

## 有機酸検査 (OAT)

### 有機酸検査の臨床的意義

#### 有機酸検査(OAT)

有機酸検査は、体内で起こっていることの正確な代謝スナップショットを提供します。腸内酵母と細菌を最も完全かつ正確に評価するほか、重要な神経伝達物質、栄養マーカー、グルタチオンの状態、シュウ酸代謝などに関する情報も提供します。この検査には76種類の尿中代謝物マーカーが含まれており、慢性疾患の根本的な原因を発見するのに非常に役立ちます。

患者や医師からは、イースト菌や細菌の異常を治療することで、疲労が軽減し、注意力や活力が増し、睡眠が改善し、腸の機能が正常化し、多動や腹痛が軽減すると報告されています。

#### OATは以下の評価をサポートします:

- ・ クレブスサイクルの異常
- ・ 神経伝達物質レベル
- ・ 栄養欠乏
- ・ 抗酸化物質の欠乏
- ・ 酵母とクロストリジウム菌の過剰増殖
- ・ 脂肪酸代謝
- ・ シュウ酸レベル
- ・ その他

#### OATと組み合わせの相性が良い検査:

- ・ TOXDetect プロファイル
- ・ IgGフードMAP カンジダ+イースト菌
- ・ MycoTOX プロファイル

MosaicEDGEプラクティショナー・ワークショップに参加し、OATやその他の主要な検査をより効果的に診療に取り入れる方法を学んでみませんか

ワークショップの日程と場所は  
[www.MosaicDX.com](http://www.MosaicDX.com)  
をご参照ください。



以下のページでは、有機酸検査の76の代謝マーカートをリストアップしています。  
代謝マーカートの名称、臨床的意義、通常の初期治療も含まれています。

## 腸内細菌の過剰増殖

### 酵母および真菌マーカー

シトラマル酸	シトラマル酸は主にサッカロマイシス種やプロピオニバクテリアの増殖によって生成されます。高活性の多菌種プロバイオティクスにより、消化器系真菌のバランスを保つことができるでしょう。
5-ヒドロキシメチルフロン酸	アスペルギルス菌や消化器系に生息する真菌により生成される代謝物。天然抗真菌物質を高活性の多菌種プロバイオティクスと共にとることで増殖レベルを軽減できるでしょう。
3-オキソグルタル酸	消化器系内のイースト増殖の可能性を示します。高活性の多菌種プロバイオティクスが消化器系真菌のバランスを保つでしょう。
フラン-2,5-ジカルボキシ酸	アスペルギルス菌や消化器系に生息する真菌により生成される代謝物。天然抗真菌物質を高活性の多菌種プロバイオティクスと共にとることで増殖レベルを軽減できるでしょう。
フランカルボニルグリシン	アスペルギルス菌や消化器系に生息する真菌により生成される代謝物。天然抗真菌物質を高活性の多菌種プロバイオティクスと共にとることで増殖レベルを軽減できるでしょう。
酒石酸	カンジダ菌のヒアルロニダーゼが細胞間セメントであるヒアルロン酸に作用することにより産生されます。白血球の次亜塩素酸塩によるヒアルロン酸分解の酸化は、酒石酸とアラビノースを生成します。抗真菌治療と高活性の多菌種プロバイオティクスは、腸内細菌叢のバランスを整えるのに役立つでしょう。
アラビノース	カンジダ菌のヒアルロニダーゼが細胞間セメントであるヒアルロン酸に作用することにより産生されます。白血球の次亜塩素酸塩によるヒアルロン酸分解の酸化は、酒石酸とアラビノースを生成します。抗真菌治療と高活性の多菌種プロバイオティクスは、腸内細菌叢のバランスを整えるのに役立つでしょう。
カルボキシクエン酸	酵母/真菌の代謝産物の上昇は、消化管での過剰増殖を示します。処方された抗真菌薬や天然の抗真菌薬と、高濃度の多菌種プロバイオティクスを併用することで、過剰増殖が抑えられる可能性があります。
トリカルバリル酸	フモニシン類が消化管を通過する際に放出する化学副産物。フモニシンは、主にF. verticillioidesによって産生される真菌毒素です。フモニシンに汚染されたトウモロコシやトウモロコシを原料とする食品を摂取することで、フモニシンの濃度が上昇することがあります。

