

Indicaties en complicaties van uitgebreide thoraxwandresecties

Indications and complications of extended chest wall resections

Auteurs A.N. van Geel, T.E. Lans, M.W.J.M. Wouters, C.C. van der Pol en P.I.M. Schmitz

Trefwoorden mammacarcinoom, prognostische factoren, thoraxwandresectie, wekedelensarcoom

Key words breast cancer, chest wall resection, prognostic factors, soft tissue sarcoma

Samenvatting

Dit artikel beschrijft de resultaten van uitgebreide thoraxwandresecties voor diverse oncologische indicaties, waarbij de nadruk ligt op complicaties en prognostische factoren. Hiertoe is een retrospectief onderzoek uitgevoerd onder 229 patiënten. Prognostische factoren werden univariaat getest met gebruikmaking van logistische regressie. Stapsgewijze logistische regressie werd toegepast voor een multivariate analyse. Bij multivariate analyse bleken de omentumplastiek, ulceratie en hogedosisradiotherapie significant prognostische factoren voor complicaties. Vijf patiënten overleden in de postoperatieve fase. De 5-jaarsoverleving voor het locoregionaal recidief van mammacarcinoom (n=77) was 25%, voor laag- (n=23) en hooggradig (n=38) sarcoom respectievelijk 85% en 23% en voor sulcus-superiortumoren (n=37) 45%. De belangrijkste prognostische factoren waren het ziektevrije interval (recidief van mammacarcinoom), gradering en bot- en sternuminvasie (wekedelensarcoom). Een thoraxwandresectie kan voor sarcomen en sulcus-superiortumoren en in mindere mate voor lokale recidieven van het mammacarcinoom curatief zijn. Een thoraxwandresectie kan als palliatieve behandeling de voorkeur hebben boven een conservatieve behandeling en heeft na een zorgvuldige preoperatieve selectie een aanvaardbaar risico op complicaties.

(Ned Tijdschr Oncol 2009;6:262-71)

Summary

The purpose of this study was the need for more information on complications, prognosis and prognostic factors of chest wall resections. Therefore a retrospective study was performed in 229 patients. Patient demographics, use of preoperative therapy, tumour histology, the type of prosthesis (if any), wound complications and follow up data were recorded. Univariate and multivariate analysis were performed to identify factors contributing significantly to wound healing problems. For complications, omentoplasty, ulceration and high dose radiotherapy were significant prognostic factors in multivariate analysis. There were 5 postoperative deaths. The 5-year survival rate for locoregional recurrent breast cancer (n=77) was 25%, for low- (n=23) and high-grade (n=38) sarcoma 85% and 23% respectively and for sulcus superior tumours (n=37) 45%. The most important prognostic factors were disease-free interval (for recurrent breast cancer), grade, and bone and sternal invasion (for sarcoma). Chest wall resection can be curative in sarcoma and sulcus superior tumour patients and less in recurrent breast cancer. The risk for complications is low. After careful preoperative selection chest wall resection can also be done for palliative reasons.

Inleiding

Er zijn diverse oncologische indicaties voor een thoraxwandresectie (TWR). Operaties met curatieve

intentie worden meestal uitgevoerd bij bot- en wekedelensarcomen. De 5-jaarsoverleving is sterk afhankelijk van de maligniteitsgraad en varieert van



Figuur 1. Volledige diktethoraxwandresectiepreparaat; recidief van een mammacarcinoom na radiotherapie en hyperthermie. In het ulcus zijn de ribben te zien.

30-87%.¹⁻⁵ Ook voor het uitgebreide locoregionale recidief van het mammacarcinoom kan een 5-jaars-overleving bereikt worden van 18-48%.⁶⁻¹⁰ Andere indicaties waarbij een deel van de thoraxwand wordt meegenomen, zijn de sulcus-superiortumoren en (recidief)tumoren in de brachiale neurovasculaire bundel waarvoor een 'extended forequarter' amputatie nodig is.

Langetermijnresultaten van TWR's worden in de literatuur weinig vermeld. Het gaat veelal om kleine series en niet zelden beslaan zij meerdere decennia. Er zijn maar weinig publicaties met meer dan 50 patiënten.^{4,11-15}

In het Erasmus MC-Daniel den Hoed worden sedert 1986 regelmatig TWR's uitgevoerd. In deze studie is de gehele patiëntenserie retrospectief onderzocht, waarbij een analyse is gemaakt van de morbiditeit na de operatie, voorspellende factoren voor het optreden van complicaties en de prognose van patiënten na TWR voor de verschillende oncologische indicaties. De uitkomsten van dit onderzoek worden vergeleken met de literatuurgegevens, zodat het mogelijk is selectiecriteria te formuleren voor patiënten bij wie een TWR van waarde kan zijn als curatieve of palliatieve ingreep.

