher Fehldiagnosen durch den Operateur oder Pathologen möglichst gering zu halten. Die Stadieneinteilung erfolgte nach dem Prinzip, daß das höchst benannte Stadium in einem der beiden Untersuchungsverfahren die Zugehörigkeit zum jeweiligen Stadium bestimmte. Somit entfällt auch hier Stadium 1, da es kein histologisches Stadium 1 gibt.

2.7 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SAS in der Version 6.12 für Windows. Qualitative Parameter wurden mit Hilfe des Fisher Exact Tests und loglinearer Modelle zur Kontingenztafelanalyse analysiert. Metrisch meßbare Parameter wurden unter Verwendung des t-Tests und der varianzanalytischen Methoden zur Mehrgruppenvergleiche statistisch ausgewertet. Die gesamte Datenanalyse erfolgte mit einer PC- gestützten Version des Statistical Analysis System (SAS), das Signifikanzniveau war dabei = 0,05.

Für die Computertomographie wurden folgende statistische Wahrscheinlichkeiten errechnet: Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Vorhersagewert sowie die Overall Accuracy.

Unter der Sensitivität eines Testes versteht man die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Kranker als krank erkannt wird. Sie ist definiert als das Verhältnis der Personen mit richtig positivem Testergebnis zu den tatsächlich Kranken, nämlich allen Personen mit richtig positivem und falsch negativem Testergebnis.

Die Spezifität ist die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Gesunder als gesund erkannt wird. Sie ist definiert als das Verhältnis der Personen mit richtig negativem Testergebnis zu den Gesunden, d. h. allen Personen mit richtig negativem und falsch positivem Testergebnis.

Der positive Vorhersagewert drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit der bei einem positiven Testergebnis eine Erkrankung vorliegt; errechnet wird sie durch das Verhältnis der richtig positiv erkannten Patienten zu den insgesamt positiv diagnostizierten Personen, also sowohl den richtig als auch den falsch positiven Patienten. Analog dazu besagt der negative Vorhersagewert die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Erkrankung nicht vorliegt, wenn das

Testergebnis negativ ist; er wird durch das Verhältnis der richtig negativ erkannten Personen zu den insgesamt negativ diagnostizierten Personen (richtig und falsch negativ) errechnet.

Die Overall Accuracy gibt Auskunft über die Wahrscheinlichkeit, mit der alle Patienten als richtig gesund und richtig krank erkannt werden. Sie ist das Verhältnis aller richtig erkannten Personen zu der Gesamtzahl der Testpersonen.

Die oben genannten statistischen Wahrscheinlichkeiten wurden mit Hilfe von Mehrfeldertafeln errechnet. Die histologischen und intraoperativen Befunde wurden als richtig erhoben gewertet und mit den computertomographischen Befunden korreliert. Ermittelt wurden die richtig negativ und positiv sowie die falsch negativ und positiv erhobenen Befunde und anhand dieser Zahlen wurden die oben genannten statistischen Werte errechnet. Zur Überprüfung der Wahrscheinlichkeiten wurde der Mc Nemar- Test herangezogen.

3. Ergebnisse

In der Zeit von Anfang 1988 bis Ende 1998 wurden in der chirurgischen Klinik des Marien-Hospitals Düsseldorf 294 Patienten an einer Sigmadivertikulitis operiert, nachdem sie einer präoperativen Diagnostik in Form einer Computertomographie des kleinen Beckens unterzogen worden waren und die intraoperativ entnommenen Gewebeentnahmen histologisch untersucht wurden.

3.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

Unter den 294 Patienten befanden sich 185 Frauen (62,9%) und 109 Männer (37,1%). Somit ergibt sich eine Geschlechterverteilung von 1,7 zu 1.

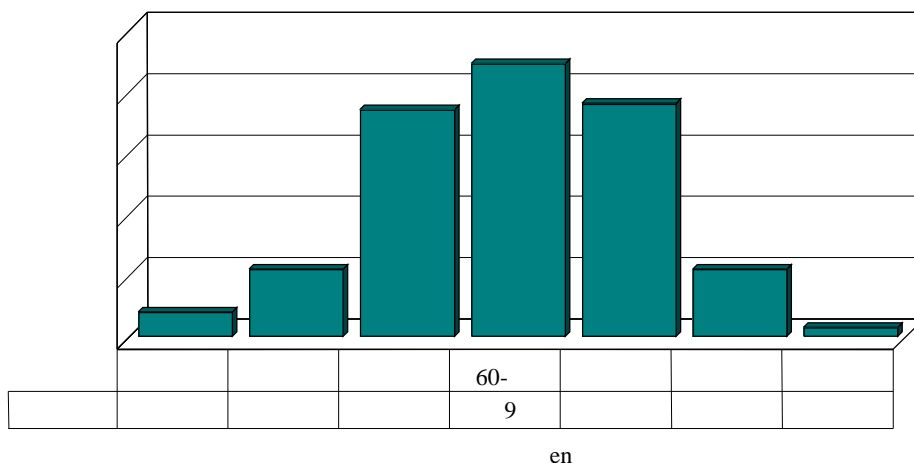
Die Sigmadivertikulitis ist eine Erkrankung des höheren Lebensalters; es ergibt sich eine glockenförmige Altersverteilung mit einem Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe der 60 bis 69- jährigen Patienten (Abbildung 1).

Das mittlere Lebensalter der Patienten betrug 63,7 Jahre (+/- 11,6 Jahre).

Die jüngsten Patienten waren 33 Jahre alt (2 Patienten), der älteste 91 Jahre (1 Patient).

Lediglich 10,2% aller Patienten waren jünger als 50 Jahre, während 34,1% der Patienten über 70 Jahre alt waren.

Ab|

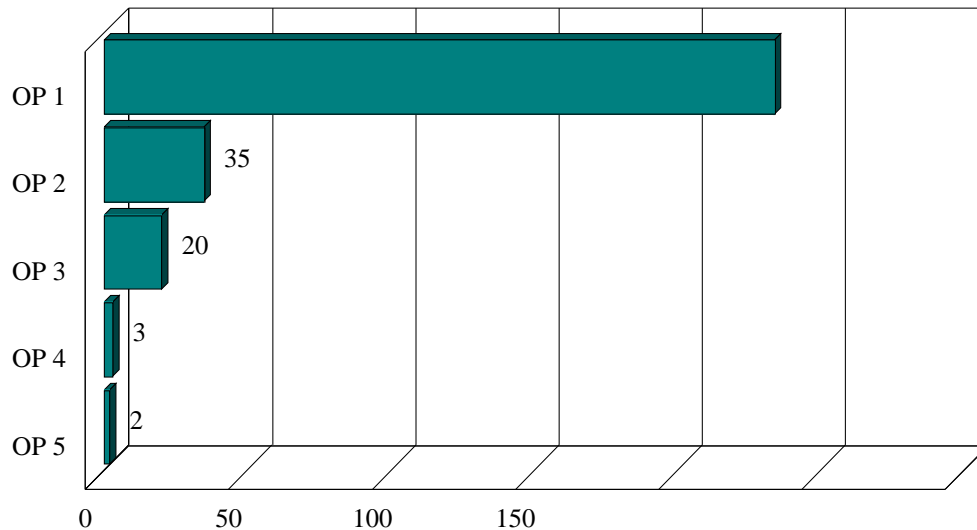


3.2 Operative Therapie

3.2.1. Operationsverfahren

Alle in dieser Studie aufgenommenen Patienten wurden reseziert. Die einzelnen Operationsverfahren, nach Häufigkeit geordnet, zeigt Abbildung 2.

Abbildung 2: Operationsverfahren der Sigmadivertikulitis



OP 1: Rekto-sigmoidresektion

OP 2: Hemikolektomie links

OP 3: Operation nach Hartmann

OP 4: Hemikolektomie rechts

OP 5: subtotale Kolektomie

Mit 79,6% ist die Rekto-sigmoidresektion die am häufigsten vorgenommene Operation, gefolgt von der Hemikolektomie links (11,9%).

Die Hemikolektomien, Sigmaresektion und Kolektomie sind Formen des einzeitigen Operationsverfahrens, zusammen machen sie 274 Patienten oder 93,2% aller vorgenommenen Operationen aus.

Das zweizeitige Operationsverfahren nach Hartmann beläuft sich somit nur auf 6,8%.

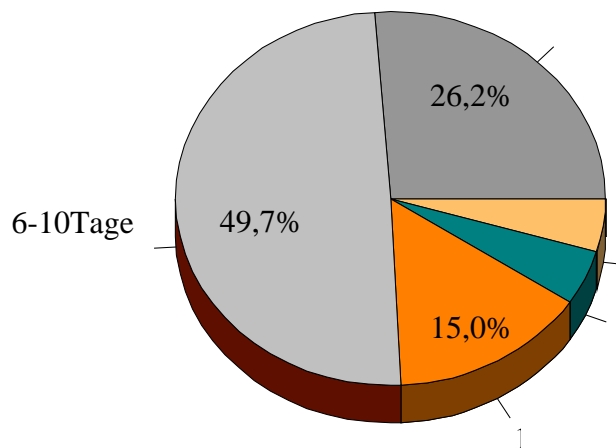
3.2.2. Krankenhausverweildauer bis zur Operation

13 Patienten wurden bereits am Aufnahmetag operiert; längstenfalls (1 Patient) dauerte es 47 Tage bis zur Operation.

Nach 5 Tagen waren 25% aller Patienten operiert; nach 7 Tagen waren es bereits 50%.

75% der Patienten unterzogen sich innerhalb der ersten 10 Tage einer Operation. Es dauerte im Mittel 8,6 Tage (+/- 6,4 Tage), bis die Patienten operiert wurden. Über die Krankenhausverweildauer bis zur Operation gibt Abbildung 3 Auskunft.

Abbildung 3: Krankenhausverweildauer bis zur Operation in Tagen



Die 13 Patienten, die erst nach mehr als 20 Tagen operiert wurden, sind entweder nicht primär in der chirurgischen Abteilung des Marien-Hospitals aufgenommen worden, sondern in anderen Fachabteilungen und erst später nach der Diagnose einer Sigmadivertikulitis der Chirurgie zugeführt worden, hatten schwere Begleiterkrankungen, die eine Operation bis zu deren Therapie verboten oder wurden primär erfolglos einem Kostenaufbau unterzogen, nach dessen Fehlschlagen man sich zu einer Operation entschied.

3.3 Computertomographie

Eine Computertomographie des kleinen Beckens; vom Beckenkamm bis zum Beckenboden; wurde bei allen Patienten innerhalb von 24 Stunden nach stationärer Aufnahme erstellt.

Allen Patienten wurde Kontrastmittel zugeführt; in 100% aller Fälle wurde es intravenös appliziert, 5% der Patienten bekamen zusätzlich rektales Kontrastmittel. Auf Kontrastierung des Darmes mittels oral eingebrachtem Kontrastmittel wurde bei allen Patienten verzichtet.

Die Dauer der Untersuchung betrug 10 Minuten bei einer Schichtdicke von 10mm und einem Tischvorschub von 10 mm pro Bild. Die Aufnahmen wurden in gleicher Atemtechnik vorgenommen.

Es kam bei keinem Patienten zu einer allergischen Kontrastmittelreaktion.

In 2% der Fälle gab es Artefakte, die durch Hüftendoprothesen bedingt waren.

3.4 Einzelbefunde Sigmadivertikulitis

Es folgt eine Auflistung der einzelnen Befunde und deren Häufigkeitsverteilung, die bei den jeweiligen Untersuchungsverfahren erhoben wurden.

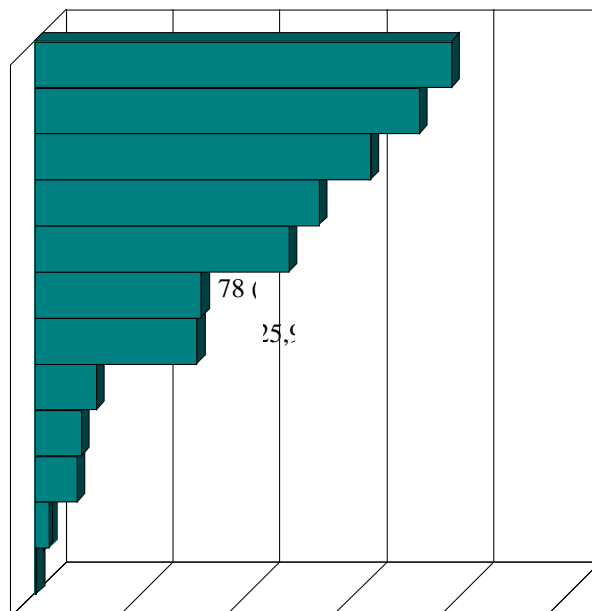
Mehrfachnennungen durch die Untersucher waren möglich; die Diagramme sind nach Häufigkeit geordnet.

3.4.1 Computertomographie

Abbildung 4: Einzelbefunde der Sigmadivertikulitis in der Computertomographie

Befunde:

1. Divertikel
2. Perisigmoiditis
3. Sigmoiditis
4. Fettgewebsinfiltration
5. Wandverdickung
6. Divertikulitis
7. gedeckte Perforation
8. Abszeß
9. Stenose
10. Karzinom- Verdacht
11. Fistel
12. freie Perforation



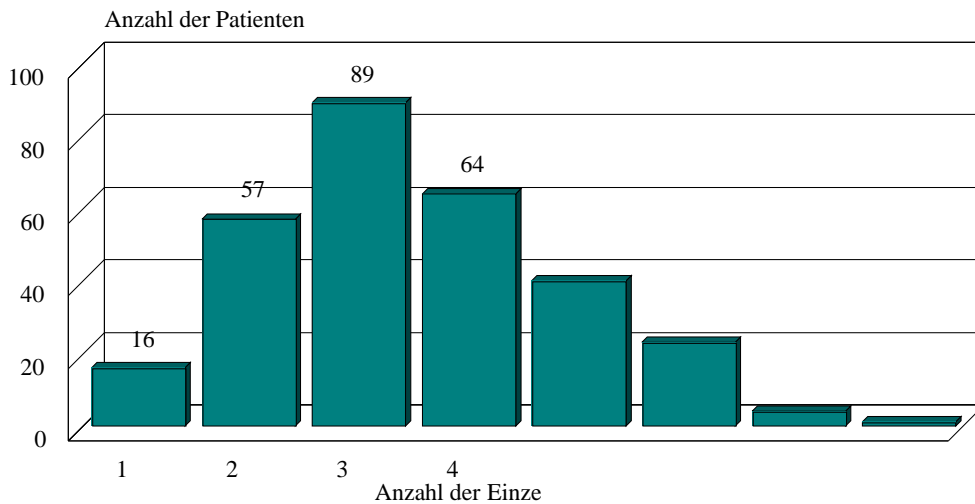
Insgesamt wurden 1017 Befunde erhoben.

Die Präsenz von Divertikeln wurde 195 mal beschrieben (19,2% der Gesamtnennungen) und fand so am häufigsten Erwähnung. Die Merkmale der chronisch- rezidivierenden Divertikulitis, nämlich Wandverdickung, Karzinomverdacht, Stenose und Meteorismus, wurden 119 mal diagnostiziert (15,8% der Gesamtnennungen). Perisigmoiditis, Sigmoiditis, Fettgewebsinfiltration und Divertikulitis sind Kennzeichen einer akuten Divertikulitis und wurden insgesamt 548 mal genannt (53,9% der Gesamtnennungen).

Die Charakteristika des Komplikationsstadiums, nämlich die freie oder gedeckte Perforation, Abszedierung oder Fistelbildung wurden 113 mal genannt (11,1% der Gesamtnennungen).

Die Untersucher nannten maximal 8 Merkmale pro Patient:

Abbildung 5: Anzahl der Einzelbefundnennungen pro Patient (Computertomographie)

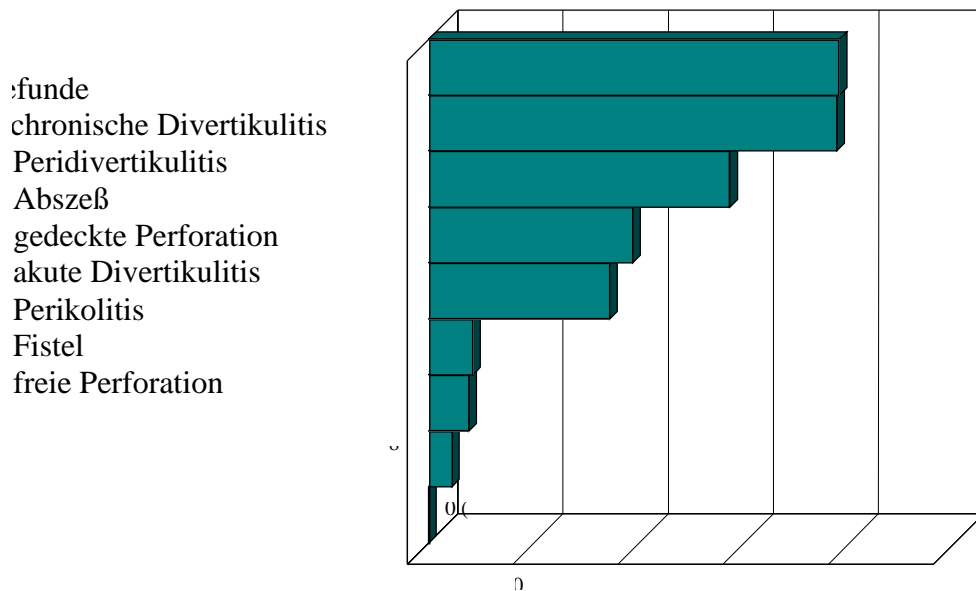


Die Untersucher nannten am häufigsten 2 bis 4 Merkmale pro Patient; 3 Einzelbefundnennungen wurden in 30,3% der Fälle vorgenommen, 21,8% der Patienten erhielten 4 Merkmale, während bei 19,4% der Patienten 2 Befunde erhoben wurden.

