

Zeitschrift für Gefäßmedizin

Bildgebende Diagnostik • Gefäßbiologie • Gefäßchirurgie •
Hämostaseologie • Konservative und endovaskuläre Therapie •
Lymphologie • Neurologie • Phlebologie

**Der Glomus caroticum-Tumor: eine
diagnostische und
therapeutische
Herausforderung // The
Carotid-Glomustumor:
a diagnostic and therapeutical
Challenge**

Pfabe FP

Zeitschrift für Gefäßmedizin 2018;

15 (3), 6-10

Homepage:

www.kup.at/gefaessmedizin

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
für Phlebologie und
dermatologische Angiologie



Offizielles Organ des Österreichischen
Verbandes für Gefäßmedizin



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für
Internistische Angiologie (ÖGIA)



Indexed in EMBASE/COMPENDEX/GEOBASE/SCOPUS

SITZ GUT, TUT GUT!

EINFACH SCHLUSS MIT
HÄMORRHOIDALLEIDEN!

EASY-TO-USE
AKUT
THERAPIE

✓ Einfache Einnahme

✓ Auf eine Akut-Therapie abgestimmt

✓ Wirkt gezielt von innen



Eine Innovation von Dioscomb®, **Österreichs Nr. 1** bei Venenpräparaten*
*IQVIA Hinausverkauf aus der Apotheke in Einheiten YTD Dezember 2024

Fachkurzinformation: Bezeichnung des Arzneimittels: Dioscomb® 1000 mg Filmtabletten; **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** 1 Filmtablette enthält 1000 mg mikronisierte Flavonoide, bestehend aus 900 mg Diosmin und 100 mg anderen Flavonoiden, dargestellt als Hesperidin. Sonstige Bestandteile: Tablettenkern: Magnesiumstearat, Talkum, Maisstärke, Gelatine, mikrokristalline Zellulose (Typ 102), Filmüberzug: Eisenoxid rot (E172), Eisenoxid gelb (E172), Macrogol 3350, partiell hydrolysiertes Poly(vinylalkohol) (E1203), Titandioxid (E171), Talkum (E553b), Maltodextrin, Guargalactomannan (E412), Hypromellose (E464), mittelkettige Triglyzeride. **Anwendungsgebiete:** Dioscomb ist bei Erwachsenen angezeigt zur Behandlung von chronischer Veneninsuffizienz der unteren Extremitäten bei folgenden funktionellen Symptomen: schwere Beine und Schwellungen, Schmerzen, nächtliche Krämpfe der unteren Extremitäten. Symptomatische Behandlung von akuten Hämorrhoidalbeschwerden. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Kapillarstabilisierende Mittel; Bioflavonoide, Diosmin, Kombinationen. ATC-Code: C05CA53. **Inhaber der Zulassung:** ExtractumPharma zrt. H-1044 Budapest, Megyeri út 64. Ungarn. **Zulassungsnummer:** 141737 **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** Rezeptfrei, apothekenpflichtig. **Stand der Information:** 07/2024; **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft, Stillzeit und Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.** Über Wirkung und mögliche unerwünschte Wirkungen dieses Arzneimittels informieren Gebrauchsinformation, Arzt oder Apotheker.

ERWO
PHARMA

Der *Glomus caroticum*-Tumor: eine diagnostische und therapeutische Herausforderung

F.-P. Pfabe

Kurzfassung: Der selten maligne Karotis-Glomustumor wird aufgrund seines progredienten Wachstums als semimaligne eingestuft. Betroffene Patienten weisen häufig eine Hypoxämie unterschiedlicher Genese auf. Die Diagnosestellung erfolgt bei asymptomatischen Patienten in der Regel zufällig, während tumorbezogene Symptome typisch, aber unspezifisch sind. CT und MRT erlauben eine exakte Beurteilung der Tumorgöße, der Invasivität des Wachstums und der Infiltration des umgebenden Gewebes. Die Angiographie dient der operativen Planung und erlaubt präoperativ eine Embolisation des Tumors. Therapie der Wahl ist die chirurgische Exstirpation. Mit zunehmender Tumorgöße

steigt das Komplikationsrisiko. Inoperable Tumoren können alternativ bestrahlt werden.

Schlüsselwörter: Paragangliome, *Glomus caroticum*-Tumor, Shamblyn-Klassifikation, Diagnostik, Malignität

Abstract: The Carotid-Glomustumor: a diagnostic and therapeutical Challenge. The rarely malignant carotid-glomustumor is classified as semimalignant due to its progressive growth. Affected patients often have hypoxemia of various origins. Diagnosis is usually random in asymptomatic patients, while tumor

related symptoms are typically but nonspecific. CT and MRI allow a precise description of tumor size, invasiveness of growth and infiltration of surrounding tissue. The angiography is used for operative planning and allows preoperative embolization of the tumor. The treatment of choice is surgical extirpation. As the tumor size increases, the risk of complications increases. An alternative therapy of inoperable tumors is radiation. *Z Gefäßmed* 2018; 15 (3): 6–10.