### 細菌マーカー

馬尿酸	フェニルアラニン代謝の細菌産物。尿中の馬尿酸のほとんどは、飲料や多くの果物や野菜に含まれる一般的な物質であるクロロゲン酸の微生物による分解に由来します。尿中濃度が高い場合は、消化管内細菌の過剰繁殖を示し、天然の抗菌剤および/または高活性の多菌種プロバイオティクスで減少させることができるでしょう。
2-ヒドロキシフェニル酢酸	2-ヒドロキシフェニル酢酸の上昇は、腸内細菌の過剰増殖と関連しています。高活性の多菌種プロバイオティクスは、腸内細菌叢のバランスを整えるのに役立つでしょう。
4-ヒドロキシ安息香酸	腸内細菌異常症のマーカー。パラベン保存料を含むジャムやパイのフィリングなどの食品を摂取した結果、数値が上昇することもあります。プロバイオティクスの使用とパラベンを含む食品の摂取を控えることが第一の治療法でしょう。
4-ヒドロキシ馬尿酸	パラベン防腐剤の代謝産物である4-ヒドロキシ安息香酸のグリシン抱合体。特定の食品や化粧品に含まれるパラベン系抗菌剤にさらされると上昇する可能性があります。アントシアニン、フラボノール、ヒドロキシ桂皮酸を豊富に含むポリフェノールを含む果物の摂取は、尿中のこの化合物を増加させる可能性があります。パラベンへの暴露を避けましょう。
DHPPA (ジヒドロキシフェニルプロピオン酸)	尿中のDHPPAは、飲料や多くの果物・野菜に含まれる一般的な物質であるクロロゲン酸の摂取量を示しています。乳酸菌、ビフィズス菌、大腸菌などの無害または有益な細菌は、クロロゲン酸のDHPPAへの分解を増加させるため、高値は主に消化管内のこれらの種の量の増加と関連しています。

## クロストリジア菌マーカー

4-ハイドロキシフェニル酢酸	特定のクロストリジウム菌のチロシン代謝産物。高値は、クロストリジウムの過剰増殖、小腸腸管過剰増殖（SIBO）、または小腸疾患と関連しています。セリアック病の可能性も示唆されています。
HPHPA（3-(3-ヒドロキシフェニル)-3-ヒドロキシプロピオン酸）	値が高い場合は、C. スポロゲネス、C. カロリトランス、C. ボツリヌスなど、特定のクロストリジウム菌が消化管内で過剰増殖していることを示します。この代謝物は、自閉症、精神疾患、消化器疾患でよく上昇します。この代謝物は、ドーパミン-β-ヒドロキシラーゼという酵素を阻害し、神経伝達物質のバランスを崩します。
4-クレソール	値が高い場合は、C. difficileの消化管における過剰増殖を示します。この代謝物は自閉症、精神疾患、消化器疾患でよく上昇します。この代謝物はドーパミン-β-ヒドロキシラーゼという酵素を阻害し、神経伝達物質バランスの乱れにつながると考えられています。
3-インドール酢酸	3-インドール酢酸は、C. stricklandii、C. lituseburens、C. subterminale、C. putrefaciensの3つのクロストリジア種のトリプトファン副産物です。トリプトファンから誘導されるこの代謝物の量が非常に多い場合、他の生理機能に必要なトリプトファンが枯渇している可能性があります。

## シュウ酸代謝物

グリセリン酸	遺伝性高シュウ酸尿症II型で高値を示します。グリセリン酸が正常値であれば、尿中シュウ酸の著しい上昇の遺伝的原因は除外されるでしょう。
グリコール酸	遺伝性高シュウ酸尿症I型で非常に高い値を示します。グリコール酸の値が正常であれば、尿中のシュウ酸が著しく上昇する遺伝的原因は除外されるでしょう。この遺伝性疾患はMayo ClinicのDNA検査で確認できます。グリコール酸は果物や野菜に多く含まれます。
シュウ酸	シュウ酸の上昇は、アスペルギルス、ペニシリウム、場合によっては <b>カンジダ</b> 、あるいはビタミンCの大量摂取による腸内細菌異常症に関連している可能性があります。酵母や真菌のマーカーが上昇している場合は、抗真菌療法によってシュウ酸塩が減少する可能性があります。凍結防止剤（エチレングリコール）の中毒でもシュウ酸が上昇することがあります。シュウ酸は、シュウ酸経路の遺伝子変異やSNPsに起因することもあるでしょう。

## 解糖サイクル代謝物

乳酸	激しい運動、消化管の細菌過剰増殖、ショック、灌流不良、ビタミンB欠乏、ミトコンドリアの機能障害や損傷、貧血など、多くの非特異的な影響によって上昇します。チグリグリシンは、ミトコンドリアの機能不全または損傷のより特異的な指標です。乳酸値が300mmol/molクレアチンを超えると、先天性代謝異常の可能性が高くなります。糖代謝障害、ピルビン酸デヒドロゲナーゼ欠損症、ミトコンドリア障害など、乳酸上昇を伴う先天性代謝異常は数多く存在します。
ピルビン酸	激しい運動、消化管の細菌過剰増殖、ショック、灌流不良、ビタミンB欠乏、ミトコンドリア機能障害または損傷、貧血など、多くの非特異的要因によって上昇します。ピルビン酸が高い場合、その値が100mmol/molクレアチンを超えると先天性代謝異常の可能性を示します。

