



Trikuspidalklappen- insuffizienz

Klinik und Therapie

PD DR. THOMAS J. STOCKER

thomas.stocker@med.uni-muenchen.de

PROF. DR. JÖRG HAUSLEITER

joerg.hausleiter@med.uni-muenchen.de

Medizinische Klinik und Poliklinik I, LMU Klinikum München

INHALT

Klinik und Diagnostik

Therapie

Resümee

Fazit für die Praxis

LECTURE BOARD

Priv.-Doz. ⁱⁿ Dr. ⁱⁿ Lore Schrutka

Ambulanz für angeborene Herzfehler, Klinische Abteilung für Kardiologie

Medizinische Universität Wien

Univ.-Prof. Priv.-Doz. Dr. Nicolas Verheyen

Kardiologische Ambulanz, Klinische Abteilung für Kardiologie

Medizinische Universität Graz

ÄRZTLICHER FORTBILDUNGSANBIETER

Ärztinnen- und Ärztekammer für Niederösterreich, Wipplingerstraße 2, 1010 Wien

REDAKTIONELLE BEARBEITUNG

Dr. Claudio Polzer

Eine Literaturliste ist auf Anfrage bei der Redaktion erhältlich.
Der Originalartikel ist erschienen in Die Innere Medizin 5/2024.

Punkte sammeln auf... SpringerMedizin.at

Das DFP-E-learning ist Teil des Diplom-Fortbildungsprogramms (DFP) der Österreichischen Ärztekammer und ermöglicht qualitätsgesicherte Fortbildung durch das Studium von Fachartikeln nach den Richtlinien des DFPs.

DFP-Punkte online, per Post oder E-Mail

Der Multiple-Choice-Fragebogen des DFP kann bis zum **16. Dezember 2025** beim **Springer Verlag** eingereicht werden:

- Online: Für eingeloggte User steht der Beitrag und der Fragebogen unter www.springermedizin.at zur Verfügung.
- per Post: Prinz-Eugen-Straße 8-10, 1040 Wien
- per E-Mail (eingescannter Test) an: springer@springer.at

Approbation

Diese Fortbildungseinheit wird mit zwei medizinischen DFP-Punkten approbiert. Die Fortbildungspunkte werden rasch und unkompliziert mit Ihrer ÖÄK-Nummer elektronisch verbucht.



Fortbildungs-ID: 1022343

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH

Springer Medizin

Susanna Hinterberger

springer@springer.at

SpringerMedizin.at

Klinik und Therapie der Trikuspidalklappeninsuffizienz

Die Trikuspidalklappeninsuffizienz (TI) ist eine häufige Erkrankung. In der Allgemeinbevölkerung liegt die Prävalenz der moderaten bzw. schweren TI bei 0,55 %, mit dem Alter steigt sie weiter an (in der Gruppe der über 75-Jährigen: 6,6 %), damit ist die TI ähnlich häufig wie eine Aortenklappenstenose. Die TI führt zur Rechtsherzinsuffizienz mit dann ausgeprägter Morbidität und ist mit einer deutlich erhöhten Mortalität assoziiert – unabhängig von begleitenden kardialen Erkrankungen. Trotz der Häufigkeit und Schwere der Erkrankung konnte den Patienten bis vor wenigen Jahren nur eine medikamentöse diuretische Therapie angeboten werden. Die chirurgischen Verfahren sind bei isolierter TI aufgrund der nachfolgend hohen intrahospitalen Mortalität in der Regel keine Option. Mit der ersten perkutanen Trikuspidalklappenreparatur im Jahr 2015 begann jedoch eine rasante Entwicklung unterschiedlicher minimal-invasiver interventioneller Systeme. Die vorliegende Übersichtsarbeit beschreibt aktuelle Entwicklungen in Bezug auf Einteilung, Pathophysiologie und allgemeine internistische Diagnostik der TI. Zudem werden die Indikation zur Überweisung in ein Herzklappenzentrum zur weiterführenden Diagnostik sowie die verfügbaren interventionellen Therapieoptionen zusammengefasst.

Klinik und Diagnostik

Einteilung und Symptomatik

Die TI ist eine multifaktorielle Erkrankung (Tab. 1). Ursachen für die nur selten auftretende primäre TI sind

- kongenitale Erkrankungen (zB Ebstein-Anomalie),
- eine myxoide Degeneration (Morbus Barlow),
- rheumatische Herzklappenerkrankungen,
- infektiöse Endokarditis,
- endokardiale Fibrosierung (Karzinoid-Herz-Syndrom) oder
- Tumoren.