Keywords: Paragangliomas, Carotid body-tumor, Shamblyn classification, Diagnostic work-up, Malignancy

■ Einleitung

Paragangliome haben ihren Ursprung in den paraganglionischen Zellen, die ubiquitär neben Nerven und Gefäßen lokalisiert sind und zum extraadrenalen, neuroendokrinen System zählen. Im Kopf-Hals-Bereich treten die meist benignen, non-chromaffinen Tumoren am häufigsten an der Karotisbifurkation, aber auch im *Foramen jugulare*, entlang dem *Nervus vagus* und im Mittelohr auf. Erstmals von Albrecht und Haller 1743 beschrieben, ist der *Glomus caroticum*-Tumor eine vergleichsweise seltene, semimaligne Neoplasie des Kopf-Hals-Bereichs.

Oft ist die Diagnose ein Zufallsbefund, da die Patienten nicht selten asymptomatisch sind. Die Diagnosestellung erfolgt mittels bildgebender Diagnostik. Die chirurgische Exstirpation ist beim *Glomus caroticum*-Tumor die Therapie der Wahl.

■ Kasuistik

Bei einer 42-jährigen Patientin wurde ambulant eine indolente, leicht verschiebliche Raumforderung rechts medio-zervikal diagnostiziert und die Verdachtsdiagnose eines Lymphoms gestellt (Abb. 1).

Bis zu diesem Zeitpunkt waren bei der Patientin eine frühere Tuberkulose-Erkrankung, ein Lungenemphysem bei COPD, eine Hypothyreose und ein primär nicht-insulinabhängiger Typ-2-Diabetes sowie ein Hyperparathyreoidismus bekannt.

In der kontrastmittelverstärkten CT der Halsweichteile fand sich rechts ein ovaler Tumor von ca. 25 mm Durchmesser, der im Bereich der Karotisbifurkation die Gefäße teils verdrängte und partiell die Aa. carotis interna und externa umschloss.

Nach inferior absteigend war ein zarter, tumoröser Ausläufer in der Umgebung der A. carotis communis nachweisbar. Die Binnenstruktur war durch ein ausgeprägtes peripheres Enhancement charakterisiert (Abb. 2).

Die Befundkonstellation wurde als Karotis-Glomustumor interpretiert und die Indikation zur chirurgischen Entfernung gestellt.

Im Rahmen eines präoperativen stationären Aufenthaltes war der CT-Befund duplexsonographisch (Abb. 3) und angiographisch (Abb. 4) reproduzierbar. Neben einer Auftreibung der Karotisbifurkation konnte eine Hypervaskularisation als typisches Zeichen eines *Glomus caroticum*-Tumors visualisiert werden.

Die Indikation zur chirurgischen Tumorentfernung wurde zeitnah realisiert, wobei präoperativ aufgrund der Tumorgöße von < 3 cm auf eine Embolisation verzichtet wurde.

Die Freipräparation der Karotiden gestaltete sich, aufgrund der partiellen Ummauerung der Gefäße, zeitaufwendig, wobei es bei kleinster Berührung des Tumors erheblich blutete. Nach schrittweiser Freilegung der Karotiden erfolgte die Ligatur der A. carotis externa zentral und peripher.

Anschließend wurde der ca. 2,0 × 2,5 cm große Tumor in seiner Gesamtheit entfernt (Abb. 5).

Die Histologie bestätigte die präoperativ gestellte Verdachtsdiagnose. Das Paragangliom wies keine Malignitätszeichen auf. Der postoperative Verlauf gestaltete sich unauffällig. Ein Kontroll-MRT der Halsweichteile war in der Nachsorge unauffällig.

■ Diskussion

Glomus caroticum-Tumoren gehören zu den Paragangliomen, die in den paraganglionischen Zellen ihren Ursprung haben und zu den neuroendokrinen Tumoren gezählt werden.

Eingelangt und angenommen am 30. Mai 2018; Pre-Publishing Online: 06. Juli 2018

Aus der Klinik für Gefäßmedizin, Asklepios Klinikum Uckermark GmbH
Korrespondenzadresse: Dr. med. Frank-Peter Pfabe, Asklepios Klinikum Uckermark, Klinik für Gefäßmedizin, Auguststraße 23; D-16303 Schwedt;
 E-Mail: f.pfabe@asklepios.com

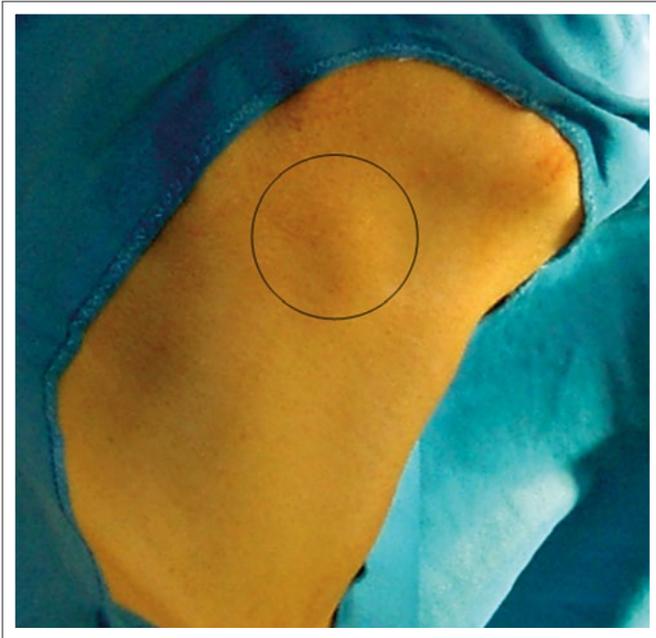


Abbildung 1: Schmerzfreie, umschriebene Schwellung rechts medio-zervikal (schwarzer Kreis).