## ミトコンドリアマーカー - クレブスサイクル代謝物

コハク酸	最も一般的なのは、様々な金属および非金属の有害化学物質への暴露による上昇です。結果が高い場合は、リボフラビンおよび/またはコエンザイムQ10の相対的な欠乏を示す可能性があります。また、未吸収のグルタミンサプリメントの細菌分解によっても生成されます。低レベルの場合は、ロイシン/イソロイシンの補給の必要性が示唆されるでしょう。リボフラビンおよび/またはコエンザイムQ10の補給が勧められます。
フマル酸	尿中フマル酸の増加は、クレブスサイクルの機能低下、酵素フマラーゼの欠損、またはミトコンドリア機能の低下が原因である可能性があります。ミトコンドリア機能をサポートするには、コエンザイムQ10、ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド (NAD+)、L-カルニチンおよびアセチル-L-カルニチン、リボフラビン、ニコチンアミド、ピオチン、ビタミンEを補給するとよいでしょう。
リンゴ酸	通常、数値がやや高い場合は、ナイアシンやコエンザイムQ10などの栄養素の必要性が高いことを示しています。リンゴ酸がクエン酸、フマル酸、2-ケトグルタル酸と同時に上昇している場合は、ミトコンドリアのエネルギー経路の機能障害が強く示唆されます。
2-オキソグルタル酸	尿中の数値が上昇するのは、食事性ビタミンの欠乏やサプリメントとしての2-ケトグルタル酸の摂取が原因かもしれません。2-オキソグルタル酸からコハク酸への変換には、コエンザイムA (パントテン酸由来)、リボフラビン由来のフラビンアデニンジヌクレオチド (FAD)、チアミンが必要です。
アコニット酸	クエン酸とアコニット酸を代謝する酵素であるアコニターゼは、グルタチオンに依存しています。ミトコンドリア障害 (複合体やピアソン症候群など) で上昇します。アコニット酸の上昇は、還元型グルタチオンの必要性を示している可能性があります。
クエン酸	クエン酸の増加は、クエン酸を含む食品の摂取量の増加によるか、腸内酵母がクエン酸を産生するか、あるいはヒトのクエン酸回路を阻害している可能性があります。クエン酸の増加は、アコニターゼという酵素がアコニット酸とクエン酸の両方を代謝するのに必要なグルタチオンの枯渇を示すこともあります。ピログルタミン酸の値が低い場合は、グルタチオンやn-アセチルシステインを含むサプリメントを検討しましょう。

## ミトコンドリアマーカー - アミノ酸代謝物

3-メチルグルタル酸 3-メチルグルタコン酸	著しい増加は、アミノ酸であるロイシンの代謝能力の低下によるものでしょう。この異常は遺伝病であるメチルグルタミン酸尿症やミトコンドリア障害で見られます。3-メチルグルタコン酸も上昇することがあります。コエンザイムQ10、ナイアシン、L-カルニチン、アセチル-L-カルニチン、リボフラビン、ニコチンアミド、ピオチン、ビタミンEの補給が有効です。
3-ヒドロキシグルタル酸	グルタリルCoAデヒドロゲナーゼ欠損症のマーカー。この酵素はリジン、ヒドロキシリジン、トリプトファンに分解に関与し、遺伝性疾患であるグルタル酸尿症1型と関連しています。3-ヒドロキシグルタル酸の上昇は、グルタル酸およびグルタコン酸と合併して起こることがあります。グルタリルCoAデヒドロゲナーゼ欠損症の症状は様々で、正常に見える人もいれば、脳症、自閉症、脳性麻痺、その他の神経学的異常を示す人もいます。治療には、リジンの少ない食事とカルニチンの補給が必要です。わずかな上昇はミトコンドリア機能障害を示すことがあります。

