



Die Feinnadelpunktion – ein Überblick

Ihre Möglichkeiten, Grenzen, Nischen und ihre Zukunft

Peter Spieler

Institut für Pathologie, Abteilung für Zytodiagnostik, Kantonsspital St. Gallen

Die Feinnadelpunktion – ein Überblick

Ihre Möglichkeiten, Grenzen, Nischen und ihre Zukunft

Quintessenz

● Die Feinnadelpunktion (FNP) ist eine minimalinvasive Technik, um aus Organen und dem Gewebe Zellmaterial zur morphologischen Diagnosestellung zu gewinnen.

● Die Methode ist sowohl bei palpablen Knoten als auch in Kombination mit einer Endoskopie oder mit bildgebenden Verfahren anwendbar.

● Am häufigsten wird die FNP zur präoperativen Abklärung von Schilddrüsenläsionen, im Follow-up von malignen Tumoren sowie in Kombination mit einer Endoskopie, einem transkutanen oder einem endoskopischen Ultraschall eingesetzt. In vielen anderen Situationen findet sie komplementäre Anwendung, in erster Linie bei der Stanzbiopsie.

● Die Feinnadelpunktion kann in praktisch allen tumordiagnostischen Bereichen zum Einsatz gelangen. Sie ist ausgesprochen ökonomisch und ermöglicht mit kleinem Zeitaufwand eine schnelle Diagnosestellung. Dies bedeutet auch eine geringere subjektive und objektive Belastung für den Patienten.

● Für das Erzielen guter diagnostischer Resultate sind neben der Erfahrung des Zytopathologen das Beherrschen der Punktions-technik sowie die Qualität der zytologischen Ausstriche entscheidend. Zur Optimierung der Methode für Anwender, aber auch als Lehrmittel und Ansporn für Einsteiger haben wir an unserem Institut einen Film auf CD-ROM produziert, der in deutscher, französischer und englischer Sprache vorliegt. Er benennt wichtige Merkmale rund um die FNP und demonstriert die technischen Details der FNP, des Ausstrichs und der Fixation bzw. der Möglichkeit zur flüssigkeitsbasierten Aspiration des Zellaspirates.

Der Film kann unter der folgenden Adresse bestellt werden:

EMH Schweizerischer Ärzteverlag AG
Farnsbürgerstrasse 8, CH-4132 Muttentz,
E-Mail: verlag@emh.ch.

Ponction à l'aiguille fine – une vue d'ensemble

Ses possibilités, limites, niches et son avenir

Quintessence

● *La ponction à l'aiguille fine (PAF) est une méthode minimale invasive permettant de prélever du matériel cellulaire des organes et tissus aux fins de poser le diagnostic morphologique.*

● *Cette méthode peut être appliquée aussi bien sur des nodules palpables que lors d'une endoscopie ou d'un examen d'imagerie diagnostique.*

● *La ponction à l'aiguille fine s'utilise le plus souvent pour le diagnostic préopératoire de pathologies thyroïdiennes, dans le follow-up de tumeurs malignes et lors d'une endoscopie, d'une échographie transcutanée et endoscopique. Elle se pratique à titre complémentaire dans de nombreuses autres situations, en premier lieu la ponction-biopsie.*

● *La ponction à l'aiguille fine peut quasiment se pratiquer dans tous les domaines diagnostiques tumoraux. Elle est extrêmement économique, ne prend que très peu de temps, permet un diagnostic rapide et ne stresse que très peu le patient, subjectivement et objectivement.*

● *Pour de bons résultats diagnostiques, en plus de l'expérience du cytopathologiste, la technique de ponction et la qualité des frottis cytologiques sont très importantes. Pour optimiser la méthode pour l'utilisateur, mais aussi pour le débutant en tant que moyen didactique stimulant, nous avons réalisé un film sur CD-ROM à notre institut. Il existe en versions allemande, française et anglaise. Il rend attentif à d'importants points concernant la PAF, de même qu'à certains détails de la PAF et à la technique d'étalement et de fixation, sans oublier l'option de préparation du matériel aspiré en phase liquide.*

Ce film peut être commandé à:

*EMH, Editions médicales suisses SA
Farnsbürgerstrasse 8, CH-4132 Muttentz,
e-mail: verlag@emh.ch.*

Traduction Dr G.-A. Berger

Fine needle biopsy – an overview

Its possibilities, limits, niches and its future

Summary

● Fine needle biopsy (FNB) is a minimally invasive method for removal of cellular material from organs and tissues for morphological diagnosis.

● The method can be used both where nodes are palpable and in combination with endoscopy or imaging techniques.

● Fine needle biopsy is employed most commonly for preoperative assessment of thyroid lesions, in follow-up of malignant tumours and in combination with endoscopy and transcutaneous and endoscopic ultrasound. In many other situations it plays a complementary role, primarily for punch biopsy.

● Fine needle biopsy can be used in practically all areas of tumour diagnosis. It is extremely economical, takes little time, speeds diagnosis and involves little subjective and objective discomfort for the patient.

● Decisive for good diagnostic results are, apart from the cytopathologist's experience, biopsy technique and quality of the cytological smears. To optimise the method for users, and also as a learning aid and stimulus for newcomers to the technique, we in our institution have produced a film on CD-ROM. It is available in German, French and English. It draws attention to noteworthy features in and around FNB and to details of FNB technique as well as smear and fixing technique and the possibility of fluid-based preservation of the cell aspirate.

To order the film contact:

EMH Swiss Medical Publishers
Farnsbürgerstrasse 8, CH-4132 Muttentz,
E-Mail: verlag@emh.ch.

Translation R. Turnill, MA

* CME zu diesem Artikel finden Sie auf S. 1189 oder im Internet unter www.smf-cme.ch.

* Vous trouverez les questions à choix multiple concernant cet article à la page 1190 ou sur internet sous www.smf-cme.ch.

Einleitung

Entwicklung der Feinnadelpunktion

William J. Frable [1] hat vor gut 20 Jahren einen umfassenden historischen Überblick über die Entwicklung der Feinnadelpunktion (FNP) publiziert. Demzufolge soll bereits im Jahr 1847 ein gewisser M. Kun zum ersten Mal über eine FNP berichtet haben. Obwohl in der Folge vielfach auf die Methode aufmerksam gemacht und diese in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts am Memorial Hospital an verschiedenen Organen wie etwa der Lunge, der Prostata oder an den Weichteilen praktiziert wurde, konnte sie sich vorerst nicht durchsetzen. Erst in den 1960er Jahren erlangte sie breitere Anwendung in der klinischen Abklärung von tumorösen Prozessen. Am Karolinska-Krankenhaus in Stockholm bildeten sich um S. Franzén [2] und J. Zajicek [3] Forschergruppen, die mit zytologisch/histologischen Korrelationen an grossen Patientenkollektiven zeigen konnten, dass die diagnostischen Resultate der FNP mit denjenigen von Probeexzisionen (PE) vergleichbar sind. Mit der Optimierung der Röntgentechnik und der Einführung neuer bildgebender Verfahren wie der Computertomographie und vor allem der Sonographie in der klinischen Diagnostik hat die FNP Mitte der 1970er Jahre einen neuen Stellenwert erhalten [4, 5]. Jetzt konnten nichttastbare Organveränderungen in allen Körperkompartimenten mittels einer minimaltraumatisierenden transkutanen Intervention (SONO-FNP) selektiv einer morphologischen Diagnose zugeführt werden. In den letzten Jahren hat die Miniaturisierungstendenz in der Elektronik auch die Sonographie und ihre Anwendungsmöglichkeiten beeinflusst. Heute stehen kleinste Schallgeräte zur Verfügung, die in Kombination bei vielen endoskopischen Eingriffen eingesetzt werden können; während der Endoskopie werden Läsionen sichtbar gemacht und mittels ultraschallgesteuerter FNP (EUS-FNP) morphologisch abgeklärt [6].

