一. 单选题

1. (单选题) 现代神经科学的理论基石是: **B**

A. 神经网状学说

**B. 神经元中心说**

2. (单选题) 神经元输出信号的结构单位是: **D**

A. 树突

B. 树突棘

C. 胞体

**D. 轴突**

3. (单选题) 下列哪一类细胞是神经前体细胞? **C**

A. 寡突胶质细胞

B. 小胶质细胞

**C. 放射状胶质细胞**

D. 星型胶质细胞

PS. 放射状胶质细胞（Radial glial cells），又称伯格曼胶质细胞（Bergmann glia cell）

4. (单选题) 皮层兴奋性锥体神经元的神经递质是什么? **A**

**A. 谷氨酸**

B. γ-氨基丁酸

C. 五羟色胺

D. 多巴胺

PS.

Pyramidal neurons can be excited by the neurotransmitter glutamate, and inhibited by the neurotransmitter GABA.

二. 简答题

5. (简答题) 神经元是一种可分裂的细胞。

成熟的分化完全的神经元是不可分裂的。可能在高度分化的过程中，调控分裂的基因不再表达，同时神经元周围的胶质细胞可能会分泌抑制神经元分裂的物质，防止其再次分裂。因为神经元的随意分裂会让信息传递紊乱。

您的问题是：神经元是一种可分裂的细胞吗？根据我从网络上找到的信息，这个问题的答案是\*\*否\*\*。神经元是一种高度分化的细胞，是神经系统的基本结构和功能单位之一，它具有感受刺激和传导兴奋的功能¹。神经元的形态和类型有很多种，但是它们的共同特点是都有一个细胞体和一些突起⁴。神经元的突起分为两种：树突和轴突。树突是接收其他神经元或细胞的信号的部分，轴突是传递信号给其他神经元或细胞的部分⁶。神经元之间的连接称为突触，突触是神经元通过释放神经递质来传递信息的地方⁶。

神经元是一种不可分裂的细胞，也就是说，它们不能通过有丝分裂的方式来产生新的神经元。神经元的生命周期包括它们的产生、分化、迁移、突触形成、突触重塑和死亡等过程²。神经元的产生主要发生在胚胎发育的早期阶段，神经元的祖细胞通过有丝分裂来增殖，然后分化为不同类型的神经元²。神经元的分化是指神经元获得特定的形态和功能的过程，神经元的分化受到多种因素的影响，包括基因、环境、信号分子等²。神经元的迁移是指神经元从它们产生的地方移动到它们最终定位的地方的过程，神经元的迁移对于神经系统的结构和功能的形成至关重要²。神经元的突触形成是指神经元与其他细胞建立连接的过程，神经元的突触形成受到突触前和突触后细胞的相互作用和调节的影响²。神经元的突触重塑是指神经元的突触在生命过程中发生的结构和功能的变化，神经元的突触重塑与神经系统的可塑性和学习记忆等功能密切相关²。神经元的死亡是指神经元失去活性和结构的过程，神经元的死亡可以是正常的生理现象，也可以是病理性的损伤²。

综上所述，神经元是一种不可分裂的细胞，它们在胚胎发育的早期阶段就已经产生和分化，然后在生命过程中经历各种复杂的过程，最终死亡。神经元的数量和功能是神经系统的重要基础，神经元的损失和损伤会导致神经系统的功能障碍和疾病。

Source: Conversation with Bing, 2/15/2023(1) Neurons and Glial Cells – Biology - University of Hawaiʻi. http://pressbooks-dev.oer.hawaii.edu/biology/chapter/neurons-and-glial-cells/ Accessed 2/15/2023.

(2) Neurons and Glial Cells – Biology - University of Hawaiʻi. http://pressbooks-dev.oer.hawaii.edu/biology/chapter/neurons-and-glial-cells/ Accessed 2/15/2023.

(3) Overview of neuron structure and function - Khan Academy. https://www.khanacademy.org/science/biology/human-biology/neuron-nervous-system/a/overview-of-neuron-structure-and-function Accessed 2/15/2023.

(4) Neuronal cell cycle - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Neuronal\_cell\_cycle Accessed 2/15/2023.

(5) Neuronal cell cycle - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Neuronal\_cell\_cycle Accessed 2/15/2023.

(6) Organization of the Peripheral Nervous System - University of Washington. https://courses.washington.edu/pbio375/PNS-org/pns-organization.html Accessed 2/15/2023.

6. (简答题) 神经元是通过发放动作电位来传递信息的。

不完全对，电信号自然是神经元传递信息中的重要途径，但是在神经元与神经元之间，有化学突触存在，是通过神经递质传递信息的。 8.8

这个老师给的答案是：错误

您的问题是：神经元是通过发放动作电位来传递信息的吗？根据我从网络上找到的信息，这个问题的答案是\*\*是\*\*。神经元是神经系统的基本单元，它们可以通过电化学信号来传递信息。神经元的信息传递分为两个阶段：神经元内部的动作电位和神经元之间的神经递质释放。动作电位是神经元细胞膜上的电压变化，它由神经元接收到的兴奋或抑制性输入引起。动作电位沿着神经元的轴突传播，直到达到轴突末梢，也就是突触。突触是神经元与其他细胞的连接处，动作电位到达突触后，会导致神经递质的释放。神经递质是一种化学物质，它可以跨越突触间隙，与另一个神经元的树突或细胞体上的受体结合，从而影响后突触神经元的电位。这样，神经元就可以通过动作电位和神经递质来传递信息，实现神经系统的功能。

Source: Conversation with Bing, 2/15/2023(1) Neurotransmission - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Neurotransmission Accessed 2/15/2023.

