

Notfallsonographie im Krankenhaus – Pflicht oder Kür?

Joseph J. Osterwalder

Zentrale Notfallaufnahme im Kantonsspital St.Gallen

Die diagnostische und therapeutische Bildgebung nimmt in der Medizin einen hohen Stellenwert ein. Mit der Sonographie steht seit 40 Jahren ein Instrument zur Verfügung, welches eine dynamische Echtzeitsicht ins Innere von Patienten erlaubt. Dabei können neben den Organen (z.B. Niere) und pathologischen Strukturen (z. B. Aortenaneurysma) auch funktionelle (z.B. Bewegung der Sehnen) und physiologische Abläufe (z.B. verminderte Herzkontraktion) dargestellt werden.

Die Entwicklung von mobilen, qualitativ hochstehenden und günstigen Geräten, sowie die praxisbezogene Integration der Sonographie in den diagnostischen und therapeutischen Ablauf hat die Versorgung von Notfallpatienten revolutioniert. Der behandelnde Arzt (der Einfachheit halber verwende ich hier nur die männliche Form) ist heute in der Lage, die Untersuchung eigenständig und direkt am Patientenbett durchzuführen. Resultat und Interpretation können ohne Verzögerung in die klinische Gesamtbeurteilung einfließen. Damit ist die Vision des «Ultraschallstethoskops» aus den 90er-Jahren Realität [1] geworden. Sie hat zu einem Paradigmenwechsel oder mit anderen Worten zu einer eigentlichen kopernikanischen Wende in der sonographischen Praxis geführt. An die Stelle einer obligat-umfassenden Untersuchung durch Spezialisten mit Anspruch auf erschöpfende Diagnostik/Ausschlussdiagnostik ist eine problemorientierte Untersuchung für Generalisten ohne Primat auf Vollständigkeit getreten. Sie ersetzt jedoch keineswegs den traditionellen Ultraschall. Seine Domäne bleibt die Abklärung ohne Zeitdruck und gegebenenfalls in Situationen, bei welchen ein entsprechender Spezialist anwesend ist. Das problemfokussierte Verfahren geht über anatomische Regionen und fachspezifische Grenzen hinaus. Der fächerübergreifende Ansatz ist seit vielen Jahren akzeptiert und Standardvorgehen in der Grundversorgung, Allgemeinen Inneren Medizin sowie insbesondere in Notfall-

Der Stellenwert der Notfallsonographie (NFS) im Krankenhaus darf als sehr hoch bewertet werden. Sie steigert die Effizienz, Qualität und Sicherheit der Patientenversorgung. Die Notfallsonographie im Krankenhaus ist dementsprechend nicht nur freiwillige Kür, sondern sollte zum allgemeinen Pflichtteil werden.

situationen. So benutzt z.B. der Generalist aus guten Gründen Stethoskop, EKG, Thoraxröntgen und Bedside-Labor für grundlegende Entscheidungen, auch wenn der Kardiologe und Pneumologe besser dafür qualifiziert sind. Es ist daher nicht einzusehen, weshalb für die Sonographie nicht auch das Gleiche gelten soll, umso mehr, als diese neue Modalität geradezu geschaffen ist für Notfallsituationen. Gilt es doch, schnell erste und wichtige Entscheidungen zu treffen, obwohl der Patient noch keiner Spezialisierung zugeordnet werden kann und die einzelnen Fachbereiche nicht immer zeitgerecht zur Verfügung stehen. Der Stellenwert des Ultraschall in Notfallsituationen, spricht der Notfallsonographie (NFS) im Krankenhaus soll anhand von 6 Fragestellungen bestimmt werden:

1. Was verstehen wir unter NFS?
2. Worin liegt der Nutzen für den Patienten?
3. Wer soll sie durchführen?
4. Wo stößt sie an Grenzen?
5. Was bringt sie dem Krankenhaus?
6. In welche Richtung soll es weitergehen?