Mit > 90 % der Fälle tritt die sekundäre Form der TI deutlich häufiger auf. Dabei wird im Hinblick auf den unterschiedlichen Entstehungsmechanismus und die unterschiedliche Prognose zwischen der atrial-sekundären und ventrikulär-sekundären TI unterschieden. Bei der atrial-sekundären TI besteht eine Assoziation zu lange persistierendem bzw. permanentem Vorhofflimmern mit Erweiterung des rechten Vorhofs und Klappenanulus.

Tab. 1 Ätiologische Klassifikation der Trikuspidalklappeninsuffizienz

	Atrial-sekundäre TI	Ventrikulär-sekundäre TI	CIED-assoziert	Primäre TI
„Tethering“ der Segel	+/-	+++	++	-
Restriktion der Segel	-	++ (systolisch)	++	-
RA-Dilatation	+++	++	+/-	++
RV-Dilatation	+/-	+++	+/-	+/-
RV-Dysfunktion	+/-	+++	+/-	+/-

CIED „cardiac implantable electronic device“ (kardial implantierbares elektronisches System), *RA* rechter Vorhof, *RV* rechter Ventrikel, *TI* Trikuspidalklappeninsuffizienz

Dabei sind Größe und Funktion des rechten Ventrikels zumeist normal. Die ventrikulär-sekundäre TI entsteht auf dem Boden einer rechtsventrikulären Dilatation mit daraus resultierender Verlagerung der Papillarmuskeln und Retraktion der Trikuspidalklappensegel („tethering“). Die zugrunde liegenden Erkrankungen können Linksherzerkrankungen (myokardial oder valvulär), pulmonale Hypertonien oder primär rechtsventrikuläre Kardiomyopathien sein.

Eine separate Entität der TI entsteht im Zusammenhang mit kardial implantierten elektronischen Systemen („cardiac implantable electronic devices“ [CIED]) aufgrund von Adhäsion, Perforation, Lazeration oder Verdrängung der Trikuspidalklappensegel bzw. des Klappenhalteapparats durch eine oder mehrere transvalvulär verlaufende rechtsventrikuläre Sonden. In etwa 5 % der Schrittmacherimplantationen entsteht hieraus eine moderate oder schwergradige TI.

Aufgrund der Kompensationsmechanismen ist die TI im Initialstadium asymptomatisch und kann so längere Zeit unerkannt bleiben. Im weiteren Verlauf entsteht eine chronische Volumenüberladung mit erhöhter Wandspannung und Dilatation des rechten Herzens. Hieraus entwickelt sich ein Teufelskreis mit progradientem Koaptationsdefekt der Trikuspidalklappensegel und Verstärkung der TI. Klassische Symptome sind (Abb. 1)

- allgemeine Leistungsminderung,
- Abgeschlagenheit,
- Müdigkeit,
- Appetitlosigkeit und
- Luftnot bei körperlicher Belastung.

Mit steigender Volumenbelastung entstehen

- periphere Ödeme,
- Zeichen der Jugularvenenstauung,
- Aszites und
- Anasarca.

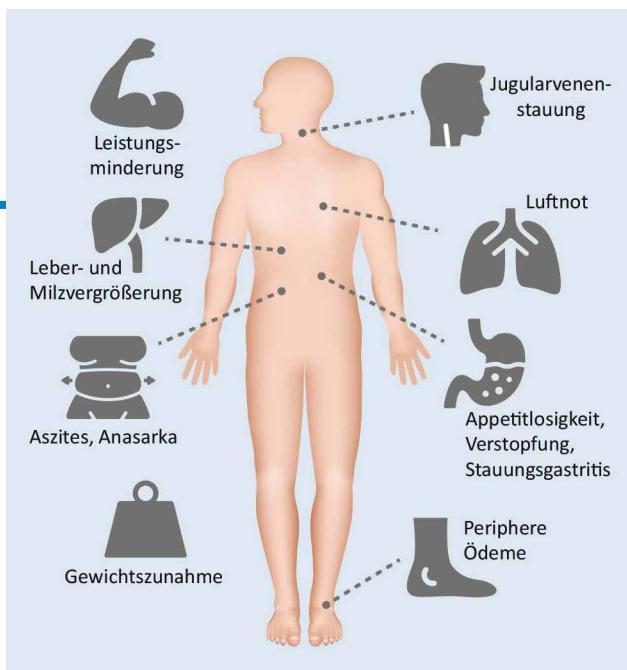


Abb. 1: Klinische Zeichen der Trikuspidalklappeninsuffizienz

Mit zunehmender TI entwickeln die Patienten eine progrediente Rechtsherzinsuffizienz mit Entstehung eines kardiorealen und kardiohepatischen Syndroms. Im Spätstadium der Erkrankung beklagen die Patienten eine erheblich reduzierte Lebensqualität und es werden gehäuft Hospitalisationen aufgrund kardialer Dekompensationen notwendig.

