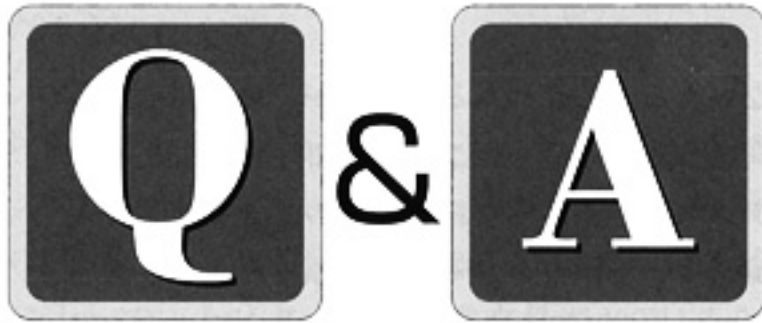


# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



米井 嘉一 *Yoshikazu Yonei*

同志社大学大学院生命医科学研究科  
 アンチエイジングリサーチセンター教授

E-mail: yyonei@mail.doshisha.ac.jp

## 指導士のためのQ&A

Q1

運動と免疫に関して正しいのはどれか。

- a. 健康増進のための適度な運動として、運動強度50~60%、1日20~60分、週3日以上、長期間継続することが奨励されている。
- b. 免疫学的視点からはオープンウィンドウのような免疫刺激状態を生じさせるとよい。
- c. トレーニング後は十分に休息を取ってオープンウィンドウ状態を保つべきである。
- d. 運動初心者は初めから強度の負荷運動を行ったほうが免疫抑制を起こさない。
- e. 運動によって局所的に炎症性サイトカイン産生を促すことはない。

A :

解説

今回は健康運動指導士養成講習会テキスト（第4章 運動生理学、7. 運動と免疫能）を参考に運動と免疫との関連に焦点を当てた。

適度な運動によって免疫機能は向上し、感染症リスクは減少するが、長距離マラソンのような激しい運動や過酷なトレーニングは免疫機能を低下させ、易感染性を惹起する。運動と免疫機能（感染症のリスク）についてはJカーブモデルが提唱されている（図1）。適度な運動は皮膚や粘膜に機会的刺激を与え、局所免疫機能を高める。皮膚・粘膜バリア機能を高め、病原体の進入を防御する。次段階として、好中球、単球、マクロファージなどの貪食細胞の機能を刺激する。また、皮膚や骨格筋の

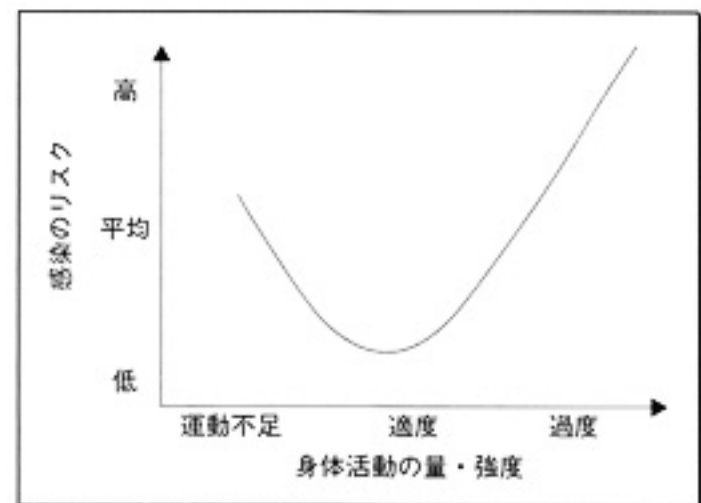


図1. 運動と感染リスクに関するJカーブ

(Nieman DC. Med Sci Sports Exer 26: 128-139, 1994)

より引用改変)

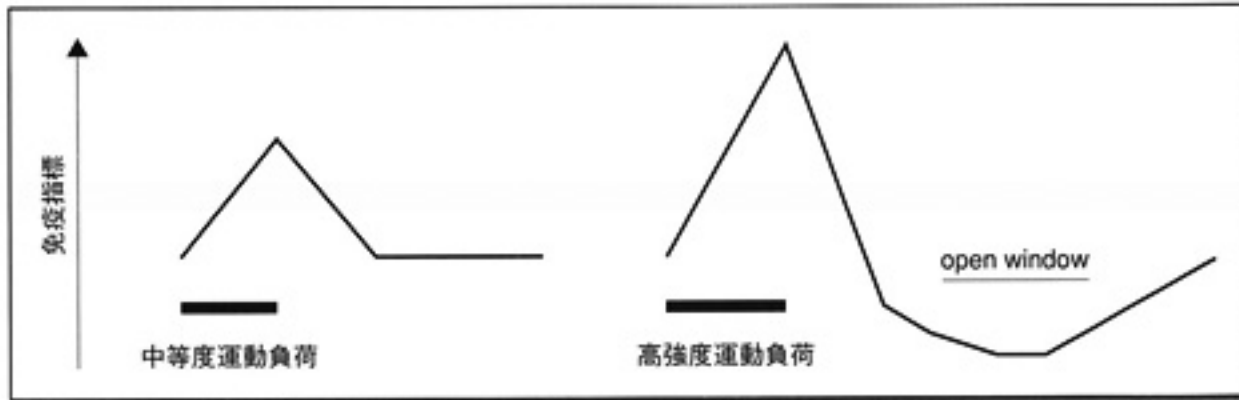


図2 過剰運動後に生じる一過性免疫抑制状態（オープンウィンドウ説）  
 (Pedersen BK, et al. Acta Physiol Scand 162 : 325-332, 1998より引用改変)

血流を増加させ、新陳代謝の活性化をもたらす。これらは若くて健康な皮膚、骨格筋を保つのに有用である。

免疫力を向上させ健康増進のための適度な運動として、運動強度50～60%、1日20～60分、週3日以上、長期間継続することが奨励されている。しかし、過酷な運動を行うと、運動後数時間にわたり分泌型IgA、NK細胞数および活性、T細胞機能が一時的に低下した状態となる。この間に病原体に対して窓を開け放ち、その結果として易感染性となる。この状態をオープンウィンド

ウと呼ぶ（図2）。免疫学的視点からはこのような免疫抑制状態を避ける。運動後は十分な休養と適切な栄養補給を行い、オープンウィンドウ状態の蓄積、長期化を避ける。運動初心者では、運動強度を初めは軽度とし、徐々にアップしながら運動を継続させる。これにより急激なストレス反応を避け、筋肉の炎症を予防し、免疫抑制による弊害を避けることができる。軽度な運動であれば局所的炎症性サイトカイン産生は少ないが、過酷な運動は皮膚、筋、関節に局所的炎症を惹起する。

（答え：a）

## Q2

運動時の健康管理について正しいのはどれか。3つ選べ。

- ①運動時に栄養管理として糖分、蛋白質のみならずビタミン、微量元素などの栄養素の適度の摂取が必要である。
- ②血中グルタミン濃度は低いほうがよい。
- ③精神的ストレス負荷時にも積極的に運動を促す。
- ④運動中および前後の水分補給により、唾液分泌を増やし、分泌型IgAの低下を予防する。
- ⑤暑熱環境下では水分補給やクーリングにより体温調節が重要である。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

## A :

### 解説

運動による健康増進効果を引き出すためには、運動時の健康管理が重要である。栄養管理として糖分、蛋白質のみならずビタミン、微量元素などの栄養素が過不足なく摂取されるような配慮が必要である。運動時に適切な血糖値を保つことは重要であるが、運動後にジュース、缶コーヒー、炭酸飲料（糖含有）を摂取する際は急激な血糖上昇とインスリン分泌をきたさないよう配慮すべき

である。このような運動後の糖分過剰摂取が脂肪肝やγGTP上昇を惹起する場合がある。グルタミン濃度は免疫細胞のエネルギー基質となるので、血中濃度は低下しすぎないほうがよい。運動は身体に対してストレス負荷の要因となる。運動はACTHやコルチゾル分泌を促すので、極度の精神的ストレス負荷時には避けるべきである。ストレスによるダメージから十分回復してから運動

を行うほうが安全である。運動中および前後の水分補給は重要である。第一に、脱水症や熱中症の予防となる。また、唾液分泌を促し、分泌型IgAの低下を予防する上

でも重要である。暑熱環境下で激しい運動を行うと、高サイトカイン血症が生じやすくなるため、適切な水分補給やクーリングによる体温調節が重要である。

(答え:c)

