

# 102-200

## 問題文

64歳男性。COPD(慢性閉塞性肺疾患)と診断され、チオトロピウム臭化物水和物(1日5 $\mu$ g)とサルメテロールキシナホ酸塩(1日100 $\mu$ g)の吸入を継続的に行っていた。日常の薬物治療のアドヒアランスは良好であった。

受診から2年後、この男性は呼吸困難と38.1 $^{\circ}$ Cの発熱を訴え、肺からはラ音が聞こえたため感染症が疑われ緊急入院となった。パルスオキシメーター(オキシメトリー)で測定したところSpO<sub>2</sub>(経皮的動脈血酸素飽和度)は92%であった。

喫煙歴44年であり、若い頃から1日30～40本吸っていた。COPD発症を機会に禁煙指導を受けていたが、1日10本程度吸っていたという。

酸素吸入の他に、増悪期の薬物治療として医師は以下に示した処方薬と注射用抗菌薬を投与することとした。

(処方)

アミノフィリン注射液 250 mg

注射用ブレドニゾロンコハク酸エステルナトリウム 20 mg

上記を生理食塩液 250 mL に溶解し、点滴静脈内投与

## 問200

感染症の疑いにより投与される注射用抗菌薬として最も適切なのはどれか。1つ選べ。

1. アジスロマイシン水和物
2. リネゾリド
3. アルベカシン硫酸塩
4. ペンジルペニシリンカリウム
5. バンコマイシン塩酸塩

## 問201

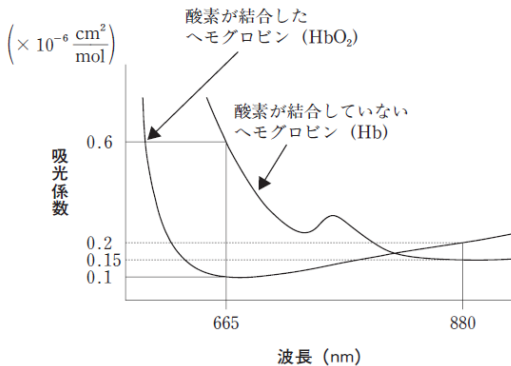
酸素飽和度は以下の式で表される。

$$\text{酸素飽和度} \approx \frac{\text{酸素が結合したヘモグロビン濃度}}{\text{全体のヘモグロビン濃度}} = \frac{[\text{HbO}_2]}{[\text{HbO}_2] + [\text{Hb}]}$$

酸素飽和度を測定するオキシメトリーでは、酸素が結合したヘモグロビン(HbO<sub>2</sub>)と結合していないヘモグロビン(Hb)の吸光係数が異なることを利用している。図はHbO<sub>2</sub>とHbの吸光係数を表したグラフである。

ある血液試料の665nmと880nmにおける吸光度(A<sub>665</sub>、A<sub>880</sub>)を測定したところ、その比(A<sub>665</sub>/A<sub>880</sub>)が0.8となった。このとき、血液試料の酸素飽和度に最も近い値はどれか。1つ選べ。

ただし、測定においてランベルト・ベール(Lambert-Beer)の法則が成り立つものとし、吸光度にはHbとHbO<sub>2</sub>のみが寄与するものとする。



1. 89%
2. 91%
3. 94%
4. 96%
5. 99%

## 解答

問200 : 1問201 : 1

## 解説

### 問200

選択肢 2,3,5 ですが

リネゾリド、アルベカシン、バンコマイシンは、MRSA に用いる注射用抗菌薬です。本問では適切ではないと考えられます。

ガイドラインによれば、細菌性がどうかにより第一選択はわかれます。本問の記述だけでは、これ以上判断できない間であると考えられます。厚労省によれば、正解は 1 です。

### 問201

選択肢 に注目すると、正解は 90~100% 付近です。そこで、**90%と仮定してみます**。すなわち **HbO<sub>2</sub> : Hb が、9 : 1 であると仮定してみます**。

グラフより、波長 665 nm の光を照射した時の吸光係数は、HbO<sub>2</sub> が0.1、Hb が 0.6 です。そのため、仮定より、 $0.1 \times 0.9 + 0.6 \times 0.1 = 0.15$  です。これが、A<sub>665</sub> です。

一方、波長 880 nm の光を照射した時の吸光係数は、HbO<sub>2</sub> が0.2、Hb が0.15 です。そのため、仮定より、 $0.2 \times 0.9 + 0.15 \times 0.1 = 0.195$  となります。これが、A<sub>880</sub> です。

A<sub>665</sub> / A<sub>880</sub> を計算すると、0.15/0.195 です。これは 0.15/0.2 よりも少し大きい程度なので、0.75 ぐらいです。もう少し大きいといいです。ここまですでに「酸素が結合したヘモグロビンの割合がちょうど 90% だと、A<sub>665</sub> / A<sub>880</sub> が0.75 ぐらい」だとわかりました。(1)

A<sub>665</sub> / A<sub>880</sub> が0.80 になるためにはどうなればいいのか。もう少し値が大きくなるためには、A<sub>665</sub> (分子) は大きく、A<sub>880</sub> (分母) は小さくなるといいです。計算した式に注目しつつ考えてみると、A<sub>665</sub> (分子) が大きくなってほしい = HB の割合が大きくなればよい。またA<sub>880</sub> (分母)は小さくなってほしい = HB の割合が大きくなればよい となります。

まとめると「Hb の割合が大きくなれば、 $A_{665} / A_{880}$  の値が大きくなるということがわかります。そして、Hb の割合が大きくなれば、HbO<sub>2</sub> の割合は小さくなります。」 (2)

(1)、(2) より、**HbO<sub>2</sub> の割合が 90 % よりも小さい時が正解** であると考えられるので、正解は 1 です。

実際、89% と仮定すると、式は $(0.1 \times 0.89 + 0.6 \times 0.11) / (0.2 \times 0.89 + 0.15 \times 0.11)$  です。計算してみると  $A_{665} / A_{880}$  は 0.7969・・・となり、確かにほぼ 0.8 です。