Echokardiographische Diagnostik und Entscheidung zur Überweisung in ein Herzklappenzentrum

Bei klinischem Verdacht auf eine TI ist eine frühzeitige Diagnostik mittels transthorakaler Echokardiographie entscheidend, um den nachfolgenden Behandlungsprozess zu beschleunigen, bevor – potenziell irreversible – rechtsventrikuläre Schäden und sekundäre Organkomplikationen entstehen. Zur Diagnostik genügt dabei eine transthorakale Echokardiographie inklusive farbcodierter Dopplersonographie. Die genaue Einteilung des Schweregrads gelingt mit qualitativen und (semi-)quantitativen echokardiographischen Methoden. Zur besseren Charakterisie-

Tab. 3 Indikationen zur Überweisung in ein spezialisiertes Herzklappenzentrum bei Patienten mit Trikuspidalklappeninsuffizienz

Symptomatische hochgradige TI (ab Grad 3)

Hochgradige TI (ab Grad 3) mit stattgehabter rechts führender kardialer Dekompensation

Mindestens mäßige TI (ab Grad 2) in Kombination mit Risikofaktoren:

- Zeichen der Rechtsherzinsuffizienz (periphere Ödeme, Aszites, Anasarka) oder (chronische) Niereninsuffizienz (eGFR < 60 ml/min) oder
- Leberdysfunktion (Bilirubin ↑, GGT↑ oder AP↑) oder
- steigende Diuretikadosis

AP alkalische Phosphatase, *eGFR* abgeschätzte glomeruläre Filtrationsrate, *GGT* γ-Glutamyltransferase, *TI* Trikuspidalklappeninsuffizienz

lung des Schweregrads wird die hochgradige TI weiter unterteilt: in schwer (Grad 3), massiv (Grad 4) oder „torrential“ (Grad 5, „sintflutartig“; Tab. 2).

Dabei ist der Schweregrad volumenabhängig und unter Diuretikatherapie

sind Schwankungen in der Graduierung möglich. Im ambulanten Umfeld ist weniger die genaue Graduierung als vielmehr die Identifizierung einer relevanten TI notwendig. Dabei sollte eine diuretische Therapie begonnen bzw. optimiert werden, um eine geringe TI (Grad 1) zu erreichen und langfristig zu halten. Gelingt dies nicht, wird gemäß den aktuellen Leitlinien eine frühzeitige Überweisung in ein Herzklappenzentrum zur erweiterten Diagnostik und Therapieevaluation empfohlen. Wesentliche Indikationen zur Überweisung in ein Herzklappenzentrum sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Evaluation und Therapieentscheidung im Herzklappenzentrum

Im Herzklappenzentrum wird zur Evaluation der Patienten mit TI eine komplementäre multimodale Diagnostik durchgeführt (Abb. 2). Die Grundlage bildet eine erweiterte Echokardiographie. In der transthorakalen Echokardiographie wird der Schweregrad der TI bestimmt, die biventrikuläre Funktion beurteilt und das Remodeling der Ventrikel und Vorhöfe quantifiziert.

Tab. 2 Echokardiographische Parameter und Graduierung des Schweregrads der Trikuspidalklappeninsuffizienz

	Gering (Grad 1)	Mäßig (Grad 2)	Schwer (Grad 3)	Massiv (Grad 4)	„Torrential“ (sintflutartig) (Grad 5)
<i>Qualitativ</i>					
Farbdopplerfläche	Schmal	Moderat	Groß (zentral oder exzentrisch)		
Flusskonvergenzzone	Schmal	Intermediär	Groß während der gesamten Systole		
<i>Semiquantitativ</i>					
Lebervenenfluss	Systolisch vorwärts	Systolisch reduziert	Flussumkehr in der Systole		
Vena contracta (biplan)	< 3 mm	3–7 mm	7–14 mm	14–21 mm	> 21 mm
<i>Quantitativ</i>					
PISA EROA	< 20 mm ²	20–39 mm ²	40–59 mm ²	60–79 mm ²	≥ 80 mm ²
3-D-EROA	–	–	75–94 mm ²	95–114 mm ²	≥ 115 mm ²
Regurgitationsfraktion	≤ 15 %	16–49 %	≥ 50 %		
3-D 3-dimensional, <i>EROA</i> „effective regurgitation orifice area“ (effektive Regurgitationsoberfläche), <i>PISA</i> „proximal isovelocity surface area“					

