

***Brainspotting*: Recrutando o Mesencéfalo para Acessar e Curar Memórias Sensorio-Motoras de Ativação Traumática**

Autores:

**Frank Corrigan, MD, FRCPsych | Psiquiatra | Argyll & Bute Hospital, Lochgilphead, Argyll, UK PA31 8LD | and Manor Hall Centre for Trauma, Doune, Stirling, UK
frank.corrigan@nhs.net**

David Grand, PhD | Criador do Brainspotting

**Consultório: 350 West 42nd Street, 17B | New York, New York 10036
dgrand1952@aol.com**

Traduzido por Patrícia Mattos, revisado por Cíntia Fuzikawa, com autorização dos autores.

Original: Corrigan F, Grand D. Brainspotting: Recruiting the midbrain for accessing and healing sensorimotor memories of traumatic activation. Med Hypotheses (2013)
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mehy.2013.03.005>

Resumo

Brainspotting é uma psicoterapia baseada na observação de que a ativação corporal experienciada quando um evento traumático é descrito tem um ponto de ressonância no campo visual. Manter a atenção nesse *Brainspot* permite que o processamento do evento traumático flua até que a ativação corporal tenha sido liberada. Isso é facilitado por um terapeuta focado no cliente, e que monitora o processo com sintonia. Apresentamos hipóteses testáveis para essa inovação clínica no tratamento dos resíduos de experiências traumáticas. A hipótese primária é de que focar no *Brainspot* ativa uma via retinocolicular até o pulvinar medial, o córtex cingulado anterior e posterior, e o sulco intraparietal, que tem conexões com a ínsula. Se por um lado, a ligação entre memória, emoção e sensação física pode requerer interconexões parietais e frontais – e a resolução no córtex pré-frontal – sugerimos que a capacidade de curar o sentimento alterado sobre o *self* está ocorrendo no mesencéfalo, ao nível dos colículos e da substância cinzenta periaquedutal.

Introdução: *Brainspotting* como uma terapia para os transtornos pós-traumáticos

Brainspotting (BSP) é um avanço em psicoterapia que foi descoberto por David Grand [1] durante uma sessão de *Natural Flow EMDR* no qual são usados movimentos lentos dos olhos [2]. Quando os olhos de sua cliente oscilaram e se fixaram em um ponto, ele parou

espontaneamente e esperou para ver o que aconteceria. A cliente então processou material traumático que não tinha estado acessível antes. Ele posteriormente observou isso em outros clientes e descobriu um padrão semelhante de processamento.

Se o episódio traumático que é alvo de processamento tem um foco visual proeminente - por exemplo, a arma do agressor ou um rosto cheio de ódio- é fácil entender como uma localização específica no campo visual pode estar ligada com a máxima ativação corporal durante a recordação. O que é mais difícil explicar é o achado de que episódios traumáticos sem um componente visual dominante, ainda assim apresentem um ponto no campo visual, ou Ponto Cerebral (*Brainspot*), que o indivíduo sente que corresponde precisamente à perturbação somática que emerge durante o recontar da narrativa traumática. É a ativação no corpo durante a recordação e o recontar do episódio traumático que tem ressonância com o *Brainspot*. Uma experiência emocional sentida como um chute no estômago ou como o coração se partindo pode não ter um correlato visual externo, mas ainda assim tem um *Brainspot*.

Essa é uma via original e importante para chegar até os resíduos corporais das experiências adversas e processá-los até uma resolução curativa. Neste artigo, tentamos explicar por que há uma localização que tem ressonância com a perturbação interoceptiva – e para a qual o olhar provoca uma ativação adicional. O local pode ser selecionado pela avaliação subjetiva do cliente (método da Janela Interna) ou pela observação de perturbação no movimento ocular num ponto específico, durante uma varredura lenta (método da Janela Externa). O *Brainspot* também pode ser selecionado quando o olhar do cliente se fixa em um ponto específico enquanto fala sobre material que causa ativação (*Gazespotting* ou *Brainspotting* de Mirada) [3].

Nossa hipótese é de que a orientação para uma informação complexa e com alta carga emocional, mesmo que não exija movimentos oculares dirigidos a um estímulo, ainda assim envolve a resposta de orientação básica do teto do mesencéfalo. Da mesma maneira que a dor social é baseada em avanços evolutivos dos sistemas necessários para a dor física [4], a orientação para a informação social é baseada em redes cerebrais originariamente empregadas para responder a estímulos visuais.

Nossa hipótese é de que a orientação adaptativa à informação de natureza perturbadora envolve uma hierarquia aninhada [5] localizada nos colículos superiores e em seus circuitos subcorticais que passam pelos gânglios da base, mas envolvendo também níveis mais altos no pulvinar talâmico; a amígdala e o hipocampo; o córtex sensorial; e o córtex cingulado posterior e anterior. Vogt e Laureys [6] descrevem seis estágios na sequência cortical de orientação, incluindo movimento ocular e da cabeça, até o córtex cingulado. Os campos visuais frontais e parietais do neocórtex também estão envolvidos. O sulco intraparietal é uma das ligações entre o mesencéfalo orientador e os comportamentos de orientação corticais e tem conexões com o córtex da ínsula para a ligação às sensações corporais.

A determinação de um Brainspot através da “Janela Externa”

Quando um cliente discute uma área de dificuldade emocional com profundidade suficiente para permitir que se foque na sensação corporal associada a ela, o terapeuta pede ao cliente para acompanhar com os olhos uma ponteira que é movida numa linha horizontal em frente aos olhos do cliente. O terapeuta pode então encontrar o *Brainspot* ao observar uma perturbação no olhar do cliente. Essa perturbação pode ser um piscar de olhos, então é útil olharmos os achados recentes sobre atividade cerebral relacionada ao piscar espontâneo. Usando a ressonância magnética funcional, Nakano et al. [7] observaram que o piscar estava associado a desativações nos campos visuais frontais e no lobo parietal superior, que são componentes da rede neural dorsal da atenção. As áreas cerebrais que controlam mudanças no olhar também controlam mudanças na atenção: essas áreas são os colículos superiores no mesencéfalo e os campos visuais frontais no córtex [8]. O piscar induziu a supressão da atividade nos colículos superiores, enquanto houve ativação no córtex cingulado anterior e posterior com o piscar espontâneo. Essas áreas cerebrais também são componentes importantes da resposta interoceptiva às memórias emocionais, como será descrito abaixo. Poder-se-ia argumentar que a perturbação da atenção focada durante o piscar permite a assimilação das experiências emocional e somática ao facilitar as funções emocional e de memória do córtex cingulado e do córtex da ínsula. Quando se observa o piscamento na técnica da Janela Externa, ele está captando a acentuação momentânea da experiência interna que ocorre depois da tendência natural de focar o olhar no que é relevante.

