DEGUM Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.

Online-Pressekonferenz der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V. (DEGUM)

Termin: Mittwoch, 27. November 2024, 11 Uhr

Link zur Anmeldung: https://attendee.gotowebinar.com/register/649855795258298709

Nie mehr blind operieren: Chancen und Herausforderungen des intraoperativen Ultraschalls (IOUS)

Themen und Referenten:

Intraoperativer Ultraschall kurz erklärt: wissenschaftliche Evidenz und präzise Echtzeitbilder im OP
Privatdozent Dr. med. Christian Tesch, niedergelassener Chirurg in Hamburg, stellv. Leiter DEGUM-Sektion Chirurgie und Koordinator der AG IOUS

Effizient, strahlungsfrei und flexibel: Ist der intraoperative Ultraschall bei Hirntumoren der intraoperativen MRT überlegen?
Privatdozentin Dr. med. Maria Teresa Pedro, Oberärztin Klinik für Neurochirurgie, Bezirkskliniken Schwaben, Ulm

Mehr Sicherheit bei Brustkrebs-Operationen: IOUS verbessert Tumorentfernung und senkt das Risiko von Zweitoperationen
Prof. Dr. med. Markus Hahn, Leiter Experimentelle Senologie, Frauenklinik im Universitätsklinikum Tübingen, Vizepräsident der DEGUM

Eine starke Kombination: Intraoperative Sonografie mit Ultraschall-Kontrastmittel ermöglicht präzise Leberkrebsentfernung und Detektion unerkannter Tumorherde
Dr. med. Christian Hillert, Leitender Oberarzt Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Krankenhaus Reinbek

Die Zukunft des intraoperativen Ultraschalls: Rolle der DEGUM und Einfluss von künstlicher Intelligenz
Privatdozent Dr. med. Lukas Liesenfeld, Oberarzt Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Leiter DEGUM-Sektion Chirurgie

Moderation: Katharina Weber, Pressestelle der DEGUM

Kontakt für Rückfragen:
Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)
Pressestelle
Katharina Weber/Heinke Schöffmann
Postfach 30 11 20 | 70451 Stuttgart
Tel.: 0711 8931-583/-442
Fax: 0711 8931-167
weber@medizinkommunikation.org; schoeffmann@medizinkommunikation.org

DEGUM Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.

Online-Pressekonferenz der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V. (DEGUM), 27. November 2024

PRESSEMITTEILUNG

DEGUM betont Vorteile von Ultraschall gegenüber intraoperativer MRT

Trotz Brainshift präzise operieren: Ultraschall in der Neurochirurgie auf dem Vormarsch

Berlin, 27. November 2024 – In Deutschland werden jährlich etwa 8.000 bösartige Hirntumoren diagnostiziert. Für die betroffenen Patientinnen und Patienten ist eine vollständige und zugleich sichere Tumorentfernung entscheidend, um die Heilungschancen zu erhöhen und Rezidive zu vermeiden. Der intraoperative Ultraschall (IOUS) bietet in der Neurochirurgie eine innovative Lösung: Er ermöglicht während der Operation eine präzise Gewebedifferenzierung in Echtzeit und stellt somit eine flexible und kosteneffiziente Alternative zur intraoperativen Magnetresonanztomografie (ioMRT) dar, die derzeit als Standard gilt. Die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V. (DEGUM) hebt die Vorteile des IOUS hervor und stellt in der heutigen Online-Pressekonferenz diese Methode und ihre Potenziale vor.

Die Operation von Hirntumoren ist eine besonders anspruchsvolle Aufgabe, da die Abgrenzung von Tumor- und gesundem Hirngewebe oft nur schwer erkennbar ist. Mit Hilfe von multimodaler präoperativer Bilddaten wie MRT, funktioneller Bildgebung, Faserbahndarstellung und Stoffwechselbildgebung erstellen Chirurginnen und Chirurgen im Vorfeld der Operation einen detaillierten Plan, der den Tumor sowie angrenzende Strukturen zeigt. Diese Navigationssysteme verlieren jedoch während des Eingriffs zunehmend an Genauigkeit, da das Gehirn durch Flüssigkeitsverlust, Tumorentfernung oder Lagerungsveränderungen seine Position verschiebt – ein Phänomen, das als „Brainshift" bezeichnet wird. „Abweichungen von mehreren Zentimetern während der Operation sind keine Seltenheit. Das macht präoperative Bilddaten ungenau und erschwert eine exakte Tumorentfernung", erklärt Privatdozentin Dr. med. Maria Teresa Pedro, Oberärztin an der Klinik für Neurochirurgie, Bezirkskliniken Schwaben in Ulm.

IOUS: Echtzeitbilder statt teurer MRT-Bildgebung

Die intraoperative Magnetresonanztomografie (ioMRT) bietet zwar präzise Bilddaten, ist jedoch mit erheblichen Nachteilen verbunden. Die Geräte sind teuer in der Anschaffung und erfordern spezialisierte Operationssäle. Hinzu kommt ein erheblicher Zeitaufwand, da die Bildakquise während des Eingriffs Unterbrechungen erfordert, die die Operationsdauer verlängern. Für viele

Kliniken ist eine MRT daher keine praktikable Option. „Der intraoperative Ultraschall hingegen ermöglicht uns, jederzeit neue Echtzeitbilder zu generieren, die den aktuellen Operationssitus abbilden. Das ist entscheidend, um auf Veränderungen wie den Brainshift reagieren zu können", erklärt Pedro. „Darüber hinaus ist der Ultraschall flexibel einsetzbar, spart Zeit und Kosten und ist dabei strahlungsfrei."