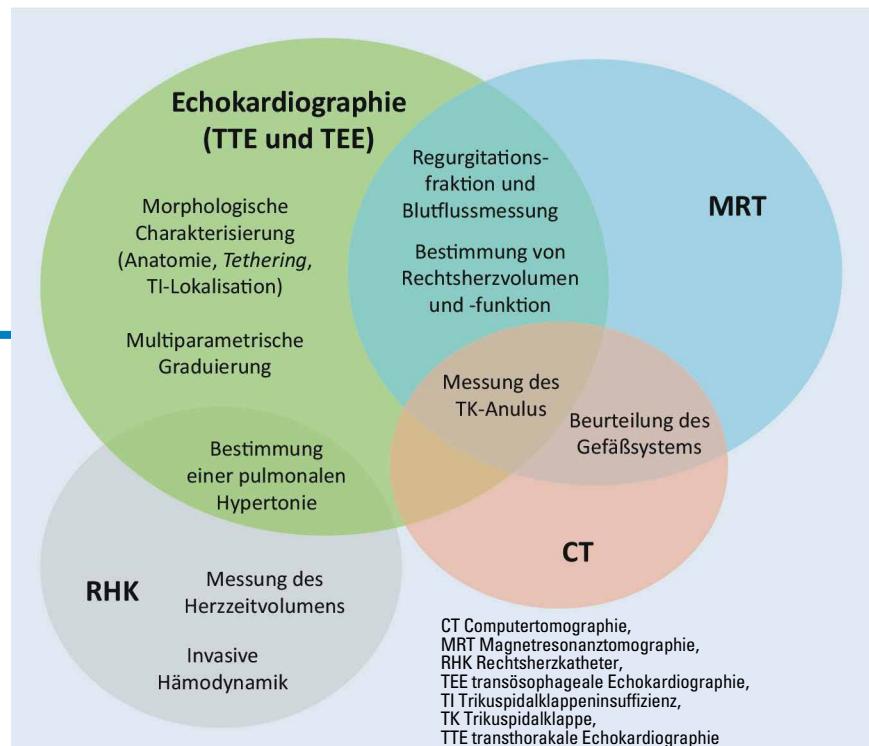
Abb. 2: Multimodale Diagnostik zur Evaluation von Patienten mit Trikuspidalklappeninsuffizienz.

Zur Beurteilung der systolischen rechtsventrikulären Funktion sollte regelhaft eine 3-dimensionale Bestimmung der Ejektionsfraktion durchgeführt werden, die den konventionellen Parametern zur isolierten Abschätzung der longitudinalen Funktion überlegen ist. In der transösophagealen Echokardiographie inklusive transgastraler Darstellung wird die Anatomie der Trikuspidalklappe beurteilt, die einer erheblichen Variabilität unterliegt. Zudem gelingt so die zuverlässige Darstellung der Koaptationslücke, die Erfassung der TI-Lokalisation und die Beurteilung der Interaktion von transvalvulären Schrittmacher- oder implantierbaren Kardioverter-Defibrillator(ICD)-Sonden.

Die kardiale Magnetresonanztomographie kann zur erweiterten Analyse von Rechtsherzvolumen und -funktion, Regurgitationsfraktionen und Blutflüssen eingesetzt werden. Die kontrastmittelunterstützte, EKG-synchronisierte kardiale Computertomographie (CT) spielt eine zunehmend wichtige Rolle in der Diagnostik. So setzt der Transkatheretrikuspidalklappenersatz eine CT mit Ausmessung des Trikuspidalklappenanus bzw. der Hohlvenen voraus.

Zum Verständnis der hämodynamischen Ursachen und Folgen der TI wird eine Rechtsherzkatheruntersuchung durchgeführt. Neben der Bestimmung des Herzzeitvolumens wird eine zuverlässige Messung des pulmonalarteriellen Drucks ermöglicht, deren alleinige echokardiographische Abschätzung insbesondere bei hochgradiger Insuffizienz fehleranfällig ist. Zudem kann eine pulmonale Hypertonie weiter differenziert werden (präkapillär, isoliert postkapillär, kombiniert prä- und postkapillär). Eine präkapilläre pulmonale Hypertonie ist mit einer ungünstigen Prognose assoziiert und bedingt eine weitere Differenzialdiagnostik von pulmonalen, pulmonal-vaskulären und systemischen Erkrankungen. Auch bei einer schweren postkapillären pulmonalen Hypertonie ist der Benefit einer Intervention fragwürdig (Anm. d. Lecture Boards).

Auf Basis der beschriebenen Diagnostik findet eine individuelle Falldiskussion im multidisziplinären Herzteam statt, wo die Therapieoptionen evaluiert werden (Abb. 3). Dabei werden vor einer Entscheidung zur spezifischen (meist interventionellen) Therapie der TI die Optimierung der medikamentösen (insbesondere diuretischen) Therapie sowie die Kontrolle potenziell zugrunde liegender Erkrankungen betrachtet. In die Therapieentschei-



dung fließen neben der anatomischen Machbarkeit limitierende Komorbiditäten sowie der Patientenwille ein.

