

Krebs und Thromboembolien - Breaking bad and good

PROF. DR. A. MATZDORFF, ASKLEPIOS KLINIKUM UCKERMARK, MEDIZINISCHE KLINIK II

Eine 80jährige Patientin mit inoperablem Pankreaskarzinom beginnt eine palliative Chemotherapie und entwickelt nach fünf Zyklen eine Mehretagen-Thrombose. Anhand dieses Fallbeispiels werden verschiedene Szenarien diskutiert:

Hätte die behandelnde Ärztin/der behandelnde Arzt vor der Therapie ein Risk-Assessment mit einem validierten Score durchführen müssen? Welche Relevanz haben Scores und die Empfehlungen der aktuellen Leitlinien im klinischen und Praxisalltag? Muss man aufgrund der Studienlage beim Pankreaskarzinom die Thromboseprophylaxe mit einer erhöhten Prophylaxedosis anbieten oder reicht die Standard-Dosis? Soll man, nachdem es zu einer Thrombose gekommen ist, bei diesem gastrointestinalen Tumor besser ein Niedermolekulares Heparin (NMH) geben oder kann man auch ein direktes orales Antikoagulum (DOAK) verordnen?

Das medizinische Wissen in der Hämatologie, Onkologie und Hämostaseologie wächst rapide. Es ist für den einzelnen Arzt/die einzelne Ärztin schlechterdings nicht mehr möglich, in allen Facetten ihres/seines Faches "up to date" zu bleiben. Hier stellt sich die Frage, ob künstliche Intelligenz-Systeme (AI, Artificial Intelligence) die Ärztin/den Arzt unterstützen können, nicht nur wie bereits heute bei der Terminvergabe, sondern zukünftig auch beim Einlesen und Auswerten von Befunden, bei der Planung von Diagnostik und Therapie, bei der Erstellung von Rezepten u.v.m. Gleichzeitig besteht dann aber auch das Risiko, dass sich die Ärztin/der Arzt

*in seiner Entscheidungsfreiheit überwacht und eingeschränkt fühlt. Wenn das AI-System eine bestimmte Diagnostik und Therapie empfiehlt und wenn der Arzt dem nicht folgt, welche Konsequenzen kann das haben? Mit welcher Datenbasis soll die AI trainieren und wer bestimmt die Ziel-Parameter – die Ärztinnen und Ärzte, die Patient*innen, die Kostenträger oder die Leistungserbringer? Der Patient wird sich die Frage stellen, ob die Empfehlungen der AI seinem persönlichen Wohlergehen dienen oder dem Nutzen der Gemeinschaft.*

Der klinische Fall

Bei einer 80jährigen Patientin in gutem Allgemeinzustand (ECOG 1) wurde ein lokal fortgeschrittenes Pankreaskarzinom diagnostiziert. Sie stellt sich zur Planung der weiteren Behandlung vor. Sie kann nicht mehr operiert werden und fragt nach einer palliativen Therapie. Die Behandler*innen schlagen eine Chemotherapie mit dem Wirkstoff Gemcitabin vor. Die Kombination Gemcitabin-nab-Paclitaxel wird wegen der damit häufig verbundenen Alopezie nicht gewünscht. Die Patientin erhält fünf Zyklen Gemcitabin ohne relevante Nebenwirkungen. Am Tag 15 des fünften Zyklus - eigentlich soll sie an dem Tag wieder Chemotherapie erhalten - stellt sie sich mit neuen Beschwerden im linken Bein vor. Das Bein ist

gerötet und geschwollen; es wird eine ausgedehnte vom Oberschenkel bis ins Becken reichende venöse Thrombose diagnostiziert. Die Patientin hatte keine Thromboseprophylaxe erhalten.