Materiaal en methoden

Retrospectief werden alle patiënten bestudeerd die een TWR hebben ondergaan. Een TWR werd gedefinieerd als het verwijderen van minimaal een rib en/of een deel van het sternum, zo nodig gecombineerd met overliggende weke delen en huid (zie *Figuur 1*). Indien noodzakelijk werd de benige

thoraxwand gereconstrueerd met een artificieel implantaat. Voor het reconstrueren van het weke-delendefect werd in bijna alle gevallen een gesteelde omentoplastiek met 'split skin graft' (SSG) gebruikt. De operatieprocedure werd eerder in detail beschreven.¹⁶

Naast de demografische gegevens van de patiënten werden de volgende parameters vastgelegd: tumor-karakteristieken, oncologische behandelingen voorafgaand aan de TWR, operatietechniek, complicaties (volgens de National Cancer Institute Common Toxicity Criteria for Adverse Events), pathologie en follow-upgegevens.¹⁷ De complicaties die een opname-duur van meer dan 2 weken veroorzaakten, een tweede operatie of heropname vereisten of overlijden tot gevolg hadden, werden als ernstig geclassificeerd. De statistische analyse van factoren voor het optreden van complicaties werd verricht door het toepassen van logistische regressie, zowel univariaat als multivariaat (stapsgewijs). Factoren met een mogelijke prognostische waarde voor overleving werden univariaat geanalyseerd met kaplan-meiercurven, logrank-toetsing en multivariate analyse met Cox-regressie.

Resultaten

Tussen 1 januari 1987 en 31 december 2006 werden 229 TWR's uitgevoerd. Bij 9 patiënten ging het om een tweede TWR vanwege een lokaal recidief na een eerdere TWR; zij werden buiten het onderzoek gelaten. Van de 220 patiënten waren er 163 vrouw en 57 man, in leeftijd variërend tussen de 22 en 81 jaar (gemiddeld 56 jaar). De indicaties waren recidief van mammacarcinoom (n=92), wekedelen- en chondrosaroom (n=66), niet-kleincellig longcarcinoom in de sulcus superior (n=37) en een groep met diverse indicaties zoals radiatieschade van de thoraxwand alsmede tumoren die met een 'extended forequarter' amputatie werden behandeld (n=25).

Morbiditeit en mortaliteit

Bij 66% van de 220 patiënten was het postoperatieve beloop ongecompliceerd. Vierentwintig patiënten hadden een wondinfectie die met antibiotica werd behandeld en bij 3 patiënten ontstond een thorax-empyeem dat met succes kon worden gedraineerd. Secundaire wondnecrose trad op bij 17 patiënten, bij 12 patiënten ten gevolge van meer dan 50% necrose van de omentoplastiek. Bij 9 patiënten moest de kunststofmat worden verwijderd.

Ernstige complicaties die leidden tot een heroperatie (n=9), verlengde opnameduur of heropname (n=28)

Tabel 1. Multivariate analyse van de kans op complicaties bij 220 patiënten na thoraxwandresectie.

	OR	95%-BI	P-waarde
Gesteelde omentumplastiek	2,24	1,09-4,62	0,03
Ulceratie	2,52	1,03-6,16	0,004
Dosis radiotherapie >50 Gy	2,03	1,06-3,89	0,03

OR='odds ratio', BI=betrouwbaarheidsinterval.

of overlijden (n=5) traden op bij 19% van de patiënten. Vier patiënten overleden aan pulmonale complicaties, waarvan 1 patiënt een TWR met pneumonectomie had ondergaan. Een vijfde patiënt overleed aan een pancreatitis binnen een week na chirurgie.

In de multivariate analyse bleken ulceratie, hogedosis-radiotherapie en een reconstructie met een omentumplastiek onafhankelijke prognostische factoren voor het optreden van complicaties (zie *Tabel 1*).

Oncologische resultaten

Mammacarcinoom (n=92)

In de groep met een recidief van een mammacarcinoom ondergingen 35 patiënten geen enkele vorm van radiotherapie voorafgaand aan de TWR. Negenentwintig patiënten waren in het verleden bestraald na mammasparende behandeling en de overige 28 patiënten werden eerder bestraald voor het recidief, waarvan 16 patiënten additioneel hyperthermie kregen. Dertien patiënten kregen systemische therapie na de TWR volgens de in die tijd vigerende richtlijnen. Bij 15 patiënten werd de operatie verricht als palliatieve ingreep teneinde de kwaliteit van leven te verbeteren. In deze gevallen betrof het meestal een ulcererend recidief dat met conservatieve middelen niet goed te verzorgen was.

Bij 77 patiënten werd de operatie met curatieve intentie uitgevoerd. De demografische gegevens van deze patiënten staan vermeld in *Tabel 2*, pagina 265. Deze groep is nader onderzocht. Bij 15 patiënten (19%) was het resectiepreparaat groter dan 150 cm². De benige thoraxwand werd bij 60 patiënten (77%) gereconstrueerd met artificieel reconstructiemateriaal. Bij 25 patiënten (32%) kon de wond niet primair worden gesloten en werd een gesteelde omentumplastiek met een huidtransplantatie verricht om het defect te bedekken, bij 1 patiënt werd de musculus latissimus dorsi als bedekking gebruikt. Bij pathologisch onderzoek bleek de resectie radicaal bij 49 patiënten.

