

T. Gomille¹ · M. Aleksic² · B. Ulrich² · F. Christ¹

¹ Abteilung für Radiologie und Nuklearmedizin, Krankenhaus Gerresheim, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Düsseldorf

² Chirurgische Klinik, Krankenhaus Gerresheim

Bedeutung der CT für die Beurteilung regionärer Lymphknotenmetastasen bei kolorektalen Karzinomen

Zusammenfassung

Die Sensitivität für den Nachweis regionärer Lymphknotenmetastasen kolorektaler Karzinome wurde unter Anwendung verschiedener Kriterien für das N1-Stadium an Patienten mit histologisch gesichertem Lymphknotenbefund untersucht. Für das Kriterium N1=Lymphknoten (LK) >1 cm betrug die Sensitivität 47%. Für N1=LK >1 cm/vermehrte Anzahl LK <1 cm war sie 71%, bei erkennbarem Primärtumor sogar 87%. Unter Berücksichtigung der derzeit geltenden operativen Therapiekonzepte ist der Nachweis von regionären Lymphknotenmetastasen nur bei Rektumkarzinomen bzw. für Kolonpolypen oder für lokal exzidierte Karzinome für das therapeutische Vorgehen relevant. In diesen Fällen leistet die CT mit den erweiterten Kriterien für ein N1-Stadium trotz höherer falsch-positiver Raten eine wertvolle Hilfestellung für die Entscheidung über eine neoadjuvante Bestrahlung oder eine Nachresektion.

Schlüsselwörter

Computertomographie · Kolonkarzinom · Rektumkarzinom · Lymphknoten · Metastase

Der Einsatz der Computertomographie beim Staging kolorektaler Karzinome gehört häufig zur präoperativen Routinediagnostik. Ziel hierbei ist nur in zweiter Linie die Erkennung der Primärtumorausdehnung, für die die CT ebenso wenig geeignet ist [1], wie für die Erkennung einer Peritonealkarzinose [2], als vielmehr die Erfassung der Tumorausdehnung, einer möglichen Metastasierung in die Leber und von Lymphknotenmetastasen [3].

Bei der Beurteilung abdomineller Lymphknoten (LK) bezüglich eines metastatischen Befalls gilt als derzeit gebräuchliches Kriterium eine Vergrößerung über 1 cm Durchmesser. So werden von einer Schweizer Arbeitsgruppe Grenzwerte für aortale, inguinale und iliakale LK zwischen 10 mm und 30 mm angegeben [4]. Vinnicombe et al. [5] untersuchten Patienten mit Hodentumoren im Stadium I mit Lymphangiographie und CT. Sie fanden, daß normale iliakale Lymphknoten eine Größe von unter 1 cm besitzen. Vergleicht man die Aussagen in der Literatur zur Sensitivität der CT für den Nachweis von Lymphknotenmetastasen, so schwanken die Angaben zwischen 26% [6] und 60% [7, 8]. In einer älteren Arbeit wird sie sogar mit 87% angegeben [9]. Im Durchschnitt liegt sie bei 45% [10].

Diese niedrigen Werte für die Sensitivität dürften entscheidend dadurch bedingt sein, daß (Mikro)metastasen in den Lymphknoten nicht zu einer Vergrößerung der betroffenen Lymphkno-

ten führen müssen [11]. Wird also der Stellenwert der CT in der präoperativen Stadienabklärung kolorektaler Tumoren allgemein unzutreffend eingeschätzt?

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Sensitivität der CT für den Nachweis von regionären Lymphknotenmetastasen bei kolorektalen Karzinomen zu untersuchen, wobei als Kriterium für einen Befall (N1) eine Größe über 1 cm gewertet wurde. Daneben sollte festgestellt werden wie die Sensitivität und Spezifität beeinflusst werden, wenn neben einer Vergrößerung der Lymphknoten über 1 cm auch eine vermehrte Anzahl nicht vergrößerter Lymphknoten als Kriterium für einen N1 Befall gewertet wird. Dabei wurden die Befunde auch gesondert für die unterschiedliche Lokalisation der Primärtumoren analysiert.

