



代謝體學 檢測服務

◆ ■ Metabolomics Testing

ESSENSE AI

您最精準的選擇，金萬林集團子公司

為提供個別化的醫療照護，

金萬林集團建構出「基因體學和代謝體學整合平台」，

結合統計學分析，精準取得檢測數據。

服務項目

1 檸檬酸循環
Citric Acid Cycle

2 尿素循環
Urea cycle

3 色胺酸代謝途徑
Tryptophan pathway

4 費薛爾比例
Fischer's Ratio

5 甲硫胺酸代謝途徑
Methionine pathway

6 肌胺酸代謝途徑
Sarcosine pathway

7 組胺酸代謝途徑
Histidine pathway

代謝體學簡介 ■◆

代謝體學 (metabolomics) 是後基因體時代中最新的也是最後的體學 (Omics)。代謝體學身為系統生物學中的關鍵平台技術，可提供自上而下，全面性且少偏差的整體小分子代謝物概況。當代的氣相層析和液相層析質譜法 (GC-MS和LC-MS) 和核磁共振譜學 (NMR) 是代謝體學中的兩個主要分析工具。不預立假說的非標的式代謝體學 (untargeted metabolomics) 和基於假說的標的式代謝體學 (targeted metabolomics)，前所未見地提供了有關生化事件、代謝途徑、代謝網絡所受到的干擾與生理、病理狀態的交互作用之資訊。

代謝體學特別適合用於動物和人類之新陳代謝、精準醫學和系統生物學之研究。許多流行病學和臨床生物標誌物的開發都高度仰賴代謝體學作為技術平台。代謝體學也是營養學、食品科學、食品安全及環境毒理學的重要研究方法。

研究代謝體學的兩種主要方法

非標的式代謝體學

Untargeted metabolomics

在研究開始時不預設觀察的代謝物的種類和濃度，該方法旨在尋找可能將受試者依照變因分組的潛在代謝物。



用來產生假說

標的式代謝體學

Targeted metabolomics

在研究開始時即設定可能有助於將受試者依照變因分組之特定代謝物，進一步鑑定和定量特定代謝物組，這種方法更貼近臨床研究。



基於假說 / 任務導向

代謝體學研發技術平台

1

階段

分析化學方面的設備與技術，借助核磁共振光譜法 (NMR) 及極致效能層析質譜法 (UPLC MS/MS) 分析小分子代謝物。

2

階段

利用統計模式分析多變因的代謝物，能否因為有代謝物出現或是濃度上有明顯增減，而造成多變因的群體進而造成分群 (grouping)，並藉以找出貢獻分群的代謝物。

3

階段

將這些代謝物的出現與否，造就分群上的貢獻者，找出背後的生化反應、代謝途徑、調控、交互作用、關聯，推論出哪些代謝途徑受到影響，所獲得的資訊可以用於推論生理病理上的問題，利用代謝體學平台作為檢測，成為檢驗醫學上新興的利器。