Handhabung, Optimierungsmöglichkeiten

Die Voraussetzungen für das Erzielen guter diagnostischer Resultate sind:

- eine individuelle Indikationsstellung für eine Interventionsmethode im Sinne der komplexen und nichtkompetitiven Entscheidungsfindung;
- wenn nötig, die entsprechende Erfahrung mit der Sonographie;
- eine ausreichende Punktionserfahrung;
- eine optimale Ausstrich- und Fixationstechnik.

Für den Zytopathologen sind die drei letzten Punkte von entscheidender Bedeutung, da nur an quantitativ und qualitativ optimalem Zellaspirat zuverlässige Diagnosen gestellt werden können [7]. Eigene Erfahrungen und viele Untersuchungen in der Literatur [8, 9] zeigen, dass der

interventionell tätige Zytopathologe für die besten diagnostischen Resultate garantiert. In der täglichen Praxis ist diese Ideallösung aus mehreren Gründen nur in einem kleinen Patientensegment realisierbar. Unter unseren Einsendern gibt es viele Fachspezialisten (Gynäkologen, Radiologen, HNO-Fachärzte, Endokrinologen, Onkologen, Internisten und Allgemeinmediziner), die in ihrer Praxis erfolgreich Feinnadelpunktionen durchführen. Vergleichende Untersuchungen bestätigen, dass gezieltes Training sowohl die Qualität des Aspirates als auch die diagnostischen Resultate signifikant verbessern kann [10]. Vor diesem Hintergrund haben wir an unserem Institut einen Ausbildungsfilm hergestellt, der als Hilfestellung zur Optimierung der Methode für Anwender, aber auch als Lehrmittel und Ansporn für Einsteiger dient. Der dreisprachige Film auf CD-ROM benennt wichtige Merkmale rund um die FNP und demonstriert die technischen Details der FNP, des Ausstrichs und der Fixation bzw. der Möglichkeit zur flüssigkeitsbasierten Asservierung des Zellaspirates [11]. Viele Organe verlangen eine differenzierte Punktionstechnik, was in unserem Film am Beispiel von Schild- und Brustdrüse demonstriert wird. Die Veränderungen der Mamma sind in der Regel reich an Bindegewebe, und die Intervention hat sehr ausgedehnt fächerförmig zu erfolgen. Bei gut durchbluteten Organen (etwa der Schilddrüse) muss die FNP-Technik der jeweiligen Situation und der persönlichen Erfahrung angepasst werden. Dasselbe gilt für die endoskopische FNP und für Punktionen, welche durch bildgebende Methoden unterstützt werden. Wird die FNP nur durch das Einlegen einer Nadel ausgeführt, ohne zusätzlich mit einer Spritze Sog zu erzeugen, lassen sich für Brustdrüsenläsionen in der Regel keine guten diagnostischen Resultate erzielen [12]. Diese Technik kann unter Umständen bei parenchymatösen Läsionen der Schilddrüse und bei Lymphknoten Anwendung finden. Feinnadelpunktionen nach unserer Definition werden mit Nadeln mit einem Durchmesser von <0,9 mm (21–26G) durchgeführt; das aspirierte Material dient zur Herstellung von zytologischen Ausstrichpräparaten, die nach Lufttrocknung oder Feuchtfixation gefärbt und anschliessend lichtmikroskopisch beurteilt werden. Je feiner die Nadel, desto weniger traumatisierend ist die Intervention, desto weniger Blut wird aspiriert und desto einfacher ist die Diagnosestellung. Die Vor- und Nachteile der FNP gegenüber der histologischen PE wurden in vielen Veröffentlichungen diskutiert und deren Bedeutung im klinischen Einsatz betont (Tab. 1 ). Zur Verbesserung und Sicherung der Qualität dieser Methode im technischen und interventionellen, aber auch im diagnostischen und administrativen Bereich sind in den vergangenen Jahren von nationalen Fachgesellschaften Guidelines erarbeitet worden. Stellvertretend für alle diese Be-

Tabelle 1. Vor- und Nachteile der Feinnadelpunktion im Vergleich zur diagnostischen Probeexzision.

Feinnadelpunktion	
<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
Einfachheit	Material häufiger nicht adäquat und/oder repräsentativ tiefere Sensitivität (häufiger falsch-negative Resultate) zu wenig Material für ausgedehnte Zusatzanalysen Erfahrungsdefizit der interventionell tätigen Ärzte
Schnelligkeit	
ambulant/«bedside» durchführbar	
Schnelldiagnose möglich	
keine Anästhesie nötig	
kein Operationssaal nötig	
multiple und wiederholte Interventionen möglich	
ökonomisch	

mühungen verweisen wir auf die ausführlichen Richtlinien der nordamerikanischen «Papanicolaou Society of Cytopathology» von 1997 [13]. Feinnadelpunktionen von Halsorganen werden von den Patienten subjektiv häufig als unangenehm empfunden und gehen oft mit Schmerzen, die bis in den Schädel- oder Thoraxbereich ausstrahlen, einher. Dagegen wird die Punktion der Brustdrüse in den meisten Fällen gut toleriert und ist schmerzarm, ausgenommen bei schweren mastopathischen Läsionen.

Auf eine allgemeine vergleichende Diskussion der Vor- und Nachteile der FNP gegenüber der Stanzbiopsie zur Gewinnung eines Gewebezylinders möchten wir an dieser Stelle verzichten. Wir werden dieses Thema organspezifisch im Kapitel «Brustdrüse» kurz behandeln.

Die diagnostische und differentialdiagnostische Herausforderung für den Zytopathologen ist gross und steigt mit der Zunahme ultraschallgezielter Interventionen ständig. Sie vermag nur durch den Einsatz von immunzytochemischen und molekulargenetischen Zusatzanalysen, aufgrund profunder histopathologischer Kenntnisse und unter stetiger korrelativer Qualitätskontrolle bezüglich der histologischen Schlussdiagnose gemeistert zu werden.

Präparation der Zellproben für die Zytodiagnostik

In der Schweiz gilt als Standardmethode zur Präparation der Zellproben für die Zytodiagnostik das Ausspritzen des Zellaspirates auf Objektträger mit anschliessendem Ausstreichen und Fixieren mittels eines alkoholhaltigen Mediums. Luftgetrocknete Ausstriche empfehlen wir nur in besonderen Fällen (z.B. die May-Grünwald-Giemsa-Färbung bei lymphoproliferativen Prozessen), da diese Präparationsart sowohl für die Diagnostik als auch für immunzytochemischen Analysen Nachteile birgt. Mit der (halb)automatisierten Dünnschichttechnik wird die flüssigkeitsbasierte Zellasservierung auch im Bereich der FNP zunehmend eingesetzt [14]. Sie bietet für Punkteur und Diagnostiker viele Vorteile. Ihr Nachteil besteht in methodisch bedingten, zytomorphologischen Artefakten (Zell- und Zellkernschumpfung oder -clustering, Verlust nichtepithelialer Zellen und nichtzellulären Materials),

was bei gutdifferenzierten Neoplasien erhebliche Differenzierungsprobleme gegenüber reaktiven Zellveränderungen verursachen kann [15]. Das Dünnschichtverfahren stellt die Methode der ersten Wahl für die Lymphomdiagnostik und für sämtliche immunzytochemische Analysen, insbesondere bei Lymphozytenmarkern, dar. Die Möglichkeiten der flüssigkeitsbasierten Zellverarbeitung werden in unserem Film demonstriert [11].

