

運動とCPK

昭和大学医学教育学・卒後臨床研修センター長

高木 康

(聞き手 池脇克則)

一般的な運動で、CPK（クレアチンホスフォキナーゼ）はどのくらい上昇するのでしょうか（年齢にもよると思いますが）。

43歳男性で、前日ジムで運動された方に採血を行ったところ、CPKが9,255 U/Lと著増していました。CPKがどの程度までなら様子見でよいのでしょうか。また、CPKが著増する場合は運動制限すべきでしょうか。

<大阪府開業医>

池脇 運動とCPK、クレアチンホスフォキナーゼということで、スタチンなどの投与中にCPKを気にされている先生は多いと思いますが、それに関連した質問です。

まず、確認ですが、質問にはCPKと書いてありますけれども、CKという呼び名もよく聞きます。今はどちらを使うのでしょうか。

高木 従来は、クレアチンホスフォキナーゼ（CPK）と言っていましたけれども、今はクレアチンキナーゼ、CKが一般的に使われるようになってきました。医師国家試験でも今はCPKではなくて、CKという表示になっています。

池脇 ではCKということで話を進

めたいと思いますけれども、今回の質問は、43歳の男性が前日、ジムで運動して、採血をしたらCKが9,255U/Lとすごく上がっていたということですが、まずCKの基本的なところから教えてください。

高木 CKは、クレアチンリン酸とクレアチンの反応を触媒する酵素です。そのときに共役反応としてADPからATPへの反応が起こります。このATPは、高エネルギーリン酸ですので、エネルギーを供給するうえで非常に重要な酵素です。特にCKが多く含まれるのは筋肉で、筋肉の収縮時のエネルギー供給に関しては非常に大きな役割を果たしています。

池脇 エネルギー供給ということは筋肉の中でも骨格筋、心筋に多く含まれているのですね。

高木 そうですね。

池脇 CKはアイソザイム、これも臓器ごとのアイソザイムということなのでしょう。

高木 細胞上清中のCKには3つのアイソザイムが存在します。CKは2つのサブユニット、MとBからなる二量体ですので、CK-MM、CK-MBとCK-BBの3つのアイソザイムが存在します。骨格筋にはCK-MMが非常に多くて、心筋にはCK-MBがかなり含まれています。骨格筋に比べると、だいたい3～4倍ぐらい多く含まれています。

それから、CK-BBは脳に多く含まれています。ただ、脳にはBBB、blood brain barrierがあるので、脳が傷害されても、BBBが傷害されないかぎりには血中に出現しません。したがって、血中CKは骨格筋と心筋の傷害を反映する酵素だと考えていただいて結構です。

池脇 CKも、どの臓器由来かによって、どういう疾患を考えるか。今回の場合は運動負荷ということですから、疾患ごとのCKが高いときの考え方についてはどうでしょうか。

高木 総CK活性が高い場合に、まず行っていただきたいのはCKアイソザイム分析です。そして、総CK活性とCK-MB活性を比較して、CK-MBが

総CK活性の10%以上ですと、心筋傷害が考えられます。ですから、心筋梗塞とか心筋炎などいろいろな心筋傷害を引き起こす疾患を考えていただきたいです。一方、CK-MB活性の比率が多くなく10%以下の場合には、骨格筋由来のことが多いですから、筋ジストロフィ症とか皮膚筋炎などの骨格筋の挫滅を起こす疾患を考えていただきたいです。

池脇 このあたりは読者の先生方もよくご存じのところ、CCUで入院した患者さんのCK-MBの変動を追いますが、そういう臓器分布もありますけれども、生理的な変動もあるのでしょうか。

高木 CKは、骨格筋に非常に多く含まれていますので、筋肉の量にわりと比例します。このため総CK活性は男女差、男性のほうが女性よりも高い微量成分の一つに数えられています。総CK活性の基準範囲は50～200U/Lですけれど、上限値は男性のほうが少し高く220U/Lぐらい、女性は少し低く180U/Lぐらいと考えてください。

池脇 CKの中の筋由来のいわゆるCK-MMというのは、当然男性のほうが筋肉量が多いので、基準値も高い。そして、運動で変動するのですね。

高木 筋肉運動と総CK活性の変動については我々の実験があります。5名の学生に10kmのマラソンをしてもらい、2日後に採血して総CK活性を測

定しました。そうしますとマラソン前に比べてマラソン後では、平均で40倍ぐらい上昇し、CK活性ではだいたい4,000U/Lぐらい、高い学生では1万U/L近くまで上昇しました。

