

Aus dem Fachbereich Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main
Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
Direktor: Prof. Dr. med. Manfred Kaufmann

**Die Resektion symptomatischer gutartiger
Mammaläsionen mittels sonographisch geführter
Vakuumbiopsie
(Hand-Held-Mammotome[®])**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Ute Härtwig
aus Heidenheim an der Brenz

Frankfurt am Main, 2008

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Dekan: | Prof. Dr. med. J. Pfeilschifter |
| Referent: | Prof. Dr. med. M. Kaufmann |
| Koreferent: | Prof. Dr. med. T. Vogl |

| | |
|-----------------------------|----------|
| Tag der mündlichen Prüfung: | 27.04.09 |
|-----------------------------|----------|

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-------------|
| 1. Einleitung | 1 - |
| 1.1 Einführung in die Thematik | 1 - |
| 1.2 BI-RADS®-Kriterien | 2 - |
| 1.2.1 Beurteilungskriterien in der Sonographie | 3 - |
| 1.3 Benigne Veränderungen der weiblichen Brust | 4 - |
| 1.3.1 Bildgebung | 6 - |
| 1.3.1.1 Fibroadenom | 6 - |
| 1.3.1.2 Zyste der Mamma | 7 - |
| 1.3.1.3 Sonstige gutartige Tumoren | 8 - |
| 1.3.2 Histologie | 9 - |
| 1.3.2.1 Fibroadenom | 9 - |
| 1.3.2.2 Zyste der Mamma | 10 - |
| 1.3.2.3 Sonstige histopathologische benigne Veränderungen..... | 10 - |
| 1.3.3 Symptomatische US-BI-RADS® III Läsionen der Brust (BB _{III}) | 11 - |
| 1.4 Minimal-invasive Mammabiopsien | 12 - |
| 1.4.1 Feinnadelaspirationszytologie (FNAC) | 13 - |
| 1.4.2 Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie (Core-Cut-Biopsie) | 14 - |
| 1.4.3 Sonographisch geführte Vakuumbiopsie | 15 - |
| 1.5 B-Klassifikation histopathologischer Veränderungen der Mamma..... | 19 - |
| 1.6 Zielsetzung dieser Arbeit | 20 - |
| | |
| 2. Patientinnenkollektiv, Material und Methoden | 21 - |
| 2.1 Auswahl des Patientinnenkollektivs | 21 - |
| 2.2 Einteilung der Läsionen in Indikationsgruppen | 22 - |
| 2.3 Mammadiagnostik in der Brustsprechstunde | 24 - |
| 2.3.1 Ablauf der Untersuchung in der Brustsprechstunde | 24 - |
| 2.3.2 Gerät, Nadel und Material..... | 27 - |
| 2.3.3 Durchführung der sonographisch geführten Vakuumbiopsie | 30 - |
| 2.3.4 Einteilung in die B-Klassifikation..... | 35 - |

| | |
|---|---------------|
| 2.3.5 Follow-up Untersuchung..... | - 36 - |
| 2.3.6 Dokumentation..... | - 37 - |
| 3. Ergebnisse | - 39 - |
| 3.1 Beschreibung des Patientinnenkollektives..... | - 39 - |
| 3.1.2 Altersverteilung im Patientinnenkollektiv | - 40 - |
| 3.2 Verteilung und Größe der BB _{III} -Läsionen..... | - 41 - |
| 3.2.1 Lokalisation der BB _{III} -Läsionen in den einzelnen Quadranten..... | - 42 - |
| 3.2.2 Querer Durchmesser der BB _{III} -Läsionen | - 43 - |
| 3.2.3 Verhältnis Breite zu Fläche der BB _{III} -Läsionen im US-Bild | - 44 - |
| 3.3 Biopsie-Ergebnisse..... | - 45 - |
| 3.3.1 Anzahl der durchgeführten Vakuumbiopsien | - 45 - |
| 3.3.2 Einsatz der 11G und 8G Vakuumbiopsienadeln..... | - 46 - |
| 3.3.3 Zeitliche Übersicht..... | - 47 - |
| 3.3.4 Zahl der gewonnenen Zylinder bei 11G und 8G Nadelgröße..... | - 48 - |
| 3.3.5 Häufigkeit des Positionierens der Nadel..... | - 50 - |
| 3.3.6 Zeitaufwand in Minuten..... | - 51 - |
| 3.3.7 Schmerzen bei der Vakuumbiopsie..... | - 52 - |
| 3.3.8 Toleranz des Eingriffs | - 53 - |
| 3.3.9 Stärke der Blutung..... | - 54 - |
| 3.4 Histologische Ergebnisse nach 374 Vakuumbiopsien | - 55 - |
| 3.5 Follow-up | - 57 - |
| 3.5.1 Hämatomgröße nach vier Tagen | - 58 - |
| 3.5.2 Hämatomgröße nach vier Wochen..... | - 62 - |
| 3.5.3 Hämatomgröße nach vier Monaten..... | - 62 - |
| 3.5.4 Hämatomgröße im Verlauf | - 64 - |
| 3.6 Komplikationen nach Vakuumbiopsie..... | - 65 - |
| 3.7 Rate der Kompletresektion nach Ultraschallkriterien..... | - 67 - |
| 3.7.1 Rate der Kompletresektion sofort nach der Biopsie | - 67 - |
| 3.7.2 Rate der Kompletresektion in Abhängigkeit von der Größe der Läsion.- | - 68 - |
| 3.7.3 Rate der Kompletresektion nach vier Monaten..... | - 69 - |

| | |
|---|---------------|
| 3.8 Histologische Komplettresektion aller messbaren Rundherde aus dem Gesamtkollektiv (n=1000), die nach der Vakuumbiopsie offen exzidiert wurden (Analogkollektiv) | - 70 - |
| 3.9 Kosten | - 72 - |
| 4. Diskussion | - 73 - |
| 4.1 Indikationsliste | - 74 - |
| 4.2 Patientinnenkollektiv..... | - 75 - |
| 4.3 BB _{III} -Läsionen..... | - 76 - |
| 4.4 Biopsie-Ergebnisse..... | - 78 - |
| 4.4.1 11G und 8G Vakuumbiopsienadeln | - 78 - |
| 4.4.2 Zylinderanzahl bei den verschiedenen Nadelgrößen | - 78 - |
| 4.4.3 Positionieren der Nadel und Zeitaufwand..... | - 79 - |
| 4.4.4 Schmerzen, Toleranz und Blutungsstärke bei der Vakuumbiopsie | - 80 - |
| 4.5 Histologische Ergebnisse und Validität | - 80 - |
| 4.5 Follow-up | - 81 - |
| 4.6 Komplikationen bei der Vakuumbiopsie | - 83 - |
| 4.7 Rate der Komplettresektion..... | - 84 - |
| 4.7.1 Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien..... | - 84 - |
| 4.7.2 Rate der histologischen Komplettresektion im Analogkollektiv | - 86 - |
| 4.8 Kosten | - 86 - |
| 4.9 Schlussfolgerung | - 87 - |
| 5.1 Zusammenfassung | - 89 - |
| 5.2 Summery | - 91 - |
| 6. Anhang | - 93 - |
| 6.1 Dokumentationsbogen..... | - 93 - |
| 6.2 Befundbogen Mammadiagnostik | - 96 - |
| 6.3 Typischer Histologiebefund mit Stempel | - 97 - |

| | |
|---------------------------------------|---------|
| 6.4 Bogen für die Tumorkonferenz..... | - 98 - |
| 6.5 Danksagung..... | - 99 - |
| 6.6 Literaturverzeichnis..... | - 100 - |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|------|
| Abb. 1: Anatomischer Aufbau der weiblichen Brust | 4 - |
| Abb. 2: Darstellung eines Fibroadenoms in der Mammographie | 6 - |
| Abb. 3: Ultraschallbild eines Fibroadenoms (Pfeil) in zwei Ebenen | 7 - |
| Abb. 4: Typische Zyste mit Septum im Ultraschallbild in zwei Ebenen | 8 - |
| Abb. 5: Makroskopischer und mikroskopischer Schnitt eines Fibroadenoms | 9 - |
| Abb. 6: Einführen einer Core-Cut-Nadel unter Ultraschallsicht in die Brust | 14 - |
| Abb. 7: Positionierung der Biopsienadel beim STMT in der Brust | 15 - |
| Abb. 8: Schematische Darstellung der Funktion der Vakuumbiopsienadel..... | 16 - |
| Abb. 9: Einführen der Vakuumnadel unter Ultraschallsicht in die Brust..... | 17 - |
| Abb. 10: Ultraschalluntersuchung im Brustzentrum..... | 24 - |
| Abb. 11: Bilddokumentation eines Fibroadenoms | 25 - |
| Abb. 12: Präoperative Lokalisationsbestimmung durch Fotodokumentation | 26 - |
| Abb. 13: Mammotome [®] -Gerät (Ethicon) mit angeschlossener Biopsienadel..... | 27 - |
| Abb. 14: 8G Nadel mit Handgriff und geschlossenem Schlauchsystem..... | 28 - |
| Abb. 15: Äußere ruhende Nadel und innere rotierende Nadel | 28 - |
| Abb. 16: Material, das für eine Vakuumbiopsie benötigt wird | 29 - |
| Abb. 17: Berührungsbildschirm am Mammotome [®] Gerät | 30 - |
| Abb. 18: 8G Nadel..... | 31 - |
| Abb. 19: Entfernung einer BB _{III} -Läsion mit dem HHMT..... | 32 - |
| Abb. 20: Gewebezylinder nach Resektion einer Läsion mit einer 8G Nadel..... | 33 - |
| Abb. 21: Histologische Schnitte eines Fibroadenoms nach Vakuumbiopsie | 33 - |
| Abb. 22: Einstichstelle nach HHMT ohne Blutung | 34 - |
| Abb. 23: Anlegen eines Druckverbandes mit einer Kurzzugbinde | 34 - |
| Abb. 24: Stempel zur Einteilung in die B-Klassifikation..... | 36 - |
| Abb. 25: Häufigkeitsverteilung der einzelnen Indikationsgruppen..... | 39 - |
| Abb. 26: Altersverteilung bei n=313 Patientinnen mit einer BB _{III} -Läsion | 40 - |
| Abb. 27: Altersverteilung bei n=533 Patientinnen im Restkollektiv | 41 - |
| Abb. 28: 374 BB _{III} -Läsionen | 42 - |
| Abb. 29: Lokalisation der BB _{III} -Läsionen (n=374) in den einzelnen Quadranten .- | 42 - |
| Abb. 30: Häufigkeitsverteilung des queren Durchmessers der BB _{III} -Läsion | 43 - |

| | |
|---|------|
| Abb. 31: Relation zwischen Breite und Fläche einer BB _{III} -Läsion | 44 - |
| Abb. 32: Anzahl der durchgeführten Vakuumbiopsien..... | 45 - |
| Abb. 33: Anzahl der mit der 11G und 8G Nadel durchgeführten Biopsien | 46 - |
| Abb. 34: Verwendung der 11G (hellgelb) und der 8G (gelb) Nadel in Prozent | 47 - |
| Abb. 35: Anzahl der Zylinder, die mit der 11G Nadel entnommen wurden | 48 - |
| Abb. 36: Anzahl der Zylinder, die mit der 8G Nadel entnommen wurden | 49 - |
| Abb. 37: Anzahl des Positionierens der Nadel in der Mamma | 50 - |
| Abb. 38: Verteilung der Schmerzintensität bei n=369 Vakuumbiopsien..... | 52 - |
| Abb. 39: Toleranz der Vakuumbiopsie (n=368) | 53 - |
| Abb. 40: Stärke der Blutung bei n=369 Vakuumbiopsien | 54 - |
| Abb. 41: Histologische Ergebnisse bei n=374 Vakuumbiopsien | 55 - |
| Abb. 42: Die typische Narbe nach offener Biopsie..... | 57 - |
| Abb. 43: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser bei n=309 | 58 - |
| Abb. 44: Größenvergleich der Hämatome nach vier Tagen..... | 59 - |
| Abb. 45: Verteilung der Hämatomgröße in mm nach vier Tagen (11G) | 60 - |
| Abb. 46: Verteilung der Hämatomgröße in mm nach vier Tagen (8G) | 60 - |
| Abb. 47: Verteilung der Hämatomgröße in mm nach vier Wochen..... | 62 - |
| Abb. 48: Verteilung der Hämatomgröße in mm nach vier Monaten..... | 62 - |
| Abb. 49: Resorptionsverhalten der Hämatome im Follow-up nach vier Monaten.- | 63 - |
| Abb. 50: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser im Verlauf | 64 - |
| Abb. 51: Ausdehnung und Aussehen der oberflächlichen Sugillation..... | 65 - |
| Abb. 52: Typisches asymptomatisches intramammäres Hämatom..... | 66 - |
| Abb. 53: Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien | 67 - |
| Abb. 54: Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien mit der 8G Nadel, in Abhängigkeit von der Größe der BB _{III} -Läsion | 68 - |
| Abb. 55: Rate der Komplettresektion nach vier Monaten nach der Biopsie | 69 - |
| Abb. 56: Verteilung der Querdurchmesser in mm von n=54 Läsionen im Analogkollektiv, die nach HHMT offen exzidiert wurden..... | 71 - |
| Abb. 57: Verteilung der histologischen Tumorrestgröße in mm im Nachresektat nach offener Excision | 71 - |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|------|
| Tabelle 1: Einteilung der Läsionen in die Indikationsgruppen | 22 - |
| Tabelle 2: Verteilung der Histologiegruppen auf die B-Kategorien..... | 35 - |
| Tabelle 3: Altersverteilung im Patientinnenkollektiv der BB _{III} -Läsionen | 40 - |
| Tabelle 4: Altersverteilung im Restkollektiv | 41 - |
| Tabelle 5: Kennwerte für den queren Durchmesser der BB _{III} -Läsionen in mm .. | 44 - |
| Tabelle 6: Zeiterfassung der Dauer für die Vakuumbiopsie in Minuten..... | 51 - |
| Tabelle 7: Zeiterfassung der Dauer der Vakuumbiopsie in Minuten n=34 Fälle mit der 11G Nadel..... | 51 - |
| Tabelle 8: Zeiterfassung der Dauer der Vakuumbiopsie in Minuten n=95 Fälle mit der 8G Nadel..... | 51 - |
| Tabelle 9: Anzahl und Verteilung der einzelnen Histologien nach HHMT für die Indikationsgruppe 1 (Verdacht auf Fibroadenom/Zyste)..... | 56 - |
| Tabelle 10: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser ... | 58 - |
| Tabelle 11: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser bei Durchführung der Biopsie mit der 11G Nadel..... | 61 - |
| Tabelle 12: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser bei Durchführung der Biopsie mit der 8G Nadel..... | 61 - |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------------------------|--|
| Abb. | Abbildung |
| ACR | American College of Radiology |
| aM | arithmetisches Mittel |
| AG MIMI | Arbeitsgemeinschaft Minimalinvasive Mammainterventionen |
| BB _{III} -Läsionen | als benigne eingeschätzte US-BI-RADS [®] III Läsion |
| BI-RADS [®] | Breast Imaging Reporting and Data System |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa |
| cm | Zentimeter |
| DCIS | Duktales Carcinoma in situ |
| DGS | Deutschen Gesellschaft für Senologie |
| d.h. | das heißt |
| Fa. | Firma |
| FNAC | Feinnadelaspirationszytologie |
| FFM | Frankfurt am Main |
| G | Gauge |
| ggf. | gegebenenfalls |
| h | Stunde |
| HHMT | Hand-Held-Mammotome [®] |
| incl. | inklusive |
| m | Meter |
| max. | maximal |
| mg | Milligramm |
| min. | minimal |
| ml | Milliliter |
| mm | Millimeter |
| MRT | Magnetresonanztomographie |
| MW | Mittelwert |
| N | Anzahl |
| o.g. | oben genannten |

| | |
|-------|--------------------|
| Op | Operation |
| s. | siehe |
| SD | Standardabweichung |
| STMT | Stereo-Mammotome® |
| u.a. | unter anderem |
| US | Ultraschall |
| v.a. | vor allem |
| V.a. | Verdacht auf |
| VB | Vakuumbiopsie |
| z.B. | zum Beispiel |
| Z.n. | Zustand nach |
| zzgl. | zuzüglich |

1. Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Brustkrebs ist die häufigste Krebserkrankung der Frau. In Deutschland erkranken jährlich ca. 55.000 Frauen an Brustkrebs und 17.000 sterben daran¹. Dabei ist Brustkrebs heilbar, wenn er in frühem Stadium erkannt und richtig behandelt wird. Die wichtigsten Risikofaktoren an Brustkrebs zu erkranken sind, neben dem Geschlecht, höheres Alter und eine familiäre Disposition für Brustkrebs². Brustbeschwerden führen viele Frauen zum Frauenarzt. Diese reichen von tastbaren Knoten, Verhärtungen, Brustschmerzen bis hin zu eingezogenen Brustwarzen³. Nicht jeder Knoten oder jede Verhärtung in der Brust ist ein Hinweis auf Krebs, sollte aber zum Nachweis oder Ausschluss eines Karzinoms bildgebend, zytologisch oder histologisch abgeklärt werden. Meistens fällt eine Veränderung in der Brust den betroffenen Frauen selbst auf, oft in der regelmäßig durchgeführten Selbstuntersuchung. Durch die regelmäßige Selbstuntersuchung konnte allerdings kein Effekt auf die Senkung der Brustkrebssterblichkeit nachgewiesen werden⁴. Trotzdem wird durch die Selbstuntersuchung das Bewusstsein für den Körper und die Notwendigkeit der Vorsorge gesteigert⁵.

Optimale Früherkennung bedeutet die Entdeckung der Krankheit bevor sie zu tastbaren Veränderungen führt. Das seit Jahrzehnten praktizierte Früherkennungskonzept bei Frauen über 30 Jahren setzt sich aus regelmäßiger ärztlicher Untersuchung und bei Auffälligkeiten (z.B. Tastbefund), aus einer Mammographie alle 12 bis 24 Monate sowie einer Sonographie zusammen⁶. Ist die Abklärung einer Veränderung durch die Bildgebung erfolgt, muss vielfach ein diagnostischer Eingriff zur Biopsiegewinnung vorgenommen werden. Hier kann eine minimal-invasive Biopsie in Form einer Feinnadelaspirationszytologie, Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie, stereotaktisch oder sonographisch geführter Vakuumbiopsie durchgeführt werden. Vorteile dieser schonenden minimal-invasiven Biopsien sind minimale Narben und kaum Gewebedefekte bei hoher diagnostischer Sicherheit.

Eine minimal-invasive Biopsie ist sofort möglich, da der Eingriff in örtlicher Betäubung ohne Narkosevorbereitung durchführbar ist.

Die definitive Abklärung unklarer Befunde ist nötig, da auch scheinbar benigne Brusterkrankungen eine Wahrscheinlichkeit für Brustkrebs darstellen können⁷. Durch die Abklärung über die minimal-invasive Biopsie kann die Rate unnötiger offener Biopsien minimiert werden⁸. Ist eine minimal-invasive Biopsie nicht möglich oder ergab das histologische Ergebnis keine valide Diagnose wird eine offene Biopsie ggf. nach Drahtmarkierung angeschlossen.

Insgesamt lässt sich bei neun Prozent der Frauen, die wegen einer Veränderung in der Brust ihren Frauenarzt aufsuchen, ein Krebsknoten nachweisen⁹. D.h. nur eine Minderheit der Patientinnen, die wegen Beschwerden in der Brust ihren Frauenarzt aufsuchen, hat letztendlich Brustkrebs. Eine Sondergruppe stellen die meist jungen Frauen dar, die sich mit einem „Knoten“ beim Frauenarzt vorstellen, bei dem die Verdachtdiagnose Fibroadenom gestellt wird. Ein großer Teil von ihnen hat nicht selten Schmerzen und Angst vor Krebs und erwarten vom Arzt eine endgültige Abklärung der Veränderung, auch um eine Fehldiagnose auszuschließen.

1.2 BI-RADS®-Kriterien

1998 wurde vom American College of Radiology (ACR) ein Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®) entwickelt mit dem Ziel der Standardisierung, Objektivierung und einheitlichen Terminologie in der Mammadiagnostik. Mittlerweile liegt eine überarbeitete 4. Auflage¹⁰ von 2003 vor und neben der BI-RADS®-Befundung der Mammographie wurde auch die BI-RADS®-Klassifikation für den Ultraschall¹¹ und die Kernspintomographie¹² entwickelt.

Bei den BI-RADS®-Kategorien handelt es sich um eine Dignitätseinstufung der Bildgebung von Mammaläsionen, die sich an mammographischen, sonographischen bzw. MR-tomographischen Kriterien orientiert und so eine Einschätzung des Befundes abgibt und eine klinische Vorgehensweise impliziert.

1.2.1 Beurteilungskriterien in der Sonographie

Der Brustultraschall ist ein hocheffizientes, additives Verfahren zur weiteren Abklärung mammographischer und klinischer Befunde¹³. Bei jungen Frauen mit dichtem, bindegewebsreichem Drüsenkörper unter 30 Jahren ist der Brustultraschall das diagnostische Verfahren der 1. Wahl¹⁴, da sich in der Mammographie ein dichter Drüsenkörper als schwer beurteilbar, weil röntgendicht darstellt. Der Ultraschall kann die Spezifität der Mammographie bei der Charakterisierung von Herdbefunden erhöhen. Im Ultraschall kann die Konsistenz eines Herdbefundes beurteilt werden, so kann z.B. ein Fibroadenom von einer Zyste unterschieden werden¹⁵.

Zudem stellt er die häufigste Bildgebung der Wahl zur perkutanen Intervention dar. Von der „Qualitätssicherungskommission Mammasonographie“ sind die Anforderungen u.a. hinsichtlich Untersuchungstechnik und Geräteanforderung festgesetzt¹⁶. Zur Bildgüte am Gerät wird verlangt, dass Zysten ab 2 mm Größe und solide Tumoren ab 5 mm Größe differenziert darstellbar sein müssen, eine Schallkopffrequenz von > 5 MHz ist technisch notwendig. Im Kapitel zur Untersuchungstechnik sind die Position der Patientin in Rückenlage, die Wahl des Bildausschnittes und die Dokumentation klar geregelt und standardisiert. Zur Dignitätseinstufung wird folgende Klassifikation verwendet^{17,18}:

- BI-RADS[®] 0: weitere bildgebende Abklärung erforderlich.
- BI-RADS[®] 1: unauffällig: Normalbefund ohne Herdbefund, Architektur-
störung oder Hautverdickung.
- BI-RADS[®] 2: gutartig: z.B. Zysten, Lymphknoten, Brustimplantate,
verlaufskonstante Narben und verlaufskonstante typische Fibroadenome.
- BI-RADS[®] 3: wahrscheinlich gutartig (Malignitätswahrscheinlichkeit
< 2 %), solide ovale, hautparallel orientierte, scharf begrenzte Fibro-
adenome, nicht tastbare komplizierte Zysten und Mikrozysten-Cluster;
kurzfristige Verlaufskontrolle empfohlen.
- BI-RADS[®] 4: suspekt (Malignitätswahrscheinlichkeit 3-94 %): solide
Herde ohne obige typische Benignitätskriterien, Biopsie empfohlen.

- BI-RADS[®] 5: hoch suspekt auf Malignität (Malignitätswahrscheinlichkeit 95 % und höher), typische Malignitätskriterien; geeignete Maßnahmen erforderlich.
- BI-RADS[®] 6: Histologisch gesicherte Malignität vor einer weiterführenden Therapie.

1.3 Benigne Veränderungen der weiblichen Brust

Die weibliche Mamma ist eine komplexe exokrine Drüse. Sie ist aus Drüsenlappen aufgebaut, die durch lockeres Bindegewebe voneinander getrennt sind. Die Lappen der Brustdrüse setzen sich aus kleineren Läppchen (terminalen duktulolobulären Einheiten) zusammen. Jeder Lappen mündet mit einem Milchausführungsgang auf der Brustdrüse. Die Brustdrüse ist in ein mehr oder minder ausgeprägtes Fettpolster eingelagert.

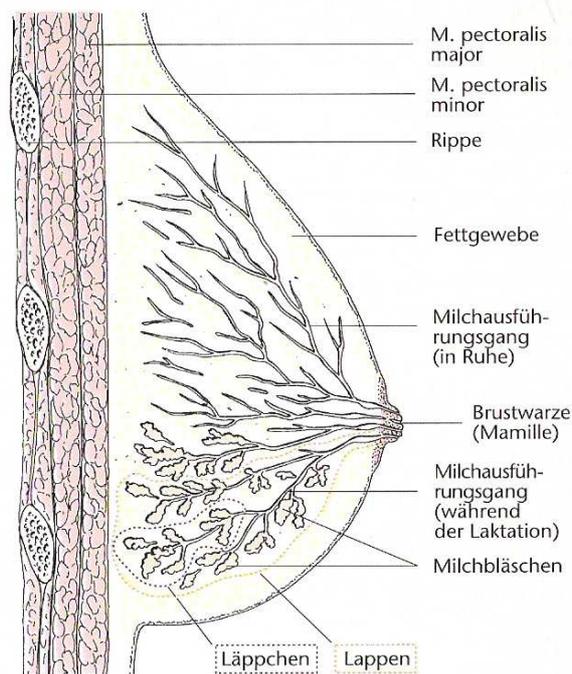


Abb. 1: Anatomischer Aufbau der weiblichen Brust

In der oberen Bildhälfte befindet sich das Brustdrüsengewebe in der Ruhephase und in der unteren Bildhälfte ist der Feinbau während der Stillperiode dargestellt.

Das gesamte Mammaepithel unterliegt einer hormonellen Steuerung. Dabei kommt es häufig zu Veränderungen in der Mamma. Gutartige Veränderungen in der Brust wie z.B. Fibroadenome und Zysten haben in der Differentialdiagnose zu malignen Erkrankungen praktische Bedeutung. Krankheitswert erhalten sie, wenn sie Symptome wie z.B. Schmerzen verursachen oder die Patientin durch den Tastbefund beunruhigt ist. Dann können auch gutartige Tumoren und Läsionen (BI-RADS® III) eine Indikation zur Entfernung darstellen.

Fibroadenome und Zysten stellen sowohl in der klinischen Untersuchung, als auch in der Bildgebung einen gut abgrenzbaren Tumor dar. Das Fibroadenom ist der häufigste benigne Tumor bei jungen Frauen¹⁹ und kann für unterschiedliches Brustwachstum verantwortlich sein²⁰. Der Altersgipfel wird zwischen dem 15. und 30. Lebensjahr beobachtet, kann aber auch bei sehr jungen Teenagern auftreten²¹. Bei zehn Prozent der Frauen treten mehrere Fibroadenome auf, dann sind auch meistens beide Brustdrüsen betroffen²². Die Fibroadenome machen etwa 20 % aller Erkrankungen der Brust aus.

Zysten treten häufig bei Frauen im Alter von dreißig bis fünfzig Jahren und zu Beginn der Wechseljahre auf²³. Eine Zyste kann als prallgefüllte Resistenz in der Brust getastet werden, sie kann je nach Lage in der Brust mit Druckgefühl und Schmerzen einhergehen, die auch zyklusabhängig sein können. Zysten und Fibroadenome sind per se gutartige Erkrankungen der Brust, müssen aber durch weitere Untersuchungen z.B. klinische und sonographische Untersuchungen²⁴ zum Ausschluss einer malignen Erkrankung abgegrenzt werden²⁵.

Zysten können unter sonographischer Kontrolle punktiert und der Inhalt zytologisch untersucht werden. Allerdings ist bei Zysten mit eingedicktem Inhalt und bei komplexen Zysten oft die Notwendigkeit einer operativen Entfernung der Zyste gegeben, da die Dignität nicht sicher eingeschätzt werden kann. Engmaschige Kontrollen sind obligat, falls keine Indikation zur Biopsie gestellt wird.

1.3.1 Bildgebung

Für die Bildgebung gibt es bewährte, sich ergänzende Methoden: Mammographie, Sonographie, Magnetresonanztomographie²⁶. Andere Methoden wie die Elastographie sind in Erprobung²⁷. Die Mammographie wird v.a. verwendet in der Früherkennung von Brustkrebs bei asymptomatischen Frauen. Die Mammasonographie ist das wichtige apparative Ergänzungsverfahren zur Tastuntersuchung und zur Mammographie. Und zeichnet sich mit hoher Sensitivität v.a. in dichtem Drüsengewebe aus. Zur Vollständigkeit der Diagnostik gehört neben der Sonographie auch die Mammographie. Damit wird die Sensitivität und der negative prädiktive Vorhersagewert in der Detektion von Läsionen in der Brust erhöht²⁸.

1.3.1.1 Fibroadenom

Die klinische Verdachtsdiagnose eines Fibroadenoms kann in der Bildgebung erhärtet werden²⁹. In der Mammographie ist das Fibroadenom v.a. bei jungen Frauen oft stumm. Falls es zur Darstellung kommt, kann es rundlich-zirkulär, oval-elliptisch oder lobuliert sein. Gelegentlich sieht man eine Kapsel oder einen strahlentransparenten Saum (Halo-Phänomen). Der Rand ist glatt begrenzt, die Dichte in der Mammographie ist isodens, gelegentlich auch hyperdens. Durch den Ultraschall klärt man die Differenzialdiagnose zur Zyste.

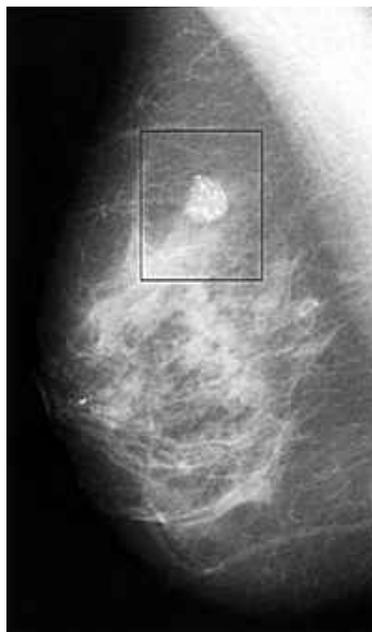


Abb. 2: Darstellung eines Fibroadenoms in der Mammographie

In der Sonographie ist ein Fibroadenom typischerweise in der transversalen Ebene größer als in der longitudinalen Ebene³⁰. Es ist glatt begrenzt, rund oder oval. Der Rand ist glatt mit einer scharfen Begrenzung. Die Binnenechoverteilung ist gleichmäßig, homogen. Zur Umgebung ist ein Fibroadenom in der Dichte echoarm. Oft besteht zur Umgebung eine dorsale Schallverstärkung und eine laterale Schallauslöschung.



Abb. 3: Ultraschallbild eines Fibroadenoms (Pfeil) in zwei Ebenen (horizontal/vertikal)

1.3.1.2 Zyste der Mamma

Durch die Sonographie kann eine solitäre Zyste von einer komplexen Zyste unterschieden werden³¹. Eine einfache Zyste ist eine echoarme/echoleere, gut abgrenzbare Läsion mit dorsaler Schallverstärkung und lateralem Schallschatten. Hingegen zeichnen sich die komplexen Zysten mit Binnenechos, dünnen Septen und intrazystischen Binnenechos aus. In der Mammographie stellt sich eine Zyste mit allen benignen Dignitätskriterien dar: in der Form rund oder oval, glatt begrenzt, isodens oder hyperdens zur Umgebung.



Abb. 4: Typische Zyste mit Septum im Ultraschallbild in zwei Ebenen, in der rechten Hälfte des Bildes ist unterhalb der Zyste die Nadel für die Lokalanästhesie vor HHMT zu sehen

1.3.1.3 Sonstige gutartige Tumoren

Weitere gutartige Tumore können in der Bildgebung sonographisch³² oder mammographisch³³ gut eingeschätzt und entsprechend in die BI-RADS®-Kategorie II oder III eingruppiert werden. Neben den bereits beschriebenen Formen können sie sich auch elliptisch oder eiförmig darstellen. In so genannten Wellenformen lobuliert oder auch makrolobiert. Die Orientierung von benignen Läsionen sollte sich parallel zur Hautoberfläche ausrichten. Die Begrenzung sollte immer glatt umschrieben sein. Scharfe Demarkierungen zwischen Läsionen und dem umgebenden Gewebe müssen vorliegen. Das Schallmuster kann echofrei, ohne Binnenechos oder echoreich sein. Die dorsale Schallverstärkung ist obligat. Weiterhin sollten gutartige Tumoren gut verschieblich sein. Eine Sonderform stellen die intramammären Lymphknoten dar, sie haben einen verdickten echoarmen Cortex und eine echoreiche glatte Binnenstruktur.

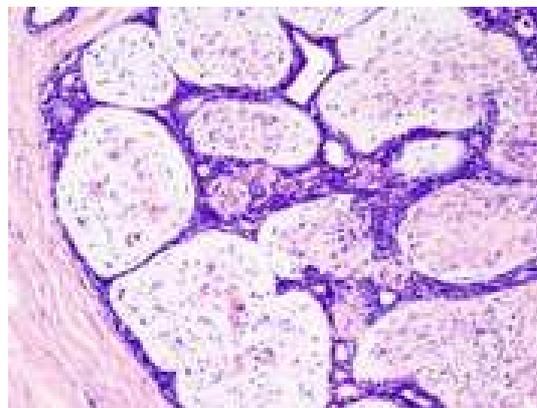
1.3.2 Histologie

1.3.2.1 Fibroadenom

Das Fibroadenom ist ein gutartiger Knoten der weiblichen Brustdrüse (Mamma), der solitär oder multipel auftreten kann. Das Fibroadenom besteht aus einer Mischung aus Drüsen- und Bindegewebe (Mesenchym). Die Größe kann bis zu 10 cm betragen. In der Literatur wird sogar ein gigantisches Fibroadenom mit 2680 g und einer Größe von 23x20x13 cm beschrieben³⁴. Histologisch wachsen epitheliale und mesenchymale Gewebeanteile peri- und intrakanalikulär. Diese Unterteilung hat klinisch keine Bedeutung.



A OP-Präparat



B

Abb. 5: Makroskopischer und mikroskopischer Schnitt eines Fibroadenoms

Das Fibroadenom ist ein östrogenabhängiger Tumor³⁵, d.h. an seiner Oberfläche existieren Östrogenrezeptoren, die das Wachstum des Fibroadenoms anregen. In besonderen Lebensabschnitten wie Schwangerschaft³⁶ und Pubertät können Fibroadenome wegen der hormonellen Umstellung an Größe beachtlich zunehmen.

1.3.2.2 Zyste der Mamma

Eine Zyste ist eine mit Flüssigkeit gefüllte Blase im Drüsenläppchen, die plötzlich entstehen kann, wenn der Ausführungsgang verschlossen oder blockiert ist. Die Zysten sind oft begleitet von Fibrosen wechselnden Ausmaßes. Histologisch sind überwiegend Mikrozysten nachweisbar, weniger Makrozysten.

Zysten werden durch ein kubisches, atrophisches Epithel ausgekleidet. Häufig lässt sich im Epithel der Zysten eine apokrine Epithelmetaplasie nachweisen.

1.3.2.3 Sonstige histopathologische benigne Veränderungen

Zu den gutartigen, aber schlecht abgrenzbare Brustdrüsenveränderungen^{37,38} gehören z.B. fibrozystische Mastopathie, duktale Hyperplasie, sklerosierende Adenose und Varianten, Radiäre Narbe, Papillom, Adenom der Mamille, Tubuläres Adenom und Varianten, Adenomyoepitheliom und Phylloides tumor.