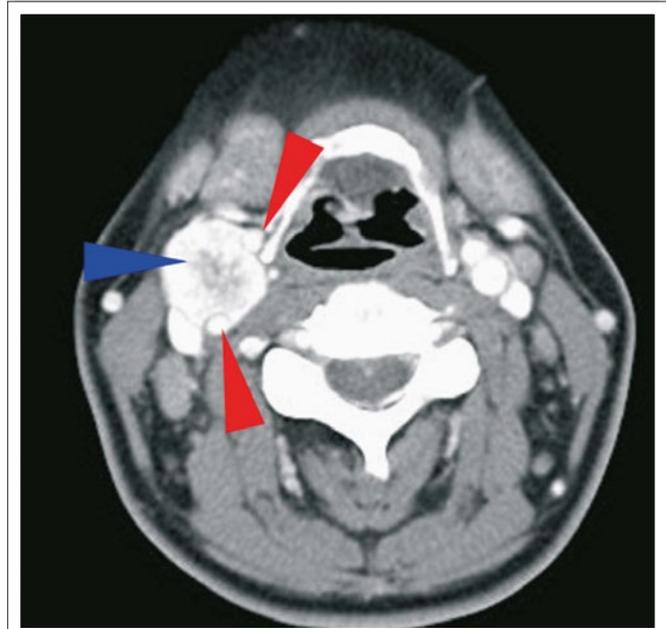


Abbildung 2: Axiale Schnittenebene der kontrastmittelverstärkten CT der Halsweichteile. *Glomus caroticum*-Tumor rechts (blauer Pfeil) mit partieller Ummauerung der Karotiden (rote Pfeile).

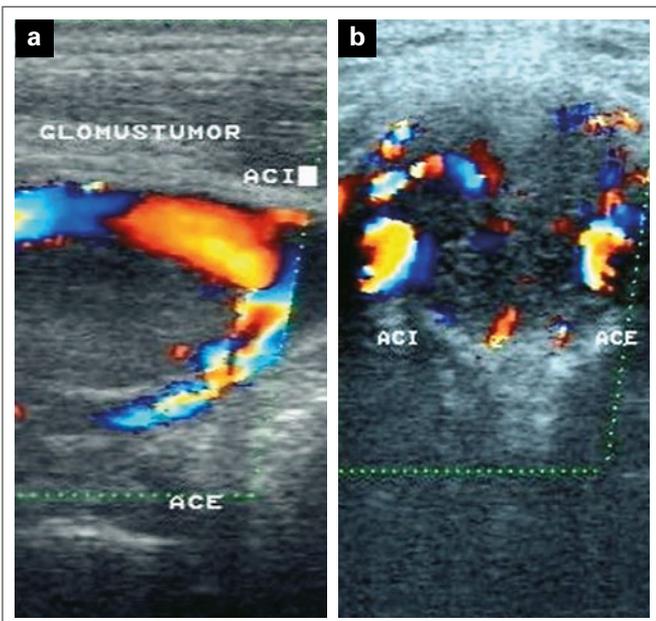


Abbildung 3: Duplexsonographie („colour-mode“). (a): Anschalung im Längsschnitt, Auftreibung der Karotisbifurkation rechts durch den *Glomus caroticum*-Tumor; (b): Darstellung der Hypervaskularisation des Tumors, Anschalung im Querschnitt.

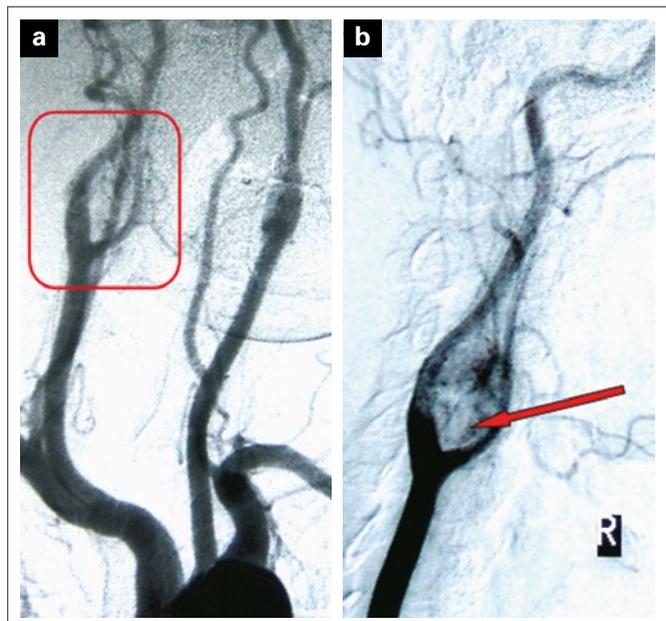


Abbildung 4: Digitale Subtraktionsangiographie. (a): Übersichtsaufnahme (RAO 30°) mit Darstellung der Auftreibung der rechten Karotisbifurkation; (b): selektive Darstellung der Karotiden rechts (LAO 30°) mit Visualisierung der Hypervaskularisation des *Glomus caroticum*-Tumors (roter Pfeil).