7 und 8 Befunde pro Patient wurden nur in insgesamt 1,7% der Fälle genannt.

3.4.2 Histologie

Abb



766 Befunde wurden erhoben.

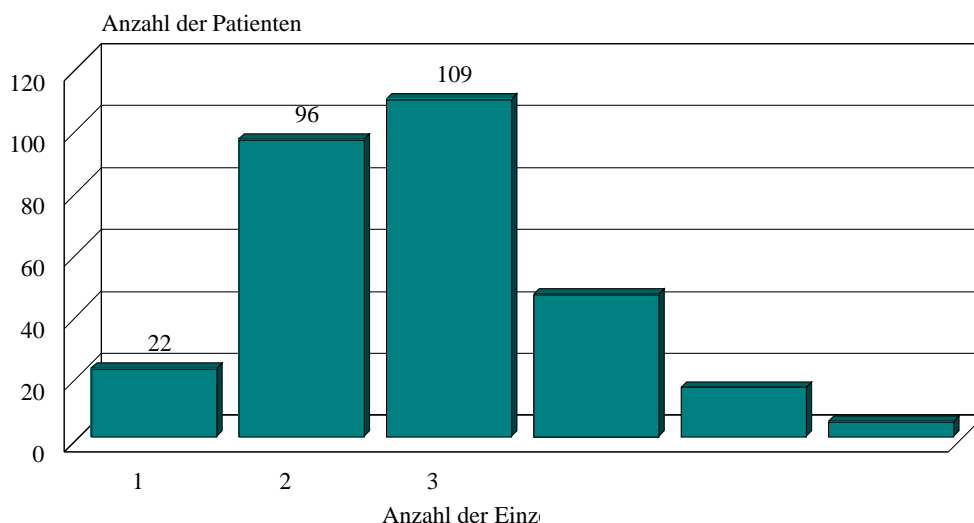
Die Merkmale der akuten Divertikulitis, nämlich Divertikulitis, Peridivertikulitis und Perisigmoiditis, fanden 301 mal Erwähnung (39,3% der Gesamtnennungen).

Abszeßbildung, Perforation und Fistel als Kriterien des Komplikationsstadiums wurden 270 mal diagnostiziert (35,2% der Gesamtnennungen).

Die chronische Divertikulitis wurde mit 195 Diagnosen oder 25,5% der Gesamtnennungen am häufigsten genannt.

Es wurden höchstens 6 Merkmale pro Patient genannt:

Abbildung 7: Anzahl der Einzelbefundnennungen pro Patient (Histologie)

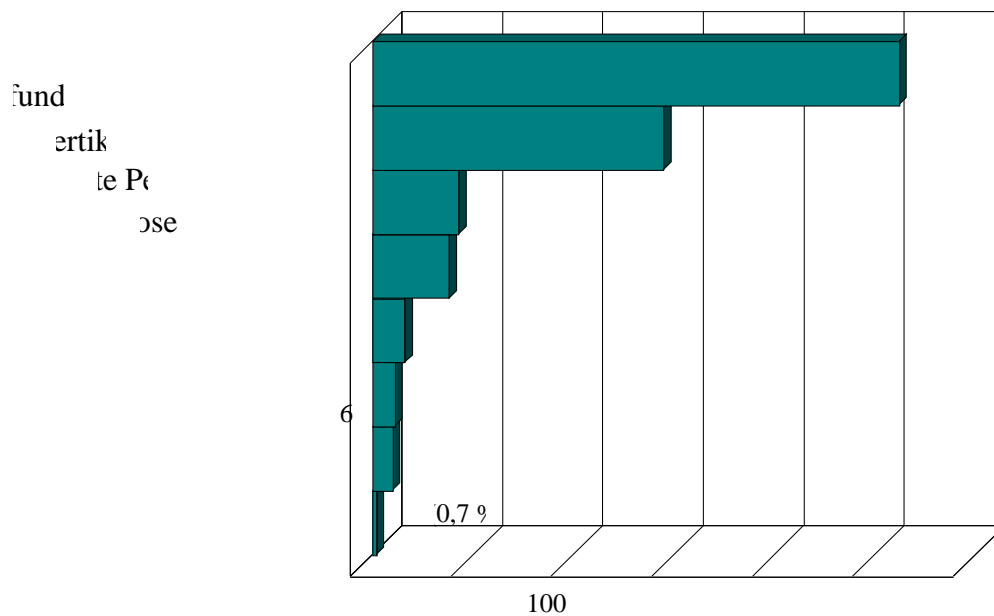


Am häufigsten wurden 2 und 3 Befunde pro Patient erhoben; in 37,1% der Fälle 3 Befunde, in 32,7% der Fälle waren es 2 Befunde.

4 Merkmale pro Patient wurden am dritt häufigsten diagnostiziert (15,6%) , ein Befund pro Patient (7,5%) bzw. 5 und 6 (5,4% und 1,7%) wurde weitaus seltener vorgenommen.

3.4.3 Intraoperativer Befund

Abbildung 8: Einzelbefunde der intraoperativen Untersuchung



Die Operateure nannten insgesamt 527 Befunde.

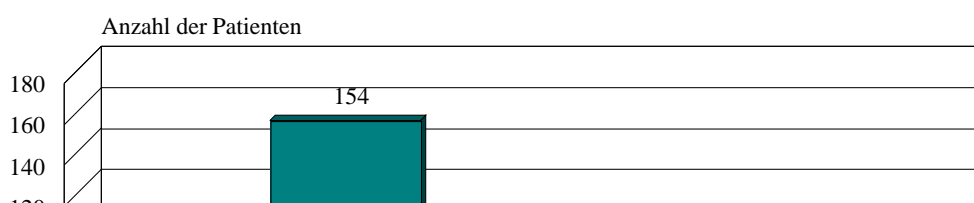
Die Divertikulose wurde 43 mal (8,1% der Gesamtnennungen) genannt, während der Divertikulitistumor mit 262 Nennungen am häufigsten Erwähnung fand (49,7% der Gesamtnennungen).

Lokale und fäkale Peritonitis als Zeichen der akuten Divertikulitis wurden 17 mal diagnostiziert (3,2% der Gesamtnennungen).

Die Kriterien für das Komplikationsstadium, also Abszeßformation, Fistelbildung sowie gedeckte und freie Perforation wurden 204 mal genannt (38,7% der Gesamtnennungen).

Die Operateure nannten maximal 5 Merkmale pro Patient

Abbildung 9: Anzahl der Einzelbefundnennungen pro Patient (intraoperativer Befund)



Die Operateure nannten bei 52,4% der Patienten 2 Merkmale.

Am zweit häufigsten wurden 3 und 1 Befund pro Patient erhoben (21,1% und 20,8%).

4 und 5 Befunde pro Patient wurden lediglich in 5,8% der Fälle diagnostiziert.

3.5 Stadienein- und verteilung der Sigmadivertikulitis

Um die verschiedenen Untersuchungsmethoden Computertomographie, Histologie und intraoperativer Befund besser miteinander vergleichen zu können, erfolgte eine Stadieneinteilung der Sigmadivertikulitis:

Tabelle 9

Stadium

1	Divertikulose
2	Chronisch-rezidivierende Divertikulitis
3	Akute Divertikulitis (Peridivertikulitis, Perikolitis)
4	Komplikationsstadium (Abszedierung, freie oder gedeckte Perforation, Fistelbildung)

Tabelle 9: Divertikulitisstadien

Stadium 1 und 2 entsprechen also der einfachen bzw. chronisch- rezidivierenden Divertikulitis, während Stadium 3 und 4 die akute Divertikulitis und ihre Komplikationen beschreiben.

3.5.1 Computertomographie

Die oben genannten Stadien sind durch folgende diagnostische Merkmale charakterisiert:

Tabelle 10

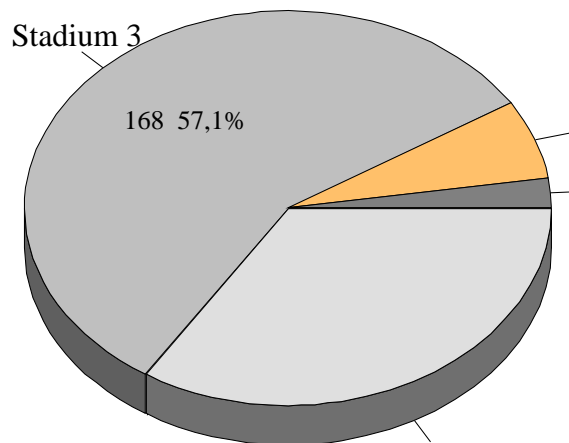
Stadium

1 (Divertikulose)	Divertikel
2 (chronisch- rezidivierende Divertikulitis)	Stenose, Karzinomverdacht, Wandverdickung von mehr als 5 mm
3 (akute Divertikulitis)	Divertikulitis, Sigmoiditis, Perisigmoiditis, Fettgewebsinfiltration,
4 (Komplikationsstadium)	Abszeß, Fistel, gedeckte oder freie Perforation

Tabelle 10: diagnostische Merkmale Computertomographie

Anhand der oben genannten Kriterien ergibt sich folgende Stadienverteilung

Abbildung 10: Häufigkeit der Stadien der Sigmadivertikulitis in der Computertomographie



Stadium 1 und 2 wurden bei insgesamt 26 Patienten (8,9%) diagnostiziert. Die Stadien 3 und 4 wurden bei 268 Patienten (91,1%) weitaus häufiger diagnostiziert.

3.5.2 Histologie

Die histologischen Kriterien der einzelnen Stadien lauten wie folgt

Tabelle 11

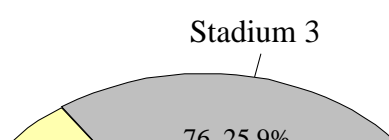
Stadium

2 (chronisch- rezidivierende Divertikulitis)	Chronisch- rezidivierende Divertikulitis
3 (akute Divertikulitis)	Peridivertikulitis, Perikolitis
4 (Komplikationsstadium)	Abszeß, Fistelbildung, gedeckte oder freie Perforation

Tabelle 11: diagnostische Merkmale histologischer Befund

Die Stadien der histologischen Untersuchung sind wie folgt verteilt

Abbildung 11: Stadien der Sigmadivertikulitis in de



Wie in der computertomographischen Stadieneinteilung wurde die akute Divertikulitis in 268 Fällen (91,1%) festgestellt. Die chronische Divertikulitis wurde bei 26 Patienten (8,8%) diagnostiziert.

3.5.3 intraoperativer Befund

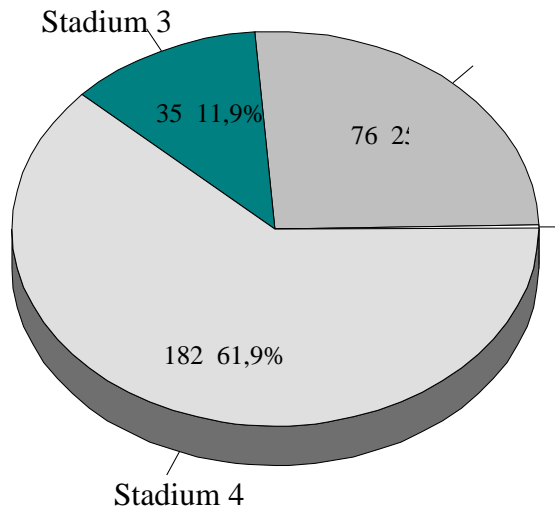
Die Kriterien des intraoperativen Befundes für die einzelnen Stadien sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben

Tabelle 12

Stadium	
1 (Divertikulose)	Divertikulose
2 (chronisch- rezidivierende Divertikulitis)	Divertikulitistumor
3 (akute Divertikulitis)	Lokale, diffuse, fäkale Peritonitis, Divertikulitistumor mit akuten Entzündungszeichen des umliegenden Gewebes
4 (Komplikationsstadium)	Abszeß, Fistel, gedeckte oder freie

Tabelle 12: diagnostische Merkmale intraoperativer Befund

Abbildung 12: Stadienverteilung anhand des intraop



Stadium 1 und 2 wurden zusammen bei 77 Patienten (26,2%) festgestellt, also deutlich häufiger als in der computertomographischen und histologischen Stadieneinteilung.

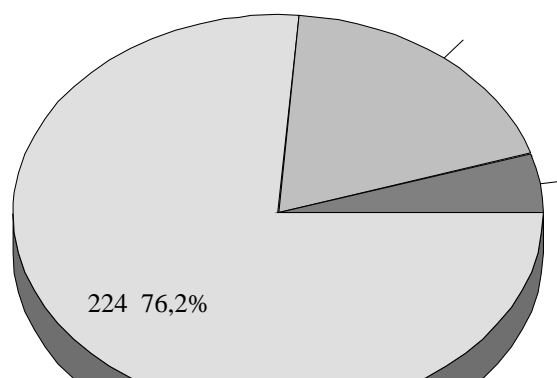
Die akute Divertikulitis wurde bei 217 Patienten (73,8%) genannt.

3.5.4 Gemeinsamer intraoperativer und histologischer Befund

Um das Auftreten möglicher Fehldiagnosen durch den Operateur oder Pathologen möglichst gering zu halten, faßten wir die intraoperativen und histologischen Befunde zu einer gemeinsamen Stadieneinteilung zusammen.

Das höchstgenannte Stadium der jeweiligen Untersuchungsverfahren bestimmte die Zugehörigkeit zur Gruppe. Stadium 1 entfällt hier wie in der histologischen Untersuchung.

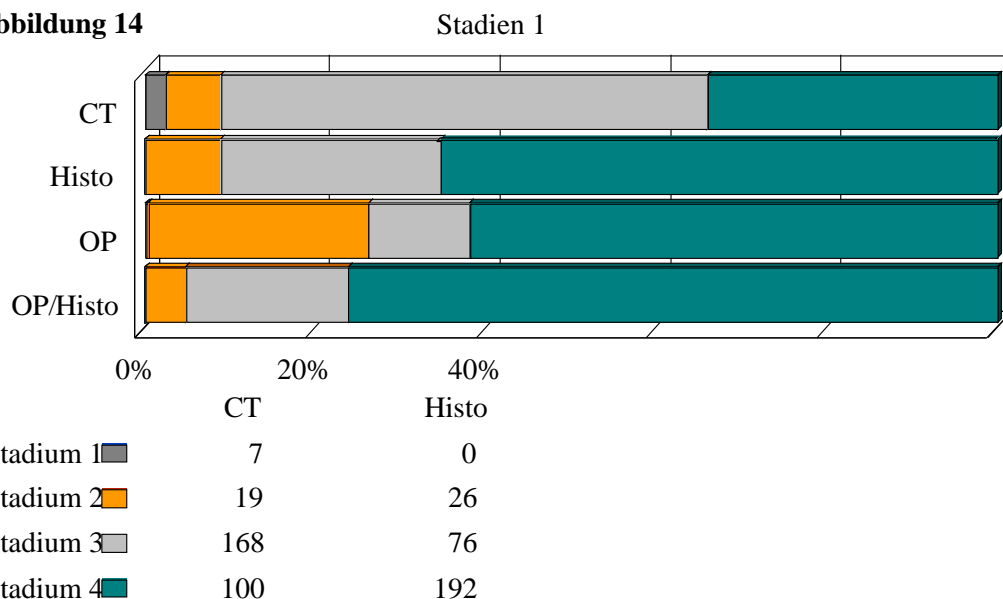
Abbildung 13: Stadienverteilung intraoperativer/ histologischer Befund



Die chronische Divertikulitis wurde lediglich bei 14 Patienten diagnostiziert, während die akute Divertikulitis bei 280 Patienten (95,2%) genannt wurde.

Die Stadienverteilung der einzelnen Untersuchungsverfahren sind zur Übersicht in folgender Abbildung zusammengefasst.