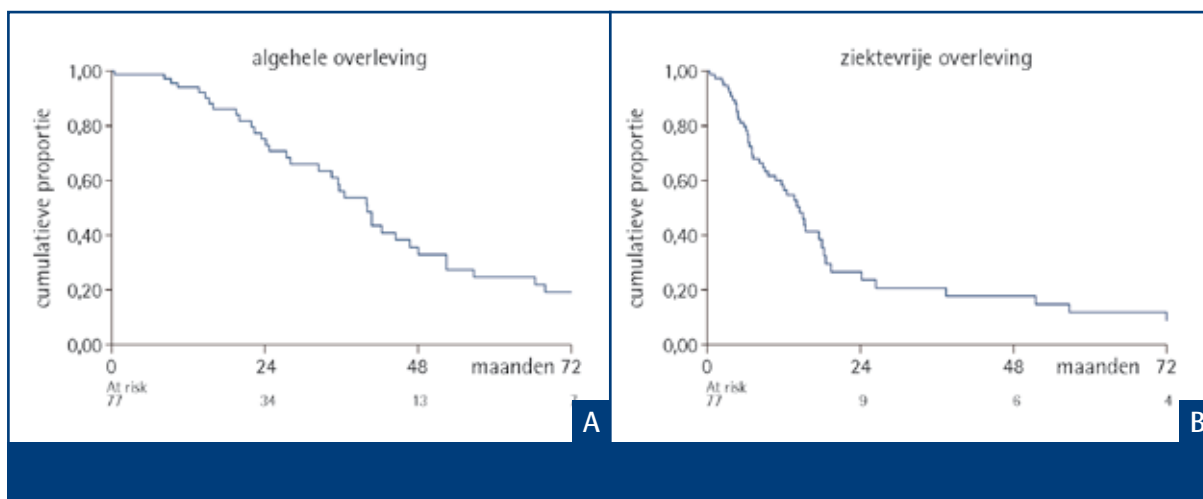
De mediane follow-up van deze met curatieve intentie behandelde 77 patiënten bedroeg 20 maanden. Het percentage lokale recidieven na TWR was 18% en de mediane overleving was 40 maanden. De totale 5-jaars- en ziektevrije overleving waren respectievelijk 25% en 12%. De kaplan-meiercurven voor de totale en ziektevrije overleving van deze groep van 77 patiënten staan weergegeven in *Figuur 2*, pagina 266. In de univariate analyse bleken 3 factoren prognostisch significant voor zowel de totale als de ziektevrije overleving: het interval tussen de primaire behandeling en de TWR (<10 of ≥10 jaar, respectievelijk p=0,015 en p=0,0036), de systemische behandeling van het lokale recidief voorafgaand aan de TWR (wel of geen chemotherapie, respectievelijk p=0,047 en p=0,046) en de grootte van het resectiepreparaat (<150 cm² of ≥150 cm², respectievelijk p=0,026 en p=0,0085). Opvallende factoren zoals initiële hormoonreceptorstatus, TNM-stadium en adjuvante behandeling en radicaliteit van de TWR waren niet significant. In de multivariate analyse bleef 1 factor over: het interval tussen behandeling van de primaire tumor tot TWR ≤10 jaar of >10 jaar: totale overleving ('hazard ratio' (HR) 0,32; 95%-betrouwbaarheidsinterval (BI): 0,12-0,84; p=0,015) ziektevrije overleving (HR 0,37; 95%-BI: 0,19-0,74; p=0,0036).

Wekedelen- en chondrosarcoom (n=66)

Vijf patiënten met een osteosarcoom en een ewingachtig sarcoom werden in de analyse buiten beschouwing gelaten, omdat zij primair met chemotherapie werden behandeld. Eén patiënt uit de sarcoomgroep overleed postoperatief aan de complicaties van de operatie. De totale overleving voor alle patiënten na 5 jaar bedroeg 46%. De mediane overleving was 31 maanden. Er werd een onderscheid gemaakt op basis van de maligniteitsgraad (volgens Trojani) waardoor een groep met een laaggradig sarcoom (desmoid, fibromatose, de meeste chondrosarcomen; n=23) en een groep met

Tabel 2. Demografische gegevens van 77 patiënten met een recidief van mammacarcinoom die een in opzet curatieve thoraxwandresectie ondergingen.

