

SERVICE METABOLOMICA TARGETED: ACIDI GRASSI A CATENA CORTA (SCFA)

Introduzione

Gli acidi grassi a catena corta (SCFA) sono un gruppo di acidi grassi saturi che contengono meno di sei atomi di carbonio. I principali SCFA includono l'acido acetico, l'acido propionico e l'acido butirrico, che sono prodotti principalmente attraverso la fermentazione anaerobica di fibre alimentari da parte del microbiota intestinale. Questi composti svolgono un ruolo cruciale nella salute umana, influenzando una vasta gamma di processi fisiologici e patologici.

Gli SCFA hanno una rilevanza significativa negli studi di biochimica per diverse ragioni:

- **Energia per le Cellule del Colon:** Gli SCFA rappresentano una fonte energetica essenziale per le cellule epiteliali del colon (colonociti). L'acido butirrico, in particolare, è il principale combustibile per queste cellule e promuove la loro salute e integrità.
- **Regolazione del Metabolismo:** Gli SCFA influenzano il metabolismo energetico del corpo. Ad esempio, l'acido propionico può modulare la gluconeogenesi epatica e influenzare i livelli di glucosio nel sangue.
- **Modulazione del Sistema Immunitario:** Gli SCFA hanno proprietà antinfiammatorie e possono modulare la risposta immunitaria. L'acido butirrico, ad esempio, è noto per le sue capacità di inibire l'infiammazione intestinale e promuovere la regolazione immunitaria.
- **Influenza sul Microbiota Intestinale:** Gli SCFA svolgono un ruolo cruciale nella composizione e nell'attività del microbiota intestinale. Favoriscono la crescita di batteri benefici e inibiscono quella di patogeni potenziali.
- **Ruolo nelle Malattie Metaboliche:** La ricerca ha evidenziato una correlazione tra gli SCFA e le malattie metaboliche, come l'obesità e il diabete di tipo 2. Gli SCFA possono influenzare il metabolismo lipidico e la sensibilità all'insulina, contribuendo a prevenire o gestire queste condizioni.

La rilevanza degli SCFA negli studi di biochimica è amplificata dalla loro applicazione in vari campi di ricerca:

- **Diagnostica e Biomarcatori:** Gli SCFA sono studiati come potenziali biomarcatori per diverse condizioni gastrointestinali e metaboliche. L'analisi dei livelli di SCFA nel sangue o nelle feci può fornire informazioni diagnostiche preziose.
- **Sviluppo di Terapie:** Gli SCFA sono esplorati come componenti terapeutici per il trattamento di malattie infiammatorie intestinali, disordini metabolici e altre condizioni. Il loro potenziale terapeutico è oggetto di numerosi studi clinici.
- **Ricerca sul Microbiota Intestinale:** Gli SCFA sono un elemento chiave nello studio del microbiota intestinale e delle sue interazioni con l'ospite umano. La comprensione del ruolo degli SCFA può aiutare a sviluppare interventi prebiotici e probiotici.

Diverse strategie sono state proposte per l'analisi degli SCFA dalle matrici biologiche. Theoreo ha testato molte di queste strategie e nel corso degli anni ha implementato una tecnica di analisi che combina una elevata sensibilità strumentale con un'ottima ripetibilità e robustezza analitica e un eccellente fattore di recupero. Inoltre, la metodologia applicata consente, grazie alla rilevazione per mezzo di spettrometria di massa ad alta risoluzione e a

multi-frammentazione di coniugare le ottime performance quantitative ad una accurata identificazione qualitativa delle molecole di interesse.

Pannello Proposto

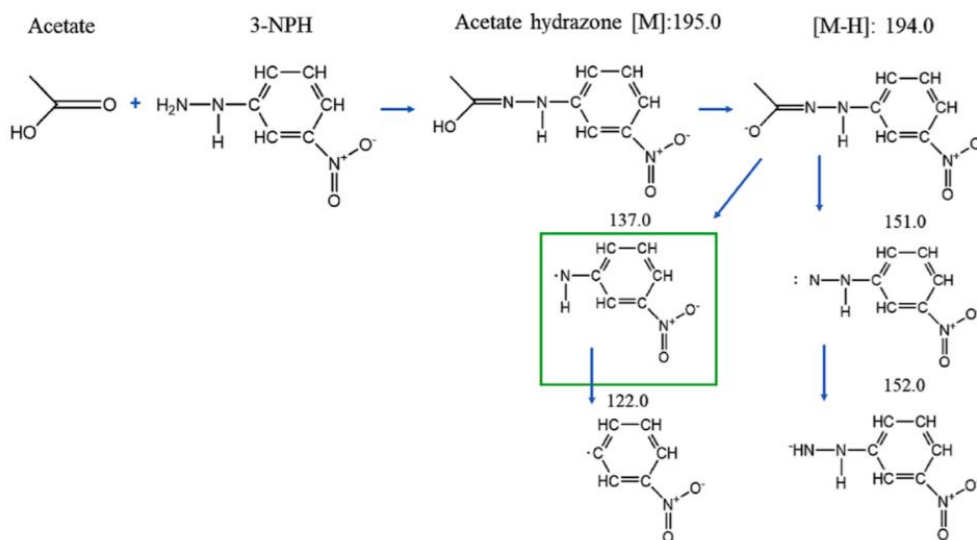
Il pannello base proposto da Theoreo comprende i seguenti SCFA:

1. Acido Lattico
2. Acido Acetico
3. Acido 2-idrossi butirrico
4. Acido Propionico
5. Acido Isobutirrico
6. Acido Butirrico
7. Acido 2-metil butirrico
8. Acido Isovalerico
9. Acido Valerico
10. Acido Caproico

Metodologia Analitica

Estrazione e derivatizzazione degli SCFA

I campioni vengono sottoposti a estrazione utilizzando IPA (isopropanolo freddo) e derivatizzazione usando 3-nitrofenilidrazina. Questo metodo offre diversi vantaggi rispetto ad altre tecniche, soprattutto per il suo alto livello di selettività, riproducibilità e robustezza per la quantificazione degli SCFA. La soluzione risultante viene poi analizzata utilizzando un approccio di metabolomica mirata impiegando la Cromatografia Liquida-Spettrometria di Massa, concentrandosi sui livelli di SCFA. Di seguito si riportano gli addotti e i frammenti di interesse analitico generati dalla derivatizzazione.



Analisi strumentale

L'analisi strumentale viene eseguita con un sistema LC-HRMS di tipo Orbitrap, nello specifico il sistema HPLC Vanquish (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) comprende un comparto colonna (VC-C10-A), un campionatore automatico (CV-A12-A) e una pompa binaria (CV-P10-A), utilizzando una colonna Kinetex Evo C18 con dimensioni di 150 mm x 2,1 mm e una dimensione delle particelle di 2,6 μm e una dimensione dei pori di 130 \AA (Phenomenex, Torrance, CA, USA). La quantificazione di tutti gli SCFA viene eseguita utilizzando una curva di calibrazione basata su 10 punti, ciascuno analizzato in triplice copia. La figura di seguito riporta un esempio di separazione cromatografica. Gli SCFA vengono inoltre confermati come addotti derivatizzati valutando sia la massa esatta prevista sia la presenza di un frammento di 137,04.

