

1999 年度麻酔科卒業試験問題

「1」

- (1) 肺泡気動脈血酸素分圧較差 (A-aDo₂) とは何かを説明せよ。
 (2) 低酸素血症の病態を、A-aDo₂ が正常な場合と開大している場合に分けて 4 つ以上に分類し、その病態が生じる代表的な疾患 (または状況) を各病態について 2 つ以上例示せよ。
 ((1) ができなかった場合は、A-aDo₂ の正常・開大を区別せずに答えてもよい。)

(解答)

- (1) 肺泡気動脈血酸素分圧較差 (A-aDo₂) とは肺泡と動脈血の酸素分圧の差を表したもので、肺内のガス交換の効率を判定する指標とされる。具体的には、 $A-aDo_2 = PAO_2 - PaO_2 = 150 - PaCO_2/0.8 - PaO_2$ で計算し、正常値は 10mmHg 以下とされている。

(2)

A-aDo ₂	病態	代表的な疾患	
正常	肺泡低換気	気管支喘息	Pickwick 症候群
開大	換気血流比不均等	肺塞栓症	無気肺
	拡散障害	肺水腫	肺線維症
	シャント	肺動静脈瘻	TOF

(解説) (2) (1998 年度第 2 問参照)

「2」

- (1) 現在市販されている 4 種類のハロゲン化炭素系吸入麻酔薬を麻酔効果の強い (MAC の小さい) 順に名前を挙げよ。
 (2) 上記の吸入麻酔薬のうち体内での代謝が最も少ないものを挙げよ。

(解答) (1) ハロタン、イソフルラン、エンフルラン、セボフルラン (2) イソフルラン

(解説)

- (1) それぞれの MAC は以下の通りである。

ハロタン	0.75%
イソフルラン	1.15%
エンフルラン	1.68%
セボフルラン	1.71%

- (2) ハロゲン化吸入麻酔薬は、体内では主に肝臓で代謝される。

ハロタン	15%
イソフルラン	< 1%
エンフルラン	2 - 5%
セボフルラン	1.5%

「2」

- (3) すべてのハロゲン化吸入麻酔薬について以下の文章で、正しいものには 、間違っているものには をつけよ。

- 1) 濃度依存性に平均血圧を低下させる。 ()
 2) 濃度依存性に心拍数を増加させる。 ()
 3) アドレナリンと併用しても安全である。 ()
 4) 二酸化炭素換気応答を抑制する。 ()
 5) 呼吸数を低下させる。 ()
 6) 喘息発作時の気管支を拡張させる。 ()
 7) 筋弛緩薬の作用を増強させる。 ()
 8) 子宮平滑筋を弛緩させる。 ()
 9) 導入覚醒の速さに差はない。 ()
 10) 体内で代謝されるのは肝臓においてである。 ()

(解答) 1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10)

(解説)

- 1) 麻酔薬の濃度に応じた心筋収縮力の抑制に伴う心拍出量の減少と、血管拡張による血管抵抗の減少によって、平均血圧は低下する。
- 2) 麻酔薬は直接的には洞結節を抑制して心拍数を減少させるが、実際には心拍数は増加することが多い。その理由としては、麻酔に伴う血圧低下が頸動脈洞反射を介して心拍数を増加させるためと考えられている。
- 3) ハロゲン化吸入麻酔薬によって、カテコラミンの不整脈誘発作用に対する心筋の感受性が上昇する。実際にはハロタン以外では安全性は高いと考えられている。
- 4) CO₂に対する呼吸中枢の反応(CO₂-response curve)は、麻酔薬の濃度に依存して抑制される。
- 5) 濃度依存性に呼吸抑制を起こし、一回換気量低下に伴ってPaCO₂が上昇する。それにより代償的に呼吸回数が増加する。
- 6) 麻酔薬の平滑筋に対する直接作用および平滑筋と中枢神経間の反射弓抑制を介して、気管支拡張作用をもたらす。その結果、気道抵抗は減少する。この作用は、ハロタンがイソフルランやエンフルランよりも強い。
- 7) あらゆるハロゲン化吸入麻酔薬は投与量に比例して筋弛緩薬の効果を増強する。その順序は、セボフルラン>イソフルラン=エンフルラン、ハロタンの順である。
- 8) ハロゲン化吸入麻酔薬には子宮平滑筋弛緩作用があるが、そのうちハロタンが最も強い作用を示す。
- 9) 導入・覚醒には差があり、セボフルラン>ハロタン、イソフルラン、エンフルランとなっている。
- 10) 吸入麻酔薬はやがて様々な程度の代謝を肝臓で受ける。残りは、主に呼気から排泄される。