Primaire behandeling	mastectomie		47
	lumpectomie en radiotherapie		27
	primaire radiotherapie (T4)		3
Leeftijd ten tijde van primaire behandeling	<40 jaar		14
	40-60 jaar		50
	>60 jaar		13
T-status	T1		19
	T2		45
	T3		0
	T4		12
	Tx		1
N-status	N0		45
	N1		28
	N2		3
	N3		0
	Nx		1
Hormoonreceptorstatus van primaire tumor	ER	positief	41
		negatief	27
		onbekend	9
	PR	positief	28
		negatief	33
		onbekend	16
Initiële adjuvante behandeling	radiotherapie		44
	chemotherapie		11
	hormonale therapie		19
Tijdsinterval tot thoraxwandresectie	0-2 jaar		14
	>2-5 jaar		14
	>5-10 jaar		21
	>10 jaar		25
	onbekend		3
Leeftijd ten tijde van thoraxwandresectie	≤60 jaar		21
	>50-60 jaar		22
	>60-70 jaar		22
	>70 jaar		12
ER=oestrogeenreceptor, PR=progesteronreceptor.			



Figuur 2. Kaplan-meiercurve van A. de overleving en B. de ziektevrije overleving van 77 patiënten die curatief zijn behandeld met een thoraxwandsectie voor een recidief van een mammacarcinoom.

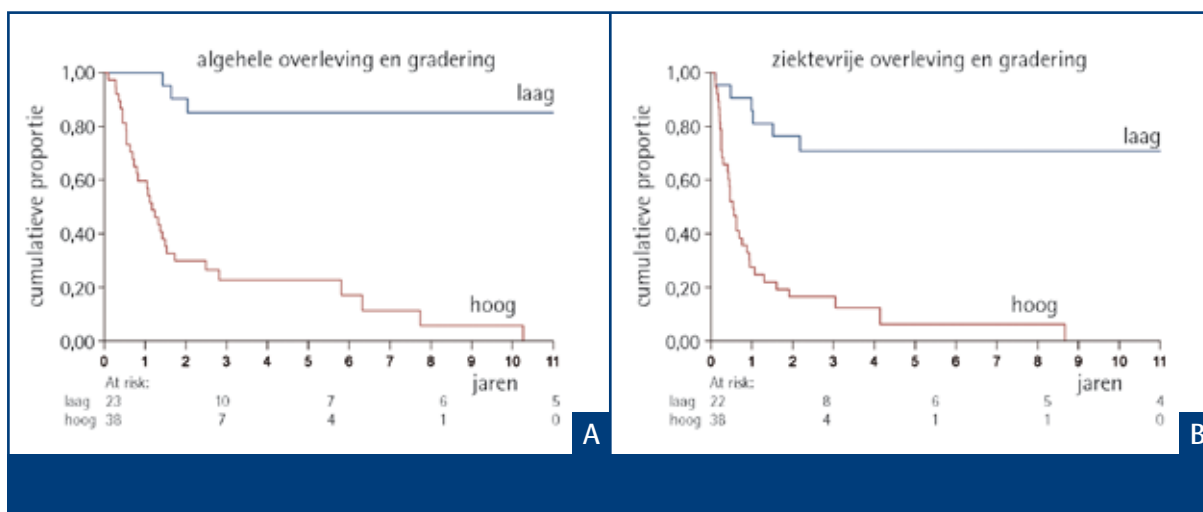
een hooggradige sarcoom (n=38) kon worden gedefinieerd.¹⁸ De totale 5-jaarsoverleving voor het laaggradige en het hooggradige sarcoom was respectievelijk 85% en 23% en de ziektevrije overleving was respectievelijk 72% en 10% ($p < 0,0001$; zie *Figuur 3*). Ook bot- en sternuminvasie waren prognostisch gunstige factoren. Factoren zoals radicaliteit en radiotherapie waren niet significant. Het percentage lokale recidieven was 31% en werd niet hoger na 5 jaar. Op 4 patiënten na betrof dit alleen patiënten met een hooggradig sarcoom.

Binnen de groep hooggradige sarcomen waren 9 patiënten met een door radiotherapie geïnduceerd sarcoom (mammacarcinoom n=8, hodgkinlymfoom

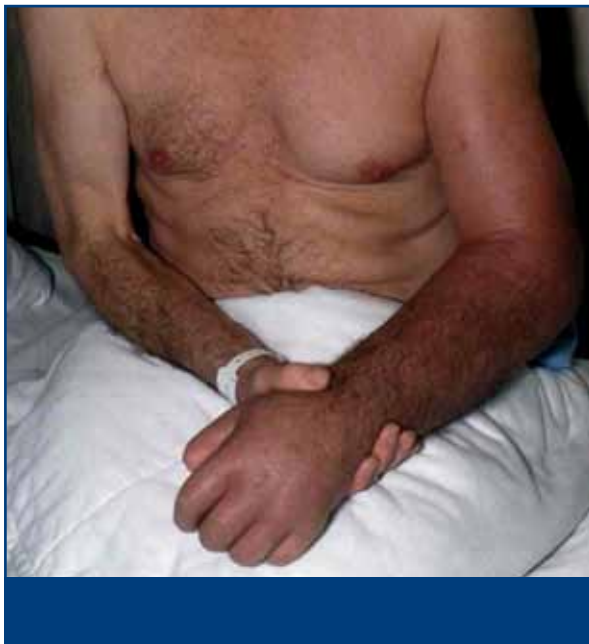
n=1). Deze patiënten hadden een mediane overleving van 8 maanden.