Eine Sonderform stellt die radiäre Narbe dar. Histologisch besteht kein Malignitätspotential, kann aber in der Bildgebung und morphologisch mit einem Karzinom verwechselt werden. Das Papillom stellt eine intraduktale epitheliale Proliferation mit papillärem Wachstum dar, die von einem luminalen Drüsenepithel und einem außen liegenden Myoepithel ausgekleidet wird³⁹. Papillome sind oft mit einer atypischen duktalem Hyperplasie bzw. einem Carcinoma in situ assoziiert.

Neben diesen ist eine weitere gutartige Veränderung der Mamma die Mastitis. Sie wird durch Infektionen bedingt. In der Stillzeit als Mastitis puerperalis⁴⁰ oder außerhalb der Stillzeit als Mastitis non puerperalis. Es sollte differentialdiagnostisch immer ein Mammakarzinom ausgeschlossen werden⁴¹. In Deutschland spielen Infektionen wie Tuberkulose und Mykosen eine untergeordnete Rolle.

Fettgewebnekrosen⁴² sind überwiegend traumatisch bedingt, treten aber häufig nach brusterhaltender Therapie auf.

1.3.3 Symptomatische US-BI-RADS® III Läsionen der Brust (BB_{III})

Benigne Läsionen können den betroffenen Frauen in Form eines Tastbefundes oder in Form von Schmerz auffallen. Beide Symptome sind für die Frauen gleich tragisch. Der Schmerz, der die betroffenen Frauen zum Frauenarzt führt, kann funktionell als auch morphologisch bedingt sein. Nur ein geringer Anteil der tastbaren und nicht tastbaren Läsionen weist auf Brustkrebs hin. Zahlreiche Läsionen werden in der Mammographie und Sonographie als BI-RADS® III klassifiziert⁴³. Wir haben diese als benigne eingeschätzte Läsionen der weiblichen Brust als BB_{III}-Läsionen (benign breast lesions) benannt. In dieser Klassifikation besteht für die betroffene Frau eine Malignitätswahrscheinlichkeit < 2 %. Die Patientin befindet sich in einer 98%igen Sicherheit, dass der Schmerz oder die Läsion, die sie zur Untersuchung führte, auch benigne ist. Es resultiert eine regelmäßige Vorstellung beim Facharzt und klinische, sonographische und ggf. mammographische Kontrollen. Das ist zeitaufwendig und bringt für viele Patientinnen einen erheblichen Leidensdruck mit sich, vor allem wenn durch das Erleben einer Brustkrebserkrankung im Familien- oder nahen Freundeskreis eine erhebliche Verunsicherung besteht.

Nicht wenige Patientinnen empfinden neben der Angst vor Krebs eine Läsion als störend oder gar unästhetisch, da sie sich z.B. im Ausschnitt bemerkbar macht oder von außen tastbar ist. Oft verursacht die Läsion durch ihren ungünstigen Sitz auch Schmerzen und irritiert die betroffenen Frauen. Da genügt vielen Frauen die angebotene histologische Sicherung nicht, die z.B. durch eine Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie erreicht werden kann. Karzinophobie oder eine Größenzunahme der als benigne eingeschätzten Läsion machen Patientinnen extrem unsicher und sie wünschen oft eine Exstirpation.

1.4 Minimal-invasive Mammabiopsien

Heute stehen die minimal-invasiven Mammabiopsien zur histologischen Abklärung von benignen, unklaren oder suspekten Mammaläsionen zur Verfügung. Minimal-invasive Eingriffe an der Brust unter mammographischer, sonographischer und magnetresonanztomographischer Kontrolle haben zu einer Steigerung der Spezifität der bildgebenden Verfahren und zu einer Abnahme von offenen diagnostischen Operationen geführt⁴⁴. Die perkutane Biopsie hat die Exzisionsbiopsie mit vorausgegangener Drahtmarkierung als Goldstandard abgelöst⁴⁵. Die Verfahren sind schneller, kostengünstiger⁴⁶ und weniger invasiv als eine offene Exzision, d.h. in diesem Fall auch risikoärmer bezüglich Komplikationen wie Infektionen oder Narkosenebenwirkungen⁴⁷. In der S3-Leitlinie „Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Mammakarzinoms der Frau“ ist verankert, dass bei tastbaren Befunden vor der Durchführung einer operativen Therapie in mehr als 90 % der Fälle eine histologische Sicherung erfolgen muss. Bei nicht tastbaren Befunden sollte dies in mehr als 80 % der Fälle erreicht werden. Bei nicht tastbaren Läsionen können stereotaktisch oder sonographisch geführte Biopsieverfahren eingesetzt werden. Bei benignen Mammaläsionen wird somit eine offene Biopsie vermieden⁴⁸ und bei unklaren oder malignen Läsionen kann eine optimale Operationsplanung und präoperative Aufklärung der Patientin erfolgen.

Da nur geringe Gewebemengen entnommen werden, ist ein optimales kosmetisches Ergebnis zu erwarten. Folgende Methoden werden angewandt:

- Feinnadelaspirationszytologie (FNAC)
- Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie (Core-Cut-Biopsie)
- Vakuumbiopsie unter folgender Bildgebung:
 - Mammographie
 - Ultraschall
 - MRT

1.4.1 Feinnadelaspirationszytologie (FNAC)

Für die Feinnadelaspirationszytologie wird durch eine dünne 22G oder 23G Nadel Zellmaterial aus einer Läsion gewonnen. Mit einer 10 ml oder 20 ml Spritze wird während der Entnahme des Zellmaterials ein Unterdruck erzeugt. Die Nadel wird dabei in der Läsion fächerförmig schnell vor und zurück bewegt. Dabei besteht die Möglichkeit, die FNAC freihändig oder unter Ultraschallsicht durchzuführen.

Durch die FNAC gelingt eine Differentialdiagnose zwischen Zyste und solidem Tumor. Liegt ein maligner Zytologiebefund vor, so kann mit großer Sicherheit von einem malignen Geschehen ausgegangen werden. Liegt ein benigner Befund vor, so bedarf es obligat einer weiteren histologischen Abklärung⁴⁹. Eine sichere Differenzierung zwischen nicht invasiven und invasiven malignen Tumoren, ein Tumorgrading sowie eine Rezeptorbestimmung sind mit diesem Verfahren nicht möglich⁵⁰. Nach der Einführung dieser Methode gelang es, die Rate von offenen Biopsien signifikant zu reduzieren⁵¹. Bei soliden Tumoren gelang eine Reduktion um die Hälfte und bei gutartigen Veränderungen um zwei Drittel. Um eine hohe Spezifität und Sensitivität zu erreichen, müssen sowohl der Untersucher als auch der das Material interpretierende Pathologie über eine ausreichende Erfahrung verfügen⁵². Vergleicht man die FNAC mit der Core-Cut-Biopsie, bei der eine Histologie gewonnen wird, erreicht die FNAC eine Sensitivität von 77,5 % und die Core-Cut-Biopsie eine Sensitivität von 99,2 %. Die Spezifität wird bei der FNAC mit 95 % und bei der Core-Cut-Biopsie mit 100 % angegeben⁵³.

In der Regel kommt die FNAC heute nur noch zur zytologischen Abklärung von palpablen, sonographisch suspekten Befunden oder zur Entlastung von Zysten zur Anwendung. In diesen Fällen weist die FNAC eine Sensitivität von 90 % und eine Spezifität von 100 % auf⁵⁴.

Für den Nachweis eines Karzinoms ist die FNAC geeignet, aber nicht immer zum Ausschluss eines Karzinoms.

1.4.2 Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie (Core-Cut-Biopsie)

Die Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie ist eine effektive Methode zum Nachweis eines Karzinoms. Das Verfahren ist zuverlässig und kostengünstig. Im Gegensatz zur Feinnadelaspirationszytologie werden bei der Stanzbiopsie ganze Gewebezylinder gewonnen und histologisch untersucht⁵⁵. Man setzt für die Stanzbiopsie spezielle Hochgeschwindigkeitsbiopsiepistolen ein.

In der Regel wird eine 14G Nadel eingesetzt. Der Eingriff erfolgt unter örtlicher Betäubung. Als Führungskanüle kann eine Coaxialnadel vor der Läsion platziert werden, durch die die Stanznadel entlang der langen Achse des Ultraschallkopfes geschoben wird.



Abb. 6: Einführen einer Core-Cut-Nadel unter Ultraschallsicht in die Brust

In der Vertiefung der Hohl-nadel bleibt das Gewebe nach Auslösen des Federmechanismus hängen und wird durch eine Schneiderhülse abgetrennt. Die Stanznadel wird aus der Brust gezogen und das gewonnene Gewebe in Formalin zur Fixierung gegeben. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis aus der Läsion drei bis fünf Zylinder gewonnen wurden. Dies erhöht die Sensitivität des Verfahrens⁴⁷. Mit fünf und mehr Zylindern kann eine hohe Diagnosesicherheit erreicht werden⁵⁶. Wie bei der Aspirationszytologie besteht die Möglichkeit, mit der Stanznadel einen Pneumothorax zu setzen. Das ist aber eine seltene Komplikation⁵⁷.

Schulz-Wendtland et al. hat 1997 für die Core-Cut-Biopsie eine Sensitivität von 98 % und eine Spezifität von 100 % gefunden, bei 307 Fällen⁵⁸.

Die Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie erlaubt in der Regel einen sicheren Nachweis eines Karzinoms⁵⁹. Zu bedenken ist, dass die Treffsicherheit unter 5 mm abnimmt. Der Karzinomausschluss ist aber nur bei geeigneten Läsionen, z.B. Fibroadenom sicher. Dadurch wird eine Reduktion von offenen Biopsien erreicht, aber die Läsion kann durch diese Methode nicht entfernt werden. Deshalb ist die Methode für Zysten oder diffuse Areale ungeeignet. Findet hier der Pathologe kein Karzinom trotz einer verdächtigen Läsion muss weiter biopsiert werden.

1.4.3 Sonographisch geführte Vakuumbiopsie

Die radiologisch kontrollierte Anwendung der Vakuumbiopsie ist das ältere Verfahren und steht in Deutschland seit 1997 zur Verfügung⁶⁰. Es ist ein Verfahren das nicht palpable Läsionen einfach, exakt und ambulant abklären kann⁶¹. Kosmetisch bestehen ein gutes Ergebnis und zusätzlich eine gute Beurteilbarkeit bei Kontrollmammographien⁶².

Das Indikationsspektrum der stereotaktischen Vakuumbiopsie ist etabliert⁶³. Es handelt sich um okkulte Befunde. Die stereotaktisch geführte Vakuumbiopsie ist eine gut validierte Methode und ist exzellent zur Abklärung von Mikrokalk geeignet, allerdings stellt sie eine aufwendige Methode dar, die nicht für Ultraschallbefunde geeignet ist⁵⁵.



Abb. 7: Positionierung der Biopsienadel beim STMT in der Brust

Die Vakuumbiopsie kann unter mammographischer Kontrolle, sonographisch geführt oder MRT-gesteuert⁶⁴ durchgeführt werden. Dabei erlaubt eine Saug-Schneid-Biopsienadel (Mammotome[®]) multiple Probenentnahmen. Die äußere Nadel (s. Abb. 8a) verbleibt zur Führung im Herdbefund. Deshalb ist nur eine einmalige Inzision nötig⁶⁵. Zusätzlich erlaubt sie eine Probenentnahme um 360°. Mit der äußeren Nadel wird das Vakuum aufgebaut (s. Abb. 8b) und Gewebe angesaugt. Die innere Nadel schneidet das angesaugte Gewebe ab (s. Abb. 8c) und unter Vakuum dient die innere Nadel zum Probentransport (s. Abb. 8d).

Die einzelnen Biopsien sind 2-3mal größer als bei einer Hochgeschwindigkeitsstanzbiopsie. Die Zylinderlänge beträgt 20 mm und der Durchmesser bei einer 11G Nadel ist etwa 3 mm und bei einer 8G Nadel etwa 4 mm. Der Eingriff wird unter Lokalanästhesie ambulant durchgeführt. Ist die äußere Nadel am Herd platziert (s. Abb. 8a), wird ein Vakuum aufgebaut (s. Abb. 8b), die innere Nadel schneidet das angesaugte Gewebe ab (s. Abb. 8c), und es kann in einer kleinen Kammer außerhalb der Brust entnommen werden (s. Abb. 8d).

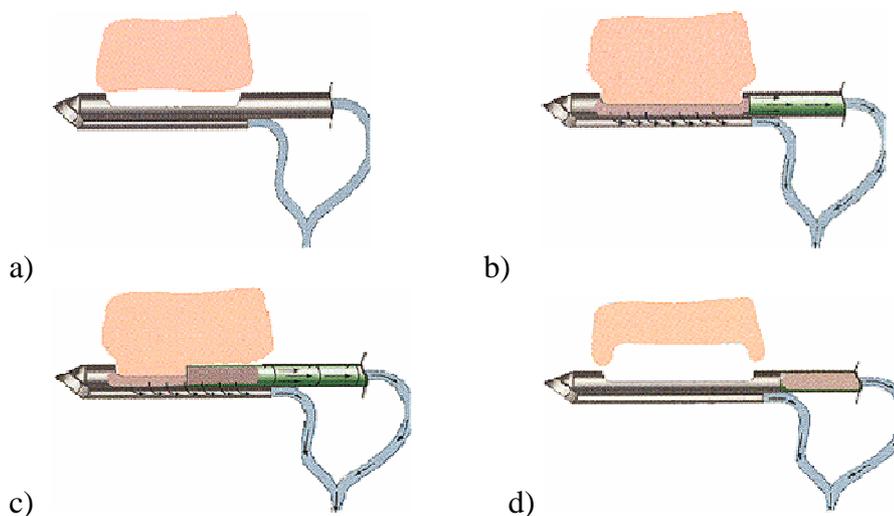


Abb. 8: Schematische Darstellung der Funktion der Vakuumbiopsienadel

- a) Punktion, äußere Nadel verbleibt im Gewebe
- b) Aspiration, mit der äußeren Nadel wird ein Vakuum aufgebaut
- c) Resektion, die innere Nadel schneidet das angesaugte Gewebe ab
- d) Entnahme, die innere Nadel dient unter Vakuum zum Probentransport

Seit Anfang 2000 gibt es in Deutschland auch die Möglichkeit der Durchführung der Vakuumbiopsie unter Ultraschallsicht. Diese stellt eine Weiterentwicklung der minimal-invasiven Methoden dar, mit einer einfachen Handhabung für Ultraschallbefunde. Wir verwenden das Hand-Held-Mammotome[®] der Firma Ethicon. Seit 2002 steht mit Vacora-VB-System ein weiteres System zur Verfügung.

Da ein Hauptteil der Mammaläsionen sonographisch sichtbar sind, sollten sie auch unter Ultraschallsicht abgeklärt werden. Der Eingriff ist somit sofort ambulant durchführbar, benötigt nur eine minimale Vorbereitung und die Abklärung der Läsionen lässt sich einfach durchführen. Eine Mammographie beidseits bei Frauen > 40 Jahren sollte vorliegen⁶⁶. Im Prinzip funktioniert die sonographisch geführte Vakuumbiopsie genauso wie die radiologisch geführte. Eine präoperative Untersuchung und Dokumentation des oder der Herdbefunde ist obligat. Anhand der BI-RADS[®]-Klassifikation erfolgt eine Dignitätsbeurteilung. Die Patientin liegt bei diesem Eingriff in Rückenlage mit eleviertem Arm. Der Eingriff wird in Lokalanästhesie durchgeführt.

Die sonographisch geführte Biopsie kommt ohne Strahlenbelastung aus, weil die Lage des Herdbefundes unter permanenter Kontrolle auf dem Ultraschallbild sichtbar ist.



Abb. 9: Einführen der Vakuumnadel unter Ultraschallsicht in die Brust

Die Gewebeentnahme erfolgt mit einer handgeführten Nadel. Diese wird unter Ultraschallsicht in die Brust unter die Läsion eingeführt. Die Anzahl der entnommenen Zylinder sollte mit eingesetztem Nadeltyp dokumentiert werden⁶⁷. Die Anzahl der entnommenen Zylinder sollte mindestens zehn betragen, unabhängig von der Nadelgröße. Die Dokumentation erfolgt ebenfalls mit liegender Nadel, praeoperativ und postoperativ. Nach abgeschlossenem Eingriff wird die Biopsiehöhle für ca. fünf Minuten komprimiert um eine postoperative Blutung zu verhindern. Danach wird die Eintrittsstelle der Nadel verschlossen und ein fester Druckverband angelegt.

Das Indikationsspektrum der sonographisch geführten Vakuumbiopsie ist noch nicht etabliert. Die Arbeitsgemeinschaft Minimalinvasive Mammainterventionen (AG MIMI) der Deutschen Gesellschaft für Senologie (DGS) hat als wichtigstes Ziel für den Einsatz der Vakuumbiopsie die verlässliche Gewinnung des abzuklärenden Gewebes erhoben⁶⁸. Und den Einsatz der Vakuumbiopsie für folgende Indikationen empfohlen:

Indikationen zur diagnostisch repräsentativen VB

1. Z.n. Stanzbiopsie bei weiter bestehendem Karzinomverdacht (BI-RADS® IV/V, Mismatch der Ergebnisse aus bildgebender Diagnostik und Histologie)
2. Suspekte Befunde (BI-RADS® IV/V) um 5 mm Durchmesser

Indikationen zur diagnostischen Resektion

3. Intraduktale/intrazystische Vegetationen (z.B. singuläre Papillome)
4. Resektion eindeutig benignen, aber symptomatischer Befunde (z. B. symptomatische Fibroadenome oder rezidivierend symptomatische Zysten)

Für weitere mögliche Anwendungsgebiete konnte kein Konsensus gefunden werden.

Wir haben in unserer Indikationsliste (s. 2.2) noch den Ausschluss oder Nachweis eines Mammakarzinoms oder Intraduktalen Karzinoms (DCIS) als weitere Punkte aufgenommen. Das wird im Konsensus für Zentren mit umfangreicher Erfahrung ausdrücklich gestattet.

1.5 B-Klassifikation histopathologischer Veränderungen der Mamma

Nach minimal-invasiver Biopsie wird eine Klassifikation der pathomorphologischen Befunde in fünf Kategorien vorgenommen. Dieses Beurteilungsschema wird von der E. C. Working Group on breast screening pathology und der National Coording Group for Breast Screening Pathology (NHSBSP), Großbritannien empfohlen. Dieses Schema ist an die zytologische Klassifikation angelehnt⁶⁹.

Die histologischen Befunde werden den fünf Kategorien B1-B5 zugeordnet. Diese Einteilung zu den B-Kategorien gab es noch nicht zu Beginn unserer Datenerhebung, sie wurde erst 2001 entwickelt. Die in dieser Arbeit befundeten Läsionen, die vor 2001 reseziert wurden, wurden erst nachträglich eingruppiert.

B1- Nicht interpretierbares oder ausschließlich Normalgewebe

B2- benigne Läsionen

B3- benigne Läsionen, aber mit unsicherem Malignitätspotential

Papilläre Läsionen

Radiäre Narbe

Lobuläre intraepitheliale Neoplasie (LIN)

Umschriebene atypische Intraepitheliale Proliferation vom duktalem Typ

Phylloides tumor

B4- Verdacht auf Malignität

B5- maligne Läsion

Duktales Carcinoma in situ

Invasives Karzinom

Invasionsstatus nicht beurteilbar

Anderer maligner Tumor (z.B. Lymphom)

1.6 Zielsetzung dieser Arbeit

Aus dem Gesamtkollektiv der von 2000 bis 2006 sonographisch durchgeführten Vakuumbiopsien werden die als benigne eingestuft Läsionen (BB_{III}-Läsionen) genauer betrachtet. Diese Läsionen sind ausschließlich als BI-RADS® III klassifiziert und befinden sich in unserer Indikationsliste (s. 2.2) unter Punkt 1: Resektion symptomatischer gutartiger Befunde wie Verdacht auf Fibroadenom und rezidivierende symptomatische Zysten. Da in dieser Klassifikation, die Malignitätswahrscheinlichkeit < 2 % liegt, müssen diese Läsionen nicht unbedingt entfernt werden, werden aber wegen Symptomatik doch angegangen mit dem Ziel sie komplett zu reseziieren. Nicht betrachtet werden die BI-RADS® III Fälle aus der Mastopathiegruppe (Indikationsliste Gruppe 3), da sie nicht gut abgrenzbar sind und somit schlechter vergleichbar sind.

Es sollte jungen Frauen mit Verdacht auf Fibroadenom und symptomatischen Zysten, die sie trotz Einteilung in die BI-RADS® III Klassifikation stören, eine offene Biopsie erspart werden. In allen Fällen wird die minimal-invasive Biopsie als Alternative zu einer ansonsten durchzuführenden offenen Biopsie vorgenommen. Bei einer offenen Biopsie geht man von einer Komplettresektion aus, obwohl dies nie in Studien validiert wurde. Wir wollten die Annahme überprüfen, ob und wie häufig als benigne eingestufte Läsionen (BB_{III}-Läsionen) in der Brust vollständig mit dem Hand-Held-Mammotome® zu entfernen sind.

Über eine prospektive Datenerhebung sollten folgende Fragen geklärt werden.

- Häufigkeitsverteilung am Gesamtkollektiv in den Indikationsgruppen
- Altersverteilung
- Lokalisation und Größe der benignen Läsionen
- Durchführbarkeit mit den verschiedenen Nadelgrößen 8G und 11G
- Durchführbarkeit hinsichtlich Schmerzen, Blutung, Toleranz der Patientin
- Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien
- Komplikationen im Follow-up
- Kosten/Zeitaufwand
- Anhand der nachoperierten Fälle aus dem Gesamtkollektiv soll zudem die Frage der histologischen Komplettresektion diskutiert werden.

2. Patientinnenkollektiv, Material und Methoden

2.1 Auswahl des Patientinnenkollektivs

Im Zeitraum von 7/2000 bis 5/2006 wurden bei 846 Patientinnen insgesamt 1000 sonographisch geführte Vakuumbiopsien (HHMT) der Brust durchgeführt:

- a) 414 Biopsien im Brustzentrum Universitätsklinik Frankfurt am Main
- b) 367 Biopsien im Brustzentrum Markuskrankenhaus Frankfurt am Main
- c) 219 Biopsien im Brustzentrum der Asklepios Klinik in Langen

(Anmerkung: die Autorin hat als Assistenzärztin in der Asklepios Klinik in Langen 90 sonographisch geführte Vakuumbiopsien selbst durchgeführt)

Die Leitung in allen drei Brustkliniken hatte Dr. E. Krapfl, der die minimal-invasiven Biopsien selbst durchführte oder unter dessen Supervision die Biopsien durchgeführt wurden. In der Regel wurden alle Patientinnen durch den niedergelassenen Facharzt zur Abklärung einer Läsion in der Mamma in das Brustzentrum überwiesen. Die Patientinnen wurden eingehend klinisch, radiologisch und sonographisch untersucht. Nach der Untersuchung wurde bei diesen 846 Patientinnen die Indikation zur Entnahme einer Gewebeprobe aus der Brust gestellt. Das HHMT und die Nachuntersuchung wurden in o.g. Kliniken selbst vorgenommen. In dieser Arbeit stand die Entfernung symptomatischer gutartiger Befunde US-BI-RADS® III (BB_{III}-Läsion) zur histologischen Sicherung und Beseitigung der geklagten Beschwerden im Vordergrund. Als symptomatisch wurden die Patientinnen bezeichnet, die den Wunsch nach Entfernung des Befundes als Alternative zur Core-Cut-Biopsie wünschten, unabhängig von der Art der Symptomatik. Die Patientinnen wurden bezüglich ihres Wunsches nach Resektion nicht vorher exploriert. Es wurden keine Daten erhoben zur Art und Ausprägung der Symptome. Diese waren im Allgemeinen v.a. Karzinophobie mit mehr oder weniger ausgeprägtem Gefühl etwas „störendes“ mit oder ohne Schmerzen in sich zu tragen.

Das waren 374 Biopsien an 313 Frauen. Die minimal-invasive Biopsie wurde als Alternative zur ansonsten notwendigen offenen Biopsie eingesetzt.

2.2 Einteilung der Läsionen in Indikationsgruppen

Für diese prospektive Erhebung haben wir die Indikationen gruppiert, orientierend an dem Indikationsspektrum der AG MIMI.

Es ergeben sich sechs Gruppen. In dieser Arbeit wird vor allem die Indikationsgruppe 1 näher betrachtet. Diese werden in der ganzen Arbeit als BB_{III}-Läsionen (benign breast lesions) beschrieben, d.h. als benigne eingeschätzte US-BI-RADS[®] III Läsionen der Brust. Die Indikationsgruppe 3 wird bewusst ausgeklammert, da die Mastopathieareale schwer abgrenzbar sind und einen ungenauen Messparameter bieten.

Tabelle 1: Einteilung der Läsionen in die Indikationsgruppen:

| Gruppe | (sonographisch) Verdacht auf: | US-BI-RADS [®] |
|--------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Fibroadenom, Zyste | III |
| 2 | unklarer Rundherd | IV |
| 3 | Mastopathieareal | III/IV |
| 4 | Brust-, Thoraxwandrezidiv | V |
| 5 | Suspekter Mikrokalk, DCIS | IV |
| 6 | Karzinom | V |

1. Resektion symptomatischer gutartiger Befunde, die ansonsten über eine offene Biopsie entfernt würden:
 - Rezidivierende symptomatische Zysten
 - Symptomatische Fibroadenome
2. unklare Herde, bei denen die Core-Cut-Biopsie wegen ungenügender Treffsicherheit nicht ausreichende Validität zum Karzinomausschluss bietet:
 - Intraduktale oder intrazystische Vegetationen
 - Kleine, wahrscheinlich gutartige Rundherde unklarer Dignität
 - Fibroseherde
 - Narbige Fibrosen
 - Liponekrosen

3. unklare Befunde, bei denen die Core-Cut-Biopsie wegen ungenügender großer Volumina nicht ausreichende Validität zum Karzinomausschluss bietet:
 - diffuse, derbe sogenannte Mastopathieareale, die schwer beurteilbar sind und die Betroffene ängstigen
 - großes, benigne eingeschätztes Mikrokalkareal
(Nachweis der korrekten Entnahme des Mikrokalks durch Präparatradiographie)
4. Ausschluss Lokalrezidiv nach Mammakarzinom:
 - unklare Rundherde nach brusterhaltender Therapie
 - unklare Rundherde nach Mastektomie
5. Nachweis eines ausgedehnten DCIS (Intraduktales Karzinom):
 - bei ausgedehntem DCIS - suspektem Mikrokalk
(Nachweis der korrekten Entnahme des Mikrokalks durch Präparatradiographie)
6. Nachweis eines Karzinoms, wenn die Core-Cut-Biopsie hierzu versagte:
 - Karzinomnachweis bei negativer Core-Cut-Biopsie (z.B. bei lobulären, inflammatorischen oder kleinen Karzinomen)

2.3 Mammadiagnostik in der Brustsprechstunde

2.3.1 Ablauf der Untersuchung in der Brustsprechstunde

In der Regel überweist der niedergelassene Facharzt die Patientin zur Abklärung eines Befundes in der Mamma in das Brustzentrum. Die Patientin muss zur Untersuchung ihre Mammographiebilder mitbringen, um eine synoptische Befundung zu gewährleisten. Dabei sind alle bisher durchgeführten Mammographien von Interesse.

Nach Erstellung einer Anamnese mit Familienanamnese, Medikamenteneinnahme (Hormone und blutverdünnende Medikamente), internistischen Erkrankungen, Allergien, vorangegangene Operationen und Menstruationszyklus wird die Patientin eingehend klinisch palpatorisch untersucht. Im Anschluss erfolgt die sonographische Untersuchung mit dem entsprechenden Ultraschallgerät (Universitätsklinik: Hitachi EUB-6500, Markuskrankenhaus: Hitachi EUB-5000+G, Asklepios Klinik: Hitachi EUB-6500) unter Einbeziehung der Mammographiebilder. Es wird ein Mammascallkopf mit 10 MHz verwendet.



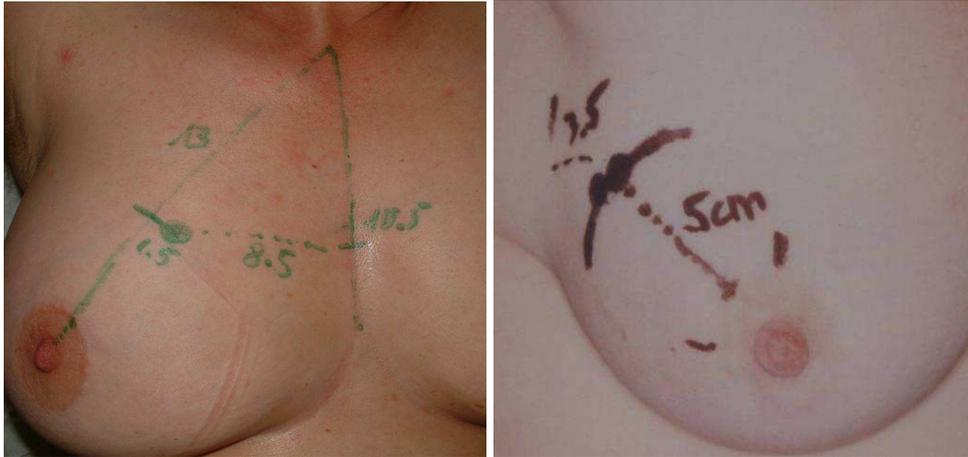
Abb. 10: Ultraschalluntersuchung im Brustzentrum
unter Einbeziehung der Mammographiebilder (↓)

Die Patientin liegt bei der Sonographie in Rückenlage auf der Liege mit beidseits angehobenen Armen. Nach eindeutiger Lokalisation der abzuklärenden Läsion wird diese Bilddokumentiert (in horizontaler und vertikaler Ebene).



Abb. 11: Bilddokumentation eines Fibroadenoms in vertikaler/horizontaler Ebene

Der Ultraschallbefund wird im Befundbogen (s. Anhang 6.2) genau beschrieben mit Brustseite (links, rechts), Entfernung zur Mamille, Tiefe (in Bezug zur Haut), Größe (in zwei senkrecht zueinander stehenden Schallebenen mit drei Durchmessern), Berandung (scharf, unscharf), Kontur (glatt, unregelmäßig), Form (rund, oval), Homogenität, Echoverhalten (hypogen, echogen), Schallfortleitung (abgeschwächt, verstärkt), Komprimierbarkeit, Satelliten, Zweitherde und axilläre Lymphknoten. Der Befund wird zur präoperativen Lokalisation durch Fotodokumentation entweder im Koordinatensystem oder im Uhrzeigersystem dokumentiert.



a) Koordinatensystem

b) Uhrzeigersystem

Abb. 12: Präoperative Lokalisationsbestimmung durch Fotodokumentation

a) Im Koordinatensystem

b) Im Uhrzeigersystem

Nach der BI-RADS[®]-Kategorie wird eine Dignitätseinstufung vorgenommen. Wird die Läsion in BI-RADS[®] III eingestuft (BB_{III}-Läsion) werden mit der Patientin folgende Optionen besprochen:

- Kontrolle in kurzfristigem Abstand (z.B. drei Monate)
- Feinnadelaspirationszytologie oder Core-Cut-Biopsie
- Sonographisch gesteuerte Vakuumbiopsie
- Offene Biopsie

Sollte sich die Patientin wegen der Symptomatik der Läsion zum HHMT entschließen, wird sie darüber aufgeklärt, dass die Gewebeprobe mit dem Ziel der histologischen Sicherung und Komplettresektion der Läsion durchgeführt wird. Die Patientin wird darüber informiert, dass das Ziel der Komplettresektion der Läsion nicht immer erreicht wird. Die Aufklärung erfolgt anhand des Bogens: „Entnahme einer Gewebeprobe aus der Brust (Mamma-Biopsie) durch Vakuumbiopsie“. Dabei wird genau das Vorgehen während der Biopsie und die Verhaltensmaßregeln nach der Biopsie erklärt⁷⁰. Alle Patientinnen werden angehalten sich nach der Biopsie zu schonen, für 24h keine körperlichen Anstrengungen zu unternehmen und sich bei Schmerzen in der Klinik vorzustellen.

Wie bei allen Biopsien erfolgt eine Aufklärung über die möglichen Komplikationen: Infektion, Blutung, Hämatom, Wundheilungsstörung, Verletzung von Brustwand und Pleura, operative Revision, allergische Reaktion und kosmetische Beeinträchtigung. Nach Abwägen aller Vor- und Nachteile und dem schriftlichen Einverständnis der Patientin bekommt sie einen neuen Termin zum Eingriff.

2.3.2 Gerät, Nadel und Material

Um die Vakuumbiopsie durchführen zu können, muss das Mammotome[®] Gerät von Ethicon mit der Biopsienadel, dem Schlauchsystem und einem Auffangkanister versehen werden, wie unter Abb. 13 zu sehen.

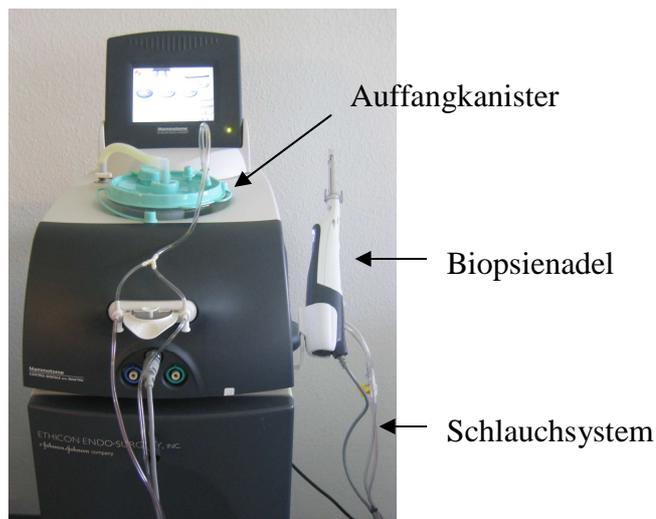


Abb. 13: Mammotome[®]-Gerät (Ethicon) mit angeschlossener Biopsienadel

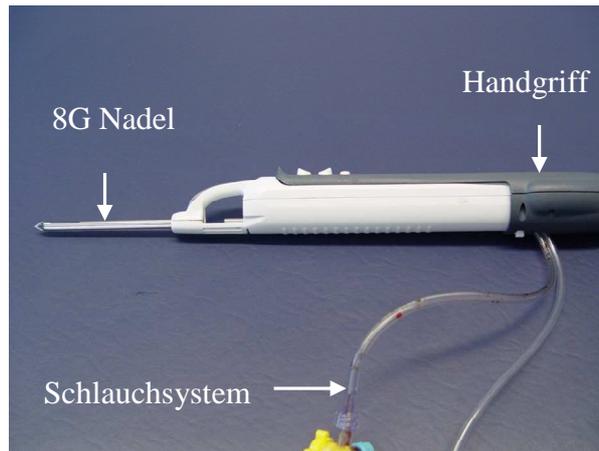


Abb. 14: 8G Nadel mit Handgriff und angeschlossenem Schlauchsystem

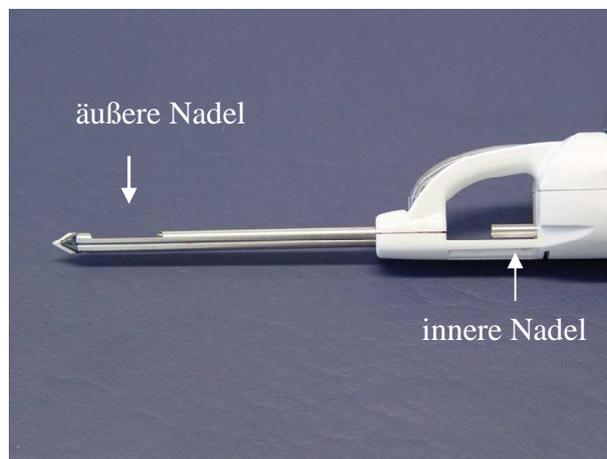


Abb. 15: Äußere ruhende Nadel und innere rotierende Nadel

Die Auswahl der Nadelgröße bestimmt der Operateur. Zu Beginn der Untersuchung stand nur die 11G Nadelgröße zur Verfügung. Diese hat eine Gewebeentnahmekammer von 19,4 x 3 mm und ein Gewebenvolumen pro Zylinder von 100 mg. Die 8G Nadel hat einen größeren Durchmesser mit einer Gewebeentnahmekammer von 23 x 4 mm und das Gewebenvolumen pro Zylinder beträgt 300 mg. Mit dem Angebot der 8G Nadel auf dem Markt nach 2002 wird diese mehr und mehr genutzt. Bei Befunden bis maximal 1 cm wird in der Regel die Nadelgröße von 11G gewählt, auch bei ungünstiger Lage der Läsion thoraxwand- und hautnah oder in der Nähe eines Inlays wird die 11G Nadel bevorzugt. Bei größeren Befunden ab 1 cm Größe wird die 8G Nadel eingesetzt.

