

Tổng quan về phơi nhiễm độc chất ở giai đoạn phát triển sớm của trẻ: Phân tích toàn diện các xenobiotics trong mẫu thực phẩm

Dr. Hung Le Si

¹Head Application department, Senior Application Specialist for Sciex, Thăng Long Instruments

Abstract

The impact of early-life exposure to synthetic and natural chemicals on long-term health is a critical area of research. This review highlights recent advancements in the application of SCIEX MS for analyzing xenobiotics in neonatal and infant development. It showcases a sophisticated LC-MS/MS approach that enables the sensitive and comprehensive analysis of over 80 diverse xenobiotics in biological matrices, including breast milk as an important food source for infants. The method achieves detection limits in the picogram to nanogram per milliliter range, offering enhanced sensitivity for detecting contaminants like plasticizers, perfluorinated substances, and parabens in the plasma of extremely premature infants, as well as previously undetected compounds like pyrrolizidine and tropane alkaloids in breast milk samples.

Additionally, the review covers the application of LC-HRMS/MS -based suspect screening workflows to elucidate xenobiotic profiles in breast milk and stool samples from mother-infant pairs. This approach identified over 12,000 features in each matrix, with substantial overlaps and distinct patterns. By leveraging reference standards and spectral libraries, a diverse range of chemical classes, including mycotoxins, endocrine-disrupting chemicals, antibiotics, and pesticides, were identified. The review highlights how these methods reveal significant correlations within chemical classes and changes in chemical profiles with dietary variations, offering new insights into the chemical exposome's interaction with the gut microbiome.

Keywords: xenobiotics, suspect screening, breast milk, infants, LC-MS/MS

Tổng quan về phơi nhiễm độc chất ở giai đoạn phát triển sớm của trẻ: Phân tích toàn diện các xenobiotics trong mẫu thực phẩm

Tiến sĩ Lê Sĩ Hưng¹

¹Trưởng phòng ứng dụng, Chuyên gia ứng dụng cao cấp mảng sắc ký lỏng khối phổ Sciex, công ty Thăng Long Instruments

Tóm tắt

Tác động của việc phơi nhiễm với các hóa chất tự nhiên và tổng hợp trong giai đoạn đầu đời đối với sức khỏe dài hạn là một lĩnh vực nghiên cứu quan trọng. Bài tổng quan này tóm tắt những tiến bộ gần đây trong việc ứng dụng công nghệ SCIEX MS để phân tích các chất lạ sinh học (xenobiotics) trong quá trình phát triển của trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ. Bài Tổng quan giới thiệu phương pháp LC-MS/MS tiên tiến, cho phép phân tích nhạy và toàn diện hơn 80 xenobiotic trong các mẫu sinh học, bao gồm cả sữa mẹ, một nguồn thực phẩm quan trọng cho trẻ sơ sinh. Phương pháp này đạt giới hạn phát hiện ở mức pg/mL đến ng/mL, cung cấp độ nhạy cao trong việc phát hiện các chất gây ô nhiễm như chất hóa dẻo (plasticizers), các chất perfluorinate và parabens trong huyết tương của trẻ sơ sinh, cũng như các hợp chất chưa từng được phát hiện trước đây như pyrrolizidine và tropane alkaloids trong các mẫu sữa mẹ.

Ngoài ra, bài tổng quan còn đề cập đến việc ứng dụng quy trình sàng lọc có mục tiêu dựa trên danh sách nghi vấn sử dụng LC-HRMS/MS để thiết lập hồ sơ các xenobiotics trong mẫu sữa mẹ và phân tử các cặp mẹ-con. Phương pháp này đã xác định được hơn 12.000 “features” trong mỗi mẫu, với sự trùng lặp và các mô hình riêng biệt. Bằng cách sử dụng các chất chuẩn tham chiếu và thư viện phổ, một loạt các nhóm chất, bao gồm mycotoxins, hóa chất gây rối loạn nội tiết, kháng sinh và thuốc trừ sâu, đã được xác định. Bài tổng quan nhấn mạnh cách mà các phương pháp này tiết lộ các mối tương quan giữa các nhóm hóa chất và sự thay đổi trong hồ sơ hóa chất theo chế độ ăn uống, mang lại những hiểu biết mới về sự tương tác giữa môi trường hóa học và hệ vi sinh vật đường ruột.

Từ khóa: xenobiotics, sàng lọc có mục tiêu, sữa mẹ, trẻ sơ sinh, LC-MS/MS.