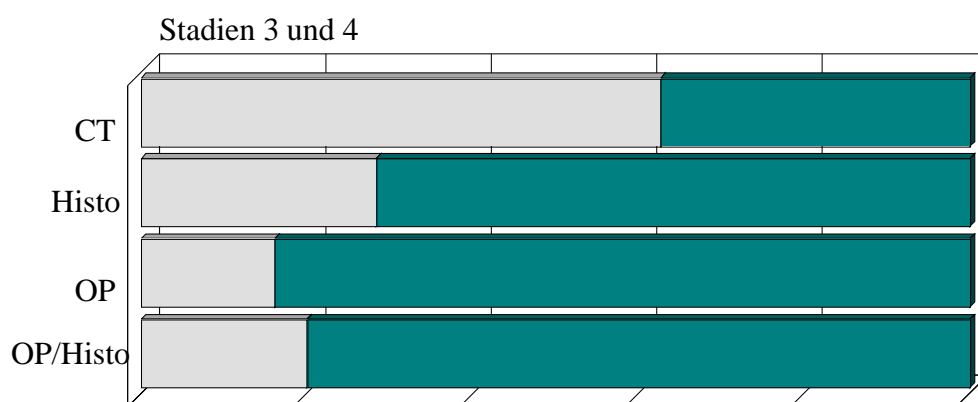
Abbildung 14



In der Computertomographie wurde am häufigsten die Diagnose einer akuten Divertikulitis gestellt, während die anderen Untersuchungen das Komplikationsstadium am häufigsten benannten.

Vergleicht man lediglich die Häufigkeit der Nennungen der akuten Divertikulitis und des Komplikationsstadiums miteinander, so ergibt sich folgendes Bild:

Abbildung 15: Stadien 3 und 4/ Häufigkeiten



Die akute Divertikulitis und ihre Komplikationsform fanden sowohl in der Computertomographie als auch in der histologischen Untersuchung in 268 Fällen Erwähnung. Die prozentuale Verteilung bei beiden Untersuchungen fällt jedoch unterschiedlich aus: In der Computertomographie wurde Stadium 3 bei 62,7% der Patienten genannt, während in es in der histologischen Untersuchung lediglich in 28,4% der Fälle diagnostiziert wurde. In der Computertomographie wurde Stadium 3 1,68 mal häufiger genannt als Stadium 4, während in den übrigen Untersuchungsverfahren Stadium 4 häufiger genannt wurde, und zwar in der Histologie 2,5 mal, in dem intraoperativen Befund 5,2 mal und in dem kombinierten histologischen/ intraoperativen Befund 4 mal.

3.6 Statistische Auswertung

Für die Computertomographie wurden folgende statistische Wahrscheinlichkeiten errechnet:

Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Vorhersagewert sowie die Overall Accuracy.

Die Sensitivität ist das Verhältnis der richtig positiv erkannten Personen zu den tatsächlich Kranken.

Die Spezifität ist definiert als das Verhältnis der Personen mit richtig negativem Testergebnis zu den Gesunden.

Der positive Vorhersagewert wird errechnet durch das Verhältnis der richtig positiv erkannten Patienten zu den insgesamt positiv diagnostizierten Personen, während der negative sich der Vorhersagewert durch das Verhältnis der richtig negativ erkannten Personen zu den insgesamt negativ diagnostizierten Personen errechnet.

Die Overall Accuracy ist das Verhältnis aller richtig erkannten Personen zu der Gesamtzahl der Testpersonen.

3.6.1 Korrelation Computertomographie mit dem gemeinsamem intraoperativem/histologischen Befund

Fragestellung dieser Studie ist folgende: Vermag die Computertomographie

1. die Sigmadivertikulitis zu diagnostizieren?
2. milde Formen der Divertikulitis sowie die chronische Verlaufsform zu erkennen?
3. Können Komplikationen der Sigmadivertikulitis wie Abszeß und gedeckte Perforation mit Hilfe der Computertomographie diagnostiziert werden?

Zur Klärung dieser Fragen korrelierten wir die Befunde der Computertomographie mit denen der gemeinsamen intraoperativen/ histologischen Untersuchung mit Hilfe von Mehrfeldertafeln, wobei die intraoperativ und histologisch erhobenen Befunde als richtig diagnostiziert gewertet wurden. Auf eine Korrelation mit den histologischen und intraoperativen Befunden wurde verzichtet, da die gemeinsame intraoperative/ histologische Untersuchung beide Verfahren beinhaltet.

Zunächst wurde die einfache Divertikulose (Stadium 1) gegen die Divertikulitis gerechnet. Hierbei wurden die Stadien 2, 3 und 4 der Divertikulitis, also die chronisch- rezidivierende Verlaufsform, die akute Divertikulitis und das Komplikationsstadium, als ein gemeinsames Stadium der Divertikulitis zusammengefaßt.

Anschließend wurden die Stadien 3 und 4 (akute Divertikulitis und Komplikationsstadium) als ein gemeinsames Stadium gegen die chronisch- rezidivierende Form (Stadium 2) gerechnet, wobei das Stadium 1 nicht berücksichtigt wurde, da es sich hier um die Divertikulose handelt. Ebenso ermittelten wir die einzelnen Stadien separat, genau so wie die Stadien 3 und 4 gegeneinander und die gedeckte Perforation und die Abszeßformation, die typische Komplikationen einer Divertikulitis sind.

3.6.1.1 gemeinsamer histologischer / intraoperativer Befund und Computertomographie

3.6.1.1.1 Divertikulose/ Divertikulitis

In der gemeinsamen intraoperativen/ histologischen Untersuchung wurde Stadium 1 nicht genannt; bei allen Patienten wurde mindestens die Diagnose einer chronischen Divertikulitis gestellt. Stadium 2,3 und 4 wurde in der Computertomographie bei 287 Patienten genannt.

Tabelle 13

Richtig positiv	287
Richtig negativ	0
Falsch positiv	0
Falsch negativ	7

Tabelle 13: Computertomographie/ Divertikulose gegen Divertikulitis

Tabelle 14

statistischer Wert	%
Sensitivität	97,6
positiver Vorhersagewert	100
Overall Accuracy	97,6

Tabelle 14: Computertomographie/ gemeinsamer histologischer und intraoperativer Befund, Stadien 1 vs. 2 bis 4

In keinem Fall ergab die Computertomographie falsch positive oder richtig negative Diagnosen.

Somit errechnet sich für die Spezifität und den negativen Vorhersagewert der Wert 0, da mangels einer Kontrollgruppe mit gesunden Patienten keine richtig negativen Befunde erhoben werden konnten.

Da keine richtig negativen Befunde erhoben wurden, sind Sensitivität und Overall Accuracy gleich groß.

Der positive Vorhersagewert beträgt sogar 100 %, da kein Patient falsch positiv befundet wurde.

Die Divertikulitis wurde mit einer Wahrscheinlichkeit von 97,6 % erkannt. Eine Divertikulitis liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 100% vor, wenn die computertomographische Diagnose einer Divertikulitis gestellt wird. 97,6% der Diagnosen wurden richtig erhoben ($p < 0,05$). Der McNemar- Test ist nicht berechenbar, da es keine falsch positiven oder richtig negativen Befunde gab.

3.6.1.1.2 akute/ chronische Verlaufsform

In der gemeinsamen intraoperativen/ histologischen Untersuchung wurde bei 280 Patienten Stadium 3 und 4 diagnostiziert; bei 14 Patienten lautete die Diagnose Stadium 2. Computertomographisch wurden Stadium 2,3 und 4 bei 287 Patienten genannt, davon bei 268 Patienten Stadium 3 und 4 und bei 19 Patienten Stadium 2. Die Computertomographie lieferte bei 260 Patienten richtige Diagnosen, während in 27 Fällen eine falsche Diagnose erfolgte.

Tabelle 15

Richtig positiv	258
Richtig negativ	2
Falsch positiv	10
Falsch negativ	17

Diese Fallzahlen ergeben folgende statistische Wahrscheinlichkeiten

Tabelle 16

statistischer Wert	%
Sensitivität	93,8
Spezifität	16,7
positiver Vorhersagewert	96,3
negativer Vorhersagewert	10,5
Overall Accuracy	90,6

Tabelle 16: Computertomographie/ histologischer und intraoperativer Befund, Stadien 2 vs. 3 und 4

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 93,8% wird die akute Verlaufsform der Divertikulitis diagnostiziert.

Wird die computertomographische Diagnose "akute Verlaufsform einer Divertikulitis" gestellt, so liegt die Erkrankung mit einer Wahrscheinlichkeit von 96,3% vor; mit einer Wahrscheinlichkeit von 10,5% liegt keine akute Divertikulitis vor, wenn die computertomographische Diagnose negativ war.

Letztlich sind 90,6% aller Patienten richtig diagnostiziert worden ($p < 0,05$). Der McNemar-Test ist mit 0,178 nicht signifikant.

3.6.1.1.3 Einzelstadien

In den folgenden Berechnungen wurden die statistischen Werte der computertomographischen Befunde für die Einzelstadien ermittelt.

Das Stadium 2 wurde intraoperativ/ histologisch 14 mal diagnostiziert. Die Computertomographie stellte 19 mal die Diagnose chronische Divertikulitis. Die Computertomographie diagnostizierte 265 Patienten richtig und 29 Patienten falsch.

Tabelle 17

Richtig positiv	2
Richtig negativ	263
Falsch positiv	17
Falsch negativ	12

Tabelle 17: Computertomographische Diagnosen Stadium 2

Tabelle 18

statistischer Wert	%
Sensitivität	14,3
Spezifität	93,9
positiver Vorhersagewert	10,5
negativer Vorhersagewert	95,6
Overall Accuracy	90,1

Tabelle 18: Computertomographie/ gemeinsamer histologischer und intraoperativer Befund, Stadium 2

Patienten mit einer chronisch-rezidivierenden Divertikulitis werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 14,3% erkannt; Patienten, die nicht an einer chronischen Divertikulitis leiden, werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 93,9% als solche erkannt. In 90,1% der Fälle erfolgt eine richtige Diagnose.

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 10,5% liegt eine chronisch-rezidivierende Verlaufsform der Divertikulitis vor, wenn die computertomographische Diagnose positiv ausfällt, und mit einer 95,6% -igen Wahrscheinlichkeit liegt sie nicht vor, wenn die Diagnose negativ ist ($p < 0,05$). Der McNemar- Test ist mit 0,353 nicht signifikant.

Für die akute phlegmonöse Divertikulitis, also Stadium 3, liegen folgende Fallzahlen vor:

Die intraoperative/ histologische Diagnose wurde bei 56 Patienten gestellt, während die Computertomographie bei 168 Patienten die akute Divertikulitis diagnostizierte. Die Computertomographie lieferte bei 148 Patienten die richtige Diagnose, während sie bei 146 Patienten die falsche Diagnose ergab.

Tabelle 19

Richtig positiv	39
Richtig negativ	109
Falsch positiv	129
Falsch negativ	17

Tabelle 19: Computertomographische Diagnosen Stadium 3

Die Wahrscheinlichkeiten errechneten sich wie folgt

Tabelle 20

Statistischer Wert	%
Sensitivität	69,4

Spezifität	45,8
positiver Vorhersagewert	23,2
negativer Vorhersagewert	86,5
Overall Accuracy	50,3

Tabelle20: Computertomographie/ intraoperativer und histologischer Befund/ Stadium 3

Die akute komplikationslose Divertikulitis wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 69,4% in der Computertomographie erkannt, während sie in 45,8% der Fälle richtig negativ erkannt wird.

Wird in der Computertomographie der Befund der akuten komplikationslosen Divertikulitis gestellt, so liegt diese Erkrankung mit einer Wahrscheinlichkeit von 23,2% vor. Bei negativem Befund liegt die Erkrankung mit einer Wahrscheinlichkeit von 86,5% nicht vor.

50,3% der Patienten wurden richtig diagnostiziert ($p < 0,05$). Mit 0,001 ist der McNemar-Test signifikant.

Die Komplikationsform der Divertikulitis, entsprechend Stadium 4, wurde mit folgenden Fallzahlen diagnostiziert:

In der histologischen/ intraoperativen Untersuchung wurde dieses Stadium 224 mal genannt, in der Computertomographie 100 mal. 160 Patienten wurden richtig diagnostiziert, während in 134 Fällen eine falsche Diagnose erfolgte.

Tabelle 21

Richtig positiv	95
Richtig negativ	65
Falsch positiv	5
Falsch negativ	129

Tabelle 21: Computertomographische Diagnosen Stadium 4

Dies ergibt folgende Wahrscheinlichkeiten:

Tabelle 22

Statistischer Wert	%
Sensitivität	42,4
Spezifität	92,9
positiver Vorhersagewert	95,0

negativer Vorhersagewert	33,5
Overall Accuracy	54.4

Tabelle 22: Computertomographie/ intraoperativer und histologischer Befund/ Stadium 4

Das Komplikationsstadium wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 42,4% erkannt, Patienten ohne Komplikationsstadium werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 92,9% erkannt.

Die Wahrscheinlichkeit, daß die gestellte Diagnose des Komplikationsstadiums zutreffend gestellt wurde, beträgt 95%, während Patienten, deren Diagnose negativ ausfiel, mit einer Wahrscheinlichkeit von 33,5% keine Divertikulitis im Komplikationsstadium haben. Insgesamt wurden 54,4% der Patienten richtig diagnostiziert ($p < 0,05$, McNemar- Test 0,001).

Abschließend untersuchten wir die Fragestellung, ob die akute Divertikulitis und ihr Komplikationsstadium mit Hilfe der Computertomographie voneinander diskriminiert werden können. Hierfür wurden alle computertomographischen Befunde untersucht, die mit Stadium 3 oder 4 benannt worden waren.

Für Stadium 3 gegen 4 ergaben sich folgende Fallzahlen:

Bei 268 Patienten erfolgte die computertomographische Diagnose Stadium 3 oder 4; bei 168 Patienten wurde die Diagnose Stadium 3 gestellt. Richtige Diagnosen erfolgten bei 135 Patienten, während 133 Patienten falsch diagnostiziert wurden.

Tabelle 23

Richtig positiv	39
Richtig negativ	96
Falsch positiv	129
Falsch negativ	4

Tabelle 23: Stadium 3 gegen 4

Tabelle 24

Statistischer Wert	%
Sensitivität	90,7
Spezifität	42,7
Positiver Vorhersagewert	23,2
Negativer Vorhersagewert	96,0

Overall Accuracy	50,4
------------------	------

Tabelle 24: Stadium 3 gegen 4, statistische Wahrscheinlichkeiten

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 90,7% wird die einfache akute Divertikulitis erkannt, während 42,7% aller Patienten, deren Diagnose negativ ausfiel, am Komplikationsstadium erkrankt sind. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 23,2% liegt eine akute komplikationslose Divertikulitis vor, wenn diese Diagnose gestellt wurde, während mit einer 96%igen Wahrscheinlichkeit das Komplikationsstadium vorliegt, wenn die Diagnose negativ ausfällt. 50,4% aller Patienten wurden korrekt diagnostiziert ($p < 0,05$, McNemar-Test 0,001).

Vergleicht man Stadium 4 mit Stadium 3, ergeben sich folgende Zahlen:

Die Diagnose Stadium 4 wurde bei 100 von 268 Patienten gestellt, davon erfolgte bei 143 Patienten eine korrekte Diagnose, während 125 Patienten falsch diagnostiziert wurden.

Tabelle 25

Richtig positiv	95
Richtig negativ	48
Falsch positiv	5
Falsch negativ	120

Tabelle 25: Stadium 4 gegen 3

Die statistischen Wahrscheinlichkeiten lauten wie folgt:

Tabelle 26

Statistischer Wert	%
Sensitivität	44,2
Spezifität	90,6
Positiver Vorhersagewert	95,0
Negativer Vorhersagewert	28,6
Overall Accuracy	53,35

Tabelle 26: Stadium 4 gegen 3, statistische Wahrscheinlichkeiten

Die Patienten mit einer Divertikulitis im Komplikationsstadium werden mit einer Wahrscheinlichkeit von 44,2% erkannt, während 90,6% der Patienten eine akute komplikationslose Divertikulitis haben, wenn ihre Diagnose negativ ausfällt. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt eine komplizierte Divertikulitis vor, wenn die Diagnose gestellt wurde, während sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 28,6% nicht vorliegt, wenn sie

nicht diagnostiziert wurde. 53,4% aller Patienten wurden korrekt diagnostiziert ($p < 0,05\%$, McNemar 0,001).

3.6.2 Statistische Wahrscheinlichkeiten der Computertomographie bei Einzelbefunden

Die statistischen Wahrscheinlichkeiten Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Vorhersagewert sowie Overall Accuracy wurden ebenfalls für Einzelbefunde der Sigmadivertikulitis errechnet.