Neben dem Geräteanschluss und der Wahl der richtigen Nadelgröße muss Material für den Eingriff auf einem separaten Tisch hergerichtet werden (Abb. 16):

| | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Hautantiseptikum: | Kodan Tinktur Forte farblos | Astra Zeneca GmbH |
| Mullkompressen: | Gazin 10x10cm, steril | Lohmann/Rauscher |
| Lokalanästhetikum: | Xylocain 1 % mit Adrenalin 1:2000000 | |
| Spritze: | 20 ml steril | B/Braun |
| Kanüle: | Sterican 20G 0,90 x 70mm | B/Braun |
| Skalpel: | Surgical Disposable Nr.11 | B/Braun |
| Hautkleber: | Dermabond | Ethicon |
| Kurzzug-Binde: | Rosidal K 12cm x 5m | Lohmann/Rauscher |
| Probengefäß: | mit 4 % Formalin | Gemeinschaftspraxis für Pathologie FFM |
| Strampelpeter Flockenwindel | | Hartmann |
| Ultraschallgel | | Geko GmbH |

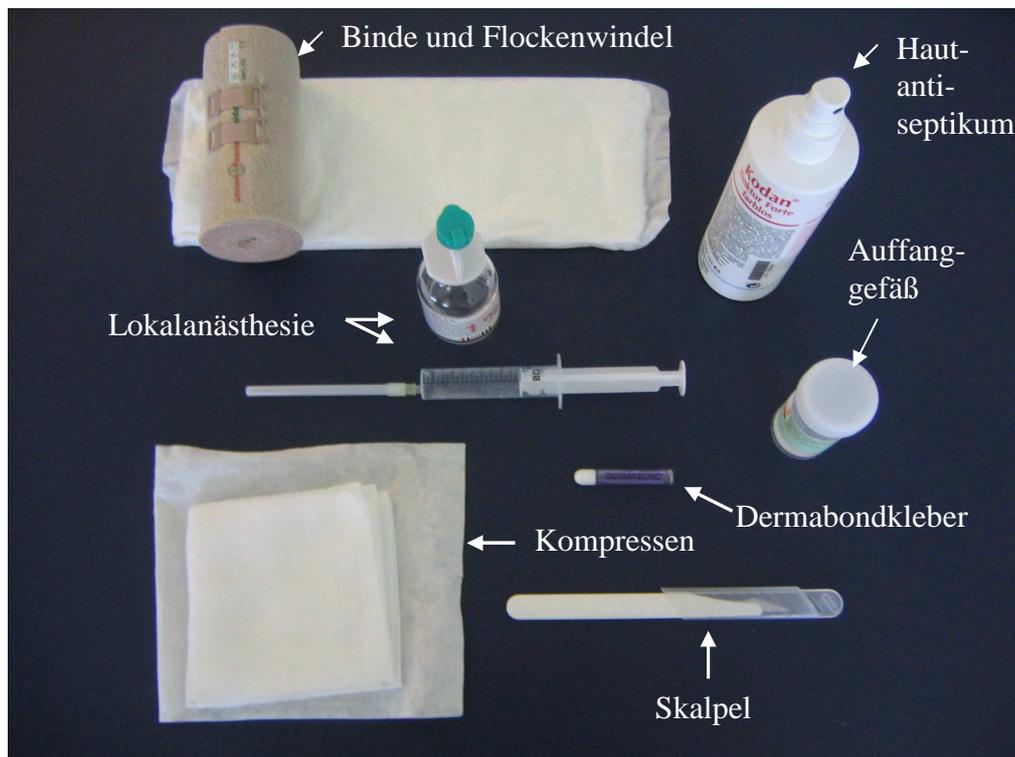


Abb. 16: Material, das für eine Vakuumbiopsie benötigt wird, vorbereitet auf einem separaten Tisch.

2.3.3 Durchführung der sonographisch geführten Vakuumbiopsie

Wenn die Voruntersuchung abgeschlossen ist und die Patientin die Aufklärung unterschrieben hat, wird das Gerät, die Nadel und das Material (s. 2.3.2) vorbereitet. Nachdem die gewählte Nadel in die Vorrichtung am Mammotome[®] Gerät eingespannt und mit den Schläuchen am Vakuumkanister verbunden ist, wird das Gerät eingeschaltet. Das Mammotome[®] Gerät kalibriert sich selbständig und überprüft, ob das nötige Vakuum aufgebaut werden kann. Über den Berührungsbildschirm (Abb. 17) wird das Gerät angesteuert.

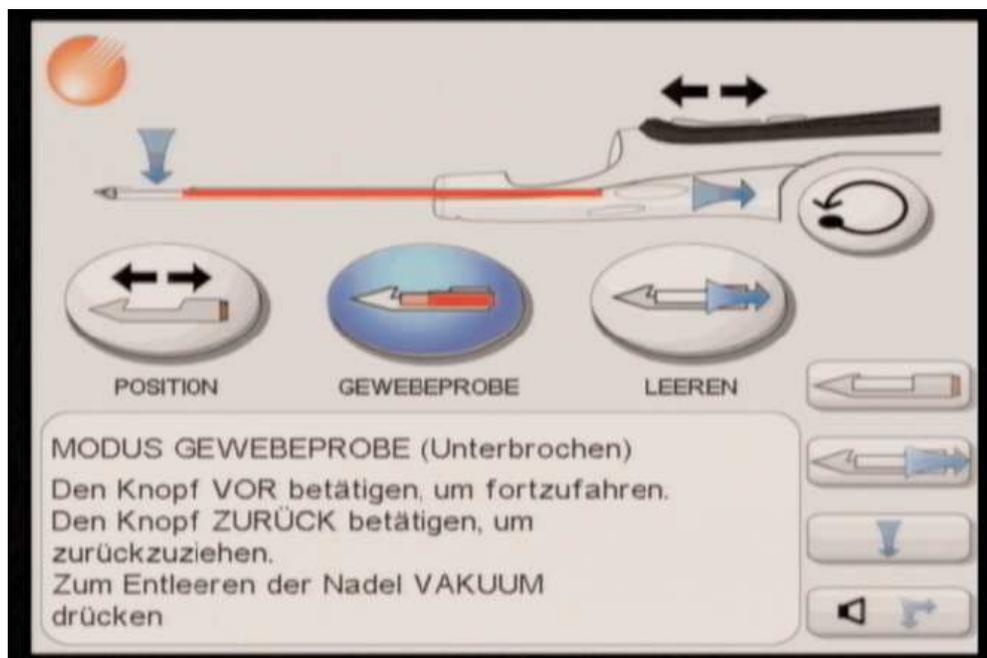


Abb. 17: Berührungsbildschirm am Mammotome[®] Gerät

Die Patientin liegt in Rückenlage auf der Liege mit eleviertem Arm. Im Bedarfsfall erfolgt eine Unterpolsterung mittels Keil. Die Desinfektion erfolgt mit einem anerkannten Hautdesinfektionsmittel. Der zu entfernende Befund wird durch Ultraschall in der Brust lokalisiert. Bei sehr mobilen Befunden wird die Brust vom Assistenten gehalten, um eine ungewünschte Mobilität auszuschließen.

Nach Infiltration von ca. 10 ml bis 20 ml Lokalanästhetikum unter, über und neben der Läsion einschließlich einer Hautquaddel erfolgt die Stichinzision von ca. 3-4 mm Länge mit dem Skalpell.

Die Nadel des HHMT wird unter Ultraschallsicht unter den Befund vorgeschoben. Dabei muss auf dem Berührungsbildschirm der Modus „Position“ gewählt werden, damit die Vakuunkammer verschlossen ist (s. Abb. 18 D) und die Nadel ohne Verletzung des umgebenden Gewebes vorgeschoben werden kann.

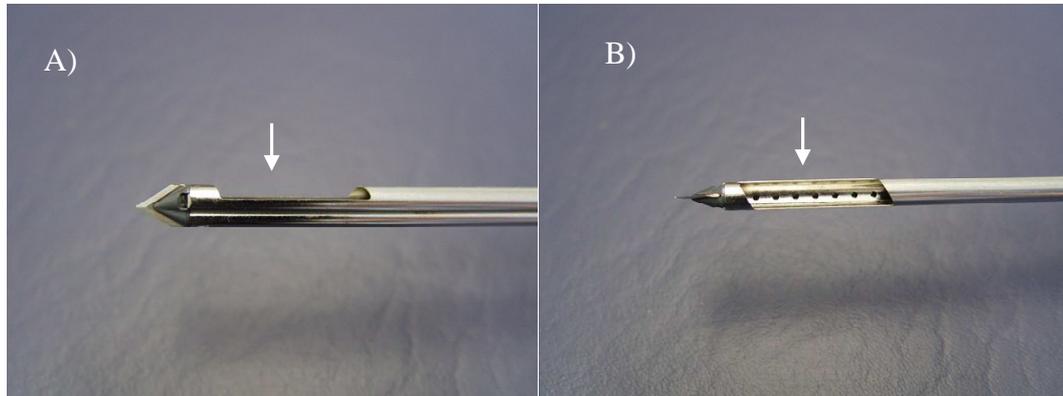
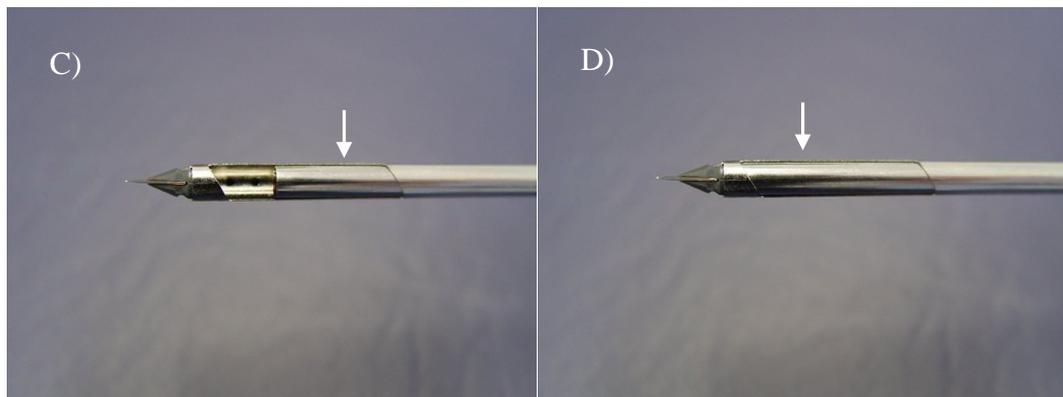


Abb. 18: 8G Nadel mit

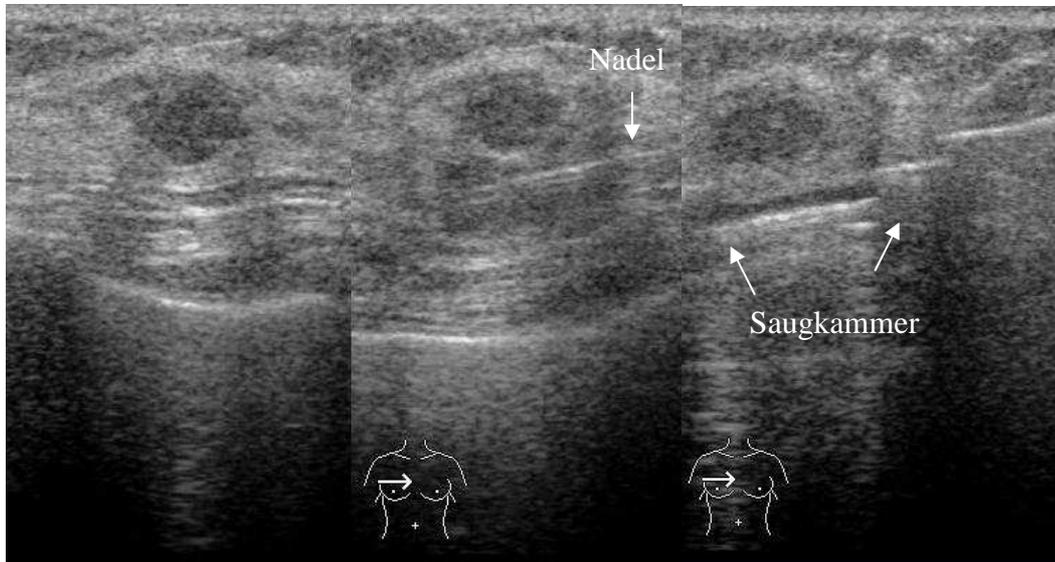
A) äußerer starrer Nadel und B) geöffneter Vakuunkammer



C) rotierende innere Nadel und D) geschlossene Vakuunkammer mit innerer Nadel

Auf dem Berührungsbildschirm wird auf den Modus „Gewebeprobe“ gewechselt. Die Vakuunkammer öffnet sich (s. Abb. 18 A) und mittels Vakuum (s. Abb. 18 B) wird das Gewebe angesaugt. Die Kammer schließt sich (s. Abb. 18 C) und schneidet dabei das angesaugte Gewebe ab und bringt es unter konstantem Vakuum in die Abnahmekammer, wo das Gewebe entnommen und in das Probengefäß gebracht wird.

Die Nadelposition unter dem Befund (s. Abb. 19 a) und der Zugangsweg wird dokumentiert. Auf dem Ultraschallbildschirm wird die Resektion des Befundes verfolgt und dokumentiert (s. Abb. 19 b-e).

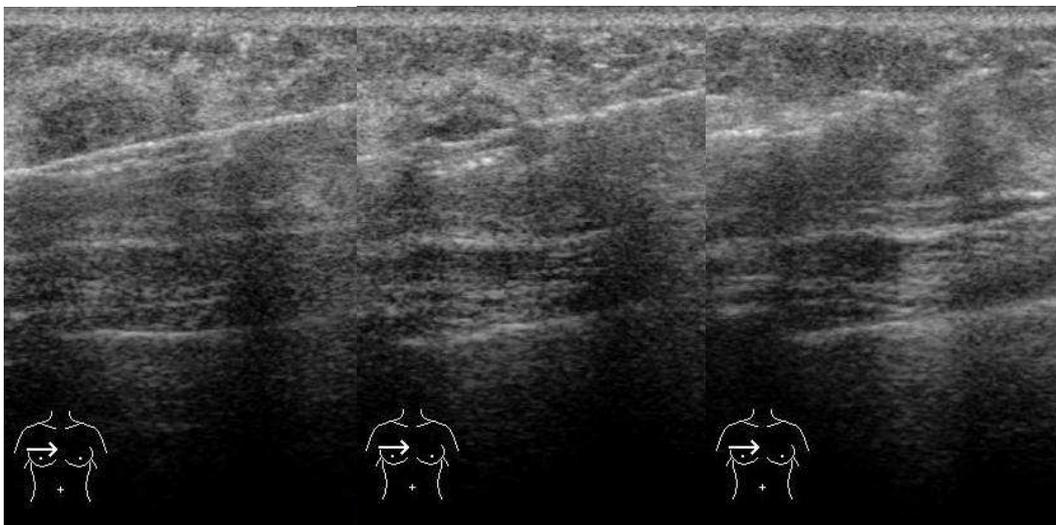


a)

b)

Abb. 19: Entfernung einer BB_{III}-Läsion mit dem HHMT

- a) BB_{III}-Läsion mit Nadel (↓) der Lokalanästhesie
- b) Saugkammer der HHMT-Nadel



c)

d)

e)

- c) BB_{III}-Läsion mit HHMT-Nadel , ca. 1/3 der Läsion ist bereits entfernt
- d) BB_{III}-Läsion mit HHMT-Nadel, ca. 2/3 der Läsion ist bereits entfernt
- e) BB_{III}-Läsion vollständig entfernt

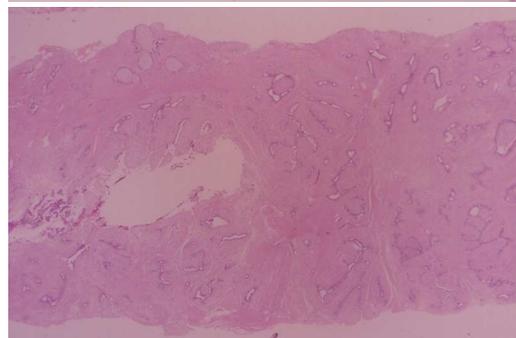
In der Regel genügt ein einziger Einstich um einen Befund zu entfernen, da sich die Biopsienadel im Gewebe drehen lässt. Ist der Befund mit einer einmaligen Positionierung nicht vollständig zu entfernen, so kann die Vakuumkammer der Biopsienadel nochmals geschlossen werden (s. Abb. 18 D). Sie wird aus der Brust gezogen und nochmals neu unter dem schon zum Teil entfernten Befund positioniert. Unabhängig von Art und Größe des Befundes entfernen wir mindestens zehn Biopsiezylinder pro Läsion (s. Abb. 20).



Abb. 20: Gewebezylinder nach Resektion einer Läsion mit einer 8G Nadel



A) 11G Nadel



B) 8G Nadel

Abb. 21: Histologische Schnitte eines Fibroadenoms nach Vakuumbiopsie

Die Proben werden in einem Gefäß mit Formalin gesammelt. Nach Beendigung der Biopsie Absaugen des nachfließenden Blutes aus der Biopsiehöhle mit dem HHMT. Komprimierung der Biopsiehöhle für ca. fünf Minuten bis eine eventuelle Blutung zum Stillstand gekommen ist.

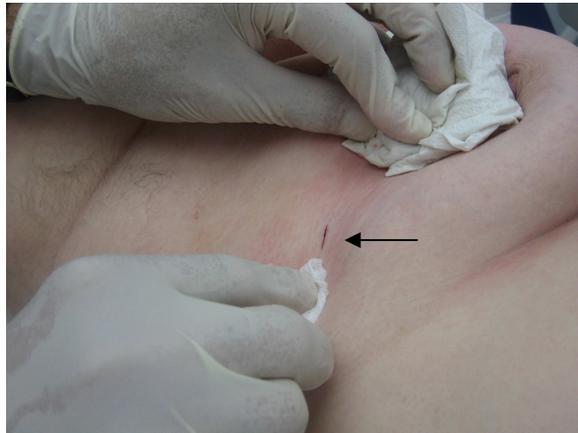


Abb. 22: Einstichstelle nach HHMT ohne Blutung

Verschluss der Einstichstelle in den Anfängen mit Steri-Strip und später mit Dermabond-Kleber und Anlegen eines Druckverbandes mit einer Kurzzugbinde für 24 Stunden.



Abb. 23: Anlegen eines Druckverbandes mit einer Kurzzugbinde

Nach dieser Zeitspanne kann die Patientin den Druckverband selbst lösen. Es folgt noch die Information an die Patientin, dass sich im Bereich der Biopsiehöhle ein blauer Fleck auf der Haut entwickeln kann und sie deshalb nicht beunruhigt sein soll. Gibt es größere Komplikationen, z.B. nicht zu stoppende Schmerzen oder die biopsierte Brust erlangt die doppelte Größe wird die Patientin gebeten sich in der Klinik wiedervorzustellen, die die Biopsie durchgeführt hat.

Das Probengefäß wird mit dem vollständigen Namen und dem Geburtsdatum der Patientin versehen und ein zugehöriger Pathologieschein wird ausgefüllt. Dieser enthält neben der Angabe der Brustseite auch die Lage im Quadranten, die Anzahl der gewonnenen Zylinder und eine klinische Verdachtsdiagnose.

Im Sekretariat erhält die Patientin einen neuen Termin in vier bis sechs Tagen zur Nachkontrolle und Besprechung des histologischen Ergebnisses.

2.3.4 Einteilung in die B-Klassifikation

Die einzelnen Histologien in dieser Untersuchung werden wie folgt auf die einzelnen B-Kategorien (s. 1.5) verteilt.

Tabelle 2: Verteilung der Histologiegruppen auf die B-Kategorien

| Gruppe | Histologie: | B-Klassifikation |
|--------|-------------------------------------|------------------|
| 1 | Fibroadenom, Zyste | B2 |
| 2 | Karzinom | B5 |
| 3 | DCIS, ADH, CLIS | B5 |
| 4 | Papillom, radiäre Narbe | B3 |
| 5 | Mastopathie | B2 |
| 6 | Narbe | B2 |
| 7 | Sonstiges (z.B. Lipom, Lymphknoten) | B1/B2 |

Wird nach erfolgter Hand-Held-Mammotome[®] Biopsie die Läsion histologisch einer B1 oder B2 Kategorie zugeteilt, wird dieses Areal einer regelmäßigen klinischen und sonographischen Kontrolle unterzogen. In unserem Brustzentrum erfolgt das routinemäßig in der Follow-up Untersuchung. Eine Mammographie wird in sechs bis zwölf Monaten nach der Biopsie empfohlen, falls die Läsion vor dem HHMT mammographisch zu erfassen war. Zum Nachweis, dass der sonographische dem mammographischen Befund entsprochen hat und nun entfernt ist.

Die Fälle mit dem histologischen Ergebnis einer B3 und B5 Läsion werden in der Tumorkonferenz vorgestellt, um das weitere Procedere festzulegen.

Dabei wird festgelegt, ob bei einer B3 Läsion eine offene Biopsie angeschlossen werden muss. Es geht um die Überprüfung, ob die B3 Läsion mit dem HHMT vollständig entfernt worden ist. Ist der Operateur sich sicher, die Läsion nach sonographischen Kriterien vollständig entfernt zu haben, kann in speziellen Einzelfällen auf eine offene Biopsie verzichtet werden. Das setzt aber das Einverständnis des Pathologen voraus. Z.B. bei einem Phylloidestumor muss sich das benigne Bild in der Histologie bestätigen. Die Patientin sollte sich aber in regelmäßigen, zunächst drei monatlichen Abständen zu Kontrollen in unserem Brustzentrum vorstellen.

Bei einer B5 Läsion erfolgt die Operation und stadiengerechte Therapie nach den S3-Leitlinien zur Diagnostik und Therapie des Mammakarzinoms.

2.3.5 Follow-up Untersuchung

In der Regel erwarten wir den histologischen Befund aus unserem pathologischen Institut innerhalb von 48 Stunden. Daraus ergeben sich die Diagnose und die Beantwortung der Frage, ob es sich um ein valides Ergebnis handelt. Zwei Untersucher aus dem Brustzentrum, in der Regel der Operateur und der Assistent legen fest, ob das histologische Ergebnis mit der klinischen Verdachtsdiagnose übereinstimmt. Zur Standardisierung des Verfahrens haben wir einen Stempel entwickelt, in den unser Ergebnis eingetragen wird.

| | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| FNAC <input type="checkbox"/> | Core-Cut <input type="checkbox"/> | STMT <input type="checkbox"/> | HHMT <input type="checkbox"/> | |
| am: | | | | |
| B1 <input type="checkbox"/> | B2 <input type="checkbox"/> | B3 <input type="checkbox"/> | B4 <input type="checkbox"/> | B5 <input type="checkbox"/> |
| valide <input type="checkbox"/> | unsicher <input type="checkbox"/> | nicht valide <input type="checkbox"/> | | |
| Procedere: | | | | |

Abb. 24: Stempel zur Einteilung in die B-Klassifikation mit Validitätsbeurteilung

Bei nicht eindeutig validem oder bei malignem histologischem Befund wird der Fall in der Tumorkonferenz besprochen. Hier beraten Diagnostiker, Operateur, Pathologe, Radiologe, Strahlenkliniker und gynäkologischer und internistischer Onkologe und legen das weitere Procedere fest.

Innerhalb einer Woche nach der Vakuumbiopsie wird die Patientin zur Befundbesprechung einbestellt. Die Wundverhältnisse werden dokumentiert und es erfolgt eine sonographische Darstellung und Messung des intramammären Hämatoms. Alle ermittelten Daten werden in einer Exceltabelle (s. 6.1) dokumentiert. Das weitere Procedere wird besprochen. Handelt es sich um ein valides histologisches benignes Ergebnis wird die Patientin zu weiteren klinischen und sonographischen Kontrollen in vier Wochen und vier Monaten nach dem Eingriff einbestellt. Einige Patientinnen lassen die weiteren Follow-up Untersuchungen auch bei ihrem niedergelassenen Frauenarzt durchführen. Mammographische Kontrolluntersuchungen erfolgen in der Regel sechs bis zwölf Monate nach dem Eingriff.

2.3.6 Dokumentation

Alle Vakuumbiopsien werden in einer Exceltabelle (s. Anhang 6.1) dokumentiert. Neben den persönlichen Daten wie Name und Geburtsdatum werden in der Exceltabelle der Operateur und das Operationsdatum festgehalten. Es wird eingetragen, welche Indikation zum HHMT führt und in welcher Mamma (rechts, links) und in welchem Quadranten sich die als benigne eingeschätzte Läsion (BB_{III}-Läsion) befindet. Als Maß für die Größe der Läsion wird im 2D-Ultraschallbild vereinfacht Breite mal Höhe in mm sowie das Produkt daraus notiert. Für die Auswertung entschieden wir uns aber als Maß für die Größe den queren Durchmesser anzugeben, um die Ergebnisse anschaulicher zu machen. Die Durchführung der Vakuumbiopsie wird beschrieben mit Größe der Nadel, Anzahl der gewonnenen Gewebezylinder und wie oft die Nadel im Gewebe positioniert werden muss. Die Dauer des Eingriffes wird definiert vom Zeitpunkt des Einstiches der Nadel in die Brust bis nach dem Verkleben der Einstichstelle.

Die Schmerzen während des Eingriffs werden von den Patientinnen auf einer Skala zwischen 1-3 angegeben. Schmerzstufe 1 gibt keine bis minimale Schmerzen während des Eingriffes an. Auf Stufe 2 sind die Schmerzen spürbar bis mäßig. Hingegen sind die Schmerzen bei Stufe 3 stark bis sehr stark und führen in Einzelfällen auch zum Abbruch der Biopsie. Die Toleranz während des Eingriffs wird ebenso in drei Stufen eingeteilt. Von exzellenter, guter Toleranz über mäßige Toleranz bis hin zur schlechten Toleranz. Es erfolgt eine Einschätzung der Stärke der Blutung durch den Operateur in 0= keine Blutung, 1= minimale Blutung, 2= störende Blutung und 3= besorgniserregende Blutung. Nach sonographischen Kriterien muss beurteilt werden, wieviel Prozent der Läsion entfernt wurden. Dabei definieren wir eine über 50%ige Resektion als gegeben, wenn der verbleibende Rest nach der Biopsie subjektiv in die Hälfte der Anfangsfläche passt. Nach Erhalt des histo-pathologischen Befundes, wird in die Exceltabelle die Art der Histologie eingetragen und die Validität des Ergebnisses.

Im Follow-up wird nach vier Tagen, vier Wochen und vier Monaten die Größe des Hämatoms in zwei Ebenen vermessen. Darüber hinaus ist eine Kontrolluntersuchung nach einem Jahr geplant.

In der Exceltabelle wird die Größe des Hämatoms ebenso im queren Durchmesser angegeben, wie die Größe der Läsionen. Die oberflächliche Sugillation der Haut („blauer Fleck“) wird in Höhe mal Breite vermessen.

Neben den Eintragungen in der eigens für das HHMT erstellten Exceltabelle werden diese Daten auch im Befundbogen festgehalten (s. 6.2), der in der Akte der Patientin verbleibt. Im Befundbogen der Patientin werden routinemäßig zunächst die Voruntersuchungen und die daraus resultierende Konsequenz festgehalten. Beim Eingriff erfolgt zusätzlich die Dokumentation der Nadelgröße, der Anzahl der gewonnenen Zylinder, ob der Eingriff kompliziert oder glatt verlaufen ist. Weiter wird die Toleranz und die Blutung beurteilt. Auch das benötigte Verbandmaterial wird dokumentiert. Nach Erhalt der Histologie wird das weitere Procedere dokumentiert und der Fall ggf. für die Tumorkonferenz (s. 6.4) vorbereitet.

3. Ergebnisse

3.1 Beschreibung des Patientinnenkollektives

Im Zeitraum von 7/2000 bis 5/2006 wurden bei 846 Patientinnen 1000 Ultraschallgeführte Vakuumbiopsien (HHMT) der Brust durchgeführt. Nach der Untersuchung wurde an diesem Patientinnengut die Indikation zur Durchführung des HHMT gestellt. In dieser Arbeit stand bei 313 Patientinnen die Entfernung von 374 symptomatischen gutartigen Befunden US-BI-RADS® III (BB_{III}-Läsion) zur histologischen Sicherung im Vordergrund. In der Bildgebung (Mammographie und Sonographie) bestand der Verdacht auf ein symptomatisches Fibroadenom oder eine symptomatische Zyste. Die Verteilung der Läsionen auf die einzelnen Indikationen wird in Abb. 25 dargestellt. 37 % der Läsionen wurden der Indikationsgruppe 1: Verdacht auf Fibroadenom oder Zyste zugeordnet. Bei 44 % der Läsionen wurde aufgrund eines unklaren Rundherdes ein HHMT durchgeführt. 19 % verteilten sich auf die restlichen Indikationen: Verdacht auf Mastopathieareal, Verdacht auf Brust- oder Thoraxwandrezidiv, Verdacht auf DCIS oder Verdacht auf ein Karzinom.

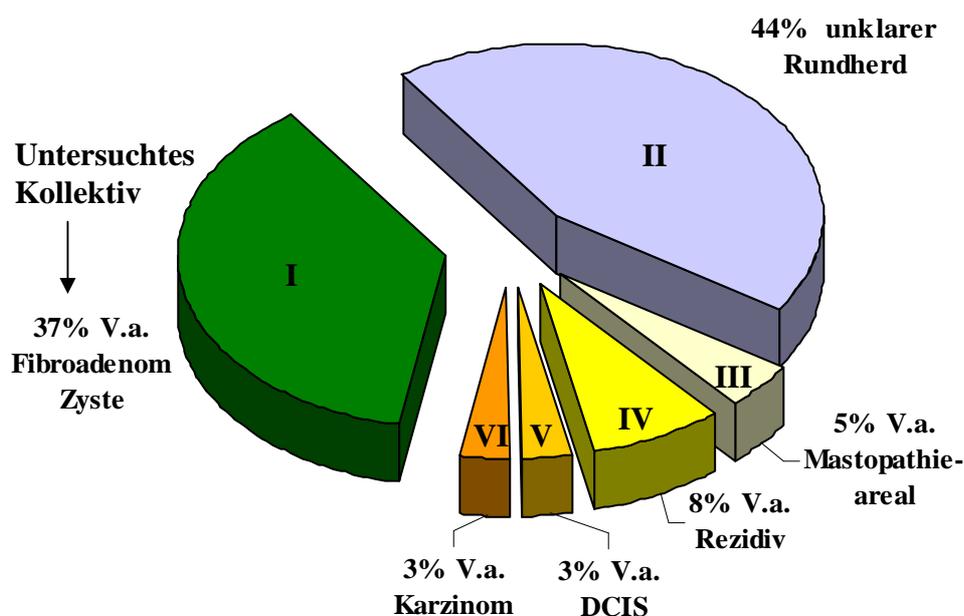


Abb. 25: Häufigkeitsverteilung der einzelnen Indikationsgruppen von 1000 Brustläsionen, die von 2000-2006 mit dem HHMT angegangen wurden

3.1.2 Altersverteilung im Patientinnenkollektiv

Unser untersuchtes Patientinnenkollektiv (n=313) zeigte einen Altersgipfel für das Auftreten einer als benigne eingeschätzten Läsion (BB_{III}-Läsion) zwischen dem 21. und 30. Lebensjahr. Mit zunehmendem Alter nahm das Auftreten von BB_{III}-Läsionen ab.

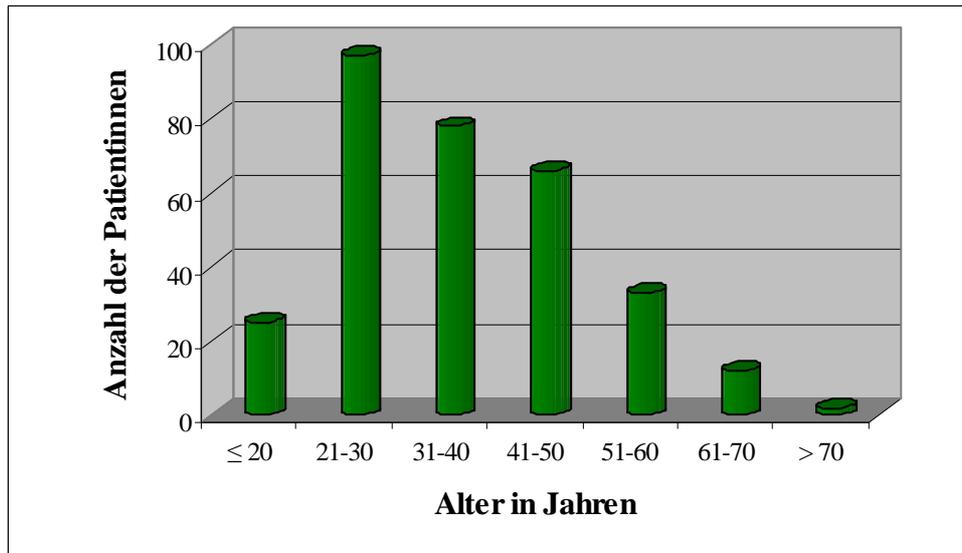


Abb. 26: Altersverteilung bei n=313 Patientinnen mit einer BB_{III}-Läsion mit einem Altersgipfel zwischen dem 21.-30. Lebensjahr

In der Tabelle 3 kann man die Kennwerte zur Altersverteilung im Kollektiv der BB_{III}-Läsionen entnehmen. Bei einer Gesamtanzahl von 313 Patientinnen betrug das durchschnittliche Alter für alle Patientinnen 36 (± 13) Jahre mit einer Spanne von 15 bis 73 Jahre.

Tabelle 3: Altersverteilung im Patientinnenkollektiv der BB_{III}-Läsionen

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|----|
| 313 | 36 | 35 | 15 | 73 | 13 |

N= Anzahl der Patientinnen, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert,

Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

Im Vergleich dazu war bei den restlichen 533 Patientinnen (Tabelle 4) das durchschnittliche Alter der Patientinnen 50 (± 13) Jahre mit einer Spanne von 15 bis 91 Jahre.