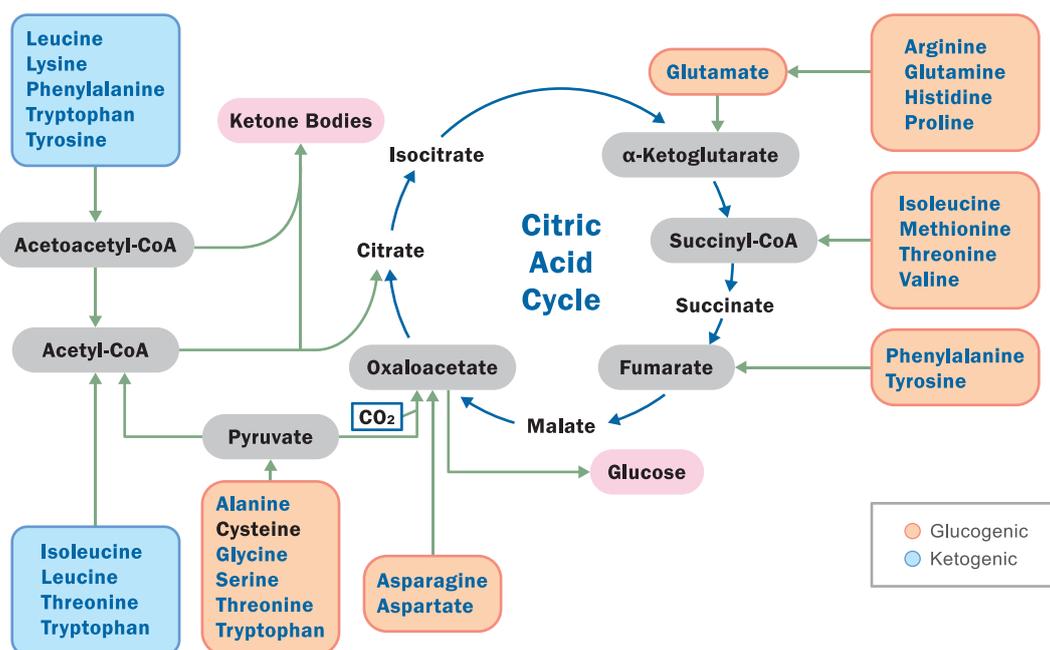
檸檬酸循環

Citric Acid Cycle

Lehninger principles of biochemistry 8th 2308-2343

檸檬酸循環又稱三羧酸循環 (Tricarboxylic acid cycle, TCA cycle)、克式循環 (Krebs cycle)，是人體最重要的能量產出途徑。檸檬酸循環可以代謝醣類、脂質、胺基酸等三類物質，過程中形成乙醯輔酶A (Acetyl-CoA) 並進入檸檬酸循環。其中多種中間物質亦可由胺基酸代謝而成，可以搭配檸檬酸循環中間產物的長期濃度變化以綜合評估及研究人體的能量代謝途徑。

本平台針對參與檸檬酸循環的胺基酸使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS)，提供用戶最完整的絕對定量數據探討能量代謝途徑。



檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 μ L

使用儀器

WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 臨床醫學研究 (能量代謝)
- 能量相關代謝體研究
- 亞健康評估

分析物	定量極限 (LOQ, μ M)
Glycine	1
Alanine	2.5
Proline	1
Valine	5
Leucine	5
Isoleucine	5
Methionine	1
Phenylalanine	1
Tyrosine	1
Tryptophan	2.5

分析物	定量極限 (LOQ, μ M)
Serine	1
Threonine	1
Asparagine	1
Glutamine	5
Lysine	1
Histidine	5
Arginine	5
Aspartate	2.5
Glutamate	1

2 尿素循環

Urea cycle

Lehninger principles of biochemistry 8th 2289-2294

尿素循環又稱鳥氨酸循環 (Ornithine cycle)。氨 (Ammonia) 的人體毒性很高，來源有三：一、蛋白質代謝物；二、自腸道微生物代謝物吸收；三、腎小管上皮細胞水解麩醯胺酸 (Glutamine) 產生，氨在血液中主要以丙胺酸 (Alanine) 及麩醯胺酸 (Glutamine) 兩種形式運輸。丙胺酸進行丙胺酸-葡萄糖循環 (Alanine-Glucose cycle) 反覆在肌肉與肝臟之間運輸氨。麩醯胺酸由血液運輸至肝臟或腎臟再進入粒線體水解成麩胺酸 (Glutamate) 及銨離子 (Ammonium)，銨離子進入尿素循環在細胞質代謝成尿素 (Urea) 並運送至腎臟過濾，從尿液排出。由於尿素循環是人體重要的排氨機制，若肝臟嚴重病變會導致血氨在體內堆積造成神經毒性傷害腦部並造成肝昏迷。定期檢測尿素循環的中間代謝物濃度可以綜合評估肝功能是否正常。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 定量參與尿素循環的胺基酸，提供用戶最精準的數據探討尿素循環途徑。