[補足] ~ハロゲン化吸入麻酔薬の利点と欠点~

<ハロタン>

【利点】

導入・覚醒がスムーズ。

反射の抑制力が強い。

気管支拡張作用がある。

【欠点】

肝障害(“ハロタン肝炎”)を起こす。原因が不明なため予測も困難。近年使用頻度が低下した最大の原因。循環系の抑制が強く、心臓の刺激伝導系の興奮性が増して不整脈を発生する。

アドレナリンとの併用で不整脈を起こす。

呼吸を抑制する。

筋弛緩作用が強くない。

代謝率が高い(20%程度)。

<イソフルラン>

【利点】

導入・覚醒が迅速だが、ハロタンほどではない。

臓器毒性が低い。

循環抑制が少なく、血圧も心拍数も増加する。

カテコラミンとの併用も、ハロタンよりずっと安全。

【欠点】

反射抑制がハロタンに劣る。呼吸抑制は強い。

頻脈を起こす。

気道刺激性が強く、導入はスムーズではない。吸入麻酔導入は可能だが、難しい。

<エンフルラン>

【利点】

導入・覚醒は迅速だが、ハロタンほどではない。

筋弛緩作用が強い。

代謝率が低い。

臓器毒性が低い。

カテコラミンとの併用も、ハロタンよりずっと安全。

【欠点】

反射の抑制がハロタンに劣る。呼吸抑制は強い。

脳のけいれん発作を起こすことがある。但し、コントロール可能。

<セボフルラン>

【利点】

導入・覚醒は迅速。気道刺激性が低いため、導入がスムーズ。

カテコラミンとの併用も、ハロタンよりずっと安全。

【欠点】

高価である。

化学的に不安定である。但し、明らかな臓器毒性は認められていない。

代謝量が多い。

ソーダライムと反応してしまう。

「2」

(4) 拡散性低酸素症 (Diffusion hypoxia) について説明せよ。

(解答)

拡散が著しく早い麻酔薬を使用する際(笑気など)に麻酔覚醒時にその麻酔薬の投与を中止すると、体内に摂取されていたものが血中から肺胞内へと戻り、肺胞内酸素を押し出してしまい低酸素症を引き起こす現象のことをいう。その予防として、麻酔覚醒時の予防的酸素投与(100%酸素、3~5分間)が勧められる。

「3」

(1)末梢から中枢にいたる疼痛伝達経路を、<顔面知覚>、<体幹・四肢知覚>、<内臓知覚>の3つに分けて、それぞれ図示し、さらに説明を加えよ。

(解答)

【顔面知覚】(図1)

顔面の知覚を司るのは、三叉神経である。顔面上・中・下の知覚をそれぞれ、V1・V2・V3が支配している。これら3本の神経が集まって半月神経節を作り、脳幹内の三叉神経核へと続いている。4つある三叉神経核のうち痛覚を司るのは、脊髓路核である。よって伝わる流れとしては、以下の通り。

V1,V2,V3 半月神経節 脊髓路核 交叉 視床 大脳皮質

【体幹四肢知覚】(図2)

伝わる流れは、以下の通り。

脊髓後根 交叉 脊髓視床路(脊髓前側索) 視床 大脳皮質

【内臓知覚】(図2)

内臓知覚は自律神経が司っている。効果器からの内臓感覚は求心性線維によって脊髓後根に伝えられ、脊髓の後角にてシナプスを形成するが、その相手は体性感覚の2次ニューロンと一緒である。故に内臓痛も体性痛と同じく外側脊髓視床路を伝わって上行する。図としては体幹四肢知覚のものと同じであるが、一番最初の神経が自律神経となる。

(解説)

痛みについての問いなので痛みについてのみ、必要十分と思われることのみを書いたが、せっかくなので知覚に関してもう少し説明しよう。

顔面知覚について(図 参照)