Tabelle 4: Altersverteilung im Restkollektiv

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|----|
| 533 | 50 | 50 | 15 | 91 | 13 |

N= Anzahl der Patientinnen, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert, Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

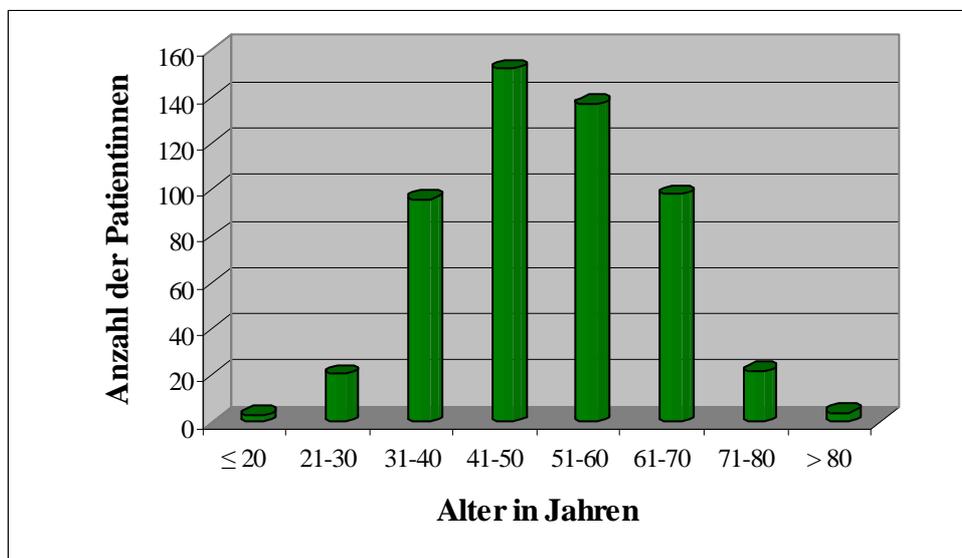


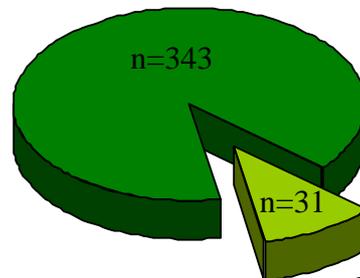
Abb. 27: Altersverteilung bei n=533 Patientinnen im Restkollektiv mit einem Altersgipfel zwischen dem 41.-50. Lebensjahr

3.2 Verteilung und Größe der BB_{III}-Läsionen

Von allen 1000 Läsionen wurden in dieser Arbeit die aus der Indikationsgruppe 1 näher betrachtet. Das waren Läsionen, die sich klinisch und in der Bildgebung (Mammographie und Sonographie) als Verdacht auf Fibroadenom oder Zyste darstellten. In der Mammographie waren diese Befunde ausschließlich als BI-RADS® III Läsionen klassifiziert. Es stellte sich ein Kollektiv heraus mit 374 als benigne eingeschätzten Läsionen (BB_{III}-Läsionen), davon 343 mit Verdacht auf Fibroadenom und 31 mit Verdacht auf Zyste.

Von den 374 für diese Arbeit aufgeführten HHMT wurden 92 % wegen Verdacht auf Fibroadenom und 8 % mit Verdacht auf eine Zyste durchgeführt.

92 % Verdacht auf Fibroadenom



8 % Verdacht auf Zyste

Abb. 28: 374 BB_{III} -Läsionen, zusammengesetzt aus 92 % mit Verdacht auf ein Fibroadenom und 8 % mit Verdacht auf eine Zyste

3.2.1 Lokalisation der BB_{III} -Läsionen in den einzelnen Quadranten

Die BB_{III} -Läsionen traten in der linken und rechten Brustseite gleich häufig auf. Auf beiden Seiten lagen außen doppelt so viele Läsionen wie innen. Dabei war das Verhältnis in den oberen äußeren Quadranten doppelt so hoch wie in den unteren äußeren Quadranten. In den oberen äußeren Quadranten kamen vier Mal so viele Läsionen wie in den unteren inneren Quadranten vor. Retromamillär und axillär kamen kaum BB_{III} -Läsionen vor.

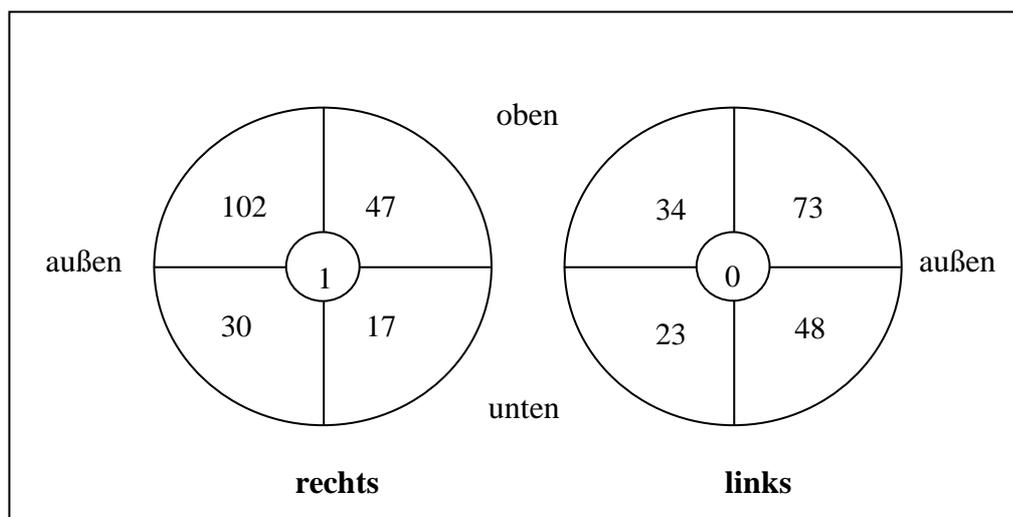


Abb. 29: Lokalisation der BB_{III} -Läsionen (n=374) in den einzelnen Quadranten

3.2.2 Querer Durchmesser der BB_{III}-Läsionen

Der quere Durchmesser gilt als Maß für die Größe der BB_{III}-Läsionen, die im 2D-Ultraschallbild im Produkt aus Länge mal Höhe in der Einheit mm angegeben wurde. In Abb. 30 wurde nur der quere Durchmesser der BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf Fibroadenom betrachtet. Bei den BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf Fibroadenom waren 2 % unter 5 mm groß. Wir fanden 24 % zwischen 6 mm und 10 mm und 33 % zwischen 11 mm und 15 mm Größe. Über 16 mm Größe bis 20 mm wiesen 22 % auf. Die typische BB_{III}-Läsion mit Verdacht auf Fibroadenom hatte in 93 % der Fälle eine Größe bis 25 mm. Nur 7 % der BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf Fibroadenom waren größer als 25 mm.

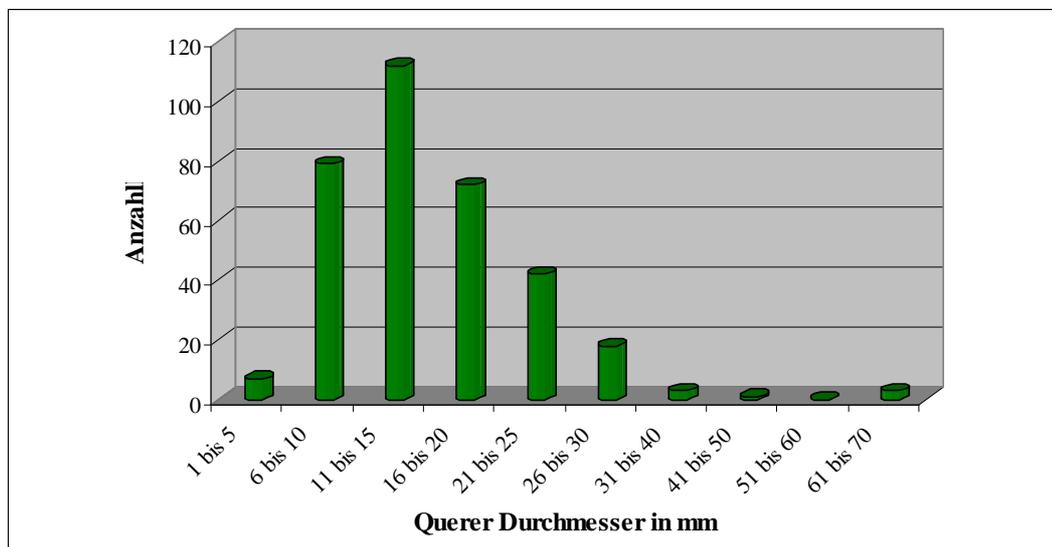


Abb. 30: Häufigkeitsverteilung des queren Durchmessers der BB_{III}-Läsion mit Verdacht auf ein Fibroadenom, die typische BB_{III}-Läsion mit dem Verdacht auf ein Fibroadenom ist im queren Durchmesser zwischen 11-20 mm groß

Im Gegensatz zu den Befunden mit Verdacht auf Fibroadenom waren 8 % der BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf eine Zyste unter 5 mm groß. Die typische BB_{III}-Läsion mit Verdacht auf eine Zyste war in 83 % der Fälle bis 20 mm groß und nur 17 % der BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf Zyste waren größer als 20 mm.

80 % aller BB_{III}-Läsionen waren insgesamt kleiner als 2 cm. Ein Maximum zeigte sich bei einer Größe bis 2 cm. Der Mittelwert lag bei 14 mm (± 8 mm). Die kleinste BB_{III}-Läsion war 2 mm breit und die größte BB_{III}-Läsion war 7 cm groß.

Tabelle 5: Kennwerte für den queren Durchmesser der BB_{III}-Läsionen in mm

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|----|
| 374 | 14 | 12 | 2 | 70 | 8 |

N= Anzahl der Patientinnen, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert,
Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

3.2.3 Verhältnis Breite zu Fläche der BB_{III}-Läsionen im US-Bild

Da der Einfachheit halber der quere Durchmesser der BB_{III}-Läsion für die Größenbeurteilung herangezogen wurde, wurde in Abb. 31 eine Relation zwischen dem queren Durchmesser der BB_{III}-Läsion und ihrer Grundfläche (Breite x Höhe) dargestellt. Punkte, die um die Regressionsgerade liegen, stellten dabei im 2D-US-Modus ein rundes Bild dar. Punkte, die oberhalb der Regressionsgeraden liegen, zeigten ein längsovalen Bild. Punkte, die unterhalb der Regressionsgeraden liegen, zeigten ein querovalen Bild, d.h. die BB_{III}-Läsion war breiter als hoch. Es zeigte sich, dass BB_{III}-Läsionen bis 1 cm im queren Durchmesser eine runde Abbildung im 2D-US-Modus aufwiesen. Wurden die BB_{III}-Läsionen 2 cm und größer, waren sie in ihrem Aussehen eher queroval. Die meisten zeigten ein querovalen Aussehen

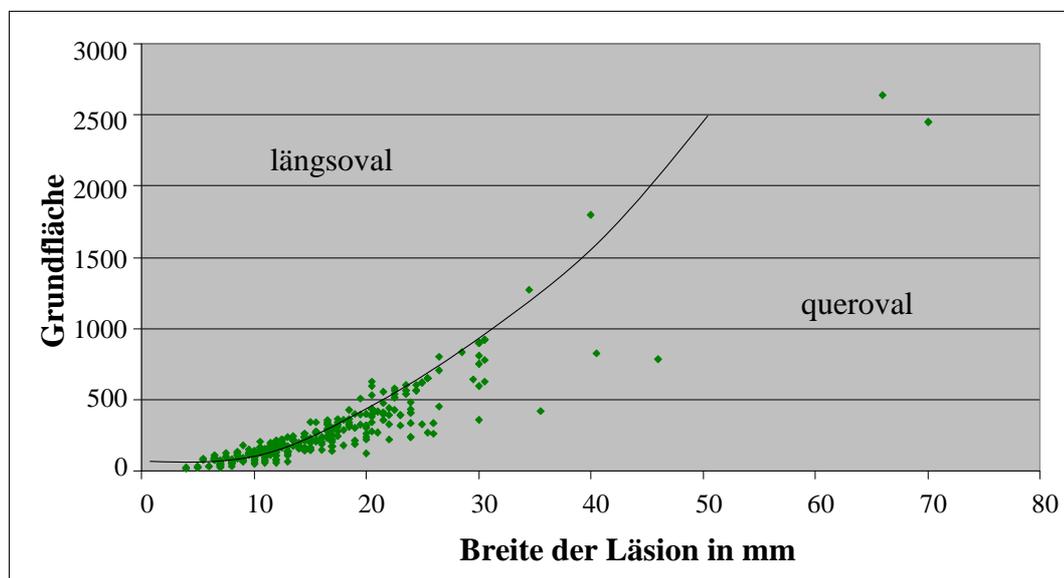


Abb. 31: Relation zwischen Breite und Fläche einer BB_{III}-Läsion, d.h. zwischen dem queren Durchmesser und dem Produkt aus Höhe und Breite. Oberhalb der Regressionsgeraden waren BB_{III}-Läsionen längsoval, unterhalb der Regressionsgeraden waren sie queroval.

3.3 Biopsie-Ergebnisse

3.3.1 Anzahl der durchgeführten Vakuumbiopsien

Im Zeitraum von 7/2000 bis 10/2002 wurden an der Universitätsfrauenklinik (UFK) Frankfurt/Main 168 Vakuumbiopsien wegen einer BB_{III}-Läsion mit Verdacht auf Fibroadenom oder Zyste bei insgesamt 133 Patientinnen durchgeführt. Im Markuskrankenhaus Frankfurt/Main waren es 131 Vakuumbiopsien bei 110 Patientinnen. Die Erfassung dieses Patientinnenkollektives endete 12/2004. Im dritten Krankenhaus, der Asklepios Klinik Langen, wurden bis 5/2006 an 70 Patientinnen 75 Vakuumbiopsien aufgrund dieser Indikation vorgenommen. Bei einer Anzahl von 1000 Vakuumbiopsien im Gesamtkollektiv wurde die Untersuchung 5/2006 geschlossen. Somit wurden 374 Vakuumbiopsien an 313 Patientinnen mit dem Verdacht auf eine BB_{III}-Läsion (Indikationsgruppe 1) durchgeführt.

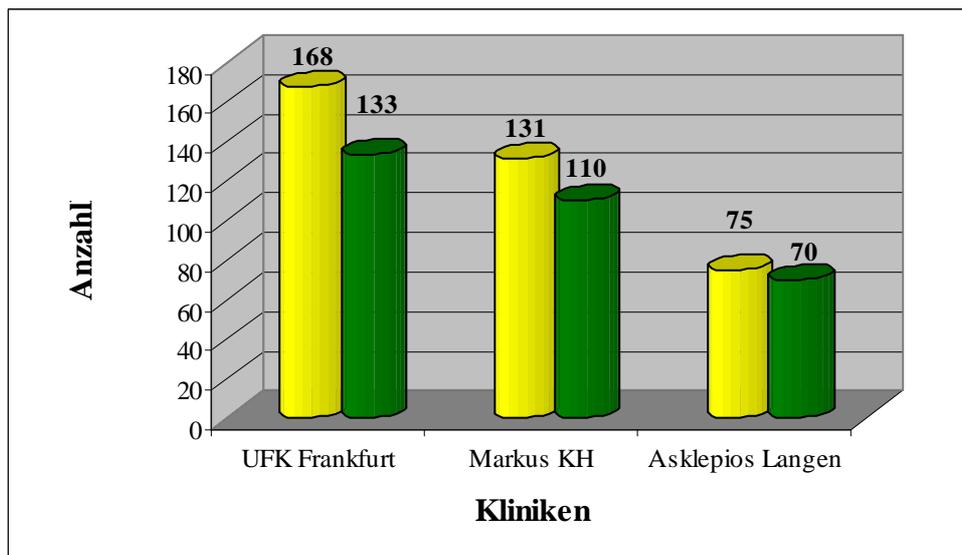


Abb. 32: Anzahl der durchgeführten Vakuumbiopsien (gelb) bezogen auf die Anzahl der Patientinnen (grün) in den drei verschiedenen Kliniken:
7/2000-10/2002 Universitätsfrauenklinik Frankfurt
11/2002-12/2004 Markuskrankenhaus Frankfurt
1/2005-5/2006 Asklepios Klinik Langen

3.3.2 Einsatz der 11G und 8G Vakuumbiopsienadeln

Zu Beginn der Untersuchung im Juli 2000 stand für die Vakuumbiopsie nur die 11G Nadel zur Verfügung. Die ersten 75 Vakuumbiopsien mit der Indikation einer BB_{III} -Läsion wurden mit den 11G Nadeln durchgeführt.

Nachdem 2002 beide Nadelgrößen zur Verfügung standen, wurden 29 Vakuumbiopsien mit der 11G Nadel durchgeführt und 270 BB_{III} -Läsionen mit der 8G Nadel.

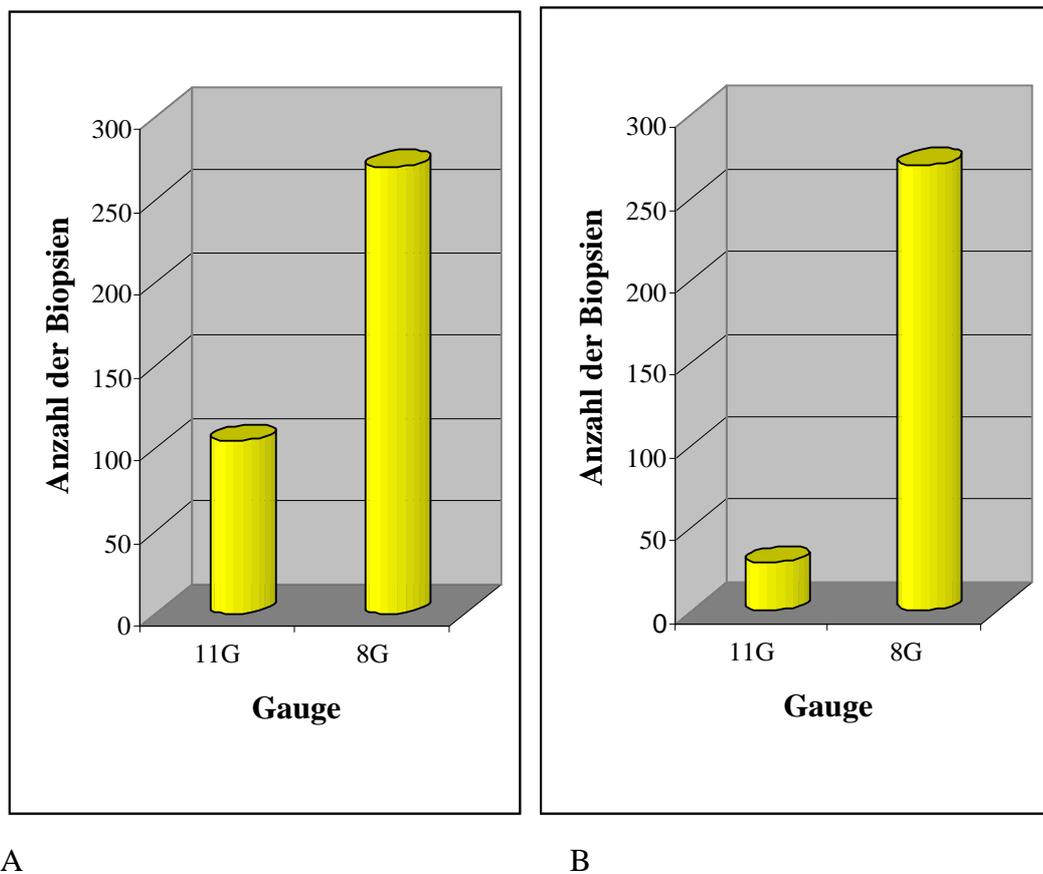


Abb. 33: Anzahl der mit der 11G und 8G Nadel durchgeführten Biopsien

A Übersicht über alle Vakuumbiopsien bei BB_{III} -Läsionen (2000-2006)

B Übersicht über die Vakuumbiopsien der BB_{III} -Läsionen, nachdem beide Nadelgrößen zur Verfügung standen (2002-2006)

3.3.3 Zeitliche Übersicht

In den Jahren 2000 und 2001 stand als Nadelgröße nur die 11G Nadel zur Verfügung. In diesen beiden Jahren wurden 100 % aller Vakuumbiopsien mit der 11G Nadel durchgeführt. Nachdem die 8G Nadel 2002 auf dem Markt war, wurde diese mehr und mehr verwendet. Schon im ersten Jahr 2002, in dem beide Nadeln zur Verfügung standen, wurde die 8G Nadel in mehr als 50 % der Vakuumbiopsien eingesetzt. Die Verwendung für Biopsien mit der 8G Nadel stieg im weiteren Verlauf stetig an. In den Jahren 2005 und 2006 pendelte sich der Gebrauch auf über 90 % ein. So wie der Einsatz der 8G Nadel zunahm, nahm die Verwendung der 11G Nadel kontinuierlich ab, um in den letzten zwei Jahren der Untersuchung auf unter 10 % abzusinken.

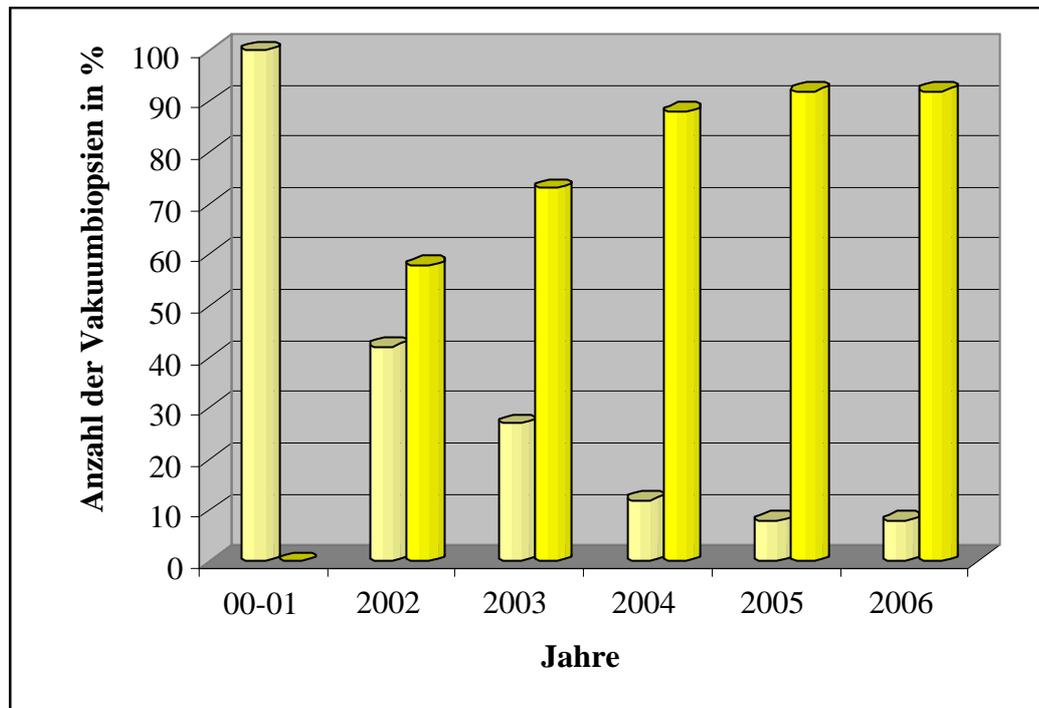


Abb. 34: Verwendung der 11G (hellgelb) und der 8G (gelb) Nadel in Prozent im Verlauf der Untersuchung in Jahresintervallen, in den Jahren 2000 und 2001 konnte nur die 11G Nadel verwendet werden, ab 2002 standen beide Nadelgrößen zur Verfügung.

3.3.4 Zahl der gewonnenen Zylinder bei 11G und 8G Nadelgröße

Abb. 35 zeigt, wie viele Zylinder im Mittel nötig sind, um eine BB_{III} -Läsion zu biopsieren, immer in Abhängigkeit vom queren Durchmesser der Läsion. Die 11G Nadel wurde bei insgesamt 104/374 BB_{III} -Läsionen angewandt. Bis 10 mm im queren Durchmesser der BB_{III} -Läsion wurden im Mittel zehn bis zwanzig Zylinder benötigt, um eine Läsion zu entfernen. Diese Anzahl stieg mit zunehmendem Durchmesser der Läsion. Bis 25 mm wurden ca. zwanzig Zylinder gewonnen. Die größte BB_{III} -Läsion, die mit einer 11G Nadel angegangen wurde, war im queren Durchmesser 30 mm.

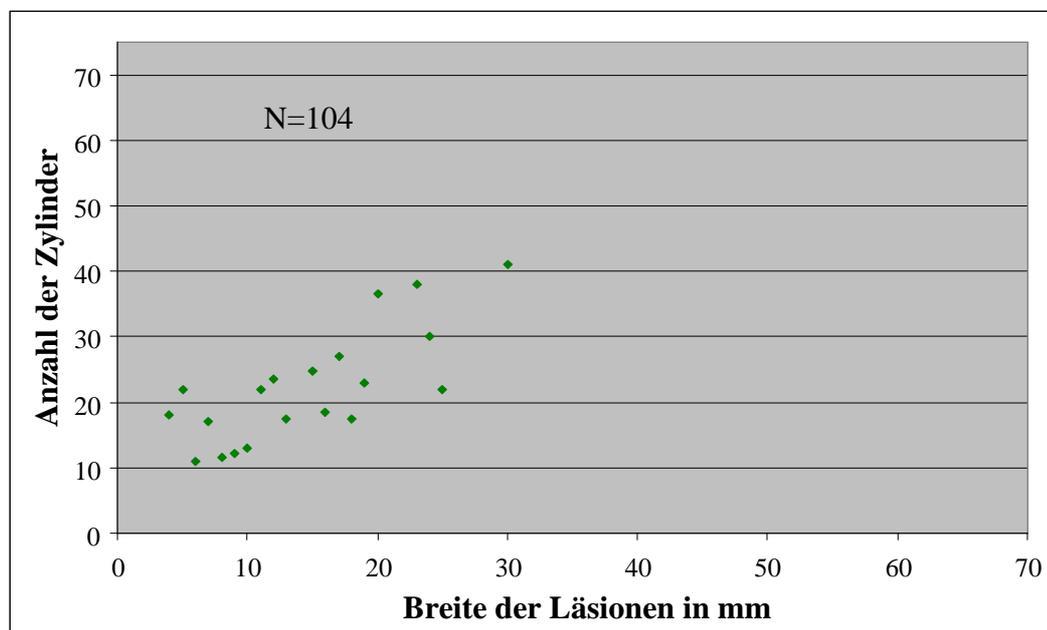


Abb. 35: Anzahl der Zylinder, die mit der 11G Nadel entnommen wurden, in Abhängigkeit vom queren Durchmesser der BB_{III} -Läsion.

Je größer die Läsion ist, umso mehr Zylinder werden benötigt, um die Läsion zu resezieren.

Im Verlauf der Untersuchung wurde bei der Mehrzahl der Vakuumbiopsien für die BB_{III} -Läsionen die 8G Nadel verwendet. Insgesamt wurden 270/374 der Vakuumbiopsien wegen einer BB_{III} -Läsion mit der 8G Nadel durchgeführt.

Abb. 36 präsentiert, dass bei Verwendung der 8G Nadel die Anzahl der Zylinder, die entnommen werden, zunimmt, in Abhängigkeit vom queren Durchmesser der BB_{III}-Läsion. Unter der Voraussetzung, eine sonographische Komplettresektion anzustreben, benötigten wir mehr Zylinder je größer die Läsion wurde.

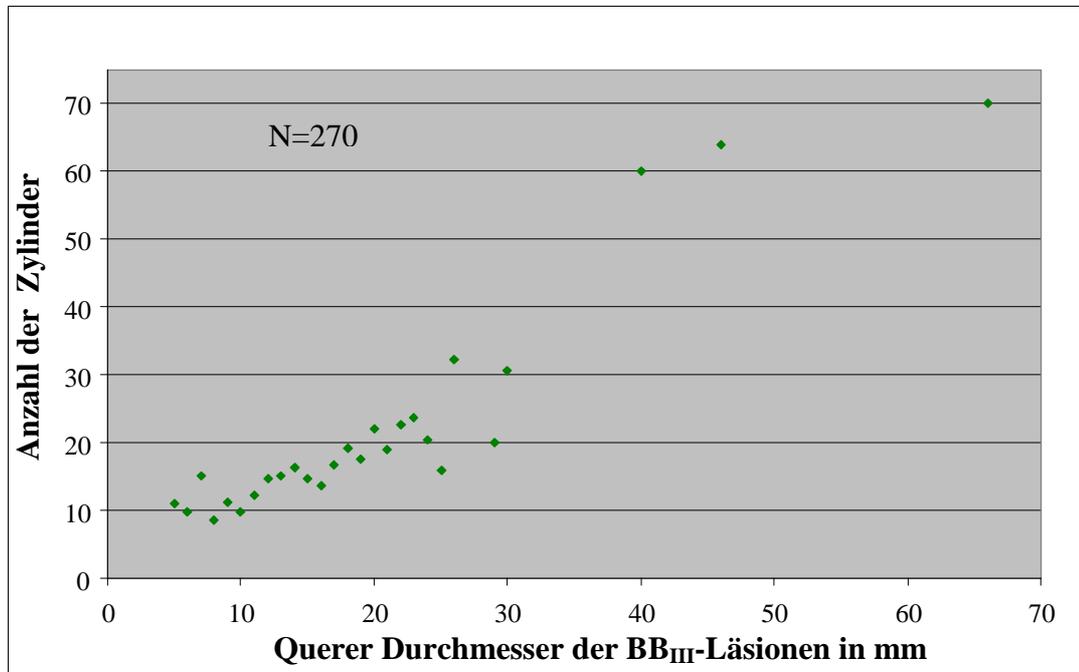


Abb. 36: Anzahl der Zylinder, die mit der 8G Nadel entnommen wurden, in Abhängigkeit vom queren Durchmesser der BB_{III}-Läsion.

Je größer die Läsion ist, umso mehr Zylinder werden benötigt, um die Läsion zu biopsieren.

Bis 20 mm im queren Durchmesser benötigten wir im Mittel zwischen zehn und zwanzig Zylinder, um eine BB_{III}-Läsion anzugehen. Zwischen 20 mm und 30 mm Größe kamen wir kaum unter zwanzig Zylinder aus, um eine BB_{III}-Läsion zu biopsieren. Umso größer die BB_{III}-Läsion in ihrem queren Durchmesser wurde, desto mehr Zylinder benötigten wir. Im Vergleich ist kein signifikanter Unterschied bei der Biopsie der Läsionen mit der 11G oder 8G Nadel zu eruieren.

3.3.5 Häufigkeit des Positionierens der Nadel

In 90 % der Fälle war in unserer Erhebung dokumentiert worden, wie oft es nötig gewesen war, die Vakuumnadel in der Brust zu positionieren. In der Regel, d.h. in 81 % der Fälle, wurde die Nadel nur ein Mal unter der zu entfernenden BB_{III}-Läsion positioniert, um diesen Befund zu entfernen. In 11 % der Fälle musste die Nadel zwei Mal im Gewebe positioniert werden. In 5 % war es nötig, die Nadel drei Mal im Gewebe neu zu platzieren. Die Nadel mehr als vier Mal zu platzieren war nur sehr selten nötig und nur in einem Fall musste die Nadel mehr als sieben Mal positioniert werden.

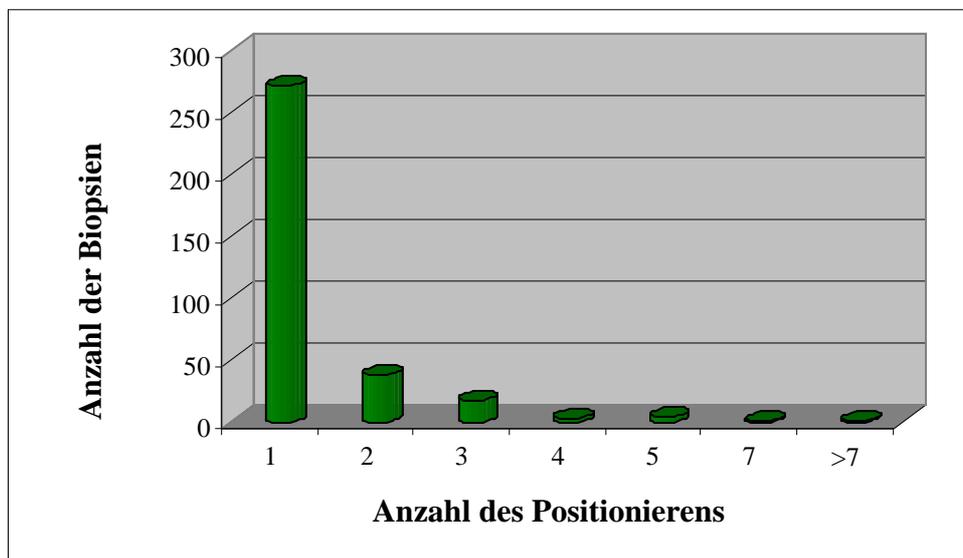


Abb. 37: Anzahl des Positionierens der Nadel in der Mamma

In der Mehrzahl der Fälle (81 %) reicht eine einmalige Positionierung der Biopsienadel in der Mamma aus, zwei Mal war es in 11 % nötig und nur in 8 % musste die Nadel öfters (3 bis >7 Mal) positioniert werden.

3.3.6 Zeitaufwand in Minuten

Der Zeitaufwand für die Vakuumbiopsien war in 35 % der Biopsien dokumentiert. Im Median wurde eine Zeit um 15 Minuten benötigt. Die Dauer des Eingriffes wurde definiert vom Zeitpunkt des Einstiches der Nadel in die Brust bis nach dem Verkleben der Einstichstelle. Zwischen 5 und 75 Minuten betrug der Zeitaufwand für die Vakuumbiopsie bei n=129 Fälle, unabhängig von der Nadelgröße.

Tabelle 6: Zeiterfassung der Dauer für die Vakuumbiopsie in Minuten

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|-------|
| 129 | 15 | 15 | 5 | 75 | 14,48 |

N= Anzahl der Patientinnen, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert,
Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

Vergleicht man nun die benötigte Zeit für die 11G und die 8G Nadel, stellte sich keine signifikante Differenz heraus. Der Mittelwert betrug für beide Nadelgrößen 15 Minuten, der Median war für die 11G Nadel 15 Minuten und für die 8G Nadel 20 Minuten. Die Standardabweichung war für die 11G Nadel mit 17 Minuten größer, bei der 8G Nadel betrug sie nur 13 Minuten. Minimal und maximal benötigte Zeit bei den verschiedenen Nadelgrößen unterschied sich nicht.

Tabelle 7: Zeiterfassung der Dauer der Vakuumbiopsie in Minuten

n=34 Fälle mit der 11G Nadel

| N | MW | Median | SD | Min | Max |
|----|----|--------|-------|-----|-----|
| 34 | 15 | 15 | 17,26 | 10 | 65 |

Tabelle 8: Zeiterfassung der Dauer der Vakuumbiopsie in Minuten

n=95 Fälle mit der 8G Nadel

| N | MW | Median | SD | Min | Max |
|----|----|--------|-------|-----|-----|
| 95 | 15 | 20 | 13,43 | 5 | 75 |

N= Anzahl der Patientinnen, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert,
Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

Nicht dokumentiert wurden die präoperative Dokumentation, das Vorbereiten der Instrumente, die Kalibrierung des Gerätes, die Nachbereitung und die postoperative Überwachung der Patientin.