Therapie

Medikamentöse Therapie

Zur medikamentösen Behandlung der TI existieren keine Klasse-1-Empfehlungen in den aktuellen Leitlinien. Im Wesentlichen basiert die medikamentöse Therapie auf einer optimalen diuretischen Therapie (Klasse-2a-Empfehlung). Nach Start der Diuretikagabe sollte eine frühzeitige und regelmäßige Kontrolle der Wirksamkeit erfolgen. Aufgrund der reduzierten Nierenfunktion bzw. -perfusion, neurohormonalen Aktivierung und reduzierten intestinalen Resorption im Rahmen der Rechtsherzinsuffizienz kann verkomplizierend eine Diuretikaresistenz entstehen. Betablocker und Natrium-Glukose-Kotransporter-Typ-2(SGLT-2)-Inhibitoren können bei Patienten mit Rechtsherzinsuffizienz zur Verbesserung der rechtsventrikulären Funktion erwogen werden. Zugrunde liegende Erkrankungen sollten – sofern medikamentös behandelbar – optimal eingestellt sein. Dies betrifft insbesondere die medikamentöse Therapie bei Linksherzinsuffizienz, die medikamentöse Therapie bei pulmonaler Hypertonie und gegebenenfalls eine Rhythmuskontrolle bei Vorhofflimmern.

Operative Therapie

Eine operative Behandlung der hochgradigen TI wird bei zeitgleichem linksseitigem herzchirurgischem Eingriff empfohlen (Klasse-1-Empfehlung). Hingegen wird eine isoliert auftretende TI nur in Einzelfällen operativ behandelt; Gründe sind das hohe intrahospitale Mortalitätsrisiko von durchschnittlich 10 % – in einem Kollektiv von Patienten mit häufig bestehenden Komorbiditäten und Rechtsherzinsuffizienz – und die fehlende Evidenz aus randomisierten, kontrollierten Studien.

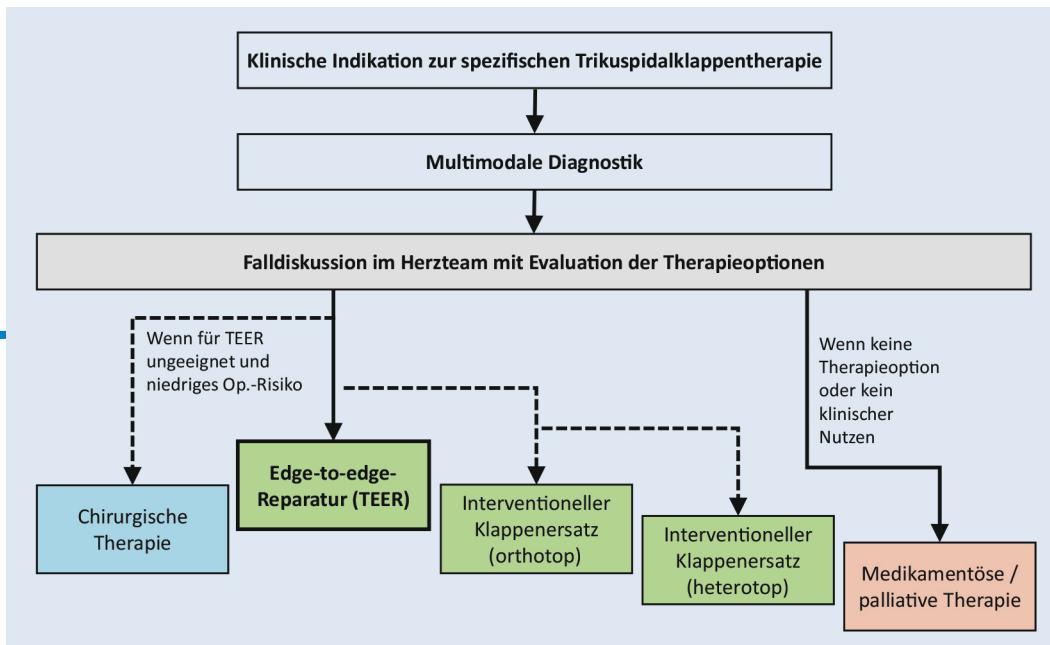


Abb. 3: Algorithmus zur spezifischen Therapie der isolierten Trikuspidalklappeninsuffizienz.
TEER Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur (= Clipping-Technik)

wurde eine Verbesserung der Lebensqualität durch die Intervention in Kombination mit einer medikamentösen Therapie gegenüber einer rein medikamentösen Therapie gezeigt. Anm. d. Lec-

ture Boards: Eine rezent publizierte 2-Jahres-Analyse zeigte eine signifikante Reduktion der Symptomschwere sowie der herzinsuffizienzbedingten Hospitalisierungen verglichen mit alleiniger medikamentöser Therapie.