Methodik

An der Chirurgischen Klinik der Kliniken der Landeshauptstadt Düsseldorf, Krankenhaus Gerresheim, akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Düsseldorf, wurden zwischen dem 1. Juli 1993 und dem 15. Februar 1997 291 Patienten mit der histologisch gesicherten Diagnose eines kolorektalen Karzinoms behandelt. Zum Staging bezüglich lokaler Tumorausdehnung, Fernmetastasen

Dr. T. Gomille

Abteilung für Radiologie und Nuklearmedizin,
Krankenhaus Gerresheim, Gräulingerstraße 120,
D-40625 Düsseldorf

Significance of CT analysis of regional lymph node metastases in colorectal cancer

Summary

Purpose: For preoperative staging of colorectal cancer a CT scan is frequently performed. This report examines the sensitivity of CT for regional lymph node metastasis of colorectal cancer using different criteria.

Materials and methods: Preoperative CT scans of 153 patients with colorectal cancer were analyzed using different criteria for N1. The results were then compared to the postoperative histological findings.

Results: For N1=lymph nodes (LN) >1 cm the sensitivity was 47%. For N1=LN >1 cm or an increased number of LN <1 cm the sensitivity was 71%. In patients with a primary tumor seen on CT, sensitivity rose to 87%.

Discussion: Evidence of regional nodal metastatic disease is only relevant for rectal cancer, colon polyps, and for locally excised tumors when considering present surgical concepts for the treatment of colorectal cancer. In these cases CT analysis using the broadened criteria for N1 proposes a valuable argument regarding possible preoperative radiotherapy or an operative revision.

Key words

Computed tomography · Colon carcinoma · Rectum carcinoma · Lymph node · Metastasis

Freies Thema

und Lymphknotenmetastasen erhielten 162 Patienten aus dem genannten Kollektiv an der Radiologischen Abteilung des Krankenhauses Gerresheim präoperativ eine computertomographische Untersuchung des Abdomens. Die Aufnahmen von 152 Patienten waren für diese Studie verfügbar. Ein Doppelkarzinom einer Patientin wurde gesondert gewertet (N=153).

Die Untersuchungen erfolgten an einem Somatom Hi-QS der Firma Siemens. Der Tischvorschub betrug 10 mm, die Schichtdicke 10 mm bei 475 mAs. Es wurden jeweils Aufnahmeserien der Leber nativ sowie des gesamten Abdomens mit 100 ml intravenösem Kontrastmittel (Solutrast 300¹) angefertigt. Die Kontrastierung des Darms erfolgte mittels oraler und rektaler Gabe von wasserlöslichem Kontrastmittel oder Bariumsulfat (Verdünnung mit Wasser).

Die CT-Aufnahmen wurden retrospektiv bezüglich der Lokalisation des Karzinoms, Fernmetastasen und insbesondere auffälligen lokalen Lymphknoten durch 2 unabhängige Untersucher, ohne Kenntnis der histologischen Befunde oder der primären radiologischen Befundinterpretation analysiert. Die Ergebnisse wurden anhand des TNM-Systems klassifiziert. Als Kriterium für eine Lymphknotenmetastasierung (N1) im CT galt zunächst eine Größe der Lymphknoten von über 1 cm bezogen auf den größten Durchmesser innerhalb der Schnittebene. Darauf folgend galt ein Kriterium für N1 alternativ von LK über 1 cm Größe respektive eine vermehrte Anzahl nicht vergrößerter LK.

Als vermehrte Anzahl LK in der Umgebung des Tumors galt der Nachweis von mehr als 2 LK kleiner 1 cm in

nerhalb einer Schicht. Im Anschluß an die computertomographische Auswertung erfolgte die Korrelation mit den postoperativen histologischen Ergebnissen (TNM) sowie mit der angegebenen Größe und Anzahl der entfernten Lymphknoten. Die typischen pathologischen Größenangaben „erbsgroß, bohnen- oder haselnußgroß“ wurden bei fehlender metrischer Angabe der Knoten wie folgt übertragen: erbsgroß <10 mm, bohnen- und haselnußgroß >10 mm.

