



Circuitos neurais alterados em ansiedade e transtorno obsessivo-compulsivo

Leonardo Cortes de Aguiar Franco, Ana Lígia Duarte Viana Gadelha, Guilherme Plácido Barbosa, Sebastião de Souza Lobo Neto, Érica Verônica Paranaíba Ribeiro, Gabriela Mussato Salicio, Renata de Oliveira Galvão, Caio Andrade Prins, Welson Leal Duarte Filho, Bruna Lopes Cacau, Quezia Valério Brito, Bárbara Araújo Passamani, Williane Gonzalez Vasques, Natália Assolari da Silva, Rafael Camargo Campos, Estenio Lopes Neto.

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

A compreensão dos circuitos neurais envolvidos em transtornos psiquiátricos como a ansiedade e o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) é crucial para o desenvolvimento de tratamentos eficazes. Este estudo visa revisar e integrar as evidências atuais sobre as alterações neurais associadas a esses transtornos. Foi realizada uma revisão integrativa utilizando as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram utilizados descritores como "circuitos neurais", "ansiedade" e "transtorno obsessivo-compulsivo". Os resultados destacam a identificação de circuitos específicos, como o circuito cortico-estriatal-tálamo-cortical, afetados em ambos os transtornos. A conclusão ressalta a importância de compreender essas alterações para o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas.

Palavras-chave: Ansiedade; Transtorno Obsessivo-Compulsivo; Circuitos Neurais.

Altered neural circuits in anxiety and obsessive-compulsive disorder

ABSTRACT

This integrative review aims to explore the alterations in neural circuits associated with anxiety and obsessive-compulsive disorder (OCD). Objectives include analyzing how changes in cortico-striatal-thalamic-cortical circuits impact symptomatology and evaluating the effectiveness of various therapeutic interventions. Methodology involved a review of studies from the past five years, utilizing the Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) databases. Descriptors in health sciences included "Anxiety," "Obsessive-Compulsive Disorder," and "Neural Circuits." Results show that altered neural activity in the prefrontal cortex, striatum, and thalamus is linked to symptom persistence in both disorders. Effective treatments combine pharmacological and psychological approaches, offering improved outcomes. Concluding remarks emphasize the need for personalized treatment and continued research to enhance therapeutic strategies.

Keywords: Anxiety; Obsessive-Compulsive Disorder; Neural Circuits.

Dados da publicação: Artigo recebido em 14 de Julho e publicado em 04 de Setembro de 2024.
DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p822-849>

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A investigação dos circuitos neurais alterados em transtornos psiquiátricos como a ansiedade e o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) representa um campo crucial para a neurociência e a psiquiatria. A ansiedade e o TOC são condições psiquiátricas amplamente prevalentes que afetam significativamente a qualidade de vida dos indivíduos. Ambos os transtornos compartilham características neurobiológicas e comportamentais, o que sugere a existência de circuitos neurais comuns envolvidos em suas manifestações. Compreender essas alterações neuronais é essencial para desenvolver intervenções terapêuticas mais eficazes e direcionadas^{5,9,10}.

A ansiedade é caracterizada por uma resposta excessiva e desproporcional a estímulos que não representam uma ameaça real, resultando em sintomas como medo intenso, preocupação constante e tensão muscular. O TOC, por sua vez, é caracterizado por obsessões e compulsões que levam a comportamentos repetitivos e rituais. Estudos neurobiológicos têm demonstrado que tanto a ansiedade quanto o TOC estão associados a alterações funcionais e estruturais em áreas cerebrais específicas, incluindo o córtex pré-frontal, o estriado e o tálamo. Essas descobertas sugerem que os circuitos neurais cortico-estriatal-tálamo-corticais desempenham um papel crucial na patologia desses transtornos^{2,6,7}.

A pesquisa sobre circuitos neurais alterados em transtornos psiquiátricos tem avançado significativamente com o uso de tecnologias modernas, como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a tomografia por emissão de pósitrons (PET). Estas técnicas permitem a visualização de alterações na atividade cerebral e na conectividade entre regiões cerebrais. Além disso, a integração dos achados de estudos sobre neuroimagem com dados clínicos e comportamentais tem contribuído para um entendimento mais profundo das bases neurobiológicas desses transtornos^{5,7,9}.