3.3.7 Schmerzen bei der Vakuumbiopsie

Die Schmerzen während des Eingriffs wurden von den Patientinnen auf einer Skala zwischen 1 und 3 angegeben. Da die Schmerzen bei jeder Biopsie anders empfunden wurden, haben wir hier bewusst die Vakuumbiopsien und nicht die einzelnen Patientinnen betrachtet. Da die Möglichkeit bestand, dass bei ein und derselben Patientin mehrere Biopsien durchgeführt wurden.

Bei 343 Vakuumbiopsien gaben die Patientinnen nur geringe Schmerzen an. Mäßige Schmerzen wurden bei 23 Biopsien angegeben und drei Mal bestanden Schmerzen, die als sehr stark eingestuft wurden.

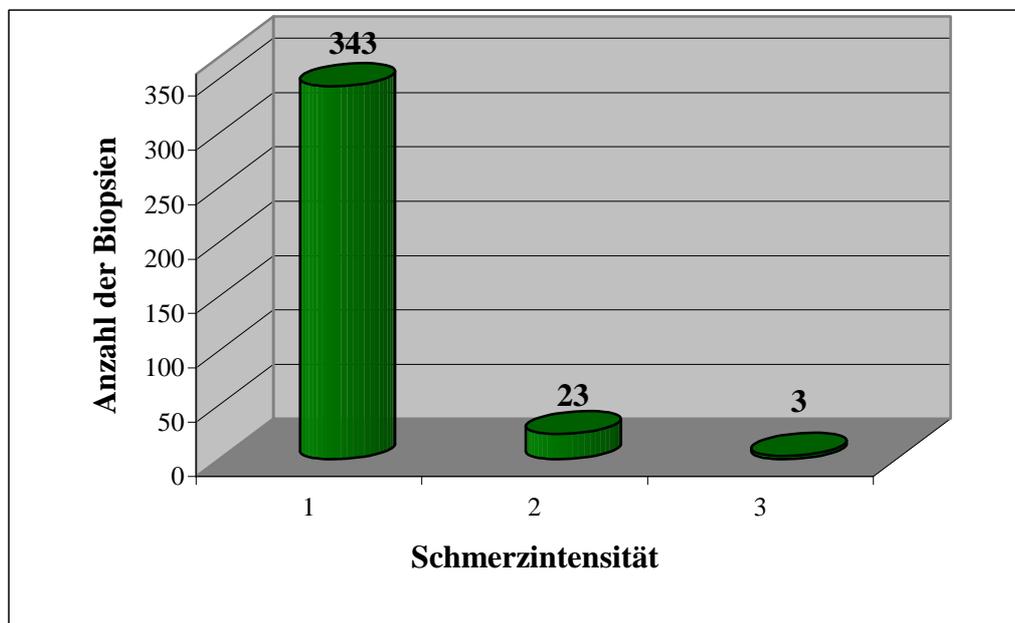


Abb. 38: Verteilung der Schmerzintensität bei n=369 Vakuumbiopsien

1= keine bis minimale Schmerzen

2= mäßige bis spürbare Schmerzen

3= starke bis sehr starke Schmerzen

3.3.8 Toleranz des Eingriffs

Die Toleranz des Eingriffs war hoch. In 95 % bestätigte sich eine exzellente, gute Toleranz der Vakuumbiopsie. Mäßige Toleranz bestand nur in 3 % der Fälle und nur zwei Mal war die Toleranz so schlecht, dass die Vakuumbiopsie abgebrochen werden musste.

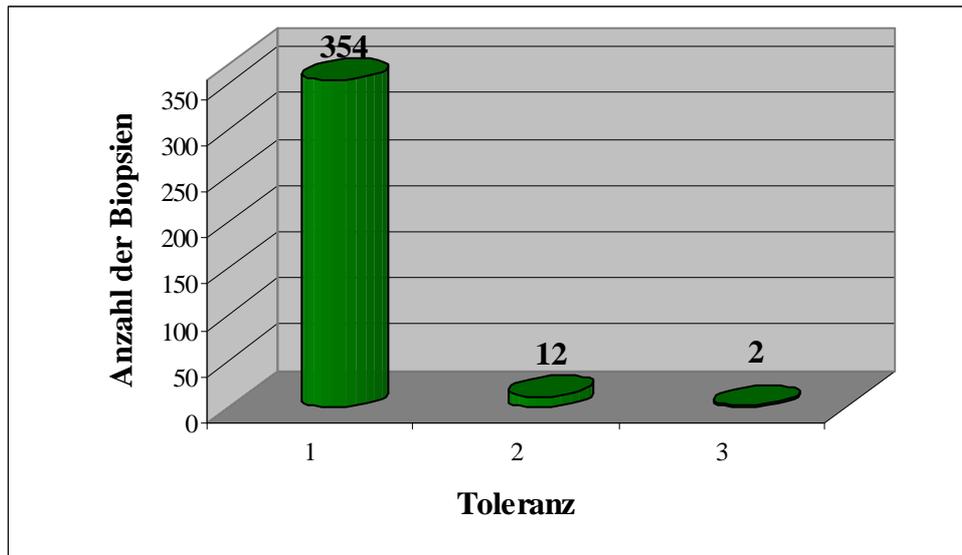


Abb. 39: Toleranz der Vakuumbiopsie (n=368)

1= exzellente, gute Toleranz

2= mäßige Toleranz

3= schlechte Toleranz

3.3.9 Stärke der Blutung

Die Stärke der Blutung wird vom Operateur beurteilt. Dabei traten in der überwiegenden Anzahl der Vakuumbiopsien in 95 % der Fälle keine bis eine minimale Blutung auf. In 3 % der Fälle war die Blutung lediglich störend und nur drei Mal trat eine Blutung auf, die besorgniserregend war. In diesen drei Fällen reichte zunächst eine verlängerte Kompression aus.

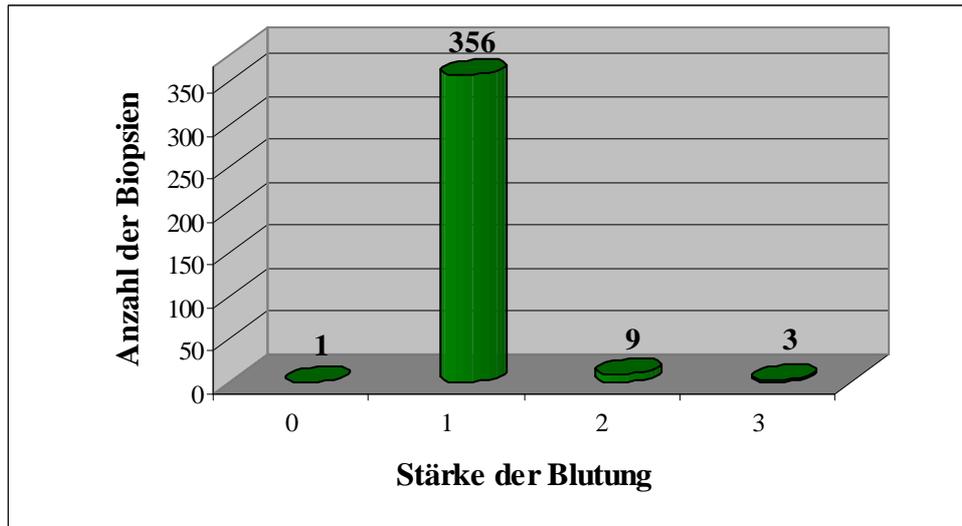


Abb. 40: Stärke der Blutung bei n=369 Vakuumbiopsien

0= keine Blutung,

1= minimale Blutung

2= störende Blutung

3= besorgniserregende Blutung

3.4 Histologische Ergebnisse nach 374 Vakuumbiopsien

In 77 % bestätigte sich bei den BB_{III}-Läsionen die Histologie entsprechend der Einschätzung als Fibroadenom oder Zyste. Es waren 255 Fibroadenome und 31 Zysten.

In 1,6 % (n=6) der Fälle war histologisch ein Karzinom nachweisbar. In drei Fällen konnte aus einer BB_{III}-Läsion eine ADH bzw. ein ALH gewonnen werden, das entspricht 0,8 %. In fünf Fällen, d.h. in 1,3 %, konnte eine B3-Läsion nachgewiesen werden. Das war vier Mal ein Phylloides tumor und in einem Fall ein Papillom.

In 12 % entsprach die Einschätzung einer BB_{III}-Läsion einem Mastopathieareal als histologisches Korrelat. Die Mastopathieareale teilte der Pathologe in 12 herdförmige Fibrosen und 33 herdförmige Adenosen ein. Ein Fall (0,3 %) stellte sich als Narbe heraus und sonstige Histologien sind mit 7 % vertreten. In vier Fällen eine Mastitis, zwei Mal ein Hamartom, ein Mal ein altes Hämatom, zwei Mal ein Lymphknoten und der Rest (n=18) verteilte sich gleichmäßig auf Lipom oder Angiolipom.

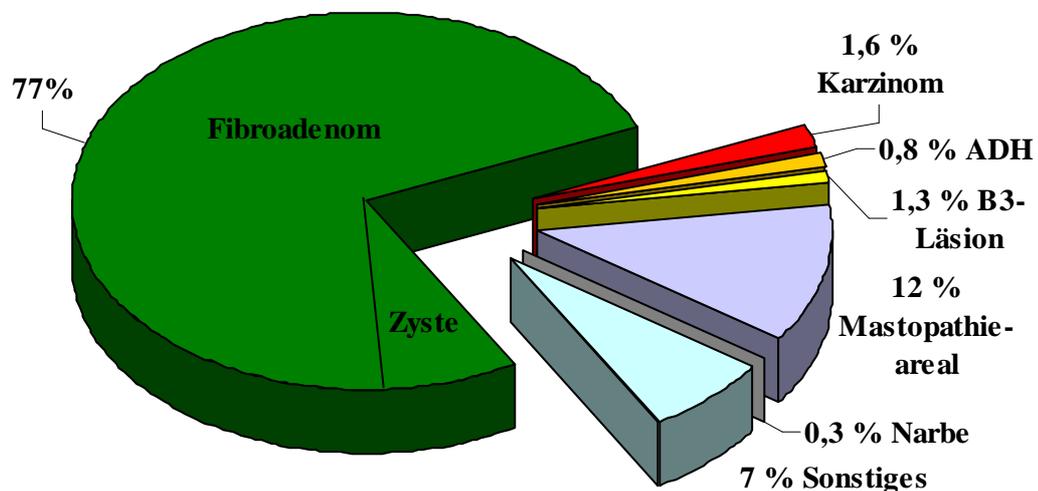


Abb. 41: Histologische Ergebnisse bei n=374 Vakuumbiopsien bei BB_{III}-Läsionen (Verdacht auf Fibroadenom/Zyste)

Tabelle 9: Anzahl und Verteilung der einzelnen Histologie nach HHMT für die Indikationsgruppe 1 (Verdacht auf Fibroadenom/Zyste)

| Gruppe | Histologie | Anzahl |
|---------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Fibroadenom Zyste | 286 |
| | | Fibroadenom 255 |
| | | Zyste 31 |
| 2 | Karzinom | 6 |
| 3 | DCIS, ADH,ALH CLIS | 3 |
| | | ADH 2 |
| | | ALH 1 |
| 4 | B3-Läsion | 5 |
| | | Phylloides tumor 4 |
| | | Papillom 1 |
| 5 | Mastopathieareal | 45 |
| | | herdförmige Fibrose 12 |
| | | herdförmige Adenose 33 |
| 6 | Narbe | 1 |
| 7 | Sonstiges | 28 |
| | | Mastitis 4 |
| | | Hamartom 2 |
| | | Hämatom 1 |
| | | Lipom/Angiolipom 18 |
| | | Lymphknoten 2 |
| | | Nippeladenom 1 |

3.5 Follow-up

Innerhalb einer Woche nach der Vakuumbiopsie wurden die Patientinnen zur Kontrolluntersuchung einbestellt. Die Wundverhältnisse wurden beurteilt und es erfolgte eine sonographische Darstellung und Messung des intramammären Hämatoms. Die subkutane Einblutung („Sugillation“) wurde bewertet. Neben der Mitteilung des histologischen Ergebnisses wurde das weitere Procedere besprochen. Die Patientinnen befanden sich in unserer Erhebung im Median sieben Monaten im Follow-up.

Die Narbe nach HHMT war im Verlauf des Follow-up kaum noch zu erkennen. Abb. 42 A und B zeigt den Vergleich einer Narbe nach HHMT mit der Narbe nach offener Biopsie und im Vergleich mit der Größe eines Muttermals.

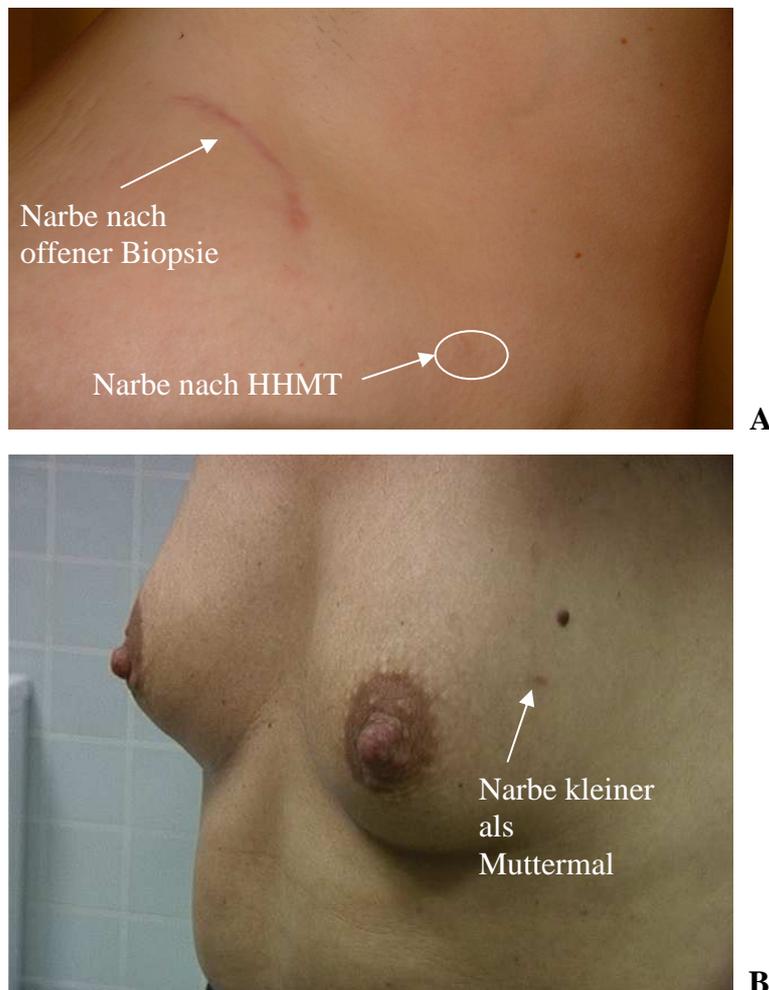


Abb. 42: A: Die typische Narbe nach offener Biopsie ist größer und ausgeprägter im Vergleich zur Narbe (○) nach HHMT

B: Größe der Narbe nach HHMT im Vergleich mit einem Muttermal

3.5.1 Hämatomgröße nach vier Tagen

Von insgesamt 374 Vakuumbiopsien, die bei der Indikation benigne Läsion (BB_{III}-Läsion) durchgeführt wurden, konnten 83 % beim ersten Follow-up nach vier Tagen dokumentiert werden. Insgesamt war bei diesem Kollektiv bei 14 % der Biopsien kein Hämatom mehr aufzufinden, 16 % wiesen ein sehr kleines Hämatom bis 1 cm Größe auf. Bei 37 % der Biopsien konnte ein Hämatom bis 2 cm Größe festgestellt werden. Ein weiteres Drittel wies ein Hämatom größer als 2 cm auf und nur bei 3/309 Vakuumbiopsien trat ein besorgniserregendes Hämatom größer als 4 cm auf.

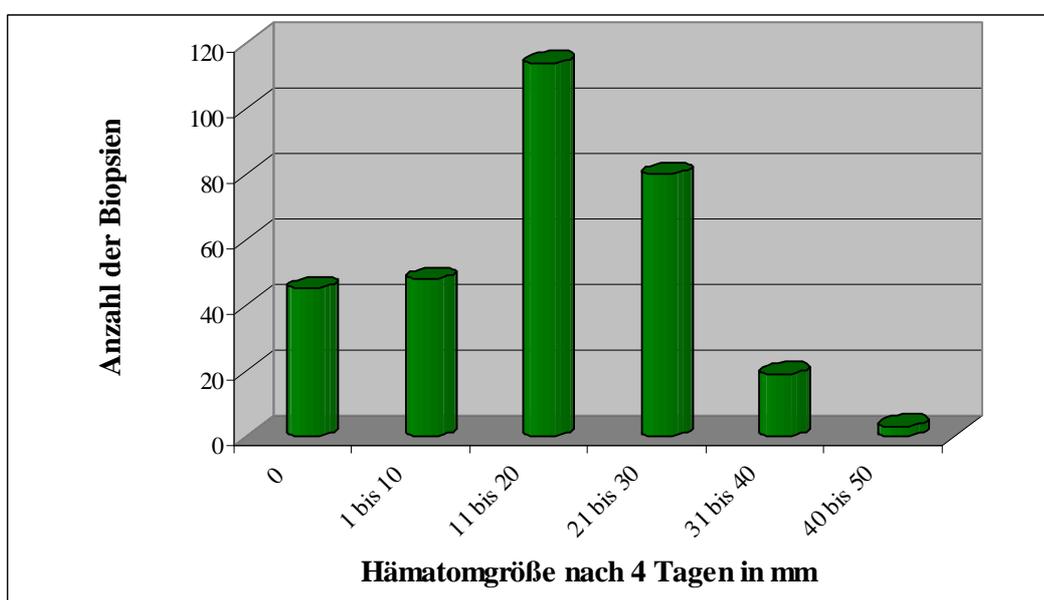


Abb. 43: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser bei n=309 Vakuumbiopsien bei einer BB_{III}-Läsion nach vier Tagen

Tabelle 10: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|----|
| 309 | 17 | 16 | 0 | 42 | 25 |

N= Anzahl der Biopsien, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert, Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

Die Hämatome waren im Mittel 17 mm groß, bei n=309 Vakuumbiopsien. Im günstigsten Fall war kein Hämatom im Follow-up nachweisbar, und das größte Hämatom war 42 mm groß, mit einer Standardabweichung von 25 mm.

Vergleicht man die entstandene Hämatomgröße nach vier Tagen mit der Größe der biopsierten BB_{III}-Läsion, so ist insgesamt in 86 % ein Hämatom nach vier Tagen nachweisbar. 14 % hatten kein Hämatom, 16 % hatten ein Hämatom das in der Größe dem Anfangsbefund gleich war. In 35 % der Fälle war das Hämatom kleiner und in 35 % der Fälle größer als der Anfangsbefund.

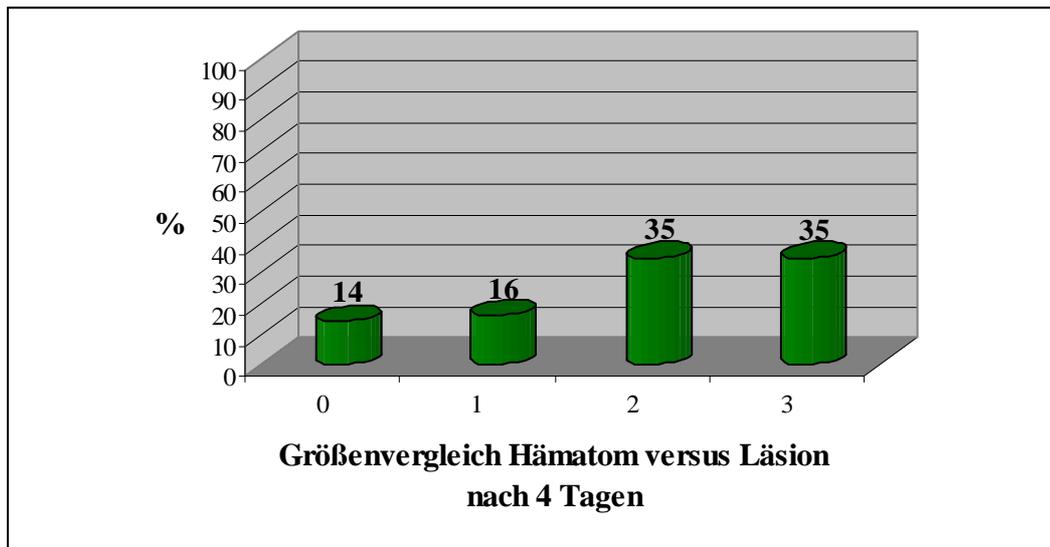


Abb. 44: Größenvergleich der Hämatome nach vier Tagen mit der Größe der biopsierten BB_{III}-Läsionen

0 Kein Hämatom nach vier Tagen nachweisbar

1 Hämatom nach vier Tagen gleich groß wie Befund

2 Hämatom nach vier Tagen kleiner als Befund

3 Hämatom nach vier Tagen größer als Befund

In der Gruppe der mit 11G durchgeführten Biopsien war bei 11 % der Biopsien nach vier Tagen kein Hämatom messbar. In 12 % war ein Hämatom bis zu 1 cm Größe messbar, in 46 % der Fälle war ein Hämatom von 1 cm bis 2 cm nachweisbar und in 23 % zeigte sich ein Hämatom zwischen 2 cm und 3 cm und nur in 8 % der Fälle war das Hämatom größer als 3 cm.

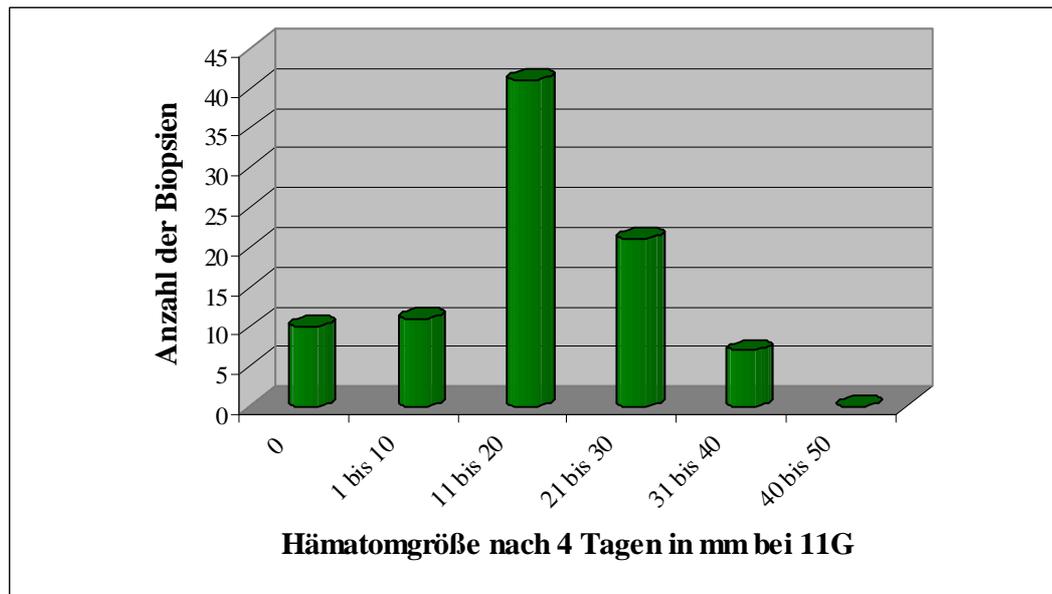


Abb. 45: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser nach vier Tagen bei Durchführung der Biopsie einer BB_{III}-Läsion mit einer 11G Nadel

In der Gruppe der mit 8G durchgeführten Biopsien war in 16 % kein Hämatom nach vier Tagen nachweisbar. Bei 17 % war ein Hämatom bis zu 1 cm Größe messbar, in 33 % der Fälle war das Hämatom im Ultraschall von 1 cm bis 2 cm nachweisbar, 27 % hatten ein Hämatom bis 3 cm, und nur noch in 7 % war das Hämatom größer als 3 cm.

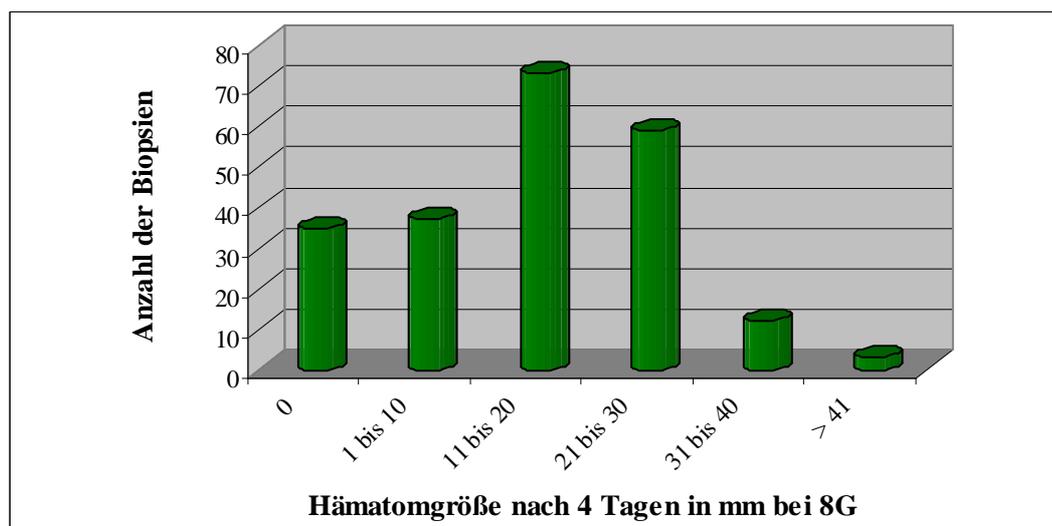


Abb. 46: Verteilung der Hämatomgröße in mm nach vier Tagen bei Durchführung der Biopsie mit der 8G Nadel

Vergleicht man die Hämatomgröße bei den 8G und 11G Nadeln miteinander, so sahen wir keinen signifikanten Unterschied in der Hämatombildung nach vier Tagen.

Insgesamt konnte nach vier Tagen bei 309 Fällen eine Nachuntersuchung stattfinden. Davon sind 90 mit der 11G Nadel und 219 mit der 8G biopsiert worden. Der Maximalwert eines Hämatoms bei der 11G Nadel war 40 mm, bei der 8G Nadel 42 mm. Der Minimalwert war in beiden Gruppen kein messbares Hämatom.

Tabelle 11: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser bei Durchführung der Biopsie mit der 11G Nadel

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|----|----|--------|-----|-----|----|
| 90 | 16 | 15 | 0 | 40 | 9 |

Tabelle 12: Kennwerte für die Hämatomgröße in mm im queren Durchmesser bei Durchführung der Biopsie mit der 8G Nadel

| N | MW | Median | Min | Max | SD |
|-----|----|--------|-----|-----|----|
| 219 | 18 | 16 | 0 | 42 | 29 |

N= Anzahl der Biopsien, MW= Mittelwert, Min= Minimalwert,
Max= Maximalwert, SD= Standardabweichung

Die Mittelwerte und der Median zeigten in beiden Vergleichsgruppen 11G und 8G keinen signifikanten Unterschied. Der Mittelwert bei der 11G Nadel betrug 16 mm mit einer Standardabweichung von 9 mm und bei der 8G Nadel betrug der Mittelwert 18 mm mit eine Standardabweichung von 29 mm.

3.5.2 Hämatomgröße nach vier Wochen

Bei einem Follow-up von vier Wochen zeigten die Hämatome einen deutlichen Rückgang in ihrer Größe. 42 % waren ohne ein sonographisch nachweisbares Hämatom, und 48 % hatten ein Hämatom kleiner als 2 cm. Nur in 8 % der Fälle war ein Hämatom noch größer als 2 cm.

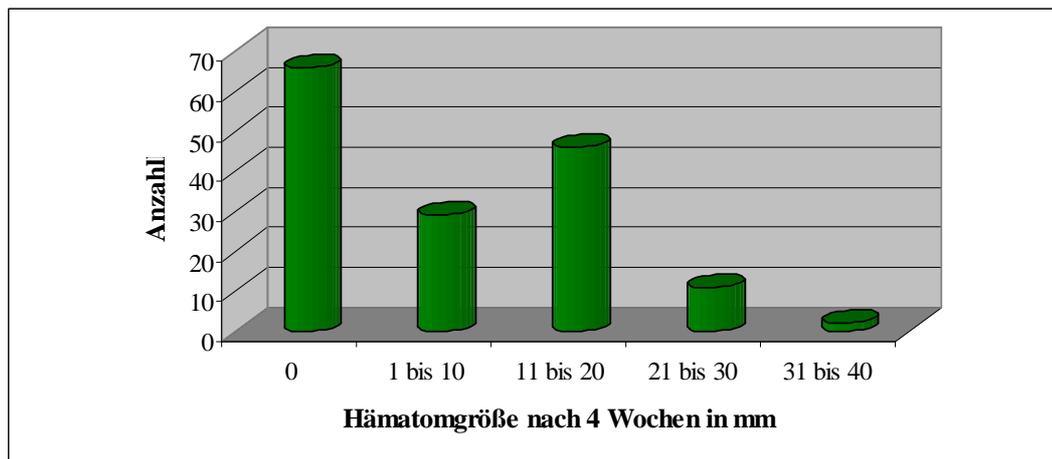


Abb. 47: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser nach vier Wochen bei den BB_{III}-Läsionen

3.5.3 Hämatomgröße nach vier Monaten

Im weiteren Follow-up nach vier Monaten war bei 77 % der Fälle kein Hämatom mehr nachweisbar. In 20 % trat ein Hämatom zwischen 0,1 cm und 2 cm auf und nur in 2 % war das Hämatom größer als 2 cm.

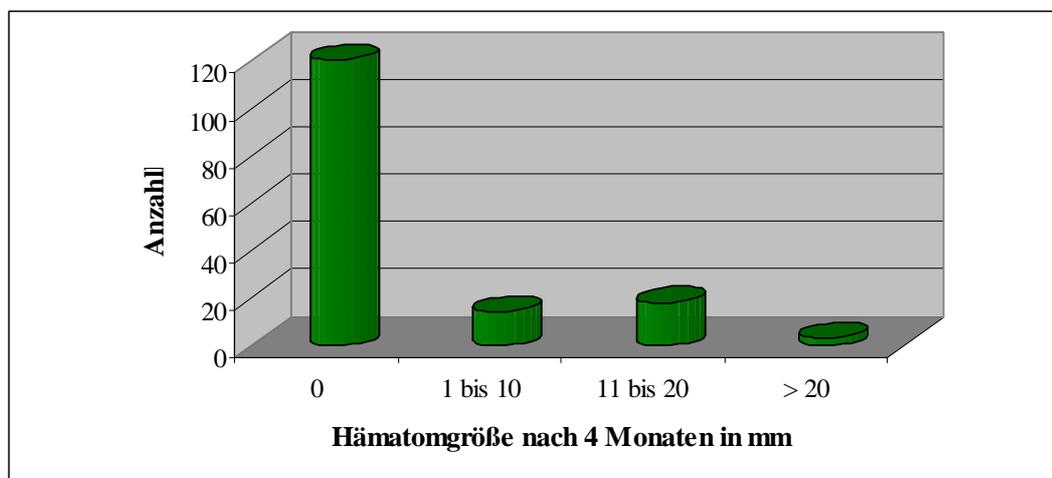


Abb. 48: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser nach vier Monaten

Nach vier Monaten hatte sich in 77 % der Fälle das entstandene Hämatom vollständig resorbiert. In 21 % der Fälle hatte sich mehr als 50 % des anfangs entstandenen Hämatoms resorbiert und nur in 2 % der Fälle hatte sich weniger als 50 % des Hämatoms resorbiert.

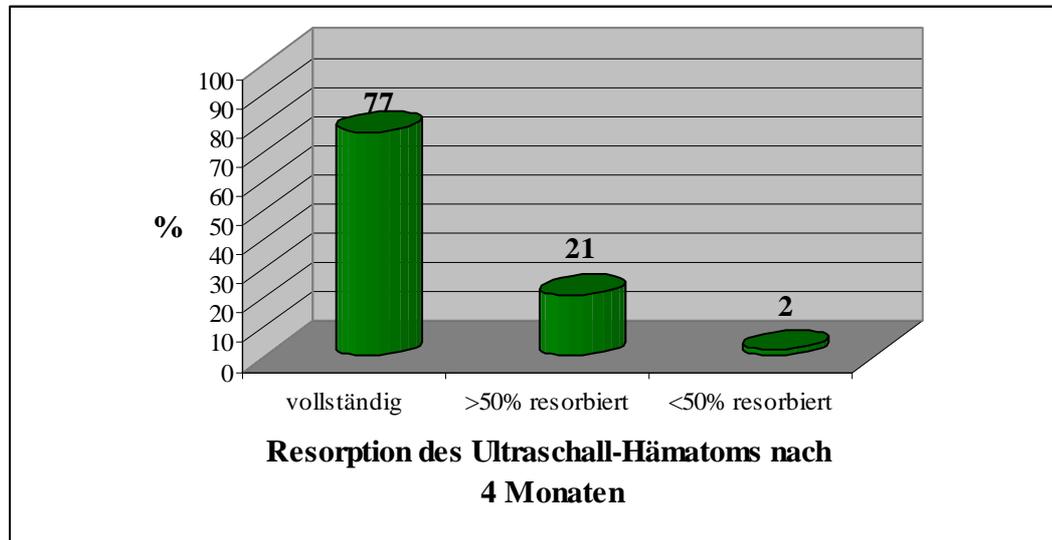


Abb. 49: Resorptionsverhalten der Hämatome im Follow-up nach vier Monaten, dabei sind 77 % vollständig resorbiert. 21% sind zu mehr als 50 % und 2 % weniger als 50 % resorbiert.

3.5.4 Hämatomgröße im Verlauf

Die Hämatomgröße nahm im Verlauf des Follow-up ab. Nach vier Tagen war zunächst bei 14,5 % der Fälle kein Hämatom nachweisbar, nach vier Wochen schon bei 43 % und nach vier Monaten bei 77 %.

Ebenso verhielt es sich mit den Hämatomen bis 2 cm Größe. Nach vier Monaten war noch in 21 % der Fälle ein Hämatom nachweisbar, waren es doch nach vier Tagen noch 52,5 %. D.h., dass nach vier Monaten die Hälfte der Hämatome komplett abgeheilt war.

Hämatome über 2 cm Größe waren nach vier Monaten nur noch in 2 % der Fälle nachweisbar. Vergleichend dazu waren nach vier Tagen noch in 33 % der Fälle ein Hämatom über 2 cm Größe zu vermessen.