Sie treten im Verteilungsgebiet der Paraganglien zwischen Schädelbasis und Becken uni- oder bilateral auf, wobei das multizentrische Wachstum synchron oder metachron erfolgen kann [1–5].

Die mediane Tumorzellverdopplungszeit der langsam wachsenden Tumoren beträgt 4,2 Jahre, wobei von einer Wachstumsrate von 0,5 cm/Jahr ausgegangen wird [3, 6, 7].

Der *Glomus caroticum*, der in der Adventitia der Karotisbifurkation liegt, ist ein 2 × 3 mm großer, linsenförmiger Knoten, der als vaskulärer Chemorezeptor (pO₂, pCO₂, pH, Osmolari-

tät) fungiert und durch neuronale Signale die Regulation der Herzfrequenz, des Blutdrucks und der Atmung entscheidend beeinflusst.

Bei tumoröser Vergrößerung erfolgt die vaskuläre Versorgung in der Regel durch regionale Äste der A. carotis externa (A. pharyngea, A. occipitalis), ausgedehnte Tumoren können auch über die Arteria carotis interna und vertebralis versorgt werden.

Die Inzidenz der Glomustumoren ist mit 0,03 % aller Neoplasien gering, unter den primären Tumoren des Halsbereichs wird ihre Häufigkeit mit 0,6 % angegeben [1].

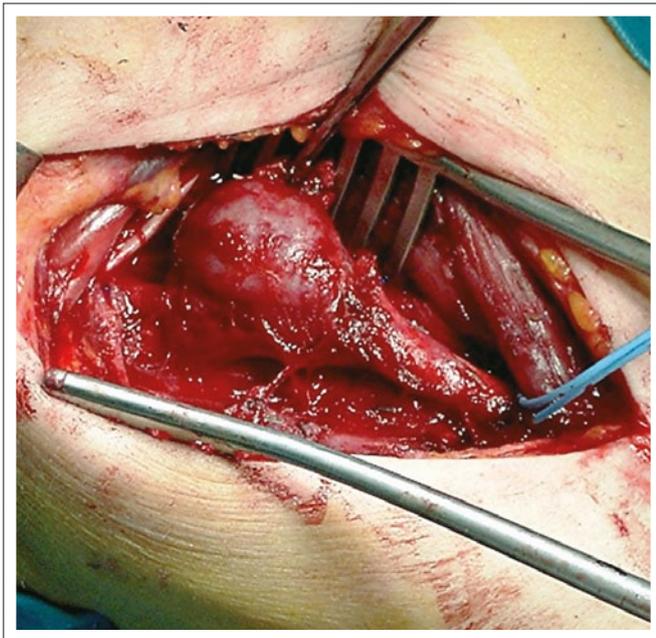


Abbildung 5: OP-Situs. *Glomus caroticum*-Tumor rechts nach Freipräparation.

Mit bis zu 80 % sind *Glomus caroticum*- und *Glomus jugulare*-Tumoren die häufigsten Paragangliome des Kopf-Hals-Bereichs, wobei der *Glomus caroticum*-Tumor mit 60 % den größten Anteil der zervikalen Paragangliome ausmacht [1, 8].

Bei *Glomus caroticum*-Tumoren besteht häufig ein Bezug zu hypoxämischen Zuständen aufgrund eines zyanotischen Herzfehlers, einer COPD oder eines langen Aufenthaltes in großer Höhe (> 4000 m über Meeresspiegel), sodass Menschen mit einem chronischen Sauerstoffmangel eine erhöhte Tumorinzidenz aufweisen.

Eine hereditäre Häufung peripherer Paragangliome findet sich bei Neurofibromatose oder MEN [1, 9–11].

Klinisch imponiert der überwiegend benigne, perivaskulär langsam wachsende Karotis-Glomustumor als horizontal verschiebliche und pulsatile medio-zervikale Raumforderung, die überwiegend bei Patienten mit hereditärem Phänotyp in der 2.–3. Lebensdekade und bei sporadischem Auftreten im 40.–50. Lebensjahr mehrheitlich als Zufallsbefund diagnostiziert wird, wobei das weibliche Geschlecht (3:1) dominiert.

Eine bilaterale Manifestation und ein multilokuläres Wachstum gehen mit einer familiären Häufung (hereditär) einher, während das sporadische Auftreten durch eine überwiegend unilaterale und solitäre Manifestation charakterisiert ist [1, 6, 12–14].