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa das evidências atuais sobre circuitos neurais alterados em transtornos de ansiedade e TOC. Através da análise crítica da literatura recente, pretende-se identificar os circuitos cerebrais envolvidos e compreender como suas alterações contribuem para a manifestação dos sintomas desses transtornos. Esta abordagem pode fornecer insights valiosos para a

formulação de estratégias terapêuticas mais eficazes. A revisão integrativa permitirá consolidar as evidências existentes e identificar lacunas no conhecimento atual. Ao integrar informações de diferentes estudos, será possível obter uma visão mais abrangente das alterações neurais associadas à ansiedade e ao TOC, o que é fundamental para o desenvolvimento de intervenções clínicas baseadas em evidências. A compreensão detalhada dos circuitos neurais alterados pode, portanto, informar futuras pesquisas e práticas clínicas, melhorando os resultados para os pacientes.

METODOLOGIA

Esta revisão integrativa foi conduzida em julho de 2024 e focou na análise de estudos recentes sobre circuitos neurais alterados em transtornos de ansiedade e transtorno obsessivo-compulsivo (TOC). A metodologia seguiu um processo rigoroso para garantir a inclusão das evidências mais relevantes e atuais. A pergunta norteadora da revisão foi: “Quais são os circuitos neurais alterados em transtornos de ansiedade e transtorno obsessivo-compulsivo, e como essas alterações contribuem para os sintomas desses transtornos?”. A pesquisa foi realizada utilizando as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram aplicados descritores em ciências da saúde combinados através dos operadores booleanos AND e OR, como “circuitos neurais”, “ansiedade” e “transtorno obsessivo-compulsivo”. O foco foi em estudos publicados nos últimos cinco anos para garantir a atualização das informações.

Os critérios de inclusão foram: artigos revisados por pares, estudos originais e revisões sistemáticas que abordassem circuitos neurais em transtornos de ansiedade e TOC, publicados em inglês, português ou espanhol. Os critérios de exclusão incluíram estudos anteriores a 2019, artigos sem acesso completo e pesquisas que não envolvessem diretamente a análise de circuitos neurais. Dois revisores independentes analisaram os artigos selecionados, com divergências resolvidas por consenso para garantir a integridade e a precisão dos dados incluídos.

Após a aplicação dos critérios, a amostra final de estudos foi composta por 45 artigos relevantes. A revisão integrativa envolveu a análise detalhada dos achados sobre circuitos neurais alterados em transtornos de ansiedade e TOC, a comparação das

evidências e a identificação das principais áreas de consenso e discrepância na literatura. Este processo garantiu a coleta e análise sistemática das informações, proporcionando uma visão abrangente das alterações neurais associadas a esses transtornos.

RESULTADOS

Os circuitos cortico-estriatal-tálamo-corticais desempenham um papel crucial na regulação das respostas emocionais e comportamentais. Em transtornos de ansiedade, a hiperatividade observada no córtex pré-frontal e no estriado pode refletir uma tentativa de controle excessivo sobre as respostas emocionais. Esse padrão de hiperatividade é frequentemente associado à percepção exagerada de ameaça e ao medo persistente. Estudos indicam que a disfunção nesse circuito pode resultar em um ciclo vicioso onde a hipervigilância leva a um aumento do estresse e da ansiedade, perpetuando os sintomas^{1,8}.

No transtorno obsessivo-compulsivo (TOC), alterações na conectividade entre o córtex orbitofrontal e o estriado são particularmente notáveis. A hiperatividade do córtex orbitofrontal pode estar ligada à persistência de pensamentos obsessivos e à dificuldade em interromper esses pensamentos. Simultaneamente, a disfunção no estriado pode afetar o comportamento compulsivo, com o indivíduo se engajando em rituais para aliviar a ansiedade gerada pelas obsessões. Esses achados destacam a complexidade dos circuitos neurais envolvidos e a necessidade de abordagens terapêuticas que visem especificamente esses padrões de atividade alterada^{1,9}.

A análise de neuroimagens revela que as alterações nesses circuitos podem variar dependendo da gravidade e da duração dos sintomas. Em pacientes com ansiedade crônica, por exemplo, as alterações observadas são mais pronunciadas, refletindo uma adaptação neural prolongada ao estresse contínuo. No TOC, a persistência dos sintomas pode levar a uma modificação mais duradoura na estrutura e na função dos circuitos cortico-estriatal-tálamo-corticais, o que pode complicar o tratamento e a recuperação^{5,8,9,10}.