## 専門医のためのQ&A

# Q1

適度な運動の長期的効果として正しいのはどれか。3つ選べ。

- ①急性上気道炎(感冒)の発症頻度の減少
- ②NK細胞活性の増加
- ③マクロファージ機能の低下
- ④コロニー刺激因子の機能抑制
- ⑤分泌型IgA分泌能の増加

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

# A :

### 解説

適度な運動を長期的に行うことにより、免疫機能に対してさまざまな好影響を及ぼす。気道粘膜が適度な刺激を受ける結果、IgGや分泌型IgAの分泌能が増加し、病原体への抵抗力が増す結果、急性上気道炎(感冒)などの発症頻度が減少する。その他の機序として、粘膜局所では好中球や単球を産生・動員するコロニー刺激因子(colony-stimulating factor; G-CSF, GM-CSF, M-CSF

など)や、炎症局所の白血球を遊走させる走化性因子活性を有するケモカイン(IL-8, MCP-1など)が上昇する。また、NK細胞活性、リンパ球増殖能、Th1優位のサイトカインバランス、マクロファージ機能に関して好影響を及ぼす。発癌や癌再発の予防効果についても多くの疫学調査成績があり、大腸癌ではほぼ確実、肺癌と乳癌では可能性ありといわれている。

(答え:b)

# Q2

適度な運動の動脈硬化への作用として正しいのはどれか。3つ選べ。

- ①適度な運動習慣は炎症反応を軽減し、動脈硬化性疾患リスクを下げる可能性がある。
- ②適度な運動習慣は炎症マーカーIL-6を増加させる。
- ③虚血性心疾患や脳血管疾患に対する予防効果はない。
- ④適度な運動習慣は炎症マーカーCRPを低下させる。
- ⑤適度な運動は抗炎症性サイトカインIL-10の上昇をもたらす。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

**A** : **解説**

虚血性心疾患や脳血管疾患の原因である動脈硬化は、脂質代謝異常や高血圧、高血糖に加え、炎症の関与が指摘されている。適度な運動習慣の継続は、炎症マーカー

のC反応性蛋白（CRP）やIL-6を低下させ、抗炎症性サイトカインIL-10上昇をもたらす。このように適度な運動は動脈硬化性疾患のリスクを低下させる可能性がある。

**Q3** 過度な運動時のサイトカインの変化と免疫系障害について正しいのはどれか。3つ選べ。

- ①コロニー刺激因子の分泌亢進 → 造血機能の活発化
- ②抗炎症性サイトカインの誘導 → 炎症惹起
- ③抗炎症性サイトカインの誘導 → 易感染性
- ④IL-6の分泌亢進 → 炎症惹起
- ⑤免疫調節系サイトカイン（IL-2、IFN- $\gamma$ ）の産生抑制 → 易感染性

- a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

**A** : **解説**

炎症反応や免疫応答を調節するサイトカインは、重症感染症、外傷、熱傷や過剰なストレスが加わると、局所で産生されて血中に放出され、高サイトカイン血症をきたす。本来、炎症性サイトカインは末梢組織内で産生されて作用し血中にはほとんど存在しないが、血中に放出

されるとこれらのサイトカインが全身的に作用する。過酷な運動負荷は同様に高サイトカイン血症をきたし、易感染性や炎症反応を惹起させる。過剰運動に伴うサイトカイン動態と免疫障害の関係について図3に示した。

(答え：e)

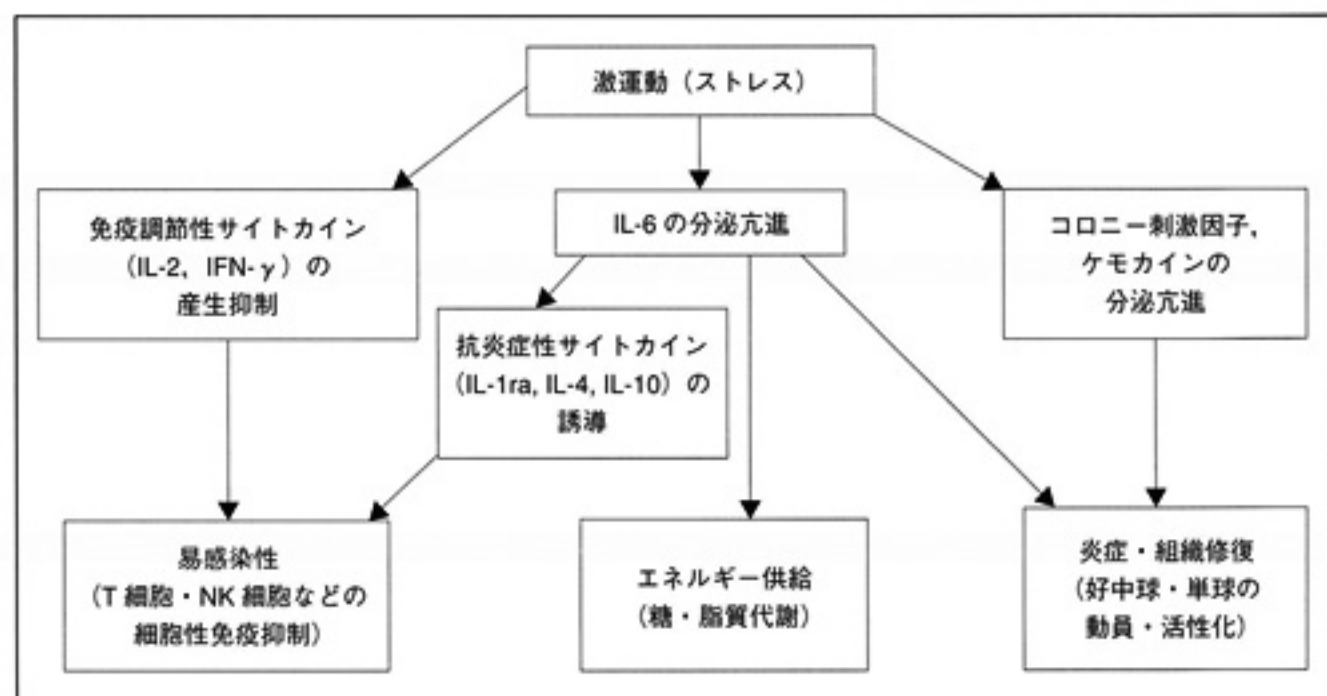
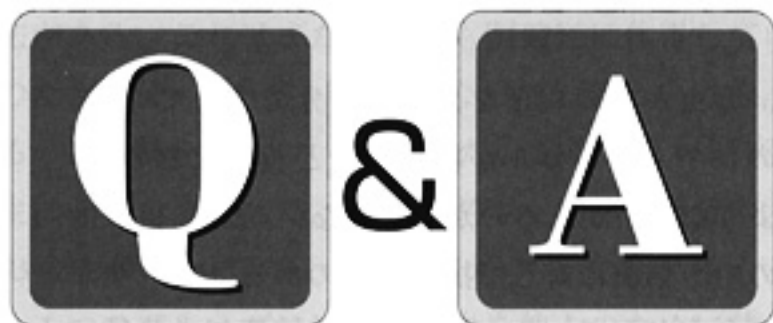


図3 過剰運動に伴うサイトカイン動態と免疫変動の関係 (鈴木克彦, 他, 臨床スポーツ医学 19: 1311-1318, 2002より引用改変)

# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



板東 浩 *Hiroshi Bando*

徳島大学/きたしま田岡病院

E-mail: pianomed@bronze.ocn.ne.jp

## 指導士のためのQ&A

Q1

高血圧について正しいのはどれか。3つ選べ。

- ①正常血圧は、収縮期が130mmHg未満および85mmHg未満である。
- ②至適血圧は、収縮期が120mmHg未満および80mmHg未満である。
- ③血圧以外のリスク要因で、リスク第1～3層に分けて考慮する。
- ④生活習慣の修正項目として、減塩は1日9g/日未満とする。
- ⑤運動は心血管病のない高血圧患者が対象で、軽い程度の有酸素運動を中心に定期的に行う。

a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

A :

解説

高血圧治療ガイドライン2009 (JSH2009) が出され、この中で高血圧の診断や治療に対して標準的な考え方がまとめられている。

まず、成人における血圧値については、至適血圧、正常血圧、正常高値血圧、I度、II度、III度高血圧、(孤立性)収縮期高血圧と分類された。正常血圧は収縮期が130mmHg未満および85mmHg未満である。

