SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS REFERENTE AO EDITAL 09/2023 PARA SELEÇÃO E MATRÍCULA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFJ.

CANDIDATO(A):_____

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- Tempo de prova: 1h30min
- Preencher o cartão resposta com caneta azul ou preta
- Permitida a utilização de dicionário (impresso)
- A posse por parte do candidato de qualquer material impresso que não seja o dicionário de inglês e/ou dispositivo eletrônico acarretará na sua imediata eliminação do processo seletivo.

]

Programa de Pós-Graduação em Química-UFJ
Câmpus Cidade Universitária
BR 364, km 195, nº3800
CEP 75801-615
E-mail: ppgq@ufj.edu.br

TEXTO I (Questões 1 a 3)

NEUROSCIENCE

Psychedelics promote neuroplasticity through the activation of intracellular 5-HT2A receptors

Maxemiliano V. Vargas[1,2], Lee E. Dunlap[2,3]†, Chunyang Dong[4]†, Samuel J. Carter[2,3], Robert J. Tombari[2,3], Shekib A. Jami[5], Lindsay P. Cameron[1], Seona D. Patel[3], Joseph J. Hennessey[6], Hannah N. Saeger[2,7], John D. McCorvy[6], John A. Gray[2,5,8], Lin Tian[2,5,9], David E. Olson[2,3,5,9]*

Decreased dendritic spine density in the cortex is a hallmark of several neuropsychiatric diseases, and the ability to promote cortical neuron growth has been hypothesized to underlie the rapid and sustained therapeutic effects of psychedelics. Activation of 5-hydroxytryptamine (serotonin) 2A receptors (5-HT2ARs) is essential for psychedelic-induced cortical plasticity, but it is currently unclear why some 5-HT2AR agonists promote neuroplasticity, whereas others do not. We used molecular and genetic tools to demonstrate that intracellular 5-HT2ARs mediate the plasticity-promoting properties of psychedelics; these results explain why serotonin does not engage similar plasticity mechanisms. This work emphasizes the role of location bias in 5-HT2AR signaling, identifies intracellular 5-HT2ARs as a therapeutic target, and raises the intriguing possibility that serotonin might not be the endogenous ligand for intracellular 5-HT2ARs in the cortex.

Fonte: Science. 2023 Feb 17;379(6633):700-706. DOIi: 10.1126/science.adf0435.

Questão 1. Marque a opção que está relacionada com as áreas temáticas envolvidas no referido trabalho:

a) nanotecnologia e biologia molecular

b) bioquímica e nanotecnologia

c) neurociência e química verde

d) química medicinal e química verde

e) neurociência e biologia molecular

Questão 2. Segundo os autores do trabalho publicado recentemente na revista *Science*, é correto afirmar que:

a) substâncias psicodélicas promovem neuroplasticidade através do bloqueio de receptores 5-HT_{2A}

b) substâncias psicodélicas são potenciais agentes antidepressivos

c) o aumento da densidade da coluna dendrítica na região do córtex cerebral é um marcador para vários transtornos psiquiátricos

d) a diminuição da densidade da coluna dendrítica na região do córtex cerebral é um marcador para vários transtornos psiquiátricos

e) está claro porquê e como agonistas 5-HT_{2A} promovem neuroplasticidade

Questão 3. Os resultados desse estudo indicam que:

a) a ativação de receptores 5-HT_{2A} pode não ser essencial para o potencial terapêutico dos psicodélicos

b) substâncias psicodélicas não possuem eficácia e segurança para utilização em psiquiatria

c) a serotonina pode não ser o ligante endógeno para receptores 5-HT_{2A} localizados no córtex

a) a dopamina é o ligante endógeno para receptores 5-HT_{2A} localizados no córtex

e) a serotonina é produzida no córtex cerebral

TEXTO II (Questões 4 e 5)

Contents lists available at ScienceDirect

Chemistry of Inorganic Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cinorg

Enhancing charge carrier extraction and energy band alignment in perovskite solar cells using interfacial passivation with polar organic molecules

Ni Zhang [a,b], Can Wang [a,b,c], Tinghao Li [a,b], Yuheng Li [a,b], Xuteng Yu [a,b,c], Lusheng Liang [a,b], Hongli Bao [c,d], Peng Gao [a,b,d,*]