使用儀器

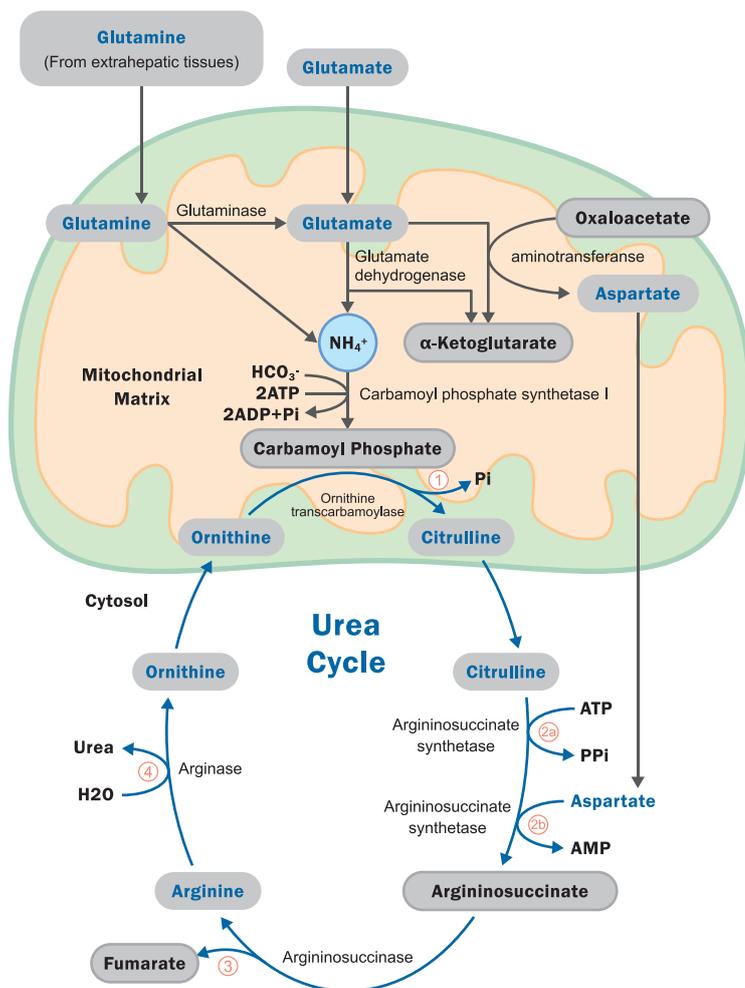
WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 臨床醫學研究
- 胺基酸相關代謝體研究
- 亞健康評估

檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 μ L

分析物	定量極限 (LOQ, μ M)
Glutamine	5
Glutamate	1
Ornithine	5
Citrulline	1
Aspartate	2.5
Arginine	5



3 色胺酸代謝途徑

Tryptophan pathway

Badawy, A. A. B. et al. (2020) *Nature Biotechnology* 2017;35(8): 747 *Experimental Gerontology*, 129, 110770.

色胺酸 (Tryptophan) 的四種代謝途徑：一、羥基化 (Hydroxylation)，為血清素 (Serotonin)、褪黑激素 (Melatonin) 的前驅物 (Precursor)；二、脫羧反應 (Decarboxylation) 形成色胺 (Tryptamine)；三、轉胺作用 (Transamination) 形成吲哚-3-丙酮酸 (Indole-3-pyruvic acid, IPA)；四、犬尿胺酸代謝途徑 (Kynurenine pathway)，其中犬尿胺酸代謝途徑占由飲食攝入的色胺酸代謝約95%；在肝臟中則是佔色胺酸代謝約90%，是色胺酸代謝途徑中最主要的一條途徑。犬尿胺酸代謝途徑在研究中發現與免疫功能調控及中樞神經系統疾病相關，尤其是犬尿胺酸與色胺酸的比值 (Kynurenine/Tryptophan ratio) 常用來探討發炎路徑的指標。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 絕對定量血液中的色胺酸及犬尿胺酸，提供用戶最精準的數據研究免疫功能調控及中樞神經系統疾病。

