

## 1) 真夏になる前に暑さに強い体を作ろう！

本格的な季節の到来前の5月-6月に、「やや暑い環境」で「ややきつい」と感じる運動を1日30分間、1-8週間実施すると暑さに強い体になります。さらに、その運動直後にミルクのような糖質と蛋白質を豊富に含んだ食品を摂取するとより高い効果が得られます。

### 「解説」

・熱中症を防止するために、あらかじめ血液量を増加させることが有効なのです。そのためには、「やや暑い環境（気温 25-30℃、相対湿度 50-70%）」で、一回に 300-500ml の汗をかくような「ややきついと感じる運動」を、1日に 15-30 分間、1 週間に 3-4 日、1-8 週間繰り返すことで血液量が 200-300ml 増加します。さらに、最近、日々のこの運動後の 30 分以内に高い糖質（15-30 g）と蛋白質（10-20 g）を含むミルクなどの食品を摂取すると、その効果が倍増することが明らかになっています。この程度の血液量の増加で体温調節能が 20-50% も改善するのです。

・中高年の方や若くても体力に自信がない方には「ややきついと感じる運動」として「インターバル速歩」がお薦めです。そのやり方を簡単に説明しましょう。

1) 朝夕の比較的涼しい時間帯を選びます。

2) 服装は軽い運動ができる程度のもので、靴は底が柔らかく曲がり易く、かかとにクッション性のあるものを選びます。

3) 数分間の下半身を中心とした軽いストレッチを行った後、図に示すように、視線は 25 m 程度前方に向け、背筋を伸ばした姿勢を保ちます。



4) 足の踏み出しはできるだけ大股になるように行い、踵から着地します。慣れないうちは、1、2、3とカウントして、3歩目を大きく踏み出すようにします。この際、腕を直角に曲げ前後に大きく振ると大股になり易いです。

5) 速歩のスピードは5分間歩いていると少し汗ばむ程度、10分間歩いていると息が弾み、動悸はするが、もし、友人と歩いているのなら軽い会話ができる程度、15分間歩いていると脛に軽い痛みを感じる程度を目安とします。

6) 速歩の期間は3分間を基準としますが、これは、大部分の人が、これ以上の歩行継続を困難と感じるからです。したがって、3分間の速歩のあとに3分間のゆっくり歩きを挟むと、また、速歩をしよう、という気分になります。また、時計で正確に時間を測定しなくても、電柱などウォーキングコースの適当な目印にしたがって自分で設定してもよいです。このセットを、1日に5回以上、1週間に4日以上を繰り返します。

7) 1日のインターバル速歩終了後、30分以内にミルクなど高い糖質(15g)、蛋白質(10g)を含む食品を摂取することをお勧めします。

以上のトレーニングで、最初の1週間は少し辛いですが、その後同じ暑さで同じ運動をしても涼しく感じられるはずで

・若くて体力に自信のある方にとって「ややきつい運動」とは、野外でのジョギングやジムなどの体育施設内でのトレッドミル、自転車エルゴメータを用いた運動になります。「ややきつい運動」とは、運動開始後5分間の心拍数が20歳代で1分間あたり130拍程度、40歳代で110拍程度になるような負荷です。その後、「やや暑い環境(気温25-30℃、相対湿度50-70%)」で、この負荷で運動していると、体温が上昇し、それにつれて心拍数が上昇し、30分後には1分間あたり20拍程度上昇します。しかし、1週間このトレーニングを繰り返すとより多くの汗をかくようになって、その結果、同じ環境で同じ運動をしても以前ほど暑さを感じなくなり、運動中の心拍数の上昇も20%程度低下します。さらに、一日の運動トレーニング後の30分以内に、ミルクなどの高い糖質(30g)、蛋白質(20g)を摂取するとその効果が倍増します。この摂取量は日常の摂取量を考慮し中高齢者に比べ多く設定されています。

・何故、血液量の増加が熱中症予防に重要かというと、ヒトは二本足で運動し、大量の発汗、皮膚血流量で運動によって発生した体熱を体外に放散する点で他の動物種より断然優れています。そのおかげで誕生以来熱帯を含め地球上の広い範囲に棲息してきました。

・しかし、二本足(立位)で運動するためにはヒトは循環調節に大きいリスクを背負っています。すなわち、立位姿勢では全血液量の70%が心臓より下に位置しているために、例えば、脱水によって血液量が少しか減っても心臓へ戻る血液量を維持できず、心臓から拍出される血液量が減少してしまうのです。その結果、動脈圧を保てなくなって脳に十分な血流を供給できず失神してしまいます。

・それを防止するために、ヒトでは心臓に返ってくる血液量を心房の圧受容体でたえずモニターし、もしそれが低下した場合には瞬時に皮膚血管拡張を抑制して皮膚血流量を低下させ、それに伴って発汗量も低下させてしまいます。その結果、皮膚表面からの熱放散が減少し、うつ熱がおこり、最悪の場合、熱中症に陥ってしまうのです。

・したがって、血液量を増加させることで心臓から拍出される血液量に余裕ができ、その分、体温調節能が改善するのです。

#### 「参考文献」

- Goto M et al., Protein and carbohydrate supplement during 5-day aerobic training enhanced plasma volume expansion and thermoregulatory adaptation in young men, J. Appl. Physiol. 109: 1247-1255, 2011.
- Morikawa M et al. Physical fitness and indices of lifestyle-related diseases before and after interval walking training in middle aged and older males and females, Br. J. Sports Med. 45: 216-224, 2011.
- Nemoto K et. al. Effects of high intensity interval walking training on physical fitness and blood pressure in middle-aged and older people, Mayo Clin. Proc. 82: 803-811, 2007.
- Nose H et al., Involvement of sodium retention hormones during rehydration in humans, J. Appl. Physiol. 65: 332-336, 1988.
- Okazaki K et al., Effects of exercise training on thermoregulatory responses and blood volume in older men, J. Appl. Physiol. 93: 1630-1637, 2002.
- Okazaki K et al., Protein carbohydrate supplementation after exercise increases plasma volume and albumin content in older and young men, J. Appl. Physiol. 107: 770-779, 2009.
- Okazaki K et al., Impact of protein and carbohydrate supplementation on plasma volume expansion and thermoregulatory adaptation by aerobic training in older men, J. Appl. Physiol. 107:770-779, 2009.
- Okazaki K et al. Protein and carbohydrate supplementation increases aerobic and thermoregulatory capacities, J. Physiol. (Lond.) 587: 5585-5590, 2009.
- Rowell LB: Human Circulation Regulation during Physical Stress, Oxford University Press, New York, pp137-212, 1986.