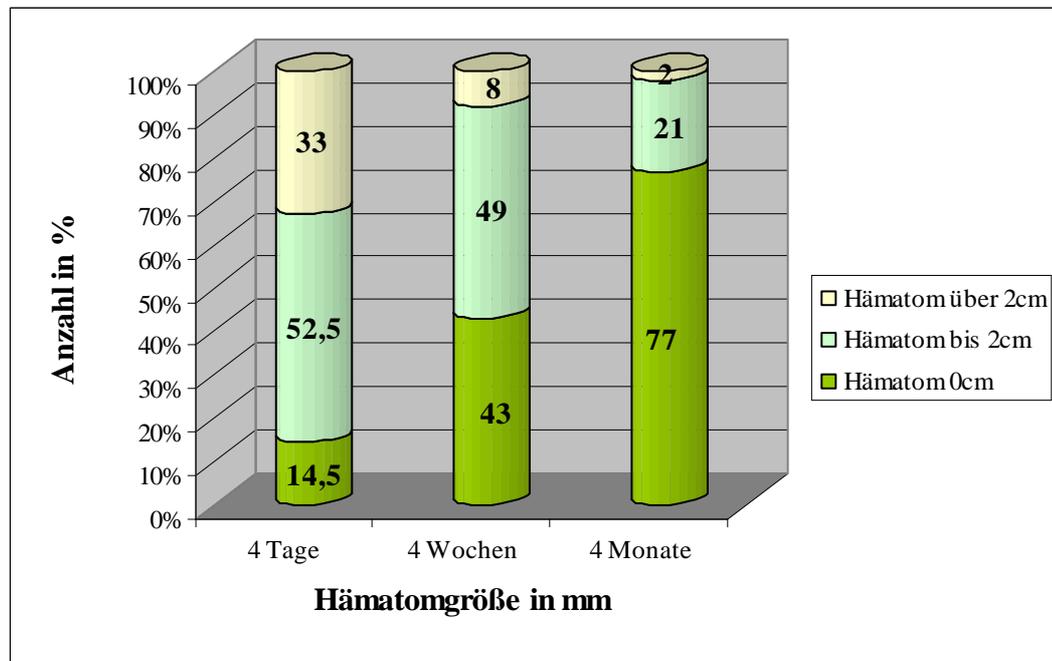


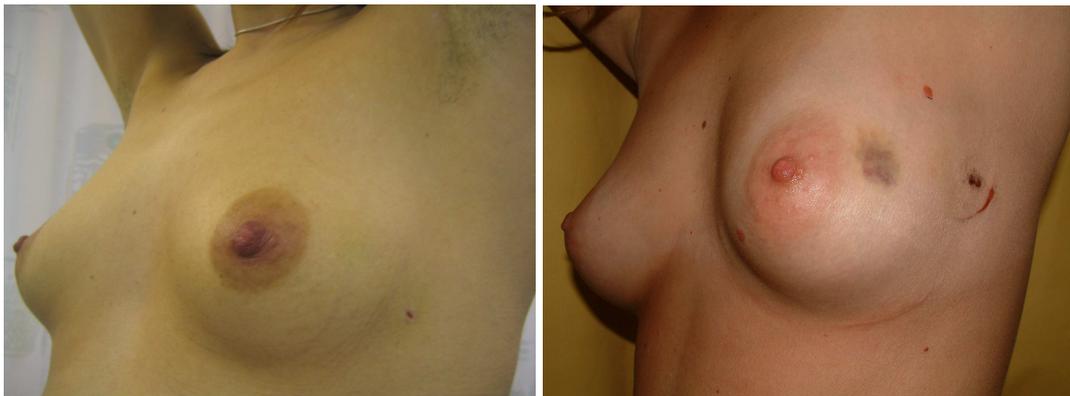
Abb. 50: Verteilung der Hämatomgröße in mm Querdurchmesser im Verlauf nach vier Tagen, vier Wochen, vier Monaten

3.6 Komplikationen nach Vakuumbiopsie

Im Folgenden sind die Komplikationen aufgezeigt, die sich bei 374 Vakuumbiopsien wegen einer BB_{III}-Läsion ergeben haben:

- | | |
|--|---|
| • Therapiepflichtige Wundinfekte | 2 |
| • Abszess (Eröffnung in Narkose) | 1 |
| • Chirurgische Intervention wegen Blutung (am OP-Tag) | 1 |
| • Abbruch wegen Schmerzen | 2 |
| • Abbruch wegen Hyperventilationstetanie | 1 |
| • Punktionswürdige Hämatome | 6 |
| • Kosmetische Korrektur wegen störender Hauteinziehung | 2 |

Bei den therapiepflichtigen Wundinfekten reichte eine kurzfristige klinische Kontrolle aus. Die Patientinnen sollten zu Hause eine lokale Therapie mit Kühlung durchführen. Eine orale Antibiose wurde verabreicht. Als symptomatische Hämatome bezeichneten wir die Hämatome, bei denen sich die Patientin beunruhigt nach HHMT zur Wundkontrolle in domo vorstellte, diese bedurften aber keiner Intervention und heilten komplikationslos ab. Die symptomatischen Hämatome gehen meistens mit einer oberflächlichen Sugillation einher.



A

B

Abb. 51: Ausdehnung und Aussehen der oberflächlichen Sugillation

A: keine oberflächliche Sugillation

B: geringe oberflächliche Sugillation



C

D

C: Größere oberflächliche Sugillation

D: Ausgedehnte oberflächliche Sugillation

Revisionspflichtige Hämatome mussten im Verlauf in örtlicher Betäubung mit einer großen Nadel unter Anschluss an ein Vakuum abgesaugt werden. Noch am Op-Tag musste ein Hämatom revidiert werden. Es hatte an Größe und an Schmerzen eine Dimension erreicht, die eine lokale Therapie nicht mehr rechtfertigten.

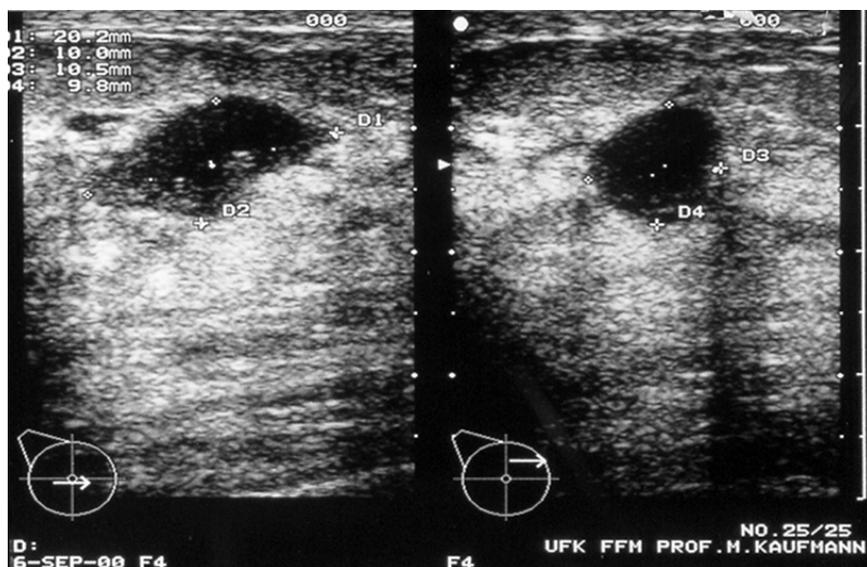


Abb. 52: Typisches asymptomatisches intramammäres Hämatom

Bei zwei Patientinnen musste der Eingriff abgebrochen werden. Wir waren trotz Nachspritzens des Lokalanästhetikums nicht in der Lage, den Eingriff zu beenden. Sonderfälle waren eine Hyperventilationstetanie während des Eingriffs und zwei kleine kosmetische Korrekturen im Intervall wegen störender Hauteinziehung.

3.7 Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien

3.7.1 Rate der Komplettresektion sofort nach der Biopsie

Nicht alle als benigne eingeschätzte Läsionen (BB_{III}-Läsionen) waren vollständig zu entfernen. Von den 374 durchgeführten Vakuumbiopsien konnten 89 % der Läsionen nach Ultraschallkriterien vollständig entfernt werden. In 7 % gelang nur eine Entfernung von mehr als 50 % der Läsion. Dabei wurde vom Operateur eingeschätzt, ob die Läsion, die nach der Entfernung übrig blieb, mehr oder weniger als 50 % vom Anfangsbefund war. In 2,5 % der Fälle konnten vom Befund weniger als 50 % der Läsion entfernt werden, d.h. nach der Entfernung war mehr als die Hälfte vom Anfangsbefund übrig. In 4/374 Fällen konnte nur repräsentativ Gewebe gewonnen werden und in 2/374 Fälle konnte nur wenig Material gewonnen werden.

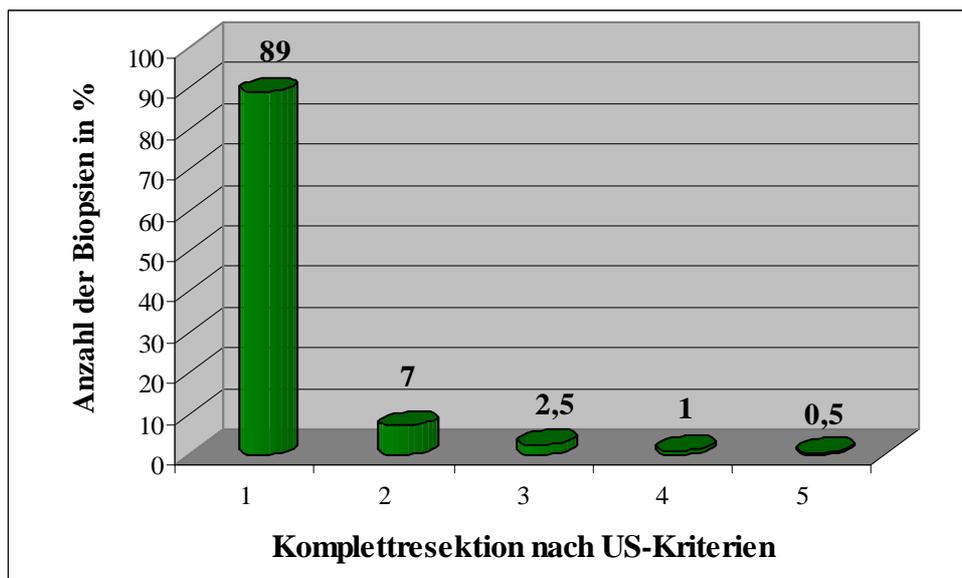


Abb. 53: Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien, diese Einschätzung wurde direkt nach der Biopsie vorgenommen

1=vollständig

2=über 50 % entfernt

3=unter 50 % entfernt

4=repräsentativ

5=nichts

3.7.2 Rate der Komplettresektion in Abhängigkeit von der Größe der Läsion

Die Rate der sonographischen Komplettresektion war abhängig von der Größe der Läsion und abhängig von der Größe der Biopsienadel.

Mit der größeren 8G Nadel ließen sich BB_{III}-Läsionen bis 10 mm Größe in 100 % der Fälle komplett entfernen. Danach sank die Anzahl der sonographischen Komplettresektion bei Befunden bis 20 mm auf 93 % und bei Befunden bis 3 cm auf 86 %. Befunde, die größer als 3 cm waren, ließen sich nur noch in 64 % der Fälle komplett entfernen.

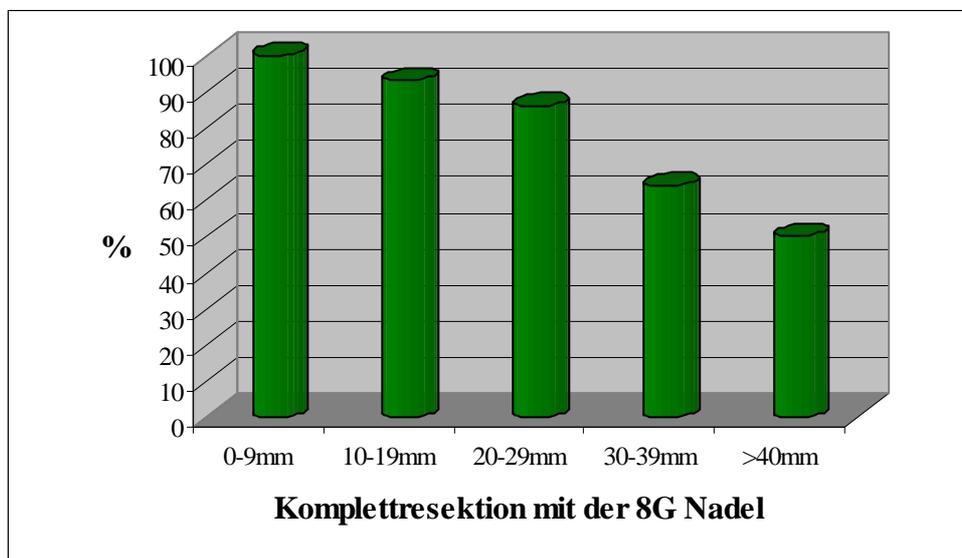


Abb. 54: Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien mit der 8G Nadel, in Abhängigkeit von der Größe der BB_{III}-Läsion

Mit der kleineren 11G Nadel ließen sich BB_{III}-Läsionen bis 10 mm Größe in 92 % der Fälle komplett entfernen. Befunde bis 20 mm konnten in 88 % komplett entfernt werden und bei Läsionen bis 3 cm sank die Rate der Komplettresektion auf 73 %. Größere Läsionen waren nicht mit der 11G Nadel biopsiert worden.

3.7.3 Rate der Komplettresektion nach vier Monaten

Im Verlauf der Kontrolluntersuchungen stellten sich die Patientinnen nochmals in unserem Brustzentrum vor. Nach vier Monaten waren die Hämatome in der Brust weitgehend abgeheilt, s. 3.5.3. Direkt nach der Biopsie entstand eine Einblutung in die Biopsiehöhle, wodurch das sonographische Bild oft nicht eindeutig war. Bei der Nachuntersuchung nach vier Monaten wurde nochmals sonographisch kontrolliert, ob der Befund bei der Biopsie vollständig entfernt worden war.

Die Rate der Komplettresektionen musste nach vier Monaten nach unten korrigiert werden. Von anfänglich 89 % Komplettresektion direkt nach der Biopsie waren es nach vier Monaten noch 81 %. Diese 8 % fielen nun in die nächste Kategorie und waren über 50 % entfernt, aber eben nicht vollständig. Dadurch erhöhte sich auch die Rate der Läsionen, die über 50 % entfernt worden waren. In fünf Fällen wurde vom Nachwachsen des Fibroadenoms im Verlauf ausgegangen.

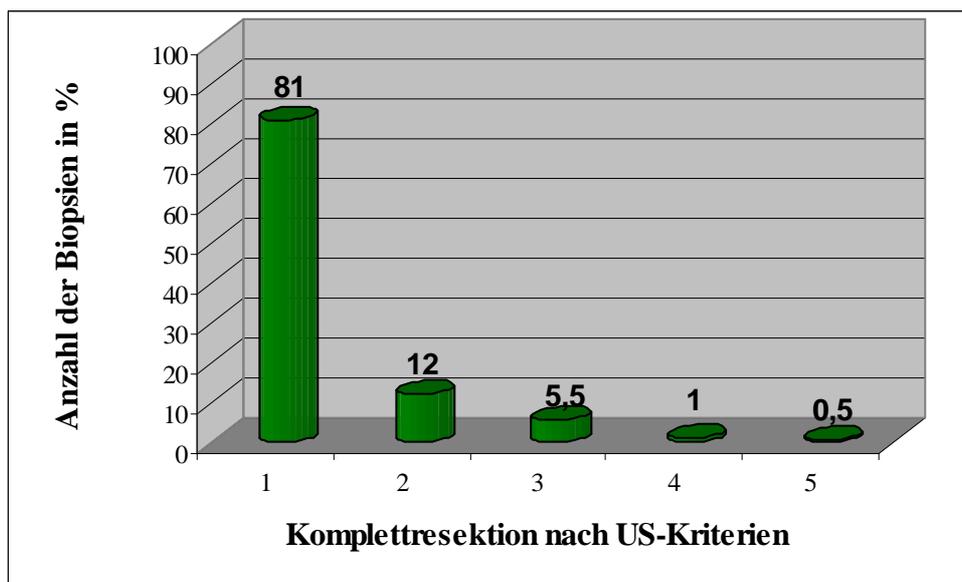


Abb. 55: Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien, diese Einschätzung wurde vier Monate nach der Biopsie vorgenommen

1=vollständig

2=über 50 % entfernt

3=unter 50 % entfernt

4=repräsentativ

5=niehts

3.8 Histologische Komplettresektion aller messbaren Rundherde aus dem Gesamtkollektiv (n=1000), die nach der Vakuumbiopsie offen exzidiert wurden (Analogkollektiv)

Da im Kollektiv der BB_{III}-Läsionen (Verdacht auf Fibroadenom/Zyste), alle Läsionen nur mit der Vakuumbiopsie angegangen wurden, kann nichts über die histopathologische Komplettresektionsrate gesagt werden. Um einen Anhalt zu haben, wie hoch die Rate der histopathologischen R0-Resektion bei sonographisch gut abgrenzbaren Rundherden sein könnte, wurden aus dem Gesamtkollektiv der 1000 Vakuumbiopsien die Fälle herausgenommen, bei denen eine messbare Läsion nach Ultraschallkriterien vollständig mit der Vakuumbiopsie entfernt wurden. Hierbei handelt es sich um 802 Fälle, die vollständig nach Ultraschallkriterien entfernt wurden. Nach dem Eingriff mit der Vakuumbiopsie wurde aus verschiedenen Gründen bei 54 Fällen eine offene Biopsie angeschlossen. Es handelte sich histopathologisch in der Mehrheit der Fälle um B3 und B5 Läsionen, bei denen nicht ausgeschlossen werden konnte, dass sich noch histopathologische Residuen in der Mamma nach der Vakuumbiopsie befanden. Befunde, die ein DCIS, ADH oder eine Atypie in der Histologie aufwiesen, wurden hierbei bewusst ausgeklammert, da diese Befunde im Ultraschall nicht reproduzierbar waren und somit keine valide Aussage über ihre Größe erlaubten. In Abb. 56 wurde die Verteilung des queren Durchmessers der messbaren Läsionen aufgezeigt, die nachoperiert wurden. 88 % der Läsionen die zur Operation anstanden, waren kleiner als 20 mm.

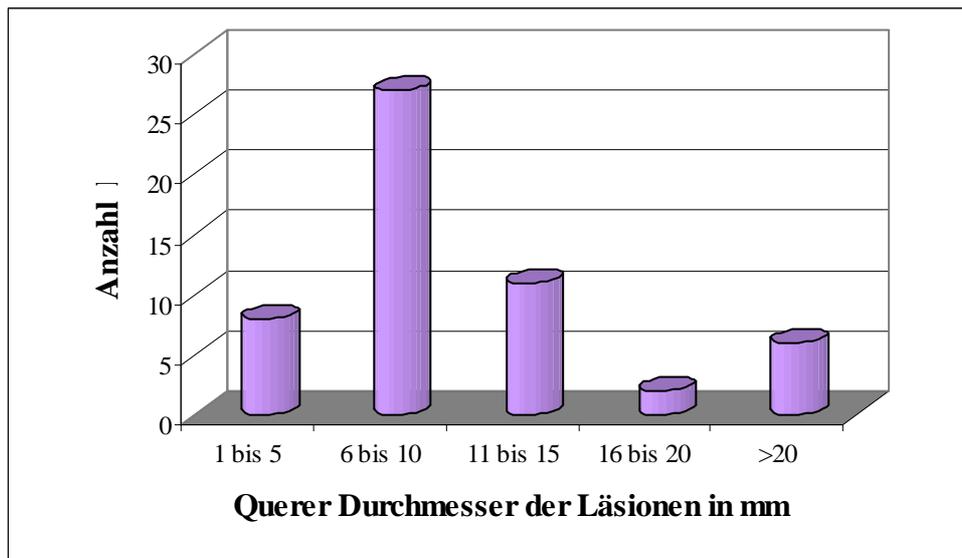


Abb. 56: Verteilung der Querdurchmesser in mm von n=54 Läsionen im Analogkollektiv, die nach HHMT offen exzidiert wurden

In der endgültigen Histologie nach der Operation wurde durch den Pathologen beurteilt, wie viel in mm vom Tumorrest im Präparat zu finden war. Es zeigte sich, dass es in 33 % gelungen war den Tumor histopathologisch komplett durch das HHMT zu entfernen. In weiteren 35 % gelang es, den Tumor bis auf maximal 5 mm zu verkleinern und in 31 % war der Tumorrest nach der Operation über 6 mm groß.

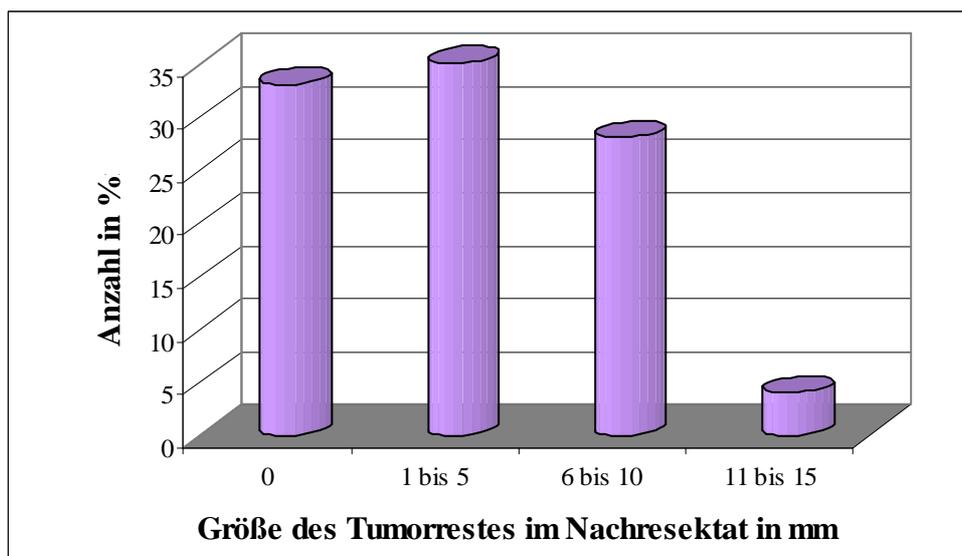


Abb. 57: Verteilung der histologischen Tumorrestgröße in mm im Nachresektat nach offener Excision

3.9 Kosten

Die Sachkosten für eine sonographisch geführte Vakuumbiopsie mit einer 8G Nadel zzgl. der Abrechnungsziffern für die Arbeitskraft belaufen sich auf:

| | |
|---|----------|
| 8G Hand-Held-Mammotome [®] -Nadel incl. Schlauchsystem | 390,70 € |
| Vakuumkanister | 13,15 € |
| Comprilanbinde 12cm | 7,50 € |
| Dermabond-Kleber | 14,10 € |
| | ----- |
| | 425,45 € |

Die Kosten für eine sonographisch geführte Vakuumbiopsie mit einer 11G Nadel zzgl. der Abrechnungsziffern für die Arbeitskraft belaufen sich auf:

| | |
|--|----------|
| 11G Hand-Held-Mammotome [®] -Nadel incl. Schlauchsystem | 344,10 € |
| Vakuumkanister | 13,15 € |
| Comprilanbinde 12cm | 7,50 € |
| Dermabond-Kleber | 14,10 € |
| | ----- |
| | 378,85 € |

Zum Vergleich belaufen sich die Sachkosten für eine radiologische Vakuumbiopsie mit einer 11G Nadel zzgl. der Abrechnungsziffern für die Arbeitskraft auf:

| | |
|--|----------|
| 11G Stereo-Mammotome-Nadel ohne Schlauchsystem | 316,70 € |
| Schlauchsystem für Stereo-Mammotome-Nadel | 27,40 € |
| Nadelführung für Stereo-Mammotome-Nadel | 11,40 € |
| Vakuumkanister | 13,15 € |
| Comprilanbinde 12 cm | 7,50 € |
| Dermabond-Kleber | 14,10 € |
| | ----- |
| | 390,25 |

4. Diskussion

Gutartige Läsionen der Brust wie z.B. Fibroadenome zeigen ein häufiges Auftreten bei jungen Frauen⁷¹. Das übliche Management bei der Diagnostik und Therapie von Fibroadenomen hat sich in den letzten Jahrzehnten verändert. Bis in die 80er Jahre wurden alle tastbaren Befunde exstipiert oder punktiert, wenn man eine Zyste vermutete. Erst seit den 90er Jahren wurde ein Fibroadenom mittels sonographisch gesteuerter Punktion zytologisch oder histologisch (z.B. Core-Cut-Biopsie) gesichert. Die Fibroadenome wurden belassen und einem Follow-up mit klinischer Untersuchung und Ultraschall unterzogen. Cant et al. konnten zeigen, dass das nicht operative Vorgehen dabei eine sichere Methode darstellt, in Bezug auf den Ausschluss eines Karzinoms, wenn es einem ausgewählten Patientinnengut vorbehalten blieb und eine histologische Sicherung erfolgt war⁷². In einer Studie von 1995 bei n=87 Fibroadenomen, zeigten 52 % im Follow-up eine Reduzierung ihrer Größe, 16 % blieben unverändert und 32 % nahmen an Größe zu. Kein Fibroadenom hatte sich in einem 5 Jahres Follow-up bösartig entwickelt⁷³. Die Einführung der sonographisch gesteuerten Vakuumbiopsie Ende der 90er Jahre stellt eine neue Maßnahme zur Diagnose und Therapie eines Fibroadenoms⁷⁴ dar. Die Patientin hat nun die Wahl zwischen einem klinisch und sonographischen Follow-up, das in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden sollte, und einer Resektion mittels minimal-invasiver Technik, hier mit dem Hand-Held-Mammotome[®]. Shabtai et al. sprechen sich jedoch dafür aus, dass bei Frauen nach dem 40. Lebensjahr, bei denen eine BB_{III}-Läsion entdeckt wird, immer eine histologische Sicherung erfolgen sollte⁷⁵, da eine Krebserkrankung nicht ausgeschlossen werden kann.

Die uns zugewiesenen Patientinnen hatten in vielen Fällen mit dem Frauenarzt die möglichen Vorgehensweisen bei Verdacht auf Fibroadenom oder suspekter bzw. symptomatischer Zyste diskutiert. Wir haben unseren Patientinnen mit der Verdachtsdiagnose eines Fibroadenoms eine zuerst kurzfristige sonographische Kontrolle im Abstand von ca. 8-12 Wochen angeboten. Alternativ wurde eine diagnostische Sicherung mittels Core-Cut-Biopsie oder als therapeutische Methode das HHMT mit dem Vorteil der Entfernung der Fibroadenoms erklärt.

Auch die Möglichkeit einer offenen Biopsie zur Entfernung des Fibroadenoms wurde besprochen. Die Patientinnen mit symptomatischen Läsionen aus diesem Kollektiv haben sich als Alternative zur offenen Biopsie für die sonographisch gesteuerte Vakuumbiopsie entschieden.

Wir haben keine Daten erhoben, um welche Art der Symptome es sich bei den betroffenen Frauen handelt und wie stark deren Ausprägung war. Angst, Karzinophobie, Schmerzen und das Gefühl etwas Störendes in sich zu tragen waren die häufigsten Symptome.

4.1 Indikationsliste

Da wir die sonographisch geführte Vakuumbiopsie als Alternative zur offenen Biopsie untersucht haben, entsprechen die Indikationen denen des konventionellen operativen Vorgehens. Wir haben die unterschiedlichen Indikationen gruppiert, orientierend an dem Indikationsspektrum der AG MIMI, woraus sich die in Material und Methoden genannte Indikationsliste ergibt. Wichtigstes Ziel ist die verlässliche Gewinnung abzuklärenden Gewebes⁶⁶.

Diese beinhaltet neben der Resektion symptomatischer gutartiger Befunde (1), kleine unklare Rundherde, bei denen die Core-Cut-Biopsie nicht geeignet erschien (2), diffuse Areale (3), den Ausschluss bzw. Nachweis eines Rezidivs nach brusterhaltender Therapie und Mastektomie (4), Nachweis eines DCIS bei sonographisch darstellbarem Mikrokalk (5), und den Karzinomnachweis (6), wenn die zuvor durchgeführte Core-Cut-Biopsie negativ war.

Die Indikationsgruppen 1, 2 und 6 sind in der Konsensusempfehlung der AG MIMI zu finden. Während die Gruppen 3, 4 und 5 von uns zusätzlich als Indikationen in unsere Liste aufgenommen wurden. Dies erschien uns sinnvoll und ist in der Konsensusempfehlung für Zentren mit umfangreicher Erfahrung ausdrücklich erlaubt.

Neben diesen Indikationen könnte das HHMT noch dazu genutzt werden, ein entstandenes Hämatom nach Operation oder vorangegangenen Vakuumbiopsie zu entfernen bzw. zu reduzieren.

Diese Arbeit fokussiert auf die erste Gruppe der gutartigen symptomatischen Befunde mit Verdacht auf Fibroadenom oder Zyste.

4.2 Patientinnenkollektiv

Von allen 846 Patientinnen (n=1000 Vakuumbiopsien), die sich in den drei Brustzentren vorstellten, wurden für diese Arbeit diejenigen ausgewählt, deren Läsionen nach Bildgebung, d.h. Mammographie und Sonographie, in die BI-RADS® III Gruppen klassifiziert wurden. Das waren 374 Läsionen bei 313 Patientinnen. Bei diesen Patientinnen wurden die BB_{III}-Läsionen aufgrund der Symptomatik mit der sonographisch geführten Vakuumbiopsie (Hand-Held-Mammotome®) reseziert, mit der Intention, die Läsionen komplett zu entfernen. Bei den Zysten bestand die Indikation zur Entfernung bei rezidivierenden symptomatischen Zysten oder bei suspekter Binnenstruktur. In den Jahren 2000-2006 wurden aus n=1000 Vakuumbiopsien 37 % mit dem Verdacht auf Fibroadenom oder Zyste durchgeführt. Es waren 343 BB_{III}-Läsionen mit Verdacht auf Fibroadenom und 31 Läsionen, bei denen eine Zyste vermutet wurde.

Die Vakuumbiopsie wurde bei Patientinnen jeden Alters durchgeführt. Unsere jüngste Patientin war 15 Jahre alt, die älteste 73 Jahre. Bei den BB_{III}-Läsionen lag ein Altersgipfel im 21. bis 30. Lebensjahr vor. Das korreliert mit den Autoren Nigro, Organ⁷⁶. In der Regel wurden die Patientinnen zur Exzision mittels offener Biopsie bzw. zur Resektion mittels HHMT überwiesen, da diese Methode den Einweisern bekannt war. Bei diesen Frauen wurde statt der Core-Cut-Biopsie die Vakuumbiopsie gewählt, da neben der Diagnosesicherung eine Resektion zur Beseitigung der Symptomatik angestrebt wurde. D.h., die Läsionen waren schmerzhaft, störend oder beeinträchtigten das Körperempfinden der Patientinnen, da sich die Läsionen an einer gut sichtbaren Stelle befanden. In anderen Fällen waren die Patientinnen z.B. durch Größenwachstum verängstigt. Alle Patientinnen hatten den Wunsch nach definitiver histologischer Klärung und Entfernung des Befundes.

4.3 BB_{III}-Läsionen

Symptome, die Frauen wegen Brustveränderungen zum Arzt führen sind: Schwellung, Knötchenbildung, Gewebeverdichtung, große Knoten, eingezogene Brustwarzen und Rötung⁷⁷. Die objektiv nachweisbaren Läsionen der Patientinnen werden seit 1993 vom American College of Radiology durch die Bildgebung, d.h. Mammographie und Ultraschall, in die BI-RADS[®]-Klassifikation eingeteilt. In dieser Arbeit wurden die Läsionen betrachtet, die in die US-BI-RADS[®] III Gruppe eingeteilt waren. Bei BI-RADS[®] III sollte eine Malignitätswahrscheinlichkeit von bis zu 2 % bestehen. Wir haben diese Läsionen BB_{III}-Läsionen benannt, d.h. als benigne eingeschätzte US-BI-RADS[®] III Läsionen (benign breast lesions). Als Verdachtsdiagnose handelte es sich um benigne gut abgrenzbare Befunde. In meiner Arbeit sind das: Verdacht auf Fibroadenom (n=343) und Verdacht auf Zyste (n=31). Diese Läsionen wurden in unserer Indikationsliste für das HHMT der Gruppe 1 zugeordnet. Dabei ist bekannt, dass Läsionen, die verdächtig auf ein Fibroadenom sind, mit anderen histopathologischen Entitäten korrelieren können. Ebenso können Zysten mit komplexen Binnenechos, ggf. mit Papillomen oder intrazystischen Karzinomen⁷⁸ assoziiert sein.

Die übrigen Läsionen aus dem Gesamtkollektiv sind nach BI-RADS[®] in die Gruppe IV-V zuzuordnen. Sie korrelieren mit praemalignen oder malignen Befunden. Sie sind in die Indikationsgruppen 2-6 aufgeteilt und werden in einer weiteren Doktorarbeit (Fr. Michaela Reichert) näher beschrieben.

BB_{III}-Läsionen haben in der Bildgebung v.a. im Ultraschall ein charakteristisches Aussehen. Neben der klaren Abgrenzbarkeit einer benignen Läsion zur Umgebung, ist ein wichtiges Merkmal einer als gutartig eingeschätzten Läsion die vertikale Ausrichtung, d.h. die Läsion ist in ihrer Grundfläche queroval oder rund in ihrer Orientierung zur Haut. Wir haben die Breite der Läsion zu ihrer Grundfläche in Relation gesetzt und konnten nachweisen, dass BB_{III}-Läsionen bis zu einer Größe von 2 cm eher rund sind, und bei zunehmender Größe erscheint die Grundfläche zunehmend queroval. Das stimmt mit der Einschätzung einer benignen Läsion im Ultraschall überein⁷⁹. Man kann umgekehrt sagen, je kleiner eine Läsion ist, desto weniger ist dieses Benignitätskriterium ausgeprägt und desto unsicherer wird die sonographisch gesteuerte Einschätzung der Dignität.

Die BB_{III}-Läsionen sind in ihrer Größe zuverlässig zu vermessen, da sie sich deutlich von ihrer Umgebung abgrenzen. In unserer Erhebung wurden nur die Läsionen mit Verdacht auf ein Fibroadenom oder Zyste betrachtet. Die gutartigen Mastopathieareale wurden ausgeklammert, da sie in ihren Grenzen schwer zu vermessen waren und die Größenangaben von Mastopathiearealen, z.B. durch zwei Untersucher, nicht reproduzierbar sind.

Die Größe jeder Läsion wurde im 2D-Ultraschallbild in zwei Ebenen in Länge mal Höhe in mm gemessen. Um die Befunde einfacher miteinander vergleichen zu können, wurde allerdings nur der quere Durchmesser der BB_{III}-Läsion als Parameter verwendet. Bei den Befunden, die wegen Verdacht auf eine Zyste biopsiert wurden, waren 8 % bis 5 mm groß. Die typische Zyste war in 83 % bis 20 mm groß. Und nur in 17 % der Fälle über 20 mm groß. In der Gruppe der Fibroadenome waren wenige Herde kleiner als 5 mm. 92 % der fibroadenomtypischen Läsionen waren bis 25 mm im queren Durchmesser groß. Die größte BB_{III}-Läsion, die mit der Vakuumbiopsie angegangen wurde, war 7 cm groß.

Neben der Größe und dem sonographischen Aussehen der BB_{III}-Läsionen untersuchten wir die Lokalisation der Befunde in der Brust. Der größte Anteil mit 50 % aller BB_{III}-Läsionen befand sich in den oberen äußeren Quadranten beider Mammae. Je 20 % befanden sich in den inneren oberen und äußeren unteren Quadranten. Mit 10 % waren nur wenige Läsionen in den inneren unteren Quadranten lokalisiert. In Einzelfällen befanden sich die Läsionen axillär und retromamillär. Man kann sagen, dass die Lokalisationen der BB_{III}-Läsionen in der Brust sich in ihrem Auftreten wie die Karzinome in der Brust verhalten⁸⁰.