Insgesamt besteht nach wie vor eine eingeschränkte Evidenz für das Verfahren. Allerdings befinden sich die Systeme in stetiger Weiterentwicklung, während sich das Verständnis hinsichtlich der Erkrankung und Patientenselektion verbessert, sodass zukünftig ein Effekt auf härtere klinische Endpunkte möglich ist, der auch aktuell in laufenden randomisierten, kontrollierten Studien untersucht wird. Bei Patienten mit komplexer Segelanatomie, großer Koaptationslücke (> 8 mm), ausgeprägtem „tethering“ oder transvalvulär kompliziert verlaufenden Schrittmacher- oder ICD-Sonden kann eine Reparatur mittels TEER ungeeignet sein, sodass die Machbarkeit alternativer Verfahren individuell geprüft werden sollte.

Transkathetertrikuspidalklappenersatz

Zukünftig vielversprechend könnten Systeme zum orthotopen Transkathetertrikuspidalklappenersatz sein. Die direkte Verankerung der Klappenprothesen im Trikuspidalklappenanulus wird durch die Größe, anatomische Variabilität und fehlende Klappenkalzifizierung verkompliziert. Mit dem CE-zertifizierten EVOQUE®-System (Edwards Lifesciences, Irvine, Kalifornien, USA) steht die erste interventionelle Trikuspidalklappenersatz zur Verfügung. In prospektiven Beobachtungsstudien wurden die Sicherheit des Verfahrens bei effektiver Reduktion der TI sowie eine Verbesserung der klinischen Endpunkte im Langzeitverlauf gezeigt. Kürzlich wurden zudem vorläufige Ergebnisse einer randomisierten, kontrollierten Studie präsentiert, die eine verbesserte Lebensqualität nach EVOQUE®-Implantation gegenüber einer medikamentösen Therapie zeigen (TRISCEND-II-Studie, Transcatheter-Cardiovascular-Therapeutics[TCT]-Kongress, Oktober 2023). Dabei stehen die endgültigen Ergebnisse aus der gesamten Studienkohorte mit Überprüfung eines Effekts auf Hospitalisation und Mortalität noch aus.

Interventionelle Therapie

Als Reaktion auf die hohe Prävalenz und Symptomatik der TI in Kombination mit der ausgeprägten Unterver-sorgung wurden während des vergangenen Jahrzehnts zahlreiche Systeme zur interventionellen Trikuspidal-klappenbehandlung entwickelt. Dabei befinden sich manche Systeme erst in klinischer Erprobung, wohingegen andere bereits ein CE-Zeichen erhalten haben. Anhand des Wirkprinzips werden 4 Kategorien unterschieden:

- Reparatursysteme zur Wiederherstellung der Segelkoaptation (Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur [TEER])
- Systeme zum direkten (orthotopen) Transkathetertrikuspidalklappenersatz mit Klappenimplantation im Trikuspidalklappenanulus
- Systeme zum indirekten (heterotopen) Transkathetertrikuspidalklappenersatz mit Klappenimplantation in eine oder beide Hohlvenen
- Systeme zur interventionellen Anuloplastie

In Abb. 4 sind die verfügbaren Systeme mit kommerzieller Marktzulassung (CE-Zertifizierung) dargestellt.

Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur

Angesichts des Methodentransfers von der Mitralklappe zur Trikuspidalklappe besteht die meiste klinische Erfahrung in Bezug auf Reparatursysteme mit Clipping-Technik zur Wiederherstellung der Segelkoaptation. Zeitgleich bestehen bei TEER an der Trikuspidalklappe eine sehr hohe Sicherheit und niedrige Krankenhausmortalität (Rate schwerwiegender unerwünschter Ereignisse nach 30 Tagen 2,7 %). In der klinischen Praxis sind die Systeme PASCAL® (Edwards Lifesciences, Irvine, Kalifornien, USA) und TriClip® (Abbott Cardiovascular, St. Paul, Minnesota, USA) verfügbar. Herausforderungen ergeben sich durch die anatomische Komplexität und Variabilität und die häufig schwierigen echokardiographischen Sichtverhältnisse, daher sollte die Intervention ausschließlich in sehr erfahrenen Zentren durchgeführt werden. In einer ersten randomisierten, kontrollierten Studie