IOUS als unverzichtbares Werkzeug

Auch Privatdozent Dr. med. Christian Tesch, stellvertretender Leiter der DEGUM-Sektion Chirurgie, unterstreicht die Bedeutung des IOUS. „Der Ultraschall bietet Chirurgen die Möglichkeit, Tumorgewebe und gesundes Gewebe präzise zu unterscheiden – und das in Echtzeit. Durch die stetige Weiterentwicklung der Ultraschalltechnologie, insbesondere in der 3D-Bildgebung, hat sich der IOUS zu einem unverzichtbaren Werkzeug in der Neurochirurgie entwickelt", so Tesch. „Die Methode ist nicht nur sicher und effizient, sondern bietet auch erhebliche Vorteile gegenüber der MRT, insbesondere in Bezug auf Kosten und Verfügbarkeit."

DEGUM setzt auf Ausbildung und Weiterentwicklung

Um den IOUS flächendeckend verfügbar zu machen, setzt sich die DEGUM für standardisierte Ausbildungsprogramme ein. „Eine fundierte Schulung ist essenziell, damit die Methode ihr volles Potenzial entfalten kann", betont Tesch. Die DEGUM hat umfassende Weiterbildungskonzepte entwickelt und arbeitet daran, den IOUS in die medizinischen Leitlinien zu integrieren. Zudem sieht die DEGUM in der Künstlichen Intelligenz (KI) großes Potenzial. „Automatisierte Bildanalysen und die präzise Erkennung krankhafter Gewebestrukturen werden die Arbeit der Chirurgen unterstützen und die Sicherheit der Patientinnen und Patienten weiter erhöhen", erklärt Tesch abschließend.

++++ *Bei Veröffentlichung Beleg erbeten.* ++++++

Literatur

Coburger J, König R. Intraoperative Findings in Brain Tumor Surgery (Kapitel 5, S. 41-57) in Intraoperative Ultrasound (IOUS) in Neurosurgery, Hrgb. Prada F, Solbiati L, Martegani A, DiMeco F, Springer Verlag, 2016

Aleo D, Elshaer Z, Pfnür A, Schuler PJ, Fontanella MM, Wirtz CR, Pala A, Coburger J. Evaluation of a Navigated 3D Ultrasound Integration for Brain Tumor Surgery: First Results of an Ongoing Prospective Study. Curr Oncol. 2022 Sep 15;29(9):6594-6609. doi: 10.3390/curroncol29090518. PMID: 36135087; PMCID: PMC9498154.

Dixon L, Lim A, Grech-Sollars M, Nandi D, Camp S. Intraoperative ultrasound in brain tumor surgery: A review and implementation guide. Neurosurg Rev. 2022 Aug;45(4):2503-2515. doi: 10.1007/s10143-022-01778-4. Epub 2022 Mar 30. PMID: 35353266; PMCID: PMC9349149.

DEGUM Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.

Online-Pressekonferenz der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V. (DEGUM), 27. November 2024

PRESSEMITTEILUNG

DEGUM fordert: Ultraschalltechnik flächendeckend in deutschen OPs etablieren

Intraoperativer Ultraschall (IOUS) bei der Operation von Lebermetastasen verbessert Chancen für Patientinnen und Patienten durch mehr Präzision

Berlin, 27. November 2024 – In Deutschland erkranken jährlich etwa 55.000 Menschen an Darmkrebs. Das größte Risiko sind Lebermetastasen, die bei bis zu der Hälfte der Betroffenen auftreten. Die operative Entfernung ist dabei die Therapie der Wahl, um den Krebs zu heilen. Eine innovative Methode, der Intraoperative Ultraschall (IOUS), eröffnet dabei neue Möglichkeiten während der Operation. Er liefert den Chirurginnen und Chirurgen während des Eingriffs Echtzeitbilder, die Tumorgrenzen und versteckte Metastasen sichtbar machen. Diese Präzision ermöglicht eine millimetergenaue Resektion, schont gesundes Gewebe und verbessert die Operationsergebnisse erheblich. Obwohl die Vorteile wissenschaftlich belegt sind, kommt die Technik bisher nur vereinzelt zum Einsatz. Warum das so ist und welche Chancen der intraoperative Ultraschall noch bietet, erläutern Expertinnen und Experten der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) bei der heutigen Online-Pressekonferenz.

Das kolorektale Karzinom – Darmkrebs – ist weltweit die zweithäufigste Krebstodesursache. In Deutschland erkranken jährlich etwa 55.000 Menschen neu daran. Haupttodesursache sind dabei jedoch nicht der Darmkrebs selbst, sondern Lebermetastasen. Bis zu 20 Prozent der Betroffenen haben zum Zeitpunkt der Diagnose bereits Lebermetastasen. Im Verlauf der Erkrankung entwickeln bis zu 50 Prozent der Patientinnen und Patienten die Absiedlungen in der Leber. Die 5-Jahres-Überlebensrate liegt bei Darmkrebs deshalb nur bei 50 Prozent. Auch der eigentliche Leberkrebs ist in Deutschland eine der häufigsten Krebstodesursachen. Jährlich erkranken etwa 9.800 Menschen neu daran, etwa 8.200 sterben daran. Die relative 5-Jahres-Überlebensrate liegt bei nur 17 Prozent.

Die Entfernung von Lebermetastasen ist mittlerweile die häufigste Indikation für eine Leber-OP

Sowohl beim bösartigen Lebertumor als auch bei Lebermetastasen ist die operative Entfernung

die Therapie der Wahl. „Die Entfernung von Lebermetastasen ist mittlerweile die häufigste Indikation für eine Leberresektion in Deutschland“, erklärt Dr. med. Christian Hillert, Leitender Oberarzt am Krankenhaus Reinbek und Mitglied der DEGUM-Sektion Chirurgie.