Padrões de olhar fixo não visual e memória: olhando para dentro enquanto se olha para fora

A ativação espontânea de movimentos oculares e olhares fixos durante a atividade mental sem componente visual tem sido amplamente estudada por Ehrlichman et al [9]. O movimento dos olhos durante a “pesquisa” na memória de longo prazo é seguido de uma fixação do olhar quando a informação é “localizada”. Isto é considerado análogo à procura de um estímulo relevante no ambiente e é baseado nas mesmas estruturas cerebrais. A atividade sacádica e a fixação do olhar estão conectadas com a memória através das regiões temporais mediais e das fibras eferentes dos gânglios da base para os colículos superiores. O foco numa memória, que seja suficiente para induzir uma ativação sustentada do lobo temporal medial, inibe o estriado, com o qual existe uma interação competitiva, e libera os neurônios de fixação do olhar nos colículos superiores.

Definindo o enquadramento

Assim como na Terapia Sensório-motora [10], Experiência Somática [11], *Lifespan Integration* [12] e, poder-se-ia argumentar, no EMDR [13], o enquadre do *Brainspotting* é baseado nas sensações corporais evocadas pela discussão da memória traumática. Essas são acessadas através da atenção consciente ao que se passa internamente durante o relato ao terapeuta sobre a natureza do problema apresentado. A ativação é avaliada cuidadosamente e o envolvimento da memória de trabalho com ela é intensificado através da medida desta ativação numa escala de 0-10.

Mindfulness Focado

A atenção do cliente ao processo interno recruta as regiões pré-frontais mediais para a observação de emoções, memórias, sensações corporais e cognições. A observação sustentada dos arquivos de informações que foram abertos na fase de preparação do *Brainspotting* permite que a mudança curativa aconteça. O *Brainspot* funciona como se fosse um marcador de página ou uma etiqueta no arquivo apropriado de informação. O terapeuta atento ajuda a manter esse foco interno ao verificar a natureza e a intensidade da ativação no corpo e ao permitir que ela seja processada internamente. Retorna-se repetidamente para a queixa apresentada até que nenhuma ativação no corpo esteja associada com o seu *Brainspot* – espreme-se o limão até que a última gota seja extraída. A cura é liberada, e não imposta, pela técnica. Quando o tempo permite, deixa-se que o processo ocorra até se completar e a mudança de estado torna-se o foco de atenção. A resolução do trauma é aceita com cuidado e paciência para que lhe seja dado tanto tempo quanto possível para reescrever as vias neuronais que estavam previamente profundamente fixadas em circuitos disfuncionais e mal-adaptativos.

Sintonia Dual

A diferença do *Brainspotting* em relação a outras formas de terapia verbal reside em sua habilidade singular em acessar de forma previsível os componentes da memória traumática no tronco cerebral durante a definição do enquadre. Outras terapias corporais são eficazes em um nível semelhante, mas a facilidade com que elas acessam o mesencéfalo depende de uma série de fatores não necessariamente integrada à modalidade de tratamento. O olhar fixo usado no *Brainspotting* (BSP) envolve imediatamente os colículos superiores no mesencéfalo e esse aspecto neurobiológico do Modelo de Sintonia Dual é específico do BSP. Ele envolve a exploração procedural das posições oculares relevantes através da Janela Externa, Janela Interna e do *Brainspotting* de Mirada. Em outras palavras, o terapeuta de BSP está se sintonizando com a neurobiologia do cliente, ao notar em quais posições oculares o cliente manifesta atividade reflexa aumentada e sustentada (Janela Externa), ao localizar juntamente com o cliente as posições oculares onde o cliente “sente isso mais

forte” (Janela Interna), e ao notar as posições oculares que o cliente identifica espontaneamente, de acordo com o local onde fixa o olhar quando fala sobre seu material emocional (*Brainspotting* de Mirada). Quando um desses três *Brainspots* é determinado, o cliente é orientado a manter o olhar nesse ponto ou na ponteira indicadora e observar atentamente, sem julgamentos, a sua experiência interna ao longo do tempo (*mindfulness* focado). O terapeuta está em sintonia com a conexão neurobiológica do cliente ao material emocional acessado por meio do *Brainspot*, primariamente ao nível do tronco cerebral.

O olhar do terapeuta tem um efeito sobre as estruturas corticais e subcorticais do cliente. A resposta da ínsula anterior direita a ser olhado de modo não ameaçador [14] pode ajudar o cliente a manter o foco nas sensações corporais ligadas ao *Brainspot*. Ainda que esse olhar não seja estritamente mútuo— quando o terapeuta está olhando para o cliente focado no *Brainspot* — a consciência do cliente em relação ao olhar do terapeuta deve acentuar a resposta insular à delimitação do enquadre. Além disso, a duração prolongada do olhar direto estimula o córtex cingulado anterior e o córtex pré-frontal ventromedial da pessoa que está sendo observada [15]. Então, quando o olhar do terapeuta se mantém diretamente na direção do rosto do cliente que está focado no *Brainspot*, existe um aumento da ativação pré-frontal medial do cliente através da atenção consciente e sem julgamentos ao processamento. Ser olhado enquanto se está fixado visualmente no *Brainspot* é amplificar os circuitos enquadrados através da ínsula e amplificar a atenção pré-frontal medial ao material emergente. Isto promove organização e integração através da coalescência dos arquivos de informação separados até então.

O outro aspecto da sintonia dual é menos específico do *Brainspotting*. Esta é a sintonia relacional de prestar atenção e acompanhar a experiência do cliente, captando as comunicações verbais e não verbais. A sintonia relacional inclui as interações somáticas e inconscientes entre o terapeuta e o cliente. Isto promove o *mindfulness* focado em todos os sistemas cerebrais ativados, enquanto o olhar sustentado mantém o “marcador de página” no tronco cerebral. Todos os processos superiores são modificados enquanto estão sendo mantidos sob a influência focada do marcador de página neuronal. Adiantamos que a sintonia relacional irá envolver uma hierarquia aninhada separada, situada na substância cinzenta periaquedutal (SCP) do mesencéfalo, mas com um nível superior no córtex pré-frontal ventromedial.