4.4 Biopsie-Ergebnisse

4.4.1 11G und 8G Vakuumbiopsienadeln

Da in den Jahren 2000 bis 2001 nur die 11G Nadel zur Ausführung eines HHMT zur Verfügung stand, wurden in dieser Arbeit die ersten 75 Vakuumbiopsien mit der 11G Nadel durchgeführt. Seit 2002 steht für die Durchführung der Vakuumbiopsie auch die 8G zur Auswahl. Nach 2002 wurden nur noch 29 Vakuumbiopsien mit der 11G Nadel durchgeführt.

Welche Nadel eingesetzt wird, bleibt dem Operateur vorbehalten. Es wird versucht, die Nadelgröße der Größe der Läsion anzupassen. Wir haben in ca. 90 % der Biopsien die 8G Nadel verwendet und die 11G Nadel nur noch z.B. für thoraxwandnahe Befunde eingesetzt. Die 11G Nadel kann auch benützt werden, wenn sich die Läsion direkt neben einem Inlay befindet oder wenn es sich um Befunde sehr nah der Axilla handelt. Da mit der 11G Nadel aufgrund der kleineren Gewebeentnahmekammer, die Gewebeentnahme limitiert ist, wird die Verletzungsgefahr für das Inlay oder die axillären großen Gefäße als geringer angesehen. Allen weiteren Befunden blieben in unserer Erhebung die Verwendung der 8G Nadel vorbehalten.

4.4.2 Zylinderanzahl bei den verschiedenen Nadelgrößen

Die Zahl der zur Resektion notwendigen Gewebezylinder sollte von der Größe der zu entfernenden Läsion abhängig sein. Die Gewebekammer der 11G Nadel ist kleiner als die Gewebekammer der 8G Nadel. Das Gewebevolumen das mit der 8G Nadel gewonnen wird entspricht der dreifachen Menge des Volumens, das pro Zylinder mit der 11G Nadel gewonnen werden kann. Entsprechend hat man während eines Eingriffes als Operateur den Eindruck, dass mit der kleineren 11G Nadel mehr Zylinder nötig seien, um eine Läsion komplett zu entfernen. In unserem Kollektiv waren bis zu einer Größe der Läsion von 10 mm ca. zehn Zylinder nötig, um eine Läsion zu entfernen. Umso größer die Läsion wurde, umso mehr Zylinder benötigten wir, um sie komplett zu entfernen.

Bei einer Größe von 25 mm waren ca. 20 Zylinder nötig, um eine Läsion komplett zu entfernen. Wir fanden jedoch anders als erwartet, keine Abhängigkeit der Zylinderanzahl von der Größe der Nadel.

Im Verlauf der Untersuchung haben wir als Standard für uns definiert mindestens zehn Zylinder zu gewinnen. Auch wenn man während des Eingriffs den Eindruck hatte, die Läsion wäre nach wenigen Zylindern schon komplett entfernt.

4.4.3 Positionieren der Nadel und Zeitaufwand

Wenn sich der Befund während der Biopsie von der Nadel entfernte, oder diese verstopft oder defekt war, war eine wiederholte Positionierung nötig. In 80 % der Fälle gelang es uns, mit einer einmaligen Positionierung der Nadel im Gewebe den Herdbefund zu entfernen. Bei den anderen 20 % führten entweder technische Probleme dazu, dass die Nadel öfter im Gewebe platziert werden musste, oder der Befund hatte die Größe der Biopsiekammer überschritten. Es bedarf einer gewissen Übung, die Nadel richtig im Gewebe positionieren zu können. Bei sehr jungen Frauen war das Brustdrüsengewebe so derb, dass es oftmals sehr schwierig war, die Nadel direkt unter der Läsion platzieren zu können. Vergleichbar schwierig waren sehr thoraxwandnahe Befunde. Man muss die Nadel zwischen dem Muskel und der Läsion lokalisieren, was sich im Einzelfall als schwierig erwies. Auch sehr derbe Befunde, z.B. Fibroadenome mit hohem Fibroseanteil, waren schwer zu entfernen. Der Assistent als unentbehrliche Unterstützung muss dabei ein Verrutschen der Läsion über der Nadel verhindern. Bei der Stereotaxie wird eine Lernkurve für die ersten 20 Fälle angegeben, bei denen eine höhere falsch negativ Rate zu verzeichnen ist⁸¹. Es erscheint deshalb sinnvoll, auch bei der sonographisch geführten Vakuumbiopsie für die ersten 20 Fälle einen Erfahrenen bei der Biopsie zur Seite zu haben, der im Notfall eingreifen kann.

Die Zeit, die wir mit der 11G Nadel benötigten, betrug im Median 15 Minuten, bei der 8G Nadel 20 Minuten. Die höhere Minutenzahl kam dadurch zustande, dass mit der 8G Nadel zeitintensivere, größere Befunde biopsiert wurden. Weiterhin lag es an der Beschaffenheit der Läsionen und an der Größe der Befunde.

4.4.4 Schmerzen, Toleranz und Blutungsstärke bei der Vakuumbiopsie

Wir führten den Eingriff nach der Infiltration von 10 ml bis 20 ml Lokalanästhesie durch. Danach gaben 93 % der Patientinnen keine bis minimale Schmerzen an.

Entsprechend dazu war die Toleranz für den Eingriff in 95 % exzellent. In 3 % bestand eine mäßige Toleranz und nur in zwei Fällen war die Toleranz so schlecht, dass der Eingriff abgebrochen werden musste.

Die Stärke der Blutung während der Prozedur war in einzelnen Fällen sehr beeindruckend. Aber in 95 % der Fälle trat während der Biopsie nur eine minimale Blutung auf.

Zusammenfassend fanden wir, dass die minimal-invasive Methode eines HHMT mit geringen Schmerzen, guter Toleranz von Seiten der Patientinnen und geringem Blutverlust durchführbar war.

4.5 Histologische Ergebnisse und Validität

Seit Einführung der B-Klassifikation im Jahr 2002 war es möglich, die Validität einer minimal-invasiven Biopsie in Gruppen zu klassifizieren, die eine klinische Konsequenz eindeutig implizieren. Die vor dieser Einführung erhobenen Befunde wurden retrospektiv eingeordnet.

In 77 % der als Fibroadenom und Zysten eingeschätzten Läsionen ergab die Histologie nach HHMT ein Fibroadenom bzw. eine Zyste. Bei den 31 als Zysten eingeschätzten Läsionen bestätigte sich bei allen Befunden histologisch eine Zyste. In 12 % (n=45) benannte der Pathologe im histologischen Ergebnis ein mastopathisches Areal. Diese Zahl erscheint auf den ersten Blick sehr hoch, aber es handelte sich in einem Drittel um herdförmige Fibrosen und bei zwei Drittel um herdförmige Adenosen. Diese Herdbefunde können in der Bildgebung wie ein Fibroadenom aussehen. In 0,3 % (n=1) stellte sich eine Narbe heraus. In 7 % ergab die Histologie andere Entität wie z.B. zwei Lymphknoten, 18 Lipome/Angiolipome, ein Nippeladenom, ein Hämatom, zwei Hamartome und vier Mal eine Mastitis. Das waren in allen Fällen gut abgrenzbare Herdbefunde, die auch in der Bildgebung v.a. im Ultraschall eine BB_{III}-Läsion vortäuschen können.

14 Biopsien ergaben suspekta Histologien: in 1,6 % (n=6) ergab die Histologie ein Karzinom, in 0,8 % (n=3) eine ADH bzw. ALH und in 1,3 % (n=5) eine B3-Läsion. Zusammengefasst ergab sich ein B2 Befund in 96,3 % der Fälle. B3 Läsionen fanden sich in 2,1 % der Fälle und ein maligner B5 Befund lag in 1,6 % der Fälle vor.

Zur Überprüfung der Validität wurden alle Fälle, v.a. die mit unklarem malignem Potential, ausführlich in der interdisziplinären Tumorkonferenz besprochen. Die Frage nach der Vollständigkeit der Resektion wurde erörtert. Bei nicht malignem Potential der Veränderung wurde auf eine offene Biopsie verzichtet. Die Festlegung der post procedere Validität im Rahmen einer interdisziplinären Tumorkonferenz ist neu. Sie stellt eine Verbesserung der Qualität der Biopsie im Vergleich zur offenen Biopsie des vergangenen Jahrhunderts dar, wozu wir trotz umfangreicher Recherche keine Daten in der Literatur fanden. Jeder Operateur kennt aber zahlreiche Fälle mit Biopsien, die „am Befund vorbei“ operiert worden waren, da das Operationsergebnis nicht unmittelbar bildgebend überprüft wurde.

4.5 Follow-up

Bei der Kontrolle vier Tage nach der Vakuumbiopsie fanden wir in 86 % der Biopsien ein im Ultraschall nachweisbares und messbares Hämatom unterschiedlicher Größe. Kein Hämatom trat nach 14 % der Biopsien auf, in 16 % zeigte sich ein Hämatom bis 1 cm Größe. In 37 % der Biopsien war das Hämatom bis 2 cm groß und in 33 % konnte ein Hämatom über 2 cm gemessen werden. Als störend wurde ein Hämatom dann empfunden, wenn es sich im Verlauf nur langsam resorbierte. Typische Symptome waren Schmerzen, die die Patientin bei alltäglichen Handlungen beeinträchtigten. Diese als störend empfundenen Hämatome waren in der Regel über drei Zentimeter groß und fanden sich nach vier Tagen bei 7 % der Vakuumbiopsien. Die Hämatomgröße nach vier Tagen bei 8G und 11G Nadel im Vergleich ergab keinen signifikanten Unterschied im Ausmaß der Hämatombildung.

Nach vier Wochen im Follow-up war schon in 42 % der Fälle kein sonographisch nachweisbares Hämatom, und bei 48 % war das Hämatom schon kleiner als 2 cm.

Nach vier Wochen bestand ein störendes Hämatom nur noch bei 2 % der durchgeführten Biopsien.

Nach vier Monaten war bei 77 % der Fälle kein Hämatom mehr nachweisbar, in 20 % war das Hämatom zwischen 1 cm und 2 cm groß und nur in 2 % bestand überhaupt noch ein Hämatom über 2 cm. Nach vier Monaten waren Hämatome über drei Zentimeter Größe nicht mehr nachweisbar. Insgesamt waren 77 % der entstandenen Hämatome nach vier Monaten vollständig resorbiert und weitere 21 % der Hämatome hatten sich um mehr als die Hälfte verkleinert. In knapp einem Viertel der Patientinnen waren noch Hämatome vorhanden, trotzdem endete in einem Großteil der Fälle das Follow-up nach vier Monaten. Es waren Follow-up Untersuchungen nach 12 Monaten geplant. Wir denken, dass ein Teil der Patientinnen diese Nachuntersuchung in der Routinevorsorge bei ihrem Frauenarzt durchführen ließen. Bei einem weiteren Teil bestand kein Leidensdruck mehr, da die Patientinnen trotz bestehenden kleinen Hämatoms asymptomatisch waren. Und sich so der geplanten weiteren Untersuchung entzogen. Genauere Daten waren für uns aus organisatorischen Gründen nicht zu eruieren.

Ein Hämatom konnte auch zur Beunruhigung führen, da als Differenzialdiagnose auch ein Karzinom diskutiert werden muss. Das ultrasonographische Bild nach Vakuumbiopsie kann einen malignen Befund imitieren und ist immer wieder ein Fallstrick, wenn es darum geht, ein Ultraschallbild nach Biopsie zu interpretieren⁸².

Bei zwei Patientinnen konnten wir nicht unterscheiden, ob eine Läsion dem noch nicht resorbierten Hämatom entsprach, oder ob ein neuer Befund an dieser Stelle entstanden war. Es war dann nötig gewesen, mit der Patientin und dem Einweiser zu entscheiden, ob man abwartete oder ein Re-HHMT durchführte. Oder falls die Patientin ein wiederholtes HHMT ablehnt, sollte zur diagnostischen Sicherung eine offene Biopsie durchgeführt werden. Beide Patientinnen entschieden sich zum wiederholten HHMT und in beiden Fällen handelte es sich in der Histologie um ein Hämatom. Das spricht dafür, dass die sonographische Verlaufskontrolle des Hämatoms nach HHMT mit einiger Erfahrung nur selten zur Verunsicherung auf Seiten der Ärzte und der Patientinnen führen sollte.

4.6 Komplikationen bei der Vakuumbiopsie

Im Verlauf unserer Untersuchung hatten wir während und nach den Vakuumbiopsien nur sehr wenige Komplikationen. Die Rate lag bei 3,5 % bei 374 durchgeführten Vakuumbiopsien. Es gab sieben echte Komplikationen: zwei therapiepflichtige Wundinfekte, diese konnten ambulant mit lokaler Kühlung und oraler Antibiose behandelt werden. In einem weiteren Fall entwickelte sich ein Abszess, der operativ angegangen werden musste. Eine chirurgische Intervention erfolgte am OP-Tag wegen unstillbarer Blutung. In drei Fällen musste der Eingriff abgebrochen werden, zwei Mal wegen Schmerzen und ein Mal aufgrund einer Hyperventilationstetanie.

Es entwickelten sich insgesamt sechs punktionswürdige Hämatome, die im Verlauf abpunktierte wurden und komplikationslos abheilten. Um die Blutung gering zu halten, haben wir das Blut in der Biopsiehöhle mit der vor Ort liegenden Nadel abgesaugt. Nach dem Eingriff sollte die Biopsiehöhle noch komprimiert werden bis die Blutung steht⁸³, gelegentlich waren dazu fünf Minuten nötig.

Vital bedrohliche Komplikationen wie ein Pneumothorax sind im Beobachtungszeitraum nie vorgekommen.

In der Literatur wird die niedrige Komplikationsrate bei Costantini et al. in n=228 Fällen für sonographisch geführten Vakuumbiopsien (Hand-Held-Mammotome®) bestätigt⁸⁴. Auch für anderen Instrumente, die für die minimal-invasive Brustdiagnostik genutzt werden ist die Komplikationsrate niedrig. Wird aber von Haj et al. bei n=268 Fällen mit 6 % angegeben⁸⁵.

Die Patientinnen wurden von uns über die Risiken für minimal-invasive Biopsien an der Brust aufgeklärt, dies beinhaltet auch eine mögliche inkomplette Entfernung des Befundes. Die Patientinnen wurden auf eine Komplikationsrate von ca. 3,5 % hingewiesen. Dazu gehören Infektion, Blutung, Hämatom, postoperative Schmerzen, Verletzung von tieferen Strukturen unter der Brust, kosmetische Beeinträchtigung, Narbe und ggf. kleine Delle unter der Haut. Eine angepasste Aufklärung der einzelnen Patientin erhöht die Toleranz für den Eingriff⁸⁶. Es können so Reaktionen des vegetativen Nervensystems, wie vasovagale Synkope, Übelkeit und Kollapsneigung minimiert werden.

Abschließend kann man sagen, dass das Komplikationsrisiko bei der minimal-invasiven Methode einer sonographisch geführten Vakuumbiopsie mit 3,5 % sehr niedrig ist. Bedrohliche Komplikationen treten in unserem Kollektiv nicht auf.

Bei der Narbenbildung fanden wir einen deutlichen Vorteil für die Vakuumbiopsie verglichen mit einer offenen Biopsie. Hautnarben nach HHMT sind nach vier Monaten kaum noch zu erkennen, während bei der offenen Biopsie die Narbenbildung v.a. intramammär die Aussagekraft zukünftiger Mammographien sehr einschränken kann⁸⁷.

4.7 Rate der Komplettresektion

4.7.1 Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien

Direkt nach der Vakuumbiopsie wurde mittels Ultraschall eine Einschätzung vorgenommen, wie viel von der Läsion entfernt werden konnte. Insgesamt gesehen konnte eine sonographische Komplettentfernung in 89 % der Fälle erreicht werden. Dabei konnten Befunde in der Brust bis 10 mm mit der 8G Nadel in 100 % entfernt werden. Bei Befunden von 10 mm bis 20 mm sank die Rate der Komplettentfernung auf 93 % und bei Befunden von 20 mm bis 30 mm auf 86 %. Nur in Einzelfällen war bei noch größeren Befunden eine Resektion möglich. Mit der 11G Nadel wurde insgesamt eine geringere Rate an Komplettresektionen in Abhängigkeit von der Größe der Läsion erreicht. Bis 10 mm gelang uns die sonographische Komplettentfernung in 92 %. Diese sank relativ stark bei Befunden von 10 mm bis 20 mm auf 88 % und bei Befunden von 20 mm bis 30 mm auf 73 %. Größere Befunde wurden nicht mit der 11G Nadel biopsiert.

Die Patientinnen stellten sich nach vier Monaten nochmals zur Kontrolle im Brustzentrum vor, bei dieser Nachuntersuchung wurde die Rate der sonographischen Komplettresektionen erneut evaluiert. Diese Gesamtrate der sonographischen Komplettresektion sank im Follow-up um 8 % auf 81 %. Wir denken, dass aufgrund der Tatsache, dass nach vier Monaten die Hämatome in der Brust weitgehend abgeheilt waren, eine genauere Einschätzung der sonographischen Komplettresektion vorgenommen werden konnte.

Man muss davon ausgehen, dass direkt nach einer Biopsie das nachgelaufene Blut in die Biopsiehöhle die Einschätzung verschleiert. So wurden einige Befunde offenbar als sonographisch komplett reseziert eingeschätzt, aber das nachgelaufene Blut hatte die Einschätzung maskiert, und nach vier Monaten zeigte sich, dass die Läsion nicht komplett entfernt worden war.

Diese Arbeit konnte zeigen, dass das HHMT dazu genutzt werden kann, als benigne eingeschätzte Läsionen (BB_{III}-Läsionen) in der Brust zu entfernen. Dabei ist die sonographische Komplettentfernung der Läsion abhängig von der verwendeten Nadelgröße und von der Größe der Läsion.

In den meisten Studien wird die 11G Nadel für Befunde kleiner als 1,5 cm eingesetzt. In zahlreichen Studien wird sogar für eine sinnvolle Entfernung von Fibroadenomen mit der Vakuumbiopsie eine Grenze von 15 mm angegeben⁸⁸. Dabei muss abgewartet werden, ob diese Rate an Komplettresektionen unter 3D-Sicht noch gesteigert werden kann⁸⁹.

Die Rate der Komplettresektion nach Ultraschallkriterien ist abhängig von der Größe der Läsion und der Größe der verwendeten Nadel. Befunde mit einer Größe zwischen 1,5 cm und 2,0 cm sind in der Literatur nur in 50 % komplett nach Ultraschallkriterien entfernt worden. Bei einer Größe über 2 cm sind alle Fibroadenome inkomplett entfernt⁹⁰. Dabei ist die 11G Nadel benutzt worden, die bekanntlich weniger Material gewinnen kann. Bei der Nutzung der 8G Nadel ist mehr Gewebe zu gewinnen, es gelingt damit größere Befunde zu entfernen. In unserer Erhebung gelang eine Komplettresektion nach Ultraschallkriterien bei den BB_{III}-Läsionen mit der 8G Nadel bis 30 mm in 86 % der Fälle. Dagegen steht die Literatur, in verschiedenen Studien wird eine Komplettentfernung bei Läsionen > 2 cm nur in 68 % der Fälle erreicht^{91,92}.

4.7.2 Rate der histologischen Komplettresektion im Analogkollektiv

Wir wollten untersuchen, ob das HHMT dazu geeignet sei, Läsionen auch nach histologischen Kriterien komplett zu reseziieren. Aus dem Gesamtkollektiv der n=1000 Vakuumbiopsien wurden gut messbare Läsionen mit dem histologischen Ergebnis einer B3 und B5 Läsionen nach HHMT nachoperiert. Es handelte sich um eine Subgruppe von 54 Patientinnen. Es wurden nur die Fälle betrachtet, bei denen eine Komplettresektion angestrebt worden war. Von diesen Läsionen waren 15 % bis 5 mm groß, 50 % waren zwischen 6 mm und 10 mm groß, 20 % waren zwischen 11 mm und 15 mm und 15 % hatten eine Größe mehr als 15 mm. Dabei konnten wir nachweisen, dass es gelungen war, ein Drittel der Fälle vollständig mit der Vakuumbiopsie zu entfernen. Es war dem Pathologen im feingeweblichen Schnitt nicht mehr möglich, Residuen des Tumors zu finden. Allerdings war in einem Drittel der Tumorest noch 5 mm groß und in einem weiteren Drittel noch bis 15 mm groß.

Die Annahme, dass die Komplettentfernung einer B3 oder B5 Läsion auch von der Größe abhängt, hat sich nicht bestätigt.

Es stellt sich die Frage, ob sich das Hand-Held-Mammotome[®] zur kompletten Entfernung benigner Läsionen der Brust eignet⁹³. Aufgrund unserer Daten ist eine Entfernung eines eindeutig als benigne eingestufte Läsion durchaus möglich. Allerdings zeigen die Daten aus dem Analogkollektiv, dass bei sonographischer Komplettresektion nur in einem Drittel der Fälle auch von einer histologischen Komplettresektion auszugehen ist.

4.8 Kosten

Die Kosten für eine sonographisch gesteuerte Vakuumbiopsie setzen sich aus Materialkosten sog. Fixkosten und variablen Kosten (z.B. Arbeitszeit) zusammen. Die Fixkosten einer Vakuumbiopsie mit einer 8G Nadel beträgt 425,45€ und mit der 11G Nadel 378,85€. Dazu müssen noch die Kosten für die kleinen Materialien (z.B. Spritze, Skalpell etc.), die Kosten für Arbeitszeit eines Arztes und einer Arzthelferin sowie die Abschreibung des HHMT Gerätes gerechnet werden.

2001 wurden in einer Publikation von Bodai et al.⁹⁴ die Kosten einer Vakuumbiopsie mit einer offenen Biopsie verglichen. Dabei schienen die hohen Materialkosten die Entscheidung für die Vakuumbiopsie zunächst schwierig zu machen. Wenn alle Fixkosten und variable Kosten miteinander verglichen wurden, waren die Ausgaben für die Vakuumbiopsie deutlich geringer. In einer weiteren Studie wurde gezeigt, dass die Diagnosesicherung durch Brustbiopsien (stereotaktische oder sonographisch geführte Vakuumbiopsien) schneller durchführbar, und weniger invasiv ist. Sie ist kostengünstiger als offene Biopsien⁹⁵. Die Stereotaxie mit einer 11G Nadel verringert die Kosten zur Diagnosestellung im Vergleich mit einer offenen Biopsie um 20 %. Bei sonographisch gesteuerten Vakuumbiopsien ist sogar eine Verringerung der Kosten um 56 % beschrieben. Neben der Ersparnis der Materialkosten spart die Vakuumbiopsie im Vergleich mit der offenen Biopsie 71 % an Zeit⁹⁶. Seit 01.07.07 gibt es eine Bundesempfehlung der Spitzenverbände der Krankenkassen die Sachkosten für die Vakuumbiopsie zu übernehmen⁹⁷.

4.9 Schlussfolgerung

Im Rahmen der Brustkrebsdiagnostik werden viele Biopsien durchgeführt, dazu gehören auch die US-BI-RADS[®] III Befunde, wenn sie symptomatisch sind. In der Vergangenheit war für diese Befunde die offene Biopsie die Methode der Wahl. Diese Arbeit untersucht eine neue minimal-invasive Methode zur Resektion gutartiger symptomatischer Läsionen, die als Fibroadenome oder Zysten eingeschätzt wurden. Minimal-invasive Techniken sind mit hoher Toleranz von Seiten der Patientin verknüpft, bieten exzellente kosmetische Ergebnisse, eine minimale Morbidität und eine Senkung der Kosten bei der Diagnose von Brustläsionen⁹⁸. Die Vakuumbiopsie war als diagnostische Maßnahme entwickelt worden, ist aber auch zur Therapie von benignen Brusterkrankungen einsetzbar, um symptomatische Fibroadenome oder Zysten zu entfernen. Es bleibt offen und erscheint fraglich, ob die Vakuumbiopsie eventuell dazu genutzt werden könnte, kleine maligne Läsionen zu exzidieren⁹⁹.

Wenn es sich nach histologischer Sicherung um eine benigne Läsion handelt, erspart man der Patientin und dem Kostenträger die offene Biopsie, die sonst nötig gewesen wäre¹⁰⁰. Das HHMT erscheint somit als sinnvolle Alternative zur offenen Biopsie¹⁰¹.

Unsere Daten konnten zeigen, dass das HHMT im Vergleich zur offenen Biopsie eine sichere Methode mit geringer Komplikationsrate ist. In den allermeisten Fällen gelingt es, Läsionen bis 3 cm Größe nach sonographischen Kriterien vollständig zu entfernen. In einem Vergleichskollektiv messbarer Läsionen anderer Indikationen, die nachoperiert wurden, konnte gezeigt werden, dass allerdings nur ein Drittel der Läsionen vollständig histologisch entfernt worden war. Im Follow-up der Fibroadenome fanden sich nur Einzelfälle von Rezidiven, so dass davon ausgegangen werden kann, dass zurückbleibende Zellen in der Regel nicht zu einem erneuten Tumor proliferieren, aber erst Langzeituntersuchungen werden diese Relevanz zeigen.

Mit der sonographisch gesteuerten Vakuumbiopsie kann ambulant in Lokalanästhesie mit hoher Validität in den meisten Fällen eine sonographische Komplettresektion von einem Fibroadenom oder einer Zyste durchgeführt werden. Im Vergleich zur offenen Biopsie kann von niedrigen Komplikationsraten ausgegangen werden, bei exzellenten kosmetischen Ergebnissen und hoher Patientenzufriedenheit.

5.1 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es zu klären, ob die Resektion symptomatischer, als benigne eingeschätzte US-BI-RADS® III Läsionen (BB_{III}-Läsionen) mit dem HHMT im Prinzip möglich ist und eine gute Option darstellt. Aus dem Kollektiv der im Zeitraum von 7/2000 – 5/2006 in drei Brustzentren an 846 Frauen durchgeführten sonographischen Vakuumbiopsien (n=1000), wurden 374 BB_{III}-Läsionen ausgewählt. Diese wurden zur histologischen Sicherung mit der Intention einer Komplettresektion mit dem Hand-Held-Mammotome® angegangen. In allen Fällen wurde die minimal-invasive Biopsie als Alternative zu einer bestehenden Indikation zur offenen Biopsie aufgrund der Symptomatik vorgenommen.

In 343 Fällen bestand der Verdacht auf ein Fibroadenom, in 31 Fällen sollte eine symptomatische Zyste entfernt werden. Der Altersgipfel in dieser Patientinnengruppe lag zwischen 21 und 30 Lebensjahren. Fast die Hälfte (47 %) dieser benignen Veränderungen trat in den oberen äußeren Quadranten der Mamma auf. Drei Viertel der Mammaläsionen (77 %) waren bis 2 cm groß. In 96,3 % der Fälle bestätigte sich durch die gewonnene Histologie die Benignität der Verdachtsdiagnose. Alle als Zysten eingeschätzten Läsionen stellten histologisch auch Zysten dar. Von den anderen als benigne eingeschätzte Läsionen waren 77 % Fibroadenome, 12 % mastopathische Areale davon ein Drittel herdförmige Fibrosen und zwei Drittel herdförmige Adenosen. In 0,3 % ergab sich eine Narbe und in 7 % andere histologische Entitäten wie z.B. Lymphknoten oder Lipome. In 1,6 % ergab sich ein Karzinom und in 0,8 % eine ADH bzw. ALH. In 1,3 % ergab der histologische Befund eine B3-Läsion. Hiermit konnte durch das histologische Ergebnis die Korrektheit der Einteilung in BI-RADS® III bestätigt werden, in der eine Malignität unter 2 % vorliegen sollte.

In 86 % aller Biopsien war nach vier Tagen ein Hämatom im Biopsiegebiet nachweisbar. Davon waren drei Viertel nach vier Monaten komplikationslos ohne Intervention resorbiert.

Die Rate an Komplikationen mit 3,5 % über den gesamten Zeitraum der Erhebung war sehr niedrig. Hierbei handelte es sich um zwei Wundinfekte, einen Abszess, eine unstillbare Blutung am OP-Tag und drei Abbrüche.

Zwei davon wegen Schmerzen und einen Abbruch aufgrund einer Hyperventilationstetanie. Es gab im ganzen Zeitraum sechs Hämatome, die punktiert wurden. Schwerwiegende Komplikationen gab es nicht.

Alle als benigne eingeschätzten Läsionen wurden mit der Intention der Komplettresektion angegangen. Zuerst war nur die 11G Nadel auf dem Markt. Nach 2002 gab es auch die 8G Nadel, die allein aufgrund der größeren Menge an Gewebe, das gewonnen werden kann, größere Befunde leichter komplett entfernen kann. Mit der 8G Nadel gelang eine sonographische Komplettentfernung bei Befunden unter 1 cm in 100 % der Fälle, bei Befunden von 1 cm bis 2 cm in 93 %, und bei Befunden zwischen 2 cm und 3 cm in 86 % der Fälle.

Um die Rate der histologischen Komplettresektion nach Hand-Held-Mammotome[®] abschätzen zu können, haben wir analog aus dem Gesamtkollektiv der 1000 Vakuumbiopsien die 54 Fälle einer gut messbaren Läsion, die nach der minimal-invasiven Biopsie operativ exzidiert wurden, untersucht. Dabei fanden wir in einem Drittel eine histologische Komplettentfernung, in einem Drittel fanden sich Reste bis 5 mm und in einem weiteren Drittel war der Tumorrest zwischen 6 mm und 10 mm groß, unabhängig von der Größe der Läsion. Man muss also davon ausgehen, dass nach sonographisch eingeschätzter Komplettresektion in zwei Drittel der Fälle mit Resten des Tumors zu rechnen ist. Bei B3 und B5 Läsionen darf somit nicht auf die Nachoperation verzichtet werden, und es erscheint nicht sinnvoll, bei bildgebend komplett entfernten Karzinomen auf die definitive Operation zu verzichten.

Die sonographisch gesteuerte Vakuumbiopsie ist eine sinnvolle Option zur sonographischen Komplettresektion von symptomatischen, als benigne eingeschätzte Mammaläsionen mit hoher diagnostischer Sicherheit, guter Durchführbarkeit, geringen Komplikationen, und sehr guter Kosmetik, die zudem unter ambulanten Bedingungen in Lokalanästhesie durchführbar ist.

5.2 Summery

The objective of this work was to clarify if the resection of symptomatic, benign rated US-BI-RADS[®] III lesions (BB_{III}-Lesions) in principal is possible with the HHMT and therefore a good option. 374 BB_{III}-Lesions were selected from 846 women, who had ultrasound vacuum biopsies (n=1000) during the period from 07/2000 to 05/5006. These were with the intention of histological assurance and complete resection counteracted by the Hand-Held-Mammotome[®]. In all cases, the minimal invasive biopsy was used as an alternative to an existing indication to the open biopsy due to the symptoms.

In 343 cases, the suspicion of diagnose was fibroadenoma, in 31 cases a systematic cyst should be removed. The peak of the age range for this group of patients lay between 21 and 30 years. Almost half (47 %) of these benign changes appeared in the outer upper quadrant of the Mamma. Three quarters of the mamma lesions (77 %) were up to 2 cm in size. In 96.3 % of the cases the benignity of the diagnose was confirmed through the extracted histology samples. All cysts believed to be lesions also exhibited histological cysts. From the other benign lesions, 77 % were fibroadenoma, 12 % were mastopathic areas, 0.3 % were scar tissue and 7 % found themselves to be other histological entities like e.g. lymph nodes or lipoma. 1.6 % yielded a carcinoma and in 0.8 % a ADH. 1.3 % yielded the histological findings of a B3 lesion. Hereby, the correctness of the allocation in BI-RADS[®] III could be confirmed by the histological result, which is supposed to show a rate of malignancy less than 2 %.

In 86 % of all biopsies a haematoma was detectable in the biopsy area within four days. Thereof, three quarters were found to be reabsorbed after four months without intervention or complications.

The rate of complications over the entire period of the elevation was 3.5 % and therefore very low. They turned out to be two wound infections, an abscess and an insatiable bleeding on operation day and three abortions of procedures. Two of those due to pain and one due to tetany caused by hyperventilation.

During the entire period, there were six haematomas that had to be punctured. There were no severe complications detected.

All benign lesions were dealt with in the intention of complete resection. To begin with, only the 11G needle was available. After 2002, the 8G needle was also available and due to being able to allocate a greater amount of tissue, larger finds could be removed much easier. With the 8G needle we could completely remove finds less than 1 cm in 100 % of the cases, in finds between 1 and 2 cm 93 % of the cases and in finds between 2 and 3 cm 86 % of the cases.

To be able to evaluate the rate of the histologically complete resections after Hand-Held-Mammotomes[®], we have examined, out of the entire collective of 1000 vacuum biopsies, 54 cases of good measureable lesions, which were operatively excised after a minimal invasive biopsy. Thereby we found in one third a complete histological removal, in another third residues till 5 mm and in the remaining third tumour residues between 6 to 10 mm in size, independent of the size of the lesion. One must therefore consider, that in two third of ultrasound evaluated complete resections, remains of the tumour will be found. In case of B3 and B5 lesions, one must not abstain follow up operations and it appears unreasonable not to perform a definite operation in case of complete removal of carcinoma found in imaging diagnostics.

The ultrasound supported vacuum biopsy is a worthwhile option to completely remove symptomatic mamma lesions which are considered benign, providing a high standard of accuracy, good feasibility, a low rate of complications with an excellent cosmetic outcome and can be performed as ambulant treatment under local anaesthesia.