4つある三叉神経核の働きは、以下の通り。

中脳路核 - 固有知覚 主知覚核 - 触覚
脊髓路核 - 温痛覚 運動核 - 咀嚼筋の運動

深部知覚について

脊髓後根 後索 延髄にある薄束核と楔状束核で交叉 内側毛帯 視床 大脳

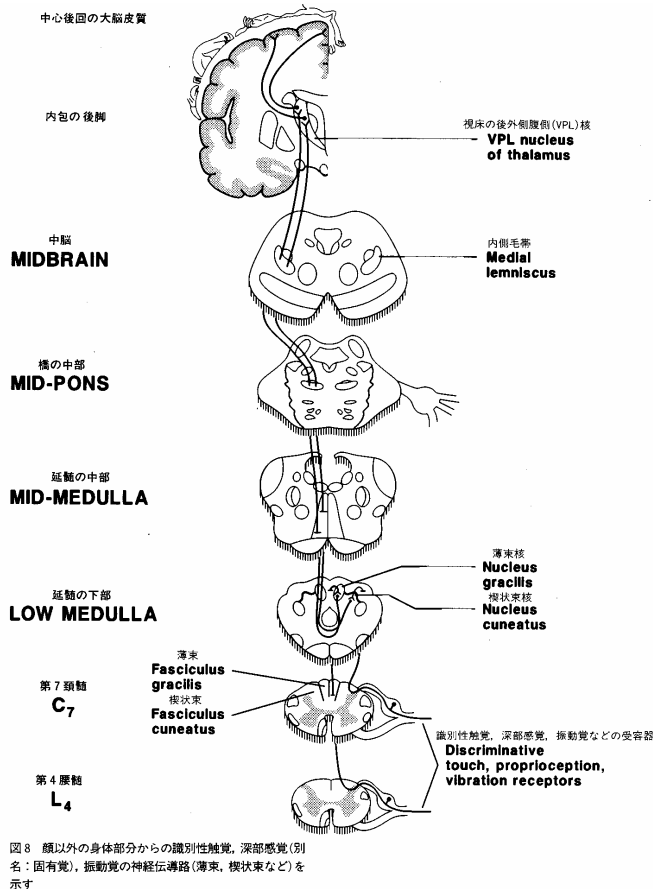
と伝わる。温痛覚の経路と混乱しないように覚えておこう。

Wallenberg 症候群について

椎骨脳底動脈が詰まって延髄外側が障害される病気。同側の三叉神経脊髄路核と対側の脊髄視床路がやられるため、首の上下で障害が逆になる解離性知覚障害をきたす。

Brown-Sequard 症候群

脊髄がちょうど半分機能不全に陥った状態。損傷された髄節に一致する全知覚脱失に加え、それ以下で同側の錐体路症状と深部知覚障害と、反対側の温痛覚障害がみられる。



(図 1)

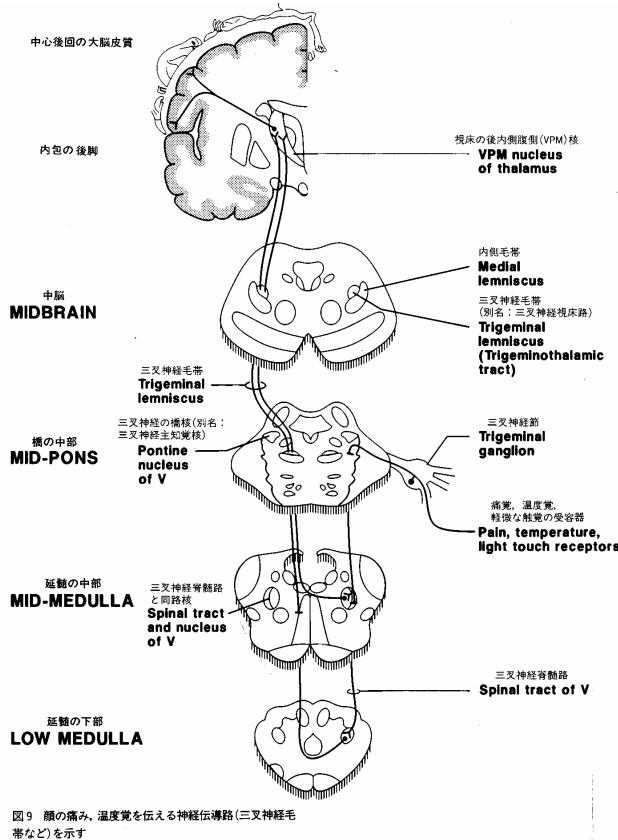


図9 顔の痛み、温度覚を伝える神経伝導路(三叉神経毛帯など)を示す

(図 2)

「3」

(2) 痛みの悪循環について説明せよ。

(解答)

「痛みの悪循環」とは、痛みが慢性的に生じている時は、痛み刺激の原因そのものに加えて、痛覚そのものが痛覚の維持・増強に参与していることを表している。

経時的に述べれば、

1. 知覚神経を介する受傷部位からの持続的な求心性刺激 ←
2. 脊髄側角、前角にある神経細胞の異常興奮 ←
3. 交感神経遠心性線維の活動性の亢進
4. 血管平滑筋緊張亢進による血行障害、筋攣縮、発汗異常、代謝異常 (局所の乏血、酸素欠乏、発痛物質生成など)
5. 同受傷部位からより大きな求心性刺激が脊髄に送られる