IOUS ist eine wertvolle Ergänzung bei laparoskopischen und roboterassistierten Eingriffen

Gerade bei minimalinvasiven und roboterassistierten Eingriffen, die inzwischen bei bis zu 60 Prozent der Leber- und 80 Prozent der Dickdarmoperationen angewandt werden, fehlt jedoch die Möglichkeit, die Leber während der Operation abzutasten, den Leberherd zu beurteilen und die Resektion zu planen. „Hier kommt der intraoperative Ultraschall ins Spiel“, so Hillert.

Der IOUS liefert – vor allem in Kombination mit einem kontrastverstärkten Ultraschall – Echtzeitbilder, mit denen selbst kleinste Tumoren oder Metastasen identifiziert werden können – oft solche, die in präoperativen Bildgebungen wie MRT oder CT übersehen wurden. „Das ermöglicht uns, Tumoren millimetergenau zu entfernen und dabei gesundes Gewebe zu schonen“, betont Hillert. Studien belegen, dass der Einsatz des IOUS in bis zu 50 Prozent der Fälle zu einer Änderung der Operationsstrategie führt und die Behandlungsergebnisse deutlich verbessert. „Für die Patientinnen und Patienten bedeutet dies auch ein verringertes Rückfallrisiko“, so Hillert.

DEGUM fordert flächendeckenden Einsatz und setzt auf KI

Trotz dieser Vorteile ist IOUS bisher nicht flächendeckend etabliert. „Das liegt vor allem an unzureichender Ausbildung und fehlenden standardisierten Prozessen in den Operationssälen“, erklärt Privatdozent Dr. med. Lukas Liesenfeld, Oberarzt am Universitätsklinikum Heidelberg und Leiter der DEGUM-Sektion Chirurgie. Um dies zu ändern, hat die DEGUM ein umfassendes Aus- und Weiterbildungskonzept entwickelt. Zudem arbeitet die Gesellschaft an einem Zertifikat, das die Qualität und Verbreitung von IOUS sichern soll, und bemüht sich, die Methode in die medizinischen Leitlinien aufzunehmen. Auch Künstliche Intelligenz wird künftig eine immer größere Rolle spielen „KI wird die Sonografie stark voranbringen“, so Liesenfeld. „Mit automatisierten Organvolumenmessungen und der Detektion krankhafter Läsionen wird KI sicherstellen, dass in Zukunft keine Tumoren mehr übersehen werden.“ KI werde die Arbeit der Chirurginnen und Chirurgen nicht ersetzen, sondern sie optimal unterstützen und so die Behandlungsqualität noch weiter steigern.

++++ *Bei Veröffentlichung Beleg erbeten.* ++++++

Literatur

https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Krebsarten/Leberkrebs/leberkrebs_inhalt.html (Abruf 19.11.2024)

DEGUM Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.

Improved sensitivity and positive predictive value of contrast-enhanced intraoperative ultrasound in colorectal cancer liver metastasis: a systematic review and meta-analysis, Jun-Yao Chen et al. J Gastrointest Oncol 2022;13(1):221-230

A meta-analysis evaluating contrast-enhanced intraoperative ultrasound (CE-IOUS) in the context of surgery for colorectal liver metastases, Maria P. Fergadi et al. Abdominal Radiology 2021; 46(9):4178-4188

Contrast-Enhanced Intraoperative Ultrasound Improved Sensitivity and Positive Predictive Value in Colorectal Liver Metastasis: a Systematic Review and Meta-Analysis, Wei Liu, MD et al. Ann Surg Oncol, 2021;28(7):3763-3773

Imaging in disappearing colorectal liver metastases and their accuracy: a systematic review, Barimani D et al. World Journal of Surgical Oncology 2020; 18(1):264

Intraoperative Ultrasound as a Screening Modality for the Detection of Liver Metastases during Resection of Primary Colorectal Cancer – A Systematic Review, Ellebæk SB et al. Ultrasound International Open 2017; 3(2): E60-E68

Routine Intraoperative Ultrasound for the Detection of Liver Metastases during Resection of Primary Colorectal Cancer – A Systematic Review, Coco D et al. MAEDICA – a Journal of Clinical Medicine, 2020; 15(2): 250-252

STATEMENT

Intraoperativer Ultraschall (IOUS) kurz erklärt: wissenschaftliche Evidenz und präzise Echtzeitbilder im OP

Privatdozent Dr. med. Christian Tesch, niedergelassener Chirurg in Hamburg, stellv. Leiter DEGUM-Sektion Chirurgie und Koordinator der AG IOUS

Alle Operationen sind auf eine exakte Orientierung im Gewebe angewiesen, um das Ziel genau zu finden, was in der Unfallchirurgie/Orthopädie mithilfe von Röntgen-Durchleuchtung gewährleistet wird. Weichteile entziehen sich dem Röntgen weitgehend, weshalb alternative Bildgebung erforderlich wird. Seit Beginn des Einsatzes der B-Bild-Sonografie wird diese zur Detektion von Tumoren intraoperativ eingesetzt, was bis heute zu einer gewissen Perfektion entwickelt wurde. Dies allerdings meist in den Händen weniger Enthusiasten, ohne dass dies flächendeckend eingesetzt würde. Die Sektion Chirurgie hat mit dem Ziel, ein Ausbildungs-Curriculum für intraoperativen Ultraschall (IOUS) zu entwickeln, systematische und umfangreiche Literatur-Recherche betrieben, um darauf aufbauend Evidenzen zu identifizieren. Diese sollen rechtfertigen, Empfehlungen in die Leitlinien der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) einzubringen. Im Zug dieser Literatur-Arbeit fanden wir Belege für solche Empfehlungen in der Viszeralchirurgie (Lebermetastasen-Resektionen), der Neurochirurgie (Hirn- und Nerventumoren) und Senologie (Mammatumoren).

Anatomische Orientierung: IOUS identifiziert unterschiedliche Gewebe und Gefäße, sodass Tumoren erkannt werden, welche mit Kernspin-, Ultraschall und CT vorher nicht erkannt wurden, was zum Beispiel bei Pankreastumoren zu einer Änderung der Resektabilität (sogenanntes Down-Staging) in 30 Prozent der Fälle führte [9].