1. Was verstehen wir unter Notfallsonographie?

Unter NFS verstehen wir die frühzeitige Anwendung der Ultraschalltechnologie im Rahmen einer organ- und fächerübergreifenden Bedside-Evaluation sowie Behandlung von Notfallpatienten bei schwierigen oder risikoreichen invasiven Verfahren und fürs Monitoring von bestimmten Vitalparametern [2]. Die Durchführung, Interpretation und Integration in die Gesamtbeurteilung wird nicht an einen Spezialisten delegiert, sondern ist Sache des behandelnden Arztes. In

In regione caecorum rex est luscus

Desiderius Erasmus Rotterdamus: Adagia 1500

Ergänzung zur Klinik, technischen Hilfsmitteln wie Blutdruck, Pulsoxymetrie und EKG sowie ersten Bedside-Laborresultaten bietet der Ultraschall anatomische, funktionelle und physiologische Zusatzinformationen – dies als einmalige oder wiederholte Untersuchung [2].

In der Regel ist die NFS fokussiert, d.h. auf die Beantwortung einer einfachen Fragestellung zu einem Organ, Organsystem, Symptomen und Befunden ausgerichtet, oder sie ist Teil eines klinischen Pfads/Algorithmus. Immer häufiger wird die NFS auch zur Lokalisation von Zielstrukturen bei Punktionen und zur Echtzeitführung der Nadel benutzt.

Die NFS kann in 5 funktionelle Gruppen unterteilt werden (siehe Tab. 1) [2]. Innerhalb dieser Gruppen ist eine Vielzahl von Anwendungen möglich. Die Ultraschallgesellschaften der 3 deutschsprachigen Länder, DEGUM, ÖGUM und SGUM, haben daraus einen Basiskatalog geschaffen. Auswahlkriterien waren die Häufigkeit und Relevanz für die Notfalldiagnostik und Sofortmassnahmen, sowie die Lernbarkeit. So entstand ein gemeinsames Ausbildungscurriculum in Basisnotfallsonographie [13]. Das Curriculum wurde im Oktober 2010 in Kraft gesetzt. Diese ersten, einfachen Fragestellungen sind in Zukunft durch erweiterte und Spezialanwendungen zu ergänzen. Daher fehlen noch entsprechende Ausbildungsprogramme (Module). Die Basisanwendungen sollten allerdings in jedem Krankenhaus allgemein und jederzeit verfügbar sein, die erweiterten Applikationen zumindest auf Abruf und die Spezialanwendungen sind Sache von eigentlichen Notfallzentren. Unter Spezialanwendungen verstehen wir die gesamte traditionelle Sonographie, d.h. die etablierten Bereiche wie z.B. Abdominal-, Thorax-, Gelenk-, Weichteil- und Gefäßsonographie sowie Echokardiographie. Im konkreten Fall hängt das Untersu-

chungsangebot vom Ausbildungs- und Erfahrungsstand des jeweiligen Arztes sowie von den Bedürfnissen des Krankenhauses ab.

2. Worin liegt der Nutzen für den Patienten?

In vielen Publikationen wurde der Nutzen der NFS beschrieben – so z.B. bei Verdacht auf traumatisch bedingte Abdominalblutung. In diesen Fällen eilt es mit der Ultraschalluntersuchung, dem sogenannten FAST (Focussed Assessment of Sonography in Trauma). Dabei können schon einige Minuten mehr oder weniger eine Rolle spielen. Der FAST kann jedoch nicht nur die Zeit bis zur Laparotomie reduzieren, sondern auch die Anzahl von CT-Untersuchungen, von Komplikationen, die Hospitalisationsdauer und die Kosten senken [3]. Bei Nicht-Trauma-Patienten wirkt sich die NFS positiv auf Triage- und weitere diagnostisch-therapeutische Entscheidungen aus [4], beeinflusst günstig die korrekte Austrittsdiagnose und die Kosten [5,6], erhöht die Zufriedenheit von Patienten und senkt die Folgeuntersuchungen [7] sowie die Hospitalisationsdauer [8]. Weiter engt sie beim unklaren Schock schnell die Differentialdiagnose ein und hilft bei der korrekten Schlussdiagnose [9]. Auch der Ablauf kann vereinfacht werden, z.B. bei der Frage nach einer tiefen Venenthrombose [10]. Schliesslich zeigen sich große Vorteile im Rahmen von ultraschallgestützten Punktionen [11,12].