Wir widmeten der gedeckten Perforation und dem Abszeß besondere Aufmerksamkeit, da sie typische Komplikationen einer Divertikulitis sind und untersucht werden sollte, ob die Computertomographie in der Lage ist, sie zu diagnostizieren.

Wie unter 3.6.1 verglichen wir hierbei die Befunderhebungen der Computertomographie mit dem gemeinsamen histologischen/ intraoperativen Untersuchung, die wie unter 3.6.1 als richtig erhoben angesehen wurden.

Zunächst wurden die Wahrscheinlichkeiten für beide Komplikationen getrennt berechnet; abschließend faßten wir Abszeß und Fistelbildung als ein Komplikationsmerkmal zusammen.

3.6.2.1 Abszeß

Bei 154 Patienten wurden intraoperativ/ histologisch eine Abszeßformation beobachtet, computertomographisch erfolgte die Diagnose bei 29 Patienten.

Tabelle 27

Richtig positiv	22
Richtig negativ	133
Falsch positiv	7
Falsch negativ	132

Tabelle 27: Computertomographische Befunde Abszeßformation

Dies ergibt folgende Wahrscheinlichkeiten

Tabelle 28

statistischer Wert	%
Sensitivität	14,3
Spezifität	95,0
positiver Vorhersagewert	75,9

negativer Vorhersagewert	50,2
Overall Accuracy	52,7

Tabelle 28: Computertomographie/ intraoperativer und histologischer Befund/ Abszeßformation

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 14,3% wurde der Abszeß erkannt, während 95% der gesunden Patienten als gesund diagnostiziert wurden.

Bei einer positiv erfolgten Diagnose besteht mit einer Wahrscheinlichkeit von 75,9% ein Abszeß, während bei negativer Diagnosestellung mit einer 50,2% igen Wahrscheinlichkeit kein Abszeß vorliegt.

Zu 52,7% erfolgten die Diagnosen richtig ($p < 0,05$, McNemar 0,001).

3.6.2.2 gedeckte Perforation

Bei 165 Patienten wurde in der intraoperativen/ histologischen Untersuchung eine Fistelbildung diagnostiziert. Die Computertomographie stellte die Diagnose bei 76 Patienten.

Tabelle 29

Richtig positiv	55
Richtig negativ	117
Falsch positiv	21
Falsch negativ	101

Tabelle 29: Computertomographische Befunde gedeckte Perforation

Aus diesen Fallzahlen errechnen sich die folgenden statistischen Wahrscheinlichkeiten

Tabelle 30

statistischer Wert	%
Sensitivität	35,3
Spezifität	84,8
positiver Vorhersagewert	72,4
negativer Vorhersagewert	53,7
Overall Accuracy	58,5

Tabelle 30: Computertomographie/ gemeinsamer intraoperativer und histologischer Befund/ gedeckte Perforation

Bei 35,3% der erkrankten Patienten erfolgte die Diagnose gedeckte Perforation, während gesunde Patienten mit einer Wahrscheinlichkeit von 84,8% erkannt werden.

Lautet die Diagnose gedeckte Perforation, so liegt diese mit einer Wahrscheinlichkeit von 72,4% vor; im Falle einer negativen Diagnose liegt sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 53,7% nicht vor.

Die Diagnostik erfolgt mit einer Wahrscheinlichkeit von 58,5% richtig ($p < 0,05$, McNemar 0,001).

3.6.2.3 Abszeß und gedeckte Perforation

Bei 215 Patienten lautete die intraoperative/ histologische Diagnose Abszeßformation oder gedeckte Perforation, mittels computertomographischer Diagnostik wurden 96 Patienten mit Abszessen oder gedeckten Perforationen diagnostiziert.

Tabelle 31

Richtig positiv	86
Richtig negativ	69
Falsch positiv	10
Falsch negativ	129

Tabelle 31: Computertomographische Befunde Abszeß und gedeckte Perforation

Die hieraus ermittelten Wahrscheinlichkeiten enthält Tabelle 32

Tabelle 32

statistischer Wert	%
Sensitivität	40,0
Spezifität	87,3
positiver Vorhersagewert	89,6
negativer Vorhersagewert	34,9
Overall Accuracy	52,7

Tabelle 32: Computertomographie/ gemeinsamer intraoperativer und histologischer Befund/ Abszeß und gedeckte Perforation

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 40% werden die kranken Patienten erkannt, zu 87,3% werden gesunde Patienten als gesund erkannt.

Die Wahrscheinlichkeit beträgt 89,6%, daß eine Abszeßbildung oder gedeckte Perforation vorliegt, falls die Computertomographie diesen Befund erhebt, zu 34,9% ist die Erkrankung nicht vorhanden, sofern die Diagnose negativ ist.

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 52,7% wird die Diagnose richtig gestellt ($p < 0,05$, McNemar 0,001).

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die Divertikulitis mit einer Sensitivität von 97,6% und einem positiven Vorhersagewert von 100% diagnostiziert wurde.

Die akute Verlaufsform wurde mit einer Sensitivität von 93,8% und einem positiven Vorhersagewert von 96,3% erkannt, während die chronische Verlaufsform der Divertikulitis mit einer Spezifität von 93,9% diagnostiziert wird. Die Komplikationsform der Divertikulitis kann mit einer Spezifität von 92,9% und einem positiven Vorhersagewert von 95% erkannt werden, während eine Abszedierung mit einer Spezifität von 95%, eine gedeckte Perforation mit einer Spezifität von 84,8% und beide Komplikationsmerkmale zusammengefaßt mit einer Spezifität von 87,3% diagnostiziert werden.

Die Untersuchung der Diskriminierungsfähigkeit zwischen der akuten komplikationslosen Verlaufsform und dem Komplikationsstadium ergab eine Sensitivität für die akute komplikationslose Form von 90,7% und eine Spezifität von 90,6% für die Komplikationsform.

4. Diskussion

Die Divertikulitis gehört in den westlichen Industrieländern zu den häufigsten Erkrankungen des Dickdarms. Als wesentlicher ätiologischer Faktor für ihre Entstehung wird eine ballaststoffarme Ernährung angesehen (Painter 1971).

Die Diagnostik der Divertikulitis wurde in den letzten Jahren durch die Computertomographie ergänzt, es gibt jedoch noch immer keine einheitliche Lehrmeinung über die Wertigkeit des Einsatzes der Computertomographie.

Obwohl sich zahlreiche Studien der Computertomographie und deren Einsatz in der Diagnostik der Divertikulitis widmeten (Hulnick 1984, Cho 1990, Balthazar 1990, Feczko 1988, Sangwan 1994, Ambrosetti 1997 und 2000), liegt bisher nur eine Studie mit Fallzahlen von 32 Patienten vor (Ernst 1996), die bei allen Patienten die computertomographischen Befunde mit den histologischen und intraoperativ erhobenen Befunden vergleicht. Vielmehr

wurde in allen bisher durchgeführten Studien lediglich ein Teil der Patienten operiert und die computertomographisch erhobenen Befunde der konservativ therapierten Patienten mittels ihres weiteren klinischen Verlaufes korreliert (Ambrosetti 1997 und 1994, Hachigian 1992, Shrier 1991, Cho 1990, Morris 1986).

In der vorliegenden Studie wurden alle Patienten operiert und die Befunde der Computertomographie sowohl mit den histologischen als auch mit den intraoperativen Befunden verglichen.

4.1. Patientenkollektiv

Bei allen 294 in dieser Studie eingeschlossenen Patienten wurden die präoperativ erhobenen CT- Befunde mit dem intraoperativen Befund und der histologischen Untersuchung verglichen.

Ernst veröffentlichte 1996 eine Studie, in der alle Patienten einer Operation unterzogen wurden und die computertomographischen Befunde mit dem histologischen Befund und den Ergebnissen des Kolon- Monokontrasteinlaufes verglichen wurden. Das Patientenkollektiv war jedoch mit 32 Patienten bedeutend kleiner als in der vorliegenden Studie.

Es gibt wenige Studien, die ähnlich hohe Patientenzahlen aufweisen; in der Gruppe um Ambrosetti wurden einige Studien mit großen Patientenzahlen veröffentlicht. Die neueste Studie schließt 420 Patienten ein. Alle Patienten erhielten eine Computertomographie und einen Kolonkontrasteinlauf. Die computertomographischen Diagnosen wurden auch hier mit dem intraoperativen Befund verglichen. (Ambrosetti 2000). 1997 veröffentlichte er eine Studie mit 423 Patienten, von denen jedoch lediglich 123 operiert wurden (Ambrosetti 1997). 1994 untersuchte er prospektiv 226 Patienten, die alle eine Computertomographie erhielten, allerdings unter einer anderen Fragestellung; er versuchte, den Verlauf der akuten Sigmadivertikulitis mit dem Alter, Geschlecht und den initial erhobenen computertomographischen Befunden zu evaluieren. Lediglich 66 Patienten wurden operiert; eine histologische oder intraoperative Untersuchung fand keine Erwähnung (Ambrosetti 1994). Sangwan et al untersuchten 1994 retrospektiv 347 Patienten mit akuter Divertikulitis, von denen lediglich 107 Patienten eine Computertomographie erhielten. Die computertomographischen Befunde von 30 Patienten wurden ausgewertet, da diese ebenfalls einen Kolonkontrasteinlauf erhalten hatten(Sangwan 1994).

Cho, Doringe, Hachigian und Hulnick führten ebenfalls Studien zur Diagnostik der Divertikulitis mittels Computertomographie durch; allen Studien gemeinsam waren jedoch

kleinere Patientenzahlen und die Tatsache, daß nur ein Teil der Patienten operiert wurde (Cho 1990, Doringer 1990, Hachigian 1992, Hulnick 1984).

Das mittlere Alter von 63,7 Jahren entspricht den Ergebnissen anderer Studien (Cho 1990, Ernst 1996, Hachigian 1992, Labs 1988), ebenso die Geschlechtsverteilung von 1,7 Frauen zu 1 Mann (Doringer 1990, Labs 1988).

4.2. Operative Therapie

Gängige Therapieempfehlungen der Divertikulitis beruhen auf Erfahrungswerten, eine prospektive Studie zur stadiengerechten Therapie liegt derzeit nicht vor.

Den vorangegangenen retrospektiven Studien ist gemein, daß sie über nur ungenaue Stadieneinteilungen oder Diagnosestellungen verfügen, ebenso wie mangelnde objektive Daten für eine Operationsindikation und ungenaue Follow- Up Studien nach Therapie (nach Detry 1992). Dies mögen einige der Gründe sein, warum keine einheitliche Lehrmeinung über die Therapie der akuten Divertikulitis existiert.

Die Anhänger der konservativen Therapie berufen sich auf die retrospektiven Studien von Parks, Chappuis und Haglund. Im Nachuntersuchungsintervall fanden sich bei lediglich 25% der konservativ therapierten Patienten rezidivierende Divertikulitisschübe mit der Notwendigkeit einer operativen Intervention (Chappuis 1988, Haglund 1979, Parks 1969).

Auch Gall fand in seiner 1988 publizierten Studie einen symptomlosen Verlauf bei 86% der konservativ therapierten Patienten und votierte aufgrund seiner Ergebnisse für die konservative Therapie der phlegmonösen Form der Divertikulitis (Gall 1988 und 1989).

Mit einer konservativen Therapie wird lediglich symptomatisch therapiert; die Divertikulitis als Entzündungsfocus bleibt weiter bestehen. Ziel der Therapie der akuten Divertikulitis bleibt die Focussanierung, d. h. die operative Entfernung des entzündeten Darmabschnittes. Bereits vor 90 Jahren empfahl Mayo die primäre Resektion; Bacon, Reifferscheid, Kümmerle und Hollender fordern seit vielen Jahren die früh elektive Resektion nach dem ersten Schub einer Divertikulitis(Mayo 1907, Bacon 1964, Reifferscheid 1976, Kümmerle 1977, Hollender 1974). Unterstützt wird diese Empfehlung durch neuere Daten, wonach circa 20% der Patienten Komplikationen nach der Erstmanifestation der Divertikulitis entwickeln (Köhler 1999); und das Risiko bei Patienten mit wiederkehrenden Episoden der Divertikulitis sogar auf 60% steigt (Farmakis 1997). Nach internistischer Therapie treten bei 30- 45% der Fälle rezidivierende Beschwerden auf (Reifferscheid 1976). Die konservative Therapie beinhaltet immer das Risiko eines erneuten Schubes mit Gefahr einer Perforation. Reifferscheid wies

anhand umfangreicher pathologisch- anatomischer Studien nach, daß die Entzündung, sobald sie die Divertikelwand überschritten hat, Ausgangspunkt und Initialzündung für die gedeckte Perforation oder Penetration weiterer, benachbarter Divertikel ist. Eine komplette Ausheilung der Erkrankung ist nicht mehr möglich. Somit ist die Divertikulitis eine progrediente Erkrankung, deren einzig kausale Therapie die früh elektive Resektion darstellt, nicht zuletzt, da die Operationsletalität mit vorhandenen Komplikationen steigt (Reifferscheid 1967). Nachuntersuchungen nach erfolgter operativer Therapie zeigen, daß die Resultate nach Resektion der Divertikulitis sehr gut sind. In einer Sammelstatistik fanden sich bei 762 resezierten Patienten in 98,5% der Fälle ein gutes Spätresultat (Reifferscheid 1976). Divertikulitisschübe sind nach Resektion des betroffenen Darmabschnittes selten (1-3%) (Farmakis 1997); in 10-20% der Fälle treten leichtere Beschwerden wie Stuhlunregelmäßigkeiten oder Obstipation auf (Moreaux 1992).

Die Divertikulitis wird stadiengerecht therapiert. Zunächst erfolgt die Differenzierung in unkomplizierte und komplizierte Verlaufsformen (Germer 2002).

Beim asymptomatischen Divertikelträger ist eine Operation nicht indiziert (Köhler 1999).

Nach konservativer Therapie des ersten Schubes einer unkomplizierten Divertikulitis wird die überwiegende Mehrheit der Patienten beschwerdefrei, daher besteht nach dem ersten Schub der Erkrankung keine Operationsindikation (Farthmann 2000, Hansen 1999, Köhler 1999, Siewert 1995, Wong 2000). Ausgenommen von diesem Vorgehen sollten immunsupprimierte Patienten sein, die im freien Intervall elektiv operiert werden sollten (Hansen 1999).

Die komplizierte Verlaufsform der Divertikulitis mit Abszedierungen, gedeckten Perforationen, Fisteln und Phlegmonen sollte früh-elektiv operiert werden (Hansen 1999).

Zeigt sich computertomographisch eine größere Abszeßformation, so kann diese CT-gesteuert perkutan drainiert werden. So läßt sich die notfallmäßige Operation umgehen und der Patient später elektiv operiert werden (Hansen 1999, Wolff 2000). Bei einer unteren gastrointestinalen Blutung, die häufiger im Zusammenhang mit Divertikulose als mit Divertikulitis auftritt, ist eine Sigmaresektion angeraten, da 25% der Patienten eine erneute Episode erleben werden (Vernava 1997). Patienten im Bild des Akuten Abdomens werden notfallmäßig operiert (Hansen 1999).

Die chronisch-rezidivierende Verlaufsform wird nach dem zweiten Schub oder bei chronischen Komplikationen mittels einer Operation im Intervall therapiert (Hansen 1999).

Im Marien- Hospital Düsseldorf werden Patienten mit Divertikulitis ebenfalls stadienabhängig therapiert; bei Vorliegen einer chronisch- rezidivierender Divertikulitis werden sie elektiv

nach Abklärung der Risikofaktoren operiert. Bei eindeutiger Diagnose einer Peridivertikulitis oder bei Komplikationen (gedeckte Perforation, Abszeß, Fistel, Stenose) werden die Patienten initial mit oraler Nahrungskarenz, parenteraler Alimentation, systemischen Antibiotikagaben mit Cephalosporinen der 2. Generation und abführenden Maßnahmen therapiert. Die weiterführende Therapie richtet sich nach dem Zustand des Patienten und erfolgt entweder konservativ oder in Form einer früh-elektiven Resektion. Die elektive Resektion kann mit relativ geringem Operationsrisiko durchgeführt werden (Siewert 1995). Wie Schmedt nehmen auch wir die früh-elektive Resektion auch bei Risikopatienten vor (Schmedt 2000). Die einfache End-zu-End-Anastomose stellt das Verfahren der Wahl dar, da mehrzeitige Resektionsverfahren wesentlich die Letalität beeinflussen (Karavias 1993, Siewert 1995, Hansen 1996). Lediglich bei Zeichen des akuten Abdomens werden Notfalleingriffe vorgenommen, wie unsere Fallzahlen verdeutlichen:

274 Patienten (93,2%) wurden einzeitig operiert, davon wurde in 234 Fällen eine Sigmaresektion vorgenommen, was einem Anteil von 85,4% aller einzeitigen Operationsverfahren entspricht.