Zusatzanalysen

Die in der Histologie gängigen Zusatzanalysen (Zytochemie, Immunzytochemie, Molekulargenetik) zur Diagnoseoptimierung oder in prädiktivem Kontext sind von wenigen Ausnahmen abgesehen auch bei feuchtfixierten und vorgefärbten zytologischen Ausstrichpräparaten anwendbar [16, 17]. Die wichtigsten Immunmarker sind Zytokeratine, CA-Antigene, endokrine Epitope, Hormonrezeptoren, mesenchymale und lymphozytäre Epitope sowie tumortypische Antigene. Auf letztere wird bei der Besprechung der einzelnen Organe speziell hingewiesen, für die Lymphomdiagnostik verweisen wir auf das Kapitel «Lymphknoten». Für grössere Immunpanels stellt die beschränkte Anzahl verfügbarer zytologischer Ausstrichpräparate einen limitierenden Faktor dar. Mittels Zellasservierung lassen sich repräsentative Präparate in ausreichender Zahl herstellen, wodurch das Problem für das Dünnschicht- oder Zellblockverfahren in vielen Fällen gelöst werden kann. Zytologische Präparate eignen sich besonders für Genomanalysen jeglicher Art (quantitative DNA-Analyse mittels statischer Zytometrie [ICM-DNA], Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung [FISH]), da sämtliche Kerne intakt sind und das Genom vollständig erhalten bleibt. In Zukunft bestünde somit die Möglichkeit, vor der konventionellen Tumordiagnostik und der klinischen Entscheidungsfindung mittels eines minimalen Eingriffs eine genom-basierte Tumorklassifikation vorzunehmen.

Zellverschleppung

Das Thema der Zellverschleppung wird von Ärzten an entsprechenden Fortbildungsveranstaltungen regelmässig angesprochen und auch

von Patienten häufig hinterfragt. Wir können uns diese Tatsache am ehesten mit Professor Hackethals medienwirksamem Kreuzzug gegen die Prostata-FNP erklären, der vor 20 Jahren unter dem Titel «Haustierkrebs wird zum Raubtierkrebs» grosse Beachtung fand. In vielen klinisch-wissenschaftlichen Untersuchungen konnte bis heute weder eine erhöhte Tumorrezidivrate noch eine verkürzte Überlebenszeit nach einer FNP-Intervention nachgewiesen werden; alle diesbezüglichen Studien bis 1984 wurden von E. Sprenger [18] kritisch zusammengestellt. Über Knotenbildung als Folge der Absiedelung von Tumorzellen im Stichkanal wird sporadisch berichtet. Da die spontane Tumorzellausschwemmung ins Blut ein biologisches Phänomen ist und die definitive Tumordiagnostik wohl auch in naher Zukunft eine Domäne der mechanischen Zell- und Gewebeentnahme bleiben wird, scheint uns die Diskussion um die Zellverschleppung müssig zu sein. Dies um so mehr, als seit einigen Jahren mit Nadeln und Interventionshilfen punktiert wird, die das Gewebe deutlich stärker traumatisieren als die FNP.

In der Folge sollen die verschiedenen Möglichkeiten für den Einsatz der Feinnadelpunktion – mit und ohne Ultraschallunterstützung – aufgezeigt und ebenfalls die jeweiligen organspezifischen Stärken und Schwächen der Methode sowie die Optionen für endoskopie- bzw. sonographiegestützte Interventionen mittels FNP diskutiert werden.

Transkutane FNP von hautnahen Läsionen (mit und ohne Ultraschall)

Halsregion, vor allem Schilddrüse und Speicheldrüsen

Die Halsregion ist ein anatomisch komplexes Kompartiment mit gehäuft knötigen Läsionen in der Schilddrüse, den Nebenschilddrüsen, Speicheldrüsen, Lymphknoten, in der Haut und in den Weichteilen. Interventionen zur morphologischen Diagnosestellung sind oft indiziert. Mit der FNP lässt sich die Dignität der Veränderung ohne grossen Aufwand sicherstellen, was für das weitere Prozedere und eine allfällige Operationsplanung in diesem Bereich von grosser Bedeutung sein kann [19]. Mittels Ultraschall können Läsionen den unterschiedlichen Halsorganen zugeordnet und Veränderungen mit komplexer Sonomorphologie oder multiple, benachbarte Knoten unter Ultraschallsicht getrennt punktiert werden.

Der Stellenwert der FNP im Bereich der minimalinvasiven und präoperativen Abklärung von Schilddrüsenknoten ist unbestritten [20]. Sonographisch lassen sich die Veränderungen differenziert darstellen und aufgrund des Schallbildes manchmal auch schon morphologisch einteilen (Zysten, Entzündung). Die ultraschall-

gesteuerte FNP erlaubt es, ausgewählte, nicht-palpable und kleine Knoten (>1 cm) für die morphologische Diagnostik zu selektieren [21]. Erfahrungsgemäss sind Läsionen von <1 cm Durchmesser schwierig zu treffen, und vielfach wird nur Blut aspiriert. Bei adenomatösen Tumoren (follikuläre Neoplasien) der Schilddrüse ohne eindeutige zelluläre Malignitätskriterien kann allein mittels histologischer Untersuchung die Dignität der Läsion festgestellt werden [22]. Eine zellbildanalytische quantitative DNA-Bestimmung (ICM-DNA) an Zellen des Punktionsausstrichs ist hilfreich für die objektive Bestätigung der Diagnose «Schilddrüsenneoplasie» und kann präoperativ Hinweis geben auf das potentielle biologische Verhalten der Läsion [23].

Immunzytochemische Färbungen sind unentbehrlich für die Erkennung von schilddrüsenfremden Tumoren, insbesondere von knotig vergrösserten Nebenschilddrüsen (Antikörper [AK] gegen Parathormon, Chromogranin, Synaptophysin) und für die Diagnose des medullären Schilddrüsenkarzinoms (AK gegen Calcitonin). Die FNP von Läsionen der grossen Speicheldrüsen wird seit über 30 Jahren praktiziert, und entsprechend zahlreich sind die Mitteilungen in der Literatur. Indikation für eine FNP ist die präoperative morphologische Evaluation der Läsion zur anschliessenden Therapieplanung anstelle des intraoperativen Schnellschnitts [24]. Ferner soll die FNP zum Ausschluss von Metastasen, für die Diagnose von entzündlichen Veränderungen und von systemischen Erkrankungen wie malignen Lymphomen zum Einsatz kommen [25]. Im Gegensatz zu den gängigen gutartigen Tumoren können die selteneren malignen Speicheldrüsenneoplasien erhebliche zytodiagnostische Probleme aufgeben. Bezüglich der Lymphomdiagnostik verweisen wir auf das Kapitel «Lymphknoten». Eine sonographiegesteuerte FNP ist bei Speicheldrüsenknoten nur selten indiziert, der präinterventionelle Ultraschall sollte jedoch immer durchgeführt werden, um die Organzugehörigkeit der palpablen Läsion zu sichern. Die FNP von Läsionen kleiner Speicheldrüsen im Mundhöhlenbereich ist technisch nicht leicht zu bewerkstelligen; die diagnostischen Resultate hängen vor allem von der Menge der aspirierten Zellen ab.