## 神経伝達物質の代謝

### フェニルアラニンとチロシン代謝物

HVA 及び VMA	ドーパミンの代謝産物であるHVA (ホモバニリン酸) およびエピネフリンとノルエピネフリンの代謝産物であるVMA (バニルマンデル酸) は、副腎からのカテコールアミン産生を増加させるストレスや、鉛中毒により上昇することが多いです。HVAの上昇は、L DOPA、ドーパミン、フェニルアラニン、チロシンの摂取や、クロストリジウム菌の代謝物によっても生じます。
HVA/VMA 率	この比率の上昇は、ドーパミンβ水酸化酵素によるドーパミンからノルエピネフリンへの変換が低下した結果であることが多いです。この酵素の阻害は、HPHPA、4-クレゾール、4-ヒドロキシフェニル酢酸など、クロストリジウム菌の副産物によって一般的に引き起こされることが多いでしょう。
DOPAC	DOPAC (ジヒドロキシフェニル酢酸) もドーパミンの主要代謝物です。DOPAC値は、クロストリジウム菌の代謝産物、カビの代謝産物であるフサリン酸、ジスルフィラムなどの医薬品、アスパルテームのような食品添加物、または銅欠乏、ビタミンC欠乏、リンゴ酸欠乏によるDBH酵素の欠乏によるドーパミンβ水酸化酵素 (DBH) の阻害によって上昇する可能性があります。DOPACの生産量が少ないのは、フェニルアラニンやチロシンといったドーパミンの前駆体アミノ酸の摂取量や吸収量の減少、あるいはテトラヒドロピオプテリンやビタミンB6補酵素といったドーパミンの生合成に必要な補酵素の量の減少が原因である可能性があります。モノアミン酸化酵素 (MAO) 阻害剤による治療や、酵素活性の低下をコードするMAOやアルデヒド脱水素酵素 (ALDH) の遺伝子多型 (SNPs) により、DOPACレベルが低下することもあるでしょう。
HVA/DOPAC 率	DOPACからHVAへの変換が増加するのは、S-アデノシルメチオニン (SAMe) の過剰補給、および/または内因性SAMeを増加させるメチルテトラヒドロ葉酸やメチルコバラミンなどのサプリメントが原因かもしれません。DOPACからHVAへの変換の低下は、カテコール-O-メチルトランスフェラーゼ (COMT) の遺伝的欠損、および/またはS-アデノシルメチオニン (SAMe) の栄養学的欠損によって引き起こされることが最も一般的です。

## トリプトファン代謝物

5-ヒドロキシインドール酢酸	神経伝達物質セロトニンの代謝物。トリプトファンまたは5-ヒドロキシトリプトファン (5-HTP) の補給により値が上昇することがあります。値が低い場合は、神経伝達物質であるセロトニンの生成が不十分である可能性があります。アボカド、バナナ、トマト、スモモ、クルミ、パイナップル、ナスなど、セロトニンを多く含む食品を摂取すると、わずかに上昇することが多いでしょう。カルチノイド症候群では高値を示します。
キノリン酸	尿中の数値の増加は、微生物感染による慢性炎症、中枢神経系の変性、過剰なトリプトファンの補給、あるいはフタル酸エステルへの暴露など、さまざまな要因によって引き起こされる可能性があります。トリプトファンの補給をやめることで過剰なキノリン酸を減らし、感染症や環境汚染物質への暴露も減らしましょう。キノリン酸による脳の損傷は、アセチル-L-カルニチン、メラトニン、B6、ウコン、ニンニクを含むサプリメントによって軽減することができます。
キヌレン酸 (KYNA)	キヌレン酸が上昇する最も一般的な原因は、トリプトファンのサプリメントの使用と慢性感染症の存在です。キヌレニナーゼ欠乏症を伴う遺伝性疾患では、非常に高い尿値が認められます。

## ピリミジン代謝物 - 葉酸代謝

ウラシル	葉酸はウラシルのチミンへの変換にメチル供与体として関与するため、ウラシルの上昇は葉酸代謝の異常を示す可能性があります。ウラシルの上昇は自閉症児の約10%に認められます。
チミン	尿中チミンがわずかに上昇しても臨床的意義はないでしょう。高値は炎症性疾患やがんに関連しています。稀な遺伝病であるジヒドロピリミジンデヒドロゲナーゼ欠損症では、ピリミジンの上昇とチミンの上昇が報告されており、発作や自閉症と関連しています。