[a] Xiamen Key Laboratory of Rare Earth Photoelectric Functional Materials, Chinese Academy of Science, Xiamen, 361021, Fujian, China
[b] Laboratory for Advanced Functional Materials, Xiamen Institute of Rare Earth Materials, Haixi Institute, Chinese Academy of Sciences, Xiamen, 361021, China
[c] State Key Laboratory of Structural Chemistry, Fujian Institute of Research on the Structure of Matter, Chinese Academy of Sciences Fuzhou, Fujian, 350002, China
[d] University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049, China

For decades, lead halide perovskite has been widely studied in sensors, diodes, and photodetectors [1,2]. Recently, the power conversion efficiency (PCE) of organic-inorganic perovskite has skyrocketed from 3.8 % to more than 26 % based on thin film [3]. The huge increases in efficiency could be ascribed to the fine-tuning of the composition and the interfacial energy alignment techniques [4–8]. For example, Zhou and coworkers achieved the highest efficiency of 19.3 % through carefully controlling the perovskite layer and interface engineering [9]. In addition, Li and co-workers reported that the energetic alignment was achieved by tuning the interface between the perovskite films and the hole-transporting layer (HTL) [10]. Further, Xu and co-workers introduced 3-sulphonatopropyl acrylate potassium salts to modify energy alignment, thus enhancing electron extraction and achieving a high V_{OC} of 1.221 V [11]. Many passivators are introduced at the interface between perovskite films and the electron/hole transport layer, whereas the clearcut relations have less attention [12]. It is thus important to rationalize the deep mechanism for the device development. The structure of perovskite solar cells consists of a substrate, electron (hole) transport layer, and perovskite layer. The above layers are stacked like sandwiches, leading to multi interfaces influencing charge extraction and transport in these solar cells. In dark conditions, a built in electric field has

already formed since the discrepancy between the anode and cathode during the formation of perovskite solar cells (PSCs) [13,14]. The positive point defects, such as iodide vacancy (V_I) and interstitial defects (MAi), were driven toward the hole transport layer due to this built-in electric field [15–17]. As a result, an additional electric field would be generated, opposing the built-in electric field and hindering the collection of photogenerated charges [18]. Therefore, it is essential to passivate the point defects for efficient and stable PSCs.

Questão 4. Segundo o texto a eficiência de conversão de energia para estruturas de perovskitas saltou de 3,8% para 26%. Assinale a opção que melhor explica este salto.

a) O aumento da eficiência se deve ao melhor ajuste da composição e do alinhamento de energia interfacial.

b) O aumento da eficiência se deve ao melhor ajuste da relação ao comprimento total da perovskita.

c) O aumento da eficiência se deve ao melhor ajuste da composição e da largura total da perovskita.

d) O aumento da eficiência se deve ao melhor ajuste em relação ao comprimento alinhado a largura da perovskita.

e) O aumento da eficiência se deve ao melhor ajuste da área superficial com a área interna da perovskita.

Questão 5. Uma forma de produzir os melhores ajustes é com a adição de passivadores. Assinale a opção que representa o agente passivador utilizado neste trabalho.

a) 3-sulfonopropil acrilato de potássio.

b) filme fino de chumbo.

c) sais de iodo com chumbo.

d) adição de cobre para melhorar a condutividade.

e) adição de prata para melhorar a condutividade.

