

## 第1回奈臨技ニュース臨床化学塾（7月）の解答と解説

解説：藤本一満

- 【問題 1】③：日本のメタボ診断基準の必須項目は腹囲であり、内臓脂肪量が多いことがインスリン抵抗性（インスリン作用の低下）を惹起し、高脂血症、糖尿病発症に関与していると考えられている。腹囲が男性 85cm、女性 90cm 以上で高血糖、高脂血症（低 HDL）、高血圧のうち 2 項目以上該当している場合、メタボ（内臓肥満症候群）と診断される。腹囲の診断基準が現状で良いのか、色々と騒がれているがとりあえず平成 20 年 4 月から特定健診がスタートしました。
- 【問題 2】①：まず、濃硫酸のモル濃度を求める。密度から 1mL 中に 1.84g 溶解していることがわかる。1000 mL 中には 1840g 溶解していることになるのだが、純度が 96% であるので、実質は  $1840 \times 0.96$  で 1766.4g 溶解していることになる。このときのモル濃度は、 $1766.4 \div 98 = 18.0 \text{ mol/L}$ （規定で表せば、 $18.0 \times 2$  価 = 36N）となる。18 mol/L の硫酸を 3 倍希釈すると、 $18 \div 3 = 6 \text{ mol/L}$  となる。（周りの塩酸や硝酸、酢酸などもモル濃度を計算してみましょう）
- 【問題 3】①：分光器とは、白色光から任意の波長の光を得る装置をいう。回折格子やプリズムを用いたものを分光光度計、フィルターを用いたものを光電光度計という。生化学自動分析装置は回折格子でセルを通過した光を後分光している。
- 【問題 4】④：ランバート・ベアの法則とは、吸光度は溶液の濃度とセル長の積に比例するとある。式で表すと、 $ABS = \epsilon \times c \times L$ 。ε はモル吸光係数、c はモル濃度、L はセル長を表しており、ε を求める式は  $\epsilon = (ABS) / (c \times L)$  となる。
- 【問題 5】①：第一試薬に含まれる試薬として、NADH、アスパラギン酸、MD、LD。第二試薬には、αケトグルタル酸が含まれる。
- 【問題 6】①と②：酵素によっては、α型のみ、β型のみ、両方に反応する酵素がある。グルコースの C1 の OH 基が上向きであるのが β-d-グルコースであり、これにのみ働く酵素は①と②。③と⑤は両方。④は α型（C1 の OH 基が下向き）。
- 【問題 7】②：1999 年に日本糖尿病学会から定義され、②のうち 1 項目が日を変えた 2 回とも DM 型の場合は DM と診断。また、oGTT が DM 型でかつ、典型的な DM 症状あるいは HbA1c が 6.5% 以上であれば DM と診断される。
- 【問題 8】②と④：リポ蛋白とは芯の部分に無極性のコレステロールエステルと中性脂肪が存在し、一重膜の部分に両極性の遊離コレステロールとリン脂質が存在する。この一重膜を両極性のアポ蛋白が覆ってリポ蛋白を安定化させている。
- 【問題 9】①と③：トリレインとは、グリセリンにレイン酸が 3 分子エステル結合した中性脂肪である。中性脂肪を水解する方法には、リポプロテインリパーゼ（LPL）による酵素分解とケ化による化学分解法がある。
- 【問題 10】④：①は尿酸をウリカゼで分解するので ABS 減少。②は還元型 NADP を酸化型 NADP するので ABS 減少。③は還元型 NAD を酸化型 NAD にするので ABS 減少。④は酸化型 NADP を還元型 NADP にするので ABS 増加。⑤は可視部でビリルビンをビリルビンオキシゲナーゼでビリルビンに酸化するので ABS 減少。
- 【問題 11】①と②：①～④は体質性黄疸であり代謝酵素欠損が原因である。①と②は直接 BIL の胆汁への排泄障害である。③はグルクオン酸抱合酵素の欠損、④は肝細胞への取り込み酵素欠損で共に間接 BIL が増加。⑤は通常、間接 BIL が上昇し黄疸となり、17mg/dl を超えると光線療法適応となる。

【問題 12】④：①と⑤は $\alpha$ 2 分画、②は $\beta$  分画（他にヘモグロビン、LDL、C3、C4）、③はブドウ糖分画、④は $\gamma$  分画