Orientação e orientação adaptativa

Um *Brainspot* é uma orientação óculo-motora armazenada, de uma experiência traumática que não foi integrada. Quando ele é acessado no tratamento, existe um potencial para maior cura dos resíduos emocionais do evento não assimilado. O conceito de orientação — uma resposta óculo-motora a um estímulo/evento específico no espaço externo — foi expandido com relação ao trauma por Levine [11] e Ogden et al [10]. Para evitar confusão

com a resposta de orientação básica, vamos nos referir à sequência completa descrita por Ogden et al. [10]: excitação, suspensão de atividade, alerta sensorial, ajustes musculares, varredura, localização no espaço, identificação, avaliação, tomada de ação e reorganização - como orientação adaptativa. Quando não se consegue completar a sequência inteira no momento do trauma, alguns componentes ficam sem resolução e sujeitos a ocorrer novamente quando houver um disparador. Existe um truncamento da orientação adaptativa que tem efeitos clínicos significativos. A memória resultante, de valência negativa, é armazenada com a ativação fisiológica que não foi descarregada. Acessar o *Brainspot* de modo cauteloso e atento e sem julgamento, permite que a ativação seja processada até o fim.

Estímulos externos são detectados nos sistemas sensoriais e podem levar a reações motoras, reações afetivas e lembranças dentro de uma escala de tempo de milissegundos. A primeira resposta ou a resposta mais intensa de orientação dos olhos aos estímulos externos pode criar o *Brainspot* para que a elaboração subsequente de emoções, pensamentos e impulsos comportamentais se agregue em torno dele. Por outro lado, pode não haver nenhuma ligação óculo-motora com algum evento, mas o olhar associado com a lembrança do trauma adquiriu uma direção particular através das influências corticais *top-down*. Um choque que surge de um processamento mais cortical de informação que chega, por exemplo, a notícia de uma morte súbita, carrega uma orientação específica à medida que o olho interno se volta para o significado da mensagem.

A orientação para uma ameaça externa ou um evento traumático se inicia nos colículos superiores (CS) no mesencéfalo. Os CS recebem informações diretamente da retina, mas também dos campos visuais frontais (CVF), dos campos visuais suplementares, e da área intraparietal lateral (AIL) ou do sulco intraparietal (SIP). Os colículos superiores detectam mudança de luminosidade no ambiente externo e (com a ajuda dos gânglios da base e do cerebelo) dirigem os movimentos em direção a ou afastando-se do estímulo – dependendo das características físicas e/ou associações. Os colículos superiores são os que respondem primeiro na orientação, mas essa orientação não está necessariamente associada a uma carga emocional: uma resposta afetiva é uma das consequências apenas de determinados tipos de ativação dos CS – movimentos de aproximação como os de cobras e aranhas (Redgrave, comunicação pessoal).

O sulco intraparietal (SIP) tem as conexões com as áreas de memória do córtex cingulado posterior, o que nos leva a favorecer o eixo SIP-CS para o efeito integrador do *Brainspotting*. O *Brainspotting* combina a lembrança emocional ativada, seu impacto no *self* e a orientação óculo-motora que se tornou associada com aquela lembrança.

Circuitos Interoceptivos

Durante a preparação do enquadre no *Brainspotting*, pede-se que o cliente descreva o problema apresentado e então perceba o nível de ativação em seu corpo. Isto é semelhante à prática da Psicoterapia Sensório-motora [10], na qual a resposta corporal durante a descrição do problema torna-se o ponto de partida para a intervenção terapêutica. No *Brainspotting* e na Psicoterapia Sensório-motora (PS) não há a necessidade de obter todos os detalhes da narrativa, ou extrair todas as cognições negativas associadas, se existir ativação corporal suficiente para abrir o arquivo de informação que precisa ser solucionado. Na PS, o terapeuta está ativamente engajado em espelhar movimentos que o cliente faz, em fazer contato através de falas e em ajudar o cliente a encontrar a ação que leve à resolução, talvez através da conclusão de uma resposta de defesa interrompida. No *Brainspotting*, não é necessário explorar os impulsos para a ação, mas apenas observá-los com as sensações associadas, enquanto o processamento de informação caminha para a resolução. O desenvolvimento do *Brainspotting* foi influenciado pelo trabalho da Experiência Somática de Peter Levine [11] no qual os resíduos energéticos das experiências traumáticas são acessados e descarregados. Todas estas abordagens são baseadas na observação clínica de que existe um processo natural que, se liberado, levará à cura. No *Brainspotting* o terapeuta dedica-se a estar presente de maneira empática e *mindful*, enquanto o processo de cura do cliente caminha para a resolução durante o período de fixação do olhar.

A consciência das sensações somáticas, emoções e dos impulsos à ação que acompanham a narrativa do trauma envolve os circuitos interoceptivos que passam pelo córtex anterior da ínsula. As sensações corporais são transmitidas ao córtex pelos tratos espinotalâmicos que se originam na medula, e no núcleo do trato solitário [16]. No tálamo, ocorre uma divisão, com projeções para o córtex anterior do cíngulo, que fornecem um impulso, enquanto as projeções para a ínsula fazem emergir a sensação emocional. O sentimento se torna mais diferenciado à medida que a informação passa através da parte posterior para a parte anterior da ínsula e assim contribui para o cerne do “*self* autoconsciente” [17]. A informação sensorial e visceral integrada na rede sensorial do córtex pré-frontal órbito-medial se dirige para a rede medial ou víscero-motora de onde há projeções para as áreas geradoras de emoções do hipotálamo e da substancia cinza periaquedutal (SCP) [18]. Estas estruturas influenciam os núcleos do sistema nervoso autônomo no tronco cerebral para produzir alterações corporais que são informadas ao córtex através dos tratos espinotalâmicos. Esse circuito interoceptivo tem a ínsula anterior como o local da consciência visceral e emocional. A pergunta, “O que você sente no seu corpo quando você me conta sobre esse trauma?” envolve necessariamente a ativação da ínsula.