## ケトンと脂肪酸の酸化

3-ヒドロキシ酪酸 アセト酢酸	3-ヒドロキシ酪酸やアセト酢酸などのケトン体は、脂肪酸が急速または過剰に分解された最終産物です。ケトン体上昇の一般的な原因は、長期絶食、タンパク質栄養失調、高脂肪食、ビタミンB12欠乏症、重度の消化管カンジダ過剰増殖、肺感染症などです。
4-ヒドロキシ酪酸	尿中の4-ヒドロキシ酪酸の中程度の増加は、 $\gamma$ -ヒドロキシ酪酸としても知られる4-ヒドロキシ酪酸を含む栄養補助食品の摂取による可能性があります。非常に高値の場合は、コハク酸セミアルデヒド脱水素酵素欠損症を伴う遺伝的疾患の可能性があるのでしよう。
アジピン酸	アジピン酸がわずかに上昇するのは、ゼラチンや添加物としてアジピン酸を含む「ジャンク」フードの過剰摂取が原因かもしれません。アジピン酸の上昇は、脂肪酸代謝の異常を示すこともあります。L-カルニチンまたはL-アセチル-カルニチンを含む栄養補助食品が有効な場合があります。
スベリン酸 セバシン酸 エチルマロン酸 メチルコハク酸	オメガ脂肪酸代謝経路の尿中生成物の増加は、カルニチンの欠乏、絶食、ココナッツオイルや一部の乳児用ミルクからのトリグリセリドの摂取増加による可能性があります。数値が非常に高い場合は、遺伝的疾患の可能性が考えられます。脂肪酸酸化異常は低血糖や嗜眠と関連しています。原因にかかわらず、L-カルニチンまたはアセチル-L-カルニチンを含む栄養補助食品の摂取は、臨床症状を改善する可能性があります。

## 栄養素マーカー

メチルマロン酸 (ビタミンB12)	メチルマロン酸のわずかな上昇は、ビタミンB12欠乏症、または悪性貧血、消化管細菌代謝、吸収不良、胃腸炎などの他の要因に関連することが一般的です。数値が非常に高い場合は、遺伝的疾患の可能性があり得ます。
ピリドキシン酸 (ビタミンB6)	ビタミンB6の主要代謝物。ピリドキシン酸が高いと、直近のビタミンB6の摂取量が多いことを示します。個人によっては非常に高用量のビタミンB6を必要とする場合があるため、値が高いからといって必ずしもビタミンB6の摂取量を減らす必要があるとは限りません。数値が低い場合は、ビタミンB6が少ない、シュウ酸塩が多い、および/または神経伝達物質が少ないことを示します。
パントテン酸 (ビタミンB5)	必須ビタミン (ビタミンB5)。パントテン酸の高値は、最近のパントテン酸摂取量が多いことを示します。個人によっては非常に多量のパントテン酸を必要とする場合があるため、値が高いからといって必ずしもパントテン酸の摂取量を減らす必要はありません。
グルタル酸 (ビタミンB2)	高値はリボフラビン (ビタミンB2) 欠乏を示し、グルタル酸の中等度尿中増加の一般的要因です。その他の要因としては、脂肪酸の酸化異常、バルプロ酸 (デパケン) の代謝作用、セリアック病などが考えられます。数値が非常に高い場合は遺伝性疾患の可能性が高いです。リボフラビンとコエンザイムQ10を含む栄養補助食品を使用すると、臨床症状が改善することがあります。この化合物は自閉症児の約10%での上昇が示唆されています。
アスコルビン酸 (ビタミンC)	通常、サプリメントの摂取により上昇することが多いです。摂取量が極端に多く (2000mg/日以上)、アスコルビン酸がシュウ酸に変換され、腎結石のリスクが高まる可能性がある人を除けば、高値でも通常は心配ないでしょう。シュウ酸が正常範囲であれば、ビタミンCの上昇が腎結石の形成に寄与するとは考えにくいでしょう。
3-ヒドロキシ-3-メチルグルタル酸 (コエンザイムQ10)	コエンザイムQ10とコレステロールの前駆体。数値がわずかに上昇する場合は、胃腸の酵母の過剰増殖が原因である可能性があります。尿中HMGの中程度の増加は、コエンザイムQ10の合成低下を示すこともある。特定のコレステロール低下薬が合成経路を阻害し、HMG値が高くなる可能性があります。非常に高い値は、遺伝的疾患であるHMG酸尿症によって引き起こされる可能性があります。
N-アセチルシステイン酸	体内のグルタチオン貯蔵量を増やす強力な抗酸化物質。グルタチオンとともに、アセチルシステインは有害代謝物と直接結合します。アセチルシステインは特定の条件下では有益かもしれませんが、サプリメントの過剰使用は有害である可能性があります。
メチルクエン酸 (ビオチン) (ビタミンH)	高値は通常、ビオチン (ビタミンH) 欠乏を示します。ビオチン欠乏症は、吸収不良、生卵白の過剰摂取、食事性欠乏、または腸内細菌異常症によるものと考えられます。高値の場合は、ビオチン依存性酵素が関与する遺伝的疾患の存在を示し、非常に高用量のビオチン補給が必要となる場合があります。