Sulcus-superiortumoren (n=37)

Deze groep is recentelijk apart geanalyseerd.¹⁹ Na een gemiddelde follow-up van 26 maanden was de totale en ziektevrije overleving na 2 en 5 jaar respectievelijk 45% en 31%, 28% en 19%, te vergelijken met stadium IIB-longtumoren. Gunstige prognostische kenmerken zijn meer dan 75% necrose na voorbehandeling met radiotherapie of chemoradiatie, afwezigheid van tumorpositieve klieren in het mediastinum (N2-ziekte) en een jonge leeftijd ten tijde van de diagnose.



Figuur 3. De Kaplan-meiercurve van A. de overleving en B. de ziektevrije overleving van 66 patiënten die een thoraxwandsectie ondergingen voor een sarcoom.



Figuur 4. Karakteristieke houding van een patiënt met tumorgroei in de neurovasculaire bundel in de thoraco-subclaviculaire regio. De goede hand moet de aangedane extremiteit ondersteunen, de patiënt is figuurlijk onthand. De behandeling bestond uit een 'extended forequarter' amputatie.

Overige tumoren (n=25)

Gezien de diversiteit van deze groep is het niet zinvol om alle prognoses te beschrijven, uitgezonderd de groep patiënten die een 'extended forequarter' amputatie hebben ondergaan voor tumoren in de thoraco-subclaviculaire regio (zie *Figuur 4*). Met deze ingreep wordt een armamputatie verricht binnen het niveau van de thorax, zodat tevens de scapula, de clavicula en een deel van de thoraxwand worden verwijderd. Geen van 3 vrouwen met een recidief van mammacarcinoom leefde langer dan 15 maanden. De vierde patiënt, een man met een wekedelensarcoom, is na 10 jaar nog in leven.

Discussie

Morbiditeit en mortaliteit

De mortaliteit van 2% in deze serie is vergelijkbaar met die in andere grote series.^{8,20} Met name de combinatie van TWR met een longresectie blijkt een zeer groot operatierisico te hebben en moet wellicht niet meer worden voorgesteld als behandeling en zeker niet als palliatieve ingreep.²⁰

In deze serie werden bij 145 patiënten (66%) geen complicaties gezien. In de literatuur varieert dit percentage tussen de 60 en 85%.^{9,21-23} Ernstige

complicaties traden op bij 37 patiënten (17%). Zo werd bij 12 patiënten de gesteelde omentumplastiek voor meer dan de helft necrotisch en bij 9 patiënten moest uiteindelijk de kunststofmat die gebruikt werd voor de reconstructie van de thoraxwand worden verwijderd.

Er zijn slechts enkele studies bekend die risicofactoren voor complicaties hebben bestudeerd. Zo zou de grootte van de resectie voorspellend kunnen zijn.²⁰ In dit artikel wordt ook gesteld dat een rigide reconstructie van de thoraxwand (bijvoorbeeld met staal) minder longcomplicaties zou geven. Dat kon in deze serie niet bevestigd worden, omdat er bij de reconstructies alleen flexibel kunststofmateriaal werd gebruikt. Op basis van de gegevens uit deze studie is er geen reden om het beleid ten aanzien van de reconstructie van de rigide thoraxwand te wijzigen. In deze multivariate analyse bleken een ulceratie, hogedosisradiotherapie en een reconstructie met een omentumplastiek onafhankelijke prognostische factoren voor het optreden van complicaties.²⁴ Om die reden worden patiënten met een radiatiewond tegenwoordig voorbehandeld met hyperbare zuurstof. Voor de weke delen bestaat er steeds meer de tendens om de reconstructie door middel van gesteelde of vrijehuid-spierslappen, zo mogelijk in combinatie met een gesteelde omentumplastiek uit te voeren.²⁵ Een TWR blijkt een veilige operatie met een acceptabele morbiditeit en lage mortaliteit, die varieert van 0 tot 4,5%.^{6,10,22,26}

Mammacarcinoom

Een vergelijking maken met de literatuur is lastig om diverse redenen. Van de beschikbare series is het niet altijd bekend of de TWR uit een volledige dikteresectie bestond. Ook is vaak niet duidelijk of de TWR werd verricht met curatieve intentie of als palliatieve ingreep. In de literatuur wordt een totale 5-jaarsoverleving gerapporteerd van 18-71% voor patiënten die met curatieve intentie zijn geopereerd (zie *Tabel 3*). In deze serie is de 5-jaarsoverleving 25% en de mediane overleving 40 maanden. De grote verschillen zijn bovendien waarschijnlijk te verklaren door verschillen in de samenstelling van patiëntengroepen en doordat de TWR gecombineerd werd met andere vormen van behandeling.