Essas descobertas sugerem que a intervenção precoce pode ser crucial para prevenir a consolidação de padrões neurais disfuncionais. Programas de tratamento que abordam tanto os aspectos neurobiológicos quanto os comportamentais podem ser

mais eficazes na modulação desses circuitos. A combinação de terapias farmacológicas e intervenções psicológicas pode ajudar a restabelecer o equilíbrio funcional desses circuitos, promovendo uma melhora nos sintomas^{4,6}.

A integração dos achados neurobiológicos com dados clínicos pode fornecer insights valiosos para o desenvolvimento de tratamentos personalizados. A análise detalhada dos circuitos afetados pode ajudar a identificar quais intervenções são mais eficazes para diferentes perfis de pacientes, permitindo uma abordagem mais direcionada e potencialmente mais eficaz para a gestão de transtornos de ansiedade e TOC^{1,8}.

Implicações da Atividade no Córtex Pré-Frontal

O córtex pré-frontal é fundamental para funções executivas, como tomada de decisão e regulação emocional. Em indivíduos com transtornos de ansiedade, observa-se uma hiperatividade nessa região quando expostos a estímulos estressantes. Essa hiperatividade pode refletir uma tentativa exagerada de controlar ou prever ameaças, o que pode contribuir para a persistência de sintomas ansiosos. Além disso, o córtex pré-frontal hiperativo pode interferir na capacidade de relaxar e processar a informação de maneira adaptativa^{6,8,9}.

No TOC, a disfunção no córtex pré-frontal pode ser associada a dificuldades na inibição de pensamentos e comportamentos indesejados. Estudos mostram que a atividade alterada nesta região pode comprometer a capacidade de inibir respostas compulsivas e a tolerância à frustração. Essa disfunção contribui para a persistência das obsessões e o reforço das compulsões, resultando em um ciclo difícil de romper^{2,7,10}.

A interação entre o córtex pré-frontal e outras áreas cerebrais, como o estriado e o tálamo, também é relevante. Alterações na conectividade entre essas regiões podem explicar por que alguns indivíduos têm dificuldade em regular suas respostas emocionais e comportamentais. A compreensão dessa rede de interações é fundamental para desenvolver tratamentos que abordem as múltiplas dimensões da disfunção neural observada nesses transtornos^{3,7,8}.

As intervenções terapêuticas, como a terapia cognitivo-comportamental (TCC), têm mostrado eficácia em melhorar a função do córtex pré-frontal. A TCC, ao focar em

técnicas de enfrentamento e modificação de padrões de pensamento, pode ajudar a restaurar a função executiva e melhorar a regulação emocional. Esse tipo de terapia pode ser particularmente útil na modulação da hiperatividade do córtex pré-frontal associada à ansiedade e ao TOC^{1,8,10}.

Além disso, a farmacoterapia que visa neurotransmissores relacionados ao córtex pré-frontal, como a serotonina e a dopamina, pode ajudar a normalizar a atividade dessa região. A combinação de tratamentos psicológicos e farmacológicos pode proporcionar uma abordagem mais abrangente, atacando os sintomas diretamente e promovendo mudanças funcionais no cérebro^{6,9}.

Efeitos da Disfunção no Estriado

O estriado é um componente central dos circuitos neurais envolvidos na regulação da recompensa e na formação de hábitos. Em transtornos de ansiedade, a hiperatividade do estriado pode ser observada em resposta a estímulos que são percebidos como ameaçadores. Essa disfunção pode resultar em uma resposta exagerada e persistente ao estresse, afetando a capacidade do indivíduo de regular suas emoções de maneira adequada^{4,6,7}.

No TOC, o estriado também apresenta um papel significativo, especialmente na modulação de comportamentos compulsivos. A hiperatividade do estriado em resposta a estímulos obsessivos pode levar a um reforço dos rituais compulsivos, perpetuando o ciclo de comportamento repetitivo. Estudos indicam que as alterações na atividade do estriado estão fortemente associadas à severidade dos sintomas de TOC, evidenciando sua importância na patologia do transtorno^{2,7,9}.

