

Brustultraschall - Mammasonographie

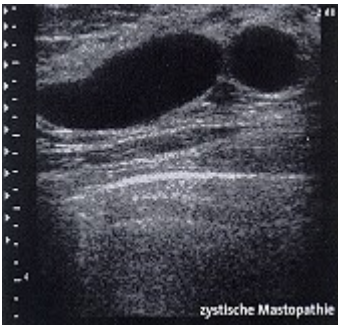


Die Mammasonographie ist ein bildgebendes Verfahren, das aus der Diagnostik von Mammabefunden nicht mehr wegzudenken ist. Dabei muß gleich zu Beginn einem wichtigen Mißverständnis begegnet werden, demzufolge die Ultraschalluntersuchung der Brust in Konkurrenz zu anderen diagnostischen Verfahren, insbesondere der Mammographie, gesehen wird. Die Sonographie der Brust ist ein Verfahren, das die Mammographie ergänzt, diese nicht ersetzt und zusammen mit ihr eine diagnostische Einheit ergibt in der Abklärung eines Mammabefundes.



Weiterhin muß bedacht werden, daß weder die Sonographie noch die Mammographie ein Verfahren darstellt, das einen histologischen Befund des Drüsengewebes bzw. eines Herdbefundes liefern kann; das sonographische Bild eines Herdbefundes weist lediglich in den meisten Fällen eine Korrelation zum histologischen Befund auf. Voraussetzung zur Durchführung der Mammasonographie ist die Fähigkeit, eine Mammographie interpretieren zu können. Jeder Palpationsbefund ist mit einer technisch einwandfreien Mammographie abzuklären. Bei Kontrollen von **Zysten, Fibroadenomen** und **Entzündungen** kann im Intervall auf die Mammographie verzichtet werden. **Bei Kindern, Jugendlichen und Schwangeren ist primär die Sonographie einzusetzen.** Die Untersuchung erfolgt in Rückenlage bei hyperabduziertem Arm mittels Liniarschallkopf von 7,5 MHz (auch Breitband 5 – 10 MHz und höher) in transversalen und sagittalen Ebenen und sollte auch die Axilla miteinbeziehen.

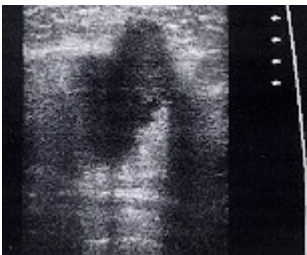
Die Mammasonographie ist vor allem zu Abklärung von Palpationsbefunden wertvoll und eignet sich nicht zum Screening. Der bei Mammakarzinomen häufig vorhandene Mikrokalk kann mit der Sonographie übersehen werden und ist mit der Mammographie abzubilden. Die wesentlichste Aufgabe der Mammasonographie liegt in **der Differenzierung von soliden und zystischen Läsionen.**



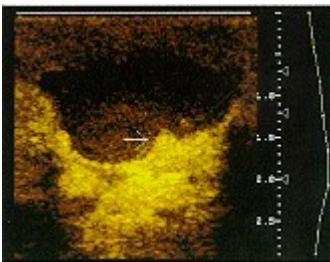
Zysten sind meist echoleer mit dorsaler Schallverstärkung, zarten Wandkonturen, rund oder oval, gelegentlich lobuliert und septiert. Kleine Zysten, zelluläre Sedimente, dickes Sekret oder Blut als Inhalt erschweren die Beurteilung. Solide Mammaläsionen können benigner und maligner Genese sein. Dies lässt sich sonographisch gelegentlich differenzieren, es bestehen allerdings fließende Übergänge zwischen gut- und bösartig.



Fibroadenome sind oval, bisweilen lobuliert, echoarm, scharf begrenzt mit Randschatten, dorsaler Schallverstärkung, evt. Kalkschatten und lassen sich auf Kompression verdrängen.



Das klassische **Mammakarzinom** ist echoarm, inhomogen, unscharf begrenzt, bewirkt eine Zerstörung der anatomischen Strukturen und hat eine starke dorsale Schallauslösung. Es gibt aber Übergänge von echoreich bis zystisch, selbst gutartige Tumoren können imitiert werden. Ein rein intraduktales Tumorwachstum kann sich der sonographischen Darstellung entziehen.



Entzündliche Veränderungen der Brust sind mitunter schwierig vom inflammatorischen, zystischen oder nekrotischen Karzinom zu unterscheiden, da ähnliche klinische und sonographische Symptome bestehen können.

Die Cellulitis ist durch eine verdickte echogene Cutis und Subcutis mit erweiterten Lymphspalten gekennzeichnet. Abszesse sind je nach Reifegrad zystoid, inhomogen und haben eine dorsale Schallverstärkung und einen dicken echoreichen Randsaum (Abszessmembran). Posttraumatische, postoperative und postradiogene Läsionen sind immer Kontext mit der Symptomatik sonographisch zu bewerten.

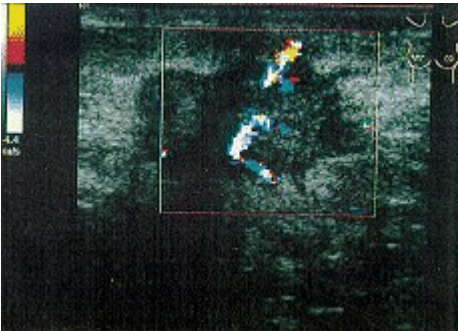
Die Mammasonographie ist zudem für geführte Punktionen äußerst hilfreich und erhöht die diagnostische Treffsicherheit.

