

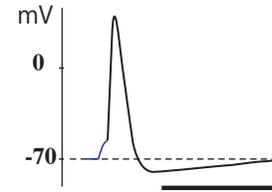
番号

氏名

問1 以下の設問に適した選択肢を選んで、マークシート解答欄 M51～M56 にマークしなさい。

1 活動電位の過分極後電位発生から静止膜電位に戻る過程(下図の棒線部)の機序を説明しているのはどれか。2つ選べ。

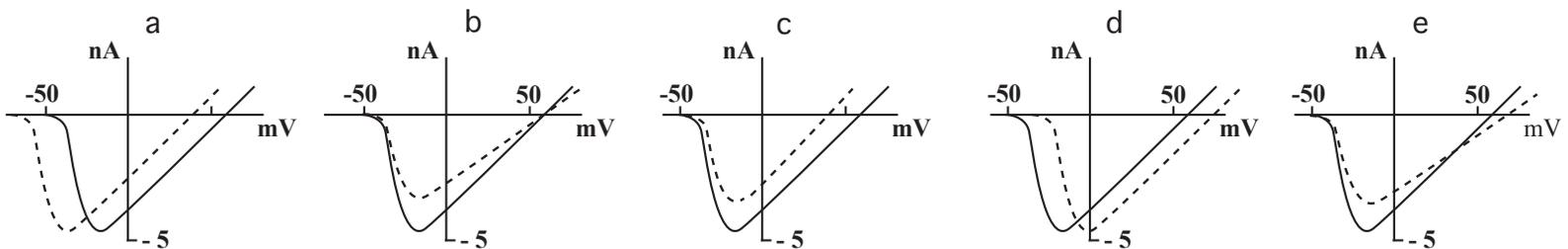
- a Na⁺チャネルの h ゲートが閉鎖して不活性化する。
- b Na⁺チャネルが不活性化から回復し、Na⁺チャネルが開口する。
- c K⁺チャネルの脱活性化により K⁺チャネルが徐々に閉鎖する。
- d P_{Na}/P_K 値が増加する。
- e P_{Na}/P_K 値が低下する。



M 51

2 実線は正常な細胞外液 ([Na⁺]_{out} = 140 mM) における Na⁺チャネルの I-V曲線である。細胞外液中の Na⁺を半分コリンに置換して [Na⁺]_{out} = 70 mM にした時の I-V曲線を点線で表した場合、妥当なものはどれか。1つ選べ。

M 52



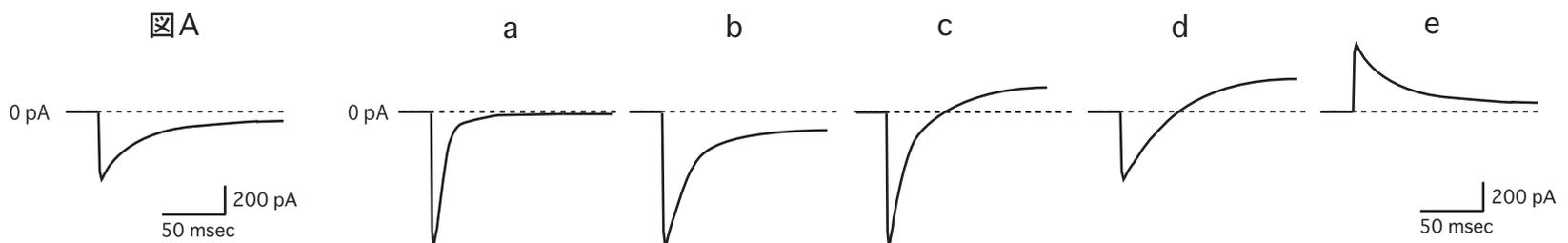
3 静止膜電位が -70 mV、塩素イオンの平衡電位が -80 mV の時、GABA(A) 受容体が活性化するとどのような変化が起こるか。1つ選べ。

- a Cl⁻ は細胞外へ流出し、過分極が起こる。
- b Cl⁻ は細胞外へ流出し、脱分極が起こる。
- c Cl⁻ は細胞内へ流入し、過分極が起こる。
- d Cl⁻ は細胞内へ流入し、脱分極が起こる。
- e Cl⁻ の細胞内外の移動は起こらず、膜電位は変化しない。

M 53

4 生理的な細胞外液から Mg⁺ を除去した環境下で、海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行った。電位固定法により膜電位を -40 mV に保持して入力繊維を電気刺激した時、図A が記録された。保持電位 = -80 mV で入力線維を同じ強度で電気刺激した時、記録される電流波形はどのような波形か？ 以下の中から最も適当なものを1つ選べ。

M 54



5 NSAIDsに関する以下の文章から正しいものを 2つ選べ。

- a 非ステロイド性抗炎症薬である。
- b ブラジキニンの合成を阻害する。
- c C線維とAδ線維の伝導をブロックする。
- d 抗炎症作用、鎮痛作用、解熱作用を持つ。
- e 胃粘膜を保護する作用がある。