A investigação dos mecanismos subjacentes à disfunção do estriado pode revelar novas oportunidades para intervenção. Por exemplo, tratamentos que visam normalizar a atividade do estriado, como a estimulação magnética transcraniana (EMT) ou a terapia comportamental, podem oferecer alívio para os sintomas persistentes. Essas abordagens têm o potencial de modificar a atividade neural e melhorar o controle sobre comportamentos compulsivos e respostas emocionais^{3,6,7}.

O papel da dopamina, um neurotransmissor associado ao estriado, também é crucial na compreensão das alterações observadas. Alterações nos níveis de dopamina

podem impactar a forma como os indivíduos percebem e respondem a recompensas e estímulos estressantes. A modulação dos sistemas dopaminérgicos através de medicações pode, portanto, ser uma estratégia eficaz para melhorar a função do estriado e aliviar os sintomas de ambos os transtornos^{1,9}.

A integração dos achados sobre a disfunção do estriado com estratégias terapêuticas pode levar ao desenvolvimento de novas abordagens de tratamento. A compreensão detalhada de como a disfunção do estriado contribui para os sintomas pode informar a criação de intervenções mais específicas e direcionadas, melhorando a eficácia dos tratamentos disponíveis^{3,6,7}.

A Influência do Tálamo nas Respostas Emocionais

O tálamo, atuando como um centro de retransmissão sensorial, desempenha um papel importante na modulação das respostas emocionais. Em transtornos de ansiedade, a hiperatividade tálamica pode amplificar a percepção de estímulos ameaçadores, contribuindo para uma resposta emocional exacerbada. Essa alteração na função do tálamo pode resultar em um ciclo de ansiedade persistente e elevada reatividade emocional^{7,8,9}.

No TOC, o tálamo também está envolvido na percepção e na intensidade das obsessões. Alterações na função tálamica podem afetar a forma como os indivíduos processam e avaliam estímulos relacionados às obsessões e compulsões. A disfunção do tálamo pode, portanto, contribuir para a persistência e o agravamento dos sintomas, complicando a gestão do transtorno^{3,5}.

A análise das interações entre o tálamo e outras regiões cerebrais, como o córtex pré-frontal e o estriado, oferece uma visão mais abrangente da rede neural envolvida. A compreensão dessas interações é essencial para identificar como as alterações no tálamo podem influenciar o funcionamento geral dos circuitos neurais e afetar os sintomas clínicos observados^{7,9}.

Tratamentos que visam normalizar a função do tálamo, como a terapia de estimulação cerebral profunda, podem oferecer novos caminhos para a intervenção. A modulação da atividade tálamica pode ajudar a equilibrar as respostas emocionais e reduzir a intensidade das obsessões e compulsões. Essas abordagens terapêuticas

podem ser particularmente úteis para pacientes que não respondem adequadamente aos tratamentos convencionais^{3,5,6}.

Além disso, a pesquisa contínua sobre a função do tálamo e suas interações com outras áreas cerebrais pode fornecer informações valiosas para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas. A integração desses conhecimentos pode levar a abordagens mais eficazes e personalizadas para o tratamento da ansiedade e do TOC^{5,8}.

Aspectos Neuroquímicos e Neurofisiológicos

As alterações neuroquímicas, incluindo níveis alterados de neurotransmissores como serotonina e dopamina, têm um impacto significativo na função neural em transtornos de ansiedade e TOC. A serotonina, por exemplo, está envolvida na regulação do humor e da ansiedade. Em transtornos de ansiedade, a disfunção no sistema serotoninérgico pode contribuir para a persistência de sintomas ansiosos e a dificuldade em lidar com o estresse^{1,8,9}.

Aspectos Neuroquímicos e Neurofisiológicos

Os neurotransmissores desempenham um papel crucial na regulação dos circuitos neurais associados à ansiedade e ao TOC. A serotonina, por exemplo, afeta a modulação do humor e a percepção de estresse. Em transtornos de ansiedade, observa-se frequentemente uma deficiência na neurotransmissão serotoninérgica, o que pode contribuir para a dificuldade em controlar a ansiedade e a preocupação excessiva. Essa deficiência pode estar relacionada à hiperatividade em regiões cerebrais envolvidas na resposta ao estresse, como o córtex pré-frontal e o estriado^{7,9}.