Der histologische Typ (Le Compte) des semimalignen Tumors kann paraganglionär, adenomatös oder angiomatös sein. Charakteristisch sind Nester von Hauptzellen („chief cells“), die von Zellballen („sustentacular cells“) umgeben sind und verschiedenste Neuropeptide wie zum Beispiel Gastrin, Serotonin, VIP, Kalzitinin, neuronenspezifische Enolase und Protein S100 sezernieren können. Verantwortlich für die Chemorezeptoraktivität sind die „chief cells“ [3, 15–17].

Die histologischen und morphologischen Kriterien für Malignität sind derzeit nicht ausreichend definiert, sodass der klinische Verlauf, ein regionärer Lymphknotenbefall, Zellabsiedlungen in entfernten Organen und die Infiltration der Gefäßwand als Malignitätskriterien am sichersten eine Beurteilung der Prognose erlauben.

Es gibt jedoch Hinweise, dass eine Polyplodie der Chromosomensätze mit einem erhöhten malignen Potenzial einhergeht [3, 17–19].

Das klinische Bild des *Glomus caroticum*-Tumors ist variabel und wird entscheidend durch Tumorgroße, Verdrängungsercheinungen und Infiltration umgebender Strukturen geprägt. Symptomatische Verläufe sind durch typische, aber unspezifische Symptome charakterisiert.

Neben Stridor, Heiserkeit, Schluckstörungen und einer Zungenparese werden hypertensive Krisen, Synkopen, sowie Bradykardien (Charcot-Weiss-Baker-Syndrom) beobachtet. Nicht selten sind die Patienten jedoch asymptomatisch, sodass die Diagnose eher zufällig gestellt wird [20–22].

Der *Glomus caroticum*-Tumor ist *per se* eine Ausschlussdiagnose, da differenzialdiagnostisch ein Lymphom, eine laterale Halszyste, ein Abszess oder ein Aneurysma (arteriell, venös) ausgeschlossen werden müssen.

Klinisch erhärtet sich der Verdacht auf Vorliegen eines Glomustumors bei einer pulsatilen, medio-zervikalen Raumforderung, wenn bei einer horizontalen Verschieblichkeit (Fontain) eine Pulsation mit fehlender aneurysmatischer Expansion bei digitaler Palpation vorliegt (Kocher I) und eine transorale Palpation in der *Fossa tonsillaris* (Kocher II) möglich ist [3, 23].

Die Abklärung der Verdachtsdiagnose Glomustumor erfolgt mittels bildgebender Diagnostik, wobei unabhängig vom Verfahren, die Aufspreizung der Karotisbifurkation und die Hypervaskularisation die richtungsweisenden Befunde sind.

Durch die farbkodierte Duplexsonographie können die Auftreibung der Karotisbifurkation, der Grad der Ummauerung der Karotiden und die Hypervaskularisation des Tumors gut visualisiert werden.

Mittels nativer und kontrastmittelverstärkter Schnittbilddiagnostik (CT, MRT) können Lokalisation und Ausbreitung des Tumors, eine Infiltration der Umgebung – insbesondere in die Schädelbasis – und die Beurteilung der regionären Lymphknoten detailliert beschrieben werden. Das charakteristische Signalverhalten im MRT ist das „Salz-und-Pfeffer-Muster“, das ab einer Tumorgroße > 1 cm beobachtet wird [1, 24, 25].

Eine sichere Differenzierung zwischen multilokulärem Wachstum und Metastasierung kann jedoch nur durch MRT-Verlaufskontrollen erfolgen [3, 6, 26].

Alternativ ist mittels Octreotid-Szintigraphie eine präoperative Diagnostik bei Verdacht auf Vorliegen einer multilokulären Manifestation durch selektive Darstellung neuroendokriner aktiver Zellen möglich. Postoperativ ermöglicht diese Methode,

Resttumoren und Rezidive zu demaskieren. Eine weitere Möglichkeit stellt diesbezüglich die F18-Dopa-Positronenemissionstomographie dar, die insbesondere bei Tumoren mit einer Größe < 1 cm eine höhere Sensitivität aufweist [27, 28].

Die Angiographie dient der Planung des chirurgischen Eingriffs durch Visualisierung der Blutversorgung des Tumors, dem Nachweis einer möglichen Infiltration der Gefäßwand und durch Detektion möglicher Zweittumoren. Typische angiographische Befunde sind ein kräftiger und verzögerter „tumor blush“ sowie ein früher venöser Abfluss durch präformierte AV-Shunts und Fisteln [1, 29].

Aufgrund der Hypervaskularisation der Karotis-Glomustumoren verbietet sich eine präoperative Biopsie zur histologischen Diagnosesicherung, da ein unkalkulierbar hohes Blutungsrisiko besteht.

Die Indikation zur Therapie ergibt sich sowohl aus dem klinischen Bild, das entscheidend durch das Ausmaß der lokalen Verdrängung und Infiltration bestimmt wird, als auch aus der potentiellen Malignität der *Glomus caroticum*-Tumoren und der prognostischen Destruktion durch das lokale Wachstum.

Die Behandlung besteht entweder in der chirurgischen Exstirpation des Tumors oder, bei Inoperabilität, in einem konservativen Vorgehen zur Beeinflussung der Wachstumsprogredienz [13, 22, 23].

