

David Meeß

Dr. med.

Einfluss des Antioxidans Vitamin C auf die Verbrennungskrankheit bei schwerbrandverletzten Patient*innen (>20% verbrannte Körperoberfläche)

Fach/Einrichtung: Chirurgie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Thomas Kremer

Schwerbrandverletzte Patient*innen sind gekennzeichnet durch eine Veränderung des Stoffwechsels zum Hypermetabolismus, ein geschwächtes Immunsystem und eine verzögerte Wundheilung. Bei der thermischen Schädigung wird die physikalische Hautbarriere zerstört, wodurch Patient*innen im immungeschwächten Zustand für Infektionen, Sepsis und Multiorganversagen vulnerabel werden. Verbrennungspatient*innen sind zudem durch eine verstärkte Produktion freier Sauerstoff- und Stickstoffradikale gekennzeichnet, welche aufgrund des Hypermetabolismus anfallen und die Kapazität der körpereigenen Antioxidantienvorräte übersteigen können. Diese Stoffwechsellage wird als oxidativer Stress bezeichnet. Dabei steigt die Zahl freier Sauerstoffradikale proportional zur Schwere der Verletzung. Diese schädigen nicht nur Proteine, Fette und DNA zum Teil irreversibel, sondern zudem auch Zellverbindungen und Zellmembranen, insbesondere Gefäßwände, was zu einer erhöhten Permeabilität führt, was die Ursache für das ausgeprägte Ödem bei Verbrennungskrankheit ist. Durch die Schädigung der Gefäßmembran kommt es zur Adhäsion von Leuko- und Thrombozyten mit lokaler Entzündungsreaktion, Verlust der Vasodilatation und verminderter Reaktion auf Vasokonstriktoren. Konsequenzen sind Blutdruckabfall, weitere Ödembildung, stark erhöhter Flüssigkeitsbedarf und Mikrozirkulationsstörungen. Zur Therapie werden verschiedene Spurenelemente und Vitamine als Antioxidantien eingesetzt, welche die oben beschriebenen Folgen durch Bindung freier Sauerstoffradikale positiv beeinflussen können. Dabei gehört die Substitution von Vitamin C als potentestes wasserlösliches und gleichzeitig günstiges Antioxidans mittlerweile zur Standardtherapie bei Verbrennungspatient*innen, mehrere Studien zeigten bisher günstige Auswirkungen auf verschiedene Parameter und auch bei hochdosierter Gabe keinen negativen Effekt. Jedoch gibt es aktuell keine Empfehlung, welche Dosierung genau sinnvoll ist, welche Plasmakonzentration angestrebt werden sollte und auch der Sicherheitsaspekt ist nicht

endgültig geklärt. Diese retrospektive Studie sollte weitere Erkenntnisse liefern, wie die unterschiedliche Vitamin C-Gabe mit der tatsächlich gemessenen Vitamin C-Konzentration im Blut in Abhängigkeit von patientenspezifischen Daten wie Alter, Geschlecht, BMI, verbrannter Körperoberfläche und klinischen sowie Laborparametern korreliert und sich auf die Verbrennungskrankheit auswirkt.

Dazu wurden, abhängig vom Aufnahmedatum auf die Verbrennungsintensivstation, retrospektiv zwei Gruppen von jeweils 19 Schwerbrandverletzten mit einer verbrannten Körperoberfläche von mehr als 20 % untersucht. Gruppe 1 erhielt 3,5 g Vitamin C intravenös bei Aufnahme, Gruppe 2 wurde hochdosiert behandelt (66 mg/kg/h Vitamin C über 24 h intravenös). Zu drei festen Zeitpunkten bei Aufnahme, nach 24 und nach 72 Stunden wurde den Patient*innen venöse Blutproben entnommen und verschiedene Laborparameter sowie der Vitamin C-Spiegel bestimmt. Zudem wurden die Auswirkungen der Vitamin C-Gabe auf Hämodynamik, Säure-Basen-Homöostase, akute Nierenschädigung, Verwendung von Vasopressoren, Flüssigkeitsbedarf und Urinausscheidung bewertet. Ziel der Studie war es außerdem, ob die Sicherheit auch im Hochdosisbereich gewährleistet ist.

Die Daten zeigen, dass die Vitamin C-Spiegel zu Studienbeginn, also bereits kurz nach einer Verbrennungsverletzung, in beiden Gruppen deutlich unterhalb des Normbereichs liegen. Durch die parenterale Verabreichung von Vitamin C erhöhte sich nach 24 Stunden die durchschnittliche Plasmakonzentration um mehr als das 150-fache in der Hochdosis- und auf knapp das Neunfache in der Niedrigdosisgruppe, um danach in beiden Kollektiven wieder abzufallen, was ein Hinweis darauf ist, dass zukünftige Studien eine längere Verabreichungsdauer in Betracht ziehen sollten. Der Einsatz auch von hohen Vitamin C-Dosen war dabei nicht mit einem erhöhten Risiko von akutem Nierenversagen, Störungen im Säure-Basen-Haushalt oder anderen unerwünschten Nebenwirkungen assoziiert. Es konnte ein signifikant verringerter Bedarf an kolloidalen Flüssigkeiten festgestellt werden, ebenso die Tendenz zu einer Verringerung des Bedarfs an kristalloider Flüssigkeit und Vasopressoren während der ersten 24 Stunden nach Verbrennungstrauma.