

Роль префронтально-гипоталамической сети в модуляции положительных и отрицательных эмоций при послушании музыки

Мадина Зокировна Исломова
Бухарский государственный педагогический институт

Аннотация: Данной статье рассматривается роль префронтально-гипоталамической сети в регуляции эмоциональных состояний, возникающих в ответ на музыкальные стимулы. На основе современных нейровизуализационных и психофизиологических данных анализируется, каким образом различные музыкальные характеристики - темп, тональность, ритм и гармония - вовлекают орбитофронтальную, медиальную и дорсолатеральную области префронтальной коры, а также структуры гипоталамуса в процесс модуляции положительных и отрицательных эмоций. Особое внимание уделяется взаимодействию когнитивных и вегетативных механизмов, а также потенциалу музыки как инструмента эмоциональной саморегуляции.

Ключевые слова: музыка, эмоции, префронтальная кора, гипоталамус, модуляция, удовольствие, дискомфорт, нейронаука, аффективная регуляция

The role of the prefrontal-hypothalamic network in the modulation of positive and negative emotions when listening to music

Madina Zokirovna Islomova
Bukhara State Pedagogical Institute

Abstract: This article examines the role of the prefrontal-hypothalamic network in the regulation of emotional states that arise in response to musical stimuli. Based on modern neuroimaging and psychophysiological data, it analyzes how various musical characteristics - tempo, tonality, rhythm and harmony - involve the orbitofrontal, medial and dorsolateral areas of the prefrontal cortex, as well as the structures of the hypothalamus in the process of modulating positive and negative emotions. Particular attention is paid to the interaction of cognitive and vegetative mechanisms, as well as the potential of music as a tool for emotional self-regulation.

Keywords: music, emotions, prefrontal cortex, hypothalamus, modulation, pleasure, discomfort, neuroscience, affective regulation

Введение. Музыка - мощный эмоциональный стимул, способный вызывать широкий спектр ощущений: от восторга до печали, от умиротворения до тревоги. Эмоциональное восприятие музыки является результатом сложного взаимодействия сенсорных, когнитивных и аффективных процессов, регулируемых различными структурами мозга. Среди них важнейшую роль играет префронтально-гипоталамическая сеть, обеспечивающая интеграцию высших когнитивных функций с базовыми вегетативными и эмоциональными реакциями.

Понимание механизмов модуляции эмоций через музыку имеет не только теоретическое, но и практическое значение, особенно в сфере музыкальной терапии, нейропсихологии и эмоционального обучения. В данной работе будет рассмотрено, каким образом музыка активирует префронтально-гипоталамические цепи, регулируя эмоциональный ответ организма.

1. Структурно-функциональная организация префронтально-гипоталамической сети

1.1. Префронтальная кора: центр когнитивной и эмоциональной регуляции

Префронтальная кора (ПФК) выполняет ключевые функции в регуляции внимания, рабочей памяти, принятия решений, саморефлексии и модуляции эмоций. Она подразделяется на несколько функциональных областей:

- Орбитофронтальная кора (ОФК) - участвует в оценке эмоционального значения стимулов, выборе стратегий поведения и интеграции сенсорной информации;
- Медиальная префронтальная кора (мПФК) - играет роль в саморефлексии, социальной оценке, эмпатии;
- Дорсолатеральная ПФК - связана с когнитивным контролем и подавлением импульсивных эмоциональных реакций.

1.2. Гипоталамус: центр гомеостатической и вегетативной регуляции

Гипоталамус контролирует функции, жизненно важные для выживания: температуру тела, голод, жажду, сон, половое поведение, а также отвечает за запуск стресс-ответов и управление гормональной системой через гипофиз.

Гипоталамус тесно связан с лимбической системой, особенно с миндалиной, и получает прямые афференты от префронтальной коры. Это делает его важным узлом в модуляции эмоционального ответа на внешние раздражители, включая музыку.

2. Нейрофизиология эмоционального отклика на музыку

2.1. Музыка как многоуровневый стимул

Музыкальные элементы (тональность, темп, ритм, динамика) обрабатываются не только слуховой корой, но и ассоциативными зонами, которые связаны с эмоциональными центрами мозга. Музыка:

- Активирует орбитофронтальную и медиальную префронтальную кору при позитивных эмоциональных переживаниях;
- Вовлекает гипоталамо-гипофизарно-адреналовую ось при тревожной или напряжённой музыке;
- Регулирует дофаминергическую систему, влияя на мотивацию и удовольствие.