【問題 13】①：①は散乱光（45 度に反射した光）分析。②と④は透過光分析。③は発光分析。⑤は蛍光分析。①比ろう法は比濁法より感度高。③炎光法は Na、K の一価の陽イオン測定。④原子吸光法は二価の陽イオン測定でホウ酸溶液を用いる。⑤蛍光法は励起光を照射し、励起光より長波長の蛍光をとらえる。

【問題 14】⑤：①はアルカリ性下（試薬中の NaOH によりアルカリ性）。②の窒素量は 16% であり、窒素量に 2.25 倍すると蛋白量が求まる。③は、試薬 pH がアルブミンの等電点より酸性側のときアルブミンはプラスに荷電し、BCG や BCP の陰イオン性色素（マイナス荷電）と結合し、試薬 pH が変化せずに試薬色調が変化する（蛋白誤差）。④の等電点ではプラスとマイナス荷電が等しく不安定である。⑤の立位では、細胞中からアルブミンが逸脱してくるので蛋白が高くなる。

【問題 15】②と⑤：①1 分子のトランスフェリンに 2 分子の三価の鉄が結合（備考：セロプラスミンには 6～8 分子の銅が結合）。②トランスフェリンの 3 分の 1 に鉄が結合しているので血清鉄の約 3 倍が総鉄結合能となる。③パロキサミンはアスコルビン酸で還元された 2 価の鉄と結合。④血清鉄は朝高い。睡眠中は Hb 量が下がっており、その分が血清鉄として存在。⑤トランスフェリンの 3 分の 2 が不飽和鉄結合能であり、3 分の 1 の血清鉄を足すと総鉄結合能となる。

【問題 16】③： $v = (V_{max} \times S) / (K_m + S)$  のミカエリス・メンテンの式の  $K_m$  値に 1 と  $V_{max}=100\%$  を代入して考えれば良い。 $v = (V_{max} \times 1) / (1+1) = 1/2 \times V_{max} = 1/2 \times 100\% = 50\%$  となる。

【問題 17】①： $a$  は  $1/V_{max}$  を表し、 $V_{max}$  は 100 となる。 $b$  は  $-1/K_m$  を表し、 $K_m$  は 2 となる。傾きは  $K_m/V_{max}$  となり、 $2/100$  で 0.02 となる。（ライナーバー・バークの式は覚えた方が良い。

$$1/v = K_m/V_{max} + 1/V_{max}$$

【問題 18】②： $IU/L = (\Delta ABS / \text{min} \times \text{総液量} \times 10^6) / (\text{モル吸光係数} \times \text{試料量})$  を覚えておくこと。1 分間当たりの吸光度は  $0.3500 / 2$  分で 0.1750。総液量は  $360 \mu L$ 。式に当てはめると、 $(0.1750 \times 360 \times 10^6) / (6300 \times 10) = 1000$  となる。

【問題 19】①と④：ヘム酵素とは鉄を持っている酵素のことであり、カタラーゼやペルオキシダーゼの酸化還元酵素は三価の鉄を有する酵素である。ヘモグロビン、ミオグロビン、チクロームは鉄を有する蛋白なのでヘム蛋白と言われる。アミラーゼは Ca 保有酵素。アルボスは Zn 保有酵素。

【問題 20】③と④：①褐色細胞腫や神経芽細胞腫ではカテコールアミンが増加し、その代謝物であるホモバニリン酸やバニルマンデル酸も高値になる。②バセドウ病は抗 TSH レセプター抗体が TSH レセプターを刺激するために、甲状腺機能亢進状態となり、T3、T4 が高値になる。③アルドステロン症では腎臓で Na、Cl の再吸収が亢進し、K は放出される。そのため血中 K は低下する。④鉄欠乏性貧血では絶対的に鉄が欠乏しており機能鉄の血清鉄、貯蔵鉄のフェリチンとも低下している。⑤アジソン病は自己免疫病による副腎皮質機能低下症であり、コチニール分泌低下が起こるため、正のフィードバックが作用し、脳下垂体前葉から ACTH の分泌が増加する。

\* 臨床化学塾の問題および解説に対しご指摘あるいはご要望がありましたら、藤本までご連絡下さい \*