次に、診察室で血圧に基づいた脳心血管リスクの層別化として、血圧以外のリスク要因で、リスク第1～3層に分けた因子と、さらに血圧分類 (正常高値血圧、I度、

II度、III度高血圧) の因子とを合わせ考慮する。その結果、低リスク、中等リスク、高リスクと判断する。

生活習慣の修正項目としては、次の6個があげられる。

- 1) 減塩 6g/日未満
  - 2) 野菜・果物の積極的摂取、飽和脂肪酸の摂取を控える、など
  - 3) 減量: BMIが25未満
  - 4) 運動: 中等度の強度の有酸素運動を中心に定期的に行う
  - 5) 節酒: エタノールで男性は20~30mL/日以下
  - 6) 禁煙
- (答え: a)

## Q2

メタボリックシンドロームの診断基準に入っているのはどれか。2つ選べ。

- ①T-C (total cholesterol; 総コレステロール, )
- ②LDL (low density lipoprotein; 低比重リポ蛋白)
- ③HDL (high density lipoprotein; 高比重リポ蛋白)
- ④TG (triglyceride; 中性脂肪, トリグリセライド)
- ⑤UA (uric acid; 尿酸値)

- a. ①② b. ①⑤ c. ②③ d. ③④ e. ④⑤

## A :

## 解説

本基準は、肥満 + 3高①②③と覚えておくといよい。

3つのファクターとして、①高脂血症 (脂質異常症)、  
②高血圧、③高血糖 (糖尿病) がある。

注意点としては、①脂質として、総コレステロールまたはLDLではないこと、②血圧として、最高血圧または最低血圧のいずれか、または両方高ければ高血圧になること、③HbA1cではなく、空腹時血糖を用いることであ

る。その理由は、諸外国では日本ほどHbA1cの検査が普及していないことがあげられる。

①脂質、②血圧、③血糖に加えて、考慮しなければいけないものとして、④尿酸があげられる。現時点では、本診断基準に尿酸値は含まれていないが、将来、同基準の中に④高尿酸血症 (痛風) を含み、肥満 + 4高①②③④となる可能性もある。 (答え: d)

## Q3

グリセミック指数とは食後に血糖値を上昇させる程度を示し、ブドウ糖 (グルコース) は100、キノコ・海藻は15である。下記の5つは95、70、55、50、35である。70の食品はどれか。

- a. スパゲッティ類
- b. 白いパン
- c. 全粒粉パン
- d. 玄米ご飯
- e. 白米ご飯

## A :

## 解説

以前、「低インスリンダイエット」の概念が広まったことがある。これは、従来行われてきた減量方法のように「摂取カロリーを減らして消費カロリーを増やす」ものではない。「血糖値の急激な上昇を防ぐことによって、脂肪の合成を促進するインスリンの分泌をできるだけ抑え減量させる」という考え方である。

これについて、どのような評価法や測定法があるのだろうか。グリセミック指数 (glycemic index: GI) は、

食後に血糖値を上昇させる程度による炭水化物のランキングであり、0から100までの目盛りで示される。

標準的な食品のGI値を示す。白いパン95、白米ご飯70、スパゲッティ類55、玄米ご飯50、全粒粉パン35となる。白米の御飯より、白いパンは急激に血糖値を上げやすい。スパゲッティはゆっくりと吸収され、それほど血糖値を上げないことが知られている。

(答え: e)

## 専門医のためのQ&A

# Q1

高血圧治療ガイドライン2009で、降圧目標について誤っているのはどれか。

- a. 若年者・中年者では130/85mmHg未満
- b. 高齢者では140/90mmHg未満
- c. 脳血管障害患者では140/90mmHg未満
- d. 心筋梗塞後患者では140/90mmHg未満
- e. 糖尿病患者では130/80mmHg未満

# A

解説

適正な血圧について、次第にthe lower, the betterとするエビデンスが集積され、WHOなどでガイドラインが作成された。日本高血圧学会による高血圧治療ガイドライン2009を標準的な指標としたい。

- 1) 若年者・中年者では130/85mmHg未満
- 2) 高齢者では140/90mmHg未満
- 3) 糖尿病・CKD・心筋梗塞後患者では130/80mmHg

未満

- 4) 脳血管障害患者では140/90mmHg未満とされる。

高血圧に対する降圧療法によって明らかな効果がみられる。つまり、重大な合併症である脳血管障害の発症率を35~40%低下させ、心筋梗塞を20~25%、心不全を50%以上発症を下げるという。 (答え：d)

# Q2

カーボカウントについて誤っているのはどれか。

- a. カーボカウントは、炭水化物摂取量と血糖値からインスリン投与量を決定することである。
- b. 1カーボは、米国では10g、日本では15gの炭水化物量を表すように臨床応用している。
- c. 1カーボに対して必要なインスリンの単位数との割合を、インスリン/カーボ比と呼ぶ。
- d. 500ルールは「 $500 \div \text{総インスリン量/日} = \text{超速効型1単位に必要な炭水化物グラム数}$ 」を示す。
- e. 50ルールは「 $(1 \text{日総インスリン量} \div 50 = \text{インスリン/カーボ比})$ 」を意味する。

# A

解説

カーボカウント (carbo count) は食事療法の一つである。血糖上昇をきたすのが炭水化物であることを活用し、炭水化物量を計算し糖尿病の食事管理に利用する。

1型でも2型糖尿病患者でも利用可能な方法で、DCCT (The Diabetes Control and Complications Trial) でも適用され、欧米では一般的に利用されている。

日本でも超速効型インスリンやインスリンポンプ療法の普及により、カーボカウント法の重要性は高まってきた。炭水化物量に注目して食前のインスリン量を決定すると、ある程度自由度をもった食生活が可能となる。

日米で異なる点は、1カーボを米国の15gではなく10gと設定したことだ。他に、インスリン/カーボ比や500ルール、50ルール、1800ルールなど重要点がある。500ルールで超速効型インスリン1単位に対する炭水化物量を計算できる。25単位/日なら20となり、超速効型インスリン1単位に炭水化物20gが対応する。

投与するインスリンには2つの目的があり、実際には両者を併せた量を投与して調節する (下記AとB)。

A) 食事用インスリン：食事カーボ量に応じて投与するインスリン量を意味する。

B) 補正インスリン：高血糖を是正するために追加投与するインスリン量を意味する。

食事におけるカーボで大半を占めるのは主食である。

・米飯 (150g) 5.5カーボ

・食パン (6枚切り) 1枚 3カーボ

・うどん麺1玉 (200g) 4.5カーボ

・そば, そうめん (通常量) 5カーボ

・カレーライス (米250~300g) 9~12カーボ

(答え: b)

## Q3

### 炭水化物制限食について誤っているのはどれか。

- 第六次改訂日本人の食事摂取基準では「炭水化物は、総エネルギー比率で少なくとも55%以上であることが望ましい」とある。
- 食後の血糖上昇のほとんどは、摂取した炭水化物に起因する。
- 低炭水化物食について、当初、バーンスタイン医師が1日中血糖値を正常範囲に保つ重要性を唱えた。
- ADAは2008年度実地臨床勧告で、「減量が望まれる糖尿病患者には低カロリー食または低炭水化物食によるダイエットが推奨される」と示した。
- DIRECT groupは肥満者の減量で、低炭水化物食より低カロリー食や地中海食の有効性が高いとした。

## A :

### 解説

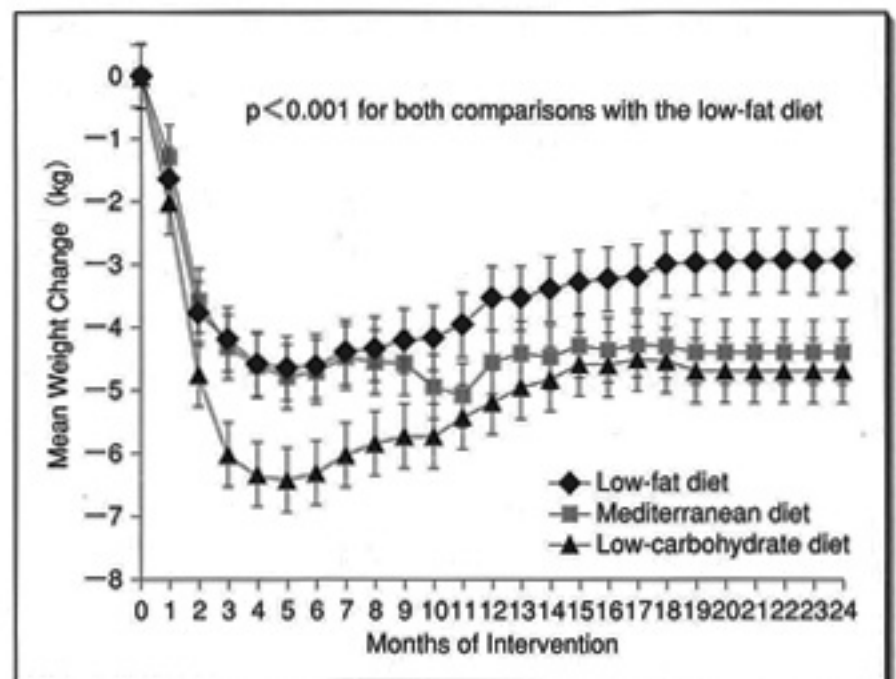
糖質制限食 (低炭水化物食) が注目されている。

第六次改訂日本人の食事摂取基準で「炭水化物は、総エネルギー比率で少なくとも55%以上であることが望ましい」と、米国糖尿病学会 (ADA) のNutrition Recommendations and Intervention for Diabetes - 2006で「1日130g以下の低炭水化物食は推奨できない」とある。