Brustdrüse

Obwohl grosse palpable Tumore der Mamma heute vorzugsweise mit dicken Nadeln (in der Folge «Stanze» genannt) oder Spezialnadeln mit entsprechenden Zusatzgeräten (Vakuumsaugbiopsie, Hochgeschwindigkeitsstanze) abgeklärt werden, bleibt für die FNP noch immer ein weites Feld an Einsatzmöglichkeiten. Wir verweisen in dieser Hinsicht auch auf die Empfehlungen der Schweizerischen Arbeitsgruppe «Guideline Mammakarzinom, Mammadiagnostik» von 2003 [26]. Aufgrund unserer eigenen

Erfahrungen sind wir der Meinung, dass bei vielen Brustdrüsenveränderungen der Einsatz der FNP oberste Priorität geniessen sollte. Diese Indikationen sind in Tabelle 2 aufgeführt; einzelne wollen wir in der Folge eingehender besprechen:

Zysten der Brustdrüse können ausgesprochen dickwandig sein, eine begleitende Sonographie ist zur Kontrolle, ob die Nadel das Innere der Zyste erreicht hat, hilfreich.

Bei den in Tabelle 2 in Fettdruck hervorgehobenen Veränderungen und Indikationen sollte unserer Meinung nach auf jeden Fall eine Intervention mittels FNP erfolgen. Eher kompetitiv als komplementär zum «watchful waiting» postulieren wir, dass jede Brustdrüsenläsion, die von einer Frau als «neu aufgetreten» oder als «subjektiv störend» (oft als stechender Schmerz beschrieben) erkannt wird, einer morphologischen Diagnose zugeführt werden muss, auch wenn bildgebend und klinisch keine eindeutigen Befunde vorliegen. Bei völlig negativer Bildgebung kann im Sinne eines «scouting needling» auch einmal eine ausgedehnt gefächerte, blinde FNP indiziert sein [27]. In diesen Situationen ist der jeweilige Eingriff minimal und wenig belastend. Ein negativer zytologischer Befund ist in der Regel sehr zuverlässig, und die Diagnose einer malignen Neoplasie bedeutet meistens eine echte Tumorfürherfassung mit entsprechend guten Heilungschancen und weniger einschneidenden therapeutischen Regimen. Knotige Veränderungen jeder Grössenordnung müssen immer morphologisch-diagnostisch abgeklärt werden,

auch wenn der klinische und bildgebende Befund scheinbar benign ausfällt. Der Einsatz der Sonographie als zusätzliche Screeningmethode hat der FNP in der Mammadiagnostik, alternativ zur ultraschallgezielten Stanze, eine neue Dimension eröffnet. Immer häufiger werden kleine und nichtpalpable Primär- oder Sekundärläsionen erfasst, welche mammographisch nicht dargestellt oder sonographisch nicht klassifiziert werden können (Abb. 1). Die sonographiegezielte FNP, wenn nötig von mehreren Läsionen in derselben Sitzung, bringt Klärung ohne Zeitverzug. Wie bei anderen Organen auch ist die Treffsicherheit der Methode stark abhängig von der Erfahrung des Punkteurs [28, 29]. Läsionen mit «malignitätsverdächtiger Sonomorphologie» müssen in der ersten FNP-Sitzung zwingend repräsentativ abgeklärt werden. Sonographisch lassen kleine (<15 mm) Mammakarzinome die typischen Malignitätskriterien häufig vermissen, hinter kleinen Läsionen mit «benigner Sonomorphologie» verstecken sich jedoch nicht selten Karzinome. Jede sonographisch eindeutig erkennbare Läsion muss somit einer morphologischen Diagnose zugeführt werden. Eine On-site-Schnelldiagnostik oder mindestens eine rasche Kontrolle der Repräsentativität des aspirierten Materials ist in solchen Fällen wünschenswert [30], um so mehr, als die bewährte Tripeldiagnostik bei nichtpalpablen Tumoren nicht anwendbar ist. Anhand einer Zusammenstellung unserer eigenen Interventionen mit und ohne Ultraschallunterstützung konnte gezeigt werden, dass die mit Ultraschall kombinierte FNP eine signifikant höhere diagnostische Treffsicherheit garantiert (Tab. 3). Die FNP der Brustdrüse wird meistens gut toleriert. Eine ausgiebige fächerförmige Punktion der häufig bindegewebsreichen gutartigen und bösartigen Läsionen der Mamma ist unbedingt zu empfehlen. Wird die FNP nur durch das Einlegen einer Nadel ausgeführt, ohne zusätzlich mit einer Spritze Sog zu erzeugen, lassen sich für Brustdrüsenläsionen in der Regel keine guten diagnostischen Resultate erzielen [12]. In der Nachsorge von Mammakarzinomen ist die FNP die bevorzugte Methode zur Abklärung von knotigen Neubildungen, sei es lokoregionär oder bei Verdacht auf Fernmetastasen. Insbesondere soll sie Anwendung finden bei sehr kleinen lokalen Haut- und Narbenknötchen und bei Drüsenveränderungen unter oder nach postchirurgischer Radiotherapie.

Die Wahl zwischen FNP oder Stanze als Interventionsmittel wird stark von der hausinternen Politik, den eigenen Resultaten, der Fertigkeit der Punkteure sowie von der diagnostischen Fachkenntnis und Erfahrung des Zytopathologen beeinflusst. Die Wahl ist zweifelsohne am effizientesten und effektivsten durch eine interdisziplinäre Entscheidungsfindung in einem spezialisierten Brustzentrum zu treffen, wie es zum

Tabelle 2. Indikationen erster Priorität zur Feinnadelpunktion von Brustdrüse und Axilla, situativ mit oder ohne Sonographie-Unterstützung. Bei den fettgedruckten Indikationen ist die FNP von besonderem Nutzen.

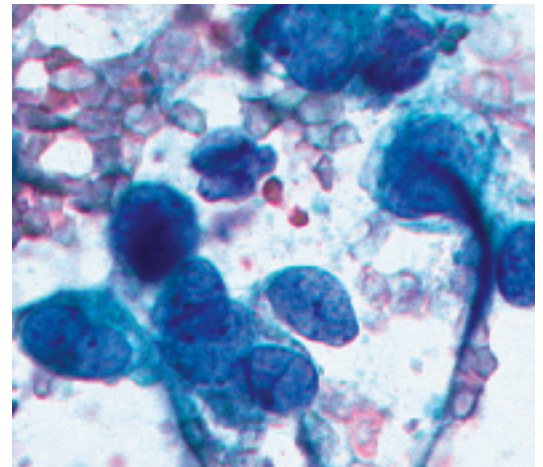
diskrete, unklare Mammaveränderung, auch subjektiv
klinisch oder bildgebend als gutartig imponierende Läsion
SONO-gesteuerte FNP von nichtpalpablen Läsionen
Schnelldiagnostik
in der Tumornachsorge: lokale Knoten, regionäre Lymphknoten, Fernmetastasen
grosse Knoten, die einer unmittelbaren Abklärung bedürfen
zystische Läsionen
Abklärung multifokaler und multizentrischer Läsionen
komplexe mastopathische Veränderungen über eine lange Beobachtungszeit
thoraxnahe oder leichtverschiebbare Knoten – Veränderungen in den Randzonen von Prothesen
Brustdrüsenveränderungen während/nach der Schwangerschaft
Brustdrüsenanschwellungen beim Mann
knotige Veränderungen im Axillabereich
Differentialdiagnose: Mastopathie im Lobus axillaris
ektopes Mammagewebe
Karzinom im Lobus axillaris
axilläre Metastase
Lymphom, Lipom, Atherom, Hautanhangsdrüse
Mammaknoten bei metastasierendem oder generalisierendem (m.L./Leukämie) Tumorleiden

Abbildung 1.