となる。この「痛みの悪循環」を断つことが神経ブロックの重要な効能の一つである。

[補遺 1]

痛覚を上行性に伝える線維には、有髄で伝導速度の速い A 線維 (鋭い痛みで局在性があり、持続時間が短

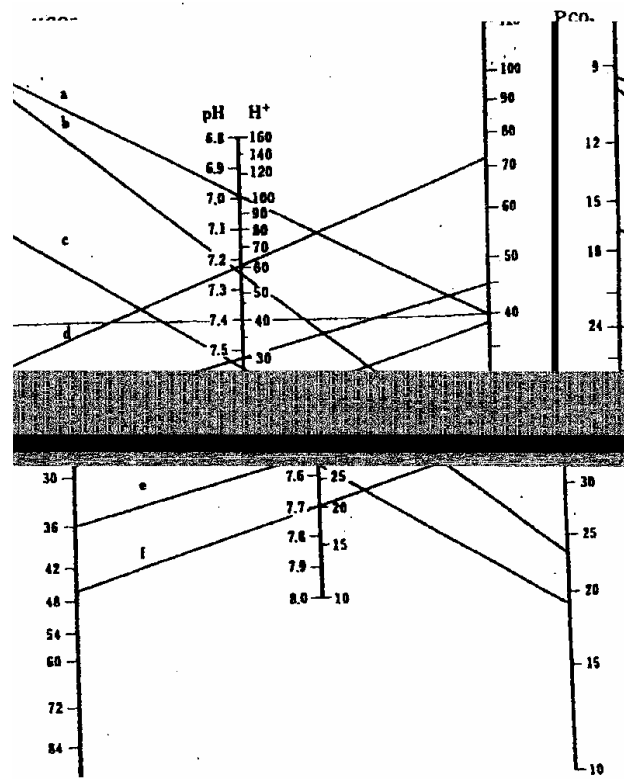
い)と、無髄で伝導速度の遅いC線維(鈍い痛みで局在性が無く、持続時間が長い)とがあり、このうち後者のC線維は自律神経反射を伴い、これは即ち上記のステップ3にあたる。

[補遺2]

発痛物質(Pain producing substance)としては、カリウムイオン(外傷による挫滅組織から流出)、セロトニン(SAHの時の痛みに関与)、ヒスタミン(掻痒感と痛覚は似ている)、ブラジキニンなどが知られる。

[4] 次の(1)~(6)に当てはまるのを図の直線a~fの中から選べ。

- (1) 糖尿病性昏睡 + 肺気腫
- (2) 慢性気管支炎 + 感染増悪
- (3) 尿毒症
- (4) 幽門狭窄 + 肺塞栓症
- (5) 過換気症候群
- (6) 利尿剤投与による低K血症



(解答) (1)a (2)d (3)b (4)f (5)c (6)e

- (1) 糖尿病はケトアシドーシスを起こすので代謝性アシドーシス。代謝性アシドーシスに一致するのは、 HCO_3^- 低下・pH低下のaかbだが、肺気腫を伴っているためbのようにうまく代償できないと考えてaが答え。
- (2) 呼吸性のアシドーシスを起こしていると考えられるので、 CO_2 上昇・pH低下のdが答え。因みに HCO_3^- の上昇は代償が働いていると考えられる。
- (3) 尿毒症は代謝性アシドーシスを起こす。代謝性アシドーシスに一致するのは、 HCO_3^- 低下・pH低下のaかbである。 CO_2 は代償のため低下していると考えられるのでbが答え。
- (4) 幽門狭窄は代謝性アルカローシス、肺塞栓症は呼吸性アルカローシスを起こす。代謝性アルカローシスを起こしているのはeかfだが、eは CO_2 が上昇しているの違うと考えられる。 CO_2 も低下しているfが答え。
- (5) 過換気症候群は血中 O_2 上昇、 CO_2 低下をきたす。その結果呼吸性アルカローシスを示すのでcが答え。 HCO_3^- はこれを代償するために下がったと考えられる。
- (6) 低カリウム血症では代謝性アルカローシスを起こす。 HCO_3^- 低下・pH上昇。 CO_2 は代償のため上昇すると考えられるので、eが答え。

(解説)

ぱっと見るとなんのことかわからないグラフですが、まあ良く見るとそんなに難しいものではありません。まず真ん中のpHのグラフを見ましょう。7.4より上がアシドーシス。7.4より下がアルカローシスです。pHが下がると、グラフ上では上になるので注意。

次に左側の HCO_3^- ですが、これ自体はアルカリ性なので、これが減ると酸性に、増えるとアルカリ性になります。減るのは尿毒症やケトアシドーシス等体内に酸が作られてたまる病気、増えるのは嘔吐(幽門狭窄など)など酸を体外に出してしまう病気や下痢など低Kをきたす病気(Kを補うためにHが消費されるから)、それぞれ代謝性のアシドーシス、アルカローシスと呼ばれます。