しかし、ADAは2008年度実地臨床勧告で「減量が望まれる糖尿病患者には低カロリー食または低炭水化物食によるダイエットが推奨される」と見解を示した<sup>1)</sup>。

低炭水化物食の有効性を提唱したのは、自身が1型糖尿病のバーンスタイン医師であった<sup>2)</sup>。Harvard大学のWillett教授が提唱する食物ピラミッドの頂点には、白米や白パン、ジャガイモ、パスタ、菓子類が位置し、炭水化物の摂取は好ましくないとしている<sup>3)</sup>。

2008年7月には、Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) groupが肥満に対する24カ



月の体重変化で、低カロリー食や地中海式食よりも、低炭水化物食で高い有効性を示した (図)<sup>4)</sup>。

(答え: e)

### ●文献

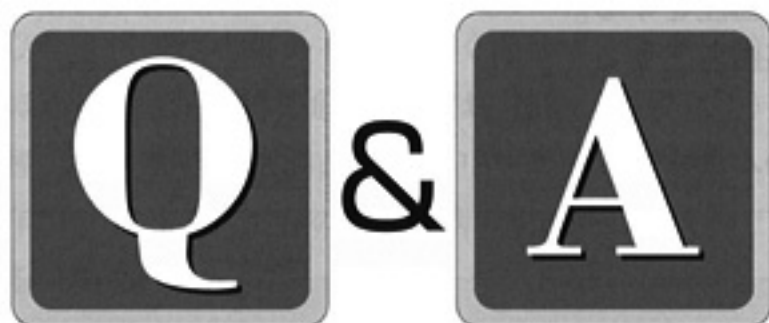
- Nutrition Recommendations and Intervention for Diabetes. A Position statement of ADA. Diabetes Care 31 : S61-78, 2008
- リチャード・K. バーンスタイン：バーンスタイン医師の糖尿病の解決 改訂版. 東京, メディカルトリビューン, 2005
- Willett WC : The Harvard medical school guide to healthy

eating. 太らない, 病気にならない, おいしいダイエット. 東京, 光文社, 2001

- Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, et al : Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. N Eng J Med 359 : 229-241, 2008



# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



山門 實 *Minoru Yamakado*

三井記念病院総合健診センター所長  
 昭和大学医学部衛生学教室客員教授

E-mail: minoruyamakdo@mitsuihosp.or.jp

## 指導士のためのQ&A

Q1

わが国の高血圧の疫学について正しいのはどれか。

解答群

- a. わが国の高血圧者は約1,500万人に上る。
- b. 国民の食塩摂取量は依然として1日15g程度である。
- c. 高血圧者のうち約80%が管理不十分と推定される。
- d. 高血圧の影響は脳梗塞より心筋梗塞に特異的である。
- e. 国民の平均値として、収縮期血圧水準が2 mmHg低下すれば、脳卒中罹患率は約6%減少する。

A

解説

わが国の高血圧患者の総数は、2000年の「第5次循環器疾患基礎調査」によると、30歳以上の男性47.5%、女性42.8%が高血圧、あるいは降圧薬服用中であり、男女合計で約4,000万人である。高血圧の影響は心筋梗塞よりも脳卒中により特異的であり、わが国では依然として脳卒中罹患率が心筋梗塞罹患率よりも高い。国民の食塩摂取量は依然として1日11g程度であり、食塩摂取量の多い状態が続いている。国民の血圧水準を低下させる

上で、国民の食塩摂取量を減らすことは極めて重要である。血圧未治療者の割合は高く、若年者で8~9割に上る。また、高血圧者のうち、約半数が管理不十分と推定され、より強力な血圧管理が必要である。国民の平均値として、収縮期血圧水準が2 mmHg低下すれば、脳卒中罹患率は約6%、虚血性心疾患は約5%減少すると推計される。減塩を含めた国民の血圧低下を促す環境整備が求められる。

(答え:e)

## Q2

高血圧基準値について正しいのはどれか。3つ選べ。

### 解答群

- ①診察室血圧は140/90mmHg以上を高血圧とする。
- ②家庭血圧は130/80mmHg以上を高血圧とする。
- ③24時間の自由行動下血圧では135/85mmHg以上を高血圧とする。
- ④昼間の自由行動下血圧は135/85mmHg以上を高血圧とする。
- ⑤夜間の自由行動下血圧は120/70mmHg以上を高血圧とする。

- a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

## A :

### 解説

診察室血圧の測定は、標準的には水銀血圧計を用いた聴診法で行うが、自動血圧計の使用も認められている。家庭血圧および自動血圧計による24時間自由行動下血圧測定（ABPM）は、高血圧、白衣高血圧、仮面高血圧の診断と薬効、薬効持続時間の判定に有用であり、日常診療の参考とする。家庭血圧測定には、上腕カフ血圧計を用いる。カフ・オシロメトリック法による上腕家庭血圧測定計の精度は、わが国の製作社の装置である限り大きな問題はない。家庭血圧による高血圧の判定には「1機会の第1回目の測定値の朝晩それぞれ長期間の平均値を用いる」ことを基本とする。通常、血圧は覚醒時に高値を示し、睡眠時に低値を示す。また、多数の測定値が得られることより、ABPMで測定した24時間自由行動下血圧（ABP）の平均値が診察室血圧よりも、高血圧性臓器障害の程度とより相関すること、および治療

による臓器障害の抑制・改善とも密接に相関していることが示されている。高血圧基準値は診察室血圧、家庭血圧、24時間自動行動下血圧で異なる。診察室血圧値は140/90mmHg以上、家庭血圧は135/85mmHg、24時間のABPは130/80mmHg以上、昼間のABPは135/85mmHg以上、夜間のABPは120/70mmHg以上の場合に高血圧として対処する（表1）。

（答え：c）

表1. 異なる測定法における高血圧基準

	収縮期血圧	拡張期血圧
診察室血圧	140mmHg	90mmHg
家庭血圧	135mmHg	85mmHg
自由行動下血圧		
24時間	130mmHg	80mmHg
昼間	135mmHg	85mmHg
夜間	120mmHg	70mmHg

（高血圧治療ガイドライン2009より引用改変）

## Q3

高血圧管理計画のためのリスク層別化に用いる心血管病の危険因子について誤っているのはどれか。

### 解答群

- a. 高齢（75歳以上）
- b. 喫煙
- c. 糖尿病
- d. 脂質異常
- e. メタボリックシンドローム

A :

## 解説

高血圧は脳卒中の最も重要な危険因子であるが、心血管病全体にとっては危険因子の一つに過ぎず、高血圧患者の予後は高血圧のほかに、高血圧以外の危険因子および高血圧に基づく臓器障害の程度、ならびに心血管病合併の有無が深く関与する。血圧値のほかに、血圧以外の危険因子は、高齢（65歳以上）、喫煙、脂質異常、肥満、メタボリックシンドローム、若年（50歳未満）発症の心血管病の家族歴と糖尿病である（表2）。

(答え：a)

表2. 高血圧管理計画のためのリスク層別化に用いる予後影響因子

A. 心血管病の危険因子	
高齢（65歳以上）	
喫煙	
収縮期血圧、拡張期血圧レベル	
脂質異常症	
低HDLコレステロール血症 (<40mg/dL)	
高LDLコレステロール血症 (≥140mg/dL)	
高トリグリセライド血症 (≥150mg/dL)	
肥満 (BMI≥25) (特に腹部肥満)	
メタボリックシンドローム*1	
若年（50歳未満）発症の心血管病の家族歴	
糖尿病	
空腹時血糖≥126mg/dL あるいは	
負荷後血糖 2時間値≥200mg/dL	
*1メタボリックシンドローム：予防的な観点から以下のように定義する。正常高値以上の血圧レベルと腹部肥満（男性85cm以上、女性90cm以上）に加え、血糖値異常（空腹時血糖110～125mg/dL、かつ/または糖尿病に至らない耐糖能異常）、あるいは脂質代謝異常のどちらかを有するもの。	