Danach wurde die in der CT getroffenen Voraussagen bezüglich der lokalen Lymphknotenmetastasierung (No vs. N1) mit den histologischen Ergebnissen nach Tumorlokalisierung verglichen und statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse wurden gesondert für Tumoren des Zökums, Colon ascendens und transversum (n=45), des Colon descendens und Sigma (n=41) sowie des Rektums (n=67) analysiert. Diese Differenzierung basiert auf den unterschiedlichen regionalen Metastasierungswegen [12, 13].

Ergebnisse

Kriterium N1=Lymphknoten >1 cm

Für die Gruppe I (Primärtumorlokalisierung – Zökum, Colon ascendens/transversum) hatte die CT eine Sensitivität von 47% im Nachweis regionärer LK Metastasen. Die Spezifität lag bei 89%. In der Gruppe II (Primärtumorlokalisierung – Colon descendens, Sigma) lag die Sensitivität für Lymphknotenmetastasen bei 52% mit einer Spezifität von 86%. Die Gruppe III (Rektumkarzinome) wies eine Sensitivität von 44% und eine Spezifität von 66% auf.

Wenn eine Vergrößerung der Lymphknoten über 1 cm als Kriterium

¹ Wz. der Fa. Byk-Gulden, Konstanz

Tabelle 1

Lymphknotenmetastasen-Kriterium: Lymphknoten >1 cm (RN richtig-negativ; FN falsch-negativ; RP, richtig-positiv; FP, falsch-positiv; +/- pr.W., positiver/negativer Vorhersagewert)

Tumorlokalisierung	RN	FN	RP	FP	Sensit.	Spezif.	+pr.W.	-pr.W.
Zökum/Ascendens/Transvers.	25	9	8	3	47%	89%	0,73	0,74
Li.Flexur/Descendens/Sigma	19	9	10	3	52%	86%	0,77	0,68
Rektum	22	19	15	11	44%	66%	0,63	0,54
Gesamt	66	37	33	17	47%	80%	0,66	0,64

für den metastatischen Befall gewertet wurde, ergab sich insgesamt bei allen 3 Gruppen eine Sensitivität von 47% und eine Spezifität von 80%.

Kriterium N1=Lymphknoten >1 cm oder vermehrte Anzahl von LK<=1 cm

In der Gruppe I (Zökum, C. ascendens, C. transversum) – N=45 – hatte die CT für den Nachweis metastatisch befallener Lymphknoten eine Sensitivität von 75%. Die Spezifität lag bei 58%. In 12 Fällen (27%) wurden im CT falsch-positive Aussagen gemacht. Hierbei waren bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung in 3 Fällen Knoten über 1 cm vorhanden. In 4 Fällen (9%) wurde eine lymphatische Metastasierung im CT nicht erkannt. Die durchschnittliche Größe der Metastase in den betroffenen Lymphknoten betrug, soweit angegeben, 7 mm (10 mm, 10 mm, 8 mm, 4 mm). In allen Fällen waren neben reaktiv vergrößerten jeweils mehrere andere Lymphknoten metastatisch befallen. 20% der Primärtumoren waren im CT nicht identifiziert worden. Bei gesonderter Analyse der Lymphknoten der Fälle, in denen die Primärtumoren identifiziert wurden, steigt die Sensitivität auf 80%, die Spezifität sinkt auf 45%.

Gruppe II (C. descendens, Sigma) – N=41: In dieser Gruppe lag die Sensitivität bei 68%, die Spezifität bei 54%. In 10 Fällen (24%) waren falsch-positive Voraussagen getroffen worden. Dabei lagen in 2 Fällen Lymphknoten >1 cm vor. 6 Fälle (15%) mit Metastasen in den regionären Lymphknoten waren nicht erkannt worden; 2 dieser Fälle hatten eine Metastasengröße von 4 mm bzw. 5 mm, in den übrigen 4 Fällen waren keine Angaben vorhanden. Die getrennte Analyse der Fälle mit erkennbarem Primärtumor ergab in dieser Gruppe eine Sensitivität von 87% und eine Spezifität von 25%, also auch hier eine erhöhte Sensitivität bei dramatisch gesunkener Spezifität.

Gruppe III (Rektum N=67): Die Sensitivität der CT für den Nachweis von Lymphknotenmetastasen bei dem Kollektiv mit Rektumkarzinom betrug 70%, die Spezifität 45%. In 18 Fällen wurden falsch-positive Aussagen gemacht (27%). Davon waren 2 Fälle mit Lymphknotenvergrößerungen über 10 mm und 10 Fälle mit einer vermehrten Anzahl von LK mit einer Größe <10 mm.