そして右側、 CO_2 がたまれば酸性になります。これは常識。まあ具体的には息苦しい病気(気管支喘息)は CO_2 がたまって呼吸性アシドーシスになります。逆に必要以上に呼吸する(過換気症候群や肺塞栓症)と CO_2 が減り呼吸性アルカローシスになります。

基本的には上のようになるのですが、生体にはpHを正常にしようという働きがあるので呼吸か代謝どちらか

正常な方があればそちら側はpHとは逆の方へ偏ります。これが代償という作用です。

後は考えればわかるでしょう。

ここで覚えておきたいこと。

1. 低Kでアルカローシスになるということ。(少なくなったKを補うためにHが使われてしまうため。)
2. 肺塞栓症でアルカローシスになるということ。(O₂よりCO₂の方が肺胞壁を通過しやすい。そのため、O₂を多く取ろうとして呼吸が増えると、その分CO₂が多く外に出してしまうため。)

「5」以下の文章で正しいものには、間違っているものには×を付けよ。

- (1) 非脱分極性筋弛緩薬使用中に末梢神経の刺激試験で減衰現象が見られる。
- (2) 非脱分極性筋弛緩薬は眼圧を上昇させる。
- (3) 非脱分極性筋弛緩薬の作用は呼吸性アシドーシスで増強する。
- (4) 非脱分極性筋弛緩薬の作用開始時に繊維束性攣縮が見られる。
- (5) 臭化ベクロニウムは悪性高熱のトリガーになる。
- (6) 非脱分極性筋弛緩薬は血漿コリンエステラーゼで分解される。
- (7) 神経原性ショックでは肺動脈楔入圧は低下する。
- (8) 心原性ショックでは中心静脈圧は上昇する。
- (9) 出血性ショックでは全末梢血管抵抗は減少する。
- (10) エンドトキシンショックでは中心静脈圧が減少する。
- (11) 中心静脈圧 8 cmH₂O は右心不全または輸液過剰を疑わせる所見である。
- (12) 一時救命処置としての成人の心マッサージについて、救助者が 2 名の場合は人工呼吸 1 回、心マッサージ 10 回の比率で行う。
- (13) 体外からの直流式除細動には成人で初回 200 ジュールの通電を行う。
- (14) 有効な心マッサージでは、60mmHg 以上の収縮気圧が得られる。
- (15) Room Air 呼吸時の健常人では、混合静脈血の酸素飽和度は約 60% である。
- (16) 空気塞栓が起こると、呼気炭酸ガス分圧とパルスオキシメーターの酸素飽和度が低下する。
- (17) 心電図で周期的に上向きと下向きが変動する QRS 群を示す多形心室性頻拍をトルサード・ド・ポアンツ (torsade de pointes;TdP) と呼ぶが、抗不整脈薬 (クラス a 群) や抗アレルギー薬の副作用として起きることがある。TdP 発生の予測因子として、QTc 延長、低 K 血症、徐脈がある。
- (18) 抗コリンエステラーゼ薬を単体で投与すると著しい徐脈になる。
- (19) 皮膚分節で C7 と T2 は隣接している。
- (20) 膝関節の伸側の皮膚分節は L2、屈側の皮膚分節は L3 である。

(解答) (1) (2) × (3) (4) × (5) × (6) × (7) (8) (9) × (10) (11) × (12) × (13) (14) × (15) × (16) (17) (18) (19) × (20) ×

(解説(1)~(6))

- (1) fade 現象と言い、実際に術中などに筋弛緩薬が効いているかどうかの判定にも使われます。
- (2) 眼圧が上昇するのはサクシニルコリン (S C C) 等の脱分極性筋弛緩薬の作用であり、外眼筋の収縮により起こる。
- (3) 非脱分極性筋弛緩薬の代表であるクラレは、アシドーシスにより作用が増強する。逆に脱分極性筋弛緩薬のサクシニルコリンはアルカローシスにより増強する。
- (4) 筋が弛緩する前に収縮するのは、サクシニルコリン等の脱分極性筋弛緩薬の特徴。これは、サクシニルコリンがアセチルコリン受容体と結合し脱分極を起こすためであり、一度脱分極した後は再度脱分極できないため、筋が弛緩する。
- (5) 悪性高熱を起こすのはサクシニルコリン、ハロセン、リドカインが有名。
- (6) 脱分極性筋弛緩薬のサクシニルコリンは血漿コリンエステラーゼで分解される。