(高血圧治療ガイドライン2009より引用改変)

## 専門医のためのQ&amp;A

Q1

高血圧治療ガイドライン2009における診察室血圧での降圧目標値について正しいのはどれか。2つ選べ。

## 解答群

- ①若年者・中年者：140/90mmHg未満
- ②高齢者：150/90mmHg未満
- ③心筋梗塞患者：130/80mmHg未満
- ④糖尿病患者：130/80mmHg未満
- ⑤慢性腎臓病（CKD）患者：130/85mmHg未満

a. ①② b. ①⑤ c. ②③ d. ③④ e. ④⑤

A :

## 解説

高血圧治療ガイドライン2009 (JSH2009) における降圧目標値は、若年・中年者は130/85mmHg未満とし、糖尿病、慢性腎臓病（CKD）、心筋梗塞後患者は130/80mmHg未満とし、脳血管障害患者は140/90mmHg未満とし、高齢者においても最終降圧目標値は140/90mmHg未満とするが、75歳以上の後期高齢者では臓器障害を伴っていることが多く、降圧薬治療が重要臓器の循環障害をもたらす可能性があるため、症状や検査所見の変化に注意して慎重な降圧治療を行うことが必要である（表3）。（答え：d）

表3. 降圧目標

	診察室血圧	家庭血圧
若年者・中年者	130/85mmHg未満	125/80mmHg未満
高齢者	140/90mmHg未満	135/85mmHg未満
糖尿病患者	130/80mmHg未満	125/75mmHg未満
CKD患者		
心筋梗塞後患者	140/90mmHg未満	135/85mmHg未満
脳血管障害患者		

注：診察室血圧と家庭血圧の目標値の差は、診察室血圧140/90mmHg、家庭血圧135/85mmHgが高血圧の診断基準であることから、この二者の差を単純に当てはめたものである。

(高血圧治療ガイドライン2009より引用改変)

# Q2

慢性腎臓病（CKD）を合併する高血圧の治療計画について正しいのはどれか。3つ選べ。

## 解答群

- ①レニン・アンジオテンシン（RA）系阻害薬であるACE阻害薬あるいはARBが第一選択となる。
- ②血清クレアチニンが50%以上の上昇を示した場合は専門医に相談する。
- ③尿蛋白が1g/日以上では降圧目標は130/80mmHg未満とする。
- ④RA系阻害薬で降圧不十分なら利尿薬を併用する。
- ⑤RA系阻害薬で降圧不十分ならCa拮抗薬を併用する。

- a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

# A

## 解説

CKD患者における降圧療法の3原則は、①降圧目標値の達成（130/80mmHg未満、尿蛋白1g/日以上の場合は125/75mmHg未満）、②RA系の抑制、③尿アルブミン、尿蛋白排泄量を減少させ、できるだけ正常化を図ることである。RA系阻害薬の腎保護作用は多くの臨床試験が示すところであり、CKDではACE阻害薬またはアンジオテンシンII受容体拮抗薬（ARB）が第一選択となる。RA系阻害薬は、全身血圧を降下させるとともに輸出細

動脈を拡張させ、糸球体血圧/糸球体過剰濾過を是正するため、糸球体濾過量（GFR）が低下する場合がある。血清クレアチニン値の上昇が軽度（30%以下）にとどまる場合は慎重に経過を観察するが、30%以上の上昇があれば専門医に相談するか、その原因を検索する。RA系阻害薬で降圧が不十分な場合は、利尿薬あるいはCa拮抗薬を併用する。ことに、食塩感受性の場合は利尿薬を、心血管リスク保有の場合はCa拮抗薬を選択する（図1）。

（答え：c）

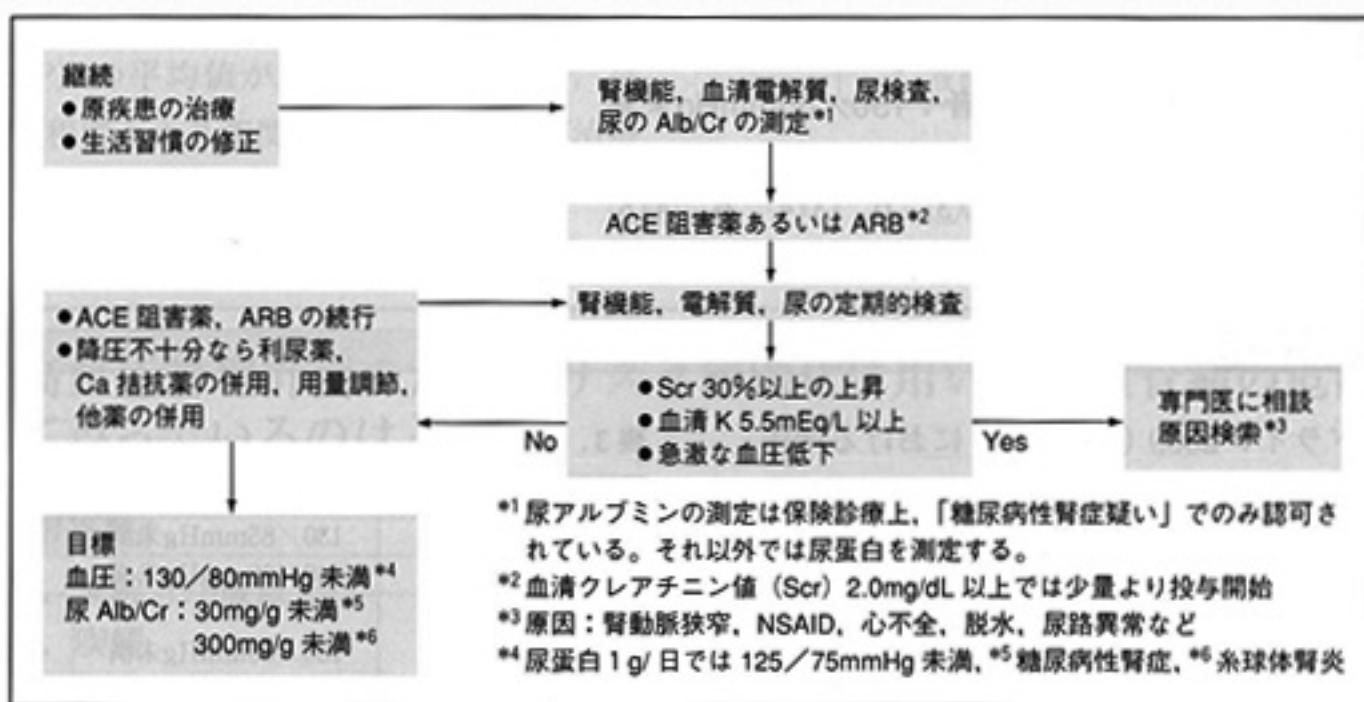


図1. 慢性腎臓病（CKD）を合併する高血圧の治療計画

（高血圧治療ガイドライン2009より引用改変）

## Q3

原発性アルドステロン症 (PA) について正しいのはどれか。3つ選べ。

## 解答群

- ①PAは従来考えられてきたよりも頻度が高い。  
 ②PAの診断には低カリウム血症は必須である。  
 ③血漿アルドステロン濃度 (pg/mL) /血漿レニン活性比の500をスクリーニングの目安とする。  
 ④機能確認検査ではカプトプリル負荷試験が簡便である。  
 ⑤局所診断には副腎静脈サンプリングが有用である。

- a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

## A :

## 解説

原発性アルドステロン症 (PA) は、アルドステロンの過剰により、レニン分泌抑制、低カリウム血症、低マグネシウム血症、代謝性アルカローシスを呈する二次性高血圧である。PAの頻度は従来考えられていたよりも高頻度で、高血圧者の約3~10%を占めると報告されている。PAの診断の手がかりは、すべての高血圧で疑う必要があるが、特に低カリウム血症合併例、Ⅱ度以上の高血圧、治療抵抗性高血圧、副腎偶発腫瘍合併例、40歳以下で脳血管疾患などの臓器障害合併例では、積極的にスクリーニングを行う。最近では約3/4が正常血清カリウムとの報告があるので、低カリウム血症がなくてもPAを除外できない。スクリーニング検査では、血漿アルドステロン濃度 (PAC) と血漿レニン活性 (PRA) の比、PAC/PRA比が有用であり、スクリーニングとしては200 (PAC: pg/mL) を目安とする。機能確認検査では、アルドステロンのRA系非依存性の自動性分泌を証明する機能確認検査を実施する。検査にはカプトプリル負荷試験、フロセミド立位負荷試験、生理食塩負荷試験があるが、カプトプリル負荷試験の特異度は若干低いが感度は優れており、簡便なため外来でも実施可能である。局在診断には副腎CT、副腎シンチグラフィ、副腎静脈サンプリングで総合的に判断する。副腎静脈サンプリングでは、ACTH負荷後の副腎静脈血中PACが診断に有用である (図2)。

