

mieden werden, dass z.B. an einer Stelle operiert wird, während an einer anderen Stelle ein mammographisch sichtbares Frühkarzinom wegen unterlassener Mammographie nicht diagnostiziert wird.

- Ab dem 25. bis 30 Lebensjahr (je nach individuellem Risiko) ergänzend zur Sonographie, es sei denn die Symptome lassen sich sonographisch eindeutig als gutartig einstufen (z. B. einfache Zyste).

Bei Symptomen stellen Schwangerschaft und Laktation keine Kontraindikation für die Mammographie dar.

### Mammographie und Strahlendosis

Durch moderne Technologie und regelmäßige Qualitätssicherung wurde die für Mammographie notwendige Strahlendosis im Vergleich zu früher deutlich gesenkt. Die mittlere Strahlendosis einer Mammographie liegt unter 2 mGy.

- Ab dem 50. Lebensjahr ist das Risiko, durch die Strahlung einer Mammographie einen Brustkrebs auszulösen, zu vernachlässigen. Der Vorteil von Abklärungs- und Screeningmammographie überwiegt bei weitem das Risiko. Das Todesrisiko einer Mammographie dürfte in etwa dem Todesrisiko entsprechen, das man eingeht, wenn man 1–3 Zigaretten im Jahr raucht.
- Auch zwischen 40 und 50 überwiegt sowohl für die Abklärungs- wie für die Screeningmammographie der Nutzen das Risiko. Wegen der schwierigeren Beurteilung der dichteren Brust und der höheren Strahlensensibilität des Drüsengewebes vor 50 ist auf hohe Qualität zu achten.
- Vor dem 40. Lebensjahr, insbesondere aber im jugendlichen Alter sollte die Indikation für eine Mammographie mit Sorgfalt gestellt werden. Zu berücksichtigen sind die zunehmende Strahlensensibilität mit abnehmendem Alter und die abnehmende Treffsicherheit der Mammographie. Liegt ein hohes Risiko vor, am Mammakarzinom zu erkranken, oder finden sich Symptome, die durch Sonographie nicht einem sicher gutartigen Befund zuzuordnen sind, so ist der Nutzen einer ergänzenden Mammographie nicht umstritten.

### Digitale Mammographie

Prinzipiell werden mit der digitalen Mammographie dieselben Gewebeeigenschaften abgebildet wie mit der konventionellen Mammographie. Bisher hatte die digitale Technik im Vergleich zur konventionellen Film-Foli-

enmammographie den Nachteil der geringeren Auflösung. Mit der neuesten Generation von digitalen Mammographiegeräten dürfte die noch etwas geringere Auflösung durch die neuen Möglichkeiten der Kontrasteinstellung und Nachverarbeitung jedoch mindestens kompensiert werden. Vor einer generellen Anwendung der digitalen Mammographie sollte jedoch eine standardisierte Qualitätssicherung abgewartet werden, zumal z. T. deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen bestehen.

Wenngleich Studien an umfangreichen Patientenzahlen derzeit noch laufen, ist zu erwarten, dass mit moderner digitaler Mammographie mindestens gleichwertige Ergebnisse wie mit der konventionellen Mammographie, mit einigen Geräten sogar bessere Ergebnisse zu erzielen sind. Vorteile der digitalen Mammographie betreffen die sicherere Archivierung (weniger Verlust), die potentielle Möglichkeit der tele-mammographischen Versendung für Doppel- und Drittbefundung (die möglich wird, sobald geeignete Datenkompressionsalgorithmen verfügbar und getestet sind), und eine Verbesserung der Treffsicherheit durch zusätzliche Anwendung computerassistierter Diagnosesysteme. Schließlich dürfte durch Anwendung anderer Spannungen speziell mit digitaler Mammographie eine weitere Verringerung der Strahlendosis möglich sein. Hier ist aber kritisch zu prüfen, ob durch die hierfür vorgenommenen Änderungen (Anwendung höherer Spannungen) die Treffsicherheit nicht beeinflusst wird.

Zusammenfassend kann digitale Mammographie bereits heute als die Technologie der Zukunft gesehen werden. Studien zur Optimierung dieser Technologie und eine Standardisierung der Qualitätssicherung sind jedoch noch erforderlich.