Die adjuvante Sonographie der Axilla dient vor allem der Beurteilung des Lymphknotenstatus, woraus sich

differenzialdiagnostische Überlegungen einer sonographisch untersuchten Mammaläsion eröffnen können.

Farbkodierte, gepulste Dopplersonographie:

Die farbkodierte, gepulste Dopplersonographie ist die Methode, mit der die meisten Untersucher die sonographische Durchblutungsuntersuchung von Herdbefunden der Mamma durchführen. Deshalb soll sie hier etwas ausführlicher beschrieben werden.

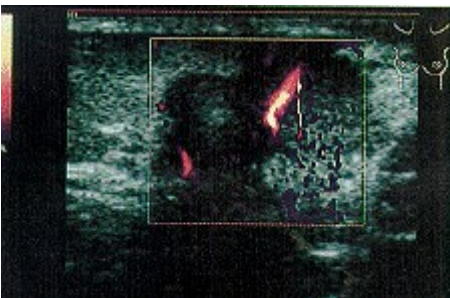


Bei dieser Methode wird das empfangene Dopplersignal aus dem Blutfluß durch Farbe kodiert. Die Blutflußgeschwindigkeit wird in verschiedenen Farben und Helligkeiten kodiert. Die Richtung des Blutflusses ist bei dieser Untersuchung unwichtig. Gefäße, deren Lumen unter dem Auflösungsvermögen im B-Bild liegen, können so indirekt (über ihren Blutfluß) sichtbar gemacht werden. Durch die Farbkodierung können aus der Farbe zusätzliche Informationen gewonnen werden. Eine Analyse der Dopplerflußkurve ist mit dem Duplexdoppler zusätzlich möglich. Dessen Dopplerfenster wird genau in das farbige Gefäß gelegt.

Maximum entropy method (MEM)

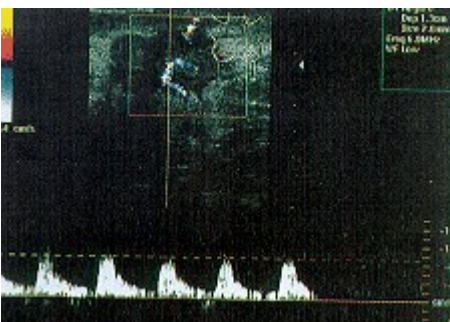
Im Vergleich zum konventionellen Dopplerprinzip, das nur minimale Blutflußgeschwindigkeiten von ca. 1-3 cm/s erfassen kann, kommen mit dieser Farbtechnik extrem langsame Flußgeschwindigkeiten (minimal 0,1 mm/s) exzellent zur Darstellung.

Diese Eigenschaften versprechen, daß MEM speziell in der Darstellung des langsamen Blutflusses, wie er beispielsweise in Tumoren oder der Organdurchblutung, neue Möglichkeiten eröffnet.



Die besten reproduzierbaren Parameter zur Charakterisierung einer Dopplerkurve scheinen die aus den Pulscurven errechneten **Dopplerparameter** (Resistenzindex, Quotient, Pulsatilitätsindex) zu sein. Diese Parameter beschreiben zwar eine Pulscurve nur sehr unvollständig, da sie nur die maximale Systolenhöhe und die Enddiastolenhöhe berücksichtigen, doch sind sie die Werkzeuge, um eine Dopplerprofilkurve am objektivsten zu charakterisieren.

Man verwendet in erster Linie den Resistenzindex, um die Pulscurve zu charakterisieren, da er eine Größe zwischen 0 und 1 darstellt und somit in Prozentzahlen den Gefäßwiderstand ausdrücken kann.



Zur Charakterisierung eines Tumors verwenden die meisten Untersucher nur den geringsten Resistenzindex, den sie im Tumor oder dessen unmittelbarer Umgebung registrieren können. Dies geschieht aus der

Überlegung heraus, daß der Unterschied zwischen malignen und benignen Tumoren sich im Bereich der Kapillaren zeigt, wo sich die Neovaskularisation abspielt. In diesen Gefäßabschnitten herrschen sehr geringe Widerstände. Der höhere Blutfluß in den großen zuführenden Gefäßen muß sich nicht unbedingt bemerkbar machen. Durch eine große Anzahl an Kapillaren reduziert sich der Gefäßwiderstand im Strombett. Daraus leitet sich also die Begründung ab, nur den geringsten gemessenen Resistenzindex in die Diagnostik einzubeziehen. Die klinische Erfahrung rechtfertigt dieses Vorgehen.

Diskussion:

Die farbkodierte sonographische Untersuchungen kann die Tumordifferenzierung der Brustdrüse in ihrer Sicherheit verbessern. Die zusätzliche Farbdarstellung konnte die Treffsicherheit in der Dignitätsbeurteilung bei malignen Mammatumoren um 12,4 % steigern, bei benignen Prozessen ergab sich eine Steigerung um 14,8 % im Vergleich zur alleinigen Darstellung im üblichen B-Bild. Im Hinblick auf die benignen Tumoren ist die Spezifität der ausschließlichen B-Bild-Sonographie bzw. der ausschließlichen Farbsonographie identisch, nämlich jeweils 70,1 %. Erst die Kombination beider Verfahren bedeutet eine Verbesserung der Treffsicherheit auf 90,1 %.

Beide Verfahren sind folglich keine alternativen Methoden, sondern ergänzen sich in ihrer Aussagekraft und erreichen in Kombination eine Spezifität von über 90 %.