(答え:c)

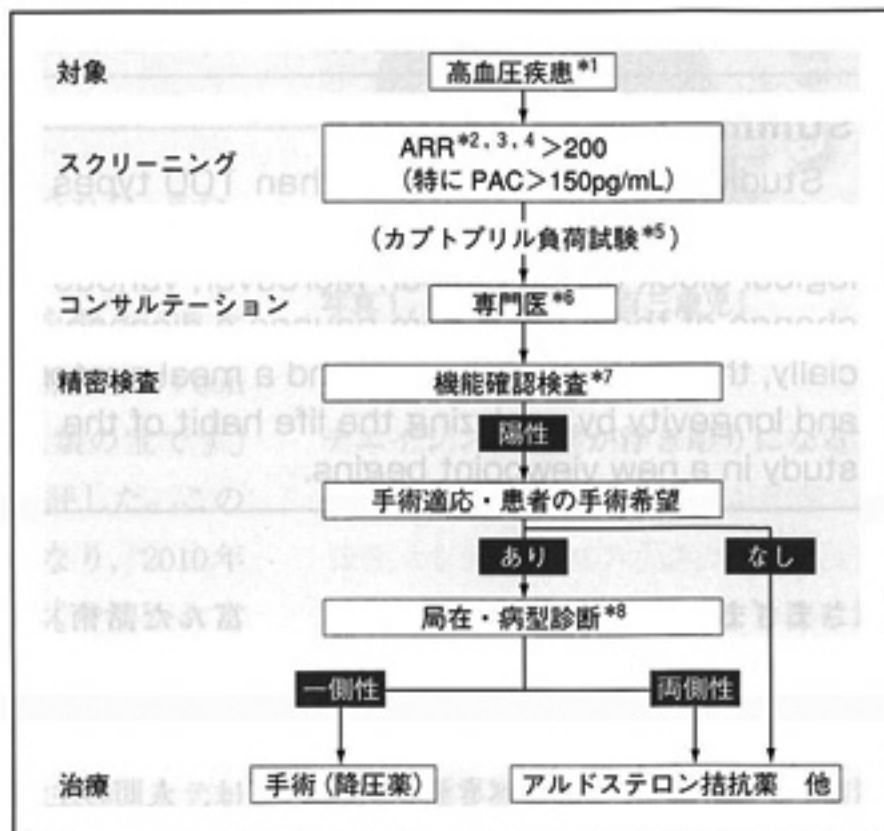


図2. 原発性アルドステロン症の診断の手順

\*1 PA高頻度群を対象 (できれば全例)

\*2 ARR: PAC/PRA比

\*3 降圧薬: Ca拮抗薬,  $\alpha$ 遮断薬などに変更後測定

\*4 可能な限り再検査を推奨

\*5 検査当日朝は休薬, 早朝から午前9時, 空腹, 約30分の安静臥床後に実施

\*6 日本高血圧学会, 日本内分泌学会専門医に紹介

\*7 カプトプリル負荷, フロセミド立位負荷, 生食負荷のうち少なくとも1つを実施

\*8 副腎CT, 副腎シンチ, 副腎静脈サンプリング

(高血圧治療ガイドライン2009より引用)

# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



斎藤 一郎 *Ichiro Saito*

鶴見大学歯学部口腔病理学教授

E-mail : saito-i@tsurumi-u.ac.jp

## 指導士のためのQ&A

Q1

正しいのはどれか。

解答群

- a. 細胞性免疫—B細胞
- b. 抗体産生—T細胞
- c. 主要組織適合複合体—T細胞
- d. CD8陽性細胞—ヘルパー T細胞
- e. マクロファージ—B細胞

A :

解説

主な免疫担当細胞には、細胞性免疫をつかさどるTリンパ球（T細胞）、抗体を産生するBリンパ球（B細胞）、B細胞から分化した形質細胞、それと抗原提示細胞がある。T細胞やB細胞はいずれも抗原を認識するが、その認識機序の違いとしてT細胞の受容体は主要組織適合複

合体（MHC）と一緒に提示されたペプチドを認識する。さらに、T細胞にはB細胞の抗体産生を補助するCD4陽性細胞（ヘルパー T細胞）、感染細胞などを障害するCD8陽性細胞（細胞傷害性T細胞）や抗体産生を抑制するサブレッサー T細胞に分類される。

（答え：c）

## Q2

正しいのはどれか。

## 解答群

- 免疫は細菌やウイルスだけを特異的に認識し、排除する。
- 自己免疫疾患は非自己抗原により病態が形性され、自己抗体が検出される。
- パイエル板は鼠径部に存在するリンパ組織である。
- 胸腺は20歳頃に最大に達し、その後萎縮する。
- 抗原提示の役割を担う主要組織適合複合体 (major histocompatibility complex : MHC) は、ヒトではHLA (human leukocyte antigen) と呼ばれる。

## A :

## 解説

免疫は自己と非自己の区別と非自己の排除が主な役割であるが、自己の構成成分を非自己と認識することにより自己免疫疾患が成立し、自己抗体が検出される。抗原提示細胞には主要組織適合複合体があり、ヒトではHLA (human leukocyte antigen) と呼ばれ、個人識別

や臓器移植の際にも用いられる。免疫担当細胞は骨髄の造血幹細胞に由来しており、胸腺で自己に反応する細胞は除去される。その胸腺は生後次第に大きくなり、13歳頃には最大に達するが、その後は萎縮する。

(答え：e)

## Q3

正しいのはどれか。

## 解答群

- 乾癬—皮膚
- 類天疱瘡—腎臓
- クローン病—心臓
- バセドウ病—下垂体
- 1型糖尿病—ランゲルハンス島 $\alpha$ 細胞

## A :

## 解説

乾癬は慢性の皮膚角化性疾患で、類天疱瘡は皮膚・粘膜に上皮下水疱を多発する。自己抗体IgGの基底膜への沈着により基底膜が破壊され、粘膜上皮が剥離する疾患である。さらに、クローン病は大腸および小腸の粘膜に慢性の炎症や潰瘍を引き起こす炎症性腸疾患の一つで、小腸の末端部が好発部位である。1型糖尿病は膵臓の $\beta$

細胞が破壊され、インスリンの分泌能力が著しく低下または全く分泌されない疾患である。バセドウ病は甲状腺の機能が亢進する疾患で、TSHレセプターと反応する自己抗体が甲状腺細胞を刺激するII型アレルギーを惹起し、甲状腺ホルモンが産生され続ける疾患である。

(答え：a)

Q1

制御性T細胞 (regulatory T cell) について正しいのはどれか。3つ選べ。

解答群

- ①CD8陽性T細胞
- ②CD4陽性T細胞
- ③CD25陽性T細胞
- ④Foxp3 (forkhead box P3)
- ⑤VEGF (vascular endothelial growth factor)

a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

A :

解説

制御性T細胞 (regulatory T cell: Treg) はCD4およびCD25を発現し、フォークヘッドファミリー転写因子Foxp3が陽性であることは広く知られている。Tregは自己反応性リンパ球の活性化・増殖を抑制することにより、免疫自己寛容と免疫恒常性の維持に関与し、自己免疫疾患やアレルギーなどの過剰な免疫応答を抑制している細胞群である。Tregには内在性制御性T細胞 (naturally occurring regulatory T cells: nTreg) と誘導性制御性T細胞 (induced regulatory T cell: iTreg)

に分類され、nTregは主に胸腺で産生され、活性化されると自己免疫だけでなく、感染症、腫瘍免疫、移植片特異的免疫寛容などさまざまな免疫反応を抑制し、さらに転写因子Foxp3を特異的恒常的に発現する。一方、末梢においてナイーブT細胞がTGF- $\beta$ の存在下で抗原刺激を受けることによってもFoxp3を発現するため、胸腺由来のnTregと区別してiTregと呼ぶ。VEGFは血管内皮増殖因子で糖タンパクの一つである。

(答え:d)

