

# Pankreaskarzinom

## Übersicht

Die letzte deutsche S3 Leitlinie stammt aus dem Jahr 2013 und hatte eine geschätzte Gültigkeit von 3 Jahren. <sup>1</sup>

## Inzidenz

Das Pankreaskarzinom ist eine Erkrankung des Alters. Das mittlere Erkrankungsalter liegt bei 73,8 Jahren. Männer sind etwas häufiger betroffen, das Verhältnis männlich/ weiblich liegt bei 1,24. Das Lebenszeitrisiko, an einem Pankreaskarzinom zu erkranken liegt bei 2,2% (Männer: 2,4%, Frauen 2,0%). <sup>2 3</sup>

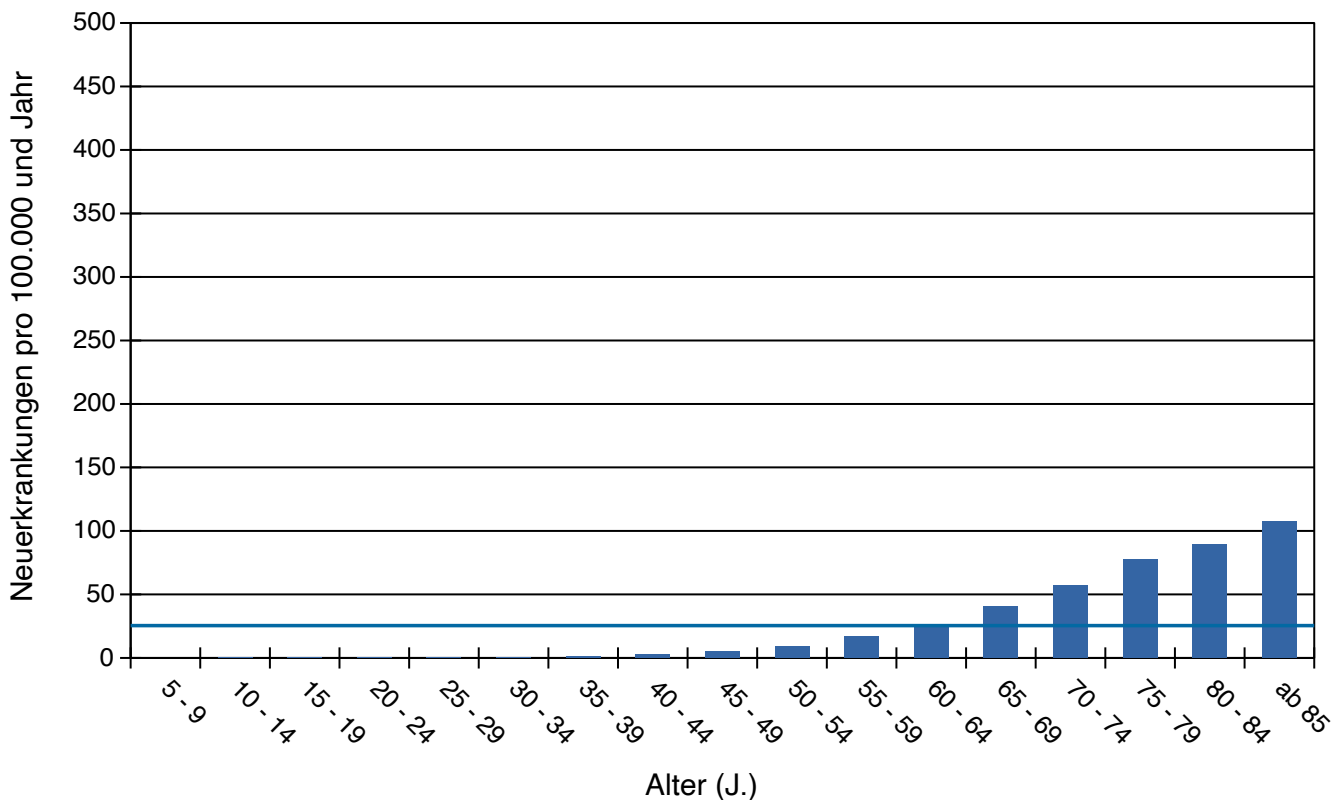


Abb.: altersabhängige Inzidenz des Pankreaskarzinoms in Deutschland 2016 <sup>4</sup>

## Risikofaktoren

nach <sup>5</sup>

- Rauchen: Aktive Raucher haben ein 75% höheres Risiko als Nichtraucher.
- Adipositas: Ein BMI von mindestens 30 verdoppelt das Risiko im Vergleich zu einem BMI unter 25. Bei 11,5% (Frauen) bzw. 12,8% (Männer) wurde in einer britischen Studie eine Pankreaskarzinomerkrankung

auf Übergewicht zurückgeführt.