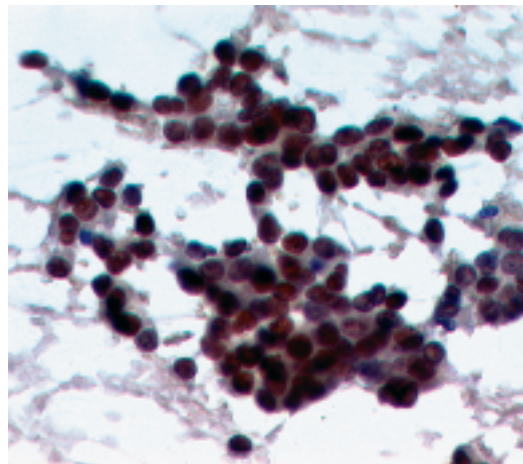
Abklärung der Multizentrität eines Mammakarzinoms (Z2004.11056): 46jährige Frau mit zytologisch gesichertem Mammakarzinom im oberen äusseren Quadranten links.

**Abbildung 1A.**

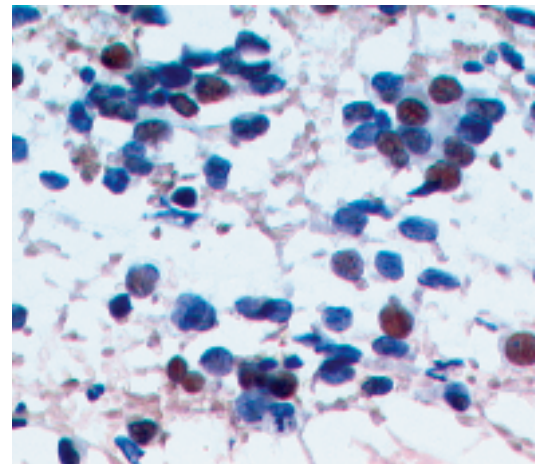
Ultraschallgesteuerte FNP eines zweiten, 8 × 8 mm grossen Herdes im unteren äusseren Quadranten links, paramamillär.

**Abbildung 1B.**

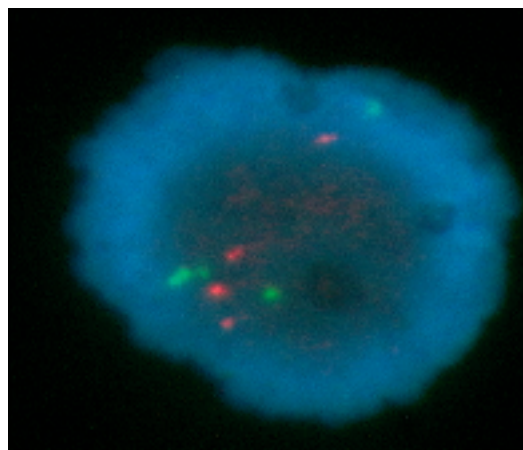
Zytodiagnose: Mammakarzinom, zum Teil vom grosszelligen Typus (Papanicolaou, ×400).

**Abbildung 1C.**

Immunzytochemische Östrogenrezeptorenanalyse: Score 12/stark-positiv (90% der Kerne positiv).

**Abbildung 1D.**

Immunzytochemische Progesteronrezeptorenanalyse: Score 2/schwach-positiv (40% der Kerne positiv).

**Abbildung 1E.**

HER-2/neu-Genamplifikation mittels FISH (Assay: PathVysion®): keine Amplifikation bei Polysomie für Chromosom 17.

Beispiel am Kantonsspital St.Gallen (KSSG) im Aufbau begriffen ist (Senologie-Zentrum Ostschweiz – SENZO). Hier wird die Pathologie mit allen verfügbaren Dienstleistungen bereits voll in den diagnostischen Prozess integriert. Die Vielzahl vergleichender Publikationen über FNP und Stanze liefern unterschiedliche und oft auch verwirrende Informationen. Die Ursachen hierfür liegen in den eklatanten Unterschieden im Studiendesign sowie in den individuellen persönlichen Fertigkeiten und Erfahrungen im interventionellen und diagnostischen Bereich. Wir beschränken uns auf das Zitat einer einzigen Referenz, einer norwegischen Vergleichsstudie aus einem Institut mit langjähriger praktischer Erfahrung mit der FNP [30]. Diese Untersuchung aus dem Jahr 2003 bestätigt erneut die am häufigsten mitgeteilten Beobachtungen: Die etwas geringere Sensitivität der FNP und die höhere

Tabelle 3. Feinnadelpunktionen an Mammakarzinomen in der Zytologieabteilung des Kantonsspitals St. Gallen (KSSG) mit histologischer Kontrolle: komplette Sensitivität* (%), ohne (1986, 1994) und mit (2000) Ultraschallunterstützung (gemischtes Tumorgut mit palpablen und nichtpalpablen Läsionen).

1986	90% (72 von 80)
zusätzlich 21 Malignome mit auswärtiger FNP oder ohne greifbare Histologie	
1994	92% (111 von 121)
zusätzlich 10 Malignome mit auswärtiger FNP oder ohne greifbare Histologie	
2000	98% (43 von 44)
mit Ultraschall	davon 13 pT1 und 2 DCIS
zusätzlich 281 Malignome mit auswärtiger FNP oder mit FNP ohne Ultraschall oder ohne greifbare Histologie	

* Komplette Sensitivität: alle Zytodiagnosen mit definitiver oder vermuteter Malignität.

Abbildung 2.

Staging bei bekanntem malignem Melanom (Z2004.11524): 63jährige Frau mit Verdacht auf Lokalrezidiv und Lymphknoten am linken Oberschenkel.

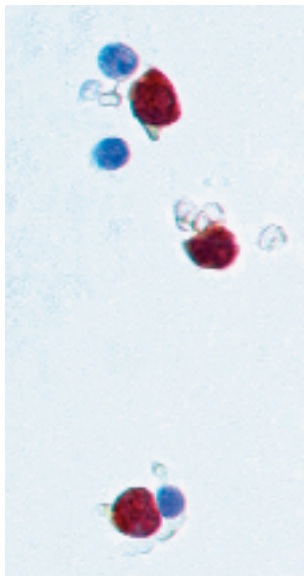


Abbildung 2A.

Zytodiagnose: Lymphknotenmetastase des bekannten malignen Melanoms; Immunzytochemie: S-100-positive Tumorzellen, daneben Lymphozyten.



Abbildung 2B.

Ultraschallgesteuerte FNP eines 8 × 5 mm grossen Lymphknotens in der Gefässloge des linken Oberschenkels (Pfeil).

Quote an nichtrepräsentativem Material (vgl. auch Tab. 1) sind vorwiegend die Folge der starken Sklerosierung von Mammaläsionen und der mangelnden Punktionserfahrung der interventionell tätigen Ärzte.

Mikroverkalkungen sind nur in Ausnahmefällen Indikation für eine SONO-FNP [28].

Mammakarzinomspezifische Zusatzuntersuchungen sind problemlos auf konventionellen, fixierten und gefärbten Ausstrichen möglich, für Hormonrezeptoranalysen [31] sind Dünnschichtpräparate zu bevorzugen. Alle Arten von zytologischen Präparaten, feuchtfixiert oder luftgetrocknet, stellen ein ideales Ausgangsmaterial zur Detegierung der HER-2/neu-Genamplifikation mittels FISH dar [17]. Somit kann die FNP wahlweise auch vor einer neoadjuvanten Therapie eingesetzt werden.

