Praxis-Informationen

Quellen der Variabilität bei der Analyse der in Fleisch enthaltenen bioaktiven Verbindung Coenzym Q_{10} und deren Konsequenzen bei der Erstellung von Nährstoffdatenbanken

Quelle: Food Control 48 (2015), 151-154

Das Coenzym Q₁₀ oder auch Ubiquinon-10 (6-all-*trans*-Decaprenyl-2,3-dimethoxy-5-methyl-1,4-benzochinon) ist eine endogene fettlösliche Verbindung, die eine wichtige Rolle als Elektronendonor in der mitochondriellen Atmungskette spielt sowie die Generierung von ATP (Adenosintriphosphat) befördert. Daraus ergibt sich eine antioxidative Wirkung, die dazu führt, das Lipoproteine nicht nur in der mitochondriellen Membran sondern auch in allen anderen Zellmembranen vor Oxidation geschützt werden. Außerdem spielt Ubiquinon-10 eine entscheidende Rolle bei der Regeneration anderer Antioxidantien wie z. B. Vitamin E. Weiterhin wurde kürzlich festgestellt, dass Ubiquinon-10 ein potenter Gen-Regulator sein kann.

All dies führt dazu, dass Ubiquinon-10 als bioaktive Verbindung in den Fokus der Forschung kam und als Nahrungsergänzungsmittel zum Einsatz kommt. Einige Studien haben gezeigt, dass die orale Gabe von Ubiquinon-10 zu einer Reduktion des humanen LDL-Cholesterins führen kann, während andere von einer Verbesserung der Herzfunktion bei Patienten mit Herzproblemen berichten.

Die höchsten Gehalte an Ubiquinon-10 finden sich in Fleisch und Fisch; wegen der hohen Mitochondriendichte vor allem in Muskelfleisch und Organen. Die überwiegende Mehrheit der Quellen berichtet über eine Verringerung der Gehalte bei Verarbeitungsmethoden wie Kochen, Braten oder Trockenreifen. Lediglich bei Lammfleisch wurde eine Steigerung der Gehalte nach langsamem Kochen berichtet.

Die Angabe zu Gehalten von Ubiquinon-10 und anderen Mikronährstoffen in Nährstoffdatenbanken erfolgt in der Regel lediglich für die Tierart und das Teilstück. Dabei wirken sich Einflussfaktoren wie Genetik, Fütterung, Schlachtalter und Muskelfasertyp zum Teil drastisch auf die entsprechenden Werte aus. So zeigen z. B. die Analysenergebnisse für Carnosin, Kreatinin, Taurin, Glutamin, Carnitin, Myoglobin, Kreatin und Kreatinin eine deutliche Abhängigkeit vom Muskelfasertyp. Teilstücke können durchaus aus einer ganzen Reihe von verschiedenen Muskelfasertypen mit unterschiedlichem metabolischem Profil bestehen. In Abhängigkeit von der Probenahme aus dem Teilstück kann dies zu erheblich unterschiedlichen Werten führen. Gerade beim Erstellen von Datenbanken zu Nährstoffgehalten ist dieser Umstand von besonderer Wichtigkeit und schränkt unter

Umständen die Validität der Werte ein und erschwert die Einordnung von Untersuchungsergebnissen.

Um den Effekt des Muskelfasertyps auf die Gehalte an Ubiquinon-10 in unterschiedlichen Tierarten wie Schwein, Rind, Lamm und Kaninchen zu bestimmen, untersuchten REIG et al. jeweils 5 Proben aus dem Masseter (Modell für Muskelfaser Typ I, langsam, oxidativ), Longissimus dorsi und Bizeps femoris (Modell für Muskelfaser Typ IIB, schnell, glycolytisch). Für Schwein und Lamm zusätzlich den Trapezius (Modell für Muskelfaser Typ IIA, schnell, oxidativ/ glycolytisch). Malatdehydrogenase (MDH) – und Lactatdehydrogenase (LDH) – Aktivitäten wurden bestimmt und zur Bestätigung des Muskelfasertyps ein Quotient aus MDH- und LDH-Aktivität genutzt. Außerdem erfolgte die Bestimmung des Myoglobin-Gehaltes nach Extraktion mittels eines Puffers und der Messung der Optischen Dichte im Filtrat.

Zur Extraktion von Ubiquinon-10 wurden die Proben mit Natriumchlorid- und Natriumdodecylsulfat-Lösung homogenisiert, mit Ethanol versetzt und anschließend wiederholt mit n-Hexan behandelt. Die n-Hexanextrakte wurden vereinigt, unter Stickstoff getrocknet und der Rückstand in Isopropanol aufgenommen. Die Analytik erfolgte mittels Umkehrphasen-Hochleistungsflüssigchromatographie und nachfolgender Ultraviolett-Detektion bei 275 nm.

Es wurden signifikant höhere Gehalte an Ubiquinon-10 im für den Typ I Muskelfaser (langsam, oxidativ) als Modell dienenden *Masseter* im Vergleich zu den anderen beprobten Muskelproben gefunden. Dies galt für alle untersuchten Tierarten. Die Gehalte lagen bei Schwein im *Masseter* bei 16,8 μg/g Muskel, im *Longissimus dorsi* bei 5,3 μg/g Muskel sowie im *Biceps femoris* bei 6,3 μg/g Muskel, bei Lamm im *Masseter* bei 17,4 μg/g Muskel, im *Longissimus dorsi* bei 7,2 μg/g Muskel sowie im *Biceps femoris* bei 7,3 μg/g Muskel, bei Kaninchen im *Masseter* bei 30,9 μg/g Muskel, im *Longissimus dorsi* bei 6,8 μg/g Muskel sowie im *Biceps femoris* bei 4,3 μg/g Muskel sowie bei Rind im *Masseter* bei 28,8 μg/g Muskel, im *Longissimus dorsi* bei 9,9 μg/g Muskel sowie im *Biceps femoris* bei 12,2 μg/g Muskel. Es wurde eine direkte Korrelation zwischen dem Gehalt an Ubiquinon-10 und der MDH-Aktivität bzw. dem Myoglobingehalt festgestellt. Umgekehrt proportional verhielten sich LDH-Aktivität und Ubiquinon-10. Im bei Schwein und Lamm untersuchten *Trapezius*, dem Modell für den Muskelfasertyp IIA (schnell, oxidativ/ glycolytisch), ergaben sich für alle Parameter mittlere Werte.

Zusammenfassend stellen die Autoren fest, dass sowohl die Gehalte an Ubichinon-10 als auch an Myoglobin in Muskelfasern mit ausgeprägt oxidativem Charakter signifikant höher liegen als im Muskelfasertypen mit mittlerem oder auch glycolytischem Profil. Dieser Trend lässt sich bei allen untersuchten Tierarten feststellen. Daraus wird geschlossen, dass bei der Sammlung von Daten für Nährstoffdatenbanken in verstärktem Maße der Muskelfasertyp in Betracht gezogen werden sollte. Dies gilt zumindest für Ubichinon-10, sollte aber generell beim Umgang mit Daten für potentiell biologisch aktive Nährstoffe stärker berücksichtigt werden.

ANDRÉE