1) Reparatursysteme zur Wiederherstellung der Segelkoaptation (TEER)



2) Orthotoper Transkatheter-Trikuspidalklappenersatz



3) Heterotoper Transkatheter-Trikuspidalklappenersatz



4) Interventionelle (direkte) Anuloplastie



Abb. 4: Interventionelle Verfahren zur Behandlung der Trikuspidalklappeninsuffizienz mit kommerzieller Marktzulassung (CE-Zertifizierung). PASCAL Precision®, EVOQUE® und Cardioband®, Firma Edwards Lifesciences (Irvine, Kalifornien, USA). TriClip®, Firma Abbott (St. Paul, Minnesota, USA). TricValve®, Firma P + F Products + Features (Wien, Österreich). TEER Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur (= Clipping-Technik). (Mit freundlicher Genehmigung der genannten Firmen. Alle Rechte vorbehalten)

Mit dem heterotopen Klappenersatz besteht eine Therapieoption für Patienten, bei denen anatomisch keine direkte Behandlung auf Klappenebene möglich ist. Hierdurch werden die Auswirkungen der TI auf die venöse Zirkulation minimiert. Für die Implantation des CE-zertifizierten TricValve®-Systems (Firma P + F Products + Features, Wien, Österreich) in die obere und untere Hohlvene wurde in prospektiven Studien ein positiver Effekt auf die Lebensqualität gezeigt.

Interventionelle Anuloplastie

Wenngleich mit dem CE-zertifizierten Cardioband®-System (Edwards Lifesciences, Irvine, Kalifornien, USA) eine segelunabhängige Behandlungsoption zur interventionellen Anuloplastie besteht, wird das Verfahren aufgrund der komplizierten (und damit langen) Prozedur und der potenziellen Komplikationen mit Beeinträchtigung der rechten Koronararterie im klinischen Alltag derzeit nur vereinzelt durchgeführt.

Resümee

Die TI ist eine häufige und schwerwiegende Erkrankung, die mit einer ausgeprägten Morbidität und einem erhöhten Mortalitätsrisiko verbunden ist. Aufgrund der häufig erst späten Präsentation der Patienten mit dann eingeschränkter Rechts Herzfunktion und sekundärer Organdysfunktion sind die medikamentösen und operativen Therapieoptionen limitiert. Mit der Entwicklung interventioneller Transkatheterverfahren besteht das Potenzial, diese Versorgungslücke zu schließen. Dabei sind auch hier eine rechtzeitige ambulante Diagnose durch den niedergelassenen Internisten und eine frühzeitige Überweisung in ein spezialisiertes Herzklappenzentrum entscheidend. Während die Selektion der individuell optimalen Therapie durch klinische, anatomische und hämodynamische Faktoren definiert wird, findet gleichzeitig eine weitere Optimierung der interventionellen Therapieverfahren mit Untersuchung in klinischen

Studien statt, sodass neben der Verbesserung der Lebensqualität zukünftig auch eine Reduktion der Mortalität und Dekompensationsrate der TI-Patienten erreicht werden könnte.

Fazit für die Praxis

- Bei Patienten mit typischen Symptomen der Trikuspidalklappeninsuffizienz (TI) oder mit assoziierten Erkrankungen sollte eine fröhe internistische Diagnostik mittels Echokardiographie erfolgen.
- Die frühzeitige Identifizierung von Patienten mit relevanter TI ist prognostisch bedeutend. Sie geht einher mit der Möglichkeit, einen ungünstigen Krankheitsverlauf mit der Entstehung einer terminalen Rechtsherzinsuffizienz und sekundärer Organkomplikationen (kardiorenales Syndrom, kardiohepatitisches Syndrom) zu verhindern.
- Bei Patienten mit hochgradiger TI und auch bei Patienten mit mittelgradiger TI und Risikofaktoren (Niereninsuffizienz, Leberinsuffizienz, steigende Diuretikadosis) sollte eine Überweisung in ein spezialisiertes Herzklappenzentrum zur Therapieevaluation erfolgen.
- Nach interventioneller Behandlung der TI sind weiterhin regelmäßige internistische Kontrolltermine unter Beibehaltung der optimalen medikamentösen und diuretischen Therapie notwendig.