Tabelle 2

Lymphknotenmetastasen-Kriterium: LK >1 cm/vermehrte Anzahl LK <=1 cm Größe (RN richtig-negativ; FN falsch-negativ; RP, richtig-positiv; FP, falsch-positiv; +/- pr.W., positiver/negativer Vorhersagewert)

Tumorlokalisation	RN	FN	RP	FP	Sensit.	Spezif.	+pr.W.	-pr.W.
Zökum/Ascendens/Transvers.	17	4	12	12	75%	58%	0,50	0,81
Li.Flexur/Descendens/Sigma	12	6	13	10	68%	54%	0,57	0,66
Rektum	15	10	24	18	70%	45%	0,57	0,60
Gesamt	44	20	49	40	71%	52%	0,55	0,69

Tabelle 3

Lymphknotenmetastasen – Patienten mit erkennbarem Primärtumor. Kriterium für N1 wie in Tabelle 2 (RN richtig-negativ; FN falsch-negativ; RP, richtig-positiv; FP, falsch-positiv; +/- pr.W., positiver/negativer Vorhersagewert)

Tumorlokalisation	RN	FN	RP	FP	Sensit.	Spezif.	+pr.W.	-pr.W.
Zökum/Ascendens/Transvers.	9	3	12	11	80%	45%	0,52	0,75
Li.Flexur/Descendens/Sigma	3	2	13	9	87%	25%	0,59	0,60
Rektum	4	2	21	14	91%	22%	0,60	0,67
Gesamt	16	7	46	34	87%	32%	0,58	0,70

Bei 10 Patienten (15%) wurde eine lymphatische Metastasierung nicht erkannt. Anhand der verfügbaren pathologisch-anatomischen Größenangaben war die Größe der metastatisch veränderten Lymphknoten in 5 Fällen unter 10 mm und in einem 13 mm. Bei allen Patienten waren die nicht befallenen Lymphknoten reaktiv hyperplastisch verändert. In 26 Fällen (38%) war der Primärtumor nicht erkannt worden, obwohl bei 16 dieser Patienten ein Tumorstadium T3 vorlag. Insgesamt ergab sich für die CT eine Sensitivität von 71%, eine Spezifität von 52%. Bei Fällen mit erkennbarem Primärtumor (N=105) betrug die Sensitivität 87% und die Spezifität 32%.

Diskussion

Wenn als Kriterium einer regionären Lymphknotenmetastasierung eine Vergrößerung der Lymphknoten über 1 cm verwendet wird, so entsprechen unsere Ergebnisse mit einer Sensitivität von 47% den Angaben anderer Autoren. Thoeni [10] und Zerhouni et al. [14] geben die Sensitivität für Lymphknotenmetastasen mit jeweils 45% bzw. 48% an. Da die regionären Lymphknoten reaktiv vergrößert sein können, nach Fuchs [11] durch metabolische und to-

xische Produkte von Tumorzellen ausgelöst, bleibt eine sichere Voraussage über das Vorliegen von Metastasen im CT fraglich, da sie nur auf dem Kriterium der Größe und der Anzahl von LK beruht, ohne eine Aussage über ihre Struktur machen zu können. Erschwerend wirkt, daß zwar die Wahrscheinlichkeit des Vorliegens von Metastasen mit der Vergrößerung der Lymphknoten zunimmt, jedoch nicht immer mit der Größe der Lymphknoten korreliert, wie auch die hohe falsch negative Rate in Tabelle 1 zeigt. Bei Durchführung der Untersuchung mit einem Spiral-CT wird im Vergleich zum konventionellen CT durch die kontinuierliche Scannertechnik die Erfassung kleinerer Knoten verbessert [15].

Erweitert man die Kriterien für N1 im CT auf LK >1 cm oder eine vermehrte Anzahl erkennbarer Knoten unter 1 cm Größe, so steigt die Sensitivität für das gesamte untersuchte Patientenkollektiv auf 71% (Tabelle 2) bzw. bei im CT erkennbarem Primärtumor auf 87% (Tabelle 3).