In der AWMF S3-Leitlinie zur venösen Thromboembolie(VTE)-Prophylaxe von 2015 ist beschrieben, dass der Khorana-Score bei der Auswahl derjenigen ambulanten Tumorpatient*innen hilfreich sei, die von einer Thromboseprophylaxe aufgrund ihres erhöhten VTE-Risikos profitieren können.¹ In der Leitlinie steht außerdem, dass bei Patient*innen mit fortgeschrittenem Pankreaskarzinom und Chemotherapie eine VTE-Prophylaxe „gerechtfertigt“ sei. Dies ist 2015 noch sehr zurückhalten formuliert worden. In der Onkopedia-Leitlinie von 2020 steht bereits, dass sich der Kho-

rana-Score zwischenzeitlich für den klinischen Alltag etabliert habe. Patient*innen mit einem Score > 2 seien Risikopatient*innen.² In der Leitlinie der British Society for Haematology vom Juli diesen Jahres (vorab bereits im April 2024 publiziert) wird dargelegt, dass bei ambulanten Tumorpatient*innen mit „systemic anticancer treatment“ (SACT) eine Risikobeurteilung mit einem validierten Score erfolgen sollte.³ Die NCCN (National Cancer Center Network) Leitlinie der USA, auch von April 2024, gibt vor, dass Tumorpatient*innen mit systemischer Chemotherapie eine Risikobeurteilung mit dem Khorana-Score bekommen sollten und, wenn dieser ≥ 2 beträgt, eine Thromboseprophylaxe zu erwägen ist.⁴

Studien zeigen immer wieder, dass es 15 bis 20 Jahre dauert, bis neue Entwicklungen in der täglichen Praxis angekommen

sind.⁵⁻⁸ Seit über 15 Jahren wird das Thema VTE-Risiko-Scores in der Fachwelt diskutiert. Erst in den aktuellen Leitlinien von 2020 und aus diesem Jahr wird ein Risk Assessment mit einem validierten Score nachdrücklicher empfohlen („sollte“). Aber kann der Patient/die Patientin erwarten, dass alle Hämato-Onkolog*innen diese Empfehlung von Onkopedia kennen?

Ein Behandlungsfehler liegt vor, wenn die Ärztin/der Arzt gegen bewährte ärztliche Behandlungsregeln oder gesicherte medizinische Erkenntnisse verstoßen und einen Fehler begangen hat, der aus objektiver Sicht nicht mehr verständlich erscheint, weil er einer Ärztin/einem Arzt schlechterdings nicht unterlaufen darf. Ist es „nicht mehr verständlich“, wenn eine Hämato-Onkologin/ein Hämato-Onkologe die Empfehlung ihrer/seiner Fachgesellschaft nicht

kennt? Oder wird das Nicht-Kennen erst zum Problem, wenn die Ärztin/der Arzt z.B. durch einen automatischen Algorithmus in seiner Praxis/Kliniksoftware auf die Empfehlung aufmerksam gemacht wurde (wie später im Kapitel zur Artificial Intelligence diskutiert) und sie trotzdem nicht befolgt hat?

Anmerkung zu VTE-Risk Assessment

Scores: In den letzten Jahren wurden zahlreiche VTE-Scores speziell für Tumorpatient*innen entwickelt (siehe Tabelle im Anhang).⁹⁻¹⁵ Viele davon sind zeitaufwändig und für den Einsatz im eng getakteten Praxis- und Klinikalltag nicht geeignet. Ein Score mag eine noch so gute ROC-Kurve (Receiver Operating Characteristic, deutsch: Grenzwertoptimierungs-Kurve) und einen noch so hohen AUC-Wert (Area Under the Curve) haben, er bleibt ein

schlechter Score, wenn er kompliziert und aufwändig ist und deshalb im Alltag nicht genutzt wird. Bei der Entwicklung eines Scores sollte deshalb die „Feasibility“ im Praxis- und Klinikalltag immer gleich mit untersucht und angegeben werden.