【補足】

非脱分極性筋弛緩薬の代表はクラレですが、現在は使われておりません。今はベクロニウムが主流。因みに、脱分極性筋弛緩薬の代表はサクシニルコリン。両者の大体の性質は反対である。(3)や(4)の性質が重要。

(解説(7)~(11))

- (7) 神経原性ショックでは、梢血管に血液がプールするため血圧は下がる。
- (8) 心原性ショックは心不全なので、前負荷は増加している。

- (9) 出血すると循環血液量が減ってしまうため、末梢血管抵抗が増加することでそれを補おうとする。
- (10) エンドトキシンショックでは、血管拡張により血液が末梢にプールされるため中心静脈圧はやや低下する。
- (11) 中心静脈圧は右心房近くの胸腔内の静脈圧をいい、正常値は 5 ~ 10 c mH₂O。これが高いと右心不全や輸液過剰が考えられる。

【補足】

出血性ショック	血が出る	血が減る	頻脈、冷感、尿量低下
心原性ショック	心臓が弱る	右心不全、左心不全	
神経原性ショック 血圧	神経に障害	心臓では徐脈、血管では血管抵抗の減少	激しい低
エンドトキシンショック	毒素にやられる	血管抵抗減少	代償されるため血圧は下がらない。

各ショックのおおまかな流れである。

(解説(12) ~ (16))

- (12) 2 人の時は、人工呼吸 1 回に対し心マッサージ 5 回の比率。因みに 1 人の時は、人工呼吸 2 回に対して心マッサージ 15 回である。
- (13) 200 ジュールからスタートするのが普通である。
- (14) 適切なマッサージを行い、頸静脈か股動脈の拍動を触れることができれば約 40mmHg の血圧を得られ脳血流は確保できる。
- (15) 混合静脈血の酸素飽和度は (上大静脈の酸素飽和度 × 3 + 下大静脈の酸素飽和度) ÷ 4 で計算される。正常では 75% 前後である。
- (16) 空気塞栓により肺塞栓が起きると、換気をしてもうまく O₂ を取り込むことができず PO₂ が下がる。そのため過換気となり PCO₂ も下がる。その結果、呼気炭酸ガス分圧もパルスオキシメーターの酸素飽和度も下がると考えられる。

【補足】

心臓が停止しているとき一番障害を受けやすいのは脳である。よって頸静脈の拍動を触れ、脳に血流が行っていることを確認する。脳に血流が行っていなければ蘇生できても脳死状態になる。

(解説(17) ~ (20))

- (17) クラス a のプロカインアミドの副作用として TdP 等の不整脈がある。そのため不整脈が起こりやすい QTc 延長、低カリウム血漿、徐脈では使用しない。
- (18) 分解されないアセチルコリンが副交感神経終末に蓄積され、副交感神経系が優位になるので徐脈になる。
- (19) C8 と T1 が隣接している。
- (20) L2 は膝より上である。膝の表は L4。裏は S1 と S2。

【補足】

抗コリンエステラーゼ薬を単体で投与するということはあまり無いが、サリンや有機リン剤による中毒はコリンエステラーゼ阻害により起こる。副交感神経系が優位になり、縮瞳を起こすのは有名。また抜管の時に使うネオスチグミンもコリンエステラーゼを阻害するので、徐脈や血圧低下が起こる。

1999 年度麻酔科卒業試験 (追試)

- 「1」
- 5 才男児。朝 7 時にご飯とお味噌汁と漬け物と卵を食べた。朝 8 時半に交通事故に遭い、下腿骨折に伴う出血はたいしたことなく、午後 4 時に手術となった。
- (1) 全身麻酔か局所麻酔かの選択とその理由を述べよ。
- (2) 全身麻酔で行う場合、注意すべき点を述べよ。
- (3) 局所麻酔で行う場合の方法と使用する薬剤を述べよ。
- (4) 男児の体重が 25kg として、全身麻酔導入に使用する薬剤とその量を書け。
- (5) 静脈導入ができなかった時、どんな手段があるか。またその手段に使用する薬剤とその量を書け。
- (6) 輸液はどのように行うか述べよ。
- (7) 輸血はどのような基準で行うか、またこの症例の循環血漿量はどのくらいと概算するか。

(解答)

