

Bildgebung in der Diagnostik des CUP-Syndroms

Ein Update unter besonderer Berücksichtigung der PET/CT

Beim CUP-Syndrom ist eine aufwendige, kostspielige und den Patienten belastende Primärtumorsuche mit allen zur Verfügung stehenden bildgebenden Methoden nicht sinnvoll – es sei denn, es ergeben sich therapeutische Konsequenzen aus der Kenntnis der Lokalisation. Vielmehr ist es Ziel der Bildgebung, spezielle Subgruppen von Patienten zu identifizieren, die von einer spezifischen Therapie profitieren. Zu diesen Untergruppen gehören u. a. das zervikale und axilläre CUP-Syndrom, die peritoneale Adenokarzinomatose bei Frauen, der neuroendokrine CUP und das okkulte Melanom.

Basisdiagnostik

Die primäre bildgebende Diagnostik beim CUP-Syndrom beinhaltet eine Ganzkörpercomputertomographie (CT) vom Hals bis zum Becken mit intravenöser Kontrastmittelgabe [8]. Die CT ist ein schnelles, wenig belastendes und überall verfügbares Ganzkörperverfahren mit moderaten Kosten, mit dem die häufigsten Primärtumoren (Lunge, Pankreas) erkannt werden können. Sie hat die früher üblichen konventionellen Röntgenuntersuchungen wie Röntgen-Thorax und Durchleuchtung abgelöst. In einer großen retrospektiven Studie von Abbuzzese et al. [1] konnten mithilfe der CT 33–

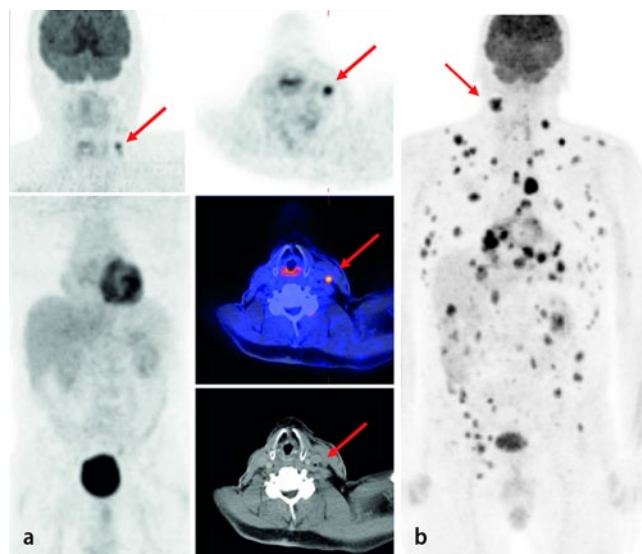
50% der Primärtumore entdeckt werden; die Accuracy lag insgesamt bei 55%. In anderen Studien lag die Detektionsrate mit 16–25% deutlich niedriger [3, 25].

Beim CUP-Syndrom mit lokal begrenztem Stadium ist häufig eine kurative Resektion oder Radiotherapie mit einer guten Prognose möglich, weshalb bei einer initial solitären Metastase zum Ausschluss einer disseminierten Erkrankung ein verstärkter Einsatz der Bildgebung gerechtfertigt ist ([20, 22], ■ **Abb. 1**). Die Klärung des Erkrankungsstadiums ermöglicht eine zielgerichtete Abschätzung der Prognose und Therapieplanung und hilft darüber hinaus dem Patienten bei der

psychischen Bewältigung seines Leidens. Bei einer palliativen Situation können zudem weitere unnötige und belastende Untersuchungen vermieden werden. Bei negativer CT-Basisdiagnostik können in Abhängigkeit von der Histologie und individuellen klinischen Situation zusätzliche bildgebende Methoden zum Einsatz kommen (s. unten).

Eine weitere Aufgabe der Bildgebung beim CUP-Syndrom besteht darin, lokale Komplikationen durch eine fortgeschrittene Metastasierung frühzeitig zu erkennen, um Folgeschäden zu verhindern (Blutung, Ileus, pathologische Fraktur, Myelonschädigung u. a.; ■ **Abb. 2**).

Abb. 1 ▶ FDG-PET/CT bei 2 Patienten mit zervikalem CUP. **a** In der PET/CT solitäre Lymphknotenmetastase (Pfeil) mit der Möglichkeit einer lokalen Therapie bei Patient 1 (PET, CT und Fusion) und **b** disseminierte Metastasierung mit schlechter Prognose bei Patient 2 (MIP)



Hier steht eine Anzeige.