## 解毒の指標

### グルタチオン

ピログルタミン酸	ピログルタミン酸はグルタチオンの代謝産物である。グルタチオンは抗酸化物質としての役割を果たすと同時に、肝臓で有毒化合物に抱合されます。数値の上昇は、アセトアミノフェン中毒のような有毒物質への曝露によるグルタチオン欠乏が最も一般的な原因です。ピログルタミン酸の上昇は、遺伝的疾患、ある種の抗生物質の代謝作用、ある種の乳児用ミルクの摂取によっても起こります。リポソーム・グルタチオンやN-アセチル・システインを補給すれば、グルタチオン濃度を上げることができるでしょう。セレンウムはグルタチオンの抗酸化活性に不可欠であり、通常、高品質のマルチビタミンから十分なセレンウムを摂取することができます。
2-ヒドロキシ酪酸	2-ヒドロキシ酪酸の上昇は、硫黄アミノ酸代謝産物であるシスタチオニンの分解による副産物であり、酸化ストレス時や有害物質の暴露により解毒の必要性が高まった場合に過剰に生成されることがあります。過剰な毒物曝露によってグルタチオンが枯渇すると、ピログルタミン酸も上昇することがあります。また、メチル化経路における特定の遺伝的SNPや、メチルテトラヒドロ葉酸、メチルB12、ベタインの欠乏によっても上昇することがあるでしょう。

### アンモニア過剰

オロチン酸	アンモニアの上昇は、アンモニア中毒に関連するのが最も一般的です。アンモニアの上昇は、肝臓に対する薬物毒性、ウイルス性肝感染、消化管出血、またはアンモニア代謝の先天性エラーに起因する可能性があります。遺伝性疾患の確認には、血漿中アミノ酸の検査が必要です。
-------	--

### アスパルテーム、サリチル酸塩、消化管細菌

2-ヒドロキシヒプリル酸	アミノ酸であるグリシンとヒドロキシ安息香酸 (サリチル酸) の結合体。アスピリン (サリチル酸塩) の摂取やサリチル酸産生胃腸菌の増殖により上昇することがあります。また、人工甘味料のアスパルテーム (ニュートラスイート) の摂取後にも上昇します。
--------------	---

## アミノ酸代謝物

2-ヒドロキシイソ吉草酸  
2-オキソイソ吉草酸  
3-メチル-2-オキソ吉草酸  
2-ヒドロキシイソカプロン酸  
2-オキソイソカプロン酸

尿中の分岐鎖アミノ酸代謝物の中程度の増加は、乳酸アシドーシス、エピソード性ケトーシス、またはビタミン、チアミンまたはリボ酸の欠乏に起因する可能性があります。尿中の2-ヒドロキシイソカプロン酸の上昇は、短腸症候群とも関連しています。分岐鎖アミノ酸代謝物の有意な増加は、遺伝性疾患であるメープルシロップ尿症 (MSUD) およびピルビン酸脱水素酵素欠損症と関連しています。軽度から中等度の上昇を示す患者は、臨床症状を改善するためにチアミンを含む栄養補助食品を使用することが考えられます。

2-オキソ-4-メチオール酪酸

先天性メチオニン代謝異常で高値を示します。遺伝性疾患の確認には血漿中アミノ酸の検査が必要です。

マンデル酸

食事性フェニルアラニンまたはフェニルアラニンの補給によって増加しますが、有害環境化合物であるスチレンへの暴露によっても増加します。遺伝性疾患であるフェニルケトン尿症 (PKU) では有意な上昇が認められています。血漿フェニルアラニン検査でPKUは除外されます。

フェニル乳酸

フェニルアラニンの代謝物。値の上昇は、食事性フェニルアラニンの摂取量の増加、または遺伝性疾患であるフェニルケトン尿症 (PKU) のヘテロ接合性保因状態 (ホモ接合性) を示しています。臨床的にPKUと診断された場合、その値は通常200mmol/molクレアチニンを超えます。

フェニルピルビン酸

中程度の高値は、フェニルアラニンの摂取、PKUの遺伝的保因状態、またはフェニルアラニン代謝に必要な補酵素であるピオプテリンの産生不全によって生じることがあるでしょう。非常に高い値は、遺伝性疾患であるPKUと関連していることを示しています。

ホモゲンチジン酸

ホモゲンチジン酸は遺伝性疾患であるホモゲンチジン酸尿症 (アルカプトン尿症) で上昇します。わずかな増加は、この疾患のヘテロ接合性遺伝的保因状態を示している可能性があります。

4-ヒドロキシフェニル乳酸

数値の上昇は一般的にチロシン血症と関連しており、これは乳幼児における酵素合成の未熟な発達や遺伝的欠乏に起因します。わずかな上昇は、チロシン摂取量の増加、細菌による腸内代謝、短腸症候群、または肝臓疾患による可能性があります。