2.2. Роль префронтальной коры

ПФК участвует в реинтерпретации эмоциональных стимулов и в когнитивной регуляции эмоций. При прослушивании музыки человек не только воспринимает звуки, но и оценивает их смысл, связывает их с воспоминаниями, культурными ассоциациями и личным опытом. Эти процессы включают активность в ОФК и мПФК.

3. Модуляция положительных эмоций

3.1. Активация ОФК и удовольствие от музыки

Исследования с использованием функциональной МРТ (fMRI) показывают, что при прослушивании приятной, гармоничной классической музыки (например, Моцарт, Вивальди, Шуберт) наблюдается:

- Активация орбитофронтальной коры;
- Повышение уровня дофамина в прилежащем ядре;
- Снижение активности миндалины и гипоталамуса - индикатор снижения тревожности.

Это позволяет сделать вывод, что префронтальные структуры, получая сенсорную информацию от слуховой системы, перерабатывают её с эмоциональной точки зрения, после чего модулируют активность гипоталамуса, нормализуя физиологические показатели.

3.2. Гипоталамус и вегетативный отклик

Гипоталамус получает сигналы от ПФК и регулирует:

- Снижение частоты сердечных сокращений;
- Стабилизацию дыхания;
- Снижение уровня кортизола (гормона стресса);
- Выброс эндорфинов и окситоцина.

Таким образом, при прослушивании музыки, вызывающей положительные эмоции, гипоталамус действует как исполнительный модуль, осуществляя физическую регуляцию внутренней среды.

4. Модуляция отрицательных эмоций

4.1. Переживание грусти и катарсиса

Музыка в миноре, с медленным темпом и драматической динамикой (например, Бетховен, Малер, Шопен), может вызывать у слушателя грусть, сочувствие, печаль - но при этом не обязательно воспринимается как негативный опыт. Это обусловлено работой поясной коры и медиальной ПФК, которые участвуют в переработке боли и эмпатии.

4.2. Префронтальный контроль над миндалиной и гипоталамусом МПФК и дорсолатеральная ПФК способны:

- Ослаблять гиперактивацию миндалины;
- Контролировать вегетативную реакцию гипоталамуса;
- Превращать негативный стимул в осмысленный эмоциональный опыт.

Музыка, таким образом, позволяет переработать даже отрицательные чувства в безопасной, эстетически обрамлённой форме, не вызывая патологического стресса.

5. Когнитивная оценка и эмоциональный контекст

5.1. Роль субъективной интерпретации

ПФК активно участвует в интерпретации:

- Что именно воспринимается как приятное/неприятное;
- Какие воспоминания или образы активирует музыка;
- В какой культурной и личностной системе координат находится слушатель.

Например, одна и та же музыкальная фраза может вызывать радость у одного человека и тоску у другого - всё зависит от субъективной связи и работы ПФК.

5.2. Эмоциональная память

Гиппокамп, тесно связанный с ПФК, участвует в сохранении эмоциональных реакций на музыку. Эффект закрепляется - и в будущем похожие музыкальные паттерны вновь активируют аналогичную эмоциональную реакцию.

6. Музыка как инструмент саморегуляции

6.1. Осознанное прослушивание

Понимание роли префронтально-гипоталамической сети позволяет использовать музыку как средство управления состоянием:

- Снижать тревожность;
- Повышать мотивацию;
- Восстанавливать эмоциональное равновесие.

Практики майндфулнеса с музыкой (осознанное слушание) особенно эффективны при участии ПФК, направляя внимание на ощущения и эмоции без суждений.

6.2. Клинические приложения

Музыка применяется:

- В терапии тревожных и депрессивных расстройств;
- В восстановлении после инсульта и черепно-мозговых травм;
- При расстройствах аутистического спектра (через эмоциональную вовлеченность);
- Для снижения уровня боли и страха в медицинских процедурах.

Во всех этих случаях префронтально-гипоталамическая сеть обеспечивает когнитивную переоценку и вегетативную регуляцию.

Заключение

Присутствие музыки в жизни человека имеет мощный нейropsychологический фундамент. Префронтально-гипоталамическая сеть мозга играет ключевую роль в том, как мы переживаем музыку, как оцениваем её эмоциональный смысл и как наше тело на неё реагирует. Взаимодействие когнитивной оценки (через префронтальную кору) и физиологической регуляции (через гипоталамус) формирует уникальный механизм модуляции как положительных, так и отрицательных эмоций.

Музыка становится не просто эстетическим опытом, а активным инструментом нейropsychологической саморегуляции, позволяющим осознанно управлять внутренними состояниями, перерабатывать эмоции и достигать устойчивого эмоционального благополучия.