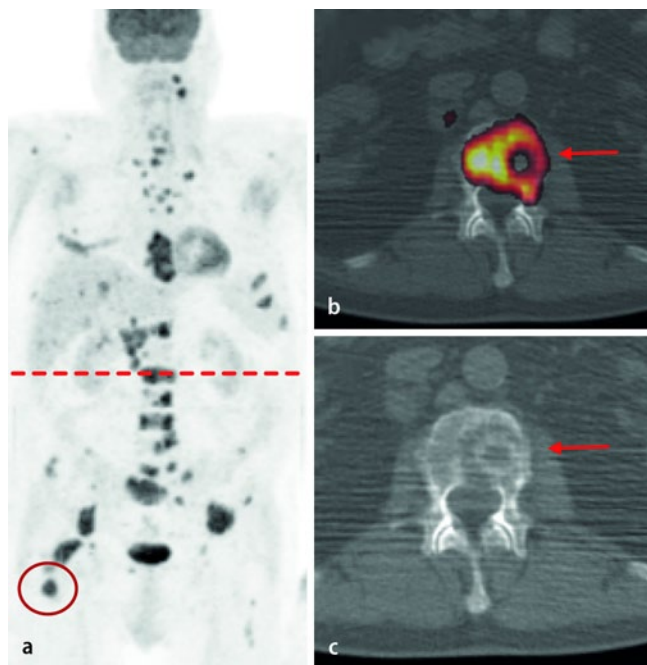


Abb. 2 ◀ FDG-PET/CT (a MIP, b Fusion, c CT) bei rechts inguinaler Metastase (Kreis) ohne Nachweis des Primärtumors. Fortgeschrittene disseminierte osseäre Metastasierung mit drohender Fraktur von LWK2 bei stoffwechselaktiver Metastase (Pfeil) mit der Gefahr einer Myelonkompression

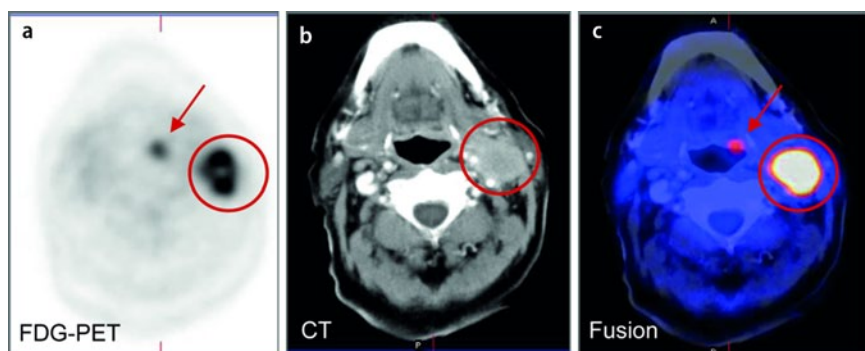


Abb. 3 ▲ a–c FDG-PET/CT bei zervikalem CUP mit stoffwechselaktiver Lymphknotenmetastase (PLECA) links zervikal (Kreis) und nur in der PET nachweisbarem und in der Fusion anatomisch dem Zungengrund zuzuordnenden Primarius (Pfeil)

Insgesamt ist in jedem Einzelfall eine genaue Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen der diagnostischen Abklärung unerlässlich. Aufgrund der Heterogenität des CUP-Syndroms existiert keine etablierte standardisierte und kosteneffiziente Strategie zur bildgebenden Diagnostik. Die Empfehlungen beruhen auf Erfahrungswerten und müssen individuell abgestimmt werden.

Weiterführende Diagnostik

PET/CT

Die Positronenemissionstomographie (PET) ist ein nuklearmedizinisches Verfahren, das die Verteilung eines zuvor injizierten radioaktiven Pharmakons im Körper misst. Am häufigsten wird die glukose-

seähnliche, radioaktiv markierte Fluor-desoxyglucose (FDG) zur Messung des Zuckerstoffwechsels verwendet, der in malignen Tumoren aufgrund des raschen Zellumsatzes und der Wachstumsrate oft erhöht ist. Nachteile der PET sind der aufwendige Untersuchungsablauf und die vergleichsweise hohen Kosten. Allgemein empfiehlt sich bei Verfügbarkeit auf jeden Fall der Einsatz der Hybridmodalität PET/CT gegenüber der alleinigen PET-Untersuchung, da sie zusätzliche Informationen zur Lokalisation und Morphologie der Tumormanifestationen liefert, die Detektionsrate verbessert und falsch-positive Befunde verringert [7].