### Pro & Contra Mammographie-Screening

Ingrid Mühlhauser

*„Alle Screening-Früherkennungsprogramme schaden; manche können auch nützen. Der Schaden tritt sofort auf, für den Nutzen braucht es länger, bis er sichtbar wird. Daher ist die erste Wirkung jedes Programms, auch wenn es ein nützliches ist, dass es die Gesundheit der Zielgruppe verschlechtert. ... Ein Screening-Programm ohne falsch positive Befunde übersieht zu viele Fälle, um wirksam zu sein. ... Ein Screening-Programm ohne falsch negative Befunde verursacht zu großen Schaden an der gesunden Bevölkerung. ... Obwohl für die Gesamtpopulation bedeu-*

tungslos, kann ein einziger falsch positiver Befund für das Individuum verheerende Folgen haben.“

Diese aphoristischen Warnungen stammen von J.A. Muir Gray, Institute of Health Sciences, University of Oxford, England, dem Leiter des Britischen Mammographie-Screening-Programms.<sup>1</sup> Selbst wenn man davon ausgeht, dass Mammographie-Screening die Brustkrebssterblichkeit vermindern kann, haben nur sehr wenige Frauen einen Nutzen davon. Sehr viel mehr Frauen werden geschädigt. Die Mehrheit der Frauen hat im besten Fall keinen Nutzen. Ob durch Mammographie-Screening die Brustkrebssterblichkeit überhaupt gesenkt werden kann bleibt ungeklärt.<sup>2</sup> Die wissenschaftliche Kontroverse ist nicht auflösbar.

### Voraussetzung: sorgfältige Aufklärung

Vor diesem Hintergrund erlangt die Forderung, den Frauen eine **informierte Entscheidung** für oder gegen eine Teilnahme am Screening zu ermöglichen, besondere Brisanz. Das britische General Medical Council hat 1999 in einer wegweisenden Publikation sog. ethische Leitlinien für den Informationsprozess formuliert, der die Grundlage für „Informierte Entscheidungen“ durch Patienten/Verbraucher zu diagnostischen Maßnahmen und Behandlungseingriffen einschließlich von Screening-Untersuchungen darstellt:<sup>3</sup>

- Vor einem diagnostischen Eingriff müssen nicht nur der Zweck der Untersuchung erklärt werden, sondern auch die Wahrscheinlichkeiten für falsch negative und falsch positive Ergebnisse.
- Bei Therapie- und Screening-Massnahmen muss über die Prognose im Falle des Verzichtes auf den Eingriff (natural course) informiert werden.
- Im Vergleich dazu sind für die in Rede stehende und für alternative Maßnahmen deren Wirkungen und Nebenwirkungen, Unsicherheiten und Risiken, medizinische, soziale und finanzielle Folgen quantitativ darzustellen.
- Darüber hinaus haben die Betroffenen Anspruch auf Information über die eventuelle (interdisziplinäre) Planung des weiteren Verfahrens, zu Unterstützungs- und Beratungs-Angeboten.
- Die Informationen müssen Wissenschafts-(Evidenz)-basiert sein und verständlich dargeboten werden (z. B. Angaben von Häufigkeiten anstelle von Relativ-Prozentsen), sowie auf die relevanten Endpunkte (patient-oriented outcomes) ausgerichtet sein.
- Den Betroffenen muss ausreichend Zeit für die Entscheidung gegeben werden.

- Die Wahrscheinlichkeit, dass die Betroffenen aufgrund der Information die Untersuchung bzw. Behandlung ablehnen, darf keinesfalls ein Grund dafür sein, die entsprechenden Daten vorzuenthalten.