O ponto de interação desse circuito interoceptivo com os circuitos de memória autobiográfica episódica através de áreas hipocâmpais e do cíngulo posterior está no córtex pré-frontal ventromedial [19]. Esta região víscero-motora [20] está implicada na ação clínica do estímulo bilateral usado no EMDR [21]. O protocolo de *Brainspotting* inclui o estímulo

auditivo bilateral alternado e um terapeuta empático para acentuar o ramo ínsula-CPFVM do circuito interoceptivo que envia projeções para hipotálamo, mesencéfalo e estriado ventral. Existem também projeções da ínsula para o hipocampo e polo temporal, mas a interconexão com a amígdala basolateral [22] é provavelmente mais relevante para os componentes somáticos da memória emocional. A ínsula também tem conexões com o sulco intraparietal [23], formando o circuito que conecta o olhar fixo às sensações corporais.

Há uma grande via sensorial para a SCP mesencefálica que pode levar informações sobre os componentes viscerais das reações emocionais a experiências traumáticas e sobre o tipo de dor profunda associada à perda. A SCP também está envolvida na geração dessas respostas emocionais. A SCP e os colículos estão extensamente interconectados, então é possível que o *Brainspot* esteja trazendo a sensação precisa registrada na SCP mesencefálica, para ser tratada – mesmo que uma versão atenuada chegue à ínsula através dos tratos espinotalâmicos.

Orientação e Fixação do Olhar

Objetos que aparecem repentinamente atraem a atenção e induzem um movimento sacádico, um movimento rápido dos olhos em direção a eles [25]. Esse movimento sacádico de orientação pode ser seguido por uma fixação do olhar no eixo visual da fóvea retiniana, através do ponto focal óptico, em direção ao objeto que está sendo olhado [26]. Os neurônios de fixação dos colículos se tornam mais ativos quando eles alcançam o ponto de fixação [27] e os movimentos microssacádicos previnem a perda da visão através da habituação [28]. Isto permite a tomada máxima de informação sobre o objeto que pode ser uma ameaça súbita. Tanto os movimentos sacádicos quanto a fixação visual se iniciam nos colículos superiores (CS) [29]. Os CS recebem projeções diretamente da retina e enviam projeções para os núcleos do tronco cerebral e para a medula, através de tratos tetoespinhais, para iniciar os movimentos de cabeça e dos olhos e o deslocamento do olhar. Eles contribuem para os movimentos de orientação tridimensional da cabeça e dos olhos [30]. Os CS contêm um mapa que é topograficamente organizado de acordo com as coordenadas da retina, e este é alinhado ao longo do desenvolvimento com um mapa sensorial com informação espacial e um mapa óculo-motor para a localização precisa do olhar [31]. As camadas superficiais dos CS se projetam para camadas mais profundas, onde a integração sensorial multimodal é traduzida em resposta motora [32]. Essa conexão entre superficial e profunda também é vista em estudos *post mortem* do cérebro humano [33]. Os CS são responsáveis pela orientação em relação a estímulos olfatórios, bem como visuais, auditivos e somatossensoriais [34].

No córtex do gato, o giro posterior do cíngulo está ativo durante o estímulo visual e durante os movimentos oculares sacádicos [35]. Nos macacos, pode ser que os neurônios do cíngulo posterior que estão ativos durante a fixação do olhar estejam levando informação sobre o

ângulo do olho na órbita para orientação espacial [36]. A posição do olho na órbita em relação à cabeça no espaço está sendo monitorada ao invés de controlada pelo córtex do cíngulo posterior [36]. As áreas corticais com a atividade óculo-motora e com ligações diretas ao córtex do cíngulo posterior incluem o sulco intraparietal. Uma rede que circunda o SIP, incluindo o precúneo, cíngulo posterior, córtex retrosplenial e córtex parahipocampal [37] medeia o controle dos movimentos oculares em resposta à saliência no campo visual e à volição. A fixação do olhar, portanto, ativa o sulco intraparietal e o córtex do cíngulo posterior.

Circuitos subcorticais passando pelos colículos superiores

A entrada do estímulo sensorial nos colículos superiores ativa, via tálamo, o estriado, que se projeta de volta aos CS através da substância negra. A parte reticulada da substância negra mantém um controle inibitório sobre os colículos superiores. Por outro lado, as áreas corticais se projetam diretamente ao estriado e voltam para o córtex via substância negra e tálamo. É possível que eventos complexos possam ter muitos circuitos diferentes, separados, associados a eles. O fato de os circuitos se integrarem ou permanecerem separados pode dar margem a conflito entre os componentes cognitivo, emocional e somático de uma experiência lembrada. A seleção de qual circuito é desinibido para permitir a ação ocorre nos gânglios da base, mas pode ser influenciada em todos os pontos de relé mais importantes do circuito, pela atividade na amígdala basolateral, quando uma resposta de medo é disparada.

Projeções corticais aos colículos: os sistemas córtico-tectais

Nos macacos, existem dois sistemas córtico-tectais distintos [38]. Um sistema é baseado na informação visual enviada da retina para as camadas superficiais dos colículos superiores e envolve principalmente áreas do córtex visual. Por outro lado, o componente visuo-motor se projeta a camadas profundas dos colículos superiores de áreas do córtex frontal e parietal e medeia a fixação do olhar, os movimentos sacádicos e a coordenação dos movimentos da cabeça dos olhos durante a orientação. No ser humano, o sulco intraparietal (SIP), equivalente à área intraparietal lateral (IPL) nos macacos, pode inibir os CS quando existe um conflito entre a atração dos olhos para determinado estímulo e a necessidade de dirigir o olhar para outro lugar [39]. Movimentos sacádicos voluntários ou intencionais em humanos dependem muito do sulco intraparietal [39]. Uma representação topográfica relevante dentro do SIP faz com que esta área parietal esteja envolvida na resposta à solicitação: “Diga-me qual ponto do seu campo visual corresponde melhor ao que você sente no seu corpo quando seus olhos seguem a ponteira”. Um dos achados notáveis do *Brainspotting* é o sentimento subjetivo preciso em relação a qual local ressoa com a aquela

determinada ativação. Frequentemente ocorre um aumento objetivo do desconforto num ponto específico.