- Ernährung: Bei Vegetarier und Veganern wurde im Vereingten Königreich eine 50% geringere Pankreaskarzinom- Mortalität als bei durchschnittlichem Fleischkonsum festgestellt, in der Bevölkerung mit geringem Fleischkonsum betrug die Risikoreduktion 30%- 45%. Bei der EPIC Studie war das Risiko nur bei Geflügelfleisch erhöht. In einer Metaanalyse war das Pankreaskarzinom, anders als bei der EPIC Studie, mit dem Konsum von verarbeitetem Fleisch assoziiert. In einer weiteren Studie war der häufige Genuss von Nüssen mit einer höheren Pankreaskarzinominzidenz bei Frauen vergesellschaftet.
- Diabetes erhöht das Risiko für Pankreaskarzinomen um das Doppelte, und zwar sowohl für Typ I, als auch für Typ II. In Italien wurden 9,7% der Pamkreaskarzinome auf Diabetes zurückgeführt.
- chronische Pankreatitis: bei 4% entwickelt sich ein Pankreaskarzinom.
- Genetische Disposition: Etwa 5- 10% der Pankreaskarzinome gelten als hereditär, nach aktueller Datenlage sogar bis zu 21% <sup>6</sup>

## Klinik

Zum Symptomenspektrum gehören ungewollter Gewichtsverlust, schmerzloser Ikterus, Steatorrhoe (fettreiche Durchfälle), Schmerzen (insbesondere nächtliche epigastrische Schmerzen mit oder ohne gürtelförmige Ausstrahlung in den Rücken), Dyspepsie, Übelkeit, Erbrechen und gelegentlich Pankreatitis. <sup>6 1</sup> Spezifische Frühsymptome fehlen. Eine Tumorkachexie ist schwer beeinflussbar. <sup>7</sup> Thromboembolische Ereignisse sind mit einer Häufigkeit von 15% gehäuft. <sup>8</sup>

## Diagnostik

Als Basisuntersuchung wird üblicherweise eine Sonographie des Abdomens eingesetzt. Zur Abklärung eines Verdacht auf ein Pankreaskarzinom empfiehlt NCCN <sup>9</sup> ein CT entsprechend einem dezidierten Pankreas Protokoll. <sup>6</sup> Gefordert wird u. a. ein 64- Zeilen- Scanner, eine Schichtdicke unter 3 mm, möglichst 0,5 – 1 mm sowie Serien in der Pankreasparenchymphase 40 – 50 Sekunden und in der portalvenösen Phase 65 – 70 Sekunden nach Kontrastmittelapplikation. Diese Untersuchung erlaubt auch die Beurteilung der Resektabilität. Diese ist gegeben, wenn ein Tumor keinen Kontakt zum Tr. coeliacus, zur A. hepatis communis oder V. mesenterica superior besitzt und an der Portalvene keine irreguläre Kontur verursacht sowie die Konkktfläche maximal 180° ausmacht. Desweiteren kann der Tumor mittels weiterer Kriterien als grenzwertig oder unresektabel eingeschätzt werden.

Im Falle einer Raumforderung bestimmt man CA19-9 als Tumormarker. Als weitere Untersuchungen kommen in Frage (typische Fragestellung):

- MRT (Abklärung von unklaren Leberherden, Tumorausdehnung bei unsicherer Aussage im CT)
- Röntgen Thorax (Lungenmetastasen) oder CT Thorax (aussagekräftiger)
- Staging Laparotomie (Peritonealkarzinose bei hohem Tumormarker oder Aszites)

Werden technisch, prognostisch und internistisch operable Pankreasraumforderungen primär operiert, ist eine histologische Diagnosesicherung vorab nicht notwendig. Ansonsten ist eine Probeentnahme des Primarius oder einer Metastase obligat.

## Histologie

Die Einteilung der primären Pankreasmalignome richtet sich nach der 5. Auflage der WHO Klassifikation von 2019. Demnach werden - vereinfacht - unterschieden: <sup>11</sup>

- Karzinome (epithelialen Ursprungs)
  - duktales Adenokarzinom
    - kolloides Karzinom
    - siegelringzelliges Karzinom
    - medulläres Karzinom
    - adenosquamöses Karzinom
    - Epidermoidkarzinom
    - großzelliges Karzinom vom rhabdoiden Phänotyp
    - undifferenziertes Karzinom
    - undifferenziertes Karzinom mit osteoklastenartigen Riesenzellen
  - Azinuszellkarzinom
  - Pankreatoblastom
  - solides pseudopapilläres Neoplasma des Pankreas
- neuroendokrine Neoplasien

Die duktales Adenokarzinom machen 85% - 90% der der exokrinen Pankreastumore aus. Bei 2% - 5 % stellt sich eine metastastische Absiedlung beispielsweise eines Nierenkarzinoms heraus. Das Azinuszellkarzinom ist mit einem Anteil von 1% - 2% selten. Neuroendokrine Tumoren haben einen Anteil von etwa 5%. <sup>12</sup>, <sup>13</sup>

