



Uma decisão comprometedora

EM SITUAÇÕES DE SEDE EXTREMA, PRIMATAS SE COMPORTAM DE MANEIRA VIOLENTA; DA MESMA FORMA, A DROGADIÇÃO PODE LEVAR AS PESSOAS A MATAR OU MORRER. MECANISMOS NEUROLÓGICOS EXPLICAM POR QUE ALGUNS ADOTAM COMPORTAMENTO TÃO DESTRUTIVO

// por Carla Andréa Tieppo e
Sueley Laitano da Silva Nassif

AS AUTORAS

CARLA ANDRÉA TIEPPO é professora de neurologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), professora-adjunta da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo e doutora em neurofarmacologia pela Universidade de São Paulo (USP). Ministra cursos livres na Inédita (www.ineditacursos.com.br). SUELEY LAITANO DA SILVA NASSIF é psicóloga, psicoterapeuta junguiana com especialização em neuropsicologia, mestra em distúrbios da comunicação humana e doutora em neurociência pela Unifesp. Divulga trabalhos e pesquisas pelo site www.comentada.com.

Um dos aspectos que mais surpreendem no comportamento humano é o que podemos chamar de “traição da própria natureza” quando fazemos determinadas escolhas, a despeito dos grandes prejuízos que (sabemos) costumam acarretar. É o que acontece em relação ao uso abusivo de substâncias psicoativas como álcool, cocaína, morfina, ácido lisérgico, nicotina e ecstasy. Há também indivíduos que apresentam compulsões alimentares ou sexuais, hábitos de apostar dinheiro em jogos – comportamentos que, de forma semelhante ao uso de drogas, podem causar prejuízos afetivos, sociais, profissionais e financeiros. Ao se darem conta da situação, muitos manifestam desejo de abster-se da adição, e, apesar das intenções, são poucos os que têm sucesso nessa empreitada.

Podemos considerar a questão com base na análise da organização neural subjacente a determinado comportamento. Vamos recorrer a um exemplo prático. Você está sentado lendo este texto? Ou deitado? Se sentisse sede agora, o que faria? Para tomar água é necessário realizar algum ato motor. Mas como a sede surgiu em você? Se o texto estiver muito interessante você deixaria para tomar água daqui a pouco? Como esses eventos interagem determinando o comportamento? Essa vontade de tomar água pode ter surgido com o aumento da concentração de solutos nos líquidos corporais, e o seu organismo quer água para diluir um pouco o sangue e retornar à concentração adequada. Se este artigo estiver interessante, pode ser que seja necessária uma sede enorme para afastar você da leitura. Mas, se o texto estiver difícil, chato ou pesado demais, qualquer sede irá levá-lo para a cozinha. O sistema sensorial visceral que monitora a concentração de solutos no sangue é o responsável por iniciar a sensação de sede. Porém, a necessidade de beber água é só um dos elementos sensoriais que podem inundar o cérebro. O conforto do



O FILME 2001 – Uma odisseia no espaço mostra grupos de primatas disputando território: busca pela satisfação de necessidade surge em regiões ancestrais do sistema nervoso

Arte para curar

O projeto AmarGer: o gene do amor, coordenado pelo psiquiatra e palhaço Flávio Falcone e pela psicóloga Suely Nassif, propõe a utilização da arte, aliada a psicoterapia e a medicação, para tratar de pacientes com transtornos mentais, particularmente dependentes químicos. Uma equipe formada por profissionais especializados em saúde mental e artistas trabalha com montagem de espetáculos teatrais. O grupo atua em hospitais, vai até a casa dos usuários, "recruta" participantes em praças públicas, associações de bairro e escolas no estado de São Paulo. Criado em 2006 pelo Núcleo de Arte e Saúde Corpo Consciente, o projeto é apoiado pela Lei Rouanet (permite que o patrocinador tenha dedução de 100% no imposto de renda) e oferece 60 vagas em oficinas de formação artística. Mais informações: www.amargen.org.br. (Da redação)

local onde está, o conteúdo do artigo, as reflexões que seu conteúdo despertam e qualquer outra coisa que estiver sendo vivida por você agora alteram sua percepção de sede e/ou sua resposta a ela.