3. Wer soll die NFS durchführen?

In Deutschland fehlt ein Facharzttitel «Notfallmedizin». Notfälle im Krankenhaus werden in der Regel von den traditionellen Disziplinen versorgt, häufig reduziert auf die Innere Medizin und Chirurgie. Es ist jedoch eine Erfahrungstatsache, dass meist keine Fachärzte die Erstbeurteilung oder Erstbehandlung vornehmen, sondern Ärzte in Ausbildung. Dazu gibt es zumindest für die Schweiz konkrete Zahlen, die zeigen, dass die Anforderungen an den Dienst in Notfallstationen sehr tief liegen: 64% der Krankenhäuser verlangen keine vorherige Erfahrung, 32% mindestens 6 Monate und nur 4% 2 Jahre oder mehr [13]. In Deutschland dürfte es ähnlich sein. Weiter ist die Verfügbarkeit der Fachspezialitäten limitiert. Internisten und Chirurgen versehen in 96%, Anästhesisten in 92%, Radiologen in 88% und Kardiologen in 61% einen 24-Stunden-/7-Tage-Dienst. Sie sind innerhalb von 15 Minuten in 74%, 66%, 89%, 58% und 53% vor Ort [13]. Allerdings ist auch hier der primäre Ansprechpartner meist ein Arzt in Ausbildung (der Facharzt steht im Hintergrund) und die Abrufzeiten werden erfahrungsgemäss überschritten. Das heisst, dass in der Erstversorgung mehrheitlich unerfahrene Ärzte in Ausbildung eingeteilt sind. Sie müssen allein erste wichtige Entscheidungen



Abb. 1 Simultanes Arbeiten (Chirurg und Notfallmediziner)

zur Diagnostik und Therapie fällen und sind konfrontiert mit dem hohen Anspruch, ihre Vorgesetzten und/oder andere Fachärzte effizient und zeitgerecht beizuziehen. Desgleichen gilt es auch nicht selten, schwierige blinde Punktationen durchzuführen. Gerade hier ist der Nutzen der NFS offensichtlich. Weil die Basisapplikationen sehr hilfreich, einfach und schnell erlernbar sind, müssen wir unbedingt unsere jungen Ärzte zur selbstständigen Durchführung befähigen und den Ultraschall in die klinische Untersuchung integrieren. Zusammenfassend sehe ich den Hauptgewinn der NFS in zwei Bereichen: Sie erleichtert das Erkennen von lebensbedrohlichen Zuständen bei Notfallpatienten und hilft bei der Argumentation, wenn es um die Unterstützung durch einen Vorgesetzten oder Spezialisten geht (ein Bild ist mehr wert als 1000 Worte) [15].

4. Wo stößt die NFS an Grenzen?

Die NFS ist darauf ausgerichtet, geeignete sonographische Fragestellungen zu beantworten, wie z.B. nach Harnaufstau oder nach freier intraperitonealer Flüssigkeit. Auf Fragen, welche den Rahmen der üblichen notfallsonographischen Möglichkeiten übersteigen, wie z.B. eine Rupturstelle beim abdominalen Aortenaneurysma oder intraperitoneale Organverletzungen sind jedoch nur selten schlüssige Antworten möglich. Weil immer noch die irrierte Meinung vorherrscht, dass ausgediente und veraltete Apparate mit minimaler Ausrüstung (1 Sonde) für Notfallstationen genügen, setzt auch die Gerätetechnik an vielen Orten schnell Grenzen. Zudem erschweren Patientenfaktoren wie Schmerzen, Intubation, Immobilität usw. die Untersuchung. Aus diesem Grunde sollten die besten Apparate (mobile High-end-Geräte, welche in letzter Zeit auf den Markt gekommen sind) mit mehreren Sonden in Notfallstationen zur Verfügung stehen. Das entscheidende Limit ist schliesslich der Ausbildungsstand des Untersuchers. So fehlt es nicht nur an gut ausgebildeten Dienstärzten, sondern auch an Instruktoren, Supervisoren und Ausbildungsplätzen.