Núcleos talâmicos entre os colículos superiores e córtex cingulado

Existem projeções retinianas diretamente para os núcleos do tálamo: aqui iremos focar naquelas com maior conexão límbica. Os colículos superiores estão conectados com o pulvinar medial e os núcleos intralaminares. O pulvinar medial recebe aferências das camadas profundas dos colículos superiores e se projeta para áreas dos córtices cingulados anterior e posterior. Existem também aferências para os núcleos intralaminares das camadas intermediárias e profundas dos CS, especialmente dos neurônios somatossensoriais [40]. Os núcleos intralaminares estão envolvidos na orientação e na integração sensório-motora; e suas aferências da formação reticular do tronco cerebral e do tegmento mesopontino colinérgico contribuem para a ativação do manto tálamo-cortical. Os núcleos intralaminares se conectam com todas as partes do córtex cingulado enquanto o pulvinar medial tem projeções específicas para as áreas anteriores 32 e 25 e áreas do cingulado posterior 23 (ventral), 29 e 30 [41]. Os núcleos intralaminares recebem projeções do córtex cingulado anterior, área 24, enquanto o pulvinar medial recebe do cingulado posterior, área 23 [40]. Assim, o pulvinar medial está interconectado com as áreas do cíngulo anterior envolvidas no processamento emocional e com a área do cíngulo posterior na qual a informação multissensorial é codificada quanto à autorrelevância. O pulvinar medial também influencia o córtex pré-frontal, os lobos parietais inferior e superior, córtex insular e giro para-hipocampal. Ele tem uma projeção distinta para o SIP.

Uma hierarquia aninhada situada no teto do mesencéfalo?

As camadas profundas dos colículos superiores recebem informações de outras modalidades sensoriais e suas representações corticais. Estudos de RMN funcional sobre a integração entre diferentes modalidades sensoriais em humanos sugerem que os colículos superiores constituem a região mais significativa para essa função, enquanto o sulco intraparietal tem uma capacidade integrativa mais fraca [42]. Quando a conectividade dos colículos superiores em macacos é estudada por microestimulação dos colículos durante a RNM funcional, várias áreas do córtex visual são ativadas, além dos campos visuais frontal e parietal. Contudo ocorrem também mudanças no córtex somatossensorial, córtex auditivo primário, córtex motor primário, córtex cingulado anterior e córtex cingulado posterior [43]. O córtex cingulado anterior é parte do circuito interoceptivo e o córtex cingulado posterior contribui para as memórias autorrelacionadas que têm um componente emocional – e ambos recebem projeções do pulvinar medial. A estimulação dos colículos superiores é seguida de atividade nas áreas cerebrais envolvidas na memória autobiográfica e na atenção focada nessas memórias.

A parte anterior do sulco intraparietal é parte de uma rede dorso-fronto-parietal para avaliar a relevância de um estímulo [44] e pode dirigir a atenção para um estímulo, mesmo na ausência dos movimentos oculares (orientação encoberta). A parte posterior do sulco intraparietal pode estar mais envolvida com os movimentos dos olhos durante a orientação não encoberta. No *Brainspotting*, a ligação da posição do olho com o que é relevante no campo atencional requer as subregiões anterior e posterior do sulco intraparietal.

O giro cingulado posterior: ligando sensação e memória

A área 23 do cingulado posterior tem conexões recíprocas com o córtex retrosplenial para a memória de longo prazo, e transfere informações sobre movimentos da cabeça e dos olhos para a área motora do cingulado caudal [6]. Depois de um movimento sacádico, a codificação da posição ocular na órbita depende de informações do parietal posterior para o córtex do cingulado posterior. Portanto, o mecanismo para a ligação da fixação do olhar com os circuitos de memória está disponível nessas interações cíngulo-parietais.

Vogt e Laureys (2009) propõem um modelo de processamento em 6 estágios. O estágio 1 envolve o córtex cingulado ventroposterior (CCP) para extrair informação autorrelevante das informações multissensoriais que chegam, em parte através de conexões com o córtex cingulado anterior subgenual. O estágio 2 relaciona essas informações a memórias via córtex retrosplenial. No estágio 3 as informações para o CCP dorsal vindas do CCP ventral e córtex parietal oferecem informação sobre a orientação do corpo – e do *self* – no espaço. A área motora do cingulado caudal está ativa no estágio 4 e orienta a cabeça e corpo através de projeções para a medula. O estágio 5 envolve comportamentos intencionais. O estágio 6 transforma a informação recebida e processada em respostas autonômicas e comportamentais apropriadas através de projeções ao mesencéfalo e hipotálamo. Esses seis estágios abrangem muitas das características da orientação adaptativa que são alteradas pelo trauma.

Imagens relacionadas à lembrança

Trazer uma lembrança perturbadora à mente ativa circuitos de memória autobiográfica que se estabeleceram através do impacto emocional dos eventos. A amígdala basolateral envia informações para muitas áreas importantes para o registro de eventos de vida emocionalmente carregados, tais como córtex pré-frontal ventromedial, córtex do cingulado posterior e áreas hipocampal e para-hipocampal. Ela também está conectada reciprocamente com a ínsula [22]. No *Brainspotting*, assim como na psicoterapia sensório-motora, o processamento é realizado primariamente no corpo em vez de nos pensamentos e sentimentos.

O olho da mente com o qual perdas e eventos traumáticos podem ser “vistos” depende do precúneo, uma estrutura parietal medial, que recebe informações do córtex visual. O precúneo é ativado durante a visualização de imagens associadas à lembrança [45]. Nos macacos, o precúneo está conectado com outras partes do córtex medial posterior, especialmente áreas corticais do cíngulo posterior [46]. Não existem projeções significantes do precúneo ao teto do mesencéfalo. Contudo o precúneo tem conexões com o giro angular e através dele, com o sulco intraparietal [23].

O precúneo pode ser dividido em 3 partes: regiões posterior visual, central associativa e anterior sensorio-motora [47]. A porção posterior visual pode ter uma zona de transição com as regiões envolvidas com a memória. Caso contrário, o precúneo precisa ter coativações criadas durante a localização do *Brainspot* para incluir a carga emocional. É possível que a fixação do olhar no *Brainspot* reduza o envolvimento do precúneo à medida que o processamento ocorre através de canais interoceptivos. As imagens visuais não são necessariamente proeminentes durante a resolução do evento traumático.

A interocepção e o olhar

O passo que falta na argumentação até esse ponto é estabelecer vias neuronais para conectar a consciência das sensações corporais e o ponto no campo visual. A consciência das emoções e as sensações corporais associadas a elas, ao contar um episódio traumático, depende da ínsula anterior, mas não parece haver nenhuma conexão significativa entre a ínsula e os colículos superiores. Por outro lado, o sulco intraparietal tem uma região anterior (hIP1) que está funcionalmente conectada à ínsula [23]. Essa parte do sulco intraparietal está fortemente conectada com o giro angular, que sua vez está ligado ao córtex pré-frontal medial, hipocampo e giro para-hipocampal, precúneo, polos occipitais, e aos córtex cíngulo anterior e posterior. É evidente que essas áreas parietais têm as conexões necessárias para ligar as sensações corporais, consciência emocional, memória autobiográfica - e direção do olhar.