Therapie der Wahl ist die transzervikale, offen-chirurgische Tumorexstirpation, wobei die Planung des operativen Vorgehens entscheidend durch die Wachstumsform des Tumors bestimmt wird. Nach Linder und Shamblin werden 3 Wachstumsmuster (Typ I–III) unterschieden: Während Typ-I-Tumoren in der Regel klein und nur geringgradig mit der Adventitia der Gefäße verwachsen sind, sind Typ-II-Tumoren von fortgeschrittener Größe, umschließen die Gefäße partiell und weisen eine großflächigere Verwachsung mit der Adventitia auf. Typ-III-Tumoren umschließen dagegen die Karotisbifurkation völlig und sind ausgedehnt zirkumferenziell mit der Adventitia verwachsen (Abb. 6) [3, 13, 21–23, 30, 31].

Präoperativ besteht die Möglichkeit, eine Embolisation der Zuflussgefäße des Tumors vorzunehmen, wodurch das operative Blutungs- und Komplikationsrisiko reduziert und die Schnitt-Naht-Zeit verkürzt werden kann.

Von einigen Autoren wird dieses Vorgehen lediglich bei Glomustumoren mit einer Größe von > 3 cm praktiziert, wobei die Tumorsektion zeitnah im Intervall von 1–2 Tagen, nach Abschwellen des embolisationsbedingten Ödems, erfolgen sollte [1, 3, 32–35].

Die offen-chirurgische Tumorexstirpation ist bei symptomatischem Verlauf und vorhandener Operabilität absolut indiziert. Kleine und asymptomatische Glomustumoren sollten in einem frühen Stadium entfernt werden, bevor aufgrund des lokal destruktiven Wachstums Symptome auftreten oder eine Ummauerung der Karotiden erfolgt. Eine frühzeitige Behandlung vereinfacht das operative Prozedere und vermindert das Komplikationsrisiko erheblich. Eine maligne Entartungsrate

der *Glomus caroticum*-Tumoren von 2–10 % spricht ebenfalls für ein frühzeitiges operatives Vorgehen [3, 25].

Die Exstirpation des Glomustumors erfolgt als subadventitielle Präparation mit simultaner Entfernung der umgebenden Lymphknoten. Beim Wachstumstyp II und III nach Lindner und Shamblin kann aufgrund der fortgeschrittenen Tumorausdehnung eine passagere intraluminale Shuntanlage notwendig sein.

Ist eine Freipräparation der Gefäße bei ausgedehnt und stark infiltrativ wachsenden Tumoren, insbesondere Typ-III-Tumoren nach Lindner und Shamblin, nicht möglich, wird ein Teil- oder Komplettersatz der Karotiden erforderlich. Gefäßrekonstruktionen sind dagegen im frühen Tumorstadium selten notwendig [21, 22].

Mit zunehmender Invasivität des Tumorwachstums steigt die chirurgische Komplikationsrate auf 25–40 %, wobei iatrogene Hirnnervenverletzungen und nervale Dysfunktionen (N. vagus, N. hypoglossus, N. glosso-pharyngeus, N. recurrens) die häufigsten Komplikationen darstellen, die jedoch meist passager sind.

Des Weiteren werden, je nach lokal-invasivem Wachstum, Blutungen, iatrogene Verletzungen der A. carotis interna, Schlaganfälle und Liquorleaks beobachtet [3, 13, 34–37].

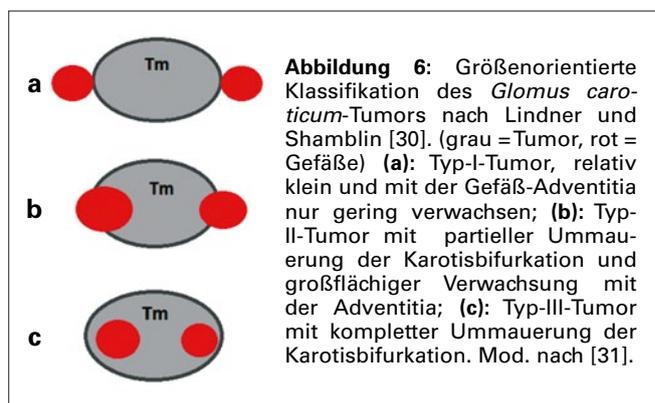
Die Rezidivrate ist bei benignen *Glomus caroticum*-Tumoren gering und wird mit 10–20 % angegeben [3, 14, 38].

In bis zu 15 % erfolgt postoperativ ein Malignitätsnachweis, dem sich ein Staging und eine loko-regionäre Radiatio anschließt, da Karotis-Glomustumoren grundsätzlich strahlen-, aber nicht chemosensibel sind [1, 39, 40].

Für Patienten, die weder operabel (Infiltration des *Sinus cavernosus* des *Foramen magnum*) noch embolisationsfähig sind, sowie bei Tumorrezidiven stellt die Strahlentherapie mittels γ -Knife eine Alternative im Sinne einer loko-regionären Tumorkontrolle dar [1, 41, 42].