Unsere Ergebnisse korrelieren in etwa mit dem von Balthazar et al. [8] angegebenen Wert von 73% bei einem Patientenkollektiv von N=90. Die verwendeten Kriterien für N1 waren LK >1cm oder >=3 LK unter 1 cm. Diese

v.a. bei erkennbarem Primärtumor hohe Sensitivität bezüglich einer lymphatischen Metastasierung wird nach Erweiterung der Kriterien durch eine schlechte Spezifität erkauft.

Bei Berücksichtigung aktueller Therapieschemata ergibt sich unter klinischen Gesichtspunkten folgende Konsequenz: Ist das histologisch gesicherte Karzinom zwischen Zökum und Sigma lokalisiert, so fallen die Lymphknoten ohnehin in den Bereich der radikulären

Dickdarmresektion unter kompletter Mitnahme des nachgeordneten Lymphabflußsystems. Eine neoadjuvante Therapie ist in dieser Situation ohnehin nicht angezeigt. Wenn bei der histologischen Aufarbeitung Lymphknotenmetastasen nachgewiesen werden, ist ggf. eine adjuvante Chemotherapie angezeigt.

Beim Rektumkarzinom ergibt sich aus den Ergebnissen der präoperativen Staginguntersuchungen – in Kombina-

tion mit der Endosonographie – möglicherweise eine Änderung des Behandlungskonzeptes, da bei einer Infiltrationstiefe entsprechend T3/T4-Stadien eine präoperative Radiatio empfohlen wird. Werden zusätzlich suspekta Lymphknoten beschrieben, so könnte die Indikation zur Bestrahlung auch auf weniger fortgeschrittene Stadien ausgedehnt werden. Sofern dabei die Einschlusskriterien in bezug auf Größe und Anzahl der Lymphknoten zugunsten einer hö-

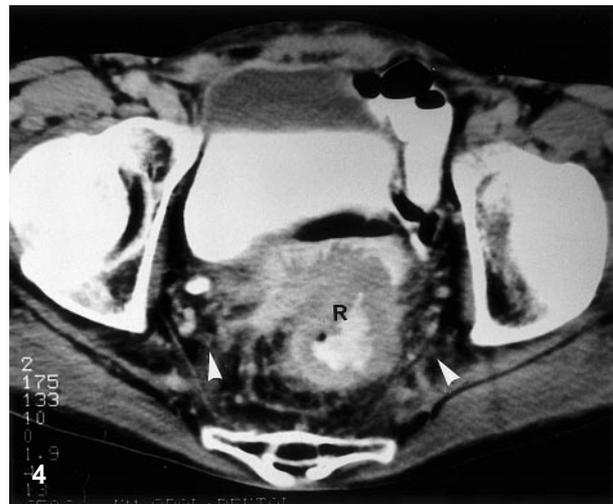
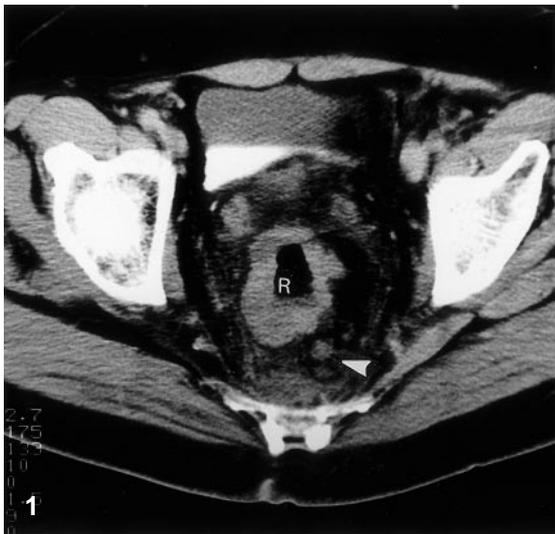


Abb. 1 ▲ CT des kleinen Beckens: 74-jähriger Patient mit Rektumkarzinom (R). Vergrößerung der regionalen Lymphknoten (Pfeil). CT Staging: T3 N1 mit LK größer 1 cm. Histologisch: T3 N1, insgesamt 25 LK Metastasen