As áreas associativas corticais, em especial aquela mais voltada para o planejamento motor, o córtex frontal em toda a sua dimensão, serão responsáveis por avaliar essas alternativas e optar por um comportamento a ser executado.

Cada uma dessas informações será levada em conta para decidir se você deve ou não tomar água. Elas chegam aos córtices associativos por vias e modos diferentes. As informações sobre seu meio interno e a concentração de solutos de seu sangue serão processadas por núcleos específicos do tronco encefálico, e a via mais provável para essa informação ser considerada pelos córtices associativos é o sistema límbico, que processa nossas emoções (que envolvem circuitos dos núcleos da base). Porém, devido à grande importância que o comportamento de ingestão de água apresenta para a sobrevivência do indivíduo, é bastante plausível que a organização desse comportamento exija sistemas redundantes e complementares.

Em seu filme 2001 – Uma odisseia no espaço, o cineasta Stanley Kubrick usa a sede e o comportamento de ingestão de água para

justificar a importância, para a sobrevivência, do desenvolvimento de estratégias cada vez mais elaboradas para garantir acesso a uma fonte de água. No filme, dois grupos de primatas disputam uma pequena fonte de água. O grupamento mais agressivo leva a melhor nos embates até que um membro do outro grupo experimenta a manipulação de ossos longos de uma carcaça e usa seu poder destrutivo para golpear outras partes do objeto inerte. No próximo embate, ele desfere golpes contra o macho alfa do grupo mais forte e domina a região da nascente. Assim, a ingestão de água, que é um comportamento puramente visceral, ganha terreno córtex adentro, e as informações sobre sede, disponibilidade de água e comportamentos adequados para sua obtenção são desenvolvidas nas espécies e nos indivíduos a partir do processamento cortical de dados provenientes de regiões ancestrais do sistema nervoso, mais precisamente do centro da sede, no hipotálamo.

Você tem vontade de beber água, mas, ao mesmo tempo, a leitura atenta do texto será percebida pelo sistema visual, processada no córtex associativo parieto-occipito-temporal e influenciará o comportamento motor através de vias que conectam áreas corticais. Há também o processamento da informação por meio de uma alça mais longa pelos circuitos dos núcleos da base. O conforto que você experimenta será percebido pelos proprioceptores e mecanorreceptores espalhados pelo corpo, responsáveis pela percepção de tato, temperatura, dor e propriocepção. Essas informações serão levadas a núcleos talâmicos e enviadas posteriormente ao córtex somatossensorial (parietal). Essa informação pode ser processada diretamente também pelo córtex, mas há a possibilidade de ser processada nos circuitos dos núcleos da base antes de determinar respostas comportamentais específicas.

Seu comportamento será exatamente aquele que resultar do processamento da informação pelas regiões corticais e pelos núcleos da base. O cerebelo pode ser "chamado" para tarefas de "agendamento" de sequência de contrações musculares e determinar que você terminará este parágrafo antes de ir tomar água. E a execução das ações dependerá



SISTEMA SENSORIAL
MONITORA concentração
de solutos no sangue e
deflagra sensação de sede

de todo o conjunto de áreas envolvidas no controle motor.

Como esses conhecimentos podem ajudar no entendimento do uso de substâncias psicoestimulantes? Para falarmos sobre isso será necessário nos debruçar um pouco mais sobre a estrutura de funcionamento dos núcleos da base. Trata-se de estruturas telencefálicas que, semelhantemente ao cerebelo, possuem uma espécie de tarefa básica realizada pelo circuito que atende a quatro sistemas distintos: alça motora, alça cognitiva, alça oculomotora e alça límbica dos núcleos da base. Essa tarefa consiste em promover a integração entre as informações provenientes de várias regiões corticais e regiões mesencefálicas e auxiliar na função que é realizada com auxílio dessas alças. A integração poderá ser executada de várias formas. Uma delas é através das projeções nigroestriatais (cujo neurotransmissor é dopamina) e estriatonigrais, que comunicam o corpo estriado (núcleo da base aferente) com a substância negra mesencefálica. Essas vias influenciam as saídas do globo pálido (núcleo da base eferente) para o tálamo, que por sua vez se projeta ao córtex motor e pode influenciar diretamente o comportamento.