5. Was bringt die NFS dem Krankenhaus?

Die Etablierung der NFS im Krankenhaus bedeutet, dass die anwesenden Dienst- und erstbehandelnden Ärzte die Untersuchung selbstständig durchführen und interpretieren können. Daraus resultiert eine größere Effizienz (z.B. eine gezieltere Heranziehung von Spezialisten, apparativen Ressourcen wie CT etc.), eine Verbesserung der Qualität, indem Komplikationen, Morbidität und letztlich auch Mortalität durch frühzeitiges Erkennen und Behandeln lebensbedrohlicher Zustände vermieden werden, sowie schliesslich eine Erhöhung der Sicherheit bei blinden Punktationen. Die «Agency for Health Care Research and Quality der USA» führt z.B. die ultraschallgestützte zentralvenöse Kathetereinlage als eine der 12 höchstbewerteten Sicherheitsvorkehrungen gegen medizinische Fehler auf. Schliesslich erhöht die NFS insbesondere nachts, wenn Spezialisten nicht selten nur schwer erreichbar sind, die Sicherheit für relevante Entscheidungen. So können viele zum Teil lebenswichtige Fragestellungen auch in kleineren Krankenhäusern sofort und nicht erst am nächsten Morgen beantwortet werden.

6. In welche Richtung geht es weiter?

Ein gemeinsames Ausbildungsprogramm mit gegenseitig anerkanntem Zertifikat existiert im deutschsprachigen Raum für die NFS erst seit Kurzem. Der Aufbau eines flächendeckenden Kurswesens und die Schaffung von ausreichend praktischen Ausbildungsmöglichkeiten mit Supervision werden mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Auf diesem Basisangebot sollten Aufbau-module geschaffen werden mit Vertiefung in einzelne Notfallgebiete wie Abdominalsonographie, Thoraxsonographie, Echokardiographie usw., sowie ergänzend die Möglichkeit, sich in Spezialapplikationen zu perfektionieren. Die Spezialapplikationen entsprechen den bestehenden Programmen, wie z.B. dem Modul Abdomen. Der angestrebte Ausbau kann jedoch nur mittel-

Tab. 1 Einteilung der Notfallsonographie

Funktionelle Gruppe [2]	Zweck	Beispiele
Resuscitativ	Entscheidungshilfe für Sofortmassnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Dekompression beim Pneumothorax • Indikation zur Laparotomie bei freier intraperitonealer Flüssigkeit (Trauma)
Diagnostisch	Nachweis oder Ausschluss einer definitiven Pathologie	<ul style="list-style-type: none"> • Gallensteine • Tiefe Venenthrombose
Symptom- oder befundorientiert	Einengung der Differentialdiagnose	<ul style="list-style-type: none"> • Unklarer Schock mit vergrössertem rechtem Ventrikel und Septumverlagerung nach links. Druck = Hinweis auf Lungenembolie
Monitoring	Überwachung vor und nach Therapie	<ul style="list-style-type: none"> • Volumenstatus • Reaktionsfähigkeit auf Volumen
Punktionshilfe Fremdkörper	Lokalisation und Zustand von Zielorganen sowie Führung der Nadel	<ul style="list-style-type: none"> • Periphere und zentrale Venenpunktionen • Fremdkörperlokalisierung und -entfernung

fristig in den nächsten 10 bis 15 Jahren erreicht werden.