Nicht tastbare Tumoren: Bei minimalinvasiven Operationen (zum Beispiel Laparoskopie und DaVinci®) fehlt die Möglichkeit zur Palpation gänzlich, weshalb hier regelhaft eine Spezialsonde zum Einsatz kommen muss. Durch den flächendeckenden Einsatz des Roboter-assistierten Operierens (DaVinci®) hat aus diesem Grund der IOUS gerade auch bei der Nierenteilresektion an Bedeutung gewonnen [1].

Gefäßanastomosen: Bis heute wird in der Gefäßchirurgie die Qualität arterieller Rekonstruktionen routinemäßig mittels intraoperativer Angiografie untersucht, was ohne Strahlung und bei gleicher Qualität mit IOUS möglich ist und sogar besser zur Detektion von Endoleaks mit CEUS = contrast enhanced ultrasound [6]. Transplantations-Chirurgen verlassen sich zunehmend nur auf den IOUS (plus FKDS) zur Sicherstellung funktionierender Anastomosen bei Nierentransplantationen [10].

Okkulte Tumoren der Leber: Mit intraoperativem CEUS (CE-IOUS) können Lebermetastasen mit einer Sensitivität von 96 Prozent nachgewiesen werden, wodurch insbesondere okkulte, in der präoperativen Diagnostik nicht nachgewiesene Metastasen diagnostiziert werden können [4].

IOUS-gesteuerte Interventionen: Die wichtige Ergänzung zur Leberchirurgie ist die Ablation (Abtragung) nicht resektabler Tumoren zum Beispiel mit Radiofrequenz oder Alkohol, welche unmittelbar erfolgen kann [8].

IOUS-gesteuerte *in situ* beziehungsweise *ex situ* kontrollierte Resektionen: Die Resektion des Tumors wird unter IOUS-Kontrolle durchgeführt und unmittelbar auch am Präparat kontrolliert. Diese wird standardisiert bereits in der Senologie angewandt und hat zu einer signifikanten Reduktion von R1-Resektionen (es musste nicht nachreseziert werden) geführt [2].

Fazit

IOUS (mit und ohne CEUS) führt nach aktueller Datenlage (unter anderem 3 Meta-Analysen [3, 4, 5, 7]) zu einer signifikanten Verbesserung des Erkennens von Lebermetastasen (Sensitivität 90 bis 98 Prozent), was für sich betrachtet auf jeden Fall den Einsatz zum Wohl der Patienten in diesem Fachgebiet rechtfertigt. Die Resektion von Tumoren erfolgt mit dem Einsatz des IOUS so exakt, dass die gesunden Resektions-Ränder so schmal wie erforderlich gehalten werden können. Der Einsatz des Ultraschalls am Präparat kann den Schnellschnitt ersetzen.

Der Paradigmen-Wechsel in der Leberchirurgie hin zu gewebesparenden Techniken (weg von der segmentalen Resektion, um so wenig gesundes Gewebe zu „opfern" wie möglich) ist ohne den Einsatz des IOUS nicht denkbar. Dies hat unmittelbare Auswirkung auf die tumorfreie Überlebenszeit und die Chance, erneut resezieren zu können.

Wir wissen demgegenüber, dass das „Know-how" (weder ausbildungs- noch gerätetechnisch) nicht flächendeckend in Deutschland zur Verfügung steht, sodass mit der Forderung nach dem unbedingten Einsatz des IOUS maßvoll umgegangen werden muss. Für wichtige Fachgebiete sind statistisch relevante Evidenzen noch nicht nachweisbar.

Die Facharztausbildung und Forschung in der Zukunft sollten Bedingungen Rechnung tragen.

(Es gilt das gesprochene Wort!)
Hamburg, November 2024

Literatur:

1. Alenezi AN, Karim O (2015). Role of intra-operative contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in robotic-assisted nephron-sparing surgery. J Robot Surg 9(1):1-10
2. Banys-Paluchowski M, Rubio IT, Karadeniz Cakmak G et al. (2022). Intraoperative Ultrasound-Guided Excision of Non-Palpable and Palpable Breast Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis. Ultraschall Med 43(4):367-379
3. Chen JY, Dai HY, Li CY et al. (2022). Improved sensitivity and positive predictive value of contrast-enhanced intraoperative ultrasound in colorectal cancer liver metastasis: a systematic review and meta-analysis. J Gastrointest Oncol 13(1):221-230
4. Ellebaek SB, Fristrup CW, Mortensen MB (2017). Intraoperative Ultrasound as a Screening Modality for the Detection of Liver Metastases during Resection of Primary Colorectal Cancer - A Systematic Review. Ultrasound Int Open 3(2):E60-E68
5. Fergadi MP, Magouliotis DE, Vlychou M et al. (2021). A meta-analysis evaluating contrast-enhanced intraoperative ultrasound (CE-IOUS) in the context of surgery for colorectal liver metastases. Abdom Radiol (NY) 46(9):4178-4188
6. Lane RJ, Appleberg M (1982). Real-time intraoperative angiosonography after carotid endarterectomy. Surgery 92(1):5-9
7. Liu W, Zhang ZY, Yin SS et al. (2021). Contrast-Enhanced Intraoperative Ultrasound Improved Sensitivity and Positive Predictive Value in Colorectal Liver Metastasis: a Systematic Review and Meta-Analysis. Ann Surg Oncol 28(7):3763-3773
8. Lubner MG, Mankowski Gettle L, Kim DH et al. (2021). Diagnostic and procedural intraoperative ultrasound: technique, tips and tricks for optimizing results. Br J Radiol 94(1121):20201406
9. Michiels N, Doppenberg D, Groen JV et al. (2023). Intraoperative Ultrasound During Surgical Exploration in Patients with Pancreatic Cancer and Vascular Involvement (ULTRAPANC): A Prospective Multicenter Study. Ann Surg Oncol 30(6):3455-3463
10. Thebridge L, Fisher C, Puttaswamy V et al. (2022). Systematic review of intra-operative duplex scanning during renal transplantation. Australas J Ultrasound Med 25(1):42-50

STATEMENT

Effizient, strahlungsfrei und flexibel: Ist der intraoperative Ultraschall bei Hirntumoren der intraoperativen MRT überlegen?