Outra interação possível se dá por meio das regiões dos núcleos da base mais ventrais a estas, como o estriado ventral (conhecido como núcleo *accumbens* ou *acumbente*), que relaciona a região ventral ao mesencéfalo

Em O erro de Descartes, o neurocientista Antonio Damásio considera a influência da percepção das emoções sobre a capacidade de fazer escolhas

A neurociência das atitudes

Todo o nosso comportamento depende de múltiplos processamentos neurais em vários níveis hierárquicos distintos dentro do sistema nervoso central. Num âmbito mais simples, o estímulo provocado por uma breve percussão com um martelo no tendão patelar causa a contração da musculatura extensora da perna. Essa resposta motora depende exclusivamente de algumas poucas sinapses. Assim, apesar de muito simples, a integração nervosa entre o sistema sensorial e o sistema motor necessária para esse movimento constitui a base desse e de todos os outros comportamentos que executamos.

Se considerarmos outros níveis de processamento da informação dentro do sistema nervoso, veremos que o grau de complexidade desse processamento vai aumentando à medida que áreas "mais superiores" do sistema passam a ser necessárias para a coordenação dos movimentos. Porém, independentemente do grau de complexidade

apresentado para a geração de determinada resposta motora, existe uma lógica intrínseca que é a base do funcionamento do sistema nervoso.

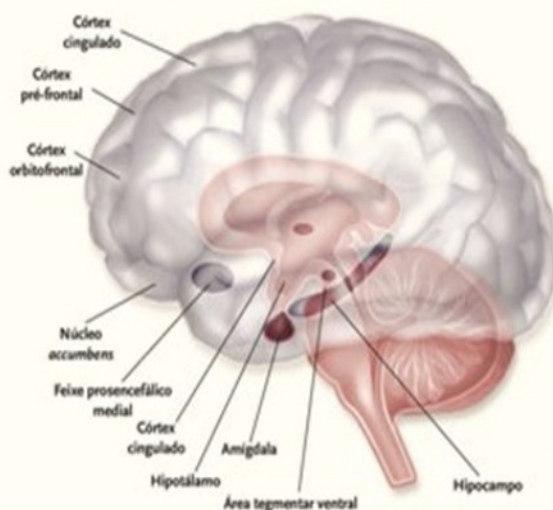
Essa lógica inicia-se nas entradas sensoriais que nos proporcionam uma representação do mundo e de nós mesmos. Elas sofrem formas distintas de processamento que podem gerar comportamentos específicos que vão alterar a representação sensorial do meio e desencadear novos comportamentos de forma cíclica e sucessiva. Esse processo envolve também as informações preservadas e armazenadas na forma de memórias e circuitos neurais ligados ao estado geral e motivacional (vinculados ao ciclo sono-vigília, por exemplo).

Um caso de processamento motor bastante complexo que possibilita a realização de funções motoras como a digitação rápida envolve o trabalho do cerebelo. Estudar o funcionamento do cerebelo pode ser muito interessante. Seu trabalho não se

de maneira recíproca. Essas áreas talâmicas estão ligadas ao sistema límbico. A via que se projeta da área tegmental ventral para o núcleo *accumbens* e para o córtex pré-frontal é conhecida como via meso-córtico-límbica, e seu neurotransmissor também é a dopamina.

Os componentes mais dorsais dos núcleos da base relacionam-se às funções cognitivas e motoras e os componentes mais ventrais, ao processamento das emoções. Os sistemas ventrais recebem informações muito importantes acerca do estado geral do corpo e de suas manifestações emocionais, e essas qualificações emocionais serão usadas na tomada de decisão executada pelo córtex pré-frontal. No livro *O erro de Descartes*, lançado no Brasil pela Companhia das Letras em 1996, o neurocientista Antonio Damásio considera longamente a influência da percepção das emoções, em diversos níveis, sobre a tomada de decisão. É necessária a absoluta integridade desses sistemas para que o comportamento do indivíduo seja adequado a suas necessidades. É conhecido o caso do adolescente que se masturbava em sala de aula aos 14 anos sem nenhum sinal aparente de constrangimento ou rebeldia. Mesmo sendo aluno atento e esforçado e tendo bom desempenho em matérias como matemática ou ciências tinha sérias dificuldades de relacionamento social. Foi diagnosticado, anos depois, como portador de agenesia (ausência ou atrofia) de áreas do córtex pré-frontal. Outro caso fortemente explorado foi o de Phineas Gage, que sofreu uma lesão importante dessa região e perdeu parte considerável do que podemos chamar de personalidade. Trabalhador responsável e obstinado, transformou-se em vagabundo incurável.