Der klinische Fall – next Level

Nehmen wir an, der/die betreuende Arzt/Ärztin hätte den Khorana-Score gekannt, angewendet und der 80jährigen Patientin mit Pankreaskarzinom während der Chemotherapie eine Thromboseprophylaxe mit Niedermolekularem Heparin (NMH) in der üblichen Prophylaxe-Dosis verordnet. Die Patientin hat das NMH korrekt appliziert und trotzdem eine Throm-

bose entwickelt. Das ist zumindest nicht ungewöhnlich, weil mehrere Studien zur Thromboseprophylaxe beim Pankreaskarzinom eine höhere Prophylaxedosis als die allgemein übliche empfehlen.¹⁶⁻¹⁸ Auch hier stellt sich die Frage, ob eine Ärztin/ein Arzt, allein weil sie/er sich befähigt sieht, Pankreaskarzinome zu behandeln, nicht auch diese spezielle Empfehlung zur Thromboseprophylaxe bei Pankreaskarzinomen hätte kennen müssen oder ob die Nicht-Kenntnis bereits eine relevante Fahrlässigkeit darstellt. Ein automatisiertes System hätte bei der Erstellung eines NMH-Rezeptes für die Prophylaxe anhand der ICD (C25.-) eine Meldung machen können, dass diese Dosis bei dieser Indikation nicht ausreicht.

*Der klinische Fall –
jetzt geht es weiter*

Sie brechen bei der 80jährigen Patientin mit Pankreaskarzinom und Mehretagen-Thrombose die Chemotherapie ab. Der Tumor ist nicht in Remission, aber auch nicht progredient, die Bildgebung beschreibt eine Stable Disease. Der Tumormarker CA 19-9 ist etwas gefallen. Sie empfehlen der Patientin eine Behandlung mit NMH in therapeutischer Dosis. Die Patientin fragt, warum sie nicht ein direktes orales Antikoagulum (DOAK) bekommen könne, das sei für sie einfacher. Sie wollen ihr lieber das NMH geben, weil sie in einer Leitlinie gelesen haben, dass bei gastrointestinalen (GI)

Tumoren das Blutungsrisiko unter DOAKs erhöht sei.

Die Hokusai-VTE Studie vergleicht Edoxaban mit Dalteparin bei Patient*innen mit tumorassoziierter VTE und findet für Edoxaban ein vierfach erhöhtes gastrointestinales Blutungsrisiko. Das Risiko ist bei Patient*innen mit nicht-reseziertem Ösophagus- oder Magenkarzinom lediglich numerisch – aber nicht statistisch signifikant – erhöht.¹⁹ In der SELECT-D Studie mit Rivaroxaban treten nur die „Non-Major Bleedings“ unter Rivaroxaban bei GI-Tumoren vermehrt auf (im Vergl. zu Dalteparin), nicht die „Major Bleedings“.²⁰ In der CARAVAGGIO-Studie wurden mit Apixaban nicht mehr Blutungen wie mit Dalteparin gefunden, auch nicht bei GI-Tumoren.²¹

In der Onkopedia-Leitlinie von 2015 heißt es: „Es wird ein mögliche Blutungskomplikationen berücksichtigendes, zurückhaltendes Vorgehen bei Patienten mit gastrointestinalen oder urologischen Tumorentitäten – vor allem bei luminalem Tumor- oder Metastasennachweis – empfohlen.“² [Dieses Risiko gilt sowohl bei DOAKs, als auch NMH, der Verf.]. Die British Society for Haematology schreibt 2024 in ihrer Leitlinie, das Blutungsrisiko sei bei DOAKs im Vergleich zu NMH insbesondere bei luminalen GI-Tumoren erhöht.³ In der NCCN-Leitlinie von 2024 gibt es dazu keine Stellungnahme.⁴

Es fällt auf, dass erstmalig in einem kanadischen Experten-Konsens das Blutungsrisiko luminaler Tumore speziell in Bezug auf DOAKs erwähnt wird.²² Die kanadischen Kolleg*innen beziehen sich auf eine nicht-

randomisierte Beobachtungs-Studie der Mayo Klinik.²³ Darin werden mehr Blutungen mit Apixaban vs. Dalteparin bei luminalen GI-Tumoren beschrieben, während mit Rivaroxaban kein Unterschied zu finden war. Eine aktuelle Metaanalyse ergibt lediglich mehr „Non-Major-Bleedings“ mit DOAKs vs. NMH.²⁴