Nur 20 (6,8%) Patienten wurden zweizeitig operiert; es handelt sich hierbei um die 20 Fälle, die sich einer Notfalloperation unterziehen mußten, die definitionsgemäß innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme vorgenommen wurde; bei 13 Patienten bereits am Aufnahmetag. Unsere Zahlen ähneln denen von Siewert, der in einem Zeitraum von 11 Jahren 204 Patienten wegen einer akuten Divertikulitis operierte. Bei 79,9% der Patienten war ein einzeitiges Operationsverfahren möglich, während 19,1% der Patienten zweizeitig operiert wurden (Siewert 1995).

4.3. Darmkontrastierung und Zeitpunkt der Computertomographie

Es gibt kein einheitliches Schema zur Darmkontrastierung bei der Durchführung einer Computertomographie.

In den vorliegenden Studien wurden unterschiedlichste Methoden angewendet; einige Autoren favorisieren die kombinierte orale und intravenöse Kontrastmittelgabe (Doring 1990, Ernst 1996, Hachigian 1992, Hulnick 1984, Balthazar 1989), während Labs keine intravenöse Kontrastierung vornahm, um Perforationen oder Fisteln durch extraluminale oder intravesikale Kontrastmittelanreicherung des oral aufgenommenen Kontrastmittels diagnostizieren zu können (Labs 1988).

Neff und Sonnenberg gaben nur orales und rektales Kontrastmittel, da sie der Auffassung sind, unkontrastierte Darmschlingen könnten Abszesse, Phlegmonen oder Wandverdickungen vortäuschen (Neff 1989).

Cho et al führten zusätzlich zur oralen Bariumgabe bei 77% der untersuchten Patienten eine rektale Luftinsufflation durch, da die negative Darmkontrastierung mit Luft die Darstellung des Darmlumens und der Kolonwand besser ermögliche als der positive Kontrast mit Barium oder Gastrografin (Cho 1990).

Die in dieser Studie eingeschlossenen Patienten erhielten nur intravenöses Kontrastmittel und in 5% der Fälle zusätzliches rektales Kontrastmittel, da die Patienten nicht vorbereitet werden mußten, was eine sofortige Durchführung der Computertomographie ermöglichte und unter Umständen wertvolle Zeit gespart werden konnte.

Über den Zeitpunkt der Erstellung einer Computertomographie gibt es keine einheitliche Lehrmeinung. In den vorliegenden Studien wurde frühestens innerhalb der ersten 3 Tage nach Aufnahme eine Computertomographie erstellt (Ambrosetti 1992/1994/2000: innerhalb 72 Stunden nach Aufnahme; Ernst 1996: 6 bis 48 Stunden nach Kontrastmitteleinlauf, dieser innerhalb 48 Stunden nach Aufnahme; Stefansson 1994: 0 bis 7 Tage, im Mittel 3 Tage nach Aufnahme). Liebermann et al führten die Computertomographie sogar erst 8 Tage nach erfolgtem Kontrasteinlauf durch (Liebermann 1983).

Unsere Patienten erhielten innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme eine Computertomographie, da lediglich eine früh durchgeführte Computertomographie ermöglicht eine frühe Diagnosestellung und somit die Einleitung einer adäquaten Therapie ermöglicht. Dieser Meinung ist auch Brengman, der in seinem 1998 veröffentlichten Artikel fordert, die Computertomographie solle routinemäßig und frühzeitig bei allen Patienten mit Verdacht auf Divertikulitis durchgeführt werden. Er untersuchte 47 Patienten, die mit der Verdachtsdiagnose einer Divertikulitis aufgenommen worden waren. 30 Patienten erhielten eine CT, in 11 Fällen war sie negativ aus. Dennoch wurden bei den Patienten, die keiner Computertomographie unterzogen wurden, Abszedierungen übersehen und erst nach 37 Tagen mittels einer Computertomographie entdeckt. Durch eine verzögerte Diagnostik entstanden Kosten, die die Kosten einer rechtzeitigen und routinemäßigen computertomographischen Untersuchung weit übertrafen (Brengman 1998).

4.4. diagnostische Kriterien der Divertikulitis

4.4.1. Computertomographie

Seit der Einführung der Computertomographie in die Diagnostik der Divertikulitis haben sich viele Autoren mit den diagnostischen Kriterien, die für das Vorliegen einer Divertikulitis sprechen, beschäftigt.

Eine einheitliche Lehrmeinung, welche Befunde auf eine akute Divertikulitis hinweisen, existiert jedoch bis heute nicht.

Liebermann stellte 1983 als erster diagnostische Kriterien für eine akute Divertikulitis in der Computertomographie auf: eine Wandverdickung von mehr als 4 mm, Infiltration des perikolischen Fettgewebes und Weichteilmassen mit oder ohne Luft als Zeichen für Abszesse oder Phlegmonen. Er untersuchte jedoch lediglich 7 Patienten (Liebermann 1983). Einige Autoren werten erst eine Wandverdickung von mehr als 5 mm als pathologisch (Ambrosetti 1992/1994/1997/2000, Ernst 1996, Cho 1990). Eine alleinige Wandverdickung kann laut Cho und Doringe auch bei einer Muskelhypertrophie, die bei einer unkomplizierten Divertikulose auftreten kann, vorhanden sein (Cho 1990, Doringe 1990). Die Differenzierung zwischen einem Karzinom und einer Divertikulitis in 10% der Fälle nicht möglich, wenn eine Wandverdickung von 1 bis 3 cm, bedingt durch Muskelhypertrophie, Fibrose, Ödem oder intramurale Entzündung vorliegt (Balthazar 1990, Birnbaum 1994).

Nach Liebermann ist die Fettgewebsinfiltration ebenfalls kein pathognomonisches Zeichen für eine Divertikulitis; vielmehr kann sie auch bei anderen entzündlichen Prozessen, Karzinomen oder Lymphomen beobachtet werden (Liebermann 1983). Dies wurde von Hulnick, Cho und Doringe bestätigt, die eine Fettgewebsinfiltration sowohl bei radiogenen oder ischämischen Veränderungen des Kolons als auch beim Morbus Crohn beobachtet haben (Hulnick 1984, Cho, Doringe 1990).

Johnson stellte 1987 die These auf, die alleinige Präsenz von Wandverdickung von mehr als 4 mm und/ oder Fettgewebsinfiltration lege zwar den Verdacht auf eine Divertikulitis nahe, sei aber kein eindeutiges Zeichen, vielmehr könne die Diagnose einer Divertikulitis erst bei dem zusätzlichen Vorliegen eines Abszesses gestellt werden (Johnson 1987). Diese Aussage wird von Cho unterstützt, der 1990 fordert, eine Divertikulitis könne bei Vorliegen einer Wandverdickung erst bei zusätzlicher Präsenz eines Abszesses oder anderen Entzündungszeichen diagnostiziert werden (Cho 1990).

Die Häufigkeiten der Einzelbefunde vorangegangener Studien sind in folgender Tabelle aufgeführt

Tabelle 33	Autor	Patientenzahl (n)/davon mit CT	Fettgewebsinfiltration (%)	Wandverdickung (%)	Gedeckte/ freie Perforation (%)	Abszeß (%)	Divertikel (%)	Fistel (%)	Peritonitis (%)	Operierte Patienten der CT-Gruppe
1984	Hulnick	43/43	98	70		47; 35% peri- kolisch, 12% entfernt	84	14	16	81
1986	Morris	41/24	42	33		13				83
1986	Labs	68/42	98	64		24	90	7		64
1990	Doringer	33/33	72	79		6				27
1990	Smith	31/31	71	68		39	65			65
1992	Hachigian	59/59	39			22		5	3	19
1994	Sangwan	30/20	70	90			100	5		43 gesamt
1996	Ernst	32/32	84	84	50	16		6		alle
1996	Stefanson	86/86	42	39		7	86			Keine Angabe
1998	eigene	294/294	81	40	26	10	66	2		alle

Tabelle 33: Einzelbefundhäufigkeiten vorangegangener Studien

Die computertomographischen Merkmale der Divertikulitis in allen Schweregraden in dieser Studie waren das Vorliegen von Divertikeln, eine Wandverdickung von mehr als 5 mm, Karzinomverdacht, Fettgewebsinfiltration, Divertikulitis, Sigmoiditis, Perisigmoiditis, Abszeßformation, Fistelbildung und gedeckte oder freie Perforation.

Die Fettgewebsinfiltration war mit 81% das am häufigsten genannte Merkmal. Da alle Patienten mit Abszeß oder Perforation auch Zeichen einer Phlegmone, die einer Fettgewebsinfiltration entspricht, zeigen, wurden die Befundnennungen dieser Merkmale zu

der Fettgewebsinfiltration addiert. Dieses Ergebnis ist mit dem von Ernst vergleichbar, in dessen Studie ebenfalls alle Patienten operiert wurden. Mit 66,3% war das Vorliegen von Divertikeln im Vergleich mit anderen Studien selten genannt. Mögliche Erklärung dafür ist der Umstand, daß die Radiologen bei einer Verdachtsdiagnose Divertikulitis die Präsenz von Divertikeln nicht gesondert erwähnten.

Ebenso fand die Wandverdickung von mehr als 5 mm bei nur 40% der Patienten Erwähnung. Die Wandverdickung entspricht laut unseren Vereinbarungen der Sigmoiditis, so daß die beiden Kriterien parallel für ein Merkmal gebraucht wurden. Addiert man die Häufigkeit der beiden Kriterien, errechnet sich eine Häufigkeit von 93%. Auch hier ist eine ähnliche Fallzahl erreicht wie in der Studie von Ernst. Wie bei anderen vorliegenden Studien zeigt sich, daß die Kriterien der akuten Divertikulitis häufiger diagnostiziert wurden als die des Komplikationsstadiums.

Verglichen mit den vorliegenden Studien werden die Komplikationen der Divertikulitis, Abszeß, Fistelbildung und Perforation in dieser Studie relativ selten genannt. Zum einen zeigt sich insgesamt innerhalb der Komplikationen eine erhebliche Streubreite (6 bis 47% bei der Abszeßformation, 5 bis 14% bei der Fistelbildung, die Perforation wurde lediglich bei Ernst angegeben, und zwar mit 50%), zum anderen wurde in dieser Studie die Computertomographie innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme vorgenommen, so früh wie in keiner anderen Studie, was vermuten läßt, daß zu diesem Zeitpunkt weniger Komplikationen ausgebildet waren.

Die akute Divertikulitis wurde in dieser Studie mit einer Sensitivität von 97,6% und einem positiven Vorhersagewert von 100% erkannt. Somit sind auch die von uns verwendeten computertomographischen Merkmale Fettgewebsinfiltration, Wandverdickung von mehr als 5 mm, Perisigmoiditis und Sigmoiditis ausreichend, um die akute Divertikulitis zu diagnostizieren.

Die Abszeßformation und gedeckte Perforation als Merkmale der komplizierten Divertikulitis sind ausreichend spezifisch (95% resp. 84,8%).

4.4.2. Intraoperativer und histologischer Befund

Vergleichbare Studien, die sich mit diagnostischen Kriterien der intraoperativen und feingeweblichen Untersuchung der Divertikulitis beschäftigen, gibt es kaum.

Die 1995 von Siewert veröffentlichte Studie beschreibt intraoperativ erhobene Befunde als Peridivertikulitis (ohne Perforation), perforierte Divertikulitis (Stadium I bis III nach Hinchey), Fistel und Blutung (Siewert 1995). Die in dieser Studie verwendeten Kriterien

sind jedoch nicht mit unserer Studie vergleichbar, da bis auf Fistel und Blutung keine Einzelkriterien genannt wurden, sondern vielmehr eine Beschreibung der Stadien vorgenommen wurde. Lediglich die Fistelbildung als Einzelmerkmal ist mit unseren Kriterien vergleichbar und wurde, wie in dieser Studie, bei 3,4% der Patienten diagnostiziert.

Eine 1989 von Berry veröffentlichte Studie untersuchte retrospektiv 93 operierte Patienten. Er fand bei 34% der Patienten eine freie Perforation, die in unserem Patientengut bei 3,7% auffiel. Eine Peritonitis wurde bei 24% aller Patienten beobachtet im Gegensatz zu 6,1% unseres Patientenkollektivs. Allerdings musste Berry bei 70% aller Patienten eine Notfalloperation durchführen; in unserem Patientengut waren es lediglich 6,8%.

Die Fallzahlen für die Abszeß- und Fistelbildung sind in beiden Arbeiten ähnlich: Berry diagnostizierte bei 12% der Patienten einen Abszeß und bei 5,4% eine Fistel; in dieser Studie wiesen 12,9% der Patienten einen Abszeß und 3,4% der Patienten eine Fistel auf.

Zur Häufigkeit histologischer Divertikulitisbefunde liegt lediglich eine 1991 von Richter veröffentlichte retrospektive Studie über 368 an Divertikulose erkrankten Patienten vor, deren Sektionsgut er untersuchte. Die veröffentlichten Fallzahlen sind jedoch mit unserer Studie nicht vergleichbar, da es sich um an Divertikulose erkrankte Patienten handelt, während in unserer Studie alle Patienten ein akutes Krankheitsbild boten. Die Divertikulitis war mit 16,8% die häufigste Komplikation, gefolgt von Peritonitis (10,6%), Perforation (6,5%), Peridivertikulitis (6,3%), Abszeß- (4,6%) und Fistelbildung (1,1%). Unsere Patientenzahlen unterscheiden sich von der oben erwähnten Studie; so wurde eine Abszeßbildung bei 48,6% der Patienten beobachtet, die akute Divertikulitis bei 29,3% und der gedeckten Perforation bei 24,5% der Patienten. Freie Perforation und Fistelbildung wurden ebenfalls häufiger diagnostiziert (12,2 % bzw. 6,5%).

Vergleicht man die einzelnen Untersuchungsverfahren und ihre erhobenen Befunde unserer Studie miteinander, so ergeben sich zum Teil erhebliche Unterschiede.

Die Abszeßformation wurde in der Computertomographie und intraoperativ lediglich in 9,9 bzw. 12,9% der Fälle diagnostiziert, während sie bei der histologischen Untersuchung bei 48,6% der Patienten Erwähnung fand; die histologische Untersuchung differenziert allerdings nicht zwischen Mikro- und Makroabszessen, die weder computertomographisch noch makroskopisch diagnostiziert werden können. In diesem Zusammenhang formulierte Balthazar 1990, daß der Nachweis von intramural gelegenen isodens imponierenden

infizierten Divertikeln, Mikroabszessen oder intramuralem Exsudat schwierig sei (Balthazar 1990).

Es liegen verfahrensimmanente Gründe für die zum Teil unterschiedlich ausfallenden Befundhäufigkeiten vor; so ist der intraoperative Befund ein untersucherabhängiger subjektiver Befund, der nicht zuletzt von der Genauigkeit der Dokumentation abhängt, während der Pathologe auf die klinischen Zusatzinformationen des Operateurs angewiesen ist; so kann beispielsweise eine freie Perforation vom Pathologen nicht allein anhand der Histologie diagnostiziert werden.

4.5 Stadien der Divertikulitis

4.5.1. Computertomographie

Neff und Sonnenberg stellten 1989 erstmals eine computertomographische Stadieneinteilung vor. Stadium 0 beinhaltet die auf die Kolonwand beschränkte Divertikulitis; computertomographische Kriterien dafür sind Divertikel, perikolische Infiltration und eine Wandverdickung von mehr als 4 mm, während die weiteren Stadien die Ausdehnung von Abszessen beschreiben.

Stadium 1 beinhaltet perikolische Abszesse; im Stadium 2 ist bereits das kleine Becken betroffen. Das Stadium 3 beschreibt Prozesse außerhalb des kleinen Beckens, und Stadium 4 beschreibt das Perforationsstadium mit akuter Peritonitis (Neff, Sonnenberg 1989).

Die Autoren implizieren, die Schwere einer Divertikulitis sei von der Ausdehnung der Abszeßbildung abhängig, auf die Ausmaße anderer Komplikationen wie Größe und Ausdehnung einer Fistel oder gedeckter Perforationen wird nicht detailliert eingegangen.

Wir halten aus diesen Gründen die oben aufgeführte Stadieneinteilung für nicht ausreichend.

Ernst et al stellten 1996 eine weitere computertomographische Stadieneinteilung der Divertikulitis vor, die zwischen den Stadien 1 bis 4 differenziert.

Stadium 1 entspricht dem Stadium der akuten Divertikulitis mit einer Wandverdickung von 5 bis 15 mm, Flüssigkeitseinlagerungen und Gefäßfülle der Mesenterialwurzel und dem Vorhandensein von Divertikeln.

Stadium 2 beschreibt die Perikolitis mit den radiologischen Zeichen der perikolischen Entzündung, gedeckten Perforation mit peridivertikulären oder perikolischen Verdichtungen; im Stadium 3 werden Abszeß und Fistelbildung zusammengefaßt, während das Stadium 4 die freie Perforation und Peritonitis beinhaltet (Ernst 1996).