No TOC, a dopamina é particularmente relevante na modulação dos comportamentos compulsivos e das obsessões. Estudos indicam que a atividade dopaminérgica alterada pode exacerbar a intensidade das compulsões e a persistência das obsessões, afetando a forma como os indivíduos percebem e reagem aos estímulos. As alterações nos sistemas dopaminérgicos podem, portanto, contribuir para a formação e manutenção dos padrões de comportamento ritualístico observados no TOC^{6,8}.

A interação entre neurotransmissores e circuitos neurais sugere que o

tratamento de transtornos psiquiátricos pode se beneficiar da modulação desses sistemas químicos. Medicamentos que afetam os níveis de serotonina e dopamina, como os inibidores seletivos da recaptação de serotonina (ISRS) e os antipsicóticos, têm demonstrado eficácia em reduzir os sintomas de ansiedade e TOC. Esses medicamentos podem atuar diretamente nas alterações neuroquímicas associadas a esses transtornos, ajudando a restaurar um equilíbrio funcional nos circuitos neurais afetados^{2,6,9}.

Além das abordagens farmacológicas, intervenções psicológicas que visam alterar os padrões de pensamento e comportamento podem ter um impacto positivo na função neuroquímica. Terapias como a terapia cognitivo-comportamental (TCC) podem ajudar a modificar a forma como os indivíduos percebem e reagem a estímulos estressantes, influenciando indiretamente os sistemas neurotransmissores envolvidos na regulação emocional^{4,7,9}.

A combinação de tratamentos farmacológicos e psicológicos pode proporcionar uma abordagem mais completa para a gestão de transtornos de ansiedade e TOC. Ao abordar tanto as alterações neuroquímicas quanto as disfunções nos circuitos neurais, é possível obter uma melhora mais significativa e duradoura dos sintomas^{6,9}.

Impacto da Experiência e da Plasticidade Neural

A plasticidade neural refere-se à capacidade do cérebro de adaptar suas conexões e funções em resposta a experiências e estímulos. Experiências estressantes ou traumáticas podem levar a alterações duradouras na estrutura e na função dos circuitos neurais associados à ansiedade e ao TOC. A plasticidade neural pode explicar por que os sintomas de ansiedade e TOC persistem mesmo após a remoção do estímulo estressor original^{7,9,10}.

Em transtornos de ansiedade, a exposição prolongada a estressores pode resultar em mudanças funcionais e estruturais em áreas cerebrais como o córtex pré-frontal e o estriado. Essas alterações podem aumentar a reatividade emocional e dificultar a regulação do medo e da ansiedade. A plasticidade neural pode, portanto, contribuir para a perpetuação dos sintomas e a dificuldade em alcançar uma recuperação completa^{1,7}.

No TOC, a plasticidade neural pode influenciar a formação e a manutenção dos

comportamentos compulsivos. A repetição de comportamentos ritualísticos pode fortalecer as conexões neurais associadas a esses comportamentos, tornando-os mais resistentes a mudanças. A plasticidade neural pode ajudar a explicar por que as intervenções terapêuticas, como a terapia de exposição e a modulação de comportamentos, podem ser eficazes na alteração dos circuitos neurais envolvidos^{4,7,9}.

A pesquisa sobre plasticidade neural também oferece insights sobre como intervenções terapêuticas podem promover mudanças positivas nos circuitos neurais. Programas de tratamento que incorporam técnicas de modulação neural e de enfrentamento podem ajudar a restaurar o equilíbrio funcional dos circuitos afetados, promovendo a recuperação e a redução dos sintomas^{2,7,9}.

Além disso, a compreensão da plasticidade neural pode informar o desenvolvimento de novas estratégias de tratamento que visem especificamente a promoção de mudanças adaptativas nos circuitos cerebrais. A integração de abordagens terapêuticas que incentivem a plasticidade positiva pode levar a melhorias significativas nos resultados para os pacientes^{5,8}.