Nach Erachten des Autors reicht die Datenlage bisher nicht aus, um bei luminalen GI-Tumoren auf DOAKs zu verzichten und stattdessen ein NMH zu empfehlen. Auch bei NMH ist das Blutungsrisiko erhöht. Die Warnung in der Britischen Leitlinie vor DOAKs bei GI-Tumoren und im Speziellen bei luminalen GI-Tumoren vermittelt ein falsches Gefühl der Sicherheit, wenn man ein NMH verordnet. Es bleibt die Frage, ob diese Warnung vor DOAKs trotz niedriger Evidenz Eingang in Therapieempfehlungen

von AI-Systemen finden könnte, nämlich dann wenn AIs mit Leitlinien „gefüttert“ werden? Dann ist nicht mehr erkennbar, ob die AI eine bestimmte Diagnostik oder Therapie aufgrund einer Expertenmeinung oder auf der Basis randomisierter Studien empfiehlt. Viel wichtiger wäre es doch, dass die Patientin/der Patient die Symptome einer Blutung erkennen kann (zunehmende Schwäche, Blässe, Blut im Stuhl, Schwarzer Stuhlgang, etc.) und weiß, an wen sie/er sich dann wenden kann, auch außerhalb der Dienstzeit oder am Wochenende und an Feiertagen („Patient Empowerment“).

Elephant in the Room

Was wäre, wenn man die 80jährige Patientin unter Zuhilfenahme eines AI-Systems

betreut hätte? Die AI hätte die Ärztin/den Arzt bei der Diagnostik beraten. Die AI hätte sie/ihn auf den Khorana-Score aufmerksam gemacht und auch auf die erhöhte NMH-Prophylaxedosis beim Pankreaskarzinom. Mittels AI könnten aktuelle Leitlinienempfehlungen zeitnah in die Behandlungspfade aller hämato-onkologischen Krankheitsbilder und für alle an der Versorgung von Tumorpatienten teilnehmenden Fachdisziplinen integriert werden. Doch ist dies wirklich nur ein Segen oder kann dies auch ein Fluch sein?

Die Hämato-Onkologie gehört zu den am schnellsten wachsenden medizinischen Fachdisziplinen. Von 2011 bis 2022 wurden 185 neue hämato-onkologische Wirkstoffe zugelassen.²⁵ Ein Viertel aller neuen Therapien des Jahres 2022 fallen in den Bereich Hämato-Onkologie.²⁶ Onkopedia

hat 104 Leitlinien (Stand 10.4.24). Für den/die einzelnen Hämato-Onkologen/in und Hämostaseologen/in ist es nicht möglich bei allen Themen aktuell zu bleiben. Gleichzeitig hat die Patientin/der Patient den berechtigten Anspruch auf hochwertige „State-of-the-Art“ Versorgung, unabhängig davon, ob sie/er in einem „großen“ Zentrum oder in einer „kleinen“ Praxis versorgt wird. Information, Aufklärung und Begleitung der hämato-onkologischen Patient*innen erfordern Zeit, und es ist eine unausgesprochene Tatsache („Elephant in the Room“), dass der einzelne Hämato-Onkologe, die einzelne Hämato-Onkologin immer weniger Zeit für ihre/seine Patient*innen hat;²⁷ eine Lösung kann das Gesundheitssystem bisher nicht anbieten. Da ist es interessant, dass sich ärztliche Kolleg*innen in einer Studie aus den USA eine stär-

kere Integration medizinischer Wissensinhalte z.B. von Risiko-Scores, aber auch von Therapieplänen und fertigen Verordnungen in vorhandene elektronische Patientenakten wünschen.²⁸ Eine andere Studie aus China zeigt, dass die Verordnung von Thromboseprophylaxe mittels AI-basierter Systeme das VTE-Risiko um 50% senken kann.²⁹ Eine generative AI, d.h. ein AI-System, das neue Inhalte, wie Bilder, Texte, Musik oder Videos generieren kann, wäre bei vielen "zeitfressenden" Tätigkeiten in der Klinik und Praxis gut einsetzbar. Diese AI könnte Termine vergeben, Vorbefunde einlesen, der Ärztin/dem Arzt Diagnostik- und Therapievorschlüsse machen, mit der Patientin/dem Patienten die Aufklärungsmaterialien durchgehen und Fragen beantworten, die Therapie und Supportivtherapie auf Interaktionen prüfen, mit den Laborwerten abgleichen und für den Arzt/die Ärztin