Het interval tussen de eerste behandeling van borstkanker en het tijdstip waarop de TWR is uitgevoerd, komt in de literatuur regelmatig voor als significant prognostische factor. In deze serie werd het beste resultaat gezien bij een interval van 10 jaar, maar andere auteurs noemen een interval van 5 of

Tabel 3. Prognose van in opzet curatieve thoraxwandresectie voor het recidief mammacarcinoom: overzicht van de literatuur.

Auteur	N	Totale overleving		Ziektevrije overleving	
		5 jaar (%)	mediaan (maanden)	5 jaar (%)	mediaan (maanden)
Ohuchi ²⁷	13	57			
Faneyte ²²	30	58	105	35	39
Toi ²⁸	15	47		35	
Lequaglie ¹³	18	30			
Pameijer ²⁶	18	71 (45 [#])		67	14
Van Geel	77	25	40	12	

[#]=literatuuroverzicht.

zelfs 2 jaar.^{22,27,28} Opmerkelijk is dat een microscopisch irradicale TWR niet tot een significant slechtere prognose zou leiden, wellicht omdat juist een deel van deze patiënten nabehandeld (bestraald) is als gevolg van deze irradicaliteit.^{10,28} Alle andere factoren hebben geen prognostische betekenis. In deze serie wordt in de univariate analyse een significant betere overleving gezien in de patiëntengroep die chemotherapie voorafgaand aan de TWR heeft gehad.

Sarcoom

Binnen de groep sarcomen is het chondrosarcoom de meest voorkomende indicatie voor een TWR.^{1,2} Deze tumoren zijn vaak laaggradig en hebben dientengevolge een goede prognose. De resultaten in de literatuur zijn door het ontbreken van een onderscheid tussen het laag- en het hooggradige sarcoom niet goed te interpreteren en veelal te rooskleurig. De 5-jaarsoverleving in de literatuur is 64-92% en in deze serie met laaggradig sarcoom 85%.^{1,4,29} Voor het hooggradige sarcoom varieert de 5-jaarsoverleving van 33 tot 40% en is in deze serie 29%.³⁻⁵

Uit een recente studie blijkt dat ook voor lokale recidieven na TWR een re-resectie zinvol is en tot een acceptabele overleving leidt.³⁰ De aanwezigheid van afstandsmetastasen ten tijde van de TWR, een irradicale resectie of het optreden van een lokaal recidief kunnen een negatieve invloed hebben op de prognose, evenals een leeftijd boven de 50 jaar.⁴

De kans op het krijgen van een sarcoom na radiotherapie voor borstkanker in het verleden wordt geschat op 0,5% na 15 jaar.³¹ In veel gevallen betreft het een angiosarcoom, waarvan de prognose slecht is,

ook na in opzet curatieve chirurgische behandeling. De mediane overleving van 9 patiënten met een radiatiegeïnduceerd angiosarcoom die in het Erasmus MC een TWR ondergingen, bedraagt 8 maanden. In een andere serie van 15 patiënten worden betere resultaten gemeld; na een gemiddelde follow-up van 30 maanden is de 5-jaarsoverleving 48%.³²

Conclusie

Een TWR kan veilig en met een aanvaardbare morbiditeit en mortaliteit worden verricht. Een TWR in combinatie met een longresectie is echter een operatie met een dusdanig hoge kans op postoperatieve mortaliteit, dat deze ingreep met grote terughoudendheid moet worden toegepast.

Voor een recidief van mammacarcinoom is een TWR geïndiceerd als op de CT-scan blijkt dat er doorgroei is naar de benige thoraxwand en er verder geen metastasen aanwezig zijn. Ook wanneer er geen duidelijke doorgroei in de thoraxwand is vastgesteld, is een TWR te overwegen, met name wanneer er geen mogelijkheid meer is voor postoperatieve radiotherapie. Een TWR verdient de voorkeur boven primaire radiotherapie van de thoraxwand als het interval tussen het primaire mammacarcinoom en het recidief niet minder dan 2 jaar bedraagt. Volgens de huidige richtlijn van het mammacarcinoom dient de chirurgische behandeling van het lokale recidief gecombineerd te worden met (mogelijk) hormonale therapie en is de indicatie voor systemische therapie nog onvoldoende onderzocht.^{33,34}

Als palliatieve ingreep is een TWR bij een selecte



Figuur 5. Een patiënt met 3 thoraxwandresecties wegens recidieven van een fibromatose. De eerste resectie is gesloten met een omentoplastiek (mediaal), de tweede resectie na radiotherapie met een lattissimus-dorsiplastiek (midden) en de derde resectie is primair gesloten (lateraal).

groep patiënten een goed alternatief voor een conservatieve wondbehandeling, al zal een ulcerende tumor de kans op complicaties doen toenemen. Als men een sarcoom van de thoraxwand met een marge van 2 cm gezond weefsel wil opereren, is een TWR de enige kans om curatie te bereiken.³⁵ Patiënten met een recidief van een laaggradig sarcoom na TWR kunnen met succes een tweede TWR ondergaan (zie *Figuur 5*). Een TWR voor een radiatiegeïnduceerd sarcoom moet als palliatief worden gezien.