O Papel dos Tratamentos Farmacológicos e Psicológicos

Os tratamentos farmacológicos e psicológicos têm mostrado efeitos significativos na modulação da atividade dos circuitos neurais em transtornos de ansiedade e TOC. Medicamentos como os inibidores seletivos da recaptação de serotonina (ISRS) e os antipsicóticos têm sido amplamente utilizados para tratar esses transtornos. Esses medicamentos atuam sobre neurotransmissores específicos, como a serotonina e a dopamina, e podem ajudar a normalizar a função dos circuitos neurais afetados^{2,5,6}.

A terapia cognitivo-comportamental (TCC) é uma abordagem psicológica eficaz que tem demonstrado benefícios na modulação da atividade cerebral em transtornos de ansiedade e TOC. A TCC visa modificar padrões de pensamento disfuncionais e comportamentos problemáticos, influenciando indiretamente os circuitos neurais envolvidos. Estudos mostram que a TCC pode levar a melhorias significativas na função do córtex pré-frontal e na conectividade com outras áreas cerebrais^{5,8,9}.

A combinação de tratamento farmacológico e psicológico pode proporcionar

uma abordagem mais abrangente para a gestão dos transtornos. Enquanto os medicamentos podem ajudar a regular os sistemas neurotransmissores e a função cerebral, a terapia psicológica pode promover mudanças nos padrões de pensamento e comportamento. A combinação dessas abordagens pode resultar em uma melhora mais significativa e duradoura dos sintomas^{6,8}.

Além das terapias convencionais, novas abordagens, como a estimulação magnética transcraniana (EMT) e a estimulação cerebral profunda, estão sendo exploradas para tratar transtornos de ansiedade e TOC. Essas técnicas visam modulação direta da atividade cerebral, oferecendo novas possibilidades para pacientes que não respondem bem a tratamentos tradicionais^{3,5,7}.

A integração de diferentes modalidades de tratamento pode levar a uma abordagem personalizada que atenda melhor às necessidades individuais dos pacientes. A compreensão detalhada dos circuitos neurais afetados e das intervenções terapêuticas disponíveis pode informar o desenvolvimento de estratégias de tratamento mais eficazes e direcionadas para a ansiedade e o TOC^{6,8}.

Impacto das Intervenções Comportamentais e Cognitivas

Intervenções comportamentais e cognitivas têm se mostrado eficazes na modulação da atividade neural associada a transtornos de ansiedade e TOC. A Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC), por exemplo, é projetada para alterar padrões de pensamento disfuncionais e comportamentos problemáticos. Estudos mostram que a TCC pode promover mudanças significativas na atividade do córtex pré-frontal e na conectividade com outras regiões cerebrais envolvidas na regulação emocional e no controle de comportamento^{6,8,9}.

A TCC também pode influenciar a plasticidade neural, ajudando a restaurar o equilíbrio funcional nos circuitos neurais afetados. A técnica de exposição, que envolve a exposição gradual e controlada a estímulos temidos, pode ajudar a reduzir a reatividade emocional e a promover uma resposta adaptativa ao estresse. A modificação dos padrões de pensamento e comportamento promovida pela TCC pode contribuir para a normalização da atividade neural e a redução dos sintomas^{5,7}.

Outra abordagem comportamental relevante é a exposição e prevenção de

resposta (EPR), particularmente eficaz no tratamento do TOC. A EPR envolve a exposição gradual aos gatilhos das compulsões, sem permitir a realização dos comportamentos compulsivos. Esse método visa quebrar o ciclo de reforço negativo, promovendo mudanças nas conexões neurais associadas ao comportamento compulsivo e ajudando os pacientes a desenvolver maior tolerância à ansiedade^{1,8,10}.

As técnicas de treinamento em habilidades de enfrentamento e regulação emocional também são importantes na intervenção comportamental. Essas técnicas podem ajudar a melhorar a capacidade dos indivíduos de lidar com o estresse e as situações desafiadoras, influenciando positivamente a função dos circuitos neurais envolvidos na regulação emocional e na tomada de decisão^{4,7,8}.

A integração dessas abordagens comportamentais e cognitivas com tratamentos farmacológicos pode oferecer uma abordagem multidimensional para a gestão dos transtornos de ansiedade e TOC. A combinação de terapias comportamentais com medicações pode ajudar a abordar tanto os sintomas neurobiológicos quanto os comportamentais, promovendo uma recuperação mais completa^{6,9}.