### Häufige Fehler bei der Mammographie-Aufklärung

Die genannten Grundsätze werden bisher bei der Information zum Mammographie-Screening oft nicht berücksichtigt.<sup>4</sup> Die Informationen sind interessegeleitet und irreführend. Das Ergebnis sind Trugschlüsse, irrealen Erwartungen und Ansprüche.<sup>5,6</sup>

- **Früherkennung ist nicht Vorsorge:** Der Trugschluss, „Brustkrebs-Früherkennung ist Vorsorge“, ist in der Bevölkerung weit verbreitet. Fast 80% der Frauen glauben, dass sie durch die Teilnahme am Mammographie-Screening Brustkrebs verhindern oder zumindest das Risiko, daran zu erkranken, vermindern können.<sup>5</sup> Durch Mammographie-Screening werden überwiegend Brustkrebsformen diagnostiziert, die auch bei späterer Erkennung keine schlechtere Prognose haben. Die Zeitspanne, mit der Diagnose Brustkrebs zu leben, ist durch die Früherkennung verlängert, ohne dass dadurch notwendigerweise eine Verlängerung der Lebenserwartung besteht. Hingegen sind besonders bösartige Krebsformen durch Mammographie häufig nicht rechtzeitig zu diagnostizieren.
- **Brustkrebsrisiko und Nutzen des Mammographie-Screenings werden überschätzt:** Die Darstellung, „Jede 10. Frau ist betroffen“, ist irreführend. Sie bezieht sich auf die Gesamtlebenszeitspanne und gilt nur für Frauen, die das 80. Lebensjahr erreicht haben. Für Frauen, die gerade das 50., 60. oder 70. Lebensjahr erreicht haben und bisher keine Brustkrebs-Diagnose hatten, gilt, dass bei etwa 1 von 40 in den nächsten 10 Jahren Brustkrebs diagnostiziert wird.<sup>7</sup> Insgesamt ist nur für 3 bis 4 von jeweils 100 Frauen die Todesursache Brustkrebs, 96 bis 97 von jeweils 100 Frauen sterben an anderen Todesursachen.<sup>7, 8</sup> Die Darstellung des möglichen Nutzens als Relativprozent, „30% weniger Brustkrebstote“, führt zu einer realitätsfremden Einschätzung dessen, was Mammographie-Screening leisten kann und was nicht.<sup>7,8</sup>
- **Verunsicherung contra Beruhigung:** Wie sicher können Frauen sein, dass kein Brustkrebs vorliegt? Die Wahrscheinlichkeit, dass für eine Frau im Alter zwischen 50 und 70 Jahren, die noch an keiner Mammographie-Screening-Untersuchung teilgenommen hat, Brustkrebs vorliegt, ist etwa 0,8%, das heißt 8 von

1000 Frauen sind betroffen. Bei 992 von 1000 Frauen, oder 99,2%, liegt kein Brustkrebs vor. Wie sicher können Frauen sein, wenn der Mammographiebefund unauffällig ist, dass kein Brustkrebs vorliegt? Von 1000 Frauen mit normalem Mammographiebefund wird im Laufe des folgenden Jahres bei etwa 1 bis 2 Frauen Brustkrebs diagnostiziert. Das bedeutet also, dass Frauen auch ohne Teilnahme am Mammographie-Screening relativ sicher sein können, dass kein Brustkrebs vorliegt. Andererseits garantiert auch ein normaler Mammographie-Befund nicht 100%-ige Sicherheit.<sup>8</sup> Populationsbezogene Screening- und Präventionsprogramme sind davon abhängig, dass möglichst alle Personen der Zielpopulation teilnehmen. Eine umfassende und objektive Darstellung von Nutzen, fehlendem Nutzen und möglichem Schaden führt dazu, dass ein erheblicher Anteil der Zielgruppe an den Programmen nicht teilnimmt.

### Patienteninformationsmaterial

- An der Universität Hamburg wurde die wissenschaftliche Evidenz zum Mammographie-Screening aufgearbeitet<sup>7, 8</sup> und zur Kommunikation mit der Zielgruppe der Frauen in einer Broschüre<sup>9</sup> und einer online-Version<sup>10, 11</sup> publiziert.
- Das Nationale Netzwerk Frauen und Gesundheit hat kürzlich ebenfalls eine Entscheidungshilfe „Brustkrebsfrüherkennung – Informationen zur Mammografie“ publiziert.<sup>12</sup> Exemplare können über die Gmünder Ersatzkasse oder über [ute.sonntag@gesundheits.nds.de](mailto:ute.sonntag@gesundheits.nds.de) bestellt werden. Die Broschüre ist als pdf auch über die website der Fachwissenschaft Gesundheit ([www.gesundheit.uni-hamburg.de](http://www.gesundheit.uni-hamburg.de)) zu beziehen.