Privatdozentin Dr. med. Maria Teresa Pedro, Oberärztin Klinik für Neurochirurgie, Bezirkskliniken Schwaben, Ulm

Das Ziel der Hirntumorbehandlung ist die maximale und sichere Resektion des Tumorgewebes. Um Tumorgewebe während der Eingriffe von normalem Hirngewebe differenzieren zu können, werden intraoperativ verschiedene Bildgebungsverfahren wie Kernspintomografie (MRT), Ultraschall, aber auch Tumorfluoreszenz angewandt. Die stetige Weiterentwicklung der Ultraschalltechnik (Bildqualität und 3D-Bildgebung) haben den intraoperativen Ultraschall in der Neuroonkologie zu einem äußerst wertvollen Instrument werden lassen.

Bereits im Vorfeld neuroonkologischer Eingriffe ist es üblich, einen umfassenden 3D-Behandlungsplan auf Basis multimodaler präoperativer Bilddaten (MRT, funktionelle Bildgebung, Faserbahndarstellung, Stoffwechselbildgebung et cetera) zu erstellen. Dieser stellt die Lagebeziehung des Tumors zu benachbarten Funktionszentren und Faserbahnen dar und dient intraoperativ zur Navigation, das heißt der präzisen Ortsbestimmung, während des Eingriffs.

Verschiedene Faktoren (Lagerung, Nervenwasserverlust, fortschreitende Tumorresektion et cetera) führen während einer Hirntumoroperation zu einer Verschiebung des Gehirns in der Schädelkalotte, dem sogenannten „Brainshift". In Folge dieses Phänomens verliert der mit präoperativen Daten erstellte Navigationsdatensatz während des Eingriffs immer mehr von seiner Genauigkeit. Abweichungen von mehreren Zentimetern sind möglich.

Der intraoperative hochauflösende Ultraschall erlaubt dem Operateur während des Eingriffs weiter und in Echtzeit eine präzise Gewebedifferenzierung und räumliche Orientierung [1], durch die Integration der hochauflösenden Schallsonden in die Navigation lässt sich die teilweise schwierig zu interpretierende Ultraschallanatomie besser verstehen. Durch die Weiterentwicklung der digitalen Integration von 3D-Ultraschalldaten in die Navigation kann der Operateur zu jedem beliebigen Zeitpunkt des Eingriffs mit niedrigem Aufwand einen neuen 3D-Navigationsdatensatz akquirieren, um zum Beispiel den Brainshift abzuschätzen [2]. Durch Implementierung der „Echtzeit-Ultraschalldaten" in den präoperativen Datensatz erhält der Operateur die neuen Informationen direkt und kann diese in sein Mikroskop-Okular einspielen lassen. Diese Korrelation des

präoperativen Navigationsplans und des jeweiligen aktuellen OP-Situs ist zeitsparend und kosteneffizient, vor allem im Vergleich zu intraoperativ erhobener MRT-Bildgebung [3].

Fazit:

Der intraoperative Ultraschall dient dem Neurochirurgen als zusätzliches Hilfsmittel, sich direkt in Echtzeit im OP-Situs anatomisch zu orientieren. Die Anwendung verschafft eine schnelle, sichere Bildakquise. Dies macht den Ultraschall mittlerweile unabdingbar im neurochirurgischen Operationssaal.

(Es gilt das gesprochene Wort!)
Günzburg, November 2024

Literatur:

1. Coburger J, König R. Intraoperative Findings in Brain Tumor Surgery (Kapitel 5, S. 41-57) in Intraoperative Ultrasound (IOUS) in Neurosurgery, Hrgb. Prada F, Solbiati L, Martegani A, DiMeco F, Springer Verlag, 2016

2. Aleo D, Elshaer Z, Pfnür A, Schuler PJ, Fontanella MM, Wirtz CR, Pala A, Coburger J. Evaluation of a Navigated 3D Ultrasound Integration for Brain Tumor Surgery: First Results of an Ongoing Prospective Study. Curr Oncol. 2022 Sep 15;29(9):6594-6609. doi: 10.3390/curroncol29090518. PMID: 36135087; PMCID: PMC9498154.

3. Dixon L, Lim A, Grech-Sollars M, Nandi D, Camp S. Intraoperative ultrasound in brain tumor surgery: A review and implementation guide. Neurosurg Rev. 2022 Aug;45(4):2503-2515. doi: 10.1007/s10143-022-01778-4. Epub 2022 Mar 30. PMID: 35353266; PMCID: PMC9349149.

STATEMENT

Mehr Sicherheit bei Brustkrebs-Operationen: IOUS verbessert Tumorentfernung und senkt das Risiko von Zweitoperationen

Prof. Dr. med. Markus Hahn, Leiter Experimentelle Senologie, Frauenklinik im Universitätsklinikum Tübingen, Vizepräsident der DEGUM

Brustkrebs ist die häufigste Krebserkrankung der Frau. 2022 erkrankten in Deutschland 74 500 Frauen daran. Bis zu 80 Prozent der Frauen werden bei Tumoren bis zu einer Größe von 5 cm brusterhaltend operiert. Der Krebs muss im gesunden Gewebe entfernt werden. Gelingt dies nicht in der ersten Operation, müssen, bis der Tumor komplett entfernt ist, weitere Eingriffe erfolgen. Bisher wurde während der Operation das Tumorvolumen nur durch Tasten eingeschätzt. Der Ultraschall ermöglicht darüber hinaus, den Tumor und seine Ausdehnung während der Operation zu visualisieren und damit präzise zu entfernen.