zur Freigabe vorbereiten u.v.m. Doch dieser Segen könnte auch zum Fluch werden. Wer befüllt die AI? Soll die AI anhand von Diagnostik- und Therapieentscheidungen einer kleinen Gruppe von Experten oder einer großen Gruppe von Praktikern trainiert werden? Welchen Einfluss haben andere Akteure des Gesundheitssystems (Krankenkassen, Krankenhausverwaltungen, Pharmaunternehmen etc.) bei der Strukturierung der AI und an welchem Nutzen soll sich die AI im Zweifelsfall orientieren, am Nutzen für den Einzelnen oder für die Gemeinschaft? Muss die Ärztin/der Arzt bei seinen Entscheidungen nicht das Gefühl haben, dass ihm die AI "über die Schulter schaut"? Welche medikolegalen Konsequenzen hat das Befolgen oder die Nicht-Befolgung von AI-Vorschlägen? Wie kann die Patientin/der Patient sicher sein, dass die AI sich primär an seinem Wohlergehen

orientiert und nicht an Vorgaben derjenigen, die die AI betreiben?

Wir stehen an einer Schwelle zur Neugestaltung der hämato-onkologischen Versorgung in der nahen und fernen Zukunft. Die wichtigsten Entscheidungen, mit denen wir jetzt konfrontiert sind, sind nicht nur technischer, sondern auch ethischer Natur.³⁰ Wissenschaftlicher Fortschritt muss weiterhin und zuallererst dem Wohl der Patientin/des Patienten dienen.³¹ Dafür müssen wir sorgen! Jetzt!

Literatur:

1. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). 2. komplett überarbeitete Auflage, Stand: 15.10.2015 https://register.awmf.org/assets/guidelines/003-001I_S3_VTE-Prophylaxe_2015-10-abgelaufen_01.pdf (geprüft 8.8.24)
2. Riess H, Angelillo-Scherrer A, Alt-Eping B, et al. Onkopedia Leitlinie Thromboembolien bei Tumorpatienten (früher: Venöse Thromboembolien (VTE) bei Tumorpatienten). Stand November 2020. <https://www.onkopedia.com/de> (geprüft 8.8.24)
3. Alikhan R, Gomez K, Maraveyas A, et al.; British Society for Haematology. Cancer-associated venous thrombosis in adults (second edition): A British Society for Haematology Guideline. Br J Haematol. 2024 Jul;205(1):71-87. doi: 10.1111/bjh.19414. Epub 2024 Apr 25.
4. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Cancer-Associated Venous Thromboembolic Disease Version 2.2024 — July 22, 2024 www.NCCN.org (geprüft 8.8.24)
5. Balas EA, Boren SA. Managing Clinical Knowledge for Health Care Improvement. Yearb Med Inform.

- 2000;(1):65-70. doi: 10.1055/s-0038-1637943.
6. Grant J, Green L, Mason B. Basic research and health: a reassessment of the scientific basis for the support of biomedical science. *Res Eval* 2023;12(3):217–224. doi: 10.3152/147154403781776618.
 7. Morris ZS, Wooding S, Grant J. The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research. *J R Soc Med*. 2011 Dec;104(12):510-20. doi: 10.1258/jrsm.2011.110180.
 8. Westfall JM, Mold J, Fagnan L. Practice-based research--"Blue Highways" on the NIH roadmap. *JAMA*. 2007 Jan 24;297(4):403-6. doi: 10.1001/jama.297.4.403.
 9. Gerotziafas GT, Mahé I, Lefkou E, et al. Overview of risk assessment models for venous thromboembolism in ambulatory patients with cancer. *Thromb Res*. 2020 Jul;191 Suppl 1:S50-S57. doi: 10.1016/S0049-3848(20)30397-2.
 10. Pabinger I, van Es N, Heinze G, et al. A clinical prediction model for cancer-associated venous thromboembolism: a development and validation study in two independent prospective cohorts. *Lancet Haematol*. 2018 Jul;5(7):e289-e298. doi: 10.1016/S2352-3026(18)30063-2.
 11. Gerotziafas GT, Taher A, Abdel-Razek H, et al.; COMPASS–CAT Working Group. A Predictive Score