» Die Rolle der PET/CT ist beim extrazervikalen CUP-Syndrom noch umstritten

Während beim zervikalen CUP-Syndrom die Rolle der PET/CT seit Jahren etabliert ist, ist sie beim extrazervikalen CUP-Syndrom noch umstritten und wird erst in letzter Zeit zunehmend akzeptiert. In einer Metaanalyse von Kwee et al. [14] wurden mit der PET/CT 37% der Primärtumoren entdeckt; die Sensitivität und Spezifität lagen bei jeweils 84%. In einer Metaanalyse von Moller et al. [18] mit ausschließlich extrazervikalem CUP erreichte die PET/CT eine Primärtumor-Detektionsrate von 40% bei einer Falsch-positiv-Rate von 7% und einer Falsch-negativ-Rate von 6%. Die Sensitivität lag bei 87%, die Spezifität bei 88% und die Accuracy bei 88%. In mehreren Studien konnte außerdem gezeigt werden, dass bei einer negativen PET/CT-Untersuchung meist auch in anderen bildgebenden Modalitäten der Primarius nicht gefunden wird [3]. Die Studienergebnisse der letzten Jahre zur PET/CT beim extrazervikalen CUP-Syndrom sind in **Tab. 1** zusammengefasst. Die häufigsten falsch-negativen PET/CT-Befunde treten beim Mamma- und Ovarialkarzinom auf [14, 18]. Dies ist nicht überraschend, da kleine Läsionen (<10 mm) und langsam wachsende Tumoren aufgrund des wenig erhöhten Glukosestoffwechsels nur gering FDG aufnehmen und somit leicht übersehen werden können. Falsch-positive PET-Befunde sind am häufigsten im Oropharynx und der Lunge lokalisiert [14]. Häufige Gründe falsch-positiver PET-Befunde sind nichtmaligne Ursachen erhöhter FDG-Speicherung wie z. B. lokale Entzündungen, reaktive Veränderungen nach Biopsien, lymphatisches Gewebe und Muskelkontraktionen. Voraussetzung für eine akkurate PET-Befundung ist deshalb die genaue Kenntnis des physiologischen Speichermusters von FDG im Körper. Darüber hinaus sollten malignitätsverdächtige PET-Befunde, wenn möglich, bioptisch gesichert werden [9].

Neben der Detektion des Primärtumors kann mit der PET/CT als Ganzkörperuntersuchung auch die Ausdehnung

der Erkrankung und Lokalisation weiterer Metastasen bestimmt werden. In einer Studie von Hu et al. [10] wurden mittels PET/CT in 30% neue Metastasen entdeckt, welche in 18–60% zu einer Therapieänderung führten [14]. Ein signifikanter Unterschied der Überlebensrate von Patienten mit PET-positiven oder PET-negativen Befunden konnte bisher allerdings nicht nachgewiesen werden [12, 30]. Ein weiterer Vorteil der PET/CT ist die Möglichkeit zum Therapiemonitoring. Die Untersuchung bei der Erstdiagnostik kann dabei als Ausgangsbefund verwendet werden.

In einem Expertenpanel wurde die PET/CT trotz der eingeschränkten Studienlage zur Diagnostik des CUP-Syndroms empfohlen, falls die konventionelle Diagnostik unauffällig ist [9]. Insbesondere bei lokal begrenzten primären Metastasen, bei denen eine kurative Therapie möglich erscheint, ist eine PET/CT-Untersuchung zum Staging sinnvoll [8, 20]. Da die CT im Rahmen der PET/CT als vollwertige diagnostische Untersuchung inklusive intravenöser Kontrastmittelgabe durchgeführt werden kann, ist es möglich, durch eine primäre PET/CT-Untersuchung eine separate CT einzusparen.

Magnetresonanztomographie

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist eine bildgebende Methode mit hohem Weichteilkontrast und ohne Strahlenexposition, im Vergleich zur CT jedoch aufwendiger und teurer. Zur Rolle der MRT beim CUP-Syndrom existieren bisher kaum Studien. Moderne MR-Methoden wie die Diffusionsbildgebung (DWI) und die Perfusion werden bereits in der onkologischen Bildgebung eingesetzt und ermöglichen ähnlich wie die PET neben der Beurteilung der Organstruktur zusätzlich funktionelle Aussagen zur Tumorcharakterisierung. Interessante neue Aspekte bietet möglicherweise zukünftig auch die Kombination von PET und funktioneller MR-Bildgebung in Form der derzeit neu etablierten PET/MR-Fusionsbildgebung. Für die klinische Routinediagnostik beim CUP-Syndrom spielt die MRT derzeit nur bei speziellen Indikationen wie dem axillären CUP der Frau (MR-Mammogra-

Onkologe 2013 · 19:22–28 DOI 10.1007/s00761-012-2318-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

C. Brendle · C. Pfannenberger

Bildgebung in der Diagnostik des CUP-Syndroms. Ein Update unter besonderer Berücksichtigung der PET/CT