Literatur

- 1 Greenbaum LD, Benson CB, Nelson LH, Bahner DP, Spitz JL, Platt LD. Proceedings of the Compact Ultrasound Conference Sponsored by the American Institute of Ultrasound in Medicine. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 1249-1254
- 2 ACEP Policy Statement. *Ann Emerg Med* 2009; 53(4): 550-570
- 3 Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, Lopez P, Briggs WM, Mancuso CA. Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: the first sonography outcomes assessment program trial. *Ann Emerg Med* 2006; 48(3): 237-239
- 4 Bassler D, Snoey ER, Kim J. Goal-directed abdominal ultrasonography: impact on real-time decision making in the emergency department. *J Emerg Med* 2003; 24(4): 375-378
- 5 McGahan JP, Cronan MS, Richard JR, Jones CD. Comparison of US Utilization and Technical Costs before and after Establishment of 24-hour In-house Coverage for US Examinations. *Radiology* 2000; 216: 788-791
- 6 Siegel Y, Grubstein A, Postnikov V, Moreh O, Yussim E, Cohen M. Ultrasonography in Patient Without Trauma in the Emergency Department. Impact on Discharge Diagnosis. *J Ultrasound Med* 2005; 24: 1371-1376
- 7 Lindelius A, Törngren St, Nilsson L, Pettersson H, Adami J. Randomized clinical trial of bedside ultrasound among patients with abdominal pain in the emergency department: impact on patient satisfaction and health care consumption. *Scand J Trauma, Resuscitation and Emerg Med* 2009; 17(1): 60
- 8 Vairo G, Salustri A, Trambaiolo T, Pagnanelli A, Marini Grasseti M. L'ecografia nel Dipartimento di Emergenza: impatto sulla gestione del malato e analisi costo-efficacia. *Minerva Med* 2003; 94: 347-352
- 9 Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA. Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med* 2004; 32(8): 1703-1708
- 10 Bernardi E, Camporese G, Büller H, et al. Serial 2-Point Ultrasonography Plus D-Dimer vs. Whole-Leg Color-Coded Doppler Ultrasonography for Diagnosing Suspected Symptomatic Deep Vein Thrombosis: A Randomized Controlled Trial. *JAMA* 2008; 300(14): 1653-1659
- 11 Jones PW, Moyers JP, Rogers JT, Rodriguez RM, Lee YCG, Light RW. Ultrasound-Guided Thoracentesis. Is it a Safer Method? *Chest* 2003; 123(2): 418-423
- 12 Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley

- S, Beverley C, Thomas St. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta analysis. *BMJ* 2003; 327: 361 doi:10.1136/bmj.327.7411.361
- 13 Osterwalder J. Zentrale Notfallaufnahmen in der Schweiz. Moecke H, Lackner CK, Klöss T (Hrsg) Das ZNA-Buch. MWV, Berlin 2011
 - 14 Osterwalder JJ, Mathis G, Nürnberg D, Schwarzenbach HR. 3-Länderübergreifende Basisausbildung und Curriculum Notfallsonografie. *Ultraschall in Med* 2011;32: 218-220
 - 15 Anonymous. Ultrasound in the ED can mean dramatic improvement in care, research shows. *American Health Consultants*. March 2001

Emergency ultrasound in hospitals

Emergency ultrasound plays an important role in the hospital environment. It has a major influence on the efficiency, quality and safety of patient care. Accordingly emergency ultrasound should not be considered voluntarily but mandatory in the management of emergencies in the hospital.

Key words:

emergency sonography – hospital – training



Korrespondenz

Priv.-Doz. Dr. Joseph J. Osterwalder
MPH
Sprecher DEGUM Arbeitskreis
Notfallsonographie
Chefarzt Zentrale Notfallaufnahme
Kantonsspital
CH-9007 St.Gallen
joseph.osterwalder@kssg.ch

Autorenerklärung

Der Autor gibt an, dass für diese Arbeit keine Interessenkonflikte bestehen.