使用儀器

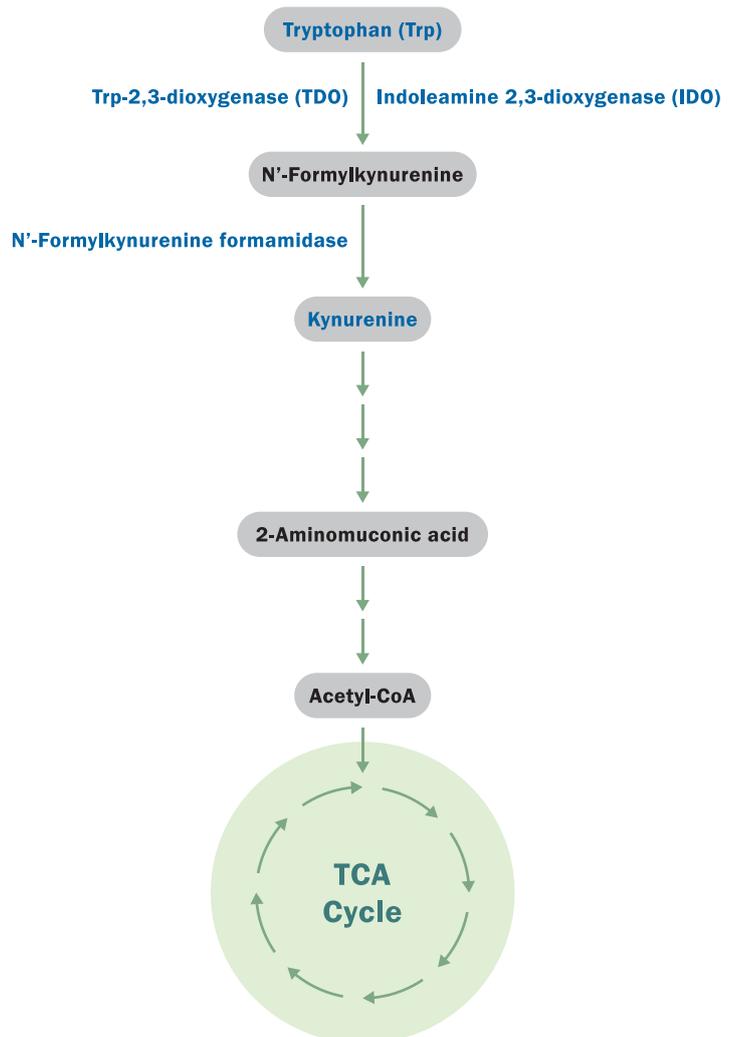
WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 臨床醫學研究
- 免疫功能調控研究
- 中樞神經疾病研究
- 亞健康評估

檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 µL

分析物	定量極限 (LOQ, µM)
Kynurenine	1
Tryptophan	2.5



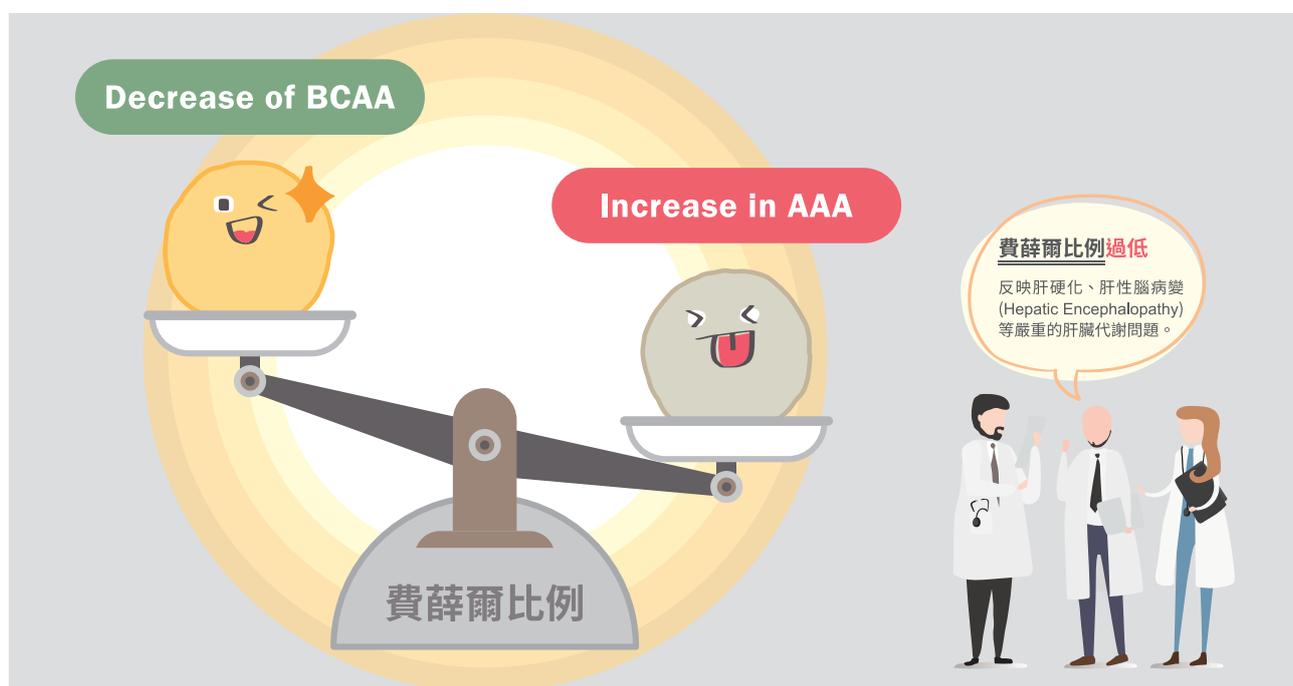
4 費薛爾比例

Fischer's Ratio

Masoodi. et al. (2021) Nat Rev Gastroenterol Hepatol 18, 835–856

費薛爾比例為支鏈胺基酸 (BCAA)：白胺酸 (Leucine)、異白胺酸 (Isoleucine)、纈胺酸 (Valine) 對於芳香族胺基酸 (AAA)，如苯丙胺酸 (Phenylalanine)、酪胺酸 (Tyrosine) 的比值，應用於評估肝代謝、肝功能儲備和肝功能障礙之嚴重程度極為重要。由於肝臟是參與胺基酸代謝的重要器官，研究指出費薛爾比例之變化是由肌肉中的支鏈胺基酸分解增加以及肝功能異常導致芳香族胺基酸分解減少所影響。過低的費薛爾比例反映肝硬化、肝性腦病變 (Hepatic Encephalopathy) 等嚴重的肝臟代謝問題。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 定量血液中費薛爾比例 (Fischer's Ratio) 重要中間產物，提供精準數據探討費薛爾比例 (Fischer's Ratio) 代謝及相關疾病研究。



檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 μ L

使用儀器

WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 亞健康評估
- 肝功能狀態評估

分析物		定量極限 (LOQ, μ M)
支鏈胺基酸 BCAA	Leucine	5
	Isoleucine	5
	Valine	5
芳香族胺基酸 AAA	Phenylalanine	1
	Tyrosine	1

5 甲硫胺酸代謝途徑

Methionine pathway

Lauinger, L., & Kaiser, P. et al. (2021). *Metabolites*, 11(2), 83
Wu, G. et al. (2020). *Amino acids*, 52(3), 329-360

甲硫胺酸代謝途徑是細胞評估環境協調新陳代謝和生長的重要途徑，與轉譯 (Translation)、表觀遺傳學 (Epigenetics)、多胺合成 (Polyaminesynthesis)、細胞增殖 (Cell proliferation)、傳訊級聯反應 (Signaling cascade) 皆有重大影響。S-腺苷甲硫胺酸 (S-adenosyl methionine, SAM) 是甲硫胺酸代謝途徑中的關鍵產物，也是細胞內的甲基來源。研究指出限制甲硫胺酸攝取 (Methionine Restriction, MR) 可能可以抑制癌症某些高度甲基化熱點 (hypermethylation hot spots) 以及可能對健康老化有積極影響。此外在甲硫胺酸代謝途徑中的同半胱胺酸 (Homocysteine) 可透過轉硫作用 (Transsulfuration) 形成牛磺酸 (Taurine)，牛磺酸在能量代謝中有著重要作用，可以提高電子傳遞鏈的活性，缺乏牛磺酸可能會導致身體功能損害。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 定量血液中的甲硫胺酸及牛磺酸途徑 (Taurine Pathway) 的中間產物，提供用戶精準數據追蹤甲基化上游及牛磺酸途徑等研究。