Curando as feridas profundas do self mesencefálico

Abordagens psicoterápicas voltadas para a redução de sintomas e de custos usam técnicas verbais e *checklists* em um nível que tem pouco impacto nos sentimentos centrais sobre o *self*. Embora ainda tenha que ser avaliada de maneira formal, a experiência clínica sugere que o Brainspotting é efetivo em um nível mais profundo da psique – nível cujos correlatos neurológicos estão no mesencéfalo. Damasio defendeu a primazia do núcleo do trato solitário (NTS) e do núcleo parabraquial (NPB) para sensações fundamentais de dor e prazer. Esses núcleos recebem informações completas sobre o estado interno do corpo, e estão conectados entre si e com a SCP. As informações sensoriais são interpretadas pelos colículos superiores, mas as sensações corporais são transmitidas através desses dois núcleos – o NTS

e NPB. Os colículos integram a informação de uma maneira que permite a ação efetiva, através das informações que transmitem para o tronco cerebral, medula, tálamo e córtex. Damasio propõe que os primórdios da mente e os primórdios do *self* podem ser encontrados nos CS.

Outro ponto de vista é de que os CS são simplesmente uma máquina de orientação que pode informar áreas relevantes do cérebro sobre a ocorrência de um evento externo biologicamente significativo e, com conexões para e do cerebelo, podem resolver o problema da transformação espacial-para-temporal; a topografia retiniana é espacial; o controle da métrica da orientação é temporal (Redgrave, maio 2012, comunicação pessoal).

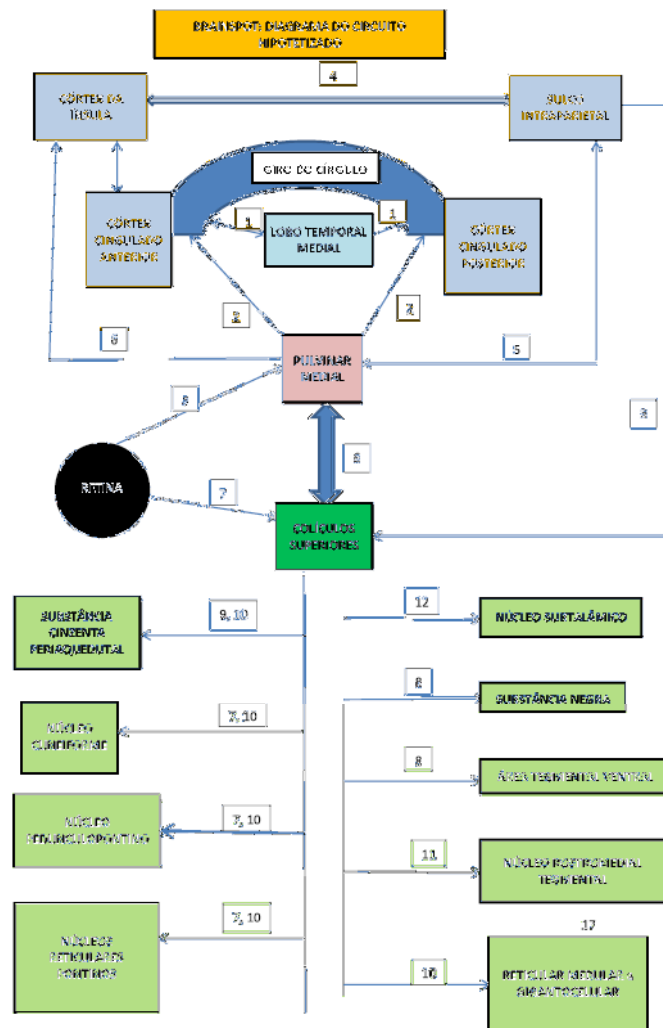
Panksepp [49] tem posição diferente, pois enfatiza as coordenadas motoras subjacentes à representação do *self*. Ele as coloca em uma área entre os campos somatossensoriais dos colículos superiores e as capacidades integrativas e geradoras de emoção da SCP. O impulso a agir é considerado mais importante para a definição de *self* do que o impacto da experiência sensorial. “Eu ajo e sinto, portanto eu sou” (49, p.203). Em termos dos CS, o impulso básico à ação seria a orientação de aproximação ou de afastamento. O *self* seria definido através de respostas de orientação a estímulos sensoriais em vez de simplesmente através da experiência das sensações. Eu me oriento me aproximando ou me afastando – portanto eu sinto quem e o que sou. A cura fundamental das feridas profundas do *self* só ocorrerá quando o tratamento agir no nível mesencefálico. Fizemos referência à possibilidade de que muita da resposta emocional a um evento é gerada na SCP e o *feedback* sobre mudanças viscerais é dirigido da medula para a SCP. A SCP e os CS estão extensamente interconectados, tornando possível que muito da cura esteja ocorrendo nesse nível – mesmo que a consciência das mudanças seja registrada nos níveis corticais superiores.

Esse *self* é elaborado através de camadas cada vez mais complexas nos sistemas subcortical-cortical na região da linha média [50, 51], mas a valência mais profunda será estabelecida ao nível do mesencéfalo, que gera as emoções, regula o sistema autonômico e é responsável pela orientação. Quando a consciência é dividida nas formas anoética, noética e autonoética [52], presume-se que, no ser humano, seja a mente autonoética, que conhece o *self* ao longo do tempo, que precisa ser engajada na terapia. Se a consciência anoética não inclui somente uma consciência simples dos estímulos externos, mas também memórias de impulsos à ação, adaptações autonômicas e respostas emocionais a eventos, então o tratamento precisa incluir essas áreas, para que seja efetiva ao máximo. Os correlatos neurais do *self* se estendem do mesencéfalo, através de estruturas subcorticais na região da linha média, como o núcleo accumbens, através do córtex pré-frontal medial, até o córtex pósteromedial.