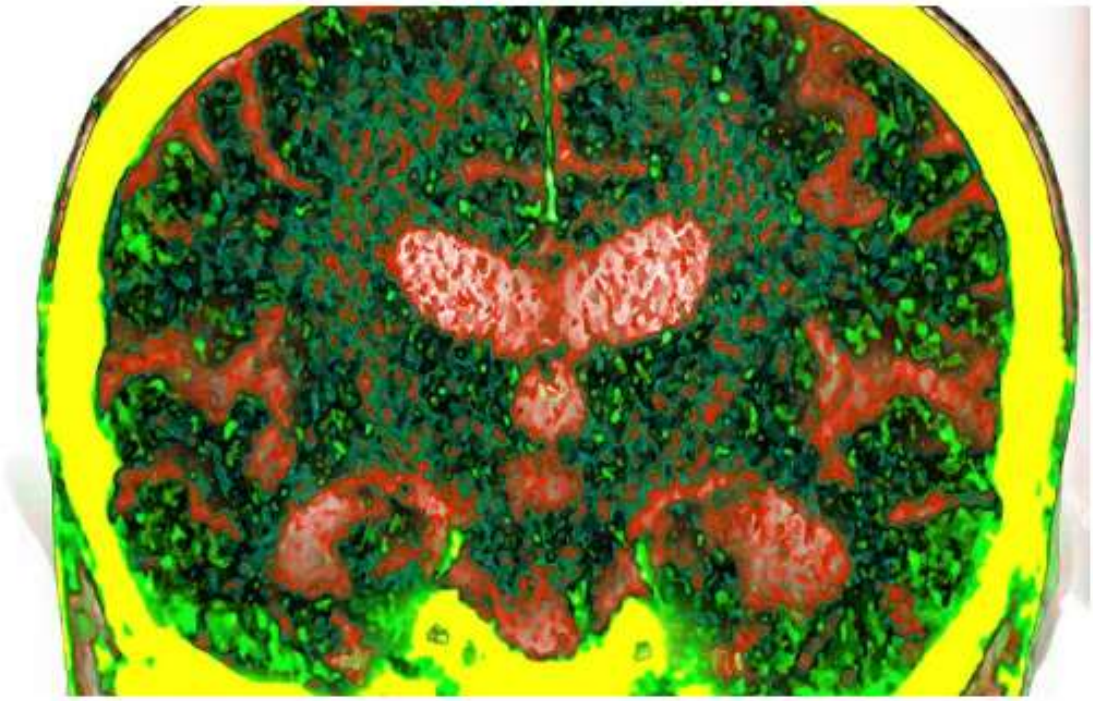
TEXTO III (Questões 6 a 10)

NEWS | 12 February 2024

Early dementia diagnosis: blood proteins reveal at-risk people

The results of a large-scale screening study could be used to develop blood tests to diagnose diseases such as Alzheimer's before symptoms take hold.

By Miryam Naddaf



A computed-tomography scan of a brain affected by Alzheimer's disease, the most common cause of dementia. Credit: Vsevolod Zviryk/Science Photo Library

DOI: https://doi.org/10.1038/d41586-024-00418-9

An analysis of around 1.500 blood proteins has identified biomarkers that can be used to predict the risk of developing dementia up to 15 years before diagnosis.
The findings, reported today in *Nature Aging*, are a step towards a tool that scientists have been in search of for decades: blood tests that can detect Alzheimer's disease and other forms of dementia at a very early, pre-symptomatic stage.
Researchers screened blood samples from more than 50,000 healthy adults in the UK Biobank, 1,417 of whom developed dementia in a 14-year period.
They found that high blood levels of four proteins — GFAP, NEFL, GDF15 and LTBP2 — were strongly associated with dementia.
"Studies such as this are required if we are to intervene with disease-modifying therapies at the very earliest stage of dementia," said Amanda Heslegrave, a neuroscientist at University College London, in a statement to the Science Media Centre in London.

Late diagnosis
According to the World Health Organization, more than 55 million people worldwide currently live with dementia.
People are often diagnosed only when they notice memory problems or other symptoms. At that point, the disease might have been progressing for years. "Once we diagnose it, it's almost too late," says study co-author Jian-Feng Feng, a computational biologist at Fudan University in Shanghai, China. "And it's impossible to reverse it."
By screening 1.463 proteins in blood samples from 52.645 people, the authors found that increased levels of GFAP, NEFL, GDF15 and LTBP2 were associated with dementia and Alzheimer's disease. For some participants who developed dementia, blood levels of these proteins were outside normal ranges more than ten years before symptom onset.
GFAP, a protein that provides structural support to nerve cells called astrocytes, has already been proposed as a diagnostic marker for Alzheimer's disease2, as has GDF15.
The latest study finds that people with high levels of GFAP in their blood are more than twice as likely as people with normal levels to develop dementia, and are nearly three times as likely to develop Alzheimer's.
The authors used machine learning to design predictive algorithms, combining levels of the four protein biomarkers with demographic factors such as age, sex, education level and family history. They trained the model on information from two-thirds of the study participants, and tested its performance using data from the remaining 17.549 people.
The model predicted the incidence of three subtypes of dementia, including Alzheimer's disease, with about 90% accuracy, using data from more than ten years before participants were officially diagnosed.