使用儀器

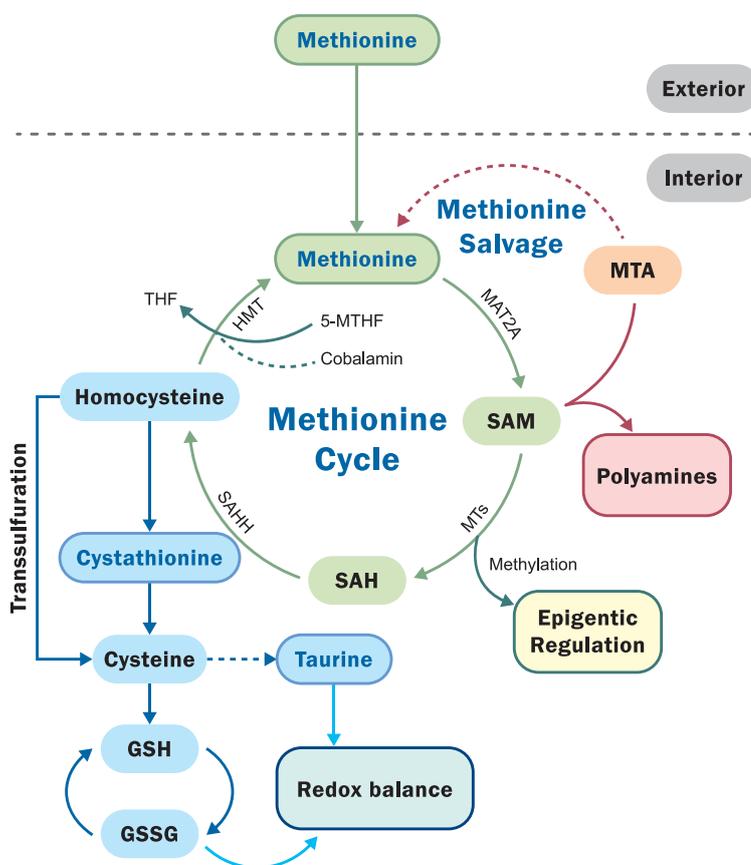
WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 臨床醫學及轉譯醫學研究
- 甲基化上游
- 能量代謝途徑

檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 µL

分析物	定量極限 (LOQ, µM)
Methionine	1
Cystathionine	0.1
Taurine	1



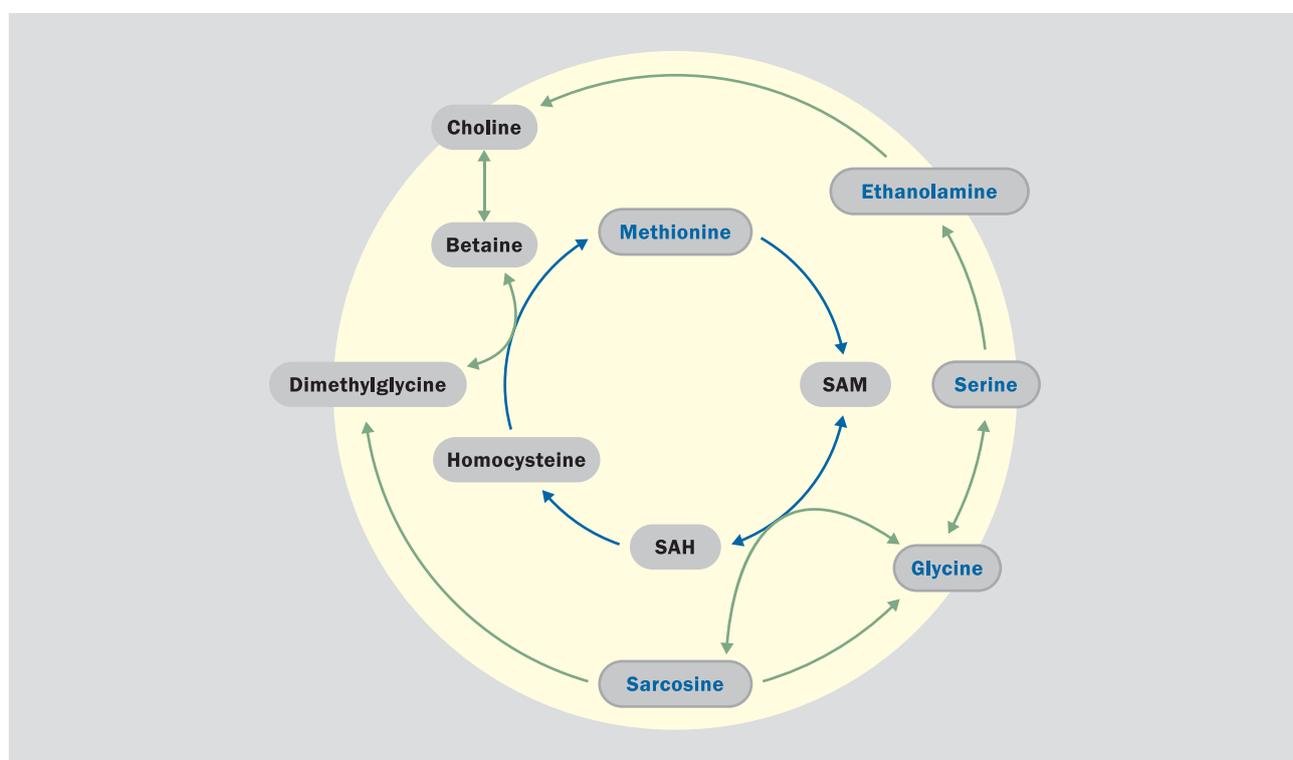
6 肌胺酸代謝途徑

Sarcosine pathway

Strmiska, V. et al. (2019). *Molecular oncology*, 13(5), 1002-1017
Markin, P. A. et al. (2020). *Laboratory Medicine*, 51(6), 566-573

肌胺酸是膽鹼 (Choline) 代謝的中間產物，也是參與甲硫胺酸代謝途徑 (Methionine pathway) 的重要中間產物，提供甲基將S-腺苷高半胱氨酸 (S-Adenosylhomocysteine, SAH) 轉變成S-腺苷甲硫胺酸 (S-adenosyl methionine, SAM) 並產生甘胺酸 (Glycine)。肌胺酸可能是某些癌症 (例如：攝護腺癌Prostate Cancer) 的生物標記 (Biomarker) 之一。研究指出肌胺酸濃度上升會誘導攝護腺細胞中的S-腺苷甲硫胺酸濃度上升，並進行DNA甲基化。另外絲胺酸 (Serine) 與甘胺酸可以互相轉換，絲胺酸可以再進一步轉變成膽鹼形成循環途徑。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 定量血液中肌胺酸代謝途徑的重要中間產物，提供用戶精準數據探討甲基化或癌症等相關研究。



檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 µL

分析物	定量極限 (LOQ, µM)
Methionine	1
Sarcosine	2.5
Glycine	1
Serine	1
Ethanolamine	1

使用儀器

WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 臨床醫學及轉譯醫學研究
- 甲基化途徑
- 癌症生物標記研究

7 組胺酸代謝途徑

Histidine pathway

Kochlik B. et al. Journal of Clinical Medicine. 2019; 8(7):1010

組胺酸是人體的必需胺基酸，也是組成骨骼肌的重要材料之一。

1-甲基-組胺酸 (1-Methylhistidine, 1-MH) 及3-甲基-組胺酸 (3-Methylhistidine, 3-MH) 在肌肉細胞降解 (Degradation) 後產生，經由血液運送至腎臟腎絲球 (Renal glomerulus) 過濾，最後從尿液排出。由於1-甲基-組胺酸及3-甲基-組胺酸不會再回收循環形成其他代謝物且皆由腎絲球過濾排出，故1-甲基-組胺酸及3-甲基-組胺酸為肌肉降解或腎功能評估的生物指標 (Biomarker) 之一。