So wird, bei primär inoperablen Tumoren, eine perkutane Bestrahlung mit 180–200 rad/Tag über 5 Wochen bis zu einer Gesamtdosis von 4500 rad empfohlen [35].

Auch wenn eine Heilung mittels Radiatio nicht erreicht werden kann, sind eine Verlangsamung der Tumorprogression



sowie eine Tumorschrumpfung um bis zu 36 % möglich. Ein Nachteil ist jedoch die fehlende histologische Diagnosesicherung inklusive Malignitätsbestimmung [3, 41, 43].

Die individuelle Nachsorge nach chirurgischer Therapie richtet sich nach der Dignität, der ursprünglichen Ausdehnung des *Glomus caroticum*-Tumors (Lymphknotenbefall, Fernmetastasen) und potenziell möglichen chirurgischen Komplikationen.

Relevanz für die Praxis

- Die überwiegend gutartigen *Glomus caroticum*-Tumoren sind die häufigsten Paragangliome des Kopf-Hals-Bereichs mit Bevorzugung des weiblichen Geschlechts. Sie können solitär und multilokulär auftreten.
- Hypoxämische Zustände begünstigen die Entstehung eines *Glomus caroticum*-Tumors.
- Häufig asymptomatisch verlaufend, sind auftretende klinische Symptome meist typisch, aber unspezifisch zugleich.
- Diagnoseführend ist die bildgebende Diagnostik mittels CT und MRT. Die Angiographie liefert wichtige Zusatzinformationen zur Therapieplanung und ermöglicht eine Embolisation der tumorversorgenden Gefäße präoperativ. Eine Biopsie ist aufgrund der Blutungsgefahr kontraindiziert.
- Therapie der Wahl ist die chirurgische Tumorexstirpation, die postoperativ eine histologische Sicherung ermöglicht. Die Notwendigkeit eines partiellen oder kompletten Gefäßersatzes und das Komplikationsrisiko korrelieren mit der Tumorgöße und dem Grad der Adventitiainfiltration.
- Eine Strahlentherapie ist bei Inoperabilität und unter palliativen Gesichtspunkten indiziert.
- Praxisrelevante Malignitätskriterien sind bisher nur unzureichend definiert.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Literatur:

1. Marquardt F, Hammel D, Luska G. Der Karotisglomustumor (Paragangliom). Eine seltene und häufig verkannte Tumorform. *Gefäßchirurgie* 2004; 9: 309–15.
2. Tikkakoski T, Luotonen J, Leinonen S, Siniluoto T, Heikkilä O, et al. Preoperative embolization in the management of neck paragangliomas. *Laryngoscope* 1997; 107: 821–6.
3. Axmann C, Dorenbeck U, Reith W. Glomustumoren der Kopf-Hals-Region. *Der Radiologe* 2004; 44: 389–400.
4. Parry DM, Li FP, Strong LC, et al. Carotid body tumors in humans: genetics and epidemiology. *J Natl Cancer Inst* 1982; 68: 573–8.
5. Wharton SM, Davis A. Familial paraganglioma. *J Laryngol Otol* 1996; 110: 688–90.
6. Meyn M, Hupp T. TEA der A. carotis interna bei Stenose und simultane Resektion eines Karotisglomustumors rechts in Lokalanästhesie. *Gefäßchirurgie* 1996; 14: 46–50.
7. Farr HW. Carotid body tumors: a thirty year experience at Memorial Hospital. *Am J Surg* 1967; 114: 614–9.
8. Grottemeyer D, Loghmanieh SM, Pourhassan S, et al. Dignität von Glomus-caroticum-Tumoren. *Chirurg* 2009; 80: 854–63.
9. Chedid A, Jao W. Hereditary tumors of the carotid bodies and chronic obstructive pulmonary disease. *Cancer* 1974; 33: 1635–41.
10. Habeck JO. The carotid bodies in cyanotic heart disease. *Pathol Res Pract* 1994; 190: 650–5.
11. Bencini C, Pulera N. The carotid bodies in bronchial asthma. *Histopathology* 1991; 18: 195–200.
12. Astrom K, Cohen JE, Willett-Brozick JE, Aston CE, Baysal BE. Altitude is a phenotypic modifier in hereditary paraganglioma type 1: evidence for an oxygen-sensing defect. *Hum Genet* 2003; 113: 228–37.
13. Schipper J, Boedecker CC, Maier W, Neumann HPH. Paragangliome im Kopf-/Halsbereich. Teil 2: Therapie und Nachsorge. *HNO* 2004; 52: 651–61.
14. Schipper J, Boedecker CC, Maier W, Neumann HPH. Paragangliome im Kopf-/Halsbereich. Teil 1: Systematik und Diagnostik. *HNO* 2004; 52: 569–75.
15. Kliever KE, Wen DR, Cancilla PA, Cochran AJ. Paragangliomas: assessment of prognosis by histologic, immunohistochemical, and ultrastructural techniques. *Hum Pathol* 1989; 20: 29–39.
16. Muhm M, Polterauer P, Gstottner W, et al. Glomus caroticum chemodectoma. Review on current diagnosis and therapy. *Wien Klin Wochenschr* 2000; 112: 115–20.
17. Moergel M, Kunkel M. Glomustumor in der Carotisbifurkation. *zm* 2007; 97: 38–40.
18. Galil-Ogly GA, Ingberman IK, Bershchanskaia AM, Chazova NL. Morphology and histogenesis of paraganglioma. *Arkh Patol* 1989; 51: 38–44.
19. Bakoyiannis KC, Georgopoulos SE, Klonaris CN, et al. Surgical treatment of carotid body tumors without embolization. *Int Angiol* 2006; 25: 40–5.
20. Baysal BE, Myers EN. Etiopathogenesis and clinical presentation of carotid body tumors. *Microsc Res Tech* 2002; 59: 256–61.
21. Debus ES, Müller JG. Tumorerkrankungen des Gefäßsystems. *Gefäßchirurgie* 2008; 13: 391–401.
22. Luther B. Kompaktwissen Gefäßchirurgie: Differenzierte Diagnostik und Therapie. Springer, Berlin Heidelberg, New York, Tokio, 2007.
23. Vollmar J. Gefäßrekonstruktion in der Tumorchirurgie. In: Vollmar J (Hrsg). *Rekonstruktive Chirurgie der Arterien*, 4. Aufl. Thieme, Stuttgart, 1996; 392.
24. Olsen WL, Dillon WP, Kelly WM, Norman D, Brant-Zawadzki M, et al. MR imaging of paragangliomas. *AJR* 1987; 148: 201–4.
25. Som PM, Braun IF, Shapiro MD, Reede DL, Curtin HD, et al. Tumors of the parapharyngeal space and upper neck: MR imaging characteristics. *Radiology* 1987; 164: 823–9.
26. Patetsios P, Gable DR, Garrett WV, et al. Management of carotid body paragangliomas and review of a 30-year experience. *Ann Vasc Surg* 2002; 16: 331–8.
27. Barnes L, Tse LLY, Hunt JL. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumors. *World Health Organisation Classification of Tumors* 2005; 362–9.
28. Boedecker CC, Ridder GJ, Neumann HPH, Maier W, Schipper J. Diagnostik, Therapie und Behandlungsergebnisse zervikaler Paragangliome. *Laryngo Rhino Otol* 2004; 83: 585–92.
29. Weber AL, McKenna MJ. Radiologic evaluation of the jugular foramen: anatomy, vascular variants, anomalies, and tumors. *Neuroimag Clin North Am* 1994; 4: 579–98.
30. Shamblyn WR, ReMine WH, Sheps SG, Harrison EG Jr. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases. *Am J Surg* 1971; 122: 732–9.
31. Kotelis D, Rizos T, Geisbüsch P, Attigah N, Ringleb P, Hacke W, Allenberg J, Böckler D. Late outcome after surgical management of carotid body tumors from a 20-year single-center experience. *Langenbecks Arch Surg* 2008; 394: 339–44.
32. Kafie FE, Freischlag JA. Carotid body tumors: the role of preoperative embolization. *Ann Vasc Surg* 2001; 15: 237–42.
33. La Muraglia GM, Fabian RL, Brewster DC, Pile-Spellman J, Darling RC, et al. The current surgical management of carotid body paragangliomas. *J Vasc Surg* 1992; 15: 1038–44.
34. Gersdorff M, Hamoir M, Robillard T, et al. Clinical aspects and surgical treatment of carotid body tumors. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1985; 39: 907–23.
35. Liapis CD, Evangelidakis EL, Papavassiliou VG, et al. Role of malignancy and preoperative embolization in the management of carotid body tumors. *World J Surg* 2000; 24: 1526–30.
36. Feigenberg SJ, Mendenhall WM, Hinerman RW, Amdur RJ, Friedman WA, et al. Radiosurgery for paraganglioma of the temporal bone. *Head Neck* 2002; 24: 384–9.
37. Samii M, Babu RP, Tatagiba M, et al. Surgical treatment of jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg* 1995; 82: 924–33.
38. Linder F, Wagner M, Allenberg J, Koffler M. Tumors of the glomus caroticum. *Chirurg* 1984; 55: 19–24.
39. Barnes L, Taylor SR. Carotid body paragangliomas: a clinicopathologic and DNA analysis of 13 tumors. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 447–53.
40. Zbaren P, Lehmann W. Carotid body paraganglioma with metastases. *Laryngoscop* 1985; 95: 450–4.
41. Leber KA, Eustacchio S, Pendl G. Radiosurgery of glomus tumors: midterm results. *Stereotact Funct Neurosurg* 1999; 72: 52–9.
42. Halbach VV, Hieshima GB, Higshida RT, Dowd CF. Endovascular therapy of head and neck tumors. In: Vinuela F, Halbach VV, Dion JE (eds). *Interventional neuroradiology*. Raven, New York, 1997; 17–28.
43. Liscak R, Vladyka V, Simonova G, Vymazal J, Janouskova L. Leksell gamma knife radiosurgery of the tumor glomus jugulare and tympanic. *Stereotact Funct Neurosurg* 1998; 70: 152–60.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)