- (1) 全身麻酔 【理由】5才という年齢を考えると、脊椎麻酔や硬膜外麻酔等の局所麻酔は難しい。
- (2) 胃内容物の逆流による誤嚥。最後の食事から9時間経過しているが、事故後は胃の動きが止まるため、実際には食後1時間半しか経過していないと考えられる。つまりフルストマックだと考えられる。胃に物がある時の挿管はCrash inductionという特殊な方法を用いる。因みに筋弛緩薬に脱分極性のものを使うと胃が収縮して誤嚥を起こすので必ず非脱分極性のものを使う。
- (3) 方法
脊椎麻酔 【使う薬剤】 キシロカイン
硬膜外麻酔 【使う薬剤】 カルボカイン
- (4) プロポフォール 2mg/kg (この場合は50mg) もしくはチオペンタール 5 mg/kg (この場合は125mg) を静脈麻酔により導入を行う。
- (5) 塩酸ケタミン 2mg/kg (この場合は50mg) を筋注。暴れる子供のお尻に注射できるので、小児の導入に良く用いられる。塩酸ケタミンは静注も筋注もできるので便利である。
- (6) 麻酔中の輸液は10~20ml/kg/hrで行う。この場合は250~500ml/hrとなる。
- (7) 出血量が循環血液量の10%を超えたら輸血を考える。そして循環血漿量は体重の8%なので、この場合は2kgと考えられる。因みに循環血液量(血漿+血球)は体重の15%なので、この場合約4kg。その10%なので、約400ccの出血で輸血を考えるということになる。

(解説)

ぱっと見何じゃこりゃ、っていう感じの問題です。こんなのが追試で出てくるんだから大変です。

(1)についてですがフルストマックなので硬膜外麻酔っていう考え方もあると思います。後は細かいことを覚えておく必要があります。調べると色々な薬が出てくるのですが、チオペンタールや、塩酸ケタミン、キシロカイン等が何の薬であるかは最低でも覚えておきましょう。因みに(7)は成人の時のデータをもとに書いています。実際には小児の場合は体重当たりの循環血漿量は成人に比べ少し多いようです。

尚、一般的な全身麻酔の手順は、

1. 前投与 硫酸アトロピンを筋注(反射を抑える、分泌物を減らす)
2. 導入 チオペンタールによる静脈麻酔、塩酸ケタミン(静注でも筋注でもよい)、NLA(ただし、ドロペリドールによる錐体外路症候が出るので小児には禁忌。)
3. 挿管 筋弛緩剤を使い入れやすいようにしてから挿管する。
4. 吸入麻酔 笑気。
5. 抜管 筋弛緩薬の拮抗剤であるオスチグミンを投与して充分自発呼吸したら抜管。といった感じになります。

「2」

あなたが道を歩いていると、目の前で人(Dさん;推定70才)が倒れていました。あなたは手ぶらで何も持っていません。この状況下で以下の13の設問にお答え下さい。

- (1) Dさんは、大声で呼びかけても、ゆすっても、叩いても反応がありません。
Dさんの意識レベルはJapan coma scaleでいくつですか? ()
- (2) (1)の状態、Dさんの生死はどう判定されますか?(1つ選びをつけよ。)
A) 生きている B) 死んでいる C) どちらとも言えない D) 私にはわからない
- (3) Dさんが呼吸をしているかどうか、どのように調べますか? 1つ選ぶをつけ、その時あなたが注意するポイントを書いて下さい。(例:眼球の動きと顔の表情に注意、などと記載)



注目ポイント()

(4) 用手的気道確保の方法としてまず行うべき方法は？（1つ選び をつけよ。）



(5) 頸部を怪我している場合に行うべき気道確保法は？（1つ選び をつけよ。）



(6) もし人工呼吸を行うとしたら、空気を強く吹き込みすぎて起こることで最も注意すべきことは何ですか？（1つ選び をつけよ。）

- A) 鼻から空気がもれる B) 気胸になる C) 耳管損傷 D) 胃に空気が入る

(7) Dさんの心臓が動いているかどうか、どうやって調べますか？

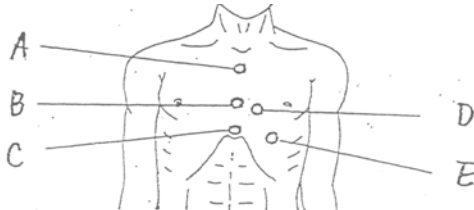
(下の体の図に1カ所矢印を入れ、どこで何をするか簡単に説明して下さい。)

例：

まつげを触って睫毛反射をみる 説明()