Vor einer Brustkrebsoperation werden in der Tumorkonferenz die Mammografie, Sonografie und eventuell MRT-Bilder der erkrankten Brust demonstriert. Ist ein Brustkrebs nicht tastbar, wird zur Orientierung unmittelbar vor der Operation ein Draht oder alternativ ein akustischer Marker an den Tumor gelegt. Die Tumorentfernung erfolgt dann orientierend an dem Draht oder Marker, und damit blind und ohne Sicht. Auch kann der Operateur das gesunde vom kranken Gewebe mit dem Auge nicht unterscheiden. In 15 bis 35 Prozent der Fälle wird der Brustkrebs bei der ersten Operation nicht komplett entfernt. Schlussfolgernd müssen weitere Operationen folgen, bis der Krebs im gesunden Gewebe entfernt wurde. Dank Ultraschall sind aber Präzisionsoperationen möglich. Setzt man während der Operation den Ultraschall ein, kann man den Tumor sehen und das Volumen valide abschätzen. Die Rate an Folgeoperationen kann damit signifikant reduziert werden. Dies konnte in einer Meta-Analyse von Banys-Paluchowski aus dem Arbeitskreis Mammasonografie der DEGUM gezeigt werden. Der Einsatz des Ultraschalls bei Brustkrebsoperationen verhindert damit Folgeoperationen, reduziert das Resektionsvolumen durch präzises Schneiden, reduziert die Krankheitstage und verhindert damit unnötige Therapieverzögerungen.

Fazit

Der Einsatz des Ultraschalls im Operationssaal verbessert die Ergebnisse von Brustkrebsoperationen und reduziert unnötige Zweitoperationen. Damit Patientinnen von dieser Technik profitieren, müssen flächendeckend Ultraschallgeräte in den Operationssälen spezialisierter Brustzentren zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus müssen flächendeckend Experten zur Verfügung stehen, die in Brustzentren diese Technik unterrichten und an junge Ärzte weitergeben können. Die DEGUM

empfiehlt vor dem Hintergrund der evidenzbasierten Medizin, dass zukünftig keine Brustkrebsoperation ohne Ultraschall am Operationstisch erfolgen sollte.

(Es gilt das gesprochene Wort!)
Tübingen, November 2024

Literatur:

Intraoperative Ultrasound-Guided Excision of Non-Palpable and Palpable Breast Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis.
Banys-Paluchowski M, Rubio IT, Karadeniz Cakmak G, Esgueva A, Krawczyk N, Paluchowski P, Gruber I, Marx M, Brucker SY, Bündgen N, Kühn T, Rody A, Hanker L, Hahn M. Ultraschall Med. 2022 Aug; 43(4):367-379. doi: 10.1055/a-1821-8559. Epub 2022 Jun 27.PMID: 35760079

STATEMENT

Eine starke Kombination: Intraoperative Sonografie mit Ultraschall-Kontrastmittel ermöglicht präzise Leberkrebsentfernung und Detektion unerkannter Tumorherde

Dr. med. Christian Hillert, Leitender Oberarzt Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Krankenhaus Reinbek

Die chirurgische Entfernung von Tumoren in der Leber ist die Therapie der Wahl sowohl bei primären Tumoren wie dem eigentlichen Leberkrebs (hepatozelluläres Karzinom) als auch bei Absiedlungen (Metastasen), insbesondere nach Dickdarmkrebs. In bis zu 20 Prozent der Patienten mit Dickdarmkrebs finden sich zum Zeitpunkt der Diagnose bereits Lebermetastasen. Im Laufe der Krebserkrankung entwickeln bis zu 50 Prozent der Patienten Lebermetastasen.
Die Entfernung von Metastasen nach Dickdarmkrebs ist deshalb die häufigste Indikation zur Leberresektion in Deutschland. Die komplette Entfernung kann aufgrund von unterschiedlichen Faktoren (Zustand des Patienten, Ausmaß der Krebserkrankung, Ausmaß der Leberresektion, reduzierte Leberfunktion) jedoch nur in 20 bis 30 Prozent der Fälle erreicht werden.

Durch moderne Operationstechniken können immer mehr Patienten operiert werden. Sowohl bei der Dickdarmoperation als auch bei Leberresektionen wird zunehmend mittels Schlüssellochtechnik (minimalinvasiv) oder robotisch operiert. In ausgewählten Zentren werden bereits mehr als 60 Prozent aller Leberoperationen und mehr als 80 Prozent der Dickdarmoperationen (Kolon und Rektum) so durchgeführt. Hierbei fehlt dem Chirurgen die wichtige Komponente der Palpation der Leber zur Beurteilung der Leberherde und zur Planung der Entfernung. Auch bei offenen Operationen werden technisch immer komplexere Leberresektionen nahe an großen Gefäßen parenchymschonend durchgeführt. Dies ermöglicht auch mehrmalige Resektionen bei Rezidiven.
Sowohl zur Beurteilung in der Operation (Staging) als auch zur Durchführung der Leberresektion ist der intraoperative Ultraschall hierbei eine wichtige Hilfe und unverzichtbar.
Der IOUS ermöglicht:

- ein aktuelles Staging zum Zeitpunkt der Primariusoperation, insbesondere Ausschluss kleiner Metastasen unter 1 cm, die der präoperativen Schnittbildgebung (in den neuen S3-Leitlinien wird eine KM-CT mit einer deutlich niedrigeren Sensitivität gefordert) entgehen
- ein aktuelles Staging zum Zeitpunkt der Lebermetastasenresektion, insbesondere Ausschluss kleiner Metastasen unter 1 cm, die der präoperativen Schnittbildgebung (mit MR und CT) entgehen. Die Sensitivität gerade unter Verwendung des kontrastmittelverstärkten Ultraschalls (CEUS) liegt hierbei höher als bei der präoperativen Kernspintomografie.