### Abschätzung des Risikos an Brustkrebs zu erkranken mit und ohne Todesfolge

☞ Tab. 14.1-1 zeigt die Wahrscheinlichkeit für eine Brustkrebsdiagnose und Tod durch Brustkrebs in einer Art und Weise, die der einzelnen Frau die Möglichkeit gibt, selbst zu beurteilen, ob sie das Risiko für sich als hoch oder niedrig einschätzt. Die Angaben in der Tabelle gelten für die Gesamtheit der Frauen und basieren auf Daten des Hamburger Krebsregisters. Ähnliche Zahlen ergeben sich aus dem Münchner Brustkrebsregister.<sup>13</sup>

Frauen mit Verwandten 1. Grades (Mutter, Schwester, Tochter), die an Brustkrebs erkrankt sind, haben ein höheres Erkrankungsrisiko. Zahlen dazu liegen aus ei-

**Tab. 14.1-1: Wie viele Frauen erkranken/sterben an Brustkrebs? Nach Krebsregister Hamburg<sup>7, 8</sup>**

Altersgruppe	Wahrscheinlichkeit Diagnose Brustkrebs	Wahrscheinlichkeit Brustkrebs mit Todesfolge
30 bis 39 Jahre	1 von 283	1 von 1480
40 bis 49 Jahre	1 von 81	1 von 264
50 bis 59 Jahre	1 von 40	1 von 122
60 bis 69 Jahre	1 von 43	1 von 127
70 bis 79 Jahre	1 von 40	1 von 78
80 Jahre u. mehr	1 von 38	1 von 39

**Tab. 14.1-2: Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs in den nächsten 10 Jahren in Abhängigkeit von der Anzahl von Verwandten 1. Grades mit Brustkrebs; modifiziert nach Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer.<sup>14</sup>**

Aktuelles Alter der Frau	Anzahl der Verwandten 1. Grades mit Brustkrebs		
	Keine	Eine	Zwei
20 Jahre	4 pro 10000	1 pro 1000	2 pro 1000
30 Jahre	4 pro 1000	10 pro 1000	20 pro 1000
40 Jahre	14 pro 1000	25 pro 1000	52 pro 1000
50 Jahre	19 pro 1000	32 pro 1000	53 pro 1000
60 Jahre	23 pro 1000	35 pro 1000	56 pro 1000
70 Jahre	25 pro 1000	42 pro 1000	57 pro 1000

ner systematischen Analyse aus 52 internationalen epidemiologischen Studien vor (☞ Tab. 14.1-2, Tab. 14.1-3):<sup>14</sup>

- Im Vergleich zu Frauen ohne familiäre Belastung ist das Erkrankungsrisiko für Frauen mit 1, 2 oder 3 betroffenen Verwandten um das etwa 2-, 3-, bzw. 4-fache erhöht.
- Für Frauen ohne, mit 1 bzw. 2 betroffenen Verwandten wird bis zum 50. Lebensjahr bei etwa 17, 37 bzw. 80 von 1000 Frauen eine Brustkrebsdiagnose gestellt.
- Die entsprechenden Schätzungen für die Lebensspanne bis zum 80. Lebensjahr betragen 78, 133 bzw. 211 pro 1000 Frauen.

### Instrumente zur Vorhersage des individuellen Brustkrebsrisikos

Im Internet werden Risikorechner zur Abschätzung des individuellen Risikos für Brustkrebs angeboten, z. B. unter <http://bcra.nci.nih.gov/brc/>. Die Instrumente berücksichtigen neben Alter und familiärer Belastung auch noch andere Risikofaktoren für Brustkrebs, wie z. B. Alter bei Menarche oder Geburt des 1. Kindes. Das be-

Tab. 14.1-3: Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs bis zum 50. bzw. 80. Lebensjahr in Abhängigkeit von der Anzahl von Verwandten 1. Grades mit Brustkrebs; modifiziert nach Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer.<sup>14</sup>