Zusammenfassung

Ziele der bildgebenden Diagnostik beim CUP-Syndrom („cancer of unknown primary“) sind neben der Primärtumorsuche v. a. die Identifizierung spezifisch behandelbarer Subgruppen, die Differenzierung zwischen lokaler und disseminierter Erkrankung und die frühzeitige Erkennung von Komplikationen. Als Basisdiagnostik dient die kontrastangehobene Ganzkörpercomputertomographie (CT, Hals bis Becken). Bei negativen oder solitären Befunden und möglicher kurativer Therapie ist eine ergänzende PET/CT sinnvoll. Beim axillären CUP-Syndrom der Frau wird eine Mammographie, ein Brustultraschall und bei

negativen Befunden eine MR-Mammographie empfohlen. Beim zervikalen CUP-Syndrom ist der besondere Stellenwert der PET/CT nach negativer CT oder MRT von Hals und Thorax belegt. Bei neuroendokrinem CUP-Syndrom ist die Durchführung einer spezifischen Bildgebung der Somatostatinrezeptoren (Octreotid-Szintigraphie, DOTATATE- oder DOTATOC-PET/CT) indiziert.

Schlüsselwörter

Cancer of unknown primary · Subgruppen · PET/CT · Octreotid-Szintigraphie · Bildgebung

Diagnostic imaging of CUP syndrome. An update with special focus on PET/CT

Abstract

Diagnostic imaging in patients with CUP (cancer of unknown primary) is aimed at identification of well treatable subgroups, staging (local versus disseminated disease), and early detection of complications in addition to the search for a primary tumor. The basic diagnostic imaging modality is contrast-enhanced whole-body computer tomography (neck to pelvis). Additional PET/CT is recommended as the next step in cases with negative or solitary findings and the possibility for a radical therapy. Mammography, breast sonography and in negative cases

breast MRI are recommended for female patients with axillary CUP. In cervical CUP with negative CT or MRI of the neck and thorax, there is strong evidence for PET/CT. Special imaging of the somatostatin receptors is indicated in neuroendocrine metastases with unknown primary.

Keywords

Cancer of unknown primary · Subgroups · PET/CT · Octreotide scintigraphy · Diagnostic imaging

phie) und bestimmten Fällen des zervikalen CUP-Syndroms eine Rolle.

Diagnostik bei ausgewählten CUP-Syndromen

Zervikales CUP-Syndrom

Die häufigsten Primärtumorlokalisationen des zervikalen CUP-Syndroms mit Lymphknotenmetastasen im oberen und mittleren Halsbereich sind die Tonsillen und die Zungenbasis. Die primären Untersuchungen bei diesen Patienten bestehen aus einer CT und/oder MRT der Kopf-Hals-Region, einer CT des Thorax und einer flexiblen Endoskopie [17]. Bei unklaren Befunden und Erwägung einer kurativen Therapie wird eine ergänzende

PET/CT-Untersuchung empfohlen, gefolgt von der Panendoskopie (■ Abb. 3, [2, 5]). Diese Untersuchungsreihenfolge vermeidet unnötige falsch-positive PET-Befunde durch eine vorherige Manipulation im Halsbereich, ermöglicht eine gezielte Biopsieentnahme bei auffälligen Befunden und vermeidet unnötige Panendoskopien im Fall von extrazervikalen Primärtumoren [17, 26]. In Studien wurden mit der PET/CT beim zervikalen CUP durchschnittlich 26% der Primärtumoren mit einer Spannweite von 0–55% gefunden [4, 5, 6, 25, 26, 27, 28].

Eine Studie von Roh et al. [25] zeigte eine Verbesserung der Primärtumor-Detektionsrate mit der PET/CT im Vergleich zur CT von 16% auf 32% und der Sensitivität von 44% auf 88%. Die Spezifität zeigt

Tab. 1 PET/CT-Studien zur Diagnostik des Primärtumors beim extrazervikalen CUP seit 2008

Autor	Anzahl Patienten	Design	Detektionsrate (%)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Kaya et al. [12]	43	Retrospektiv	56		
Hu et al. [10]	149	Retrospektiv	25	86	88
Pak et al. [21]	51	Retrospektiv	10	100	80
Yapar et al. [30]	93	n.a.	42	74	78
Kwee et al. [14]	433	Metastudie	37	84	84
Moller et al. [18] ^a	152	Metastudie	40	87	88

^aEinschluss ausschließlich extrazervikaler CUP-Manifestationen. n.a. nicht angegeben.

