

Hinweis zum Zusatzmaterial:

Dieses Zusatzmaterial gehört zum Beitrag „Erfolgreiche kardiopulmonale Reanimation bei Metformin-assoziiierter Laktatazidose und Ketonämie mit initialem pH von 6,45“ von J. Knop, F. Voß, P. Kienbaum et al. (2026) in *Notfall+Rechtsmedizin*.

Beitrag und Zusatzmaterial stehen Ihnen auf www.springermedizin.de zur Verfügung. Bitte geben Sie dort den Beitragstitel in die Suche ein.

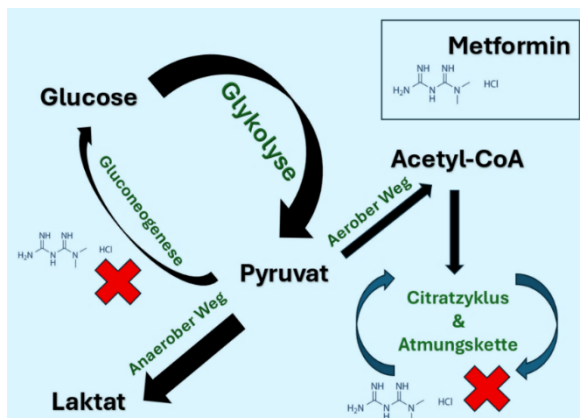
Weiterführende Literatur:

- Roberts DM, Yates C, Megarbane B et. al (2015) Recommendations for the role of extracorporeal treatments in the management of acute methanol poisoning: a systematic review and consensus statement. *Crit Care Med* 43(2):461–472.

<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000708>

- See KC (2024) Metformin-associated lactic acidosis: A mini review of pathophysiology, diagnosis and management in critically ill patients. *World J Diabetes* 15(6):1178–1186. <https://doi.org/10.4239/wjd.v15.i6.1178>

Supplement-Abbildung: Darstellung der Metforminwirkung auf den Glukosestoffwechsel, die Laktatgenese, den Citratzyklus und die Atmungskette (mod. nach [13, 14])



Supplement-Tabelle 1: Klassifikation der Laktatazidosen nach Cohen-Woods [15]

Typ A – hypoxisch	Vermindertes O₂-Angebot: • Schock (septisch, kardiogen, hypovoläm), • Zirkulatorischer Kollaps, • Schwere Anämie, • Schwere Hypoxämie, • Regionale Ischämie wie Mesenterialischämie oder Kompartmentsyndrom
	Erhöhte O₂-Nachfrage: • Krampfanfälle, • Körperliche Anstrengung oberhalb aerober Schwelle • Beta-Agonisten
Typ B – nicht hypoxisch	B1 – erworbene Grunderkrankungen: • eingeschränkte hepatische oder renale Clearance, • Thiamin-Mangel, • Tumorentitäten mit anaerober Glykolyse
	B2 – Arzneimittel/Toxine: • Metformin, • Isoniazid, • Linezolid, • NRTIs, • Alkohole (Ethanol, Methanol), • Propofol, • Beta2-Agonisten
	B3 – kongenitale Defekte: • Mitochondriale Defekte der Atmungskette, • Pyruvat-Dehydrogenase-Mangel, • Glykogenspeicherkrankheiten

Supplement-Tabelle 2: Fälle von MALA mit Kreislaufstillstand mit gutem neurologischen Behandlungsergebnis