## Lokalisation

Das Pankreaskarzinom befindet sich meistens im Kopf (60% - 70%), zu 5% - 15% im Korpus und zu 20% - 15% im Schwanz. <sup>13</sup>

## Ausbreitung

Zu 9,4% befindet sich das Pankreaskarzinom im lokalisierten Stadium. Bei Erstdiagnose sind bereits 52% fernmetastasiert.<sup>5</sup> Eine operable Ausdehnung besteht zu 20%, bei 80% ist der Therapieansatz schon primär palliativ.<sup>7</sup> Die neuroendokrinen Tumoren sind bei einem Drittel im operablen Stadium.<sup>14</sup>

## Stadieneinteilung

entsprechend TNM 8. Auflage<sup>15</sup>

T- Status	
T1	bis 2 cm
	T1a bis 0,5 cm
	T1b bis 1 cm
	T1c bis 2 cm
T2	bis 4 cm
T3	über 4 cm
T4	Infiltration in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Truncus coeliacus, oder</li> <li>• A. mesenterica sup., oder</li> <li>• A. hepatica comm.</li> </ul>
N- Status	
N1	1 - 3 Lymphknotenmetastasen
N2	ab 4 Lymphknotenmetastasen
M- Status	
M1	Fernmetastasen

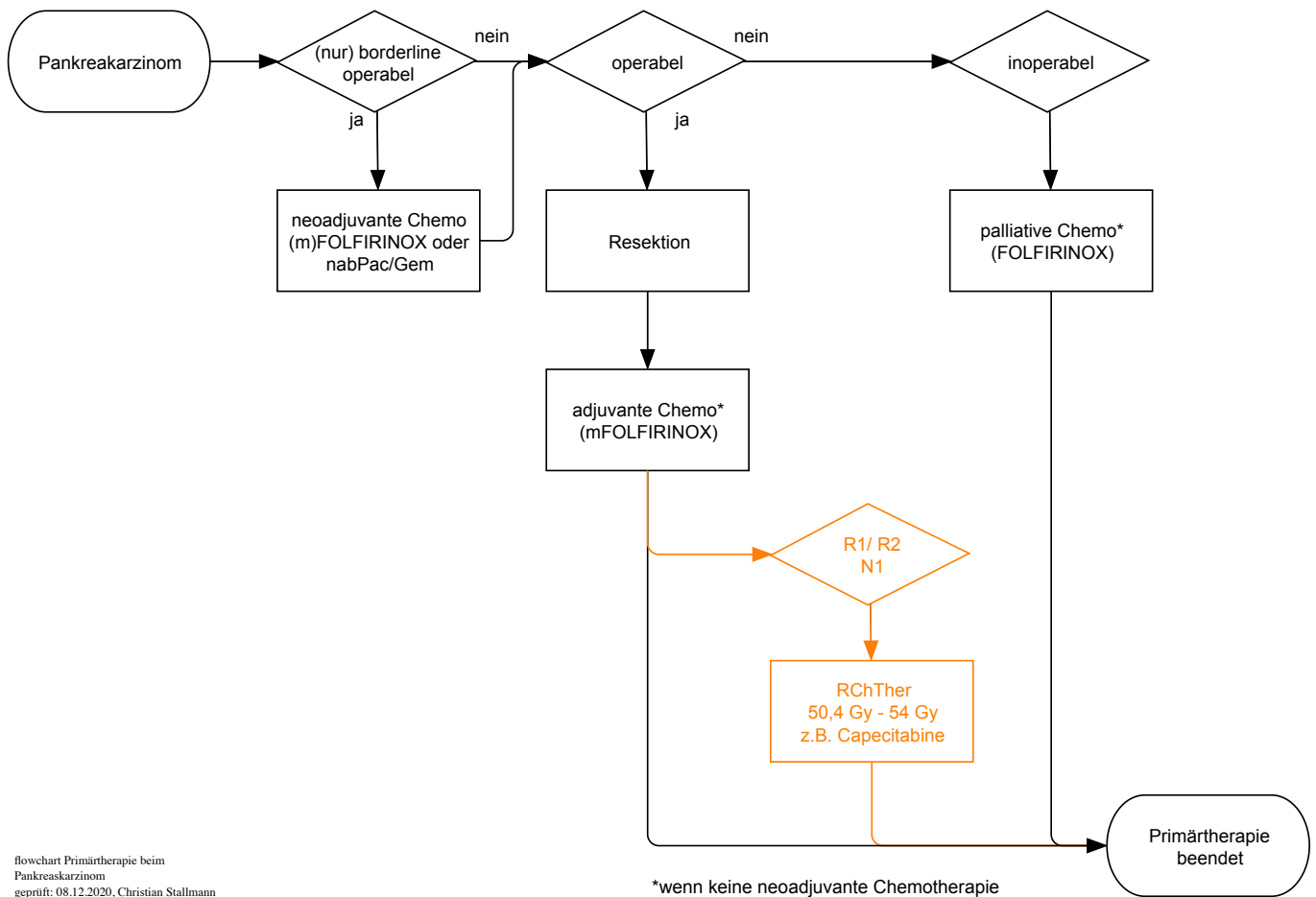
Anmerkung: eine rein peripankreane Ausdehnung ändert das T- Stadium nicht.

