

## 小児のLDH、ALP

昭和大学医学教育推進室教授

高木 康

(聞き手 山内俊一)

---

成長期の小児の採血検査でLDHやALPが高値を示す。これは成長に伴うことと考えられるが、異常を疑ってアイソザイムを測定するのは正常と比して、どれくらい高値になったときかご教示ください。

<愛知県開業医>

---

**山内** 高木先生、今回のご質問は非常に大事な問題です。小児期、成長期、いろいろな検査指標は違ってくるのでしょうね。

**高木** おっしゃるとおりです。小児期では身体が大きく成長いたしますので、いろいろな血液中の検査項目は変化いたします。それが非常にダイナミックに動きますので、重要なことの一つとして基準値をしっかりと決めなくてはいけないことがあげられます。現在、日本では2つの大きな調査とか研究があります。

1つは、1996年に約1万6,000人の健常ボランティア、これはお母様もしくはお父様にご快諾いただいて、ボランティアの新生児・乳児からの小児検体を集めまして、その検査値の基準値を

決めたものです。104項目について検討され、日本で最も広範囲な、しかも多項目の基準値になっております。

**山内** そうしますと、それは現時点では確立したものと考えてよろしいのでしょうか。

**高木** 各年齢的なもの、新生児、乳児、幼児、学童期については、変動はある程度わかります。ただし、今回のご質問のようなALP（アルカリホスファターゼ）、あるいはLDHにつきましては、1996年と現在とは測定系が少し変わってきておりますので、同じような数値、測定値を用いることはできません。

**山内** それはそうですね。

**高木** それで、2008年に国立成育医療センターで、今度は患者のデータを

使いまして、異常値だけを除外した潜在基準値抽出法というのがありますがけれども、それをういまして、アルカリホスファターゼあるいはLDHの基準値を決めました。

**山内** それですと当然ながら今おっしゃったデータは、今の検査値に近いか、同じということですね。

**高木** そうですね。検査の数字として同じになっております。

**山内** 具体的にはどうかたちで行われているのでしょうか。

**高木** 患者のデータの中から、異常と思われるデータを全部除外して行って、正常と思われるデータだけをピックアップして、これを統計処理します。特定の疾患で、これは異常だろうと思われる検査値、あるいは並外れて大きな値もしくは小さな値のデータについては、それを除外いたします。

**山内** 先ほどの、少し古いですが1996年のデータは、当然値は違うのですが、傾向といいますか、成長に伴う変化といったもの、これは同じようなものだったのでしょうか。

**高木** 変動の傾向はまったく同じでした。

**山内** そういう新しいものに基づいてということで、今回のご質問の各論に移らせていただきますが、まず最初のご質問が、LDH、これはお子さんではどういう値、ないし変化なのでしょううか。

**高木** LDHにつきましては、新生児ではだいたい大人の1.5～2倍ぐらいの値で、ピークは生後10カ月ぐらいに約2倍ぐらいになりまして、それから徐々に下がって行って、最終的には14～15歳ぐらいで成人値になる変動です。

**山内** ちなみに、ほかに肝臓関係でASTやALTがありますが、このあたりの変化とは一致するのでしょうか。

**高木** 肝障害マーカーのAST、ALTもほぼ同じような変動をしておりますので、LDHもおそらく起源は肝臓に由来しているのではないかと考えられております。

**山内** 先ほどお話に出てまいりましたが、測定方法が随分違うということですが、値としてもかなり違いがあるのでしょうか。

**高木** LDHにつきましては、2つの測定系が昔からあります。基質にピルビン酸を使う方法と、乳酸を使う方法です。値がだいたい倍違いまして、ピルビン酸を基質にすると200～400単位、今使われております乳酸を基質にすると、100～200単位ぐらいが基準値です。

**山内** それはたいへんな差ですね。

**高木** そうです。

**山内** 現実問題として、LDHというのはいろいろな臓器が出すということが知られているわけですが、先ほどのAST、ALTとの関係からいくと、肝臓が主体というふうに見てよろしいのでしょうか。

**高木** 肝臓が主ですが、そのほかに赤血球、心筋、それから筋肉、骨格筋にも存在します。ですから溶血性貧血、心筋梗塞、筋ジストロフィーではLDHが高くなります。

**山内** そうすると、アイソザイムの測定というのは大事ということですね。

**高木** そうですね。アイソザイムは、LDHにつきましては、HとM (heartとmuscle) という2つのサブユニットがありまして、その四量体ですので、全部で5つのアイソザイムがあります。LDHの1というのは主に心筋に特異性がありまして、LDHの5が肝臓に特異性があります。