N-アセチルアスパラギン酸

N-アセチルアスパラギン酸の上昇は、遺伝性疾患であるカルナバン病によるもので、脳のスポンジ状変性を引き起こす致死的な病気である可能性があります。

マロン酸

遺伝性疾患、マロニル-CoA脱炭酸酵素欠損症およびマロニル-CoA脱炭酸酵素活性が正常なマロン酸尿症に関連しています。尿中の値がわずかに上昇しても、臨床的に重要であるとは考えにくいでしょう。

## ミネラル代謝

リン酸

リン酸塩の尿中排泄量は食事からの摂取量に正比例します。リン酸塩を多く含む加工食品には、ソーダ、キャンディー、アイスクリーム、チョコレート、マヨネーズ、冷凍ピザ、市販の焼き菓子、肉類などがあります。過剰なリン酸塩は、甲状腺機能亢進症、ビタミンD抵抗性くる病、骨吸収による麻痺や骨折後の不動体化、ビタミンD中毒、1.5ppmを超える血中鉛濃度、腎尿細管障害、家族性低リン酸血症、代謝性アシドーシスとも関連しています。尿中リン酸値が低いのは、リン酸摂取量が少ない場合とビタミンD欠乏症に多くみられます。

Requisition #: 9900001  
 Patient Name: Sample Report  
 Date of Birth: 12/01/2021 Patient Age: 1  
 Patient Sex: F  
 Practitioner: NO PHYSICIAN  
 Date of Collection: 12/01/2022  
 Time of Collection: Not Given  
 Report Date: 09/04/2023

Organic Acids Test - Nutritional and Metabolic Profile

Metabolic Markers in Urine	Reference Range (mmol/mol creatinine)	Patient Value	Reference Population - Females Under Age 13
<b>Intestinal Microbial Overgrowth</b>			
<b>Yeast and Fungal Markers</b>			
1 Citramalic	≤ 6.3	1.0	
2 6-Hydroxymethyl-2-fluoro (Aspergillus)	≤ 30	4.0	
3 3-Oxoglutaric	≤ 0.62	H 2.0	
4 Furan-2,6-dicarboxylic (Aspergillus)	≤ 22	0.00	
6 Furan-carboxylglycine (Aspergillus)	≤ 3.6	0	
6 Tartaric (Aspergillus)	≤ 3.9	H 111	
7 Arabinose	≤ 56	0	
8 Carboxylic	≤ 34	0	
9 Tricarballic (Fusarium)	≤ 0.86	H 6.0	
<b>Bacterial Markers</b>			
10 Hippuric	≤ 717	1.0	
11 2-Hydroxyphenylacetic	≤ 1.1	H 4.0	
12 4-Hydroxybenzoic	0.08 - 2.0	L 0	
13 4-Hydroxyhippuric	≤ 27	0	
14 DHPHA (Beneficial Bacteria)	≤ 0.73	H 7.0	
<b>Clostridia Bacterial Markers</b>			
15 4-Hydroxyphenylacetic (C. difficile, C. scirvianus, C. ribeaburensis & others)	≤ 30	2.0	
16 HHPHA (C. sporogenes, C. caloritolerans, C. botulinum & others)	≤ 227	6.0	
17 4-Cresol (C. difficile)	≤ 76	6.0	
18 3-Indoleacetic (C. strikoloni, C. ribeaburensis, C. subterminale & others)	≤ 11	6.0	

Requisition #: 9900001  
 Patient Name: Sample Report  
 Date of Collection: 12/01/2022  
 Practitioner: NO PHYSICIAN

Metabolic Markers in Urine	Reference Range (mmol/mol creatinine)	Patient Value	Reference Population - Females Under Age 13
<b>Oxalate Metabolites</b>			
19 Glyceric	0.71 - 9.6	1.0	
20 Glycolic	20 - 202	L 1.0	
21 Oxalic	16 - 174	L 6.0	
<b>Glycolic Cycle Metabolites</b>			
22 Lactic	0.18 - 44	10	
23 Pyruvic	0.88 - 9.1	L 0	
<b>Mitochondrial Markers - Krebs Cycle Metabolites</b>			
24 Succinic	≤ 16	0.50	
25 Fumaric	0.04 - 1.3	0.50	
26 Malic	≤ 2.2	1.0	
27 2-Oxoglutaric	≤ 81	1.0	
28 Acetic	11 - 38	L 1.0	
29 Citric	69 - 440	L 1.0	
<b>Mitochondrial Markers - Amino Acid Metabolites</b>			
30 3-Methylglutaric	0.07 - 0.95	H 1.0	
31 3-Hydroxyglutaric	≤ 11	6.0	
32 3-Methylglutamic	≤ 6.4	0	
<b>Neurotransmitter Metabolites</b>			
<b>Phenylalanine and Tyrosine Metabolites</b>			
33 Homovanillic (HVA) (dopamine)	≤ 14	0	
34 Vanillylmandelic (VMA) (norepinephrine, epinephrine)	0.87 - 6.9	1.0	
35 HVA / VMA Ratio	0.12 - 3.0	L 0	
36 Dihydroxyphenylacetic (DOPAC) (dopamine)	0.07 - 4.0	H 6.0	
37 HVA / DOPAC Ratio	1.6 - 2.6	L 0	
<b>Tryptophan Metabolites</b>			
38 5-Hydroxyindoleacetic (5-HIAA) (serotonin)	≤ 7.7	1.0	
39 Quinolinic	0.63 - 6.7	L 0	
40 Kynurenic	≤ 4.1	1.0	