Im Gegensatz hierzu faßt unsere Stadieneinteilung die Stadien 3 und 4 zu einem Stadium zusammen, da sie die klassischen Komplikationen einer Divertikulitis sind und wir aus diesem Grunde eine weitere Unterteilung als nicht sinnvoll erachten.

Die einfache Divertikulose und die chronisch- rezidivierende Verlaufsform werden bei diesen Einteilungen nicht berücksichtigt.

Ambrosetti veröffentlichte 1997 eine computertomographische Einteilung, wonach zwischen einer moderaten und schweren Divertikulitis unterschieden wurde. Eine Wandverdickung von mehr als 5 mm bei gleichzeitig vorliegenden Fettgewebsverdichtungen wurden als computertomographische Zeichen einer moderaten Divertikulitis gewertet, während sich eine schwere Divertikulitis computertomographisch durch Abszedierung ins Mesokolon mit oder ohne Nachweis extraluminärer Luft bzw. Kontrastmittelaustritt auszeichnet (Ambrosetti 1997). Diese Stadieneinteilung ist recht vage; sie berücksichtigt lediglich zwei Stadien, die unseres Erachtens nicht ausreichen, um die verschiedenen Ausprägungen der Divertikulitis zu charakterisieren.

Die aktuellste computertomographische Stadieneinteilung stammt von Stock und Hansen; sie wurde 1999 veröffentlicht. Sie beschreibt die computertomographischen Merkmale der bereits oben erwähnten klinischen Stadieneinteilung:

Im Stadium 0 (Divertikulose) dominieren Gas- oder Kontrastmittelgefüllte Divertikel, während im Stadium I, der akuten unkomplizierten Divertikulitis, zusätzlich eine Darmwandverdickung zu beobachten ist.

Das Stadium II a (Peridivertikulitis) ist charakterisiert durch eine zusätzlich vorliegende Entzündungsreaktion im perikolischen Fettgewebe, während im Stadium II b (Abszeß, Fistel, gedeckte Perforation) ein Abszeß gefunden wird.

Das Stadium II c (freie Perforation) ist computertomographisch gekennzeichnet durch freie Luft, freie Flüssigkeit und ggfs. Abszesse. Die chronisch- rezidivierende Divertikulitis schließlich (Stadium III) zeichnet sich aus durch Darmwandverdickung, ggfs. Stenose oder Fistel (Hansen 1999).

Hier wurde unsere Stadieneinteilung weiterentwickelt; unser Stadium 3 (akute Divertikulitis) wurde weiter unterteilt in eine unkomplizierte und eine peridivertikulitische Form, ebenso wurde unser Komplikationsstadium spezifiziert in ein Perforations- und Abszeßstadium. Da diese Klassifikation zum Erhebungszeitraum unserer Daten nicht vorlag, ist sie für diese Studie nicht maßgeblich.

4.5.2 Histologie und intraoperativer Befund

Erste Klassifikationsangaben der Divertikulitis aus dem deutschsprachigen Raum wurden von Reifferscheid veröffentlicht. Der Krankheitsverlauf wird entsprechend der pathologisch-anatomischen Veränderungen in vier Stadien unterteilt. Die Stadien I und II werden als Divertikulose bzw. Divertikulitis bezeichnet, das Stadium III entspricht dem Stadium der Peridivertikulitis, welches sich bei ungenügender Therapie zum Stadium IV, der Perikolitis mit Komplikationen wie Stenosen, Abszedierungen, Fistelbildungen und Perforationen entwickelt (Reifferscheid 1967).

Dieser Einteilung ähnlich ist die von Raguse 1990 veröffentlichte histologische Stadieneinteilung: Stadium 1, das Stadium der Divertikulose, beschreibt die alleinige Präsenz von Divertikeln, während Stadium 2, das Stadium der unkomplizierten Divertikulitis, charakterisiert ist durch die entzündliche Infiltration eines Divertikels. Im Stadium 3 , welches als Stadium der Peridivertikulitis bezeichnet wird, überschreitet die entzündliche Infiltration die Divertikelwand, bedingt durch Drucknekrosen. Die Peridivertikulitis ist Ausdruck der Wandphlegmone. Kommt es zur Perforation eines Divertikels und zum Überschreiten der Kolonwand, ist Stadium 4 erreicht, das Stadium der Perikolitis (Raguse 1990).

Unsere intraoperative Einteilung entspricht den beiden oben genannten, während die histologische Klassifikation auf das Stadium 1 verzichtet, da dies ohne histologische Untersuchung bedeutet und somit entfällt. Stadium 2 entspricht gemäß unseren Vereinbarungen der chronischen Divertikulitis; die Stadien 3 und 4 sind wie bei Raguse und Reifferscheid die akute Form und ihre Komplikationen.

Eine Klassifikation bezüglich der Komplikationen der Divertikulitis wurde von Hinchey vorgenommen:

Tabelle 34

Stadium

Stadium I	Perikolischer Abszeß/ Abszedierung im Mesokolon
Stadium II	Abszeß im kleinen Becken
Stadium III	Generalisierte eitrige Peritonitis ohne Kommunikation zum Darmlumen (noncommunicating diverticulitis)
Stadium IV	Generalisierte kotige Peritonitis (communicating diverticulitis)

Diese Klassifikation ist nicht mit unseren Stadieneinteilungen vergleichbar, da es sich hier um Komplikationen der Divertikulitis handelt, die im Stadium 4 zusammengefaßt werden.

Die aktuell übliche Stadieneinteilung der Divertikulitis stammt von Stock und Hansen:

Tabelle 35

Stadium	Klinische Symptome
0	Divertikulose
I akute unkomplizierte Divertikulitis	Schmerzen im Unterbauch, ggfs. Fieber
II akute komplizierte Divertikulitis:	
a Peridivertikulitis	Druckschmerz oder lokale Abwehrspannung, tastbare Walze im Unterbauch, Fieber
b abszedierende Divertikulitis	Lokaler Peritonismus, Fieber, Atonie
c freie Perforation	Akutes Abdomen
III chronisch- rezidivierende Divertikulitis	Rezidivierender Unterbauchschmerz, ggfs. Fieber oder Obstipation bzw. Subileus, ggfs. Luftabgang im Urin

Tabelle 35: Stadieneinteilung der Divertikulitis nach Stock/ Hansen

Wie bereits ausgeführt, handelt es sich hier um eine Weiterentwicklung unserer Stadieneinteilung.

Zur Häufigkeitsverteilung der Stadien für die intraoperative Untersuchung liegt eine Studie von Siewert vor. Die 1995 veröffentlichte Studie beinhaltet die Daten von 204 Patienten, die in einem Zeitraum von 11 Jahren wegen einer akuten Divertikulitis operiert wurden. Die Divertikulitisstadien wurden unterteilt in die Peridivertikulitis, die als Übergreifen der Entzündung auf die Darmwand mit allgemeinen Entzündungszeichen ohne Perforation definiert wurde und die perforierte Divertikulitis, die angelehnt an die Hinchey- Klassifikation in die Stadien I (perikolische Entzündung) bis III (generalisierte eitrige oder kotige Peritonitis nach freier Perforation) unterteilt wurde. Ferner wurden die Fistelbildung und die Blutung als pathomorphologische Kriterien genannt. Bei 60,8% der Patienten lag eine phlegmonöse Peridivertikulitis vor; 34,3% der Patienten wiesen eine perforierte Divertikulitis auf. Bei 3,4% aller Patienten wurde eine Fistelbildung beobachtet, während eine Blutung bei

1,5% der Patienten auffiel. In dieser Studie wurde die akute Divertikulitis bei 11,9% der Patienten intraoperativ diagnostiziert, das Komplikationsstadium bei 61,9% der Patienten. Vergleicht man dies mit der computertomographischen Untersuchung, so bemerkt man eine deutliche Differenz: in der Computertomographie wurde am häufigsten das Stadium 3 diagnostiziert (57,1%). Auch bei den anderen Untersuchungsverfahren das Komplikationsstadium am häufigsten diagnostiziert wurde: histologisch in 65,3% der Fälle, und in der gemeinsamen intraoperativen/ histologischen Untersuchung in 76,2% der Fälle.

Die Computertomographie wurde innerhalb der ersten 24 Stunden nach stationärer Aufnahme durchgeführt, während es im Mittel bis zu 8,6 Tage dauerte, bis die Operation durchgeführt wurde. Innerhalb dieses Zeitraumes konnten sich Komplikationen entwickeln, die zum Zeitpunkt der computertomographischen Untersuchung noch gar nicht bestanden. Über den Operationszeitpunkt in der Studie von Siewert gibt es keine Inforlamtionen.

Die häufige Nennung des intraoperativen Stadiums 2 ist verursacht durch das Kriterium Divertikulitistumor, welches kein spezifisches Kriterium der chronischen Divertikulitis ist, sondern vielmehr ebenso bei der akuten Verlaufsform beobachtet wird.

4.6. Die Bedeutung der Computertomographie in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis

Die Initialdiagnostik der Divertikulitis bestand vor Einführung der Computertomographie in der klinischen Untersuchung des Patienten, der Erstellung eines Abdomen- und Thoraxröntgenbildes, des Routinelabors und des Kolonkontrasteinlaufes mit wasserlöslichem Kontrastmittel (Gastrografin- KE). Die Frage, welches Untersuchungsverfahren in der Diagnostik der Divertikulitis an erster Stelle stehen soll und eher geeignet ist, die Divertikulitis zu detektieren, war Inhalt zahlreicher Studien. Zu den Befürwortern des Kolonkontrasteinlaufes zählt Johnson. In einer retrospektiv durchgeführten Untersuchung ermittelten er 1987 für den Kolonkontrasteinlauf eine richtige Diagnosestellung bei 77% der insgesamt 102 Patienten, in 8% konnte mittels Kontrasteinlauf keine eindeutige Diagnose gestellt werden. Die Computertomographie lieferte lediglich in 41% der Fälle eine korrekte Diagnose und bei 38% der Patienten Hinweise auf eine Divertikulitis. Als hinweisend auf eine Divertikulitis wurden die Kriterien Wandverdickung von mehr als 4 mm und/ oder Fettgewebsinfiltration gewertet; diagnostische Kriterien einer Divertikulitis waren die oben genannten plus Abszeßbildung. Die Computertomographie war in 21% falsch negativ, der Kolonkontrasteinlauf nur in 15%. Diese Ergebnisse ließen Johnson formulieren, der Kontrastmitteleinlauf sei das Diagnostikum der ersten Wahl und die Computertomographie

vielmehr älteren Patienten vorbehalten, bei denen ein Kontrasteinlauf nicht durchführbar ist und ein Abszeß vermutet wird (Johnson 1987). Auch für Smith ist der Kolonkontrasteinlauf das erste diagnostische Mittel der Wahl, da es weniger kostenintensiv und ebenso sensitiv wie die Computertomographie sei. Die Computertomographie solle unklaren Verläufen oder als Follow-Up-Diagnostikum vorbehalten bleiben. Er untersuchte 1990 31 Patienten; die Computertomographie wies eine Sensitivität von 90% auf, während für den Kontrasteinlauf eine Sensitivität von 94% ermittelt wurde. Falsch- negative Ergebnisse waren in der Computertomographie mit 10% häufiger zu finden als beim Kontrasteinlauf mit nur 3%. Dennoch wurde bei 39% der Patienten computertomographisch ein Abszeß diagnostiziert, der im Kontrasteinlauf in lediglich 16% der Fälle erkannt wurde (Smith 1990). 1991 untersuchte Shrier 228 Patienten, von denen 49% operiert wurden. Innerhalb dieser Gruppe wiesen 90% im Kontrasteinlauf und 69% computertomographisch Zeichen einer Divertikulitis auf. In der konservativ therapierten Gruppe wurden bei 21% der Patienten mittels Kontrasteinlauf und bei 19% via Computertomographie falsch- positive Diagnosen gestellt. Die Autoren folgerten aus ihren Ergebnissen, der Kolonkontrasteinlauf sei bei Patienten mit schweren Symptomen, die einen operativen Eingriff wahrscheinlich machten, die genauere Methode; die Computertomographie sei hier weniger verlässlich (Shrier 1991).

Die Divertikulitis ist jedoch ein primär extramukosaler Krankheitsprozeß, weshalb die Verdickung der Kolonwand (Peridivertikulitis) und entzündliche Veränderungen des Mesokolons (Perikolitis; entspricht einer phlegmonösen Wandentzündung), Abszeßformationen oder Flüssigkeitsansammlungen besser nachgewiesen werden können, ohne die Patienten dem verfahrensimmanenten Perforationsrisiko des Kolonkontrasteinlaufes und der Koloskopie auszusetzen. Gillessen forderte 1995 , der Computertomographie solle der Vortritt vor dem Kolonkontrasteinlauf und der Endoskopie gegeben werden, da diese ein nicht unerhebliches Perforationsrisiko beinhalten (Gillessen 1995).

Bereits 1982 wiesen Gore und Goldberg auf die Überlegenheit der Computertomographie bezüglich der Demonstration extramuraler Krankheitsausdehnung und der Diagnostik von Abszessen hin (Gore und Goldberg 1982). Vergleichende Studien haben gezeigt, daß die Computertomographie dem Kolonkontrasteinlauf gleichwertig oder sogar überlegen ist:

Hulnick et al führten 1984 die erste große retrospektive Studie über den Nutzen der Computertomographie in der Diagnostik der Divertikulitis durch. Eine Computertomographie wurde bei allen 43 in diese Studie eingeschlossenen Patienten durchgeführt; 37 Patienten erhielten außerdem einen Kolonkontrasteinlauf. Sie forderten erstmals, eine

Computertomographie bei jedem an einer Divertikulitis erkrankten Patienten durchzuführen; nicht zuletzt, weil die Ausdehnung des Entzündungsprozesses durch den Kolonkontrasteinlauf in 41% der Fälle unterschätzt wurde und die Computertomographie wichtige Informationen über die extramurale Ausdehnung und die Komplikationen (Abszesse) der Divertikulitis liefert und weniger invasiv ist als der Kontrasteinlauf (Hulnick et al 1984).

Dieser Meinung schlossen sich weitere Wissenschaftler an (Cho 1990, Doring 1992, Birnbaum und Balthazar 1994, Gillessen 1995, Ambrosetti 2000), die sogar forderten, im Rahmen der Diagnostik der Divertikulitis zuerst eine Computertomographie zu erstellen, nicht nur, weil die Computertomographie dem Kolonkontrasteinlauf bei der Beurteilung der extrakolischen Entzündungszeichen, der Abszeß- und Fistelbildung, sondern auch bei differentialdiagnostischen Fragestellungen weitaus überlegen ist. Die Computertomographie erleichtert die Operationsindikation besonders bei älteren und Hochrisikopatienten und verkürzt den Krankenhausaufenthalt (Doring 1992).

4.6.1 Statistische Werte der Computertomographie

4.6.1.1 akute Divertikulitis

Cho et al führten 1990 eine prospektive Studie mit 56 Patienten durch, von denen 27 an einer Divertikulitis erkrankt waren, was bei 11 Patienten durch den intraoperativen Befund und bei 16 Patienten durch das Ansprechen auf die konservative Therapie bestätigt wurde. CT-Kriterien für einen positiven Befund waren Fettgewebsinfiltration und Wandverdickung von mehr als 5 mm oder Abszeßformation und Wandverdickung von mehr als 5 mm. Die Computertomographie wies die Divertikulitis mit einer Sensitivität von 93% und einer Spezifität von 100% nach; falsch- negative Diagnosen wurden in 7% der Fälle gestellt (Cho 1990).

In seiner 1990 veröffentlichten Studie errechneten Doring et al eine Sensitivität von 95,2% und eine Spezifität von 75% bei einer Untersuchung von 33 Patienten mit der Verdachtsdiagnose Divertikulitis. Die Befunde einer Divertikulitis waren in dieser Studie Wandverdickung von mehr als 4 mm, Fettgewebsinfiltration und das Vorliegen von Divertikeln (Doring 1990).

Stefansson et al untersuchten 1997 in einer prospektiven Studie 88 Patienten, von denen 52 letztlich Patienten an einer Divertikulitis erkrankt waren; bei 20 Patienten bestätigte sich die Diagnose mittels Laparoskopie, in 21 Fällen mittels Computertomographie und deren Nachbeobachtung für 8-28 Monate, bei 11 Patienten mit Hilfe des Kontrasteinlaufes und einer Nachbeobachtung für 14-32 Monate. Positive CT- Kriterien waren Fettgewebsinfiltration und

das Vorliegen von Divertikulose. Die Computertomographie zeigte eine Sensitivität von 69% und eine Spezifität von 100% ; kein Patient wurde falsch- positiv diagnostiziert, während 16 Patienten falsch- negativ diagnostiziert wurden. Für den Kontrasteinlauf ermittelte er eine Sensitivität von 82% und eine Spezifität von 81%. In 7 Fällen wurden falsch- positive, in 9 Fällen falsch- negative Diagnosen gestellt.