Abb. 2 ▲ CT einer 68-jährigen Patientin mit Sigmakarzinom (S) und vergrößerten Lymphknoten über 1 cm (Pfeil). CT Staging: T3 N1. Histologisch: T3 N0 – reaktiv hyperplastisch veränderte Lymphknoten

Abb. 3 ▲ 67-jähriger Patient mit Rektumkarzinom (R). Knötchen unter 1 cm Durchmesser im perirektalen Fettgewebe (Pfeil). CT Staging: T3 N1. Histologie: T3 N0 – 30 bis bohnen groß reaktiv hyperplastisch veränderte Lymphknoten

Abb. 4 ▲ Rektumkarzinom (R) eines 59-jährigen Patienten. Knötchen unter 1 cm im perirektalen Fettgewebe (Pfeil). CT: T4 N1. Histologie: T3 N0 mit reaktiv hyperplastisch veränderten Lymphknoten



Abb. 5 ▲ Zökumkarzinom (A) eines 60jährigen Patienten mit regionären Lymphknoten über 1 cm (Pfeil). CT: T4 N1. Histologie: T4 N1 – 10 von 41 untersuchten Lymphknoten waren metastatisch befallen

Abb. 6 ▲ CT eines 84jährigen Patienten mit Kolon Ascendens Karzinom (A). Regionärer Lymphknoten über 1 cm (Pfeil). CT: T3 N1. Histologie: T3 N0 – 16 reaktiv hyperplastisch veränderte Lymphknoten

heren Sensitivität verändert werden, also auch eine vermehrte Anzahl Lymphknoten (hier >2 LK/Schicht) unter 1 cm als N1 gewertet werden, wären angesichts einer gleichzeitig niedrigeren Spezifität mehr Patienten unnötigerweise einer kosten- und zeitaufwendigen Strahlentherapie zugeführt worden, die möglicherweise mit einer höheren Operationsmorbidity verbunden ist. Bislang ergaben sich daher hier keine praktischen Konsequenzen bezüglich der Indikationsstellung einer präoperativen Bestrahlung. Andererseits wurde im Rahmen einer skandinavischen Multicenterstudie nach einer neoadjuvanten Kurzzeitradiatio von insgesamt 25 Gy innerhalb von 7 Tagen eine Verbesserung der Überlebensprognose für alle behandelten Patienten unabhängig vom Tumorstadium angegeben [16]. Allerdings wurde zum Zeitpunkt dieser Studie das Konzept der Totalen Mesorektalen Exzision nicht in allen Fällen angewandt [17]. Mit einer Sensitivität der CT für den Nachweis von Lymphknotenmetastasen von 70% bzw. 87% bei erkennbarem Primärtumor ergäbe sich ein wichtiges Kriterium für das Konzept einer neoadjuvanten Bestrahlung.

Weiterhin ist die Beurteilung einer möglichen lymphogenen Metastasierung im CT von Bedeutung bei der Nachsorge von lokal exzidierten Karzinomen ohne Lymphadenektomie (z.B. rektale Vollwandexzision) oder im Falle von malignen Zufallsbefunden in endoskopisch abgetragenen Kolonpolypen, wenn eine sekundäre Resektion diskutiert wird. Auch im Frühstadium von

wenig differenzierten Tumoren (entsprechend T1/2 G3/4) ist eine möglichst sichere Beurteilung von Lymphknotenmetastasen erforderlich, um das Risiko von möglicherweise verbliebenen Lymphknotenmetastasen gegen die perioperative Komplikationsrate abzuwägen. Bei einer Sensitivität von 71% liefert die CT wertvolle Informationen. Die hohe Rate an falsch positiven Befunden bleibt jedoch ein Defizit.

Schlussfolgerung

Die Beurteilung regionärer Lymphknotenmetastasen bei Kolonkarzinomen hat angesichts der radikulären Dickdarmresektion keine prognostische Bedeutung. Bei Rektumkarzinomen liefert die CT für den Nachweis von Lymphknotenmetastasen (Kriterium für N1 = Knoten >1 cm oder vermehrte Anzahl <1 cm) zufriedenstellende bis sehr gute Ergebnisse (70%/87% Sensitivität), woraus sich trotz der höheren Rate an falsch positiven Befunden die Empfehlung einer neoadjuvanten Bestrahlung ergibt, die nicht sicher mit einer erhöhten perioperativen Morbidity belastet ist.

