

Μείωση των βλαβερών επιπτώσεων για την υγεία που προκαλούνται από το αλκοόλ

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Ο Jiaqi Su, από το πανεπιστήμιο ΕΤΗ της Ζυρίχης στην Ελβετία και το Πανεπιστήμιο της Γάνδης στο Βέλγιο, και ο Raffaele Mezzenga, επίσης από το πανεπιστήμιο ΕΤΗ της Ζυρίχης στην Ελβετία, μαζί με τους συνεργάτες τους, έχουν αναπτύξει ένα πρωτεϊνικό τζελ, μια βιομιμητική-νανοζυματική υδρογέλη, που διασπά το αλκοόλ στον γαστρεντερικό σωλήνα. Σε μια μελέτη με ποντίκια, το τζελ μετέτρεψε αποτελεσματικά το αλκοόλ σε οξικό οξύ πριν εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος, μειώνοντας πιθανώς τις βλαβερές και μεθυστικές επιδράσεις του αλκοόλ.



Το τζελ μετατοπίζει το μεταβολισμό του αλκοόλ από το ήπαρ στο πεπτικό σύστημα. Σε αντίθεση με τον μεταβολισμό του αλκοόλ στο ήπαρ, αποφεύγει την παραγωγή τοξικής ακεταλδεϋδης. Στο μέλλον, το τζελ θα μπορούσε να λαμβάνεται πριν ή κατά τη διάρκεια της κατανάλωσης αλκοόλ για να αποφευχθεί η αύξηση των επιπέδων αλκοόλ στο αίμα και η πρόκληση βλάβης από την ακεταλδεϋδη.

Για να δημιουργήσουν το τζελ, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν πρωτεΐνες γάλακτος (β-λακτοσφαιρίνη), οι οποίες έβρασαν για αρκετές ώρες για να σχηματίσουν μακριές, λεπτές ίνες (β-λακτοσφαιρίνη (BLG) ινίδια αμυλοειδούς) και στη συνέχεια συνδυάστηκαν με αλάτι και νερό για να δημιουργήσουν το τζελ το οποίο σε σχέση με άλλες μορφές έχει το πλεονέκτημα να χωνεύεται πολύ αργά.

Ο σίδηρος χρησιμοποιείται ως ο κύριος καταλύτης για την αποικοδόμηση του αλκοόλ. Κατανέμεται στην επιφάνεια των πρωτεϊνικών ινών για να σχηματίσει έναν καταλύτη ινιδίων BLG με συνδέσεις σιδήρου. Το άζωτο που βρίσκεται φυσικά στα ινίδια BLG συνδυάζεται με ιόντα σιδήρου για να δημιουργήσει λειτουργικές ενεργές θέσεις Fe-N-C.

Επίσης απαιτούνται μικρές ποσότητες υπεροξειδίου του υδρογόνου. Για να μετριαστεί η πιθανή βλάβη στην πεπτική οδό από την άμεση κατάποση H₂O₂, σχεδιάστηκε ένα βιομιμητικό

σύστημα κατάλυσης ενσωματώνοντας νανοσωματίδια χρυσού για επιτόπια παραγωγή H_2O_2 από γλυκόζη.

Οι ερευνητές εξέτασαν την αποτελεσματικότητα του τζελ σε ποντίκια που έλαβαν μία μόνο δόση αλκοόλ και σε ποντίκια που έλαβαν κανονικές δόσεις αλκοόλ για δέκα ημέρες. Μετά από μία δόση αλκοόλης, το τζελ μείωσε τα επίπεδα αλκοόλ στο αίμα κατά 40% σε 30 λεπτά και κατά 56% σε πέντε ώρες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Τα ποντίκια είχαν επίσης καλύτερες τιμές αίματος.

Τα ποντίκια που έλαβαν αλκοόλ και το τζελ για δέκα ημέρες παρουσίασαν λιγότερη απώλεια βάρους, ηπατική βλάβη και, ως εκ τούτου, καλύτερο μεταβολισμό του λίπους στο ήπαρ, καθώς και καλύτερες τιμές αίματος. Άλλα όργανα και ιστοί των ποντικών των οποίων η βλάβη σχετίζεται με τη χρόνια κατανάλωση αλκοόλ εμφάνισαν επίσης λιγότερες βλάβες που προκλήθηκαν από το αλκοόλ, σύμφωνα με τους ερευνητές. Οι ερευνητές κατέθεσαν αίτησης για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για το τζελ αλλά απαιτούνται κλινικές δοκιμές προτού εγκριθεί για χρήση σε ανθρώπους.

Πηγές

- Jiaqi Su, Pengjie Wang, Wei Zhou, Mohammad Peydayesh, Jiangtao Zhou, Tonghui Jin, Felix Donat, Cuiyuan Jin, Lu Xia, Kaiwen Wang, Fazheng Ren, Paul Van der Meeren, F. Pelayo García de Arquer & Raffaele Mezzenga, Single-site iron-anchored amyloid hydrogels as catalytic platforms for alcohol detoxification, Nature Nanotechnol. 2024. <https://doi.org/10.1038/s41565-024-01657-7>
- Chemistry Views, www.chemistryviews.org/reducing-health-damage-caused-by-alcohol/
- Liu, Y. et al. Biomimetic enzyme nanocomplexes and their use as antidotes and preventive measures for alcohol intoxication. Nat. Nanotechnol. 8, 187–192 (2013)
- Wang, H., Wan, K. & Shi, X. Recent advances in nanozyme research. Adv. Mater. 31, e1805368 (2019)
- Jiang, D. et al. Nanozyme: new horizons for responsive biomedical applications. Chem. Soc. Rev. 48, 3683–3704 (2019)