(8) もし心臓マッサージをするとしたら、どこに手をおきますか？（1つ選び をつけよ。）



(9) 心臓マッサージをするとしたら1分間に何回くらい行いますか？（1つ選び をつけよ。）

- A) 40 60 B) 60 80 C) 80 100 D) 100 120 E) 120 140

(10) 一人で蘇生法を行う場合の人工呼吸と心臓マッサージの比率は？

呼吸 : 心臓マッサージ = () : () の比率で行う

(11) 二人で蘇生法を行う場合の人工呼吸と心臓マッサージの比率は？

呼吸 : 心臓マッサージ = () : () の比率で行う

(12) 血流が途絶して何分で中枢神経(脳)に不可逆性の障害を起こしうるとされていますか？ 約()分

(13) 不適切な心臓マッサージで生じる重大な合併症は？（3つまで記入可）

(解答)(1) -300 (2) C (4) A (5) C (6) D (8) B (9) C

(3) A

<注目ポイント>

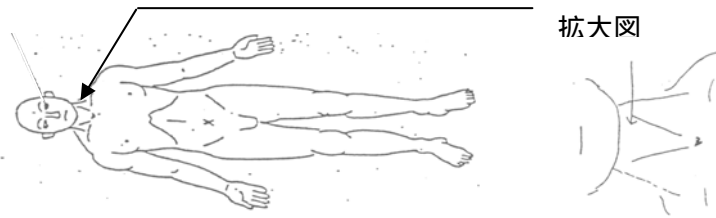
耳を口・鼻に近づけ空気の流れを感じるか？

胸腹部の呼吸による上下運動はあるか？

吸気時に鎖骨上窩・肋間の陥凹が生じるか？

頸部の呼吸補助筋を使った努力呼吸が認められるか？

(7)



<説明> 頸動脈に手を当て、拍動を触知するかどうか調べることによって行う。

- (10) 呼吸：心臓マッサージ＝2：15
- (11) 呼吸：心臓マッサージ＝1：5
- (12) 約5分
- (13) 肋骨骨折、肋軟骨剥離、気胸、脂肪塞栓 etc.

(解説)

(1) Japan coma scale

覚醒している

- 1. 大体意識清明だが、今一つはっきりしない
- 2. 見当識障害がある
- 3. 自分の名前、生年月日が言えない

刺激すると覚醒する

- 10 普通の呼びかけで容易に開眼する
- 20 大きな声または体を揺さぶることにより開眼する
- 30 痛み刺激を加えつつ呼びかけを繰り返すと、かろうじて開眼する

刺激しても覚醒しない

- 100 痛み刺激に対して、払いのけるような動作をする
- 200 痛み刺激で少し手足を動かしたり、顔をしかめたりする
- 300 痛み刺激に全く反応しない

この問題では、刺激（呼びかけ、ゆする、叩く（痛み刺激））に対して全く反応していないので -300 である。

- (2) とりあえず(D)はダメ。
- (3) 耳を口・鼻に近づけて空気の動きを感じつつ、胸腹部の呼吸運動を見なければならぬので、答えはA。
- (4) A：頤部拳上法
- (5) C：下顎拳上法（頸髄損傷が疑われる場合に用いる方法）
- (6) 空気を強く吹き込みすぎると、食道を介して胃内へ空気が吹き込まれて胃内圧が上昇する。それに伴い、胃内容の逆流および気道内への流入、膨らんだ胃が横隔膜を拳上させ肺を圧迫することによる肺容量の減少、などを生じるので注意しなければならない。
- (7) 一般的に、頸動脈の拍動が触知されれば 60mmHg 以上の収縮期圧が、橈骨動脈の拍動が触知されれば 80mmHg 以上の収縮期圧があるとされる。そして心臓が動いているかや、心マッサージの効果の判定には、目安として頸動脈の拍動を触知できるかどうかを用いる。つまり頸動脈に手を当て、拍動を触知するかどうかを調べるによって心臓が動いているかどうか調べる。
- (8) 心マッサージで手を置く位置は胸骨下 1/2～1/3 の場所。あまり下過ぎて剣状突起に手がかかるようでは骨折の恐れがあり不適當である。また下端を押してもやはり骨折の恐れがあり、正中線上で胸骨を圧迫する。
- (9) 心拍数の正常値は 60～100 回/分であり、それより多いと頻脈、少ないと徐脈である。心マッサージでは心臓の代役を完全には務められないので、圧迫する回数は心拍数よりも少し多めの 80～100 回/分とする。
- (10) 一人で行う場合は、人工呼吸 2 回に心マッサージ 15 回の比率で行う。
- (11) 二人で行う場合は、一人が 5 回の心マッサージを行った後もう一人が 1 回の呼気吹き込みを行う。
(安静時呼吸数が 12～15 回/分なので、心拍数 60～100 回/分と照らし合わせるとこのくらいになる。)
- (12) ヒトは 5 分以上酸素の供給が途絶えると低酸素脳症を起こすと言われている。
- (13) 心マッサージの合併症として、肋骨骨折、肋軟骨剥離、気胸、脂肪塞栓、時に肝破裂などを起こす。