Voor de reconstructie van de weke delen en de huid is het noodzakelijk om meerdere opties te overwegen en alleen dan voor een gesteelde omentoplastiek te kiezen wanneer er geen mogelijkheden zijn voor reconstructie middels een transpositie met een myocutane lap. De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in *Ann Surg Oncol* 2009 (*epub ahead of print*).

Referenties

1. Sabanathan S, Shah R, Mearns AJ. Surgical treatment of primary malignant chest wall tumours. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:1011-6.
2. Martini N, Huvos AG, Burt ME, Heelan RT, Bains MS, McCormack PM, et al. Predictors of survival in malignant tumors of the sternum. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:96-105.
3. Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Rondogianni D, Loutsidis A, Hatzimichalis A, Bellenis I. Primary chest wall tumors: early and long-term results of surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:589-93.
4. Burt M, Fulton M, Wessner-Dunlap S, Karpeh M, Huvos AG, Bains MS, et al. Primary bony and cartilaginous sarcomas of chest wall: results of therapy. *Ann Thorac Surg* 1992;54:226-32.
5. Perry RR, Venzon D, Roth JA, Pass HI. Survival after surgical resection for high-grade chest wall sarcomas. *Ann Thorac Surg* 1990;49:363-8.
6. Downey RJ, Rusch V, Hsu FI, Leon L, Venkatraman E, Linehan D, et al. Chest wall resection for locally recurrent breast cancer: is it worthwhile? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:420-8.
7. Incarbone M, Nava M, Lequaglie C, Ravasi G, Pastorino U. Sternal resection for primary or secondary tumors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:93-9.
8. Warzelhan J, Stoelben E, Imdahl A, Hasse J. Results in surgery for primary and metastatic chest wall tumors. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:584-8.
9. Veronesi G, Scanagatta P, Goldhirsch A, Rietjens M, Colleoni M, Pelosi G, et al. Results of chest wall resection for recurrent or locally advanced breast malignancies. *Breast* 2007;16:297-302.
10. Pfannschmidt J, Geisbusch P, Muley T, Hoffmann H, Dienemann H. Surgical resection of secondary chest wall tumors. *Thorac Cardiovasc Surg* 2005;53:234-9.
11. Gordon MS, Hajdu SI, Bains MS, Burt ME. Soft tissue sarcomas of the chest wall. Results of surgical resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101:843-54.
12. Gross JL, Younes RN, Haddad FJ, Deheinzeln D, Pinto CA, Costa ML. Soft-tissue sarcomas of the chest wall: prognostic factors. *Chest* 2005;127:902-8.
13. Lequaglie C, Massone PB, Giudice G, Conti B. Gold standard for sternectomies and plastic reconstructions after resections for primary or secondary sternal neoplasms. *Ann Surg Oncol* 2002;9:472-9.
14. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JJ Jr, Carlson GW, et al. Chest wall resections and reconstruction: a 25-year experience. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1720-5.
15. Pairolero PC, Arnold PG. Thoracic wall defects: surgical management of 205 consecutive patients. *Mayo Clin Proc* 1986;61:557-63.
16. Contant CM, Van Geel AN, Van der Holt B, Wiggers T. The pedicled omentoplasty and split skin graft (POSSG) for reconstruction of large chest wall defects. A validity study of 34

Aanwijzingen voor de praktijk

1. Een thoraxwandresectie (TWR) is een veilige operatie.
2. Vijfentwintig procent van de patiënten met een uitgebreid lokaal recidief van een mamma-carcinoom heeft een overleving van 5 jaar, waarvan de helft zonder ziekteactiviteit.
3. Wekedelensarcomen worden behandeld met een volledige dikteresectie van de thoraxwand en radiotherapie.
4. In geselecteerde gevallen kan een palliatieve TWR worden overwogen voor symptoomcontrole.
5. Een TWR voor een radiatiegeïnduceerd sarcoom moet als palliatief worden gezien.

patients. *Eur J Surg Oncol* 1996;22:532-7.

17. National Cancer Institute Common Toxicity Criteria for Adverse Events, version 3.0 (CTCEA 3.0). Te raadplegen op: http://ctep.cancer.gov/protocolDevelopment/electronic_applications/ctc.htm (bekeken op 1 juni 2009).

18. Trojani M, Contesso G, Coindre JM, Rouesse J, Bui NB, De Mascarel A, et al. Soft-tissue sarcomas of adults; study of pathological prognostic variables and definition of a histopathological grading system. *Int J Cancer* 1984;33:37-42.

19. Van Geel AN, Van der Pol C, Notenboom A, Nuytens JJ, Eggermont AM, Surmont V, et al. Langetermijnresultaten van de multidisciplinaire chirurgische behandeling van niet-kleincellig bronchuscarcinoom in de thoraxkoepel (pancoasttumor); retrospectief onderzoek. *Ned Tijdschr Geneesk* 2007;151:1406-11.