Bei Kolonpolypen oder lokal exzidierten Karzinomen gibt die CT mit einer Sensitivität von 71% für das oben genannte Kriterium wertvolle Hinweise auf das Vorliegen möglicher Lymphknotenmetastasen und somit der Notwendigkeit einer Nachresektion. Kritisch zu sehen ist allerdings die niedrige Spezifität von 52%.

Literatur

1. Thompson WM, Halvorsen RA, Foster WL, Roberts L, Gibbons R (1986) **Preoperative and postoperative CT staging of rectosigmoid carcinoma.** AJR 146:703–710
2. Lorenz R, Krestin GP, Schmitz-Rixen Th, Arnold G (1990) **Bedeutung von Sonographie und Computertomographie für die Diagnostik intraperitonealer Tumorausbreitungen.** Röfo 152:516–522
3. Delorme S, Kaick G van (1996) **Imaging of abdominal nodal spread in malignant disease.** Eur Radiol 6:262–274
4. Krestin GP (1996) **Lymphgefäße und Lymphknoten.** In: Fuchs WA (Hrsg) Radiologie. Huber, Bern, S 321
5. Vinnicombe SJ, Norman AR, Nicolson V, Husband JE (1995) **Normal Pelvic Lymph Nodes: Evaluation with CT after Bipodal Lymphangiography.** Radiology 194:349–355
6. Freeny PC, Marks WM, Ryan JA et al. (1986) **Colorectal carcinoma evaluation with CT.** Radiology 158:347–353
7. Gazelle GS, Gaa J, Saini S, Shellito P (1995) **Staging of colon carcinoma using water enema CT.** J Comput Assist Tomogr 19:87–91
8. Balthazar EJ, Megibow AJ, Hulnick D, Naidich DP (1988) **Carcinoma of the Colon: Detection and Preoperative Staging by CT.** AJR 150:301–306
9. Walsh JW, Amendola MA, Konerding KF, Tisnado J, Hazra TA (1980) **Computed Tomographic Detection of Pelvic and Inguinal Lymph-Node Metastasis from Primary and Recurrent Pelvic Malignant Disease.** Radiology 137:157–166
10. Thoeni RF (1997) **Colorectal Cancer.** Radiol Clin North Am 35:457–485

11. Fuchs WA (1969) **Benign Lymph Node Disease**. In: Fuchs WA, Davidson JW, Fischer HW (eds) *Lymphangiography in Cancer. Recent Results in Cancer Research* 23. Springer, Berlin Heidelberg New York, p 94
12. McDaniel KP, Charnsangavej C, Dubrow RA, Varma DGK, Granfield CAJ, Curley SA (1993) **Pathways of Nodal Metastasis in Carcinomas of the Cecum, Ascending Colon, and Transverse Colon: CT Demonstration**. *AJR* 161:61–64
13. Granfield CAJ, Charnsangavej C, Dubrow RA, Varma DGK, Curley SA, Whitley NO, Wallace S (1992) **Regional Lymph Node Metastasis in Carcinoma of the Left Side of the Colon and Rectum: CT Demonstration**. *AJR* 159:757–761
14. Zerhouni EA, Rutter C, Hamilton SR, Balfe DM, Megibow AJ et al. (1996) **CT and MR imaging in the staging of colorectal carcinoma: report of the Radiology Diagnostic Oncology Group II**. *Radiology* 200:443–451
15. Kalender WA, Polacin A, Suss C (1994) **A comparison of conventional and spiral CT: an experimental study on the detection of spherical lesions**. *J Comput Assist Tomogr* 18:167–176
16. Swedish Rectal Cancer Trial (1997) **Improved survival with preoperative radiotherapy in resectable rectal cancer**. *N Engl J Med* 336:980–987
17. Heald RJ (1995) **Rectal cancer: The surgical options**. *Eur J Cancer* 31A Nos 7/8:1189–1192

In den vergangenen Wochen erreichten uns die unten aufgeführten Neuankündigungen. Ausgewählte Titel werden in nächster Zeit besprochen.