UICC Stadien

Stadium	T	N	M
IA	T1	N0	M0
IB	T2	N0	M0
IIA	T3	N0	M0
IIB	T1 - T3	N1	M0
III	T1 - T3	N2	M0
	T4	jedes N	M0
IV	jedes T	jedes N	M1

## Therapieprinzipien

Eine kurative Chance besteht nur nach Resektion. Ist das Pankreaskarzinom primär operabel, ist die Resektion der erste Therapieschritt. Anschliessend ist eine adjuvante Chemotherapie indiziert. Eine modifizierte FOLFIRINOX- Chemotherapie ist einer mit Gemcitabine überlegen. Das mediane Überleben betrug 54,4 Monate versus 35 Monate und die Überlebensrate nach 3 Jahren 63,4% versus 48,6%.<sup>16</sup> Bei lokal fortgeschrittene und grenzwertig resektable Tumoren gelingt nach einer neoadjuvanten Chemotherapie in einem Dritte der Fälle die Resektion. Empfohlen wird FOLFIRINOX, modifiziert FOLFIRINOX oder nab-Paclitaxel/ Gemcitabine (GnP),<sup>17</sup>. Eine zusätzliche Strahlentherapie nach einer Resektion non-in-sano wird gehört anders als in Deutschland in den USA zu den üblichen Therapieoptionen. Inoperable Stadien werden primär systemisch behandelt.



flowchart Primärtherapie beim Pankreaskarzinom  
geprüft: 08.12.2020, Christian Stallmann

Abb.: Primärtherapie beim Pankreaskarzinom (vereinfacht); orange: in Deutschland kein Standard, als individuelle Therapie möglicherweise indizierbar (s. auch Erörterung unter "Indikation RT") <sup>4</sup>

In der Palliation kann eine Strahlentherapie beim schmerzhaften Primärtumor und bei schmerzhaften Metastasen etwa in der Leber indiziert werden.

## Indikation RT

### neoadjuvant

Der Stellenwert einer Strahlentherapie ist wegen fehlender Ergebnisse von randomisierten kontrollierten Studien nicht geklärt. Eine neoadjuvante Radiatio, kombiniert mit FOLFIRINOX führt bei grenzwertig operablen Befunden zu Resektionsraten von 58% - 85%, FOLFIRINOX alleine bei 51% - 100%. Angesichts des retrospektiven Charakters der meisten Studien ist ein Bias nicht ausgeschlossen: möglicherweise erhalten Patienten mit fortgeschrittenen Befunden eher eine Strahlentherapie. Nachdem eine adjuvante Strahlentherapie in der ESPAC-1 Studie, anders als eine adjuvante Chemotherapie, keinen Überlebensvorteil erbrachte, ist in Europa die adjuvante und neoadjuvante Strahlentherapie weitgehend verlassen worden. Im Gegensatz dazu findet eine neoadjuvante Strahlentherapie in den USA breite Anwendung. <sup>17</sup> Bei der ESPAC- Studie war die Strahlentherapie mit aus heutiger Sicht unzureichenden 40 Gy als split course (2 x 20 Gy) normfraktioniert

durchgeführt worden <sup>18</sup>, mit einer heute überholten Bestrahlungstechnik. Die Entscheidung zur Strahlentherapie traf nichtrandomisiert der behandelnde Arzt nach intransparenten Kriterien <sup>19</sup>. In einer retrospektiven französischen multizentrischen Studie mit 203 Patienten mit grenzwertig operablen oder lokal fortgeschrittenen, primär inoperablen Pankreaskarzinomen war eine Kohorte mit neoadjuvanter FOLFIRINOX Chemotherapie mit einer Kohorte verglichen worden, die zusätzlich eine neoadjuvante Radio-/ Chemotherapie (54 Gy, 5-FU oder Capecitabine) erhielten. Das mediane Überleben betrug 35,5 Monate ohne und 57,8 Monate mit Radio-/ Chemotherapie. Auch das krankheitsfreie Überleben (16,2 Monate vs. 45,4 Monate), die Raten an R0 Resektionen (89,2% vs. 76,3%), ypN0- Befunden (48,5% vs. 76,2%), an weitgehenden pathologischen Ansprechen (12,9% vs. 33,3%) und lokoregionären Rezidiven (50,7% vs. 28,3%) war in der Chemotherapie-allein- Gruppe signifikant schlechter. <sup>20</sup>

Persönliches Fazit: Die Datenlage retrospektiver Erhebungen ist widersprüchlich. Angesichts der vielversprechenden Ergebnisse der zuletzt genannten französischen Studie kann bei Wunsch nach einer Maximaltherapie eine neoadjuvante Radio-/ Chemotherapie im individuellen Therapieansatz gerechtfertigt werden.