(2) Neural Transmission - CliffsNotes. https://www.cliffsnotes.com/study-guides/psychology/psychology/psychology-biological-bases-of-behavior/neural-transmission#:~:text=The%20action%20potential%20causes%20information%20to%20be%20transmitted,%28postsynaptic%20neuron%29%20by%20secretion%20of%20chemicals%20called%20neurotransmitters. Accessed 2/15/2023.

(3) Neural Transmission - CliffsNotes. https://www.cliffsnotes.com/study-guides/psychology/psychology/psychology-biological-bases-of-behavior/neural-transmission Accessed 2/15/2023.

(4) Neuron action potentials: The creation of a brain signal - Khan Academy. https://www.khanacademy.org/test-prep/mcat/organ-systems/neuron-membrane-potentials/a/neuron-action-potentials-the-creation-of-a-brain-signal Accessed 2/15/2023.

(5) 35.5: How Neurons Communicate - Nerve Impulse Transmission within a .... https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory\_and\_General\_Biology/Book%3A\_General\_Biology\_(Boundless)/35%3A\_The\_Nervous\_System/35.05%3A\_How\_Neurons\_Communicate\_-\_Nerve\_Impulse\_Transmission\_within\_a\_Neuron-\_Action\_Potential Accessed 2/15/2023.

7. (简答题) 在发育过程中, 没能正确建立突触联系的神经元会发生大量的凋亡。

是的，没能建立正确突触联系的神经元通过自发修剪，免疫介导，胶质细胞介导等方式修剪不正确连接的神经元，使其调亡。

您的问题是：在发育过程中, 没能正确建立突触联系的神经元会发生大量的凋亡吗？根据我从网络上找到的信息，这个问题的答案是\*\*是\*\*。神经元的凋亡是一种主动的细胞死亡方式，涉及一系列相对固定的生化变化，最终导致细胞核的碎裂⁵⁶。神经元的凋亡在大脑的发育过程中起到了重要的塑造作用，也与一些神经退行性疾病有关⁶。神经元的死亡信号很可能是在远端的突触部位被激活的，例如，谷氨酸受体的过度激活和营养因子受体的低激活都与神经退行性疾病有关⁴⁷。有研究报告显示，在突触部位可以观察到与凋亡一致的生化变化⁴⁷。因此，可以推断，在发育过程中，没有能够正确建立突触联系的神经元会发生大量的凋亡，从而影响神经系统的功能和稳定性。

Source: Conversation with Bing, 2/15/2023(1) Apoptosis in the nervous system - PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11048732/ Accessed 2/15/2023.

(2) Apoptosis in the nervous system | Nature. https://www.nature.com/articles/35037739 Accessed 2/15/2023.

(3) Evidence for synaptic apoptosis - PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9743565/#:~:text=Neuronal%20death%20signals%20are%20likely%20to%20be%20activated,consistent%20with%20apoptosis%20are%20engaged%20locally%20in%20synapses. Accessed 2/15/2023.

(4) Evidence for synaptic apoptosis - PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9743565/ Accessed 2/15/2023.

(5) The research progress of excitatory and inhibitory inputs of lateral .... https://www.researchgate.net/publication/355497502\_The\_research\_progress\_of\_excitatory\_and\_inhibitory\_inputs\_of\_lateral\_superior\_olive Accessed 2/15/2023.

(6) Expression of the tyrosine kinase receptor EphA5 and its ligand ephrin .... https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17952132/ Accessed 2/15/2023.

(7) Mammalian organogenesis in deep time: tools for teaching and outreach. https://evolution-outreach.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12052-016-0062-y Accessed 2/15/2023.

8. (简答题) 每个锥体神经元只能投射到一个特定的脑区。

有些椎体神经元可以投射到多个脑区或核团，椎体神经在投射过程中会分支到不同的中间神经元，其次迁移完成后其轴突也会靶向生长到不同脑区。

您好，这是必应。您的问题是：每个锥体神经元只能投射到一个特定的脑区吗？根据我从网络上找到的信息，这个问题的答案是\*\*否\*\*。锥体神经元是哺乳动物大脑皮层的主要兴奋单元，它们可以分为两大类：皮层内投射神经元，它们主要分布在皮层的上层，和皮层下投射神经元，它们主要分布在皮层的深层¹。锥体神经元的投射目标可以是大脑皮层内的其他区域，也可以是大脑皮层外的结构，例如脊髓、脑干、丘脑、杏仁核等²⁴。锥体神经元的投射方式取决于它们的发育过程和分子机制³。因此，锥体神经元并不是只能投射到一个特定的脑区，而是可以投射到多个不同的脑区，从而参与高级的神经功能，如记忆和意识²。

Source: Conversation with Bing, 2/15/2023(1) The determination of projection neuron identity in the developing .... https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18508260/#:~:text=Pyramidal%20neurons%20in%20the%20mammalian%20cerebral%20cortex%20can,neurons%2C%20which%20are%20found%20in%20the%20deep%20layers. Accessed 2/15/2023.

(2) Pyramidal neurons - Cell. https://www.cell.com/current-biology/pdf/S0960-9822%2811%2901198-5.pdf Accessed 2/15/2023.

(3) Pyramidal cell - Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Pyramidal\_cell Accessed 2/15/2023.

(4) Pyramidal Neurons Grow Up and Change Their Mind: Neuron. https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(08)00079-2 Accessed 2/15/2023.

(5) Cerebral cortex cytoarchitecture and layers | Kenhub. https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/cortical-cytoarchitecture Accessed 2/15/2023.