PD DR. THOMAS J. STOCKER

thomas.stocker@med.uni-muenchen.de

PROF. DR. JÖRG HAUSLEITER

joerg.hausleiter@med.uni-muenchen.de

Medizinische Klinik und Poliklinik I, LMU Klinikum München

Fragebogen

Klinik und Therapie der Trikuspidalklappeninsuffizienz

1. Welche Aussagen zur Epidemiologie der Trikuspidalklappeninsuffizienz (TI) treffen zu? (2 Richtige)

- a) Die Prävalenz der moderaten bzw. schweren TI liegt in der Allgemeinbevölkerung bei 0,55 %.
- b) Die Prävalenz der TI steigt mit dem Alter an und beträgt in der Gruppe der über 75-Jährigen über 6 %.
- c) Die TI ist als häufigste Herzklappenerkrankung rund doppelt so häufig wie die Aortenklappenstenose.
- d) Mit jeweils circa 50 % der Fälle treten die primäre und die sekundäre Form der TI etwa gleich häufig auf.

Einsendeschluss: **16. Dezember 2025** • www.springermedizin.at
oder www.meindfp.at • Scan an: springer@springer.at •
Fortbildungs-ID: 1022343

- a) transthorakale Echokardiographie inklusive farbcodierter Dopplersonographie
- b) transösophageale Echokardiographie inklusive transgastraler Darstellung der Trikuspidalklappe
- c) Rechtsherzkatheteruntersuchung zur Bestimmung des Herzzeitvolumens und des pulmonalarteriellen Drucks
- d) Alle genannten Verfahren sind Teil der Diagnostik.

2. Zur Pathogenese der TI. Welche Aussagen treffen zu? (3 Richtige)

- a) Bei der atrial-sekundären TI besteht eine Assoziation zu lange persistierendem bzw. permanentem Vorhofflimmern.
- b) Größe und Funktion des rechten Ventrikels sind bei der atrial-sekundären TI zumeist normal.
- c) Die ventrikulär-sekundäre TI entsteht auf dem Boden einer rechtsventrikulären Dilatation mit Retraktion der Trikuspidalklappealsegel („tethering“).
- d) In etwa 20 % der Schrittmacherimplantationen entsteht aufgrund von Adhäsion, Perforation, Lazeration oder Verdrängung der Trikuspidalklappe eine moderate oder schwergradige TI.

5. Zur Therapie der TI – Teil I. Welche Aussage trifft NICHT zu? (1 Richtige)

- a) Die meiste klinische Erfahrung besteht in der Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur (TEER) mit Clipping-Technik zur Wiederherstellung der Segelkoaptation.
- b) Die Reparatur mittels TEER ist vor allem bei Patienten mit komplexer Segelanatomie, großer Koaptationslücke (> 8 mm) oder ausgeprägtem „tethering“ geeignet.
- c) Beim orthotopen Transkathetertrikuspidalklappenersatz wird die Klappenprothese direkte im Trikuspidalklappenanulus verankert.
- d) Beim indirekten (heterotopen) Transkathetertrikuspidalklappenersatz erfolgt die Klappenimplantation in eine oder beide Hohlvenen.

6. Zur Therapie der TI – Teil II. Welche Aussagen treffen zu? (3 Richtige)

- a) Therapeutisches Ziel bei moderater bis schwergradiger TI sollte in jedem Fall eine operative Sanierung sein.
- b) Eine operative Behandlung der hochgradigen TI wird bei zeitgleichem linksseitigem herzchirurgischem Eingriff empfohlen.
- c) Zu den interventionellen Therapieoptionen gehören die Transkatheter-edge-to-edge-Reparatur (TEER), der orthotope und der heterotope Transkatheter-Trikuspidalklappenersatz sowie die interventionelle Anuloplastie.
- d) Zur medikamentösen Behandlung der TI existieren keine Klasse-1-Empfehlungen in den aktuellen Leitlinien.

3. Welche Aussagen zur Klinik der TI treffen zu? (3 Richtige)

- a) Im Initialstadium ist die TI asymptatisch und kann so längere Zeit unerkannt bleiben.
- b) Bei der TI zeigen sich in der Regel bereits im Initialstadium unspezifische Symptome wie allgemeine Leistungsminderung, Abgeschlagenheit und Luftnot bei körperlicher Belastung.
- c) Mit steigender Volumenbelastung des rechten Herzens entstehen periphere Ödeme, Zeichen der Jugularvenenstauung, Aszites und Anasarka.
- d) Mit zunehmender TI und progredienter Rechtsherzinsuffizienz kommt es zur Entwicklung eines kardiorealen und kardiohepatischen Syndroms.

4. Welche Verfahren kommen in der Diagnostik der TI im Herzklappenzentrum zum Einsatz? (1 Richtige)

Absender (bitte gut lesbarlich ausfüllen):

Name: _____

ÖÄK-Nummer: _____

Adresse: _____

Zutreffendes bitte ankreuzen:

Frau Herr

Ich besitze ein gültiges ÖÄK-Diplom

Altersgruppe: < 30 31 – 40 41 – 50
 51 – 60 > 60

Ort/PLZ: _____

Telefon: _____