PMID	Autor (Jahr)	Geschlecht, Alter	pH (initial)	Laktat (mmol/L)	VA-ECMO	RRT	Neurologisches Behandlungsergebnis
40400858	Hussein (2025) [16]	Frau, 63 J.	6.77	20.0	Nein	Ja	Keine Residuen
40291305	Sai (2025) [17]	Mann, 39 J.	6.355	52.7	Ja	Ja	Keine Residuen
37586755	Akkaoui (2023) [18]	Mann, ~65 J.	6.74	19.0	Ja	Ja	Milde Parese linke Hand
34244196	Fadden (2021) [19]	Frau, 58 J.	6.60	14.0	Nein	Ja	Keine Residuen
29427160	Umeda (2018) [20]	Frau, 54 J.	6.57	16.3	Nein	Ja	Keine Residuen
24884658	Ncomanzi (2014) [21]	Frau, 66 J.	6.58	16.7	Nein	Ja	Keine Residuen
23456165	Plumb (2013) [22]	Frau, 66 J.	6.57	17.0	Nein	Ja	Keine Residuen
23264158	Tay (2012) [23]	Mann, 65 J.	6.63	13.1	Nein	Ja	Keine Residuen
17251212	Galea (2007) [24]	Mann, 46 J.	7.24	11.6	Nein	Ja	„Gute Erholung“, nicht näher spezifiziert
PMID = PubMed Identifier, RRT Renal Replacement Therapy (Nierenersatzverfahren), VA-ECMO = venoarterielle extrakorporale Membranoxygenierung							

Literatur

- Akkaoui KK, Andersen LV, Nørgaard MA et al (2023) Surviving cardiac arrest from severe metformin-associated lactic acidosis using extracorporeal membrane oxygenation and double continuous venovenous haemodialysis. *BMJ Case Reports* 16(8). doi: 10.1136/bcr-2023-254649
- Alberti KG, Cohen RD, Woods HF (1974) Lactic acidosis and hyperlactataemia. *Lancet (London, England)* 2(7895): 1519–1560. doi: 10.1016/s0140-6736(74)90261-x
- Fadden EJ, Longley C, Mahambrey T (2021) Metformin-associated lactic acidosis. *BMJ Case Reports* 14(7). doi: 10.1136/bcr-2020-239154
- Galea M, Jelacin N, Bramham K et al (2007) Severe lactic acidosis and rhabdomyolysis following metformin and ramipril overdose. *British Journal of Anaesthesia* 98(2): 213–215. doi: 10.1093/bja/ael347
- Hussein KS, Nadeem R, Nabil A (2025) Life-Threatening Metformin-Induced Lactic Acidosis Associated With Euglycemic Ketoacidosis and Acute Multiorgan Dysfunction: A Case Report. *Cureus* 17(4): e82717. doi: 10.7759/cureus.82717
- Kopec KT, Kowalski MJ (2013) Metformin-associated lactic acidosis (MALA): case files of the Einstein Medical Center medical toxicology fellowship. *Journal of Medical Toxicology* 9(1): 61–66. doi: 10.1007/s13181-012-0278-3
- Ncomanzi D, Sicat RMR, Sundararajan K (2014) Metformin-associated lactic acidosis presenting as an ischemic gut in a patient who then survived a cardiac arrest: a case report. *Journal of Medical Case Reports* 8: 159. doi: 10.1186/1752-1947-8-159
- Plumb B, Parker A, Wong P (2013) Feeling blue with metformin-associated lactic acidosis. *BMJ Case Reports* 2013. doi: 10.1136/bcr-2013-008855
- Sai K, Miura N, Tsuchiya A et al (2025) Veno-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Treating Refractory Shock in Severe Metformin-Associated Lactic Acidosis: A Case Report. *Cureus* 17(3): e81197. doi: 10.7759/cureus.81197
- Tay S, Lee I-L (2012) Survival after cardiopulmonary arrest with extreme hyperkalaemia and hypothermia in a patient with metformin-associated lactic acidosis. *BMJ Case Reports* 2012. doi: 10.1136/bcr-2012-007804
- Umeda T, Minami T, Bartolomei K et al (2018) Metformin-Associated Lactic Acidosis: A Case Report. *Drug Safety - Case Reports* 5(1): 8. doi: 10.1007/s40800-018-0076-1
- Yartsev A (2015) Metformin toxicity and lactic acidosis. <https://derangedphysiology.com/main/cicm-primary-exam/acid-base-physiology/Chapter-832/metformin-toxicity-and-lactic-acidosis>. Zugriffen: 30. Juli 2025