Die im Gegensatz zu unserer Studie niedrig errechneten Sensitivitäten sind auf das Patientenkollektiv zurückzuführen; lediglich ein Teil der Patienten wurde operiert, woraus geschlossen werden kann, daß viele Patienten an leichteren Formen der Divertikulitis erkrankt waren, die in der Computertomographie schwieriger zu detektieren sind.

2000 veröffentlichte Ambrosetti eine Studie mit einem Patientenkollektiv von 420 Patienten, die mittels Computertomographie und Kolonkontrasteinlauf untersucht worden waren. Kriterien für eine leichte Divertikulitis waren eine Wandverdickung von 5 mm oder mehr und eine Fettgewebsverdichtung, schwere Divertikulitisformen waren charakterisiert durch zusätzliche Abszeßformation, extraluminale Luft oder Kontrastmittel. Die Sensitivitätsberechnung schloß 136 Patienten ein, die sich einem operativen Eingriff unterziehen mußten. Für die Computertomographie wurde eine Sensitivität von 98% errechnet. 130 Patienten wurden richtig- positiv erkannt, 4 falsch- positiv und 2 falsch- negativ.

Tab 36	Autor	Spezifität (%)	Sensitivität (%)	Richtig- positiv (%)	Falsch- positiv (%)	Falsch- negativ (%)
1990	Cho	100	93			7
1990	Doringe	75	95	95		
1997	Stefansson	100	69		0	18
2000	Ambrosetti	0	98	96	3	1
1998	eigene	0	98	98	0	2

Tabelle 36: Ergebnisse vorangegangener Studien

Zu den statistischen Werten positiver und negativer Vorhersagewert und Overall Accuracy liegen wenige Vergleichsdaten vor; in der bereits vorgestellte Studie von Stefansson et al wurde der Vorhersagewert berechnet. Er ermittelte einen positiven Vorhersagewert von 100% für die Computertomographie im Vergleich zu 76% für den Kolonkontrasteinlauf (Stefansson 1997). 1998 veröffentlichte Rao eine prospektive Studie, die 150 Patienten einschloß, deren computertomographische Befunde anhand ihres weiteren klinischen Verlaufes oder

histopathologischer Untersuchungen korreliert wurden. Merkmale einer Divertikulitis in der Computertomographie waren Divertikel, Wandverdickung und Fettgewebsinfiltration. Er ermittelte eine Sensitivität von 97%, Spezifität von 100%, positiven Vorhersagewert von 100%, negativen Vorhersagewert von 98% und eine Overall Accuracy von 99% (Rao 1998).

Unsere errechneten statistischen Werte konnten die Ergebnisse zahlreicher vorangegangener Studien bestätigen. In unserer Studie wurde die computertomographisch gestellte Diagnose Divertikulitis in 98% der Fälle histopathologisch und intraoperativ bestätigt. Die Overall Accuracy als Maß für die Genauigkeit einer Untersuchung wurde mit 98% errechnet, was mit den Ergebnissen von Rao übereinstimmt. Ebenso wurde der positive Vorhersagewert mit 100% wie in den oben zitierten Studien ermittelt. Es liegt mit 100%iger Wahrscheinlichkeit eine Divertikulitis vor, wenn sie in der Computertomographie diagnostiziert wird. Daher ist der Einsatz der Computertomographie als erster Schritt in der Diagnostik der Divertikulitis gerechtfertigt. In der chirurgischen Abteilung des Marien-Hospitals Düsseldorf erhalten die Patienten mit Verdacht auf eine Divertikulitis zunächst eine Computertomographie als "Screeninguntersuchung". Zeigt diese keine Anzeichen einer Divertikulitis, erfolgt keine weitere Diagnostik; bei positivem Befund erfolgt jedoch weitere Diagnostik in Form einer Koloskopie oder eines Kolonkontrasteinlaufes.

4.6.1.2 chronische Verlaufsform

Über den Einsatz der Computertomographie in den frühen Stadien und bei milden Formen der Divertikulitis gibt es weit auseinander reichende Meinungen. Aufgrund seiner Ergebnisse stellte Doring fest, daß die Computertomographie auch bei leichten Formen eine zuverlässige Untersuchungsmethode darstellt. Allerdings mußte er feststellen, daß die Treffsicherheit der Computertomographie mit Progredienz der Erkrankung zunimmt: Wandverdickungen von 4-7 mm wurden 78% richtig positiv diagnostiziert, bei Wandverdickungen über 10 mm hingegen 100%. Seine Studie umfaßte vorwiegend leichte Fälle einer Divertikulitis, wobei nicht erläutert wurde, was darunter zu verstehen ist (Doring 1990).

Für viele Autoren ist die Computertomographie in den frühen Stadien der Divertikulitis weniger zur Diagnostik einer Divertikulitis geeignet, vor allem wenn der Prozeß noch auf die Kolonwand beschränkt ist und sich nur geringe Zeichen der perikolischen Infiltration zeigen; schwache radiologische Veränderungen können in der Computertomographie übersehen werden (Cho 1990, Sangwan 1994, Birnbaum 1994). In diesem Zusammenhang wies Balthazar 1990 auf die Grenzen der Computertomographie hin. Dem

computertomographischen Nachweis können sich unter anderem intramurale Prozesse wie isodens imponierende infizierte Divertikel, Mikroabszesse oder intramurales Exsudat entziehen. Ebenso verhält es sich mit kleinen Exsudaten, die die Serosa bedecken. Dies ist nicht verwunderlich; hat aber zur Konsequenz, daß bei fehlender Fettgewebsinfiltration eine irreführende Diagnose gestellt wird. In den Fällen, bei denen sich die Divertikulitis auf die Kolonwand beschränkt, kann sich die Divertikulitis dem computertomographischen Nachweis entziehen, und symmetrische Wandverdickungen können nicht von neoplastischen Prozessen differenziert werden (Balthazar 1990). Dies konnte durch unsere Ergebnisse belegt werden; die Sensitivität für die chronisch- rezidivierende Verlaufsform wurde lediglich mit 14,3% errechnet. Allerdings scheint die Computertomographie ein spezifisches Verfahren für die chronische Verlaufsform zu sein; wird in der Computertomographie keine chronische Verlaufsform diagnostiziert, so liegt sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 93,9% auch nicht vor.

4.6.1.3 Komplikationen der Divertikulitis

Vorangegangene Arbeiten untersuchten die Komplikationen Abszeß und Fistelbildung; zur gedeckten Perforation liegen keine Vergleichszahlen vor. Bereits 1984 wurde eine Studie veröffentlicht, in der für die Detektion der Abszeßformation eine Sensitivität und Spezifität von 97% ermittelt wurde (Hau 1984). Ernst et al untersuchten 1996 in einer retrospektiven Studie die Wertigkeit der Computertomographie im Vergleich zum Kolonkontrasteinlauf an 32 Patienten. Die Ergebnisse der beiden Untersuchungsverfahren wurden mit der Histologie korreliert. Entzündliche Wandalterationen wurden in der Computertomographie mit einer Sensitivität von 89,7% gegenüber 96,3% im Kolonkontrasteinlauf detektiert, während perikolische Umgebungsreaktionen mit einer Sensitivität von 89,7% in der Computertomographie nachweisbar waren. Für die Abszeßformation und Fistelbildung errechnete sich eine Sensitivität von 100% und für die gedeckte Perforation eine Sensitivität von 76,5% gegenüber 46,7% im Kontrasteinlauf. Bei 4 Patienten hatten sich allerdings histopathologisch diagnostizierte intramurale Mikroabszesse dem computertomographischen Nachweis entzogen und wurden nicht als falsch- negativ erhoben gewertet. Ernst folgerte aus seinen Ergebnissen, mittels der Computertomographie könnten extraluminale Entzündungszeichen und Komplikationen der Divertikulitis diagnostiziert werden, das Entzündungsmaß klassifiziert werden und die operative Therapie beeinflußt werden (Ernst 1996). Labs et al ermittelten 1988 bei einer Untersuchung mit 42 Patienten eine Sensitivität von 100% für den Abszeß und 92% für die Fistelbildung. Computertomographische Kriterien waren Wandverdickung mit perikolischer Begleitreaktion,

das Vorliegen von Divertikeln und zusätzlich bei der Abszeßformation die perikolische Flüssigkeitsansammlung, bei der Fistelbildung Luft oder Kontrastmittel in der Harnblase. Alle Abszesse und Fisteln wurden operativ versorgt. Aufgrund ihrer Studienergebnisse empfahlen sie die Computertomographie als erstes diagnostisches Mittel bei Verdacht auf Komplikationen der Divertikulitis, da sie die spezifischste und sensitivste Methode sei, um Komplikationen der Divertikulitis zu demonstrieren (Labs 1988). In diesem Sinne formulierte Stefansson 1997, eine Computertomographie sei die einfachste und genaueste Methode zur Detektion bei Patienten mit Verdacht auf Abszeßformation oder anderen Komplikationen. Sie sei bei Patienten vorzunehmen, die in ernster Verfassung seien (Stefansson 1997).

Dem gegenüber stehen die Ergebnisse unserer Studie, die für die Komplikationen der Divertikulitis (Abszeß und gedeckte Perforation) niedrige Sensitivitäten errechnete. Die Computertomographie ist jedoch ein spezifisches Untersuchungsverfahren für die Abszeßformation (95%) und die gedeckte Perforation (84,8%). Wenn in der computertomographischen Untersuchung keine Abszessformation/ gedeckte Perforation diagnostiziert wird, so liegt sie zu 95%/ 84,8% auch nicht vor. Die in unserer Studie niedrig errechneten Sensitivitäten lassen sich durch den Umstand erklären, daß die Patienten innerhalb der ersten 24 Stunden einer Computertomographie unterzogen wurden, aber im Mittel erst nach 8,6 Tagen operiert wurden, so daß die Komplikationen sich in Größe und Schwere zunehmen konnten. Labs et al führten die Computertomographie nach 5 Tagen durch, in der Studie um Ernst wurde die Computertomographie bis zu 96 Stunden nach Aufnahme erstellt. Histopathologisch gesicherte Mikroabszesse wurden als falsch- negativ erhoben in der Computertomographie gewertet und verminderten folglich die Sensitivität.

Wir sind der Auffassung, daß bei Verdacht auf Komplikationen einer Divertikulitis eine Computertomographie durchgeführt werden sollte, nicht zuletzt weil sie neben ihrer diagnostischen Funktion auch therapeutische Optionen beinhaltet, nämlich die CT- gesteuerte perkutane Abszeßdrainage (McKee 1993, Hachigian 1992). Durch die CT- gesteuerte Abszeßpunktion kann der Krankheitsprozeß eingeschränkt werden und eine Umwandlung eines Notfalleingriffs in eine semi-elektive Operation erfolgen, wodurch die Anlage eines Stomas vermieden werden kann und vielmehr eine Resektion mit primärer Anastomose durchgeführt werden kann (Hachigian 1992, Van Sonnenberg 1984).

Die Computertomographie ist eine sensitives Verfahren zur Diskriminierung zwischen der chronischen und der akuten Form (93,8%); 90,6% aller Patienten wurden richtig

diagnostiziert. Der positive Vorhersagewert beträgt 96,3%, was bedeutet, daß eine akute Divertikulitis mit 96,3%iger Wahrscheinlichkeit vorliegt, wenn sie unter der Fragestellung chronische oder akute Verlaufsform diagnostiziert wird.

Die akute Divertikulitis kann sensitiv vom Komplikationsstadium differenziert werden.

Die akute Divertikulitis wird mit einer Sensitivität von 90,7% diagnostiziert, wenn sie gegen das Komplikationsstadium abgegrenzt werden soll. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 96% liegt das Komplikationsstadium vor, wenn die Diagnose akute Divertikulitis negativ ausfällt. Werden Patienten im Komplikationsstadium gegen die akute Divertikulitis differenziert, so liegt bei ihnen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% eine komplizierte Divertikulitis vor, wenn sie diagnostiziert wurde.

Zusammenfassend ist festzuhalten, in dieser Studie hohe Sensitivitäten für folgende Formen der Divertikulitis errechnet wurden:

Die Divertikulitis wird mit einer Sensitivität von 97,6% erkannt, die chronische Verlaufsform kann von der akuten Divertikulitis ausreichend sensibel (93,8%) differenziert werden. Ebenso kann die akute Verlaufsform von dem Komplikationsstadium sensibel differenziert werden (90,7%).

Hohe positive Vorhersagewerte errechneten wir bei der Diagnostik der Divertikulitis (100%), der Diskriminierung zwischen der akuten und chronischen Form (96,3%) und der Abgrenzung zwischen dem Komplikationsstadium von der akuten Divertikulitis (95%).

Die Spezifität wurde bei der chronischen Verlaufsform (93,9%) und den Komplikationen der Divertikulitis- Abszeßformation (95%), gedeckte Perforation (84,8%) und beide zusammen gerechnet (89,6%)- erfreulich hoch ermittelt, während sich hohe negative Vorhersagewerte bei der Untersuchung der chronischen Verlaufsform (95,6%) und der Abgrenzung des akuten vom Komplikationsstadium (96%) ergaben.

Die Computertomographie ist ein sensitives Verfahren in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis. Neben der schnellen Verfügbarkeit und der risikoarmen Anwendung birgt sie den Vorteil, auch extrakolische Komplikationen der Divertikulitis zu diagnostizieren.

Sie ist in der Lage, chronische von akuten Verlaufsformen und die akute Verlaufsform vom Komplikationsstadium zu differenzieren. Sie vermag außerdem, die chronische Verlaufsform sowie Komplikationen wie Abszeßformation und gedeckte Perforation sicher auszuschließen.

Bei Verdacht auf eine Divertikulitis sollte eine Computertomographie daher als eine der ersten diagnostischen Untersuchungen durchgeführt werden, um dem Patienten eine schnelle, sichere Diagnose des Divertikulisstadiums mit nachfolgender stadiengerechter, gegebenenfalls interventioneller Therapie zukommen zu lassen.

Dennoch bleiben Fragen unbeantwortet; so fehlen einheitliche Kriterien für die computertomographische Diagnose einer Divertikulitis, ebenso verhält es sich mit dem optimalen Zeitpunkt für die Erstellung einer Computertomographie. Prospektive Studien mit ausreichend großen Patientenzahlen, die sich der Frage nach Kriterien für Einzelstadien der Divertikulitis und deren Diskriminierung untereinander oder der Aussagekraft der Computertomographie bei Komplikationen der Divertikulitis widmen, stehen noch aus.

5. Zusammenfassung

In den Jahren 1988 bis 1998 wurden im Marien- Hospital Düsseldorf 294 Patienten mit der Diagnose Sigmadivertikulitis einer Computertomographie unterzogen und operiert. Unter der Fragestellung, ob die Computertomographie

1. vermag, die Sigmadivertikulitis zu diagnostizieren,
2. die chronische Verlaufsform zu diagnostizieren,
3. Komplikationen der Divertikulitis wie Abszeßformation und gedeckte Perforation zu erkennen,

wurden die computertomographisch erhobenen Befunde mit dem intraoperativen, histologischen und kombiniert histologisch/ intraoperativen Befund statistisch korreliert. Die intraoperativ und histologische erhobenen Befunde wurden als korrekt diagnostiziert gewertet.

Die Computertomographie wurde innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme erstellt; im Mittel erfolgte die Operation 8,6 Tage nach stationärer Aufnahme. Mit 79,6% war die Sigmaresektion die am häufigsten vorgenommene Operation. Zweizeitige Operationsverfahren blieben den Notfalleingriffen bei 6,8% der Patienten vorbehalten.

Die Computertomographie ist ein exzellentes diagnostisches Verfahren zum Nachweis der Divertikulitis. In dieser Studie wurde die Diagnose einer Divertikulitis mit einer Sensitivität von 97,6% gestellt. Die Overall Accuracy belief sich ebenfalls auf 97,6%, während der positive Vorhersagewert sogar 100% war.

Chronische Verlaufsformen können zuverlässig mit der Computertomographie ausgeschlossen werden; mit einer Wahrscheinlichkeit von 95,6% liegt eine chronische Divertikulitis nicht vor, wenn die Diagnose negativ ist. Ebenso verhält es sich mit Komplikationen der Divertikulitis wie Abszedierung und gedeckte Perforation, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 95%/ 84,9% ausgeschlossen werden können.

Mit Hilfe der Computertomographie ist es möglich, zwischen der akuten und der chronischen Divertikulitisform zu diskriminieren. Mit einer Sensitivität von 93,8% und einem positiven Vorhersagewert von 96,3% wird die Diagnose einer akuten Divertikulitis gestellt, wenn sie von der chronischen Form abgegrenzt werden soll. Die akute Verlaufsform kann mit einer Sensitivität von 90,7% von der komplizierten Verlaufsform differenziert werden, während das Komplikationsstadium zuverlässig ausgeschlossen werden kann, wenn zwischen akuter und komplizierter Divertikulitis unterschieden werden soll (Spezifität 90,6%).