Bei Mammakarzinomen vermag ein präoperatives Ultraschallscreening der Axilla mit bildgebend gezielter FNP von Lymphknoten ab 5 mm die aufwendigere Sentinel-Lymphknoten-Abklärung in einem signifikanten Teil der Fälle zu ersetzen [32].

Lymphknoten

Lymphknoten ab einem Durchmesser von 5 mm können sonographisch erkannt werden. Grössere neoplastische Lymphome sind typischerweise abgerundet und echoarm, während kleine Knoten (bis ungefähr 15 mm) die entsprechende Sonomorphologie häufig vermissen lassen (Abb. 2 ). Eine primäre FNP-Abklärung ist indiziert, wenn ein Tumorleiden bereits bekannt oder ein minimaler Eingriff erwünscht ist, ferner bei alten und jungen Patienten. Insbesondere bei tiefliegenden axillären und inguinalen Lymphknoten stellt die ultraschallkombinierte FNP ein hilfreiches Interventionsmittel im klinischen Abklärungsgang dar. Zur FNP axillärer Lymphknoten im Rahmen der Primärdiagnose von Mammakarzinomen siehe das Kapitel «Brustdrüse». Die Diagnose von niedermalignen, lymphozytären und follikulären Non-Hodgkin-Lymphomen (NHL) ist mit dem zytologischen Punktionsmaterial schwierig. Ist in solchen Fällen eine Lymphknotenexzision nicht möglich, kann die Dignität (Klonalität) der lymphatischen Proliferation aus den Zellen des Ausstrichpräparates mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) zuverlässig festgelegt werden [33]. Die Typisierung der Zell-Linien gelingt mit zusätzlichen Immunfärbungen gegen CD20- und CD3-Epitope. Das Tumorgading kann aufgrund der Proliferationsaktivität mittels Immunreaktion (z.B. MIB-1) abgeschätzt werden. In speziellen Fällen kann ein molekular-genetischer Translokationsnachweis mit einer FISH auf Routineausstrichen zu einer exakten Lymphomdiagnose beitragen (follikuläres Lymphom bcl-2, Mantelzell-Lymphom Cyclin D1).

Haut und Weichteile

Hautnahe, klinisch als benign imponierende Weichteilläsionen werden häufig mittels FNP abgeklärt; in den meisten Fällen handelt es sich um Lipome, Atherome, Fibrohistiozytome und Zysten. Seltener werden Pilomatrixome, knotige Fibromatosen oder maligne Hauttumore diagnostiziert. Die FNP ist die Methode der Wahl bei neuentstandenen kutanen Knoten im Verlauf von bekannten Malignomen. Mit der entsprechenden Punktionserfahrung und einer richtig gewählten Nadelkalibrierung (26 Gx 12 mm) können auch kleinste Knötchen (ab 1 mm) treffsicher erfasst werden. Die zytologische Primärdiagnostik von Weichteilneoplasien, wie sie vor allem im skandinavischen Raum routinemässig durchgeführt wird, ist bei uns nicht verbreitet [34]. Im Rahmen der zunehmenden Tumorcharakterisierung durch molekulargenetische Analysen mittels FISH

könnte die präoperative FNP in Zukunft auch bei uns an Bedeutung gewinnen [35, 36].

Nicht selten sind nach einer systemischen Amyloidablagerung im Gewebe bei nephrologischen, lymphoproliferativen, rheumatologischen und anderen chronisch entzündlichen Erkrankungen [37] Abklärungen indiziert. Neben den bekannten Lokalisationen zur Gewebeentnahme ist auch das Fettgewebe Ablagerungsort krankhafter Eiweisskörper. Als einfache und wenig belastende Methode bietet sich eine Probeentnahme mittels FNP aus den subkutanen Fettpolstern der Bauchdecke an [38]. An unserem Institut haben wir die entsprechende Technik für unsere Bedürfnisse standardisiert. Mittels einer Nadel von 21G wird links und rechts des Nabels Fettgewebe gewonnen; die Verarbeitung im Zellblock erlaubt eine Beurteilung des Gewebes und auch der Gefässe und garantiert für genügend Material zur allfälligen immunzytochemischen Subtypisierung des Amyloids.

Prostata – transrektale FNP

Die FNP war während Jahrzehnten eine Methode der Wahl zur Abklärung von pathologischen Veränderungen der Vorsteherdrüse. Den Grundstein dazu legte Franzéns [2] Entwicklung eines modifizierten Punktionssets, welches dem Urologen erlaubte, transrektal palpable Läsionen präzise zu treffen. Dank P. L. Esposti [39] fand diese Technik zu Beginn der 1970er Jahre von Stockholm aus klinische Verbreitung in ganz Skandinavien. Auch in den USA, in der Schweiz und in Deutschland gelangte die Methode Verwendung. In Deutschland machte sich in den 1980er Jahren eine Arbeitsgruppe aus Urologen und Pathologen für das Verfahren stark [40]. Leider wurde die FNP während der letzten Jahre fast vollständig von der Stanzbiopsie verdrängt. Wie in vielen anderen Ländern ist die FNP in unseren deutschsprachigen Nachbarländern praktisch völlig in Vergessenheit geraten, während sie in der Schweiz noch von einigen wenigen Urologen gepflegt wird. Immerhin konnten wir an unserem Institut am KSSG im Jahr 2004 noch 1048 Proben von 224 Patienten beurteilen. Wir fragen uns, ob die zytologische Prostata-Abklärung vor dem Hintergrund einer Ausweitung des PSA-Marker-Screenings und der zu erwartenden Zunahme der Punktionskontrollen pro Patient bei stetig ansteigender Alterskurve der betroffenen Population nicht doch wieder als eine valable Alternative zu den Stanzbiopsien in Frage kommen würde. Ihr Vorteil liegt in einer raschen, ambulanten Anwendung, äusserst geringen subjektiven Interventionsbeschwerden und dem beinahe vollständigen Fehlen von Nebenwirkungen. Einerseits lassen sich umschriebene Tastbefunde sehr gezielt abklären, andererseits kann das gesamte Volumen der Drüse mit gefächerten Nadelgängen in einem Arbeitsgang diagnostisch evaluiert werden.

Bildgebend gesteuerte transkutane FNP (SONO-FNP) von tiefliegenden Läsionen

Als bildgebende Verfahren für Interventionen ober- und unterhalb des Zwerchfells kommen Sonographie, Computertomographie (CT) und seltener das konventionelle Röntgen zur Anwendung. Der Nadeldurchmesser soll 0,7 mm (22 G) nicht überschreiten, die entsprechend atraumatische Intervention erlaubt auch einen Punktionsgang durch mehrere Organe und Gewebekompartimente hindurch.