	Aktuelles Alter der Frau	Anzahl der Verwandten 1. Grades mit Brustkrebs*		
		Keine	Eine	Zwei
Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs bis zum 50. Lebensjahr	20 Jahre	17 pro 1000	37 pro 1000	80 pro 1000
	30 Jahre	17 pro 1000	35 pro 1000	74 pro 1000
	40 Jahre	13 pro 1000	25 pro 1000	52 pro 1000
Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs bis zum 80. Lebensjahr	20 Jahre	78 pro 1000	133 pro 1000	211 pro 1000
	30 Jahre	77 pro 1000	130 pro 1000	207 pro 1000
	40 Jahre	73 pro 1000	120 pro 1000	189 pro 1000
	50 Jahre	61 pro 1000	98 pro 1000	147 pro 1000
	60 Jahre	45 pro 1000	71 pro 1000	104 pro 1000
	70 Jahre	25 pro 1000	42 pro 1000	57 pro 1000

\* Unter der Annahme, dass mit zunehmendem Alter der Frauen ein entsprechender Anteil von Verwandten 1. Grades an Brustkrebs erkranken wird und dass sich die Gruppe der Frauen, für die die Prognose erstellt wird, um jene vermindert, die in der Zwischenzeit an Brustkrebs erkrankt oder verstorben sind.

kannteste Instrument ist das sog. **Gail Model**. Untersuchungen zur Validierung dieses Instruments haben jedoch ergeben, dass eine individuelle Vorhersage für die einzelne Frau nicht möglich ist.<sup>15</sup> Die Vorhersage mit dem Gail Model ist **nicht genauer als ein Zufallsergebnis**. Zur Abschätzung des individuellen Risikos sind Tabellen, die sich ausschließlich auf das Alter der Frau beziehen, genauso gut oder schlecht wie Instrumente, die mehrere Risikofaktoren berücksichtigen. Auch eine familiäre Häufung ist meistens auf ein zufällig vermehrtes Auftreten von Brustkrebs in der Familie zurückzuführen und nur selten auf eine tatsächlich genetisch bedingte familiäre Belastung.

### Nutzen und Schaden von Mammographie-Screening

☞ Tab.14.1-4 zeigt exemplarisch für zwei Altersgruppen von Frauen eine Gegenüberstellung von Aspekten zur Beurteilung des möglichen Nutzens, des fehlenden Nutzens und Schadens von Mammographie-Screening.

Tab.14.1-4: Nutzen der Mammographie in Abhängigkeit von der Altersgruppe. Angaben für 1000 40-jährige Frauen, Beobachtung über zehn Jahre; bzw. für 1000 50–60-jährige Frauen, Beobachtung über zehn Jahre; nach Krebsregister Hamburg.<sup>7, 8</sup>

	40-jährige Frauen*		50–60-jährige Frauen**	
	Ohne Mammographie	Jährliche Mammographie	Ohne Mammographie	Mammographie alle 2 Jahre
Verstorben an Brustkrebs	4	3	8	6
Verstorben an anderen Todesursachen	16	17	72	74
Nicht verstorben	980	980	920	920
Diagnose Brustkrebs	12	15	25	30
Keine Diagnose Brustkrebs	988	985	975	970
Gesamtzahl Screening-Mammographien	–	10 000	–	5000
Anzahl Frauen mit mindestens einem falsch positiven Befund	–	500	–	200
Anzahl Frauen mit Biopsie in Folge falsch positiven Befunds	–	200	–	60

\* Annahmen: Gesamtsterblichkeit 2%, egal ob Mammographie-Früherkennungs-Untersuchungen angeboten werden oder nicht. 25% Verminderung der Brustkrebs-Sterblichkeit durch Mammographie-Früherkennungs-Untersuchungen. Zunahme der Brustkrebsdiagnosen durch Mammographie-Früherkennungsuntersuchungen um 25%. Anteil der Frauen mit mindestens einem falsch positiven Mammographiebefund nach 10 Mammographien 50%. Anteil der Frauen mit Biopsien nach zehn Jahren 20%.