Requisition #: 9900001  
 Patient Name: Sample Report  
 Date of Collection: 12/01/2022  
 Practitioner: NO PHYSICIAN

Metabolic Markers in Urine	Reference Range (mmol/mol creatinine)	Patient Value	Reference Population - Females Under Age 13
<b>Pyrimidine Metabolites - Folate Metabolism</b>			
41 Uraic	≤ 19	0	
42 Thymine	0.01 - 0.89	L 0	
<b>Ketone and Fatty Acid Oxidation</b>			
43 3-Hydroxybutyric	≤ 4.1	0	
44 Acetoacetic	≤ 10	1.0	
46 Ethylmalonic	≤ 4.6	0.50	
46 Methylsuccinic	≤ 4.3	0.00	
47 Adipic	≤ 9.7	0	
48 Suberic	≤ 9.6	0	
49 Sebacic	≤ 0.37	H 1.0	
<b>Nutritional Markers</b>			
<b>Vitamin B12</b>			
60 Methylmalonic ●	≤ 6.2	6.0	
<b>Vitamin B6</b>			
51 Pyridoxic (B6)	≤ 69	1.0	
<b>Vitamin B5</b>			
52 Pantothenic (B5)	≤ 26	1.0	
<b>Vitamin B2 (Riboflavin)</b>			
63 Glutaric ●	≤ 1.1	1.0	
<b>Vitamin C</b>			
64 Ascorbic	10 - 200	L 0	
<b>Vitamin Q10 (CoQ10)</b>			
65 3-Hydroxy-3-methylglutaric ●	≤ 101	0	
<b>Glutathione Precursor and Chelating Agent</b>			
66 N-Acetylcysteine (NAC)	≤ 0.41	0	
<b>Biotin (Vitamin H)</b>			
67 Methylcitic ●	≤ 6.6	1.0	

Requisition #: 9900001  
 Patient Name: Sample Report  
 Date of Collection: 12/01/2022  
 Practitioner: NO PHYSICIAN

Metabolic Markers in Urine	Reference Range (mmol/mol creatinine)	Patient Value	Reference Population - Females Under Age 13
<b>Indicators of Detoxification</b>			
<b>Glutathione</b>			
68 Pyroglutamic ●	7.0 - 63	L 0	
<b>Methylation, Toxin exposure</b>			
69 2-Hydroxybutyric ●●	≤ 2.2	H 6.0	
<b>Ammonia Excess</b>			
69 Orotic	≤ 0.88	0	
<b>Aspartame, salicylates, or GI bacteria</b>			
61 2-Hydroxyhippuric	≤ 1.2	1.0	
● A high value for this marker may indicate a Glutathione deficiency. ●● High values may indicate methylation defects and/or toxic exposures.			
<b>Amino Acid Metabolites</b>			
62 2-Hydroxyisovaleric	≤ 2.0	1.0	
63 2-Oxoisovaleric	≤ 2.4	0	
64 3-Methyl-2-oxovaleric	≤ 2.0	H 3.0	
65 2-Hydroxyisocaproic	≤ 2.0	0	
66 2-Oxoisocaproic	≤ 2.0	0	
67 2-Oxo-4-methylbutyric	≤ 2.0	0	
68 Mandelic	≤ 2.0	1.0	
69 Phenylacetic	≤ 2.3	0	
70 Phenylpyruvic	≤ 2.3	0	
71 Homogentisic	≤ 2.0	0	
72 4-Hydroxyphenylacetic	≤ 2.0	1.0	
73 N-Acetylaspartic	≤ 38	0	
74 Malonic	≤ 12	1.0	
76 4-Hydroxybutyric	≤ 3.4	2.3	
<b>Mineral Metabolism</b>			
76 Phosphoric	1,000 - 7,300	L 380	