The authors say their findings could be used to develop blood tests that identify people at risk of developing dementia. Other researchers caution that the new biomarkers need further validation before being used as clinical screening tools.
The study “needs to be replicated and biomarkers that enable us not only to screen for disease risk but also to differentiate between diseases should be a priority”, said Heslegrave.

Questão 6. Qual o indicador de demência encontrado pelos pesquisadores?

a) Alto nível de colesterol no sangue.

b) Presença das proteínas GFAP, NEFL, GDF15 and LTBP2 no sangue.

c) Histórico da doença na família.

d) Não encontraram evidências.

e) Altos níveis de insulina no sangue.

Questão 7. Qual a função tradicional da proteína GFAP?

a) Metabolização do açúcar.

b) Crescimento do cabelo.

c) Hormônio de crescimento.

d) Provê suporte estrutural para células nervosas chamadas astrócitos.

e) Não tem função.

Questão 8. Qual foi a técnica utilizada na análise dos dados?

a) Teoria quântica de materiais.

b) Teoria de ácidos e bases.

c) Aprendizado de máquina e ciência de dados.

d) Físico-química.

e) Química orgânica.

Questão 9. Qual foi a acurácia aproximada obtida na previsão de incidência de demência a partir da análise dos dados?

a) 0 %.

b) 20 %.

c) 40 %.

d) 60 %.

e) 90 %.

Questão 10. Qual a conclusão final do texto sobre o estudo dos pesquisadores?

a) Já está pronto para ser usado em larga escala.

b) Está pronto para ser usado em larga escala, porém é necessário a diminuição do custo financeiro.

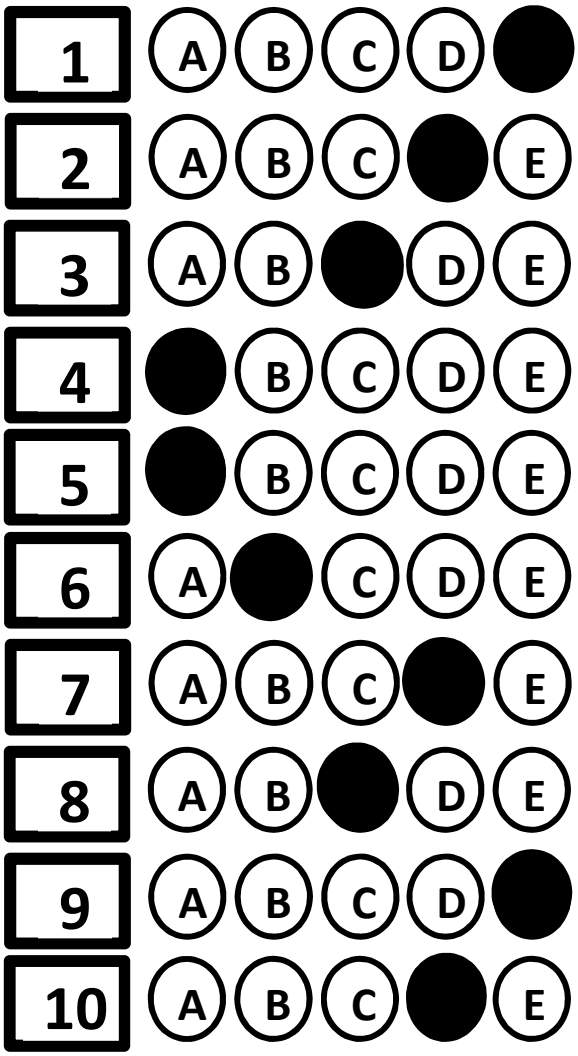
c) Não está pronto, precisa de mais desenvolvimento para melhorar a acurácia da previsão.

d) Não está pronto pois os biomarcadores precisam ainda de mais validação antes de serem usados como critérios para o diagnóstico.

e) Não está pronto pois o método se mostrou malsucedido.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

GABARITO PROVA DE INGLÊS



Programa de Pós-Graduação em Química-UFJ
Câmpus Cidade Universitária
BR 364, km 195, nº3800
CEP 75801-615
E-mail: ppgq@ufj.edu.br