Tab. 2 PET/CT-Studien zur Diagnostik des Primärtumors beim zervikalen CUP-Syndrom seit 2008

Autor	Anzahl Patienten	Design	Detektionsrate (%)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Rudmik et al. [26]	20	Prospektiv	55	92	63
Chen et al. [4]	27	n.a.	41	92	87
Deron et al. [6]	18	Prospektiv	0		
Keller et al. [13]	38	Retrospektiv	37	78	95
Roh et al. [25] ^a	44	n.a.	32	88	82
Ryu et al. [27]	30	Prospektiv	20		
Shinozaki et al. [28]	28	n.a.	7		

^aRoh et al. keine CT-Untersuchung in der Basisdiagnostik. n.a. nicht angegeben.

te keine signifikanten Unterschiede (89% bzw. 82%). In Kombination mit den endoskopischen Verfahren konnte der Primärtumor in bis zu 45% gefunden werden [17, 27, 28]. Die aktuellen Studien zur PET/CT beim zervikalen CUP sind in **Tab. 2** zusammengefasst. Grenzen der PET/CT bei der Primärtumorsuche im Halsbereich stellen einerseits sehr kleine Befunde unter der PET-Nachweisgrenze und andererseits falsch-positive Befunde insbesondere in der Tonsillenregion und der Zungenbasis dar [5]. Die PET/CT ist auch für die Evaluation des Erkrankungsstadiums beim zervikalen CUP hilfreich. In der Studie von Roh et al. [25] wurden mit der CT 26% und mit der PET/CT 35% der später histologisch gesicherten zervikalen Lymphknotenmetastasen gefunden. Die Sensitivität lag bei 72% bzw. 94% und die Spezifität bei 97% bzw. 95%. Zudem wurden mit der PET/CT bei 11–14% der Patienten zusätzliche Fernmetastasen entdeckt, was bei 41% der Patienten eine Therapieänderung nach sich zog [4, 25].

Axilläres CUP-Syndrom

Axilläre Lymphknotenmetastasen bei Frauen werden am häufigsten durch Mammakarzinome verursacht; seltener

sind Lymphome oder Bronchialkarzinome die Ursache. Die Basisdiagnostik bei diesen Patientinnen besteht neben der klinischen Tastuntersuchung aus einer bilateralen Mammographie und einem Brustultraschall mit einer allerdings geringen Primärtumor-Detektionsrate von 0–19% bzw. 4% [2, 23]. Als nächster Schritt wird eine bilaterale MR-Mammographie mit Kontrastmittelgabe zur Primärtumorsuche empfohlen, auch um ggf. die Entscheidung zu einer brusterhaltenden Therapie zu erleichtern [23]. In Studien konnten mit der MR-Mammographie 59–83% der Primärtumoren in der Brust gefunden werden; die Sensitivität, Spezifität und Accuracy lagen bei 95%, 75% und 86% [15, 23]. Aufgrund der niedrigen Spezifität der MRT ist jedoch in jedem Fall eine biopsische Sicherung auffälliger Läsionen vor Therapiebeginn anzustreben [2, 15]. Die Rolle der PET beim axillären CUP wurde bisher nicht detailliert untersucht, allerdings sind Mammakarzinome eine häufige Ursache für falsch-negative PET-Befunde beim CUP-Syndrom [14]. Da in einer PET/CT-Untersuchung jedoch Primärtumoren in anderen Körperregionen und zusätzliche Metastasen ausgeschlossen werden können, wird sie von einigen Autoren als sinnvolle Zusatzuntersuchung

empfohlen [20]. In **Abb. 4** ist beispielhaft die bildgebende Diagnostik bei einer Patientin mit axillärem CUP-Syndrom gezeigt.

Neuroendokrines CUP-Syndrom (CUP-NET)

CUP-NET präsentieren sich häufig mit Leber- oder Lymphknotenmetastasen; die Primärtumoren finden sich überwiegend im Gastrointestinaltrakt und Pankreas. Eine Besonderheit dieser Tumorentität ist die Expression von Somatostatinrezeptoren, was gezielt für die bildgebende Diagnostik genutzt werden kann. Derzeit werden zur Diagnostik die CT, die Octreotid-Szintigraphie (Somatostatinrezeptor-Szintigraphie) und bei gezieltem Verdacht die gastrointestinale Endoskopie empfohlen [16, 19, 24]. Die Sensitivität dieser Methoden ist jedoch limitiert, und häufig wird das Tumorstadium unterschätzt. Die operative Exploration als weitere Option wies in Studien mit 80% eine sehr hohe Primärtumor-Detektionsrate auf, ist jedoch ein invasives Verfahren [16].