- for Thrombosis Associated with Breast, Colorectal, Lung, or Ovarian Cancer: The Prospective COMPASS-Cancer-Associated Thrombosis Study. *Oncologist*. 2017 Oct;22(10):1222-1231. doi: 10.1634/theoncologist.2016-0414.
12. Li A, La J, May SB, et al. Derivation and Validation of a Clinical Risk Assessment Model for Cancer-Associated Thrombosis in Two Unique US Health Care Systems. *J Clin Oncol*. 2023 Jun 1;41(16):2926-2938. doi: 10.1200/JCO.22.01542.
13. Muñoz A, Ay C, Grilz E, et al. A Clinical-Genetic Risk Score for Predicting Cancer-Associated Venous Thromboembolism: A Development and Validation Study Involving Two Independent Prospective Cohorts. *J Clin Oncol*. 2023 Jun 1;41(16):2911-2925. doi: 10.1200/JCO.22.00255.
14. Ma S, La J, Swinnerton KN, Guffey D, et al. Thrombosis risk prediction in lymphoma patients: A multi-institutional, retrospective model development and validation study. *Am J Hematol*. 2024 Jul;99(7):1230-1239. doi: 10.1002/ajh.27335.
15. Zakai NA, Wilkinson K, Sparks AD, et al. Development and validation of a risk model for hospital-acquired venous thrombosis: the Medical Inpatients Thrombosis and

- Hemostasis study. *J Thromb Haemost.* 2024 Feb;22(2):503-515. doi: 10.1016/j.jth.2023.10.015.
16. Maraveyas A, Waters J, Roy R, et al. Gemcitabine versus gemcitabine plus dalteparin thromboprophylaxis in pancreatic cancer. *Eur J Cancer.* 2012 Jun;48(9):1283-92. doi: 10.1016/j.ejca.2011.10.017.
17. Pelzer U, Opitz B, Deuschinoff G, et al. Efficacy of Prophylactic Low-Molecular Weight Heparin for Ambulatory Patients With Advanced Pancreatic Cancer: Outcomes From the CONKO-004 Trial. *J Clin Oncol.* 2015 Jun 20;33(18):2028-34. doi: 10.1200/JCO.2014.55.1481.
18. Maraveyas A, Haque F, Muazzam IA, et al. Increased dose primary thromboprophylaxis in ambulatory patients with advanced pancreatic ductal adenocarcinoma, a single centre cohort study. *Thromb J.* 2020 May 29;18:9. doi: 10.1186/s12959-020-00222-1.
19. Kraaijpoel N, Di Nisio M, Mulder FI, et al. Clinical Impact of Bleeding in Cancer-Associated Venous Thromboembolism: Results from the Hokusai VTE Cancer Study. *Thromb Haemost.* 2018 Aug;118(8):1439-1449. doi: 10.1055/s-0038-1667001.
20. Young AM, Marshall A, Thirlwall J, et al. Comparison of an Oral Factor Xa Inhibitor With Low Molecular