- exakte Planung der Operation mit Festlegung der Resektionsgrenzen, Erkennen der Lagebeziehung zu großen Gefäßen
- intraoperative Steuerung von Interventionen wie Ablationen, Biopsien oder Goldmarkierungen vor geplanter Radiatio
- Differentialdiagnose unklarer Raumforderungen
- postoperative Kontrolle des Ein- und Ausstroms der Leber
- in der Zukunft die Online-Registrierung der Leberstruktur mit Ultraschall und Übertragung von 3D-Daten in den Situs

Studien zeigen zudem, dass der Einsatz des intraoperativen Ultraschalls (mit Kontrastmittel) in bis zu 50 Prozent eine Strategieänderung bewirkt.

Fazit

Der Einsatz des intraoperativen Ultraschalls, insbesondere unter Verwendung von Kontrastmittel, erleichtert und verbessert das Auffinden insbesondere von kleinen Lebertumoren, ist unabdingbar für die Orientierung und Durchführung bei minimalinvasiven Leberoperationen und erhöht die Qualität der Behandlung von Lebertumoren.

(Es gilt das gesprochene Wort!)
Reinbek, November 2024

Literatur:

Improved sensitivity and positive predictive value of contrast-enhanced intraoperative ultrasound in colorectal cancer liver metastasis: a systematic review and meta-analysis, Jun-Yao Chen et al. J Gastrointest Oncol 2022;13(1):221-230

A meta-analysis evaluating contrast-enhanced intraoperative ultrasound (CE-IOUS) in the context of surgery for colorectal liver metastases, Maria P. Fergadi et al. Abdominal Radiology 2021; 46(9):4178-4188

Contrast-Enhanced Intraoperative Ultrasound Improved Sensitivity and Positive Predictive Value in Colorectal Liver Metastasis: a Systematic Review and Meta-Analysis, Wei Liu, MD et al. Ann Surg Oncol, 2021;28(7):3763-3773

Imaging in disappearing colorectal liver metastases and their accuracy: a systematic review, Barimani D et al. World Journal of Surgical Oncology 2020; 18(1):264

Intraoperative Ultrasound as a Screening Modality for the Detection of Liver Metastases during Resection of Primary Colorectal Cancer – A Systematic Review, Ellebæk SB et al. Ultrasound International Open 2017; 3(2): E60-E68

Routine Intraoperative Ultrasound for the Detection of Liver Metastases during Resection of Primary Colorectal Cancer – A Systematic Review, Coco D et al. MAEDICA – a Journal of Clinical Medicine, 2020; 15(2): 250-252

STATEMENT

Die Zukunft des intraoperativen Ultraschalls: Rolle der DEGUM und Einfluss von künstlicher Intelligenz

Privatdozent Dr. med. Lukas Liesenfeld, Oberarzt Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Leiter DEGUM-Sektion Chirurgie

Der intraoperative Ultraschall (IOUS) ist ein seit Jahrzehnten etabliertes, aber unterrepräsentiertes technisches Verfahren zur Unterstützung bei operativen Prozeduren. In einigen Bereichen, wie zum Beispiel der Transplantationschirurgie, ist es üblich, die Gefäßanastomosen mittels Dopplersonografie auf ihre Funktion hin zu überprüfen, obwohl dies weder in Leitlinien empfohlen ist noch durch eine wissenschaftliche Evidenz ausreichend gestützt ist. Der Nutzen ist klinisch so offensichtlich, dass eine wissenschaftliche Evidenz nie gefragt war. In anderen Bereichen, wie zum Beispiel der Lebermetastasenchirurgie, gibt es, insbesondere durch den Einsatz der Kontrastmittelsonografie, gute Evidenz für den Nutzen bei der Detektion zusätzlicher Metastasen, die in der präoperativen Diagnostik nicht festgestellt werden konnten. Dennoch wird der IOUS in den aktuellen S3-Leitlinien zum kolorektalen Karzinom nicht empfohlen und erfahrungsgemäß flächendeckend auch nicht ausreichend eingesetzt. Insbesondere die intraoperative Kontrastmittelsonografie wird nur sehr selten durchgeführt.
Bei minimalinvasiven (robotischen) Operationen fehlt die Möglichkeit einer taktilen beziehungsweise haptischen Orientierung, sodass sich der Operateur primär an anatomischen Landmarken entsprechend der präoperativen Schnittbildgebung orientieren muss. Mittels IOUS ist es dem Operateur möglich, sich millimetergenau zu orientieren und zum Beispiel Läsionen zu lokalisieren.

Ursachen hierfür sind unter anderem:

1. unzureichende allgemeine, aber insbesondere spezifische Ausbildung im Bereich des intraoperativen Ultraschalls
2. erhöhte Kosten ohne adäquate Abbildung im DRG-System
3. häufig fehlende bis unzureichende standardisierte Prozesse bei der Vorbereitung und Anwendung von Ultraschall im Operationssaal
4. Hygieneanforderungen bei intraoperativ angewandten Ultraschallsonden

Rolle der DEGUM:

- Entwicklung eines Aus- und Weiterbildungskonzeptes spezifisch für den intraoperativen Ultraschall (Modulkurs); in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV)
- Entwicklung eines Zertifikates zur Verbesserung und Vereinheitlichung der Untersucherqualität
- systematische Analyse der aktuell vorhandenen Evidenz zum intraoperativen Ultraschall, gegebenenfalls Initiation beziehungsweise Unterstützung bei der Durchführung relevanter fehlender Studien
- vermehrte Repräsentation der Sonografie, insbesondere des intraoperativen Ultraschalls, in den deutschen AWMF-Leitlinien