» Eine Verbesserung der Bildgebung beim CUP-NET ist die Somatostatinrezeptor-PET/CT

Eine deutliche Verbesserung der Bildgebung beim CUP-NET stellt die Somatostatinrezeptor-PET/CT (SSR-PET/CT) mit den Radiopharmaka DOTA-TOC oder DOTATATE dar, mittels derer neben der hoch auflösenden Diagnostik gleichzeitig auch die Möglichkeit einer spezifischen Radiopeptidtherapie evaluiert werden kann (**Abb. 5**). In zwei Studien lag die Primärtumor-Detektionsrate der SSR-PET/CT bei etwa 60%, wobei als Limitation viele Befunde nicht histologisch bestätigt wurden [19, 24]. Als Ergebnis der Diagnostik änderte sich bei 10–15% der Patienten die Therapie in Richtung Tumorresektion [19, 24]. Die PET/CT als Kombinationsmethode könnte somit in Zukunft beim CUP-NET die bisherigen Einzeluntersuchungen CT und Octreotid-Szintigraphie ersetzen. Grenzen der Differenzierungsmöglichkeiten

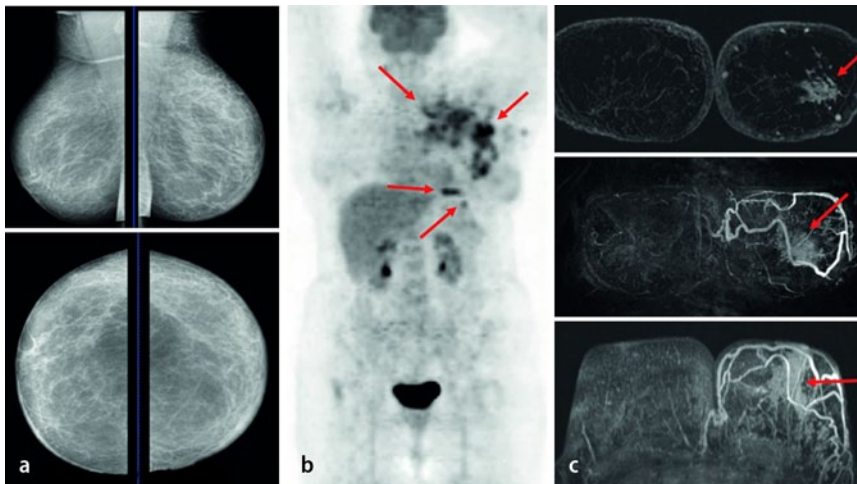


Abb. 4 ▲ Bildgebende Diagnostik bei axillärem CUP einer weiblichen Patientin mit negativer Mammographie beidseits (a), Lymphknoten-, Knochen- und Milzmetastase sowie diffuser FDG-Aufnahme in der linken Mamma (Pfeile) in der PET/CT (b) bei einem inflammatorischen Mammakarzinom (Pfeil) in der MR-Mammographie (c)

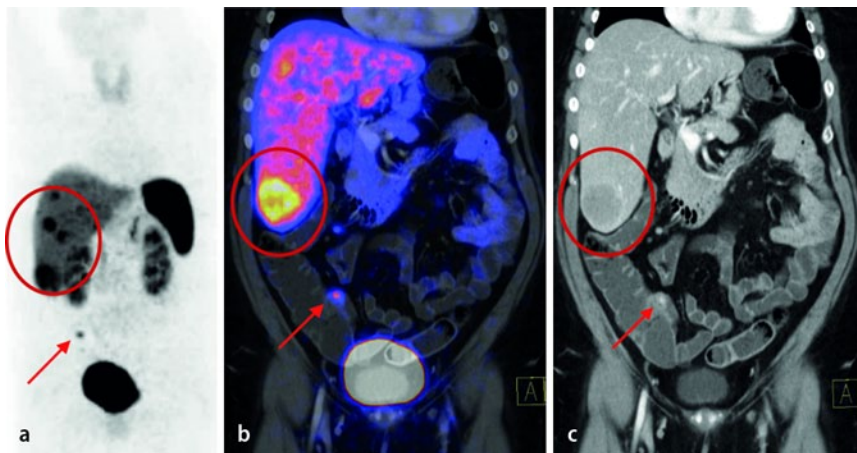


Abb. 5 ▲ ^{68}Ga -DOTATOC-PET/CT (a MIP, b Fusion, c CT) bei neuroendokrinem CUP. Primärtumorsuche bei bekannten multiplen Lebermetastasen (Kreis). In der PET/CT Nachweis des Somatostatinrezeptorpositiven kleinen Primärtumors im terminalen Ileum (Pfeil). Die Histologie ergab ein Karzinoid

in der SSR-PET/CT bestehen in Regionen mit physiologischer Somatostatinrezeptor-Expression, z. B. im Processus uncinatus des Pankreas und bei heterogener Rezeptorexpression in verschiedenen Tumormanifestationen z. B. durch Entdifferenzierung. In diesen Fällen kann eine ergänzende FDG-PET/CT sinnvoll sein, welche bei hoch differenzierten NET aufgrund der geringen metabolischen Aktivität nicht geeignet ist [19, 24].