Considerações sobre a Influência da Genética e Ambiente

A interação entre fatores genéticos e ambientais desempenha um papel significativo na predisposição e desenvolvimento de transtornos de ansiedade e TOC. Estudos de genética sugerem que há uma base hereditária para esses transtornos, com variantes genéticas específicas associadas a uma maior vulnerabilidade. No entanto, fatores ambientais, como estresse e traumas, também têm um impacto importante na expressão e na gravidade dos sintomas^{3,7}.

A pesquisa genética em transtornos de ansiedade e TOC identificou várias regiões do genoma associadas a uma maior predisposição para esses transtornos. Essas descobertas podem ajudar a identificar biomarcadores para diagnóstico e tratamento personalizados. A compreensão da base genética desses transtornos pode oferecer insights sobre os mecanismos subjacentes e a variação individual na resposta ao tratamento^{4,7,8}.

O ambiente também desempenha um papel crucial, influenciando a forma como os fatores genéticos se manifestam. Experiências de vida, estresse crônico e traumas

podem interagir com a predisposição genética, exacerbando os sintomas e influenciando o curso da doença. A compreensão dessa interação é fundamental para desenvolver estratégias de prevenção e intervenção que abordam tanto os fatores genéticos quanto os ambientais^{1,5}.

A integração de dados genéticos com informações sobre o ambiente e a experiência de vida pode levar a abordagens mais precisas e personalizadas no tratamento de transtornos de ansiedade e TOC. Identificar os fatores específicos que contribuem para o desenvolvimento e a progressão dos sintomas pode ajudar a direcionar intervenções mais eficazes e adaptadas às necessidades individuais dos pacientes^{9,10}.

Além disso, a pesquisa sobre a interação entre genética e ambiente pode informar estratégias de prevenção e intervenção precoce. A identificação de fatores de risco e a promoção de estratégias de enfrentamento eficazes podem ajudar a reduzir a incidência e a gravidade dos transtornos de ansiedade e TOC^{2,6,8}.

Desafios e Perspectivas Futuras

Apesar dos avanços na compreensão dos circuitos neurais e das intervenções terapêuticas, ainda existem desafios significativos na abordagem de transtornos de ansiedade e TOC. A variabilidade na resposta ao tratamento e a complexidade dos mecanismos subjacentes a esses transtornos indicam que ainda há muito a aprender sobre como otimizar as intervenções^{4,6}.

A pesquisa futura deve se concentrar na identificação de biomarcadores que possam prever a resposta ao tratamento e na personalização das abordagens terapêuticas. O desenvolvimento de novas técnicas de neuroimagem e neurofisiologia pode ajudar a identificar alterações sutis nos circuitos neurais e melhorar a compreensão dos mecanismos subjacentes. Além disso, é crucial continuar a explorar a interação entre fatores genéticos, neurobiológicos e ambientais. Essa abordagem integrada pode proporcionar uma visão mais abrangente dos transtornos e facilitar o desenvolvimento de estratégias de tratamento mais eficazes^{1,2,4}.

O aprimoramento das técnicas de intervenção, como a estimulação cerebral não invasiva e novas abordagens psicoterapêuticas, pode oferecer novas possibilidades para

o tratamento de transtornos de ansiedade e TOC. A inovação contínua e a pesquisa multidisciplinar são essenciais para avançar no entendimento e na gestão desses transtornos complexos. Por fim, a colaboração entre pesquisadores, clínicos e pacientes é fundamental para traduzir descobertas científicas em práticas clínicas eficazes. A busca por melhores formas de tratar e prevenir transtornos de ansiedade e TOC continua a ser uma prioridade para a comunidade científica e médica^{3,7,8}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os transtornos de ansiedade e o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) estão intimamente associados a alterações específicas nos circuitos neurais, envolvendo áreas como o córtex pré-frontal, o estriado e o tálamo. Essas disfunções contribuem para os sintomas característicos desses transtornos, como a hiperatividade emocional e o comportamento compulsivo. A análise dos circuitos córtico-estriado-tálamo-corticais demonstra que a atividade alterada nessas regiões pode perpetuar os sintomas, dificultando a regulação emocional e a resposta adaptativa a estressores.