池脇 けっこうなレベルですね。ピークはだいたい2日ぐらいなのでしょうか。

高木 この実験のときは2日後に採血しましたが、日ごろ筋肉運動されている方と、筋肉運動されていない方は多少ピークが違うようです。別の実験では日ごろ運動されている方は、8～16時間と24～36時間にピークが認められ、一方、運動していない方では、ちょっと遅れて、16時間前後と3～5日後にピークを示す変動が報告されています。

池脇 今回の質問ですと、運動した翌日に1万U/L弱となると、その翌日はもっと高いかもしれないですね。

高木 そうですね。この質問の方ですと、ジムでどのぐらいの筋肉運動をされているかわかりませんが、かなりハードな筋肉運動でしたら、少し遅れてもう少し高値になるかもしれません。しかも、この方が初めてあるいは久しぶりに運動された場合では、それよりかなり遅れてピークとなるかもしれません。

池脇 そのあたりの情報がありませんけれども、日ごろ運動されている人というよりも、久しぶりにちょっと頑

張った翌日の採血という感じがします。

高木 そうでしょうね。きっと、多少筋肉が痛いということもあって採血されたと考えますと、1万U/L近くても、それほどまれではないと考えます。

池脇 1万U/Lというと、運動の負荷としては強めの負荷になりますか。

高木 強めですね。かなりハードだと思えます。

池脇 筋肉の中に存在するCK-MMが、細胞が壊れて出てくるのではなくて、何か透過性が亢進して出てくるのでしょうか。

高木 一般的には、筋肉運動が軽くてCK活性が低い場合には、先生がおっしゃったように、筋細胞内のエネルギーが低下して、透過性が亢進し、筋肉筋細胞膜に穴があいて、そこからCKが出てくる逸脱という機序で血中に出現しますが、激しい筋肉運動で筋細胞自体が損傷した場合には、直接血中に出てくるというかたちになります。

池脇 いわゆる挫滅によって中のものが出たということですが、1万U/Lぐらいだと多少そういう要素もあるのでしょうか。

高木 ありますね。この患者さんの場合は、多少なりとも筋肉が挫滅していると考えたほうがいいのかもありません。

池脇 個人的な印象ですけれども、1,000U/Lを超えない程度でしたら、ま

あまあ上がっても安心して見られますけれども、このぐらいの数字になると、横紋筋融解症から腎不全もないわけではないかと疑ってしまいますが。

高木 先生が今おっしゃったように、脂質異常症治療薬のスタチン系薬剤やフィbrate系薬剤、ある種の抗菌薬や抗精神病薬などを服用すると、横紋筋融解症になることがあります。この場合にはCK活性が1万U/L以上にもなります。筋肉が融解すると、筋肉中からミオグロビンが出てきます。このミオグロビンが腎尿細管を閉塞する急性腎不全になることにもなります。これら薬剤を使用する際には、横紋筋融解症の発生に注意が必要と思います。

池脇 今回の質問では、1万U/Lぐらいまで上がっていますが、どの程度までなら様子を見られるでしょうか。ミオグロビンが出ているかどうか、そういったほかの情報も必要でしょうか。

高木 そう思います。少なくともミオグロビンは測っていただいたほうが、このような方にはいいと思います。腎臓の傷害については腎機能に関連する検査を行うことも必要と思います。

池脇 運動制限をすべきかどうか。さすがにこのぐらい高いとどうか、という感じがしますが、どうでしょうか。

高木 そうですね。ただ、いろいろな実験がありますが、3日後もしくは1週間後にまた同じような負荷、筋肉の運動負荷を加えた場合には、CKはそれほど上がらないという報告もあります。今回の筋肉運動で血中CKが非常に上昇したけれど、次回も同じ筋肉運動をした場合にはそれほど上がらないこともあるかもしれません。

池脇 今回こういうエピソードがあったから、恒常的に運動制限というわけではなくて、少なくとも今回のエピソードをきちんと乗り切るという考えから、その間はしばらく運動は控えていただく。

高木 それが一番大事なことだと思います。

池脇 この方がもう少し高齢の方で、スタチンとかフィbrateをのんでいて、このぐらいの数字になってしまった場合には、とりあえず薬は中止でしょうか。

高木 そうですね。血中CKが異常高値の場合には、患者さんの服用している薬剤の影響や、医原性も考えて薬を中止するなどの対応が必要だと考えます。

池脇 どうもありがとうございました。