Abdominalorgane und intraabdominale Tumoren

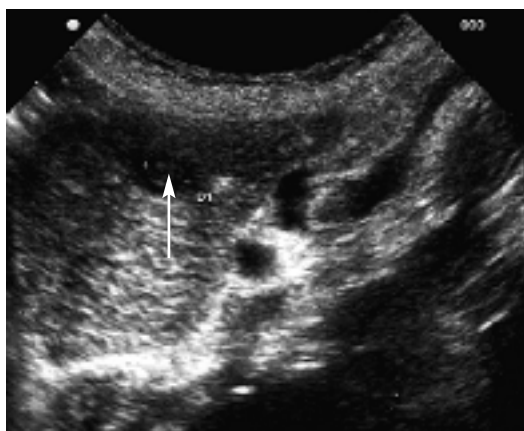
Die Sonographie gehört zu den Standarduntersuchungen für die Abklärung abdominalen Beschwerden und das Screening auf eine allfällige abdominale Tumormetastasierung. Erfahrenen Gastroenterologen und Radiologen gelingt mit der SONO-FNP eine rasche Evaluierung abdominalen Läsionen mit hoher diagnostischer Treffsicherheit und kleiner Komplikationsrate [41, 42] (Abb. 3 ). Über die Indikation zur SONO-FNP wird in jedem Einzelfall neu entschieden, insbesondere zur Vermeidung einer Ausbreitung von Tumorzellen im Peritonealraum. Bei Befunden, welche ein Ovarialkarzinom vermuten lassen, wird daher nur selten punktiert. Karzinomverdächtige Pankreasläsionen werden transkutan nur in einer palliativen Situation punktiert; bei potentiell resektablen Leberläsionen mit Verdacht auf ein hepatozelluläres Karzinom (HCC) kommt präoperativ eine Punktion nicht in Betracht, falls Tumormarker und zwei bildgebende Verfahren die Läsion eindeutig als HCC erkennen lassen.

Retroperitoneum

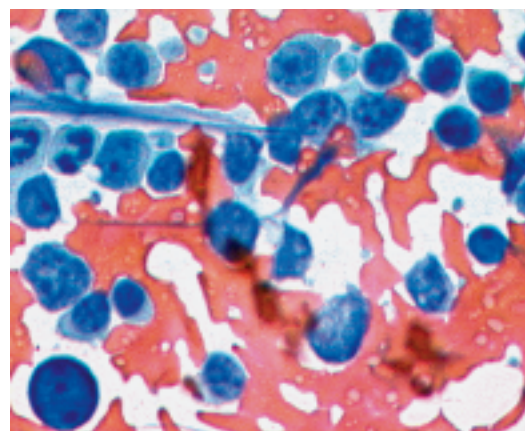
Die SONO-FNP kann auch im Retroperitoneum komplementär zur CT-gesteuerten FNP wahlweise von ventral oder von dorsal angewendet werden. Die Intervention gestaltet sich in vielen Fällen technisch schwierig. Der Zytodiagnostiker ist einerseits vermehrt mit blutreichen und entsprechend zellarmen Ausstrichpräparaten konfrontiert, andererseits ist eine ungewöhnlich grosse Palette von gutartigen und bösartigen Läsionen in die differentialdiagnostischen Überlegungen mit einzubeziehen. Eine Zusammenstellung der an unserem Institut ausgewerteten Feinnadelpunktionen von 59 Patienten aus dem Jahr 1999 ergab bei 12 (20,6%) eine gutartige Diagnose, bei 9 (15%) ein Non-Hodgkin-Lymphom und bei 25 (42,4%) maligne Primär- oder Sekundärläsionen verschiedener Entität (Keimzellentumor, Karzinom von Darm, Uterus, Magen, Ovar, Prostata, Pankreas, Niere und Brustdrüse, ferner Sarkom und Melanom). Immunzytochemische Zusatzanalysen sind hier aus der Routinediagnostik nicht wegzudenken. Die gleiche Studie zeigte auf, dass bei 18 Patienten

Abbildung 3.

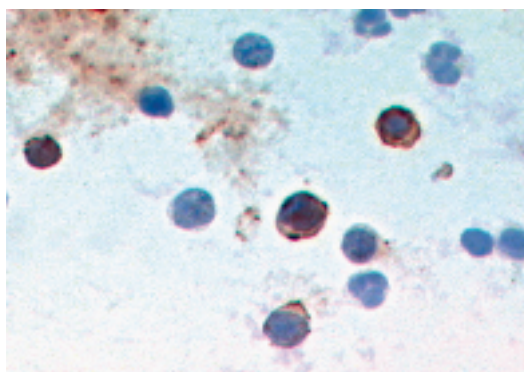
Abklärung eines «metastasierenden» Tumorleidens (Z05.184): Bei klinischem Verdacht auf ein Karzinom wird bei einer 74jährigen Frau als erstes ein kleiner Leberherd abgeklärt (Gastroenterologie KSSG).

**Abbildung 3A.**

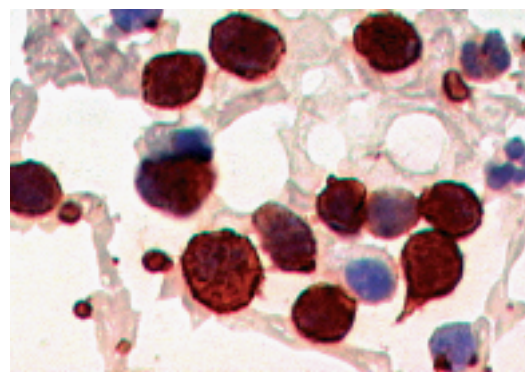
Transkutane sonographiegezielte FNP einer 1 cm grossen Leberläsion im linken Lappensegment II (Pfeil).

**Abbildung 3B.**

Zytodiagnose: blastenreiches Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) vom B-Zell-Phänotyp (Papanicolaou, $\times 400$).

**Abbildung 3C.**

Immunzytochemie: stark-positiv für den Leukozytenmarker CD45.

**Abbildung 3D.**

Immunzytochemie: positiv für den B-Zellmarker CD20; Histologie: höhergradiges B-Zell-NHL (Knochenmark) bzw. gut differenziertes B-Zell-NHL, follikulärer Typus nach WHO (rechtsseitiger inguinaler Lymphknoten).

(30,5%) zur definitiven Diagnosestellung kein histologisches Gewebe asserviert werden konnte. Somit musste in dieser Serie bei knapp einem Drittel der Fälle die Diagnose zytologisch gesichert werden, allenfalls mittels wiederholter FNP.

Lunge, Pleura, Mediastinum

Pleurale Knoten und nahe der Pleura lokalisierte Lungenläsionen werden ultraschallgestützt punktiert; dasselbe gilt für parasternal gelegene mediastinale Veränderungen. Tieferliegende Tumore werden unter Röntgen- oder CT-Sicht angegangen, sofern die Intervention nicht endoskopisch-transbronchial, -transtracheal oder -transösophageal erfolgt.

Endoskopische FNP (transmural)

Die endoskopisch-transtracheale und -transbronchiale FNP wird in der Mehrzahl der Lungenabklärungen, vorwiegend bei Karzinom-

verdacht, routinemässig in Ergänzung zur Exfoliativzytologie und zur Biopsie angewendet. Sie erlaubt einerseits, peripherer gelegene Lungentumore zu erfassen, und andererseits, grössere mediastinale Schwellungen primär diagnostisch oder im Sinne eines Staging abzuklären. Weitere Beispiele stellen die transrektale Punktion von grösseren pararektalen Läsionen und die transvaginale FNP dar, die wahlweise von Ultraschall begleitet durchgeführt werden können. Zu erwähnen sind ferner die laparoskopischen FNPs, welche sich heute vorwiegend auf benigne zystische Adnextumoren beschränken.