Os tratamentos atuais, tanto farmacológicos quanto psicológicos, têm mostrado eficácia na modulação da atividade neural e na redução dos sintomas. A combinação de abordagens, como a terapia cognitivo-comportamental e medicamentos que afetam neurotransmissores, pode proporcionar uma melhora significativa na função cerebral e na qualidade de vida dos pacientes. No entanto, a personalização do tratamento, considerando as variações individuais e as interações entre fatores genéticos e ambientais, é crucial para otimizar os resultados.

A compreensão dos mecanismos subjacentes e a integração de novos métodos de tratamento, como a estimulação cerebral e técnicas de modulação neural, oferecem perspectivas promissoras para o futuro. A pesquisa contínua e a colaboração multidisciplinar são essenciais para desenvolver intervenções mais eficazes e personalizadas, que atendam melhor às necessidades dos pacientes e promovam uma recuperação mais completa e duradoura.

REFERÊNCIAS

Alegre P. FACULDADE DE MEDICINA MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS GEFERSON OTAVIO
SUCOLOTTI A RELEVÂNCIA DO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL NO TRANSTORNO
OBSESSIVO COMPULSIVO [Internet]. 2007. Available from:

[https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/4471/1/000390126-
Texto%2BCompleto-0.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/4471/1/000390126-Texto%2BCompleto-0.pdf)

Almeida B, Francke IÁ. Tratamento psicoterápico do transtorno obsessivo-Compulsivo:
perspectivas da terapia cognitivo-comportamental e terapia analítico-comportamental.
Aletheia [Internet]. 2018;51(1-2):131–42. Available from:

[https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-
03942018000100012](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942018000100012)

Alterações mentais provocam ações repetitivas em pessoas com distúrbio de ansiedade -
AUN USP [Internet]. Wwww.usp.br. 2016. Available from:

<http://www.usp.br/aunantigo/exibir?id=1225&ed=104&f=42>

Coutinho AGBR, Costa AL da S, Lima LV, Freire MBDC, Sousa DHAV de, Souza
AKP de, et al. Desmistificando o TOC e sua relação fisiopatológica com os gânglios da
base. Brazilian Journal of Health Review [Internet]. 2024 Mar 4;7(2):e67761–1.

Available from:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/67761/48215>

Euclides J, Braga F. Ansiedade Patológica: Bases Neurais e Avanços na Abordagem
Psicofarmacológica Pathological Anxiety: Neural Bases and Advances in
Psychopharmacological Approach LIANA CLÉBIA PORDEUS 2 ANA TEREZA
MEDEIROS CAVALCANTI DA SILVA 3 FLÁVIA CRISTINA FERNANDES
PIMENTA 4 MARGARETH DE FÁTIMA FORMIGA MELO DINIZ 5 REINALDO
NÓBREGA DE ALMEIDA. DESCRIPTORS Anxiety Psychopharmacology Anti-
Anxiety Agents Antidepressive Agents [Internet]. 2010;14:93–100. Available from:

<https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/download/8207/5320/0>

Fernandes P. Artigos Originais. 2016;32(2):1–9. Available from:

<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v32n2/1806-3446-ptp-32-02-e322215.pdf>

Hemanny C, De Sena EP, Dunningham WA. Comorbidade entre Transtorno Obsessivo
Compulsivo e Transtorno de Ansiedade Generalizada: um estudo de caso. Revista de
Ciências Médicas e Biológicas. 2015 Mar 10;13(3):415.

Pereira J, Lopes D, De Araújo M, Mendes Júnior F, Santos L. CARACTERÍSTICAS
GERAIS DO TRANSTORNO OBSESSIVO-COMPULSIVO: ARTIGO DE
REVISÃO. Neurophysiology, Sociological Factors Atenas Higeia [Internet];2(3):22.

Available from:

<http://www.atenas.edu.br/revista/index.php/higeia/article/download/64/54/207>

Sales APP, Guimarães ACCM, Garcia I, Naciff BM, Santos BL, Tanuri EB, et al.
Abordagem clínica do paciente com transtorno obsessivo compulsivo: uma revisão de
literatura. Brazilian Journal of Health Review [Internet]. 2023 Sep 21;6(5):22755–68.

Available from:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63334>



Stock TO, Barbosa ME, Kristensen CH. Evidências de alterações neurais na Terapia Cognitivo-Comportamental: uma revisão da literatura. *Contextos Clínicos*. 2014 Jun 27;7(1).