Estruturas que fazem parte do sistema de recompensa



restringe a uma função específica, mas abarca uma tarefa que implica a realização de ações distintas, de complexidades variáveis, importantes tanto para o controle e manutenção do tônus muscular e da postura do indivíduo como para a execução de movimentos voluntários complexos conhecidos como balísticos (é o caso da digitação e da corrida de obstáculos). O órgão atua ainda no processamento de funções cognitivas. Para o cerebelo, a especificidade na realização de tarefas vem da sua capacidade de antecipar padrões motores e verificar erros de uma análise das entradas sensoriais que chegam a ele de forma ultrarrápida e de uma comparação possível entre o comportamento pretendido e o comportamento realizado, avaliando erros e utilizando estratégias de plasticidade neural para diminuir ou extinguir esses erros nas próximas tentativas. Essa estratégia é usada em todas as fases do desenvolvimento.



ESTUDO DE MOVIMENTO, de 1510, de Leonardo da Vinci: esboços anômicos ajudaram a compreender a complexidade dos gestos

A função do córtex pré-frontal na tomada de decisão pode ser um dos aspectos-chave para que indivíduos dependentes de drogas psicoativas não consigam, mesmo quando fortemente inclinados a fazê-lo, interromper o uso da substância. A interação dessas substâncias com o sistema neural está intimamente ligada à propriedade de alterar a função do sistema dopaminérgico. Psicoestimulantes como cocaína e anfetaminas atuam diretamente sobre os neurônios dopaminérgicos, aumentando sua neurotransmissão.

Outras substâncias com atuação indireta determinam o mesmo efeito, como é o caso da nicotina e dos opioides. Esse aumento na transmissão dopaminérgica é interpretado pelo sistema como uma sinalização proveniente do sistema límbico relacionada a eventos prazerosos que devem ser privilegiados durante a tomada de decisão. Outras sinalizações do sistema límbico como medo e angústia necessitarão deste mecanismo que está sofrendo ativação exógena (artificial) para influir sobre tomadas de decisão. Poderão estar, durante a vigência do efeito da droga, suprimidas. O sistema está com o flanco aberto, e seus exércitos de defesa, subornados.

Na ausência da droga, o sistema se ressentido da sua falta, e o comportamento motor é direcionado para sua obtenção. Da

mesma forma que primatas em situações de sede extrema, a drogadição pode levar o homem a matar ou morrer. O conforto que se experimenta na vigência do efeito da droga é rapidamente substituído pela queda acentuada da estimulação dopaminérgica e do prazer que a acompanha. Trabalhando sempre de forma comparativa, o sistema nervoso se ressentido dessa diminuição abrupta da transmissão dopaminérgica ao término do efeito da droga e procura comportar-se de maneira a obter o efeito novamente. Mesmo que esteja obstinado em abster-se, qualquer informação adicional (desilusão amorosa ou conflitos familiares, por exemplo) que passe a ser processada junto com as outras pode desequilibrar a balança na tomada de decisão e levar às recaídas, tão comuns.

O estudo das funções cognitivas e emocionais de pacientes drogaditos pode nos dar ferramentas preciosas para interferirmos nesse processo por meio de abordagens terapêuticas específicas e tratamento farmacológico adequado. Com certeza, aspectos plásticos do sistema nervoso e suas respostas ao uso crônico de substâncias psicoativas fazem com que o funcionamento neurológico daqueles pacientes seja bastante peculiar. Nosso acesso a esse sistema está condicionado ao estudo dessas peculiaridades.

PARA SABER MAIS

O cérebro do século 21. Steven Rose. Editora Globo, 2006.

Neurociências. Dale Purves, George Augustine, David Fitzpatrick, Lawrence Katz, Anthony-Samuel LaMantia, James McNamara, Mark Williams. Artmed, 2005.

Cérebro, inteligência e vínculo emocional na dependência de drogas. Sueli Leitão da Silva Nassif e José Tolentino Rosa. Editora Vetor, 2003.