## adjuvant

In einer gepoolten Analyse von 955 Patienten war das mediane Überleben nach R0- oder R1- Resektion mit einer nachfolgenden Radio-/ Chemotherapie signifikant besser (jeweils  $p < 0,001$ ) als ohne adjuvante Therapie und als nach alleiniger Chemotherapie (meistens Gemcitabine): 39,9 Monate vs. 24,8 Monate vs. 27,8 Monate. <sup>21</sup> Der Überlebensvorteil durch eine adjuvante Radio-/ Chemotherapie wurde auch im Kollektiv der John- Hopkins Hospital und der Mayo Klinik gefunden. Hier waren auch Patienten mit R2 Resektionen eingeschlossen gewesen. Ein Vorteil wurde insbesondere im nodal positiven Status festgestellt. <sup>22</sup>

In einer retrospektiven koreanischen Studie wurden 3 adjuvante Therapien nach R0- Resektionen verglichen: Radio-/ Chemotherapie vs. Chemotherapie alleine vs. Kombination aus Radio-/ Chemotherapie und Chemotherapie. Die Überlebensraten waren nach Chemotherapie und Kombination aus Radio-/ Chemotherapie mit Chemotherapie vergleichbar, im Stadium III besser als Radio-/ Chemotherapie. <sup>23</sup> Dies unterstreicht den Stellenwert einer adjuvanten Chemotherapie, zumal aus Abrechnungsgründen die neueren und wirksameren Chemotherapien nicht gegeben wurden.

Persönliches Fazit: Nach dem aktuellen, unsicheren Kenntnisstand kann eine adjuvante Radio-/ Chemotherapie die Ergebnisse einer alleinigen Chemotherapie offenbar nur bei gewissen Risikokonstellationen verbessern. Dazu zählen <sup>6</sup>: R1-, R2- Resektionen und eine (begrenzte? N1 = Stadium IIB?) nodale Metastasierung.

## inoperabel, ohne Metastasen

In der randomisierten LAP07- Studie wurde nach Operation und einer adjuvanten Chemotherapie im Falle einer Progressionsfreiheit eine adjuvante Chemotherapie gegen eine Radio-/Chemotherapie getestet. Das progressionsfreie Überleben war tendenziell besser ( $p=0,06$ ), hatte aber keine Auswirkung auf des Gesamtüberleben (HR 1,03,  $p=0,83$ ). <sup>24</sup>

Fazit: Standardmäßig ergibt sich daher beim lokal fortgeschrittenen Pankreaskarzinom auch ohne Fernmetastasen keine Indikation zur Radiatio.

## palliativ

Schmerzen durch den Primärtumor sind ein häufiges Problem. Etwa ein Drittel der Patienten empfindet dies als Hauptsymptom, kurz vor dem Tod sogar 90%.<sup>25</sup> Durch eine Strahlentherapie kann eine Schmerzbesserung bei 55% - 79% erzielt werden.

Publikation	n	Schmerzbesserung	Fraktionierungen
Morganti 2003 <sup>26</sup>	12	75%	10 x 3 Gy
Wolny-Rikocka 2016 <sup>27</sup>	31	55%	hauptsächlich 10 x 3 Gy und 5 x 4 Gy, außerdem 6 x 3 Gy, 5 x 2,2 Gy, 1 x 6 Gy
Ebrahimi 2018 <sup>25</sup>	61	66%	hauptsächlich 3 x 8 Gy und 2 x 8 Gy außerdem 1x 8 Gy (8) 1 x 6 Gy (1)
Wang 2018 <sup>28</sup>	24	79%	5 x 5 Gy

## Zielvolumen

### neoadjuvant

s. <sup>29</sup>

GTV (Primärtumor und Lymphknoten über 1 cm). PTV = GTV + 1,5 cm - 2 cm nach anterior, posterior und lateral; + 2 - 3 cm nach kranial und kaudal. Ein geringere Saum ist mit 4D- CT (empfohlen!) oder Kontrolle der Atembeweglichkeit realisierbar. Fakultativ ist die Mitbestrahlung der lokoregionären Lymphabflußwege: peripankreatan, an der A. mesenterica sup., zöliakal sowie portalvenös (bei Pankreaskopftumoren) bzw. Milzhilus (Tumoren des Pankreaskorpus und -schwanz).

### palliativ

s. <sup>28</sup>

schmerzverursachende Tumorausdehnung; typischerweise: Primärtumor, angrenzende Lymphknotenmetastasen, (subklinische) peritumorale Tumorinfiltration, Truncus coeliacus



## Dosis RT

### neoadjuvant

GD (50,4 -) 54 Gy, auf nichtbefallenen Lymphabfluss (prophylaktische Nodalbestrahlung): 45 - 50,4 Gy.