Q2

免疫学的寛容について正しいのはどれか。

解答群

- a. 健常者に自己反応性リンパ球は存在しない。
- b. 感染症は免疫学的寛容を破綻させる。
- c. 胎生期に暴露された抗原では寛容は成立しない。
- d. 副刺激 (co-stimulatory) 経路は免疫学的寛容の成立に関与しない。
- e. 抗原の量は寛容に影響を与えない。



**A** : 解説

免疫学的寛容とは、自己の抗原に対して無反応である状態で、これにより自己の成分に対して免疫応答が起こらない仕組みである。しかし、自己に対する免疫学的寛容が何らかの原因で破綻したとき、自己反応性リンパ球による免疫応答が誘導される。多量な自己抗原の暴露や

感染症により免疫学的寛容が破綻することにより、自己反応性を獲得すると自己免疫疾患が成立するとされている。胎生期に暴露された抗原は免疫学的寛容が成立している。

(答え:b)

**Q3** 口腔上皮細胞が産生する抗菌物質はどれか。

## 解答群

- a. リゾチーム
- b. ヒスタチン
- c. ディフェンシン
- d. ラクトフェリン
- e. ペルオキシダーゼ

**A** : 解説

リゾチームやラクトフェリンは唾液腺により産生される抗菌物質であり、特にラクトフェリンは鉄イオンと結合して菌の発育を抑制する。ヒスタチンは唾液たんぱく

質の一つで、菌の付着抑制として作用する。ディフェンシンは粘膜から産生される抗菌物質である。

(答え:c)

# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



齋藤 英胤 *Hidetsugu Saito*

慶應義塾大学薬学部薬物治療学教授

E-mail : hsaito@a2.keio.jp

## 指導士のためのQ&A

Q1

非アルコール性脂肪性肝炎（NASH）について正しいのはどれか。

解答群

- a. 肝硬変や肝癌に進展するものはごく少ない。
- b. 単純性脂肪肝とNASHの区別は簡単につく。
- c. 標準治療はチアゾリジン誘導体の投薬である。
- d. 発症にはメタボリックシンドロームやインスリン抵抗性が関係する。
- e. 食事指導と運動指導は効果があまりないので、服薬指導が第一である。

A :

解説

NASHは、飲酒をしていないのに、アルコール性脂肪性肝炎と同様の肝組織像を示す病態をいう。過栄養による内臓脂肪の蓄積から生ずるメタボリックシンドロームに合併することが多く、インスリン抵抗性が原因と考えられるようになった。食事指導と運動指導による体重減

少が唯一エビデンスの高い治療法であるが、近年、チアゾリジン系の糖尿病薬なども有効である可能性が示唆されている。単純性脂肪肝との鑑別は難しい点もあり、知らないうちに肝硬変に進展し、肝癌で発見されるケースもある。

(答え：d)

## Q2

薬物性肝障害について正しいのはどれか。

## 解答群

- a. 中毒性のものとアレルギー性のものがある。
- b. 治療はグリチルリチンの投与が第一である。
- c. 診断は、臨床経過を詳細に問診すれば簡単にできる。
- d. サプリメントや健康食品による肝障害は今まで認められていない。
- e. 漢方薬は、中国三千年の歴史の中から副作用のないものが選ばれて作られているので薬物性肝障害を起こさない。

## A

## 解説

薬物性肝障害は除外診断により行われる。すなわち、はっきりした原因のわからない肝障害の際に疑われる。服薬量に依存する中毒性の肝障害と、服薬量と関係なく生ずるアレルギー性に分類される。また、病型として肝細胞障害型と胆汁うっ滞型にも分けられる。治療の第一

は疑いのあるクスリの中止であり、中止により自然に改善することが多い。診断は難しく、さまざまな項目に点数をつけてスコア化する方法が考案されている。近年では、サプリメントや漢方薬などによる薬物性肝障害の報告が増えている。

(答え：a)

## Q3

高齢者のC型慢性肝炎について正しいのはどれか。

## 解答群

- a. 年に1回、肝機能検査をして経過観察する。
- b. 体力などを考慮して治療法を適宜変更する。
- c. インターフェロン治療をしなければならない。
- d. グリチルリチン製剤を毎日注射したほうがよい。
- e. 外来経過観察し、ALT値が上がったら入院して治療する。

## A

## 解説

C型肝炎の患者さんは次第に高齢化してきており、副作用によりインターフェロン治療ができない患者さんが増えている。どんなに頑張っても、75歳までがインターフェロン治療の適応と考えられている。しかし、実年齢が若い人には、体力に応じて投薬の減量などをしながら、適宜インターフェロンも使用することがある。C型肝炎は高率に肝癌を発生するので、少なくとも半年に1回は

画像検査を行わなければならない。グリチルリチン製剤の代表は強力ネオミノファーゲンC<sup>®</sup>であるが、この静脈注射は通常週3回から始める。C型慢性肝炎では、ALT値が3桁や4桁に上昇するような重症例はほとんどなく、特に高齢者ではなるべく入院せず、通常の生活が保たれるように外来診療を続ける。

(答え：b)

Q1

高齢者のB型慢性肝炎について正しいのはどれか。

解答群

- a. 発癌はウイルス量とは関係しない。
- b. 通常、インターフェロン治療を勧める。
- c. 高齢では発癌頻度が高いので、1ヵ月に1回は超音波検査をする。
- d. ALT値が基準値の2倍以上あれば核酸アナログを投与したほうがよい。
- e. 高齢者では通常、肝炎が沈静化するので年1回の経過観察で可である。

A :

解説

B型慢性肝炎の患者さんのほとんどは、乳幼児期に母親からウイルスをもらった母子感染キャリアからの発症である。肝炎は20~40歳代に活動性が高く、その後、次第にウイルスの増殖力が弱まり、高齢になると多くの人で活動性が落ち着く。しかし、発癌はどの時期においても危険性があり、特に肝炎活動性が高く、血中ウイル

ス量が多いと発癌率が高い。高齢者では肝炎が落ち着いていることが多く、4~6ヵ月に1回程度の画像検査で肝内を検索する。インターフェロンはB型肝炎ウイルスには効果が低く、高齢者の活動性の高い肝炎に対しては核酸アナログ投与が勧められる。

(答え:d)

Q2

アルコールおよびアルコール性肝障害について正しいのはどれか。

解答群

- a. 吸収されたアルコールの多くは胃で吸収される。
- b. 肝臓が1時間に処理できるアルコール量は体重60kgで60~70gである。
- c. アルコール性肝障害はアルコール依存と密接に関連し、治療が困難である。
- d. ADH活性の違いにより血中アルデヒド濃度が異なり、二日酔いしやすい人としにくい人に分かれる。
- e. アルコール性脂肪性肝炎は非アルコール性脂肪性肝炎(NASH)とは異なり、肝癌にならない。

A :

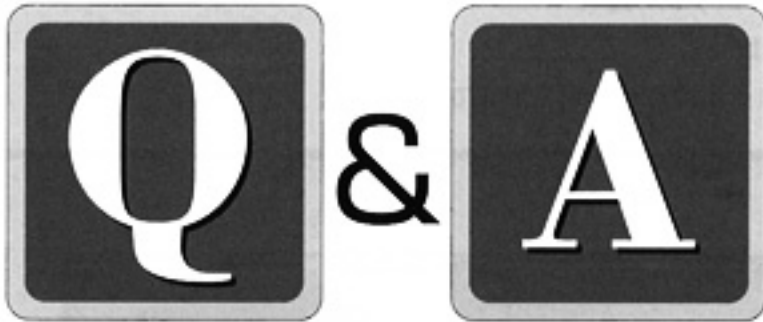
解説

アルコールは約20%が胃で吸収され、80%が小腸で吸収される。アルコールの処理能力は60kgの人で1時間に6~7gである。アルコールの代謝はADH(アルコール脱水素酵素)によりアルデヒドに代謝され、アルデヒドはALDH(アルデヒド脱水素酵素)により酢酸へ変わり、その後、二酸化炭素と水に分解される。ALDH2の遺伝子型により二日酔いの原因となるアルデ

ヒドの処理能力が変わる。肝障害を起こした人では、次第に依存性が生じ、なかなか止めることができなくなるので、治療が難しいケースが多い。アルコールを飲まないのに、アルコール性肝炎と同じような組織変化を起こす病態をNASHと呼んでいる。NASHはアルコール性肝炎と同様に、あるいはそれ以上に発癌率が高いことが報告されている。

(答え:c)