Aufgrund unserer Daten ist zu fordern, daß alle Patienten mit Verdacht auf Sigmadivertikulitis einer computertomographischen Untersuchung unterzogen werden sollten; diese sollte möglichst früh erfolgen.

Die Computertomographie bietet nicht nur die Möglichkeit, zwischen der akuten und chronischen bzw. der akuten und Komplikationsform der Divertikulitis zu differenzieren und somit dem Patienten eine stadiengerechte Therapie zukommen zu lassen; vielmehr ist auch eine interventionelle Abzeßdrainage möglich, mit der es möglich ist, eine Notfalloperation zu umgehen.

6. Literatur

1. Acosta J.A., Grebenc M., Doberneck R.C., McCarthy J., Fry D.E. Colonic diverticular disease in patients 40 years or younger. *Am Surg* 1992;10:605-7
2. Almy T.P., Howell D.A. Diverticular disease of the colon. *N Engl J Med* 1980;302:324-331
3. Ambrosetti P., Robert J., Witzig J.A., Mirescu D., de Gautard R., Borst F., Meyer P., Rohner A. Prognostic factors from computed tomography in acute left colonis diverticulitis. *Br J Surg* 1992;79:117-9
4. Ambrosetti P., Robert J., Witzig J.A., Mirescu D., Mathey P., Borst F., Rohner A. Acute left colonic diverticulitis: A prospective analysis of 226 consecutive cases. *Surgery* 1994;5:546-550
5. Ambrosetti P., Robert J., Witzig J.A., Acute left colonic diverticulitis in young patients. *J Am Coll Surg* 1994;179:156-160
6. Ambrosetti P., Grossholz M., Becker C., Terrier T.F., Morel P. Computed tomography in acute left colonic diverticulitis. *Br J Surg.* 1997;84:532-4
7. Ambrosetti P., Jenny A., Becker C., Terrier T.F., Morel P. Acute left colonic diverticulitis-compared performance of computed tomography and water-soluble contrast enema: prospective evaluation of 420 patients. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1363-7
8. Bacon H.E. A plea for prophylactic resection as definitive therapy for diverticulitis of the colon. *Am J Surg* 1964;108:830
9. Baillie M.A. A series of engravings accompanied with explanations which are intended to illustrate the morbid anatomy of the human body. London: W. Bulmer and Co, 1799
10. Balthazar E.J., Megibow A., Scinella R., Gordon R. Limitations in the CT diagnosis of acute diverticulitis: comparison of CT, contrast enema and pathologic findings in 16 patients. *AJR* 1990;154:281-559.
11. Berry A.R., Turner W.H., Mortensen N.J., Kettlewell M.G.M. Emergency surgery for complicated diverticular disease. A five-year experience. *Dis Col & Rect* 1989;32:849-54
12. Birnbaum B.A., Balthazar E.J. CT of Appendicitis and Diverticulitis. *Rad Clin of North Am* 1994;32:885-898
13. Bornstein P. Disorders of the connective tissue function and the aging proces: a synthesis and review of current concept and findings. *Mech Aging Dev.* 1976;5:305
14. Brengman M.L., Otchy D.P. Timing of tomography in acute diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 1998;41:1023-8

15. Chappuis C.W., Cohn I. Acute colonic diverticulitis. *Surg Clin North Am* 1988;69:301-13
16. Cheskin L.J., Bohlmann M., Schuster M. Diverticular disease in the elderly. *Gastroent Clin North America* 1990;19:391-403
17. Cho K.C., Morehouse H.T., Altermann D.D., Thornhill B.A. Sigmoid diverticulitis: diagnostic role of CT-comparison with barium enema studies. *Radiology* 1990;176:111
18. Chodak G.W., Rangel D.M., Pasaaro E. Colonic diverticulitis in patients under age 40. *Am J Surg* 1981;141:699
19. Cruvelhier J. *Traite d'anatomie pathologique*, vol.1, p. 593. Paris: Bailliere
20. Detry R., Jamez J., Kartheuser A., Zech F., Vanheuverzwijn R., Hoang P., Kestens P.J. Acute localized diverticulitis: optimum management requires accurate staging. *Int J Colorectal Dis* 1992;7:38-42
21. Doringe E., Ferner R. Computertomographie der Kolondivertikulitis. *Fortschr. Röntgenste.* 1990;152:76-79
22. Doringe E. Computerized tomography of colonic diverticulitis. *Crit Rev in Diagn Imaging* 1992;33(5):421-35
23. Ernst S., Wypoir H.J., Stark V., Rath M., Computertomographie der akuten Sigmadivertikulitis. *Fortschr. Röntgenstr.* 1996;164:102-7
24. Farmakis N., Tudor R.G., Keighley M.N., The 5- year natural history of complicated diverticular disease. *Br J Surg* 1997;81:733-5
25. Farthmann E.H., Ruckauer K.D., Häring R.U. Evidence-based surgery; diverticulitis- a surgical disease? *Langenbecks Arch Surg* 2000;385:143
26. Feczko P.J., Nish A.D., Craig B.M., Simms S.M. Acute diverticulitis in patients under 40 years of age. *Am J Roentg* 1988;150:1311-14
27. Filippini L. Divertikelkrankheit des Dickdarms. In: Müller- Wieland K (Hrsg) *Handbuch der inneren Medizin*, Bd ¾, Springer Verlag, 1982, S. 203
28. Gall F., Hohenberger W. Akute Divertikulitis. *Langenbecks Arch Chir Suppl II*, 1988, S.71-75
29. Gall F. Akute Divertikulitis mit diffuser Peritonitis- kann man sich dem Plädoyer für die einzeitige Resektion mit primärer Anastomose vorbehaltlos anschließen? *Langenbecks Arch Chir* 1989;374:257-58
30. Gennaro A.R. Colonic diverticula and hemorrhage. *Dis Colon Rectum* 1973;16:409
31. Germer C.T., Buhr H.J. Sigmadivertikulitis. Operationsindikation und -zeitpunkt. *Der Chirurg* 2002 ;73 :681-689

32. Gillessen A., Domschke W. Akute Sigmadivertikulitis- akute Diagnostik. *Der Chirurg* 1995;66:1177-81
33. Gore R.M., Goldberg H.I. Computed tomographic evaluation of the gastrointestinal tract in diseases other than first degree adenocarcinoma. *Radiol Clin North Am* 1982;20:781-96
34. Graser E. Das falsche Darmdivertikel. *Arch Clin Chir* 1899;59:638-47
35. Hau T., Haaga J.R., Aeder M.I. Pathophysiology, diagnosis and treatment of abdominal abscesses. *Current Probl. Surg.* 1984;7:1-12
36. Hachigian M.P., Honickmann S., Eisenstat T.E., Rubin R.J., Salvati E.P. Computed tomography in the initial management of acute left-sided diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 1992;12:1123-9
37. Härb H., Kyrle P., Leitner R. Divertikulitis, Divertikulosi coli. *Wien med Wschr* 1969;133-5
38. Haglund U., Hellberg R., Johnsen C., Hulten L. Complicated diverticular disease of the sigmoid colon; an analysis of short and long term outcome in 392 patients. *Ann Chir et Gyn* 1979;68:41-6
39. Hansen O., Zarras K., Graupe F., Dellana M., Stock W. Die chirurgische Behandlung der Dickdarmdivertikulitis- Ein Plädoyer für die frühe elektive Resektion. *Zentralbl Chir* 1996;121:190-200
40. Hansen O., Stock W. Prophylaktische Operation bei der Divertikelkrankheit des Kolons- Stufenkonzept durch exakte Stadieneinteilung. *Langenbecks Arch Chir (Suppl II: 1257*
41. Hinchey E.J., Schaal P.G.H., Richards G.K. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg* 1978;12:85-109
42. Hoffmann P. Pathogenese und Pathophysiologie der Sigmadivertikulitis. *Der Chirurg* 1995;66:1169-1172
43. Hollender L.F., Meyer C., Bur F., Marrie A. Plädoyer für die Frühresektion der Sigmadivertikulitis. In : Reifferscheid M. (Hrsg): Kolondivertikulitis. Aktuelle Probleme der Diagnostik und Therapie. Thieme- Verlag 1977:72-84
44. Horner J.L. Natural history of diverticulosis of the colon. *Am J Dig Dis* 1958;3:343-50
45. Hulnick D.M., Megibow A.J., Balthazar E.J., Naidich D.P., Bosniak M.A. Computed tomography in the evaluation of diverticulitis. *Radiology* 1984;152:491-5
46. Jacobs J.E., Birnbaum B.A. CT of inflammatory disease of the colon *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 1995;2:91-101
47. Johnson C.D., Baker M.E., Rice R.P., Silverman P., Thompson W.M. Diagnosis of acute colonic diverticulitis: comparison of barium enema and CT. *AJR* 148:541-6

48. Karavias T., Hager K., Ernst M., Dollinger U. Wandel in der Chirurgie der Divertikulitis. Zentralbl Chir 1993;118:76-80
49. Knight C.D. Massive hemorrhage from diverticular disease of the colon. Surgery 1957;42:853
50. Köhler L., Sauerland S., Neugebauer E. Diagnosis and treatment of diverticular disease: results of a consensus development conference. Surg Endosc 1999;13:430-6
51. Kümmerle F., Brückner R. Chirurgische Therapie der Divertikelkrankheit des Darmes. Schweiz Med Wschr 1977;107:498-505
52. Labs J.D., Sarr M.G., Fishman E.K., Siegelman S., Cameron J.L. Complications of acute diverticulitis of the colon: improved early diagnosis with computerized tomography. Am J of Surgery 1988;155:331-6
53. Liebermann J.M., Haaga J.R. Computed Tomography of Diverticulitis. J Comput Assist Tomogr 1983;7:431-3
54. Mayo W.J., Wilson L.B., Griffin H.Z. Acquired diverticulitis of the large intestine. Surg Gynaecol Obstet 1907;5:8-15
55. McKee R.F., Deignan R.W., Krukowski Z.H., Radiological investigation in acute diverticulitis. Br J Surg 1993;80:560-65
56. Mendeloff A.I. Thoughts on the epidemiology of diverticular disease. Clin Gastroenterol 1986;15:855-877
57. Meyers M.A. The angioarchitecture of colonic diverticula: significance in bleeding diverticulosis. Radiology 1973;108:249
58. Moreaux J. Les sigmoidites diverticulaires; traitement chirurgical. Ann Gastroent Hepatol 1992;28:141-4
59. Morson BC. Pathology of diverticular disease of the colon. Gastroenterology 1975;4:37
60. Neff C.C., v. Sonnenberg E. CT of diverticulitis. Rad Clin North Am 1989;27:743-752
61. Painter N.S. Diverticular disease of the colon. Br Med J 1968;3:475
62. Painter N.S., Burkitt D.P. Diverticular disease of the colon: a deficiency disease of the western civilization. Br Med J 1971;2:450
63. Painter N.S., Burkitt D.P. Diverticular disease of the colon, a 20th century problem. Clinical Gastroenterol 1975;4:3-22
64. Painter N.S. u.a. Klinik und Therapie der Divertikulitis des Dickdarms. DMV 1980;19:661-65
65. Parks T.G. Natural History of diverticular disease of the colon. Br Med J 1969;4:639;

66. Parks T.G. Natural History of diverticular disease of the colon. Clin Gastroenterol 1975;4:53
67. Pohlmann T. Diverticulitis. Gastroenterol Clin North Am 1988;17:357-85
68. Printz H., Göke B. Konservative und interventionelle Therapie der akuten Divertikulitis unter Berücksichtigung der Pathophysiologie. Zentralbl. Chir 1998;123:1375
69. Rao P.M., Rhea J.T., Novelline R.A., Dobbins J.M., Lawrason J.N., Sacknoff R., Stuk J.L. Helical CT with only colonic contrast material for diagnosing diverticulitis: prospective evaluation of 150 patients. AJR 1998;170:1445-9
70. Raguse T. Kolondivertikulitis. Zentralblatt für Chirurgie. 1981;21:1393-1408
71. Raguse T., Adamek L. Divertikulitis- pathogenetische und epidemiologische Aspekte. Akt. Chir. 1990;25:198-204
72. Reifferscheid M. Pathogenese der Sigmadivertikulitis und die Indikation zur Resektionsbehandlung. Langenbeck Arch Chir 1967;318:134
73. Reifferscheid M., Raguse T. Die chirurgische Behandlung der Divertikulitis. Der Chirurg 1977;48:577-582
74. Reifferscheid M. Die Frühresektion der Divertikulitis. Langenbecks Arch Chir 1977;342:439-444
75. Richter S., v. d. Linde J., Dominok G.W. Die Divertikelkrankheit. Zentr bl Chir 1991;116:991-8
76. Sangwan Y.P., Rosen L., Clsrk D., Stasik J.J., Riether R.D., Sheets J.A., Khubchandani I.T. Die Rolle von Computertomographie und Kontrasteinlauf in der Bewertung der akuten Divertikulitis. Coloproctology 1994;16:226-237
77. Schmedt C.G., Bittner R., Schröter M., Ulrich M., Leibl B. Chirurgische Therapie der Colondivertikulitis- Wie sicher ist die primäre Anastomose? Der Chirurg 2000;71:202-8
78. Schwerk W.B., Schwarz S., Rothmund M. Kolondivertikulitis: Bildgebende Diagnostik mit Ultraschall- eine prospektive Studie. Z Gastroenterol 1995;31:294
79. Shrier D., Jovitas S., Weiss S. Diverticulitis: An evaluation by computed tomography and contrast enema. Am Jour Gastroent 1991;8610:1466-1471
80. Siewert J.R., Huber F.T., Brune I.B. Frühelektive Chirurgie der akuten Diverticulitis des Colons. Der Chirurg 1995;66:1182-9
81. Smith T.R., Cho K.C., Morehouse H.T., Kratka P.S. Comparison of computed tomography and contrast enema evaluation of diverticulitis. Dis Col Rect 1990;33:1-6
82. Stefansson T., Nynan R., Nilsson S., Ekbohm A., Pahlman L. Diverticulitis of the sigmoid colon. A comparison of CT, colonic enema and laparoscopy. Acta Rad. 1997;38:313-19

83. Van Sonnenberg E. Percutaneous drainage of 250 abdominal abscesses and fluid collection. Part I: Results, failures and complications. *Radiology* 1984;151:337-41
84. Vernava A.M., Moore B.A., Longo W.E., Johnson F.E. Lower gastrointestinal bleeding. *Dis Col Rectum* 1997;846-858
85. Vogt W., Schölmerich J. Divertikelkrankheit. *DMW* 1996;13:411-15
86. Wada M. Uncomplicated acute diverticulitis of the caecum and ascending colon: Sonographic findings in 28 patients. *AJR* 1990;155:283
87. Whiteway J., Morson B.C. Elastosis in diverticular disease of the sigmoid colon. *Gut* 1985;26:258
88. Wilson S.R., Toi A. The value of sonography in the diagnosis of acute diverticulitis of the colon. *AJR* 1990;154:1199
89. Wolff B.G., Devine R.M. Surgical management of diverticulitis. *The Am Surg* 2000
90. Wong W.D., Wexner S.D., Lowry A. et al. Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis- supporting documentation. The Standards Task Force. The American Society of Colon and Rectal Surgeons. *Dis Colon Rect* 2000;43:290

Lebenslauf

Name: Perreau; geborene Koch

Vorname: Sabine

Geboren am: 24.08.1966

In: Düsseldorf

Familienstand: verheiratet, ein Kind

Religion: evangelisch

Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulbildung: Abitur am Gymnasium Koblenzer Str. in Düsseldorf im Juni 1985

Ausbildung: 1985 bis 1987 Dresdner Bank AG in Düsseldorf, Bankkauffrau

1988 bis 1991 Kliniken der Landeshauptstadt Düsseldorf, Gerresheim, Krankenschwester

Studium: WS 1991 - SS 1998 Studium der Medizin in Düsseldorf

August 1993: Ärztliche Vorprüfung

August 1994: Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

April 1997: Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

April 1997 bis Mai 1998: Praktisches Jahr, Ferdinand- Sauerbruch- Krankenhaus, Wuppertal

Mai 1998 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Ärztliche Tätigkeit: 01.07.1998 - 31.12.1999 **Ärztin im Praktikum** im St. Josefs-Krankenhaus Hilden, Anästhesie

01.01.2000 - 30.05.2000 **Assistenzärztin** im St. Josefs- Krankenhaus Hilden, Anästhesie

seit 01.06.2000 **Assistenzärztin**, Marien- Hospital Düsseldorf, Anästhesie

Düsseldorf, 10. Mai 2004