本平台使用極致效能液相層析串聯質譜儀 (UPLC-MS/MS) 定量血液中組胺酸代謝途徑的重要中間產物，提供用戶精準數據探討肌少症、虛弱及腎功能相關等研究。

使用儀器

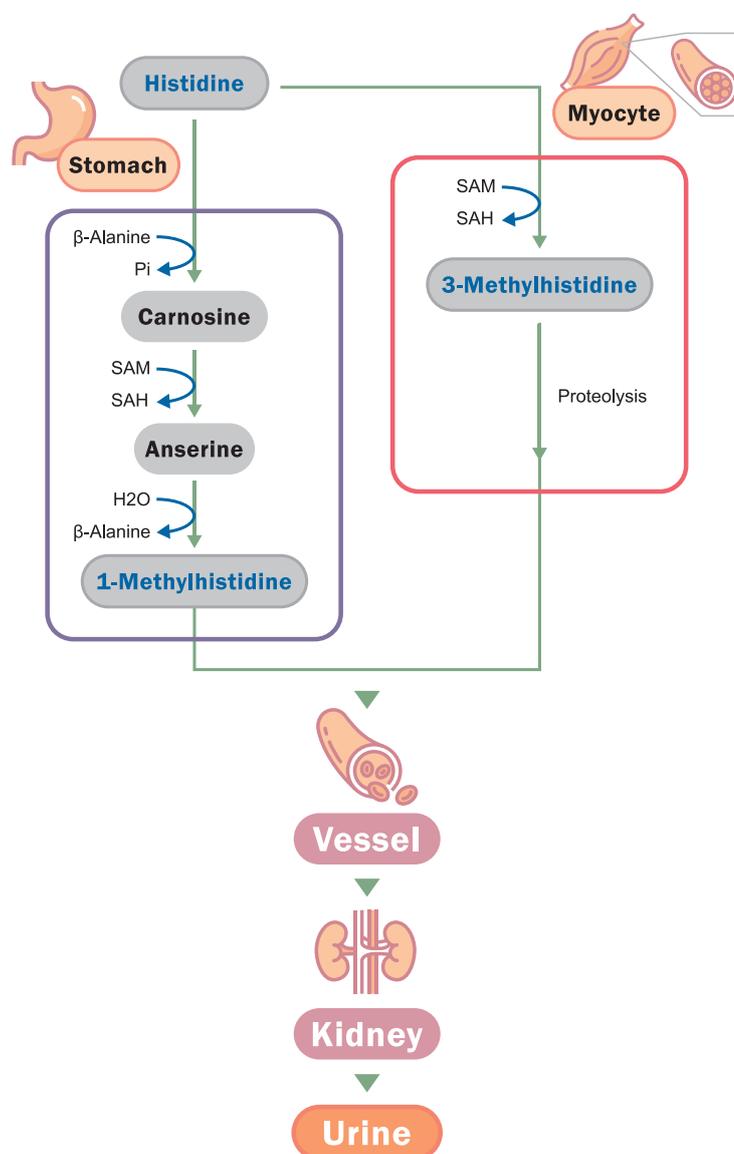
WATERS ACQUITY UPLC® I class Plus
WATERS Xevo® TQ Absolute system

應用

- 肌少症追蹤
- 高齡虛弱研究
- 腎功能評估

檢測樣品	體積
血漿 (紫頭管)	50-100 µL

分析物	定量極限 (LOQ, µM)
Histidine	5
1-Methylhistidine	1
3-Methylhistidine	1



精準檢測 Precision Diagnostic

【功能醫學 / 代謝體檢測】

為提供**個別化的醫療照護**，金萬林集團建構出「基因體學和代謝體學整合平台」，精準醫學結合基因體和代謝體，將個人基因檢測應用於了解個人的體質檢測。

「**代謝體學**」全面地由上而下，反應出生理與病理上的變化、互補基因體學的研究，透過質譜、核磁共振光譜，從人體小分子代謝物取得數據，結合統計學分析，精準洞察特定時間下的環境、基因、蛋白質、微生物等，對人體的影響。

【檢體類別：血液、尿液】

- ✦ 菁英健康評估套組
- ✦ 心血管代謝健康評估套組
- ✦ 心血管甲基化功能評估
- ✦ 全身型健康評估套組
- ✦ 全身型胺基酸綜合評估
- ✦ 鐵氟龍環境毒素檢測 - 多氟烷基物質 (PFASs)
- ✦ 氧化壓力健康評估
- ✦ 抗氧化維生素健康評估
- ✦ 農藥殘留健康評估

您最聰明的選擇

金萬林集團子公司

 **ESSENSE AI**
元萃數據
科技股份有限公司



元萃數據科技股份有限公司

電話 | 02-2697-6888 傳真 | 02-2697-6777

專線 | 0800-616-968

© 元萃數據科技股份有限公司 Essense Co., Ltd. All Rights Reserved