Dosisconstraints entsprechend <sup>30</sup>

Risikoorgan	Constraint
Leber	$D_{\text{mean}} < 25 \text{ Gy}$ $V_{20} < 30\%$
jede Niere	$D_{\text{mean}} < 18 \text{ Gy}$ Zweidrittel der Niere $< 20 \text{ Gy}$
Magen	$D_{\text{max}} < 55 \text{ Gy}$
Dünndarm	$V_{55} < 1 \text{ cc}$ $V_{45} < 15 \text{ cc}$ $V_{15} < 120 \text{ cc}$ (bei Konturierung der Einzelschlingen)
Myelon	$D_{\text{max}} < 45 \text{ Gy}$

### palliativ

5 x 5 Gy;

2 x 8 Gy (oder 1 x 8 Gy, 3 x 8 Gy);

10 (-12) x 3 Gy

## Nebenwirkungen

Nebenwirkungen sind in erster Linie gastrointestinal- Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe. IMRT-

Bestrahlungstechniken gehen mit weniger Grad 3 Nebenwirkungen einher: Nausea/ Erbrechen 0% vs. 11%,

Diarrhoe: 3% vs. 11%. <sup>6</sup>

Bei den verschiedenen Publikationen zur palliativen Bestrahlung waren keine schweren (Grad 3-4)

Nebenwirkungen beschrieben worden. Die häufigsten Nebenwirkungen (Grad 1/2) sind Übelkeit, Erbrechen, eine vorübergehende Schmerzverstärkung und Fatigue.

NW G1/ G2	Ebrahimi <sup>25</sup>	Wang <sup>28</sup>	Wolny-Rikocka <sup>27</sup>
Nausea	51%	29% zusammen mit Erbrechen	32%
Erbrechen	21%		17%
Schmerzen	33% (vorübergehende Zunahme)	21% (vorübergehende Zunahme)	94%
Diarrhoe		13%	10%
Obstipation		8%	
Fatigue		33%	23%

## Prognose

Bei 20% besteht aufgrund der Tumorausdehnung ohne Fernmetastasen und ohne ausgedehnte arterielle Invasion grundsätzlich ein kurativer Therapieanspruch. Nach Operation an einem Zentrum und einer konsequenten adjuvanten Chemotherapie kann in 20% eine Tumorfreiheit nach 5 Jahren erzielt werden.<sup>7</sup> Bei den 80% der Patienten mit palliativer Zielsetzung betragen die medianen Überlebenszeiten etwa 4 Monate ohne Chemotherapie (best supportive care), 7 Monate mit Gemcitabine, FOLFOX oder FOLFIRI sowie 14 Monate mit FOLFIRINOX.<sup>31</sup> Ob und welche Chemotherapie eingesetzt werden kann, hängt vom Allgemeinzustand ab.<sup>32</sup> Die 5- Jahres- Überlebensraten beträgt 6% und ist stadienabhängig. Im lokalisierten Stadium leben nach 5 Jahren 29,3% und 2,6% im fernmetastasierten Stadium IV.<sup>5</sup> Nach Operation (im lokalisierten und lokoregionär begrenzten Stadium) liegt die 5-Jahres- Überlebensrate bei 20%.<sup>7</sup>

## Nachsorge


Eine strukturierte Nachsorge bietet keine Verbesserung des Überlebens. Um eine exokrine oder endokrine Insuffizienz zu detektieren sind hausärztliche Anamnese und körperliche Untersuchungen empfohlen.<sup>1</sup>

## Lizenz

Quelle: <https://port-db.de>; Dieses Werk von Christian Stallmann ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0> (deutsch: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>)