M 55

6 日焼けの後、37℃のぬるま湯に漬かるとヒリヒリと痛んだ。この痛み発生の解釈として最も妥当なものはどれか。1つ選べ。

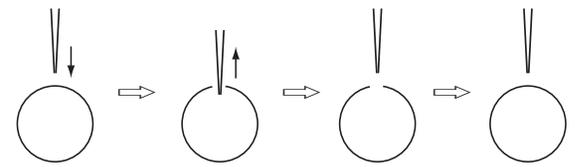
- a 細胞破壊が進行してATP受容体が活性化した。
- b 組織酸性化によりASICが活性化した。
- c 炎症性メディエータによりTRPV1の反応閾値が低下していた。
- d ぬるま湯の刺激によりTRPV1が脱感作を起こした。
- e ぬるま湯の刺激によりTRPM8の感受性が亢進した。

M 56

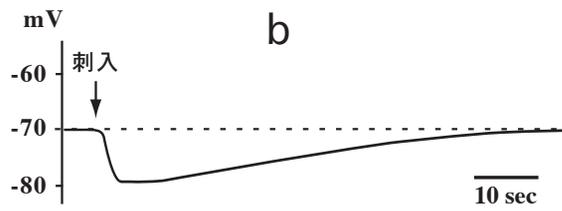
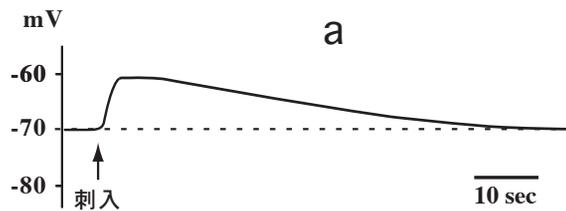
番号

氏名

問 2 ニューロンの細胞体に微小ガラス管電極を刺入して細胞内記録を行った。記録とは別の微小ガラス管で細胞膜に小さな穴をあけ、微小ガラス管を直ぐに引き抜いた(右図参照)。ガラス管刺入直後、膜電位は静止膜電位から急速に10 mV ほど変化したが、微小ガラス管を引き抜くと膜に開いた小穴は すみやかに塞がり、膜電位は徐々に元の静止膜電位へと戻った。以下の問いに答えなさい。



(1) 膜電位の変化は以下の a, b どちらの変化をしたか? 解答欄の a, b のどちらかをマルで囲みなさい。



解答欄

a	b
---	---

(2) ガラス管刺入直後の急速な膜電位の機序を、(i) イオンの透過係数比の変化 と (ii) イオン濃度の変化 の2つ観点から説明しなさい。(図解してもよい。解答欄のスペースが足りない場合は「裏へ」と記載し裏に書いてもよい。)

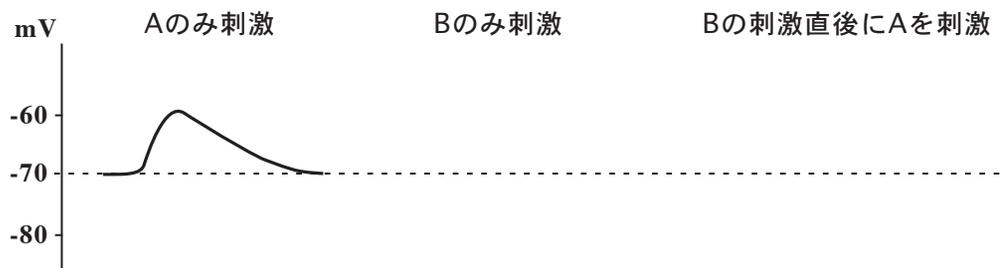
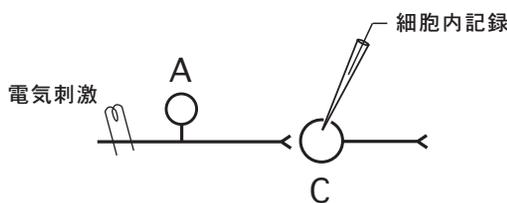
(i) 透過係数比の観点から

(ii) イオン濃度の変化の観点から

(3) 膜に開いた小穴が塞がった後、膜電位が徐々に静止膜電位へと戻る機序を簡潔に説明しなさい。

問 3 「シナプス前抑制」と「脱抑制」の神経回路とシナプス応答について以下の問いに答えなさい。なお、興奮性ニューロンと抑制性ニューロンの細胞体をそれぞれ白抜き、黒丸として描くこと。

(1) 以下の「シナプス前抑制」の神経回路図を完成させ (ニューロンB を1つ書き込む)、B のみ1回電気刺激して興奮させた場合 と B の電気刺激直後に A を刺激した場合の ニューロン C における膜電位変化を描きなさい。



(2) 右の「脱抑制」の神経回路図を完成させなさい。(ニューロン C の手前に2つの連なるニューロン A と B を書き込む) また、ニューロン A を1回電気刺激して興奮させた時、ニューロン C で起こる膜電位変化を描きなさい。なお、ニューロン C にシナプス結合しているニューロン B は、自発的かつ持続的に放電している。