R. Richter, W. Schulze

Knochen- und Gelenktuberkulose
 Stuttgart: Enke, 1998. Ca. 173 S., 126 Abb., 27 Tab., (ISBN 3-432-30091-3), kart., DM 98,–

Reuter

Geschichte der Endoskopie
 Krämer, 1998. CD-ROM, DM 120,–

CD-ROM

A. Wilke, B. Maisch

Kardiologie
 Stuttgart: WVG, 1998. 125 S., 36 Abb., 14 Tab., (ISBN 3-8047-1566-4), kart., DM 24,–

U. Braun, A. Buschmann, F. Ehrensperger

BSE und andere spongiforme Enzephalopathien
 Parey, 1998. 152 S., 34 Abb., 24 Tab. (ISBN 3-8263-3212-1), inkl. Video und CD-ROM, geb., DM 98,–

CD-ROM

C. Diehm, K. Amendt

Handbuch Akrale Durchblutungsstörungen
 Heidelberg: Hüthig, 1998. 413 S., 298 teilweise farb. Abb., 75 Tab., (ISBN 3-335-00508-2), geb., DM 178,–

Pretterknieber, Woinhoff

MRT der Extremitätengelenke
 Stuttgart, New York: Thieme, 1998. (ISBN 3-13-115731-3/696), CD-ROM mit Booklet, DM 248,–

W. Stoll, D. Matz, E. Most, G. Rudolf

Schwindel und Gleichgewichtsstörungen
 3., überarb. u. erw. Aufl.; Stuttgart, New York: Thieme, 1998. 282 S., 182 Einzeldarst., 34 Tab., (ISBN 3-13-663203-6/696), kart., DM 98,–

Zeydabadinejad, Moltzahn

Farbkodierte Duplexsonographie der Karotiden
 Stuttgart, New York: Thieme, 1998. 94 S., 51 farb. Abb., 5 Tab., (ISBN 3-13-105011-X/696), flex. TB, DM 29,80

K. K. Dittel, M. R. Felenda

Operative Behandlung der Gelenk- und Schaffraktur
 Stuttgart, New York: Thieme, 1998. 206 S., 419 Abb., (ISBN 3-13-111741-9/694), geb., DM 148,–

E. Schmidt, R. L. de Wilde

Standardverfahren der minimal-invasiven Chirurgie in der Frauenheilkunde
 Stuttgart, New York: Thieme, 1998. 190 S., 240 Abb., 341 Einzeldarst., (ISBN 3-13-110181-4/696), geb., DM 298,–

Hrsg.: U. Kuhlmann, D. Walb, F. C. Luft

Nephrologie
 Stuttgart, New York: Thieme, 1998. 431 S., 165 Abb., 166 Tab., (ISBN 3-13-700203-6), geb., DM 168,–

M. Strobel

Arthroskopische Chirurgie
 Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1998. 987 S., 2016 Abb., (ISBN 3-540-63571-8), geb., DM 598,–

Eds.: M. Slevin, T. Tate

Cancer: How Worthwhile is Non-Curative Treatment
 Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1998. 310 S., 16 Abb., (ISBN 3-540-76083-0), softcover, DM 79,80

Hrsg.: R. Kreienberg

Management des Mammakarzinoms
 Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1998. 478 S., 79 Abb., 56 Tab., (ISBN 3-540-62969-6), geb., DM 129,–

Hrsg.: J. Puhmann, P. Oehr, H. I. Biersack

PET in der Onkologie
 Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1998. 178 S., 74 Abb., 56 Tab., (ISBN 3-540-64632-9), geb., DM 149,–

R. Ratzel, H. D. Lippert

Kommentar zur Musterberufsordnung der deutschen Ärzte (MBO)
 2., überarb., akt. u. erg. Aufl.; Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1998. 315 S., (ISBN 3-540-64497-0), brosch., DM 86,–

Th. Ruth

Schädel-Hirn-Trauma
 Stuttgart: WVG, 1998. 144 S., 13 Abb., 17 Tab., (ISBN 3-8047-1589-3), kart., DM 44,–

P. Schroeder

Qualitätsentwicklung im Gesundheitswesen
 Bern, Göttingen, Toronto: Huber, 1998. 236 S., 94 Abb., 19 Tab., (3-456-82794-6), geb., DM 88,–