# Literatur/ Anmerkungen

1. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Exokrines Pankreaskarzinom, Langversion 1.0, 2013, AWMF Registernummer: 032-010OL, <http://leitlinienprogramm-onkologie.de/Leitlinien.7.0.html>. Zugriff 09.12.2020. ↩ ↩ ↩
2. Datenbankabfrage (Parameter: Inzidenz, Rohe Rate in Deutschland pro 100.000 Einwohner. Filter: Altersgruppen: 0 – 85+; Diagnose: Brustdrüse (C50); Jahre: 2014). Datenstand: 29.11.2017. [www.krebsdaten.de/abfrage](http://www.krebsdaten.de/abfrage). Zugriff: 16.09.2019 ↩
3. Erkrankungsalter und Lebenszeitrisko sind nicht der Datenabfrage direkt entnommen, sondern wurden aus ihnen berechnet ↩
4. Bildnachweis: C. Stallmann  Dieses Werk ist lizenziert unter einer **Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz**.) ↩ ↩
5. Ilic, M, Ilic, I: Epidemiology of pancreatic cancer. World Journal of Gastroenterology 2016, 22: 9694. Hermann, S, Kraywinkel, K: Epidemiologie des Pankreaskarzinoms in Deutschland. Der Onkologe 2019, 25: 647-652 ↩ ↩ ↩
6. National Comprehensive Cancer Network: Pancreatic Adenocarcinoma (Version 3.2019). [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/pancreatic.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf) f. Zugriff: 25.11.2019 ↩ ↩ ↩ ↩ ↩ ↩
7. Pelzer, U: Pankreaskarzinom – Therapiestandards und spezielle Situationen. best practice onkologie 2018, 13: 238-246. ↩ ↩ ↩ ↩
8. Pelzer, U, Opitz, B, Deuschinoff, G, Stauch, M, Reitzig, PC, Hahnfeld, S, Müller, L, Grunewald, M, Stieler, JM, Sinn, M, Denecke, T, Bischoff, S, Oettle, H, Dörken, B, Riess, H: Efficacy of Prophylactic Low-Molecular Weight Heparin for Ambulatory Patients With Advanced Pancreatic Cancer: Outcomes From the CONKO-004 Trial. Journal of Clinical Oncology 2015, 33: 2028-2034. ↩
9. Die letzte deutsche S3 Leitlinie ist eine 2013 aktualisierte Version von 2006 und ist nicht mehr gültig. Wegen der technischen Fortschritte beim CT empfiehlt sich die Orientierung an den aktuellen NCCN Leitlinien. <sup>6</sup> Die Empfehlungen zu den übrigen diagnostischen Maßnahmen orientiert sich dagegen an die (letzte, aber veraltete) deutsche S3 Leitlinie <sup>10</sup> ↩
10. Leitlinienprogramm Onkologie der AWMF, Deutschen Krebsgesellschaft e.V. und Deutschen Krebshilfe e.V.: S3-Leitlinie zum exokrinen Pankreaskarzinom (Version 1.0 – Oktober 2013). [https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Leitlinien/Pankreaskarzinom/LL\\_Pankreas\\_OL\\_Langversion.pdf](https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Leitlinien/Pankreaskarzinom/LL_Pankreas_OL_Langversion.pdf). Zugriff: 25.11.2019 ↩
11. Gonzalez RS. WHO classification. PathologyOutlines.com website. <http://www.pathologyoutlines.com/topic/pancreaswho.html>. Zugriff 07.12.2020 ↩
12. Westphalen, B, Lutz, MP: Obligat: histologische Sicherung vor neoadjuvanter Therapie des Pankreaskarzinoms. Der Onkologe 2019, 25: 653-657. ↩
13. Ormanns, S, Esposito, I, Siveke, JT, Kirchner, T, Neumann, J: Pathologie und Molekularpathologie des Pankreaskarzinoms. Trillium Krebsmedizin 2014, 23: 110-115. ↩ ↩
14. Hermann, S, Kraywinkel, K: Epidemiologie des Pankreaskarzinoms in Deutschland. Der Onkologe 2019, 25: 647-652. ↩
15. Wittekind C, Union for International Cancer Control, editors. TNM – Klassifikation maligner Tumoren. Achte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2017. ↩
16. Conroy, T, Hammel, P, Hebbar, M, Ben Abdelghani, M, Wei, AC, Raoul, JL, Choné, L, Francois, E, Artru, P, Biagi, JJ, Lecomte, T, Assenat, E, Faroux, R, Ychou, M, Volet, J, Sauvaget, A, Breysacher, G, Di Fiore, F, Cripps, C, Kavan, P, Texereau, P, Bouhier-Leporrier, K, Khemissa-Akouz, F, Legoux, JL, Juzyna, B, Gourgou, S, O’Callaghan, CJ, Jouffroy-Zeller, C, Rat, P, Malka, D, Castan, F, Bachet, JB, Canadian, CTGATU-GIG: FOLFIRINOX or Gemcitabine as Adjuvant Therapy for Pancreatic Cancer. N Engl J Med 2018, 379: 2395-2406. ↩
17. Oba, A, Ho, F, Bao, QR, Al-Musawi, MH, Schulick, RD, Del Chiaro, M: Neoadjuvant Treatment in Pancreatic Cancer. Front Oncol 2020, 10: 245. ↩ ↩