\*\* Annahmen: Gesamtsterblichkeit 8%, egal ob Mammographie-Früherkennungs-Untersuchungen angeboten werden oder nicht. 30% Verminderung der Brustkrebs-Sterblichkeit durch Mammographie-Früherkennungs-Untersuchungen. Zunahme der Brustkrebs-Diagnosen durch Mammographie-Früherkennungs-Untersuchungen um 20%. Anteil der Frauen mit mindestens einem falsch positiven Mammographie-Befund nach 5 Mammographien 20%. Anteil der Frauen mit Biopsien nach 10 Jahren 6%.

### Anzahl der Krebsdiagnosen als Erfolgskriterium?

Mehr Diagnosen sind kein Erfolgskriterium. Mammographie-Screening-Programme führen zu einer Zunahme an Brustkrebsdiagnosen um mindestens 20% (☞ Tab. 14.1-4). Die Einführung von Mammographie-Screening Programmen in Norwegen und Schweden hat zu einer Zunahme von Brustkrebsdiagnosen bis zu 80% in der Altersgruppe 50 bis 70 Jahren geführt, ohne dass es zu einer Abnahme von Diagnosen in der Altersgruppe über 70 Jahren kam.<sup>16</sup> Nicht nur Diagnosen von DCIS

(intraductales Carcinoma in situ) nehmen durch Mammographie-Screening zu. In der schwedisch-norwegischen Untersuchung gab es vor allem eine Zunahme von Diagnosen von invasivem Brustkrebs.

### Gesamtsterblichkeit und Gesamtkrebssterblichkeit

In der Altersgruppe der Frauen von 50 bis 60 Jahren sterben in einem Zeitraum von 10 Jahren ohne Mammographie-Screening etwa 8 von 1000 Frauen an Brustkrebs, mit Mammographie-Screening sind es etwa 6 von 1000 Frauen. Das heißt, im günstigsten Fall profitieren 2 von 1000 Frauen innerhalb von 10 Jahren, indem sie nicht an Brustkrebs sterben (Tab. 14.1-4). Während dieser 10 Jahre versterben etwa 5-mal so viele Frauen an anderen Krebserkrankungen und insgesamt etwa 10-mal so viele Frauen an anderen Todesursachen. Die Gesamtsterblichkeit und die Sterblichkeit an Krebserkrankungen insgesamt bleibt für Frauen mit und ohne Mammographie-Screening gleich.<sup>2</sup>

Für altersvergleichbare Frauen mit beispielsweise einer Verwandten 1. Grades mit Brustkrebs sterben ohne Mammographie-Screening schätzungsweise 16 von 1000 Frauen innerhalb von 10 Jahren an Brustkrebs, im Vergleich zu etwa 12 von 1000 Frauen mit Mammographie-Screening. Also 4 von 1000 Frauen profitieren rein rechnerisch von der Früherkennung.

### Nachteile der Mammographie

- Die **Strahlenbelastung** ist ein Schätzwert. Je jünger die Frau, umso strahlenempfindlicher die Brust. Bei regelmäßiger Mammographie ab dem 40. Lebensjahr ist mit 1,5 bis 4,5 zusätzlichen Brustkrebskrankungen pro 10 000 Frauen zu rechnen.<sup>7,8</sup>
- **Beunruhigung** durch Mammographie-Screening erfahren 5–10 von 100 Frauen, die sich wegen falsch positiver Befunde weiteren Untersuchungen unterziehen. Von 1000 Frauen, die sich 10 Jahre lang einem Mammographie-Screening unterziehen, müssen etwa 200 mit einem **falsch positiven Ergebnis** rechnen, bei etwa 60 Frauen erfolgt eine Biopsie, obwohl kein Brustkrebs vorliegt. Für nicht qualitätsgesichertes Screening liegen diese Zahlen deutlich höher.<sup>17</sup>
- Nachteile haben auch jene Frauen, bei denen die (frühere) Diagnose von Brustkrebs zu **keiner Verbesserung** oder sogar zu einer **Verschlechterung der Lebensprognose** führt.
- Die **Überdiagnosen** von Brustkrebs führen zu unnötigen Operationen, Strahlenbehandlungen und Che-

motherapien.<sup>2, 7, 8</sup> Mammographie-Screening führt nicht zu einer Abnahme, sondern zu einer Zunahme von therapeutischen Eingriffen, einschließlich von Mastektomien.<sup>2</sup>

Im Bremer Pilotprojekt ist man bemüht, die Rate an falsch positiven Befunden zu vermindern. Dadurch werden jedoch möglicherweise mehr Diagnosen im Intervall erst durch klinische Manifestation gestellt.<sup>8</sup> Diese Daten sind bisher noch nicht publiziert.