Melanome mit unklarem Primärtumor

Bei Melanomen mit unklarem Primärtumor wird bisher neben der klinischen Untersuchung bildgebend eine Ganzkör-

per-CT, eine Schädel-MRT und in unklaren und potenziell kurativ resezierbaren Fällen zusätzlich eine PET/CT durchgeführt [11]. Tos et al. [29] fanden in einer der wenigen Studien zur Bildgebung dieser CUP-Untergruppe mit der PET/CT keinen zusätzlichen Primärtumor, jedoch bei 36% der Patienten zusätzliche Metastasen. Somit scheint die PET/CT zumindest zum Staging der Melanome unklaren Ursprungs geeignet zu sein. Weitere Studien sind hierzu erforderlich.

Fazit für die Praxis

- Die Bildgebung beim CUP-Syndrom sollte unter genauer Abwägung von

Aufwand und Nutzen erfolgen, eine extensive Primärtumorsuche ist meist nicht sinnvoll.

- Die Bildgebung beim CUP-Syndrom sollte gezielt für die Identifikation von Subgruppen mit speziellen Therapiemöglichkeiten und die Unterscheidung von lokoregionärer und disseminierter Erkrankung eingesetzt werden.
- Die Basisbildgebung beim CUP-Syndrom ist die CT vom Hals bis zum Becken.
- Die PET/CT kann in unklaren Fällen und bei solitären Befunden zur Primärtumorsuche und zum Staging sinnvoll sein.

Korrespondenzadresse



Dr. C. Brendle

Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologische Universitätsklinik
Hoppe-Seyler-Straße 3,
72076 Tübingen
cornelia.brendle@
med.uni-tuebingen.de

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt.

Literatur

1. Abbruzzese JL, Abbruzzese MC, Lenzi R et al (1995) Analysis of a diagnostic strategy for patients with suspected tumors of unknown origin. *J Clin Oncol* 13:2094–2103
2. Anonymous (2010) In: Diagnosis and management of metastatic malignant disease of unknown primary origin. Cardiff (UK)
3. Basu S, Alavi A (2007) FDG-PET in the clinical management of carcinoma of unknown primary with metastatic cervical lymphadenopathy: shifting gears from detecting the primary to planning therapeutic strategies. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 34:427–428
4. Chen YH, Yang XM, Li SS et al (2012) Value of fused positron emission tomography CT in detecting primaries in patients with primary unknown cervical lymph node metastasis. *J Med Imaging Radiat Oncol* 56:66–74
5. Cianchetti M, Mancuso AA, Amdur RJ et al (2009) Diagnostic evaluation of squamous cell carcinoma metastatic to cervical lymph nodes from an unknown head and neck primary site. *Laryngoscope* 119:2348–2354
6. Deron PB, Bonte KM, Vermeersch HF et al (2011) Lymph node metastasis of squamous cell carcinoma from an unknown primary in the upper and middle neck: impact of (18)F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography. *Cancer Biother Radiopharm* 26:331–334