Einfluss künstlicher Intelligenz:
Künstliche Intelligenz wird die Sonografie noch in diesem und im kommenden Jahrzehnt maßgeblich beeinflussen und die Untersuchungsqualität mutmaßlich signifikant flächendeckend verbessern. Wissenschaftliche KI ist im Bereich der Sonografie, wie in vielen Bereichen aktuell, das dominierende Thema. Speziell für die intraoperative Sonografie und KI gibt es bislang nur einzelne und kleinere Studien. Für die weitere Entwicklung des IOUS ist dies aber unerheblich. Nahezu alle Technologien, die extraoperativ entwickelt werden, können auch intraoperativ zum Einsatz kommen. Aktuell relevante Themen sind die automatisierte Organvolumetrie und Detektion krankhafter Läsionen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das untersuchte Organ vollständig untersucht wird und keine krankhaften Läsionen übersehen werden. Diese Technologien werden die Notwendigkeit einer suffizienten Ausbildung nicht obsolet machen, aber die Anforderungen an die Ausbildung verändern.

Fazit

Den flächendeckenden Einsatz von intraoperativem Ultraschall zu etablieren, ist eine große multifaktorielle Herausforderung.

1. Adäquate Abbildung in den Operations- beziehungsweise Prozedurenschlüsseln
2. Relevante fehlende wissenschaftliche Evidenz generieren
3. Hochqualitative flächendeckende Aus- und Weiterbildung

Die Krankenhausreform beziehungsweise das Krankenhausversorgungsverbesserungsgesetz sehen eine Spezialisierung von Kliniken vor. Insbesondere große beziehungsweise komplizierte chirurgische Eingriffe, wie zum Beispiel die Leber(metastasen)chirurgie, sollen nur an ausgewählten Zentren durchgeführt werden. Entsprechend würden sich die Notwendigkeiten in Aus- und Weiterbildung an einzelnen Standorten spezifizieren und den flächendeckenden Bedarf modifizieren. Die Umstellung

von Fall- auf Vorhaltepauschalen soll die Investitionsmittel von Krankenhäusern verbessern. Hierdurch könnte es Kliniken wieder möglich sein, finanzielle Mittel für Innovationen, wie zum Beispiel den intraoperativen Ultraschall, aufzubringen.

Intraoperativer Ultraschall ist beziehungsweise wird aus medizinischer Perspektive obligatorischer Bestandteil bei einer Vielzahl von Operationen sein. IOUS verbessert die Sicherheit und den Behandlungserfolg durch Reduktion von intraoperativen Komplikationen und unvollständigen Resektionen (R1-Resektionen) sowie durch Detektion (okkulter) zusätzlicher krankhafter Läsionen.

(Es gilt das gesprochene Wort!)
Heidelberg, November 2024

DEGUM Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.

Über die DEGUM

Mit rund 13 500 Mitgliedern gehört die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) zu den größten medizinisch-wissenschaftlichen Gesellschaften in Deutschland und zu den größten Ultraschallgesellschaften weltweit. Seit ihrer Gründung im Jahr 1972 ist die Fachgesellschaft für ihre Mitglieder ein Forum für den wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der medizinischen Ultraschallanwendungen.

Die DEGUM ist in Sektionen gegliedert, die den medizinischen Fachgebieten entsprechen. Daneben befassen sich interdisziplinäre Arbeitskreise mit fachübergreifenden Ultraschallanwendungen. Gemeinsam mit den Ultraschallgesellschaften in Österreich (ÖGUM) und der Schweiz (SGUM) führt die DEGUM jährlich ein Dreiländertreffen durch, das von den drei Fachgesellschaften abwechselnd in den jeweiligen Ländern organisiert wird. Diese Tagung ermöglicht einen breiten wissenschaftlichen Austausch, Fortbildung auf allen Anwendungsgebieten des Ultraschalls und Informationen über den aktuellen Stand der Gerätetechnik. Zur Fortbildung bietet die DEGUM – oft in Zusammenarbeit mit Ärztekammern – außerdem Kurse für die verschiedenen Ultraschallanwendungen an. Die Fachgesellschaft initiiert und unterstützt außerdem Forschungsprojekte, die der Weiterentwicklung des Ultraschalls in der Medizin dienen. Die besten wissenschaftlichen Arbeiten und Promotionen auf dem Gebiet des Ultraschalls werden jährlich mit dem DEGUM-Wissenschaftspreis bzw. -Promotionspreis ausgezeichnet.

Zur Verbesserung der Weiterbildungsangebote und der Förderung von Ultraschallverfahren in der Medizin wurde 2011 die Tochtergesellschaft Ultraschall-Akademie der DEGUM GmbH gegründet. Die Ultraschalldiagnostik ist heute das am häufigsten eingesetzte bildgebende Verfahren in der Medizin. Nahezu jedes Fachgebiet nutzt diese ungefährliche und kostengünstige Methode. Jedoch haben viele Ärzte leider nicht die erforderliche Ausbildung und Erfahrung. Die DEGUM hat sich zur Aufgabe gemacht, die Qualität der Ultraschalldiagnostik in den jeweiligen Facharzt- oder Schwerpunktausbildungen und in der klinischen Arbeit zu sichern. Gut ausgebildete Ultraschallanwender können zum Nachweis ihrer Qualifikation ein DEGUM-Zertifikat erwerben. Abhängig von der Qualifikation wird die Zertifizierung in drei Stufen erteilt. Damit möglichst viele Patienten von einer qualifizierten Ultraschalldiagnostik profitieren können, werden zertifizierte Ärztinnen und Ärzte auf den Internetseiten der DEGUM bekannt gemacht.