### Literatur

- 1 Muir-Gray JA (1997) Evidence-based healthcare. Churchill Livingstone. Edinburgh.
- 2 Olsen O, Gotzsche PC (2001) Systematic review of screening for breast cancer with mammography (Cochrane Review). Cochrane Database Syst Rev 2001 und Lancet 2001 (<http://image.thelancet.com/lancet/extra/fullreport.pdf>).
- 3 General Medical Council (1999) Protecting patients, guiding doctors. Seeking patients' consent: the ethical considerations. London ([www.gmc-uk.org](http://www.gmc-uk.org)).
- 4 Jorgensen KJ, Gotzsche PC (2004) Presentation on websites of possible benefits and harms from screening for breast cancer: cross sectional study. *BMJ* 328: 148 (online version).
- 5 Domenighetti G, D'Avanzo B, Egger M, Berrino F, Perneger T, Mosconi P, Zwahlen M (2003) Women's perception of the benefits of mammography screening: population-based survey in four countries. *Internat J Epidemiol* 32: 816–821.
- 6 Schwartz LM, Woloshin S, Fowler FJ, Welch HG (2004) Enthusiasm for cancer screening in the United States. *JAMA* 291: 71–78.
- 7 Mühlhauser I, Höldke B (1999) Mammographie-Screening – Darstellung der wissenschaftlichen Evidenz – Grundlage zur Kommunikation mit der Frau. *arznei-telegramm* 101–108 ([www.chemie.uni-hamburg.de/igtw/Gesundheit/Gesundheit.htm](http://www.chemie.uni-hamburg.de/igtw/Gesundheit/Gesundheit.htm)).
- 8 Mühlhauser I, Höldke B (2002) Information zum Mammographiescreening – vom Trugschluss zur Ent-Täuschung. *Radiologe* 42: 299–304 ([www.chemie.uni-hamburg.de/igtw/Gesundheit/Gesundheit.htm](http://www.chemie.uni-hamburg.de/igtw/Gesundheit/Gesundheit.htm)).
- 9 Mühlhauser I, Höldke B. Mammographie. Brustkrebs-Früherkennungs-Untersuchung. Kirchheim-Verlag, Mainz, 2000.
- 10 <http://www.mammographie-screening-online.de>
- 11 <http://www.gesundheit.uni-hamburg.de/>
- 12 Nationales Netzwerk Frauen und Gesundheit (Hrsg.): Brustkrebsfrüherkennung – Informationen zur Mammografie. Eine Entscheidungshilfe. (2005). ([www.gesundheit.uni-hamburg.de](http://www.gesundheit.uni-hamburg.de))
- 13 Kürzl R (2004) Evidenzbasierte Missverständnisse beim Mammakarzinom. *Dtsch Ärzteblatt* 101: A2387–2390 (Heft 36).
- 14 Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer (2001) Familial breast cancer: collaborative reanalysis of individual data from 52 epidemiological studies including

58 209 women with breast cancer and 101 986 women without the disease. The Lancet 358; 1389–1399.

- <sup>15</sup> Rockhill B, Spiegelman D, Byrne C, Hunter DJ, Colditz GA (2001) Validation of the Gail et al. Model of breast cancer risk prediction and implications for chemoprevention. J Natl Cancer Inst 93: 358–366.
- <sup>16</sup> Zahl PH, Strand BH, Maehlen J (2004) Incidence of breast cancer in Norway and Sweden during introduction of nationwide screening: prospective cohort study. BMJ 328: 921–924.
- <sup>17</sup> Smith-Bindmann R, Chu PW, Miglioretti DL et al (2003) Comparison of screening mammography in the United States and the United Kingdom. JAMA 290: 2129–2137.

### 14.1.3 Mammasonographie

*Birgit Plattner*

#### Bedeutung und Treffsicherheit

Die Sonographie kann gerade in mammographisch dichtem Gewebe wichtige, die Mammographie ergänzende Zusatzinformationen liefern.