- Weight Heparin in Patients With Cancer With Venous Thromboembolism: Results of a Randomized Trial (SELECT-D). *J Clin Oncol*. 2018 Jul 10;36(20):2017-2023. doi: 10.1200/JCO.2018.78.8034.
21. Ageno W, Vedovati MC, Cohen A, et al. Bleeding with Apixaban and Dalteparin in Patients with Cancer-Associated Venous Thromboembolism: Results from the Caravaggio Study. *Thromb Haemost*. 2021 May;121(5):616-624. doi: 10.1055/s-0040-1720975.
22. Carrier M, Blais N, Crowther M, et al. Treatment Algorithm in Cancer-Associated Thrombosis: Updated Canadian Expert Consensus. *Curr Oncol*. 2021 Dec 18;28(6):5434-5451. doi: 10.3390/curren-col28060453.
23. Houghton DE, Vlazny DT, Casanegra AI, et al. Bleeding in Patients With Gastrointestinal Cancer Compared With Nongastrointestinal Cancer Treated With Apixaban, Rivaroxaban, or Enoxaparin for Acute Venous Thromboembolism. *Mayo Clin Proc*. 2021 Nov;96(11):2793-2805. doi: 10.1016/j.mayocp.2021.04.026.
24. Rungjirajittranon T, Owattapanich W, Chinthammitr Y, et al. Direct oral anticoagulants versus low-molecular-weight heparins for the treatment of acute venous thromboembolism in patients with

- gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Thromb J.* 2022 Jul 28;20(1):41. doi: 10.1186/s12959-022-00399-7.
25. Quelle: DGHO Mitgliederrundschreiben 3/2023
26. Quelle: <https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/woran-wir-forschen/neue-medikamente-und-anwendungsgebiete-2022>
27. <https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/arzt-zeitmangel-100.html> (geprüft 8.8.24)
28. Lam BD, et al. *Res Pract Thromb Haemost.* 2023 Aug 7;7(6):102168. doi: 10.1016/j.rpth.2023.102168.
29. Huang X, et al. *BMJ Open Qual.* 2023 Oct;12(4):e002267. doi: 10.1136/bmjopen-2023-002267.
30. Sim I, Cassel C. The Ethics of Relational AI - Expanding and Implementing the Belmont Principles. *N Engl J Med.* 2024 Jul 18;391(3):193-196. doi: 10.1056/NEJMp2314771.
31. Greene KK, Theofanos MF, Watson C, et al. Avoiding Past Mistakes in Unethical Human Subjects Research: Moving From Artificial Intelligence Principles to Practice. *Computer* 2024;57(2):53-63, doi: 10.1109/MC.2023.3327653.

Risikofaktor	Khona ⁸	Vienna-CATS ¹⁰	PRO-TECHT ⁹	CONKO ⁹	ONKOTEV ⁹	TicOnco ⁹	Compass-CAT ¹¹	New Score Li et al. ¹²	ONCO-THROMB ¹³	NHL Score ¹⁴	Medical Inpatient Score ¹⁵
Pankreas-, Magenkarzinom	X	X	X	X	X	X	Lunge, Mamma, Ovar, Kolon, Rektum	X	X		
Bronchial, gynäkol., Lymphom, Blase, Hoden	X	X	X	X		X		X	X	Nur Lymphome	active Cancer
Hämoglobin	X		X	X		X		X			X
Leukozyten	X		X	X		X		X			
Thrombozyten	X		X	X		X	X	X			
BMI	X		X			X		X	X	X	
VTE in der Anamnese					X		X	X		X	X
Metastasiert					X			X			
Gefäßkompression					X						
Performance Score				X							
D-Dimer		X					Anthrazykline, Hormone, Zeit seit Diagnose, ZVK,	Endokrine Therapie, Target Ther., Stationär in letzten 3 Mo., Lähmungen, Ethnizität		NHL wird aktuell behandelt, Paralyse o. Immobilisation, kürzlich im Krankenhaus gewesen.	Erhöhtes Krea, Hyponatriämie, Red Cell Distribution Width (RDW) erhöht, Malnutrition
P-Selectin		In aktueller Version gestrichen					Stationär in letzten 3 Mo., Kardiovasc. Risikofakt.?				
SNPs						X			X		
Gemcitabin			X								
Platin-haltige Chemo			X								

Tabelle: VTE-Scores für Tumorpatient*innen

Korrespondenzadresse:

Axel Matzdorff

Asklepios Klinikum Uckermark

Medizinische Klinik II

Am Klinikum 1

a.matzdorff@asklepios.com

Tel.: 03332-53-4620