20. Weyant MJ, Bains MS, Venkatraman E, Downey RJ, Park BJ, Flores RM, et al. Results of chest wall resection and reconstruction with and without rigid prosthesis. *Ann Thorac Surg* 2006;81:279-85.

21. Carbognani P, Vagliasindi A, Costa P, Pascarella L, Pazzini L, Bobbio A, et al. Surgical treatment of primary and metastatic sternal tumours. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2001;42:411-4.

22. Faneyte IF, Rutgers EJ, Zoetmulder FA. Chest wall resection in the treatment of locally recurrent breast carcinoma: indications and outcome for 44 patients. *Cancer* 1997;80:886-91.

23. Walsh GL, Davis BM, Swisher SG, Vaporciyan AA, Smythe WR, Willis-Merriman K, et al. A single-institutional, multidisciplinary approach to primary sarcomas involving the chest wall requiring full-thickness resections. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:48-60.

24. Lans TE, Van der Pol C, Wouters MW, Schmitz PI, Van Geel AN. Complications in wound healing after chest wall resection in cancer patients; a multivariate analysis of 220 patients. *J Thor Oncol* 2009;4:639-42.

25. Kodama K, Higashiyama M, Higaki N, Takami K. Pros and cons of chest wall reconstruction using prosthetic meshes in

a two-layer fashion. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002;50: 361-3.

26. Pameijer CR, Smith D, McCahill LE, Bimston DN, Wagman LD, Ellenhorn JD. Full-thickness chest wall resection for recurrent breast carcinoma: an institutional review and meta-analysis. *Am Surg* 2005;71:711-5.

27. Ohuchi N, Hirakawa H, Abe M, Furuta A, Harada Y, Ikegaki H, et al. [Full thickness chest wall resection for recurrent breast cancer with reference to prognostic factors]. *Nippon Geka Gakkai Zasshi* 1993;94:745-50.

28. Toi M, Tanaka S, Bando M, Hayashi K, Tominaga T. Outcome of surgical resection for chest wall recurrence in breast cancer patients. *J Surg Oncol* 1997;64:23-6.

29. Fong YC, Pairolo PC, Sim FH, Cha SS, Blanchard CL, Scully SP. Chondrosarcoma of the chest wall: a retrospective clinical analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(427):184-9.

30. Wouters MW, Nieuwenhuis L, Klomp HM, Van Tinteren H, Verhoef C, Van Coevorden F, et al. Outcome after surgical resections of recurrent chest-wall sarcomas. Is it worthwhile? *J Clin Oncol* 2008;26:5113-8.

31. Kirova YM, Vilcoq JR, Asselain B, Sastre-Garau X, Fourquet A. Radiation-induced sarcomas after radiotherapy for breast carcinoma: a large-scale single-institution review. *Cancer* 2005;104:856-63.

32. Chapelier AR, Bacha EA, De Montpreville VT, Dulmet EM, Rietjens M, Margulis A, et al. Radical resection of radiation-induced sarcoma of the chest wall: report of 15 cases. *Ann Thorac Surg* 1997;63:214-9.

33. Borner M, Bacchi M, Goldhirsch A, Greiner R, Harder F, Castiglione M, et al. First isolated locoregional recurrence following mastectomy for breast cancer: results of a phase III multicenter study comparing systemic treatment with observation after excision and radiation. Swiss Group for Clinical Cancer Research. *J Clin Oncol* 1994;12:2071-7.

34. Rauschecker H, Clarke M, Gatzemeier W, Recht A. Systemic therapy for treating locoregional recurrence in women with

breast cancer. Cochrane Database Syst Rev 2001(4): CD002195.

35. Van Geel AN, Seynaeve C, Molenaar WM, Hogendoorn PC, Bongaerts AH, Wyrdeман HK. Richtlijn 'Diagnostiek bij wekedelentumoren en behandeling van wekedelensarcomen (herziening)'. *Ned Tijdschr Geneeskd 2005;149: 924-8.*

Ontvangen 3 juni 2009, geaccepteerd 24 augustus 2009.

Correspondentieadres

Dhr. dr. A.N. van Geel, chirurg
Mw. dr. T.E. Lans, chirurg

Erasmus MC/Daniel den Hoed Kliniek
Afdeling Chirurgische Oncologie
Groene Hilledijk 301
3075 EA Rotterdam
E-mailadres: a.n.vangeel@erasmusmc.nl

Dhr. dr. P.I.M. Schmitz, statisticus

Afdeling Statistiek

Dhr. drs. M.W.J.M. Wouters, chirurg

Nederlands Kanker Instituut-Antoni van Leeuwenhoek
Ziekenhuis
Afdeling Chirurgie
Plesmanlaan 121
1066 CX Amsterdam

Mw. drs. C.C. van der Pol, chirurg

Reinier de Graaf Gasthuis
Afdeling Chirurgie
Reinier de Graafweg 3-11
2625 AD Delft

Correspondentie graag richten aan de eerste auteur.

Belangenconflict: geen gemeld.
Financiële ondersteuning: geen gemeld.