Vorteile der Sonographie:

- Meist sehr gute Darstellung tastbarer Karzinome in mammographisch dichtem Gewebe,
- Sehr gute Unterscheidung zwischen einfachen Zysten und nicht-zystischen Herdbefunden, die dann aber meist weiterer histologischer Klärung bedürfen.

Damit ist die Sonographie die wichtigste Ergänzungsmethode zur Mammographie.

Nachteile der Sonographie:

- Die Treffsicherheit der Sonographie nimmt mit abnehmender Tumorgröße, mit zunehmender Brustgröße und in Brüsten mit gemischt echogenem Gewebe ab (gemischte Echogenität kann durch interponierte Fettläppchen entstehen, durch in echoreichem Drüsengewebe eingelagerte benigne Tumore, durch Adenoseherde oder echoarme Gangstrukturen).
- In situ Karzinome sind sonographisch nicht sicher diagnostizierbar.
- Auch nimmt mit abnehmender Herdgröße die Spezifität der Sonographie z. T. deutlich ab.

Zwar konnte in Einzelstudien durchaus nachgewiesen werden, dass durch Sonographie zusätzlich zur Mammographie Karzinome gefunden werden können. In Ermangelung ausreichend umfangreicher Studien zu Sensitivität und Spezifität der Sonographie bei nicht-tastbaren Veränderungen und in Anbetracht der bekannten Untersucherabhängigkeit und bislang fehlender Standardisierbarkeit, ist die Sonographie weiterhin nicht als Screeningmethode anerkannt.

#### Indikation

- Die Sonographie ist als erste Methode **indiziert zur Abklärung klinischer Befunde bei Frauen unter 40**. Ab dem 25. bis 30. Lebensjahr sollte eine immer ergänzende Mammographie durchgeführt werden, wenn das klinische Symptom durch Sonographie nicht eindeutig durch eine gutartige Veränderung (z. B. typische Zyste) erklärt ist.
- Ab dem 40. Lebensjahr sollte die Sonographie ergänzend zur Mammographie eingesetzt werden, wann immer ein klinisches Symptom durch Mammographie nicht eindeutig durch eine gut- oder bösartige Veränderung (Lipom, typisch verkalktes Fibroadenom, Ölzyste) erklärbar ist.
- Ergänzend zur Mammographie sollte die Sonographie in mammographisch dichteren Arealen bei Frauen mit erhöhtem Risiko eingesetzt werden.
- Bei Hochrisikopatientinnen wird die Sonographie im Rahmen spezieller Studien bereits ab dem 25. Lebensjahr zusammen mit Mammographie und KM-Kernspintomographie eingesetzt (☞ 14.1.4).

### 14.1.4 KM-Kernspintomographie (KM-KST)

#### Bedeutung und Treffsicherheit

KM-KST ist die **sensitivste Methode für den Nachweis invasiver Karzinome**. In zahlreichen Studien konnten bei geeigneten Indikationen (s. u.) durch KM-KST kleine invasive Karzinome und in situ Karzinome gefunden werden, die weder klinisch noch mit anderen Methoden sichtbar waren. Durch diese Fähigkeiten konnte in verschiedenen Studien ein wesentlich verbesserter Nachweis von Rezidivherden in der Nachsorge bei Problemfällen erreicht werden (bis zu 40% höhere Detektionsrate; Detektion mit wesentlich geringerer Größe). Präoperativ konnten bei mindestens 15% der Fälle vor brusterhaltender Therapie entscheidende Zusatzinformationen (Multizentrität, größere Ausdehnung) gefunden werden. Durch den ergänzenden Einsatz der KM-KST konnten im Rahmen von Studien bis zu doppelt so viele Karzinome bei Hochrisikopatientinnen entdeckt werden, als dies mit konventionellen Methoden möglich war.

Da die Sensitivität der KM-KST zwar sehr hoch, aber nicht hundertprozentig ist (invasive Karzinome reichern zu mehr als 95% an, In-situ-Karzinome reichern KM zu ca. 80% an), muss die KM-KST immer zusammen mit den konventionellen Methoden von erfahrenen Untersu-