18. Neoptolemos, JP, Stocken, DD, Friess, H, Bassi, C, Dunn, JA, Hickey, H, Beger, H, Fernandez-Cruz, L, Dervenis, C, Lacaine, F, Falconi, M, Pederzoli, P, Pap, A, Spooner, D, Kerr, DJ, Büchler, MW, European, SGFPC: A randomized trial of chemoradiotherapy and chemotherapy after resection of pancreatic cancer. N Engl J Med 2004, 350: 1200-1210. ↩
19. Goerig, N, Fietkau, R: Rolle der Radiotherapie beim Pankreaskarzinom. Der Onkologe 2019, 25: 678-689. ↩
20. Pietrasz, D, Turrini, O, Vendrely, V, Simon, JM, Hentic, O, Coriat, R, Portales, F, Le Roy, B, Taieb, J, Regenet, N, Goere, D, Artru, P, Vaillant, JC, Huguet, F, Laurent, C, Sauvaget, A, Delpero, JR, Bachet, JB, Sa Cunha, A: How Does Chemoradiotherapy Following Induction FOLFIRINOX Improve the Results in Resected Borderline or Locally Advanced Pancreatic Adenocarcinoma? An AGEO-FRENCH Multicentric Cohort. Ann Surg Oncol 2019, 26: 109-117. ↩
21. Morganti, AG, Falconi, M, van Stiphout, RG, Mattiucci, GC, Alfieri, S, Calvo, FA, Dubois, JB, Fastner, G, Herman, JM, Maidment, BW, Miller, RC, Regine, WF, Reni, M, Sharma, NK, Ippolito, E, Valentini, V: Multi-institutional pooled analysis on adjuvant chemoradiation in pancreatic cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2014, 90: 911-917. ↩
22. Hsu, CC, Herman, JM, Corsini, MM, Winter, JM, Callister, MD, Haddock, MG, Cameron, JL, Pawlik, TM, Schulick, RD, Wolfgang, CL, Laheru, DA, Farnell, MB, Swartz, MJ, Gunderson, LL, Miller, RC: Adjuvant chemoradiation for pancreatic adenocarcinoma: the Johns Hopkins Hospital-Mayo Clinic collaborative study. Ann Surg Oncol 2010, 17: 981-990. ↩
23. You, MS, Ryu, JK, Huh, G, Chun, JW, Paik, WH, Lee, SH, Kim, YT: Comparison of efficacy between adjuvant chemotherapy and chemoradiation therapy for pancreatic cancer: AJCC stage-based approach. World J Clin Oncol 2020, 11: 747-760. ↩
24. Hammel, P, Huguet, F, van Laethem, JL, Goldstein, D, Glimelius, B, Artru, P, Borbath, I, Bouché, O, Shannon, J, André, T, Mineur, L, Chibaudel, B, Bonnetain, F, Louvet, C, LAP07, TG: Effect of Chemoradiotherapy vs Chemotherapy on Survival in Patients With Locally Advanced Pancreatic Cancer Controlled After 4 Months of Gemcitabine With or Without Erlotinib: The LAP07 Randomized Clinical Trial. JAMA 2016, 315: 1844-1853. ↩
25. Ebrahimi, G, Rasch, CRN, van Tienhoven, G: Pain relief after a short course of palliative radiotherapy in pancreatic cancer, the Academic Medical Center (AMC) experience. Acta Oncologica 2018, 57: 697-700. ↩ ↩ ↩
26. Morganti, AG, Trodella, L, Valentini, V, Barbi, S, Macchia, G, Mantini, G, Turriziani, A, Cellini, N: Pain Relief with Short Term Irradiation in Locally Advanced Carcinoma of the Pancreas. Journal of Palliative Care 2003, 19: 258-262. ↩
27. WOLNY-ROKICKA, EDYTA, SUTKOWSKI, KRZYSZTOF, GRZĄDZIEL, ALEKSANDRA, DORSZ, ŻANETA, TUKIENDORF, ANDRZEJ, LIPIŃSKI, JAKUB, WYDMAŃSKI, JERZY: Tolerance and efficacy of palliative radiotherapy for advanced pancreatic cancer: A retrospective analysis of single-institutional experiences. Molecular and Clinical Oncology 2016, 4: 1088-1092. ↩ ↩
28. Wang, Y, Timotin, E, Zia, W, Farrell, T, Reiter, H, Chan, B, Wong, R: Pain Palliation Using Hypofractionated Radiotherapy for Unresectable Pancreatic Cancer. J Med Imaging Radiat Sci 2018, 49: 293-300. ↩ ↩ ↩
29. Huguet, F, Goodman, KA, Azria, D, Racadot, S, Abrams, RA: Radiotherapy technical considerations in the management of locally advanced pancreatic cancer: American-French consensus recommendations. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2012, 83: 1355-1364. ↩
30. Narang AK. Technical aspects of modern radiation therapy for pancreatic adenocarcinoma: field design, motion management, dosing, and concurrent therapy. Ann Pancreat Cancer 2018;1:21. ↩

## PORT Beitrag Pankreaskarzinom (<https://port-db.de/pankreaskarzinom>)

31. FOLFIRINOX: 5-FU, Oxaliplatin und Irinotecan; FOLFOX: 5-FU und Oxaliplatin; FOLFIRI: 5-FU und Irinotecan ↪

32. Costa, JG, de Jesus, VHF, Camandaroba, MPG, Dettino, ALA: Characteristics and survival of older patients with metastatic pancreatic cancer: a retrospective analysis of the AC Camargo Cancer Center experience. Ther Adv Med Oncol 2019, 11: 1-13. ↪