Использованная литература

1. К.Б.Холиков. Развитие музыкального материала контрапунктических голосах произведения. Science and Education 3 (1), 553-558
2. К.Б.Холиков. проблематика построения современных систем мониторинга объектов музыкантов в сфере фортепиано. Scientific progress 2 (3), 1013-1018
3. К.Б.Холиков. Гармония к упражнению голоса их роль в регуляции мышечной деятельности при вокальной музыки. Scientific progress 2 (3), 705-709
4. К.Б.Холиков. Область применения двойные фуги. Scientific progress 2 (3), 686-689
5. К.Б.Холиков. Музыкально театральные драмы опера, оперетта Science and Education 3 (2), 1240-1246
6. К.Б.Холиков. Фактуры, музыкальной формы, приводящие к структурной, драматургической и семантической многовариантности произведения. Scientific progress 1 (4), 955-960
7. К.Б.Холиков. О принципе аддитивности для построения музыкальных произведения. Science and Education 4 (7), 384-389

8. К.Б.Холиков. Своеобразие психологического рекомендации в вузе по сфере музыкальной культуре. *Science and Education* 4 (4), 921-927
9. К.Б.Холиков. Обученность педагогике к освоению учащихся сложным способам деятельности. *Science and Education* 5 (2), 445-451
10. К.Б.Холиков. Уровень и качество усвоения предмета музыки, закрепление памяти и способности учащихся. *Science and Education* 5 (2), 452-458
11. К.Б.Холиков. Сложная система мозга: в гармонии, не в тональности и не введении. *Science and Education* 4 (7), 206-213
12. К.Б.Холиков. Звуковой ландшафт человека и гармоническая структура головного мозга. *Science and Education* 6 (1), 21-27
13. К.Б.Холиков. Приёмы формирования музыкально теоретический интересов у детей младшего школьного возраста. *Science and Education* 4 (7), 357-362
14. К.Б.Холиков. Возможность использования этнически сложившихся традиций в музыкальной педагогике. *Science and Education* 4 (7), 345-349
15. К.Б.Холиков. Преобразование новых спектров при синхронном использовании методов и приёмов музыкальной культуре. *Science and Education* 4 (7), 107-120
16. К.Б.Холиков. Организация учебного сотрудничества в процессе обучения теории музыки младших школьников. *Science and Education* 4 (7), 363-370
17. К.Б.Холиков. Конструирование потока информации в балансировке разделения познания и поведение абстрактного воздействия на мозг человека. *Science and Education* 6 (1), 28-34
18. К.Б.Холиков. Динамическая обработка музыкального тембра и ритма в гипоталамусе мозга, переработка в рефлекторной дуге. *Science and Education* 6 (1), 65-70
19. К.Б.Холиков. Влияние классической музыки в разработке центральной нервной системы. *Science and Education* 6 (1), 49-56
20. К.Б.Холиков. Некоторые новые вопросы, связанные с применением методов и приёмов музыки в общеобразовательной системе. *Science and Education* 4 (7), 100-106
21. К.Б.Холиков. Музыкально компьютерные технологии, «музыкальный редактор» в науке и образовании Узбекистана. *Science and Education* 4 (7), 130-141
22. К.Б.Холиков. Диалоговые методы определения тональностей (не по квинтовому кругу). *Science and Education* 4 (7), 198-205

23. К.Б.Холиков. Музыкально педагогические приёмы по улучшению освоения учебного материала в школе. *Science and Education* 4 (7), 338-344
24. К.Б.Холиков. Музыкальная идея и создание новых идей, его развитие. *Science and Education* 5 (6), 129-136
25. К.Б.Холиков. Система грамматических форм полифонии, свойственных для классической многоголосной музыки. *Science and Education* 5 (11), 137-142
26. К.Б.Холиков. Искажения при синхронном направлении двух голосов в одновременной системе контрапункта и их решение. *Science and Education* 5 (11), 143-149
27. К.Б.Холиков. Три новые версии дефиниции формулировки мажора и минора. *Science and Education* 5 (11), 150-157
28. К.Б.Холиков. Совокупность идей и понятий, определяющих стиль написания ноты в компьютерной программе Сибелиус 9. *Science and Education* 5 (10), 171-178
29. К.Б.Холиков. Правила пользования печатными или электронными вариантами пользования музыкального редактора «финал». *Science and Education* 5 (10), 179-185
30. К.Б.Холиков. Обобщенные функции связок при исполнении академического пения включающей преобразования фальцета и вибрационной функции. *Science and Education* 5 (11), 287-292