6. Anhang

6.1 Dokumentationsbogen

| | | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------|------------------------------|
| Nr-Bu | laufende Nummer im Buch | | |
| Eval | Monat der letzten Evaluation | m,j | |
| FollUp | Dauer des Follow-up in Monaten | m | |
| G | Nadelgröße in Gauge | 11/8 | |
| Datum | Datum der Biospieentnahme | tt.mm.jj | |
| Fall | laufende Nummer der Befunde | | |
| Pat. | laufende Nummer der Patientin | | |
| Opt. | Operateur | 0 | andere 2=Ass/Krapfl |
| | | 1 | Krapfl |
| Name | | | |
| Geb.Dat. | | tt.mm.jj | |
| Alter | in Jahren | | |
| Indik. | Indikation für den Eingriff | 1 | Fibroadenom Verdacht |
| | | 2 | unklarer Rundherd |
| | | 3 | Unklare Areale, Mastopathie |
| | | 4 | Lokalrezidiv Verdacht |
| | | 5 | DCIS Verdacht |
| | | 6 | Karzinom Verdacht |
| Brust | rechte oder linke Brust | 1 | Rechts |
| | | 2 | Links |
| | | 3 | Beidseits |
| Quadr. | Kennzeichnung des Quadranten | 1 | oben außen / 5 =retroareolär |
| | | 2 | oben innen / 6 =axillär |
| | | 3 | unten außen |
| | | 4 | unten innen |
| mm/mm | Größe des Befundes | a x b | in mm x mm |
| | | 0 | kein US-Befund messbar |
| mm2 | Produkt der beiden Messwerte | mm2 | |
| Zyl | Zahl der gebohrten Gewebszylinder | n | |
| Pos | Zahl des Positionierens | n | |
| min | Gesamtzeitaufwand des Eingriffs | | |
| SZ | Schmerzen | 1 | keine - minimal |
| | | 2 | spürbar – mäßig |

| | | | |
|------------------|--|-----------------|--------------------------|
| Tol | Toleranz | 1 | exzellent - gut |
| | | 2 | mäßig - geht so |
| | | 3 | nicht gut - nie wieder! |
| Blut | Stärke der Blutung | 1 | minimal |
| | | 2 | störend |
| | | 3 | besorgniserregend |
| Schwer? | Durchführung | 1 | leicht |
| | | 2 | wenig Probleme |
| | | 3 | mühsam -Abbruch |
| Bf.weg? | Wieviel Befund % sonographisch entfernt? | 1 | vollständig |
| | | 2 | über 50% entfernt |
| | | 3 | unter 50% entfernt |
| | | 4 | repräsentativ |
| | | 5 | nichts |
| Histo-Nr. | | 1 | Fibroadenom, Zysten |
| | | 2 | Karzinom |
| | | 3 | DCIS, ADH, CLIS |
| | | 4 | B3-Läsion |
| | | 5 | Mastopathie |
| | | 6 | Narbe |
| | | 7 | Sonstiges |
| Konkl? | Ist das Ergebnis schlüssig? | 1 | ja, nur Kontrolle |
| | | 2 | ja, offene PE nötig |
| | | 3 | ja, Therapie nötig |
| | | 4 | nein, weiteres nötig |
| HT 4 Tg | Hämatomgröße nach ca. 4 Tagen | a x b | mm x mm |
| HT 4 Wo | Hämatomgröße nach ca. 4 Wochen | a x b | mm x mm |
| HT 4 Mo | Hämatomgröße nach ca. 4 Monaten | a x b | mm x mm |
| Ht 4T m2 | Produkt a x b n. 4 Tagen | mm ² | |
| Ht 4T q | Hämatom nach 4 Tagen größer als der Befund? | 0 | kein Hämatom nach 4Tagen |
| | | 1 | gleich groß |
| | | 2 | kleiner |
| | | 3 | größer |
| Ht4Wm2 | Produkt a x b n. 4 Wochen | mm ² | |
| Ht4 Mm2 | Produkt a x b n. 4 Monaten | mm ² | |

| | | | |
|-----------------|---|-----------------|------------------------|
| Ht.weg? | Wieviel Hämatom in % sonographisch resorbiert? | 1 | vollständig resorbiert |
| | | 2 | über 50% resorbiert |
| | | 3 | unter 50% resorbiert |
| Sg 4 Tg | Größe der Sg. nach ca. 4 Tagen | a x b | mm x mm |
| Sg 4 Wo | Sugillationen nach ca. 4 Woche | a x b | mm x mm |
| Sg4Tm2 | Produkt a x b n. 4 Tagen | mm ² | |
| Sg4Wm2 | Produkt a x b n. 4 Wochen | mm ² | |
| Narb4W | Narbe nach 4 Wochen | 0 | nicht zu sehen |
| | | 1 | schwer zu finden |
| | | 2 | gut zu sehen |
| | | 3 | störend |
| Narb4M | Narbe nach 4 Monaten | 0 | nicht zu sehen |
| | | 1 | schwer zu finden |
| | | 2 | gut zu sehen |
| | | 3 | störend |
| Delle | Gewebedefekt zum Schluss | 0 | nicht zu sehen |
| | | 1 | schwer zu finden |
| | | 2 | gut zusehen |
| | | 3 | störend |
| Kosmetik | Beurteilung Arzt zum Schluss | 1 | sehr gut |
| | | 2 | besser als PE |
| | | 3 | schlechter als PE |
| Zufried | Zufriedenheit zum Schluss | 1 | sehr zufrieden |
| | | 2 | indifferent |
| | | 3 | unzufrieden |

Prozedere bei weiter abklärungsbedürftigen Befunden:

Freier Text:

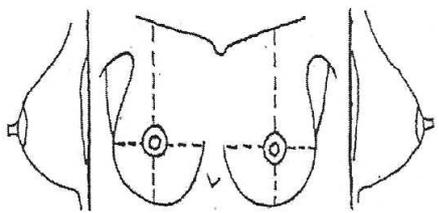
zweite Histologie, TNM, weitere Therapie

6.2 Befundbogen Mammadiagnostik

ASKLEPIOS KLINIKEN LANGEN-SELIGENSTADT



ASKLEPIOS Klinik Langen * Röntgenstr. 20 * 63225 Langen

| | |
|--|---|
| Pat.: | Brustzentrum Frauenklinik |
| Gyn.: | <i>Chefarzt Dr. med. E. Krapfl</i> Sekretariat Frau E. Scholle Telefon: (06103) 912 - 1365 Telefax: (06103) 912 - 1865 eMail: brustzentrum.langen@asklepios.com http://www.asklepios.com |
| Rö.: |  |
| HA.: | |
| Datum: | |
| Anamnese / Fragestellung: (Befunde, Brust-OPs, fam. Belastung, LP, Medikamente, Allergien) | |
| Mammae: | |
| Klinik: |  |
| Mammo.: | |
| Sono.: | |
| Diagnose / Zusammenfassende Beurteilung: | |
| Procedere / Empfehlung: | |
| <input type="checkbox"/> Kopie mitgegeben <input type="checkbox"/> Histo folgt <input type="checkbox"/> ausführlicher Bericht folgt nicht | |
| _____ lesbare Unterschrift Arzt | |
| FA = Fibroadenom HHMT= Hand-Held Mammotom STM= stereotakt. Mammotom SLN=sentinel lymph node BET= Brusterhaltende Therapie CHT=Chemotherapie | |

6.4 Bogen für die Tumorkonferenz

Interdisziplinäres Brustzentrum Langen

Chefarzt Dr. med. E. Krapfl

Organisatorische Leitung:
Dr. Ute Härtwig

Sekretariat:
Frau Scholle

Telefon: 06103 / 912-13 65
Telefax: 06103 / 912-18 65
e-mail: brustzentrum.langen@asklepios.com

ASKLEPIOS KLINIKEN



LANGEN-SELIGENSTADT

| | | |
|---|---|--|
| Patientin: | Alter: | |
| | Familiäre Belastung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | |
| | Menopausenstatus: <input type="checkbox"/> prä <input type="checkbox"/> post | |
| | Nebenerkrankungen: | |
| Klinischer Befund: | Mammographie (BIRADS): | |
| Präoperative Tumorgröße: _____ mm | | |
| klinisch <input type="checkbox"/> sonogr. <input type="checkbox"/> mammogr. <input type="checkbox"/> | | |
| cT ____, cN ____, M ____ | | |
| Biopsieart: <input type="checkbox"/> core-Stanze <input type="checkbox"/> HHMT <input type="checkbox"/> STMT <input type="checkbox"/> punch-biopsy | | |
| Histologie: | | |
| Grading: <input type="checkbox"/> G1 <input type="checkbox"/> G2 <input type="checkbox"/> G3 | | |
| Hormonrezeptoren: Östrogenrezeptor: <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ IRS-Score: (____ / 12) | | |
| Progesteronrezeptor: <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ IRS-Score: (____ / 12) | | |
| Her2-Neu: (immunhistochemisch) <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ Score: ____ | | |
| Staging: | | |
| Operative Therapie: | | |
| Postoperativer histologischer Befund: | | |
| <i>Tumorgröße:</i> _____ mm R0 <input type="checkbox"/> R1 <input type="checkbox"/> | | |
| <i>Lymphknoten:</i> <input type="checkbox"/> Sentinel <input type="checkbox"/> axilläre Lymphonodektomie | | |
| TNM-Klassifikation: | | |
| pT _____, pN _____ (____ / ____ LK), M _____, R _____, G _____, L _____, V _____ | | |
| Fragestellung: | | |
| Konsensus Fallkonferenz: | Datum: | |

6.5 Danksagung

Die vorliegende Dissertation wäre nicht zustande gekommen, wenn ich nicht breite Unterstützung und Hilfe gehabt hätte.

An erster Stelle sei Herrn Prof. Dr. Kaufmann gedankt für die Übernahme der thematischen Fragestellung.

Ferner sei an dieser Stelle Dr. Krapfl gedankt für die hilfreiche Betreuung und ständige Diskussionsbereitschaft.

Ein großes Dankeschön für die Hilfestellung bei der Auswertung der digitalen Daten geht an Fr. Michaela Reichert und ihren Mann.

Vielen Dank auch an Fr. Scholle für die stilistischen und orthografischen Korrekturvorschläge.

Zum Schluss sei meinem Mann Christian für die Geduld, Unterstützung und Aufmunterung während der „heißen Phase“ gedankt.

Ebenso sei all denen ein Dankeschön ausgesprochen, die nicht namentlich Erwähnung fanden, aber zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

6.6 Literaturverzeichnis

- ¹ Krebs in Deutschland, Häufigkeit und Trends, S. 14-15
In: Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.
5. überarbeitete aktualisierte Ausgabe, Saarbrücken, 2006
- ² Draper L
Breast cancer: trends, risks, treatments, and effects
AAOHN J. 2006 Oct;54(10):445-51; quiz 452-3
- ³ Seltzer MH
The significance of breast complaints as correlated with age and breast cancer
Am Surg. 1992 Jul;58(7):413-7
- ⁴ Kloskowski S, Ebeling K
Zum Nutzen der monatlichen Selbstuntersuchung der Brust für die
Früherkennung des Mammakarzinoms
Archiv für Geschwulstforschung 1990;Vol:60(5); p. 373-8
- ⁵ Wenderlein JM
Selbstuntersuchung der Brust unter persönlichkeitspsychologischen Aspekten
(Psychometrische Studie an 533 Frauen)
Zentralblatt für Gynäkologie 1978;Vol:100(17);1134-41
- ⁶ Schulz KD, Albert US
S3-Leitlinie Brustkrebs-Früherkennung in Deutschland
W. Zuckschwerdtverlag München; ISBN 3-88603-812-2; 2003, S. 23-26
- ⁷ Hartmann LC, Sellers TA, Frost MH, Lingle WL, Degnim AC, Ghosh K,
Vierkant RA, Maloney SD, Pankratz VS, Hillman DW, Suman VJ, Johnson J,
Blake C, Tlsty T, Vachon CM, Melton LJ, Visscher DW
Benign Breast Disease and the Risk of Breast Cancer
N Engl J Med 353;3:229-237

-
- ⁸ Schulz KD, Koller M, Lorenz W, Kreienberg R, Fischer R, Albert US
die Mitglieder der Planungskommission und Leiter der Arbeitsgruppen
“Konzentrierte Aktion Brustkrebs-Früherkennung in Deutschland”
Kurzfassung der Stufe-3-Leitlinie „Brustkrebs-Früherkennung in
Deutschland“. Elsevier-Urban & Fischer, Z.ärztl. Fortbild. Qual.
Gesundh.wes. (2004) 98:361-373.
- ⁹ Seltzer MH
Breast complaints, biopsies, and cancer correlated with age in 10000
consecutive new surgical referrals
Breast J. 2004 Mar-Apr;10(2):111-7
- ¹⁰ Balleyguier C, Ayadi S, Van Nguyen K, Vanel D, Dromain C, Sigal R
BIRADS classification in mammography
Eur J Radiol. 2007 Feb;61(2):192-4
- ¹¹ Levy L, Suissa M, Chiche JF, Teman G, Martin B
BIRADS ultrasonography
Eur J Radiol. 2007 Feb;61(2):202-11
- ¹² Tardivon AA, Athanasiou A, Thibault F, El Khoury C
Breast imaging and reporting data system (BIRADS): magnetic resonance
imaging
Eur J Radiol. 2007 Feb;61(2):212-5
- ¹³ Pavic D, Koomen M, Kuzmiak C, Pisano ED
Ultrasound in the management of breast disease
Curr Womens Health Rep. 2003 Apr;3(2):156-64
- ¹⁴ Malik G, Waqar F, Buledi GQ
Sonomammography for evaluation of solid breast masses in young patients
J Ayub Med Coll Abbottabad. 2006 Apr-Jun;18(2):34-7
- ¹⁵ Venta LA, Dudiak CM, Salomon CG, Flisak ME
Sonographic evaluation of the breast
Radiographics. 1994 Jan;14(1):29-50

-
- ¹⁶ Duda VF
Qualitäts-Sicherungs-Kommission „Mammasonographie“ der Deutschen
Gesellschaft für Senologie
www.senologie.org/download/pdf/qsk-mammasonographie.pdf
- ¹⁷ Madjar H, Ohlinger R, Mundinger A, Watermann D, Frenz JP, Bader W,
Schulz-Wendtland R, Degenhardt F
BI-RADS-analogue DEGUM criteria for findings in breast ultrasound-
consensus of the DEGUM Committee on Breast Ultrasound
Ultraschall Med. 2006 Aug;27(4):374-9
- ¹⁸ American College of Radiology (ACR) (2003)
Breast Imaging-reporting and data system (Bi-RADS) TM,
1st edn. American College of Radiology, Reston
- ¹⁹ Ibitoye BO, Adetiloye VA, Aremu AA
The appearances of benign breast diseases on ultrasound
Niger J Med. 2006 Oct-Dec;15(4):421-6
- ²⁰ Park CA, David LR, Argenta LC
Breast asymmetry: presentation of giant fibroadenoma
Breast J. 2006 Sep-Oct;12(5):451-61
- ²¹ Stehr KG, Lebeau A, Stehr M, Grantzow R
Fibroadenoma of the breast in an 11-year-old girl
Eur J Pediatr Surg. 2004 Feb;14(1):56-9
- ²² Nigro DM, Organ CH Jr.
Fibroadenoma of the female breast. Some epidemiologic surprises
Postgrad Med. 1976 May, 59(5):113-7
- ²³ Duda V
Kontrastmittel zur Kontrolle von Veränderungen an der Brust.
In: Degenhardt E (Hrsg) Kontrastmittelsonographie in der Gynökologie.
Thieme, Stuttgart, Kap. 8, S. 67-84 (1995)

-
- ²⁴ Chang YW, Kwon KH, Goo DE, Choi DL, Lee HK, Yang SB
Sonographic differentiation of benign and malignant cystic lesions of the breast
J Ultrasound Med. 2007 Jan;26(1):47-53
- ²⁵ Venta LA, Kim JP, Pelloski CE, Morrow M
Management of complex breast cysts
AJR Am J Roentgenol. 1999 Nov;173(5):1331-6
- ²⁶ Berg WA, Gutierrez L, Nassaiver MS, Carter WB, Bhargavan M, Lewis RS, Ioffe OB
Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assesment of breast cancer
Radiology. 2004 Dec;233(3):830-49
- ²⁷ Tardivon A, El Khoury C, Thibault F, Wyler A, Barreau B, Neuenschwander S
Elastography of the breast: a prospective study of 122 lesions
J Radiol. 2007 May;88(5 Pt 1):657-62
- ²⁸ Shetty MK, Shah YP, Sharman RS
Prospective evaluation of the value of combined mammographic and sonographic assessment in patients with palpable abnormalities of the breast
J Ultrasound Med. 2003 Mar;22(3):263-8;quiz 269-70
- ²⁹ Ranieri E, Barberi S, Caprio G, Civitelli L, Naticchioni E, Ceccarelli F, Rengo M
Diagnosis and treatment of fibroadenoma of the breast: 20 years' experience
Chir Ital. 2006 May-Jun;58(3):295-7
- ³⁰ Chao TC, Lo YF, Chen SC, Chen MF
Prospective sonographic study of 3093 breast tumors
J Ultrasound Med. 1999 May;18(5):363-70;quiz 371-2
- ³¹ Houssami N, Irwig L, Ung O
Review of complex breast cysts: implications for cancer detection and clinical practice
ANZ J Surg. 2005 Dec;75(12):1080-5

-
- ³² Rahbar G, Sie AC, Hansen GC, Prince JS, Melany ML, Reynolds HE, Jackson VP, Sayre JW, Bassett LW
Benign versus malignant solid breast masses: US differentiation
Radiology. 1999 Dec;213(3):889-94
- ³³ Pojchamarnwiputh S, Muttarak M, Na-Chiangmai W, Chaiwun B
Benign breast lesions mimicking carcinoma at mammography
Singapore Med J. 2007 Oct;48(10):958-68
- ³⁴ Anavi BL, Mishev GG, Ivanov GP
Giant fibroadenoma of the breast
Folia Med (Plovdiv). 2002;44(4):50-2
- ³⁵ Sapino A, Bosco M, Cassoni P, Castellano I, Arisio R, Cserni G, Tos AP, Fortunati N, Catalano MG, Bussolati G
Estrogen receptor-beta is expressed in stromal cells of fibroadenoma and phyllodes tumors of the breast
Mod Pathol. 2006 Apr;19(4):599-606
- ³⁶ Markopoulos C, Kouskos E, Mantas D, Kontzoglou K, Antonopoulou Z, Revenas K, Kyriakou V
Fibroadenomas of the breast: is there any association with breast cancer?
Eur J Gynaecol Oncol. 2004;25(4):495-497
- ³⁷ Azzopardi JG, Ahmed A, Millis RR
Problems in breast pathology
Major Probl Pathol. 1979;11:i-xvi,1-466
- ³⁸ Litzky LA
Pathology of the breast
Semin Roentgenol. 1993 Jul;28(3):259-67
- ³⁹ Meherbano KM, Jaywant M, Girish J, Kiran B, Sanjay K, Anjali J, Nilima L, Dilip S, Vikas Y, Ratnamala K, Walde MS
Solitary intraductal papilloma of the breast-a diagnostic dilemma and the role of conferencing between surgeons and cytologist.
Indian J Pathol Microbiol. 2006 Oct;49(4):582-5

-
- ⁴⁰ Peters J
Mastitis puerperalis - causes and therapy
Zentralbl Gynakol. 2004 Apr;126(2):73-6
- ⁴¹ Krause A, Gerber B, Rhode E
Puerperal and non-puerperal mastitis
Zentralbl Gynakol. 1994;116(8):488-91
- ⁴² Tan PH, Lai LM, Carrington EV, Opaluwa AS, Ravikumar KH, Chetty N, Kaplan V, Kelley CJ, Babu ED
Fat necrosis of the breast-a review
Breast. 2006 Jun;15(3):318-8
- ⁴³ Varas X, Leborgne JH, Leborgne F, Mezzera J, Jaumandreu S, Leborgne F
Revisiting the mammographic follow-up of BI-RADS category III lesions
AJR AM J Roentgenol. 2002 SEP;179(3):691-5
- ⁴⁴ Breast Care Ethicon Endo-Surgery Deutschland
Mammadiagnostik: State-of-the-Art. 6.Roundtable Meeting 10 Mai 2004,
Kongressband, mmi Verlag 2005
- ⁴⁵ Köchli OR
Entwicklung der minimal-invasiven Mammachirurgie-
Übersicht und eigene Erfahrungen
Gynäkol Geburtshilfliche Rundsch 2000; 40:3-12
- ⁴⁶ Lindfors KK, Rosenquist CJ
Needle core biopsy guided with mammography: a study of cost-effectiveness
Radiology. 1994 Jan;190(1):217-22
- ⁴⁷ Krainick U, Meyberg-Solomayer G, Majer I, Berning S, Hess S, Krauss K, Schiebeler A, Smyczek-Gargya B, Janzen J, Müller-Schimpfle M, Wallwiener D und Fersis N (2002). Minimal-invasive Mammabiopsien: Die Vakuumbiopsie (VB) mit dem Handheld (HH) MammotomeTM unter Ultraschallsicht – Erfahrungen und Indikationsspektrum des Brustzentrums Tübingen. Geburtsh Frauenheilk 2002;62:346-350

-
- ⁴⁸ Perry NM
Quality assurance in the diagnosis of breast disease. EUSOMA Working Party
Eur J Cancer. 2001;37(2):159-172
- ⁴⁹ Zardawi IM
Fine needle aspiration cytology vs. core biopsy in a rural setting
Acta Cytol. 1998 Jul-Aug;42(4):883-7
- ⁵⁰ Fersis N, Smyczek-Gargya B, Krainick U, Mielke G, Müller-Schimpfle M, Kiesel L, Wallwiener D
Klinische Erfahrungen mit perkutanen Biopsien der Brust und deren histologischen Beurteilung.
Zentralbl Gynäkol 2001 Mar;123(3):132-135
- ⁵¹ Dixon JM, Clarke PJ, Crucoli V, Dehn TC, Lee EC, Greenall MJ
Reduction of the surgical excision rate in benign breast disease using fine needle aspiration cytology with immediate reporting
Br J Surg. 1987 Nov;74(11):1014-6
- ⁵² Heywang-Köbrunner S, Schreer I (1996).
Bildgebende Mammadiagnostik. Transkutane Biopsiemethoden, Feinnadel-Aspirationszytologie, S. 107.
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1996, 1. Auflage. Kapitel 6.
- ⁵³ Hagedorn K, Krämer S, Mitze M, Breuel C, Schulz-Wendtland R, Bautz W, Lang N
Interventional methods in breast diagnosis. Histological vs. cytological evaluation of core cut biopsies of the breast
Aktuelle Radiol. 1998 Nov;8(6):278-82
- ⁵⁴ Scopa CD, Koukouras D, Spiliotis J, Harkoftakis J, Koureleas S, Kyriakopoulou D, Tzoracoleftherakis E
Comparison of fine needle aspiration and Tru-Cut biopsy of palpable mammary lesions
Cancer Detect Prev. 1996;20(6):620-4

-
- ⁵⁵ Britton P
Fine needle aspiration or core biopsy
The Breast 1999;8:1-4
- ⁵⁶ Schultz-Wendtland R, Aichinger U, Krämer S, Tartsch M, Kuchar I, Magener A, Bautz W
Sonographisch gezielte Stanzbiopsie: Wie viele Zylinder sind notwendig?
Fortschr Röntgenstr 2003;175:94-98.
- ⁵⁷ Catania S, Boccato P, Bono A, Di Pietro S, Pilotti S, Ciatto S, Ravetto C
Pneumothorax: a rare complication of fine needle aspiration of the breast
Acta Cytol. 1989 Jan-Feb;33(1):140
- ⁵⁸ Schulz-Wendtland R, Krämer S, Döinghaus K, Mitze M, Lang N
Interventional techniques in breast diagnosis: ultrasound controlled puncture biopsy
Aktuelle Radiol. 1997 Jan;7(1):30-4
- ⁵⁹ De Waal JC, Prechtel K, Weitz J, Staufer F, Pankratz-Hauer M, Nerlich A
Möglichkeiten und Grenzen der Mammadiagnostik unter besonderer Berücksichtigung der perkutanen Stanzbiopsie
Ultraschall in Med 2006;27:456-461
- ⁶⁰ Kuchler C, Heywang-Kobrunner SH, Schaumloffel U, Viehweg P, Hofer H, Buchmann J, Lampe D
Vacuum punch biopsy of the breast with stereotaxic guide. A new procedure for percutaneous diagnostic biopsy based on 120 cases
Radiologe. 1997 Aug;37(8):621-8
- ⁶¹ Heywang-Kobrunner SH, Schaumloffel U, Viehweg P, Hofer H, Buchmann J, Lampe D
Minimally invasive stereotaxic vacuum core breast biopsy
Eur Radiol. 1998;8(3):377-85

-
- ⁶² Kettritz U, Rotter K, Schreer I, Murauer M, Schulz-Wendtland R, Peter D, Heywang-Köbrunner SH
Stereotactic vacuum-assisted breast biopsy in 2874 patients: a multicenter study
Cancer. 2004 Jan 15;100(2):245-51
- ⁶³ Heywang-Köbrunner SH, Schreer I, Decker T, Böcker W
Interdisciplinary consensus on the use and technique of vacuum-assisted stereotactic breast biopsy
European Journal of Radiology 47 (2003) 232-236
- ⁶⁴ Gebauer B, Bostanjoglo M, Moesta KT, Schneider W, Schlag PM, Felix R
Magnetic resonance-guided biopsy of suspicious breast lesions with a handheld vacuum biopsy device
Acta Radiol. 2006 Nov;47(9):907-13
- ⁶⁵ Laufer U, Frentzel K, Knoblen B, Kirchner J, Donnerstag F, Liermann D
Minimal-invasive stereotaktische Mammabiopsie mit dem „Mammotome“
Zentralblatt Chir 1998;123, Suppl 5: 63-65
- ⁶⁶ Hahn M, Krainick-Strobel U, Duda V, Paepke S, Peisker U, Petrich S, Scheler P, Schwarz-Böger U, Sinn HP, Heywang-Köbrunner S, Schreer I
Zusammenfassung der Konsensusempfehlung zu Anwendung und Indikationen der Vakuumbiopsie der Brust unter Ultraschallsicht
Zentralbl Gynäkol 2005;127
- ⁶⁷ Krainick-Strobel U
Die Ultraschall (US)-geführte Vakuumbiopsie (VB) der Brust: Entwicklung eines Simulationsmodells, Auswertung von Patientinnenuntersuchungen, Erarbeitung des Indikationsspektrums und Konsensusempfehlung zur Anwendung der Methode
Geburtsh Frauenheilk 2005;66 DOI: 10.1055/s-2005-920859

-
- ⁶⁸ Krainick-Strobel U, Hahn M, Duda VF, Parpke S, Peisker U, Petrich S, Scheler P, Schwarz-Böcker U, Sinn HP, Heywang- Köbrunner S, Scheer I
Konsensusempfehlung zu Anwendung und Indikationen der Vakuumbiopsie der Brust unter Ultraschallsicht
www.senologie.org/download/pdf/Konsensusvakuumbiopsie_04.pdf
- ⁶⁹ Ibrahim AE, Bateman AC, Theaker JM, Low JL, Addis B, Tidbury P, Rubin C, Briley M, Royle GT
The role and histological classification of needle core biopsy in comparison with fine needle aspiration cytology in the preoperative assessment of impalpable breast lesions
J Clin Pathol. 2001 Feb;54(2):121-5
- ⁷⁰ Shaw CR, Wilson SA, O'Brien ME
Information needs prior to breast biopsy
Clin Nurs Res. 1994 May;3(2):119-31
- ⁷¹ Lumachi F, Ermani M, Brandes AA, Boccagni P, Polistina F, Basso SM, Favia G, D'Ámico DF
Breast complaints and risk of breast cancer. Population-based study of 2879 self-selected woman and long-term follow-up
Biomed Pharmacother. 2002 Mar;56(2):88-92
- ⁷² Cant PJ, Madden MV, Coleman MG, Dent DM
Non-operative management of breast masses diagnosed as fibroadenoma
Br J Surg. 1995 Jun;82(6):792-4
- ⁷³ Carty NJ, Carter C, Rubin C, Ravichandran D, Royle GT, Taylor I
Management of fibroadenoma of the breast
Ann R Coll Surg Engl. 1995 Mar;77(2):127-30
- ⁷⁴ Parker SH, Klaus AJ
Performing a breast biopsy with a directional, vacuum-assisted biopsy instrument
Radiographics 1997 Sep-Oct;17(5):1233-52

-
- ⁷⁵ Shabtai M, Saavedra-Malinger P, Shabtai EL, Rosin D, Kuriansky J, Ravid-Megido M, Ben Haim M, Ayalon AH
Fibroadenoma of the breast: analysis of associated pathological entities- a different risk marker in different age groups for concurrent breast cancer
Isr Med Assoc J. 2001 Nov;3(11):813-7
- ⁷⁶ Nigro DM, Organ CH Jr.
Fibroadenoma of the female breast. Some epidemiologic surprises
Postgrad Med. 1976 May;59(5):113-7
- ⁷⁷ Murillo Ortiz B, Botello Hernandez D, Ramirez Mateos C, Reynaga Garcia FJ
Benign breast diseases: clinical, radiological and pathological correlation
Ginecol Obstet Mex. 2002 Dec;70:613-8
- ⁷⁸ Ohlinger R, Frese H, Schwesinger G, Schimming A, Köhler G
Papillary intracystic carcinoma of the female breast-role of ultrasound
Ultraschall Med. 2005 Aug; 26(4):325-8
- ⁷⁹ Graf O, Helbich TH, Fuchsjäger MH, Hopf G, Morgun M, Graf C, Mallek R
Ultrasound follow-up of palpable solid, probably benign breast lesions (BI-RADS category III)
Rofo. 2004 Sep; 176(9):1251-6
- ⁸⁰ Darbre PD
Recorded quadrant incidence of female breast cancer in Great Britain suggests a disproportionate increase in the upper outer quadrant of the breast
Anticancer Res. 2005 May-Jun;25(3c):2543-50
- ⁸¹ Liberman L, Benton CL, Dershaw DD, Abramson AF, LaTrenta LR, Morris EA
Learning curve for stereotactic breast biopsy: how many cases are enough?
AJR Am J Roentgenol. 2001 Mar;176(3):721-7
- ⁸² Docktor BJ, MacGregor JH, Burrowes PW
Ultrasonographic findings 6 months after 11-gauge vacuum-assisted large-core breast biopsy
Can Assoc Radiol J. 2004 Jun;55(3):151-6

-
- ⁸³ Simon JR, Kalbhen CL, Cooper RA, Flisak ME
Accuracy and complication rates of US-guided vacuum-assisted core breast biopsy: initial results
Radiology. 2000 Jun;215(3):694-7
- ⁸⁴ Costantini R, Sardellone A, Marino C, Giamberardino MA, Innocenti P, Napolitano AM
Vacuum-assisted core biopsy (Mammotome) for the diagnosis of non-palpable breast lesions: four-year experience in an Italian center
Tumori. 2005 Jul-Aug;91(4):351-4
- ⁸⁵ Haj M, Kniaz D, Eitan A, Solomon V, Cohen I, Loberant N
Three years of experience with advanced breast biopsy instrumentation (ABBI)
Breast J. 2002 Sep-Oct;8(5):275-80
- ⁸⁶ Barreau B, Tastet S, Lakdja F, Henriques C, Valentin F, Labat MJ, Dilhuydy MH
Patients' information in percutaneous core breast biopsy
Bull Cancer. 2005 Mar;92(3):257-65
- ⁸⁷ Gunderson RB, Sager EM
Mammographic findings after breast-preserving procedure
Tidsskr Nor Laegeforen. 1991 Aug 20;111(19):2420-2
- ⁸⁸ Parker SH, Klaus AJ, McWey PJ, Schilling KJ, Cupples TE, Duchesne N, Guenin MA, Harness JK
Sonographically guided directional vacuum-assisted breast biopsy using a handheld device
AJR AM J Roentgenol. 2001 Aug;177(2):405-8
- ⁸⁹ Baez E, Huber A, Vetter M, Hackeloer BJ
Minimal invasive complete excision of benign breast tumors using a three-dimensional ultrasound-guided mammotome vacuum device
Ultrasound Obstet Gynecol. 2003 Mar;21(3):267-72

-
- ⁹⁰ Sperber F, Blank A, Metser U, Flusser G, Klausner JM, Lev-Chelouche D
Diagnosis and Treatment of Breast Fibroadenomas by Ultrasound-Guided
Vacuum-Assisted Biopsy
Arch Surg. 2003, 138:796-800
- ⁹¹ Fine RE, Beth A, Boyd BA, Pat W, Whitworth PW, Kim JA, Harness JK,
Burak WE
Percutaneous removal of benign breast masses using a vacuum-assisted hand-
held device with ultrasound guidance
The American Journal of Surgery 2002;184(4):332-336.
- ⁹² March DE, Coughlin BF, Barham RB, Goulart RA, Klein SV, Bur ME, Frank
JH, Makari-Judson G
Breast masses: Removal of all US evidence during biopsy by using a handheld
vacuum-assisted device-initial experience
Radiology. 2003;227(2):549-555.
- ⁹³ Hahn M, Krainick U, Peisker U, Krapfl E, Paepke S, Scheler P, Duda V,
Petrich S, Solbach C, Gnauert K, Hoffmann J.
Eignet sich das Hand-Held-Mammotome[®] zur kompletten Entfernung benigner
Läsionen der Brust?
Geburtsh Frauenheilk 2004;64:719-722
- ⁹⁴ Bodai BI, Boyd B, Brown L, Wadley H, Zannis VJ, Holzmann M
Total cost comparison of 2 biopsy methods for nonpalpable breast lesions
Am J Manag Care. 2001 May;7(5):527-38
- ⁹⁵ Liberman L, Kaplan JB
Percutaneous core biopsy of nonpalpable breast lesions: utility and impact on
cost of diagnosis
Breast Dis. 2001;13:49-57

-
- ⁹⁶ Alonso-Bartolome P, Vega-Bolivar A, Torres-Tabanera M, Ortega E, Acebal-Blanco M, Garijo-Ayensa F, Rodrigo I, Munoz-Cacho P
Sonographically guided 11-G directional vacuum-assisted breast biopsy as an alternative to surgical excision: utility and cost study in probably benign lesions
Acta Radiol. 2004 Jul;45(4):390-6
- ⁹⁷ Bundesempfehlung gemäß § 86 SGB V der Spitzenverbände der Krankenkassen und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung zur Finanzierung der Leistungen und der Sachkosten im Zusammenhang mit der Durchführung von Vakuumstanzbiopsien zum 1. Juli 2007
Deutsches Ärzteblatt, Jg. 104, Heft 25, 22. Juni 2007, Seite 1862
- ⁹⁸ Vargas HI, Agbunag RV, Khaikhali I
State of the art of minimally invasive breast biopsy: principles and practice
Breast Cancer. 2000;7(4):370-9
- ⁹⁹ Iwuagwu O, Drew P
Vacuum assisted biopsy device-diagnostic and therapeutic applications in breast surgery
Breast. 2004 Dec;13(6):483-7
- ¹⁰⁰ Carpentier E, Maruani A, Michenet P, Bonneau C, Degand P, Lebas P
Can US-guided vacuum-assisted biopsies be an alternative to diagnostic surgery in cases of non-diagnostic core needle biopsy?
J Radiol. 2005 May;86(5 Pt 1):475-80
- ¹⁰¹ Cassano E, Urban LA, Pizzamiglio M, Abbate F, Maisonneuve P, Renne G, Viale G, Bellomi M
Ultrasound-guided vacuum-assisted core breast biopsy: experience with 406 cases
Breast Cancer Res Treat. 2006 Jul 13

DREIEICHPLATZ 1 • 63303 DREIEICH
TELEFON 06103-899789 • E-MAIL UTELOCHER@HOTMAIL.COM

UTE HÄRTWIG

PERSÖNLICHE INFORMATIONEN

- Familienstand: verheiratet, 1 Kind, Paula, geb. 2007
- Nationalität: deutsch
- Geburtsdatum: 04.11.1970
- Geburtsort: Heidenheim an der Brenz

SCHULBILDUNG

1977-1981 Grundschule in Herbrechtingen
1981-1987 Progymnasium in Herbrechtingen
1987-1990 Max-Planck-Gymnasium in Heidenheim
Abschluss: Abitur

AUSBILDUNG

1990-1991 Schwerstbehindertenbetreuung, Caritas in Ulm
1991-1994 Ausbildung zur Krankenschwester, BWK in Ulm

HOCHSCHULSTUDIUM

1994-2000 Medizinstudium an der Johann Wolfgang Goethe-
Universität Frankfurt
1996 Ärztliche Vorprüfung
1997 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
2000 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
2000-2001 Praktisches Jahr in den Städtischen Kliniken Frankfurt
am Main-Höchst und im Addington Hospital in
Durban/Südafrika

BERUFSERFAHRUNG

2001-2007 Assistenzärztin in Gynäkologie und Geburtshilfe in den
Asklepios Kliniken Langen/Seligenstadt

- 2007 Facharztprüfung

Dreieich 01.07.2008

Schriftliche Erklärung

Ich erkläre, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel:

Die Resektion symptomatischer gutartiger Mammaläsionen mittels sonographisch geführter Vakuumbiopsie (Hand-Held-Mammotome®)

in dem Zentrum der Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

unter Betreuung und Anleitung von Prof. Dr. med. Manfred Kaufmann

mit Unterstützung durch Dr. med. Eckart Krapfl (Chefarzt der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Asklepios Klinik Langen)

ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Frankfurt 01.07.08