Intervenções psicoterápicas podem ser feitas em quaisquer desses níveis, mas a cura duradoura e fundamental ocorrerá após a resolução mesencefálica. O poder do *Brainspotting* é sua habilidade de partir de eventos na consciência autonoética no nível

cortical e integrar, com técnicas que permitem que a cura aconteça do nível mais básico do *self*, no ponto central da hierarquia tectal, na base dos sistemas de *self* do mesencéfalo.

Brainspotting: uma hipótese neurobiológica



Referências Bibliográficas

- [1] Grand D. Brainspotting a new brain-based psychotherapy approach. *Trauma and Gewalt* 2011;3:276–85.
- [2] Grand D. Emotional healing at warp speed: the power of EMDR. New York: Random House; 2001.
- [3] Grand D. Brainspotting: the revolutionary new therapy for rapid and effective change sounds true Inc., Boulder, Louisville, Colorado, in press.
- [4] Panksepp J. Affective neuroscience. Oxford: Oxford University Press; 1998.
- [5] Feinberg TE. The nested hierarchy of consciousness: a neurobiological solution to the problem of mental unity. *Neurocase* 2001;6:75–81.
- [6] Vogt BA, Laureys S. The primate posterior cingulate gyrus: connections, sensorimotor orientation, gateway to limbic processing. In: Vogt BA, editor. *Cingulate Neurobiology and Disease*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p.275–308 [chapter 13].
- [7] Nakano T, Kato M, Morito Y, Itoi S, Kitazawa S. Blink-related momentary activation of the default mode network. *PNAS* 2013;110:702–6.
- [8] Knudsen, E.I. Midbrain and forebrain systems for bottom-up control of spatial attention. In: Ed Mangun, G.R. *The neuroscience of attention: attentional control and selection*. Oxford University Press; Oxford. 2012. pp 131–150.
- [9] Micic D, Ehrlichman H, Chen R. Why do we move our eyes while trying to remember? The relationship between non-visual gaze patterns and memory. *Brain Cogn* 2010;74:210–24.
- [10] Ogden P, Minton K, Pain C. *Trauma and the body: a sensorimotor approach to psychotherapy*. New York: Norton; 2006.
- [11] Levine P. *Waking the tiger: healing trauma*. California: North Atlantic Books Berkeley; 1997.
- [12] Pace P. *Lifespan integration: connecting ego states through time*, 4th ed., 2007, <http://LifespanIntegration.com>.
- [13] Shapiro F. *Eye movement desensitization and reprocessing: basic principles, protocols, and procedures*. 2nd ed. New York: Guilford Press; 2001.
- [14] Ethofer T, Gschwind M, Vuilleumier P. Processing social aspects of human gaze: a combined fMRI-DTI study. *NeuroImage* 2011;55:411–9.
- [15] Kuzmanovic B, Georgescu AL, Eickhoff SB, et al. Duration matters: dissociating neural correlates of detection and evaluation of social gaze. *NeuroImage* 2009;46:1154–63.
- [16] Craig AD. (Bud) How do you feel – now? The anterior insula and human awareness. *Nat Rev Neurosci* 2009;10:59–70.
- [17] Craig AD. (Bud) The sentient self. *Brain Struct Funct* 2010;214:563–77.
- [18] Price JL. Connections of orbital cortex. In: Zald DH, Rauch SL, editors. *The Orbitofrontal Cortex*. Oxford: Oxford University Press; 2006. p. 39–56.
- [19] Maddock RJ, Garrett AS, Buonocore MH. Posterior cingulate cortex activation by emotional words: fMRI evidence from a valence decision task. *Hum Brain Mapp* 2003;18:30–41.
- [20] Price JL. Networks within the orbital and medial prefrontal cortex. *Neurocase* 1999;5:231–41.

- [21] Richardson P, Williams SR, Hepenstall S, Gregory L, McKie S, Corrigan F. A single case fMRI study: EMDR treatment of a patient with posttraumatic stress disorder. *J EMDR Pract Res* 2009;3:10–23.
- [22] Augustine JR. The insular lobe in primates including humans. *Neurol Res* 1985;7:2–10.
- [23] Uddin LQ, Supekar K, Amin H, et al. Dissociable connectivity within human angular gyrus and intraparietal sulcus: evidence from functional and structural connectivity. *Cereb Cortex* 2010;20:2636–46.
- [24] Carrive P, Morgan MM. Periaqueductal gray. In: Mai JK, Paxinos G, editors. *The Human Nervous System*. London: Academic Press; 2012. p. 367–400 [chapter 10].
- [25] Anderson EJ, Husain M, Sumner P. Human intraparietal sulcus (IPS) and competition between exogenous and endogenous saccade plans. *NeuroImage* 2008;40:838–51.
- [26] Klier EM, Martinez-Trujillo JC, Medendorp WP, Smith MA, Crawford JD. Neural control of 3-D gaze shifts in the primate. *Prog Brain Res* 2003;142:109–24.
- [27] Choi WY, Guitton D. Responses of collicular fixation neurons to gaze shift perturbations in head-unrestrained monkey reveal gaze feedback control. *Neuron* 2006;50:491–505.
- [28] Martinez-Conde S, Macknik SL, Hubel DH. The role of fixational eye movements in visual perception. *Nat Rev Neurosci* 2004;5:229–40.
- [29] Munoz DP, Guitton D. Control of orienting gaze shifts by the tectoreticulospinal system in the head-free cat: II. Sustained discharges during motor preparation and fixation. *J Neurophysiol* 1991;66:1624–41.
- [30] Crawford JD, Martinez-Trujillo JC, Klier EM. Neural control of three dimensional eye and head movements. *Curr Opin Neurobiol* 2003;13:655–62.
- [31] Knudsen EI. Dynamic space codes in the superior colliculus. *Curr Opin Neurobiol* 1991;1:628–32.
- [32] Doubell TP, Skaliya I, Baron J, King AJ. Functional connectivity between the superficial and deeper layers of the superior colliculus: an anatomical substrate for sensorimotor integration. *J Neurosci* 2003;23:6596–607.
- [33] Tardif E, Delacuisine B, Probst A, Clarke S. Intrinsic connectivity of human superior colliculus. *Exp Brain Res* 2005;166:316–24.
- [34] Felsen G, Mainene ZF. Neural substrates of sensory-guided locomotor decisions in the rat superior colliculus. *Neuron* 2008;60:137–48.
- [35] Musil SY, Olson C. The role of cat cingulate cortex in sensorimotor integration. In: Vogt BA, Gabriel M, editors. *Neurobiology of Cingulate Cortex and Limbic Thalamus*. Boston: Birkhauser; 1993. p. 345–65 [chapter 11].
- [36] Olson CR, Musil SY, Goldberg ME. Posterior cingulate cortex and visuospatial cognition: properties of single neurons in the behaving monkey. In: Vogt BA, Gabriel M, editors. *Neurobiology of Cingulate Cortex and Limbic Thalamus*. Boston: Birkhauser; 1993. p. 366–80 [chapter 12].
- [37] Domagalik A, Beldzik E, Fafrowicz M, Oginska H, Marek T. Neural networks related to pro-saccades and anti-saccades revealed by independent component analysis. *NeuroImage* 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.006>.
- [38] Lock TM, Baizer JS, Bendedr DB. Distribution of corticotectal cells on macaque. *Exp Brain Res* 2003;151:455–70.