7. Dong MJ, Zhao K, Lin XT et al (2008) Role of fluorodeoxyglucose-PET versus fluorodeoxyglucose-PET/computed tomography in detection of unknown primary tumor: a meta-analysis of the literature. *Nucl Med Commun* 29:791–802
8. Fizazi K, Greco FA, Pavlidis N et al (2011) Cancers of unknown primary site: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 22(Suppl 6):vi64–68
9. Fletcher JW, Djulbegovic B, Soares HP et al (2008) Recommendations on the use of 18F-FDG PET in oncology. *J Nucl Med* 49:480–508
10. Hu M, Zhao W, Zhang PL et al (2011) Clinical applications of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in carcinoma of unknown primary. *Chin Med J (Engl)* 124:1010–1014
11. Kamposioras K, Pentheroudakis G, Pectasides D et al (2011) Malignant melanoma of unknown primary site. To make the long story short. A systematic review of the literature. *Crit Rev Oncol Hematol* 78:112–126
12. Kaya AO, Coskun U, Unlu M et al (2008) Whole body 18F-FDG PET/CT imaging in the detection of primary tumours in patients with a metastatic carcinoma of unknown origin. *Asian Pac J Cancer Prev* 9:683–686
13. Keller F, Psychogios G, Linke R et al (2011) Carcinoma of unknown primary in the head and neck: comparison between positron emission tomography (PET) and PET/CT. *Head Neck* 33:1569–1575
14. Kwee TC, Kwee RM (2009) Combined FDG-PET/CT for the detection of unknown primary tumors: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 19:731–744
15. Lu H, Xu YL, Zhang SP et al (2011) Breast magnetic resonance imaging in patients with occult breast carcinoma: evaluation on feasibility and correlation with histopathological findings. *Chin Med J (Engl)* 124:1790–1795
16. Massimino KP, Han E, Pommier SJ et al (2012) Laparoscopic surgical exploration is an effective strategy for locating occult primary neuroendocrine tumors. *Am J Surg* 203:628–631
17. Miller FR, Karnad AB, Eng T et al (2008) Management of the unknown primary carcinoma: long-term follow-up on a negative PET scan and negative panendoscopy. *Head Neck* 30:28–34
18. Moller AK, Loft A, Berthelsen AK et al (2011) 18F-FDG PET/CT as a diagnostic tool in patients with extracervical carcinoma of unknown primary site: a literature review. *Oncologist* 16:445–451
19. Naswa N, Sharma P, Kumar A et al (2012) (6)(8)Ga-DOTANOC PET/CT in patients with carcinoma of unknown primary of neuroendocrine origin. *Clin Nucl Med* 37:245–251
20. Neben K, Hubner G, Folprecht G et al (2008) Metastases in the absence of a primary tumor: advances in the diagnosis and treatment of cup syndrome. *Dtsch Arztebl Int* 105:733–740
21. Pak K, Kim SJ, Kim IJ et al (2011) Clinical implication of (18)F-FDG PET/CT in carcinoma of unknown primary. *Neoplasma* 58:135–139
22. Pavlidis N, Pentheroudakis G (2012) Cancer of unknown primary site. *Lancet* 379:1428–1435
23. Pentheroudakis G, Lazaridis G, Pavlidis N (2010) Axillary nodal metastases from carcinoma of unknown primary (CUPAx): a systematic review of published evidence. *Breast Cancer Res Treat* 119:1–11
24. Prasad V, Ambrosini V, Hommann M et al (2010) Detection of unknown primary neuroendocrine tumours (CUP-NET) using (68)Ga-DOTA-NOC receptor PET/CT. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 37:67–77
25. Roh JL, Kim JS, Lee JH et al (2009) Utility of combined (18)F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography and computed tomography in patients with cervical metastases from unknown primary tumors. *Oral Oncol* 45:218–224
26. Rudmik L, Lau HY, Matthews TW et al (2011) Clinical utility of PET/CT in the evaluation of head and neck squamous cell carcinoma with an unknown primary: a prospective clinical trial. *Head Neck* 33:935–940
27. Ryu IS, Choi SH, Kim DH et al (2012) Detection of the primary lesion in patients with cervical metastases from unknown primary tumors with narrow band imaging endoscopy: preliminary report. *Head Neck*
28. Shinozaki T, Hayashi R, Ebihara M et al (2012) Narrow band imaging endoscopy for unknown primary tumor sites of the neck. *Head Neck* 34:826–829
29. Tos T, Klyver H, Drzewiecki KT (2011) Extensive screening for primary tumor is redundant in melanoma of unknown primary. *J Surg Oncol* 104:724–727
30. Yapar Z, Kibar M, Yapar AF et al (2010) The value of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in carcinoma of an unknown primary: diagnosis and follow-up. *Nucl Med Commun* 31:59–66

Forschungsförderung durch Helmut-Wölte-Preis 2013

Die Helmut-Wölte-Stiftung unterstützt die psychosoziale Versorgung von Krebspatienten auch im Jahr 2013. Die Stiftung hat den mit 2.500 Euro dotierten Helmut-Wölte-Preis ausgeschrieben. Gefördert werden wissenschaftliche Initiativen, bei denen die psychosoziale Versorgung von Krebspatienten und deren Angehörigen im Vordergrund stehen. Ein zukunftsweisender Modellcharakter ist ebenso wichtig. Gefördert werden Programme, die sich bereits in der Phase der Realisierung befinden. Einsendeschluss ist der 31. März 2013.

Bewerbungen aus dem deutschsprachigen Raum und Anfragen sind in digitaler Form unter dem Stichwort „Helmut-Wölte-Preis 2013“ zu richten an:

PD Dr. Andrea Schumacher
Medizinische Klinik A,
Universitätsklinikum Münster,
48129 Münster
E-mail: andrea.schumacher@helmut-woelte-stiftung.de

Quelle: www.helmut-woelte-stiftung.de