# 抗加齢専門医・ 指導士認定試験のための



白澤 卓二 *Takuji Shirasawa*

順天堂大学大学院医学研究科加齢制御医学教授

E-mail: shirasawa@shirasawa-acl.net

## 指導士のためのQ&A

Q1

低GI食について正しいのはどれか。3つ選べ。

解答群

- ①等量の炭水化物を含む食材であっても、血糖上昇パターンは異なる。
- ②玄米は白米より血糖の上昇が早い。
- ③低GI食の血糖上昇抑制効果は含まれている食物繊維に依存している。
- ④低GI食の摂取が糖尿病発症リスクを軽減する。
- ⑤低GI食は減量に有効である。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

A :

解説

グリセミック指数 (glycemic index: GI) とは、炭水化物が消化されて糖に変化する速さを相対的に表す数値である。1981年にデヴィッド J. ジェンキンス博士らが、食品による血糖値の上がり方の違いを発見し、提唱した指数である。食品の炭水化物50gを摂取した際の血糖値上昇の度合いを、ブドウ糖 (グルコース) を100とした

場合の相対値で表記している。白米より玄米、白パンよりライ麦パン、うどんよりスパゲッティのほうが低GIである。低GI食の摂取が糖尿病発症リスクを軽減することが知られており、減量に有効である。食物繊維が豊富な食品は低GI食に多いが、高繊維食の血糖パターンは低GI食の血糖パターンとは異なる。

(答え:c)

## Q2

肥満について正しいのはどれか。3つ選べ。

## 解答群

- ①肥満症では、脂肪細胞のサイズが大きくなるが、分裂して細胞数が増えることはない。
- ②レプチンは食欲を抑えるホルモンなので、肥満者ではレプチンの血中濃度が低下している。
- ③内臓脂肪蓄積型の肥満はアディポカインの分泌異常を伴い、脂肪肝や筋肉の脂肪浸潤などの病態を惹起する。
- ④内臓脂肪面積の増加に伴って血中アディポネクチンは減少する。
- ⑤アディポネクチンはインスリン感受性亢進作用に加えて動脈硬化を抑制する作用がある。

a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

## A :

## 解説

脂肪細胞は、軽度の肥満症では細胞のサイズが大きくなるが、高度の肥満症やメタボリックシンドロームでは炎症を起こし、細胞分裂を起こすため細胞数が増える。レプチンは食欲を抑えるアディポカインであるが、肥満者ではレプチン抵抗性が増すために血中のレプチン濃度は上昇する。内臓脂肪蓄積型の肥満はアディポカインの分泌異常を伴い、脂肪肝や筋肉の脂肪浸潤などの病態を

惹起するが、皮下脂肪型の肥満は異所性脂肪沈着を起こしにくい。アディポネクチンは小型の脂肪細胞で分泌が増えるので、内臓脂肪型肥満では分泌が低下し、血中アディポネクチンの濃度は減少する。アディポネクチンはインスリン感受性亢進作用に加えて動脈硬化を抑制する作用があり、メタボリックシンドロームの病態を改善する効果がある。

(答え:e)

## Q3

長寿のバイオマーカーはどれか。3つ選べ。

## 解答群

- ①アルブミン
- ②高感度CRP
- ③テロメア長
- ④低インスリン血症
- ⑤高DHEA-s血症

a. ①②③ b. ①②⑤ c. ①④⑤ d. ②③④ e. ③④⑤

## A :

## 解説

ボルチモア長期縦断研究で明らかにされた長寿バイオマーカーは、低体温、低インスリン血症、高DHEA-s血症。この3つのバイオマーカーはカロリー制限群のアカゲザルでも認められている。白血球のテロメア長の研究から、テロメア長も加齢バイオマーカーとして有用であること

が報告されている。アルブミンは栄養状態のバイオマーカーで、低栄養状態ではアルブミン値は低下する。また、高感度CRPは炎症のバイオマーカーで動脈硬化の指標として有用である。

(答え:e)

## 専門医のためのQ&A

# Q1

インクレチンについて正しいのはどれか。3つ選べ。

### 解答群

- ①インクレチンは胃から分泌され膵臓のβ細胞に働き、インスリンの分泌を亢進させる。
- ②2型糖尿病患者では、インクレチンに対するインスリン分泌反応が亢進している。
- ③インクレチンの分泌を阻害するDPP-4阻害薬は2型糖尿病に有効である。
- ④インクレチンの誘導体であるGLP-1誘導体は血糖降下作用がある。
- ⑤GLP-1誘導体は体重減少効果がある。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

# A :

### 解説

インクレチンは胃などの消化管から分泌されるホルモンで、膵臓のβ細胞に働きインスリンの分泌を亢進させる以外に、脳に働き満腹中枢を刺激している。2型糖尿病患者では、インクレチンに対するインスリン分泌反応が低下していることが報告されている。したがって、インクレチンの分解を阻害するDPP-4阻害薬は、インスリ

ンの分泌を促進することから2型糖尿病に有効である。インクレチンの誘導体であるGLP-1誘導体（エクセナチド、リラグルチド）は血糖降下作用があり、糖尿病の治療に有効である。リラグルチドには体重減少効果が認められているので、インスリン治療で体重が増加する症例に有用である。

(答え:c)

# Q2

ビタミンDについて正しいのはどれか。3つ選べ。

### 解答群

- ①動物由来のビタミンDはビタミンD2で、植物由来のビタミンDはビタミンD3である。
- ②ビタミンD血中濃度(25(OH)D3)が30ng/mL以下でビタミン不足である。
- ③25(OH)D3を20ng/mL以上に維持すれば大腸癌、乳癌などのリスクを30~50%軽減できる。
- ④学童のインフルエンザ予防にはビタミンDが有効である。
- ⑤ビタミンD血中濃度は夏に低くなる傾向がある。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

# A :

### 解説

動物由来のビタミンDはビタミンD3で、植物由来のビタミンDはビタミンD2で、動物由来のビタミンD3がよりヒトでは生体内での活性が高いと報告されている。

ビタミンD血中濃度(25(OH)D3)が30~60ng/mLで至適濃度、30ng/mL以下でビタミン不足、20ng/mLでビタミンD欠乏と報告されている。血中25(OH)D3を

20ng/mLに維持すれば大腸癌、乳癌などのリスクを30～50%軽減でき、1,000IU/日のビタミンD補充で、大腸癌、乳癌、前立腺癌のリスクを50%軽減できると報告されている。学童および成人のインフルエンザ、ウイルス性

気道感染症予防にビタミンDが有効である。ビタミンD血中濃度は夏に高く、冬に低い傾向がある。また、緯度が高い地方で低く、緯度が低い地方で高い傾向がある。

(答え:d)

## Q3

寿命研究について正しいのはどれか。3つ選べ。

### 解答群

- ①モデル動物では、インスリン/IGF-1シグナル伝達系が抑制されると、個体寿命が延伸することが知られている。
- ②ラバマイシンはIGF-1シグナルを抑制することによる寿命延伸効果がマウスの実験で証明された。
- ③成長ホルモン受容体欠損症（小人症）では血中IGF-1が低く、癌の発症頻度が低いので、平均寿命が延伸している。
- ④カロリー制限により細胞内NAD濃度が上昇すると、サーチュインが活性化する。
- ⑤カロリー制限では、インスリン/IGF-1シグナル伝達系だけでなく、サーチュインシグナル伝達系、mTORシグナル伝達系が寿命延伸効果に寄与している。

a. ①②③   b. ①②⑤   c. ①④⑤   d. ②③④   e. ③④⑤

## A

### 解説

モデル動物では、インスリン/IGF-1シグナル伝達系が抑制されると、転写因子であるFOXOが核内移行して、生体防御系酵素群の遺伝子や代謝系の遺伝子群を発現調節し、個体寿命が延伸することが知られている。ラバマイシンはmTORシグナルを抑制することにより、タンパク合成やオートファジーを調節している。ラバマイシンの投与によりマウスの寿命延伸効果が報告されている。成長ホルモン受容体欠損症（小人症）では血中IGF-1が低く、癌の発症頻度が低いが、平均寿命は延伸

していない。癌以外の病気による死亡率により寿命延伸効果が相殺されていると報告されている。カロリー制限により、細胞内NAD濃度が上昇し、サーチュインが活性化する。サーチュインが活性化すると、ヒストン、PGC-1 $\alpha$ 、FOXO、p53などの基質タンパク質を脱アセチル化し、エネルギー代謝や遺伝子発現を調節している。カロリー制限では、インスリン/IGF-1シグナル伝達系だけでなく、サーチュインシグナル伝達系、mTORシグナル伝達系が寿命延伸効果に寄与している。

(答え:c)