- [39] Gerardin P, Miquee A, Urquizar C, Pelisson D. Functional activation of the cerebral cortex related to sensorimotor adaptation of reactive and voluntary saccades. *NeuroImage* 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.03.037>.
- [40] Bentivoglio M, Kultas-Ilinsky K, Ilinsky I. Limbic thalamus: structure, intrinsic organization, and connections. In: Vogt BA, Gabriel M, editors. *Neurobiology of Cingulate Cortex and Limbic Thalamus*. Boston: Birkhauser; 1993. p. 71–122.
- [41] Shibata H, Yukie M. Thalamocingulate connections in the monkey. In: Vogt BA, editor. *Cingulate Neurobiology and Disease*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p. 95–112 [chapter 4].
- [42] Calvert GA, Hansen PC, Iversen SD, Brammer MJ. Detection of audio-visual integration sites in humans by application of electrophysiological criteria to the BOLD effect. *NeuroImage* 2001;14:427–38.
- [43] Field CB, Johnston K, Gati JS, Menon RS, Everling S. Connectivity of the primate superior colliculus mapped by concurrent microstimulation and event-related fMRI. *PLoS One* 2008;3(12):e3928. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0003928>.
- [44] Nardo D, Santangelo V, Macaluso E. Stimulus-driven orienting of visuospatial attention in complex dynamic environments. *Neuron* 2011;69:1015–28.
- [45] Fletcher PC, Frith CD, Baker SC, Shallice T, Frackowiak RSJ, Dolan RJ. The mind's eye – precuneus activation in memory-related imagery. *NeuroImage* 1995;2:195–200.
- [46] Parvizi J, Van Hoesen GW, Buckwalter J, Damasio A. Neural connections of the posteromedial cortex in the macaque. *PNAS* 2006;103:1563–8.
- [47] Margulies DS, Vincent JL, Kelly C, et al. Precuneus shares intrinsic functional architecture in humans and monkeys. *PNAS* 2009;106:20069–74.
- [48] Damasio A. *Self comes to mind: constructing the conscious brain*. London: William Heinemann; 2010.
- [49] Panksepp J. The neural nature of the core SELF: implications for understanding schizophrenia. In: Kircher T, David A, editors. *The Self in Neuroscience and Psychiatry*. Cambridge: Cambridge University Press; 2003. p. 197–216.
- [50] Northoff G, Bermpohl F. Cortical midline structures and the self. *Trends Cogn Sci* 2004;8:102–7.
- [51] Panksepp J, Northoff G. The trans-species core SELF: the emergence of active cultural and neuro-ecological agents through self-related processing within subcortical-cortical midline networks. *Conscious Cogn* 2008;18:193–215.
- [52] Markowitsch HJ. Autonoetic consciousness. In: Kircher T, David A, editors. *The Self in Neuroscience and Psychiatry*. Cambridge: Cambridge University Press; 2003. p. 180–96.

Referências do diagrama

- [1] Aggleton JP. Multiple anatomical systems embedded within the primate medial temporal lobe: implications for hippocampal function. *Neurosci Biobehav Rev* 2012;36:1579–96.
- [2] Shibata H, Yukie M. Thalamocingulate connections in the monkey. In: Vogt BA, editor. *Cingulate Neurobiology and Disease*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p. 95–112 [chapter 4].
- [3] Lock TM, Baizer JS, Bendedr DB. Distribution of corticotectal cells on macaque. *Exp Brain Res* 2003;151:455–70.

- [4] Uddin LQ, Supekar K, Amin H, Rykhlevskaia E, Nguyen DA, Greicius MD, et al. Dissociable connectivity within human angular gyrus and intraparietal sulcus: evidence from functional and structural connectivity. *Cerebral Cortex* 2010;20:2636–46.
- [5] Grieve KL, Acuna C, Cudeiro J. The primate pulvinar nuclei: vision and action. *TINS* 2000;23:35–9.
- [6] Bentivoglio M, Kultas-Ilinsky K, Ilinsky I. Limbic thalamus: structure, intrinsic organization, and connections. In: Vogt BA, Gabriel M, editors. *Neurobiology of Cingulate Cortex and Limbic Thalamus*. Boston: Birkhauser; 1993. p. 71–122.
- [7] Dean P, Redgrave P, Westby GWM. Event or emergency? Two response systems in the mammalian superior colliculus. *Trends Neurosci* 1989;12:137–47.
- [8] Comoli E, Coizet V, Boyes J, Bolam JP, Canteras NS, Quirk RH, et al. A direct projection from superior colliculus to substantia nigra for detecting salient visual events. *Nat Neurosci* 2003
- [9] King SM, Shehab S, Dean P, Redgrave P. Differential expression of fos-like immunoreactivity in the descending projections of superior colliculus after electrical stimulation in the rat. *Behav Brain Res* 1996;78:131–45.
- [10] Furigo IC, De Oliveira WF, De Oliveira AR, Comoli E, Baldo MVC, Mota-Ortiz SR, et al. The role of the superior colliculus in predatory hunting. *Neuroscience* 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.10.004>.
- [11] Bourdy R, Barrot M. A new control center for dopaminergic systems: pulling the VTA by its tail. *Trends Neurosci*, 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tins.2012.06.007>.
- [12] Redgrave P, Coizet V, Comoli E, McHaffie JG, Leriche M, Vautrelle N, et al. Interactions between the midbrain superior colliculus and the basal ganglia. *Front Neuroanat* 2010;4:1–8. <http://dx.doi.org/10.3389/fnana.2010.00132>.