Endosonographiegesteuerte FNP (EUS-FNP)

Die EUS-FNP ermöglicht eine morphologische Abklärung von endoskopisch-sonographisch erfassten Läsionen in der Wand von Hohlorganen und in den unmittelbar benachbarten Organen

und Kompartimenten [6]. Die Punktion wird in der Regel gut toleriert und ist komplikationsarm. In einer Studie über 61 Monate (zwischen 1999 und 2004) aus dem Fachbereich Gastroenterologie am KSSG [43], in welcher EUS-FNP-Daten von 80 Patienten (mit definitiver histologischer/klinischer Diagnose) ausgewertet wurden, konnte der Methode eine hohe diagnostische Treffsicherheit von 91% attestiert werden. Die absolute Sensitivität und die Spezifität betrugen ebenfalls 91%. Obwohl jede Intervention von einer zytotechnischen Assistentin begleitet wurde, waren 13% der EUS-FNPs (12 von 104 Patienten) diagnostisch nicht repräsentativ. Eine diesbezügliche Optimierung lässt sich durch die On-site-Präsenz eines Zytopathologen, kombiniert mit einer Schnellbeurteilung, bewirken. Die Vorteile dieses Vorgehens werden in der Literatur immer häufiger diskutiert [44] und auch von uns anerkannt. Ihre Umsetzung scheitert jedoch in vielen Institutionen an den personellen Ressourcen und an der organisatorischen und räumlichen Situation. Für den Zytodiagnostiker stellt die EUS-FNP aus vielen Gründen eine besondere Herausforderung dar: In der Mehrzahl werden kleine Läsionen punktiert, was vor allem bei zystischen Veränderungen differentialdiagnostische Probleme aufgibt. Häufig ist das aspirierte Material eher zellarm, und Zellen aus dem Stichkanal können zu Fehlbeurteilungen Anlass geben. Was die Bedeutung der immunzytochemischen Zusatzanalysen betrifft, verweisen wir auf die diesbezüglichen Ausführungen im Einleitungskapitel.

Bauchorgane und Retroperitoneum

Die oben erwähnte Zusammenstellung [43] der EUS-FNPs zeigt, dass diese Intervention am KSSG am häufigsten an Organen des Oberbau-

ches durchgeführt wird. Bei den betreffenden 80 Patienten wurde allein in 56 Fällen die Bauchspeicheldrüse punktiert, gefolgt von Lymphknoten und Nebennieren. Die EUS-FNP erfolgt meistens durch die Magenwand, seltener transduodenal. Kleine zystische Läsionen des Pankreas sind sowohl endosonographisch als auch zytomorphologisch schwer einzuordnen [6]; dies rührt vor allem aus der Beimengung glandulärer Zellen und Fragmente aus dem Interventionsgang, am häufigsten aus der Magenschleimhaut, her. Es erstaunt deshalb nicht, dass alle drei falsch-positiven Zytodiagnosen in unserer Studie aufgrund von EUS-Punktaten zystischer Pankreasläsionen gestellt wurden: Drei muzinöse Kystadenome wurden histologisch definitiv als seröse Kystadenome klassifiziert.

Kleines Becken

Geringfügige Veränderungen im Weichteilgewebe des kleinen Beckens und prävertebrallumbaler Art können am ehesten mittels der EUS-Technik vom Enddarm her erkannt und lokalisiert werden. Für eine minimalinvasive morphologische Diagnostik bietet sich die endosonographiegesteuerte FNP an. Häufigste Fragestellung ist die Dignität von neu aufgetretenen Läsionen nach der operativen Sanierung maligner Neoplasien von Rektum, Prostata, Harnblase und Uterus. Eine primäre Diagnose von Rektumtumoren und Weichteilneoplasien ist seltener.

Mediastinum und Lunge

Die ultraschallgesteuerte transösophageale und transtracheale Punktion kann ohne grosse diagnostisch-chirurgische Massnahmen raumfordernde Prozesse vor allem des hinteren Mediastinums und dorsal in der Lunge zuverlässig und komplikationsarm abklären (Abb. 4 ). Im Rah-

Abbildung 4.

Abklärung eines Lungenherdes im rechten Oberlappen, dorsal neben der Wirbelsäule (Z04.9445): Bei einem 64-jährigen Mann wird nach negativen endoskopischen Resultaten ein Lungenherd transösophageal abgeklärt.

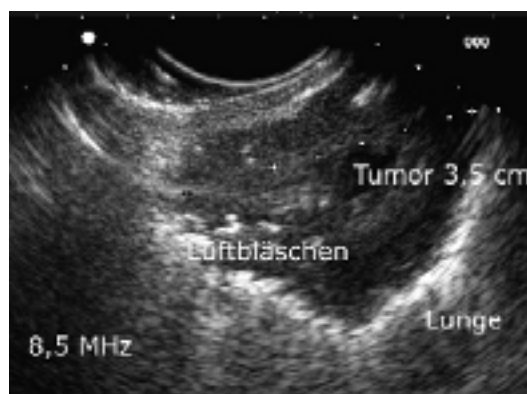


Abbildung 4A.

Transösophageale endosonographiegezielte FNP eines 3,5 cm grossen Lungenherdes (Gastroenterologie KSSG).

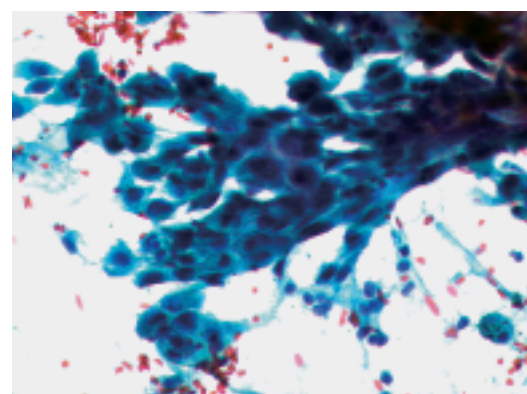


Abbildung 4B.

Zytodiagnose: nichtkleinzellige Neoplasie vom Typus eines geringverhörnenden Plattenepithelkarzinoms (Papanicolaou, x200); Histologie: wenig differenziertes Plattenepithelkarzinom.

men des morphologisch-diagnostischen Staging von Lungenneoplasien bei computertomographisch nachgewiesenen Lymphknotenvergrößerungen hat die EUS-gestützte FNP-Intervention einen hohen Stellenwert erlangt [6, 45]. Ebenso effizient ist die Methode zur Bestätigung von benignen Lymphknotenvergrößerungen, insbesondere bei Sarkoidose und bei Mykobakteriosen.

Danksagung

Mein Dank geht in erster Linie an unsere zytopathologischen Fachärzte Herr Dr. R. Schöneegg und Frau Dr. M. Ammann sowie an unsere zytotechnischen Assistentinnen, die mit dem entsprechenden kompetenten Fachwissen und ihrem Einsatz entscheidend zu einer guten Diagnostik beitragen. Die hervorragende Zusammenarbeit mit den extern und intern zuweisen-

den Ärzten, insbesondere aus den Fachgebieten Gynäkologie/Senologie, Nuklearmedizin, Endokrinologie, Internmedizin/Onkologie, Allgemeinmedizin, und mit den verschiedensten interventionell tätigen Spezialisten, vor allem aus den Bereichen Gastroenterologie, Pneumologie, HNO, Urologie und Radiologie, garantiert eine effiziente und treffsichere Diagnostik. Sie alle verdienen deshalb eine besondere Erwähnung und seien hiermit bestens verdankt. Die am KSSG tätigen Ärzte Dr. J. Binek (DIM-Fachbereich Gastroenterologie) und PD Dr. B. Thürlimann (Senologie-Zentrum Ostschweiz) haben die entsprechenden Kapitel in verdankenswerter Weise redigiert.

Literatur

Aus Platzgründen erscheinen die Literaturnachweise nicht in gedruckter Form. Sie finden diese in der Online-Ausgabe auf Website: www.medicalforum.ch/archive/2005/2005-47.html.

Korrespondenz:
Dr. med. Peter Spieler
Institut für Pathologie
Abteilung für Zytodiagnostik
Kantonsspital
Rorschacherstrasse 95
CH-9007 St.Gallen
peter.spieler@kssg.ch