**山内** 比較的ありふれた検査指標ですが、それでも、例えば乳幼児であえて測るわけですから、何か病気を疑っているときだろうということですので、アイソザイムで確認するという作業は非常に重要と考えてよろしいわけですね。

**高木** そうだと思います。LDHにつきましては、血液疾患、それと骨格筋の疾患、筋ジストロフィーなどが疑われた場合にアイソザイムを検査すると思います。

**山内** 子ども相手の検査になりますから、独特の落とし穴みたいなものは何かないのでしょうか。

**高木** あります。それは乳幼児ですと採血が非常に難しい。ときに、機械的な溶血を起こします。赤血球には血

漿の200倍ぐらいのLDHがありますので、溶血をしますと、LDHが少し高めになります。

**山内** そのあたりは本当に要注意ということになりますね。

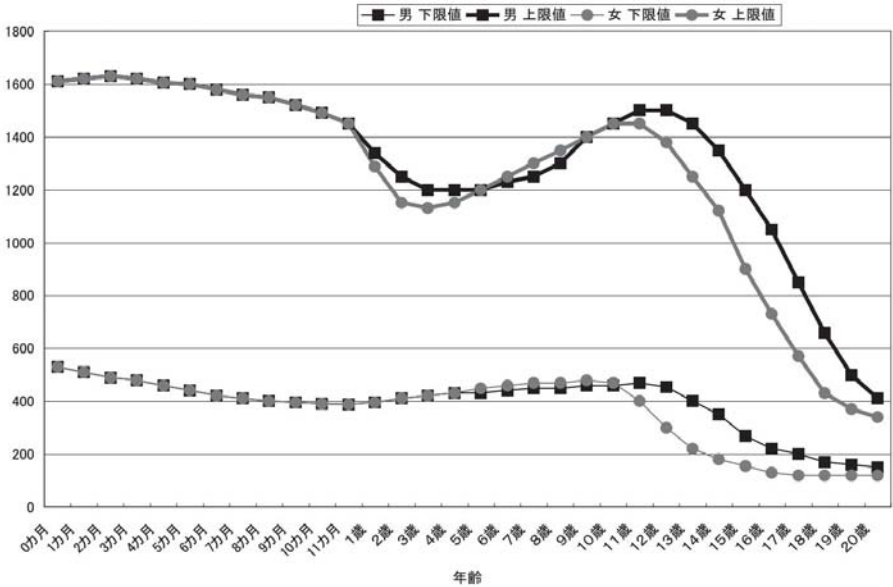
**高木** そうですね。

**山内** 次にアルカリホスファターゼのほうに移らせていただきます。こちらのほうもいろいろなタイプがあるかと思いますが。

**高木** アルカリホスファターゼにつきましては、6つのアイソザイムがありまして、1が肝・胆管細胞の膜に結合しているアルカリホスファターゼ、これは閉塞性黄疸で出現しますので、健康のときには見つかりません。2が肝由来でして、これは健康な患者さんでも出現します。3が骨です。骨芽細胞から出てくるアルカリホスファターゼです。4が胎盤型。ですから、妊娠しますと、アルカリホスファターゼ4が増えます。5が小腸型でして、小腸型はB型とO型の方が食事を取りますと、小腸型のアルカリホスファターゼが出現します。だいたい10~20単位ぐらいは増えるといわれております。6が、これはちょっと異常ですけれども、免疫グロブリンと結合しているアルカリホスファターゼ。この6つですけれども、健常人では肝臓と骨由来のアルカリホスファターゼということになります。

**山内** 小児ですと、骨はかなり問題

図 小児の基準値 (ALP)



田中敏章、他：潜在基準値抽出法による小児臨床検査基準範囲の設定。  
日本小児科学会雑誌 112：1117-1132、2008より図作成

になりそうですね。

**高木** そうですね。骨芽細胞からアルカリホスファターゼが出ますので、通常、成人のだいたい3～5倍ぐらいの高値になります。

**山内** かなり成長の影響を受けるということですね。LDHと同じような年齢による変化といったもの、これはいかがなのでしょう。

**高木** アルカリホスファターゼにつきましては、骨芽細胞から出ると先ほど申し上げましたけれども、だいたい

2～3カ月のところに一つのピーク。それから、骨が成長する、男性ですとだいたい12歳前後、女性ですと、それよりも少し若い10歳前後にアルカリホスファターゼのピークが認められます。

**山内** そうしますと、アルカリホスファターゼに関しましては、ある意味、非常に成長の影響を受けやすいということで、アイソザイムを測った場合に、骨型ですと、少しの間様子を見るというかたちになってしまいますね。

**高木** それで結構だと思います。

**山内** それ以外のものだと、子どもの場合、どういうものが特に問題になるのでしょうか。

**高木** 子どもの場合だと、ご存じのように、まず肝由来です。特に閉塞性の障害の場合、肝疾患の場合にはアルカリホスファターゼの先ほど申しました1が増えてまいります。それから、非常にまれですけども、悪性腫瘍です。悪性腫瘍につきましては胎盤由来のアルカリホスファターゼが増えることがあります。胎盤由来のものは熱に強いのですけれども、これは種の保存ということから考えても合理的です。熱に強い胎盤由来のアルカリホスファターゼが増えてくるのが特徴です。

**山内** そうしますと、アイソザイム

を測るというのはむしろ非常に重要と  
いっていいわけですね。

**高木** そう思います。特に、アルカリホスファターゼが5倍以上に上昇することはあまりありませんので、1,500、1,600単位以上になりましたら、アイソザイム分析をしていただいて、骨芽細胞由来なのか、骨の成長に従っているのか、そのほかの疾患、肝疾患や悪性疾患に付随しているものなのかを検査していただければと思っています。

**山内** むろん、関連する疾患マーカーのほうのさらなる検索が必要になるということですね。

**高木** そうです。

**山内** どうもありがとうございました。