

УДК 37.03

Нейропсихологическая организация восприятия музыки в психодиагностических показателях

Дымникова Мария Владимировна

Музыкальный психолог,

Ассоциация музыкальных психологов и психотерапевтов,

119602, Российская Федерация, Москва, ул. академика Анохина, 38, корп. 3;

e-mail: valpetr-psy@yandex.ru

Аннотация

Восприятие музыки рассматривается как когнитивная функция и составляющая музыкального интеллекта (т. е. когнитивная музыкальная функция) в соответствии с базовыми структурными характеристиками музыки – высотой и ритмом – и нейропсихологической организацией межполушарного взаимодействия в их обработке. Дифференциация данных характеристик музыки обусловлена латерализацией функций головного мозга, а именно функциональной асимметрией слухового восприятия музыки, которая является видом параметрической специфической латерализацией. В статье представлено определение понятия музыкального интеллекта, включающего восприятие музыки и учитывающего функциональную асимметрию нейропсихологической организации слухового восприятия музыки, что подтверждается эмпирическими исследованиями в нейропсихологии, когнитивной психологии и медицине, а также выявляется в авторском эмпирическом исследовании слухового восприятия музыки. Получены психодиагностические данные по методологии билатерального межполушарного прослушивания музыки, которая принадлежит параметрической специфической латерализации слухового восприятия музыки. Выявлена статистически значимая на уровне $p < 0,001$ (коэффициент Пирсона) обратная зависимость между памятью высоты и памятью ритма в исследовании непосредственной музыкальной слуховой памяти по методологии непосредственного слухового запоминания музыки. Латеральный профиль слухового восприятия музыки обуславливает специфику личностных и когнитивных музыкальных характеристик индивида.

Для цитирования в научных исследованиях

Дымникова М.В. Нейропсихологическая организация восприятия музыки в психодиагностических показателях // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2016. Том 5. № 5А. С. 13-20.

Ключевые слова

Музыкальный интеллект, музыкальная память, восприятие музыки, функциональная асимметрия слухового восприятия музыки, психодиагностика.

Введение

В когнитивной психологии понятие музыкального интеллекта было впервые представлено Гарднером [Gardner, 1983] в классификации множественного интеллекта, т. е. модальностей интеллекта, в 1983 году с выделением семи видов интеллекта, являющихся составляющими общего интеллекта: лингвистического, логическо-математического, музыкального, пространственного, телесно-кинестетического, внутриличностного и межличностного. Среди вышеуказанных видов модальностей первые четыре вида соответствуют разновидностям когнитивного интеллекта, пятый и шестой вид – эмоциональному интеллекту, седьмой вид – социальному интеллекту [Gardner, Kornhaber, Wake, 1996].

Музыкальный интеллект определен у Гарднера как способность и чувствительность к различению, оценке и пониманию высоты, ритма, тембра и гармонии в музыке, а также к распознаванию, сочинению, исполнению музыки и рефлексии ее, как это происходит у композиторов, дирижеров, музыкантов и активных слушателей, чувствительных к музыке. Гарднер также предполагал, что музыкальный и математический интеллект могут иметь общую мозговую основу, хотя музыкальный интеллект может в определенной мере отличаться от математического, что обуславливается физиологическими и эмоциональными факторами восприятия музыки человеком.

Сам же интеллект, по определению Гарднера, является биопсихологическим потенциалом обработки информации, получаемой в культурной среде для решения тех или иных задач либо создания продуктов, являющихся ценностью в данной культуре, в соответствии с нейробиологической организацией, нормативными характеристиками психодиагностических показателей индивидуальной характеристики человека [Gardner, 1999].

Межполушарная асимметрия

Межполушарная асимметрия является фундаментальной закономерностью организации психических процессов в мозговых функциях человека, в том числе познавательных и музыкальных [Walker, 1980]. Научное понятие профиля латеральной организации (ПЛО) головного мозга человека в норме, введенное нейробиологом Хомской, также относится к нейробиологическим основаниям восприятия атрибутов музыки [Хомская, Ефимова, Будыка, Ениколопова, 2011]. Функциональная асимметрия характеризует «вклад» каждого полушария в формирование психических функций, обуславливая их принципиальные различия в межполушарном взаимодействии в мозговой организации психических про-

цессов человека [Ковязина, Балашова, 2009], а процесс формирования асимметрии называется латерализацией.

Обработка сенсорной информации, поступающей в правое и левое полушарие, происходит в соответствии с их функциональной специализацией. Дифференциация временного и высотного параметров музыки обусловлена параметрической специфической латерализацией, т. е. функциональной асимметрией слухового восприятия музыки [Tervaniemi, Hugdahl, 2003]. В нейропсихологических и клинических исследованиях по слуховому восприятию музыки была выявлена функциональная специализация правого полушария относительно музыкальной высоты, а левого полушария относительно музыкального ритма, с доказательствами их функциональной независимости согласно эмпирическим клиническим данным, полученным на пациентах с органическими односторонними поражениями головного мозга [Dalla Bella, Peretz, 1999; Thomson, Schellenberg, 2002; Zatorre, 2001a; Zatorre, Belin, 2001b].

В психодиагностическом измерении ответной реакции на слуховую стимуляцию эти принципы обуславливают право-лево-гомогенное функциональное состояние латерального профиля слухового восприятия музыки.

Методика психологической диагностики музыкальной слуховой памяти

Разработана методика психологической диагностики музыкальной слуховой памяти в соответствии с нейропсихологической организацией слухового восприятия музыки, позволяющая выявить латерально обусловленные профили слухового восприятия музыки (как латеральные виды музыкального мозга):

- праволатеральный (доминирование высотной слуховой музыкальной памяти с наличием «праволатерального музыкального мозга»);
- леволатеральный (доминирование ритмической слуховой музыкальной памяти с наличием «леволатерального музыкального мозга»);
- билатеральный гомогенный (равный уровень развития высотной и ритмической слуховой музыкальной памяти с наличием «гомогенного билатерального музыкального мозга»).

Методика основана на принципе одновременного (реляционного) измерения двух переменных – музыкальной высоты и музыкального ритма, за которые отвечают функционально разные полушария головного мозга при обработке слухового восприятия музыки. Перед испытуемым ставится задача выбора мелодии, идентичной предъявленной, из трех вариантов ответов, соответствующих тому или иному латеральному профилю слухового восприятия музыки как «ритмизированных высот», по методологии задачи выбора репродукции (среди 3 вариантов ответов), соответственной с изначальной версией.

Данный принцип позволяет выявлять уровень гетерогенности и асимметрии слухового восприятия музыки, лежащий в основе музыкального непосредственного запоминания.

Методика содержит 2 версии по 10 одноголосных мелодий, записанных на аудиодиске в музыкальной консерватории в студии музыкальной записи. Имеются шкалы высотной и ритмической музыкальной слуховой памяти, а также шкала ее асимметрии, характеризующая латеральный вид слухового восприятия музыки и, соответственно, музыкального слухового непосредственного запоминания.

Каждое тестовое задание длится около 1 минуты, с размером стимульного материала до 12 секунд и 6 музыкальных тактов, что входит в объем произвольного непосредственного слухового запоминания музыки и исключает явления интерференции.

Эмпирическое исследование с помощью данной методики осуществлялось в общеобразовательных школах без предварительного отбора испытуемых по признаку наличия музыкального слуха. Межполушарная функциональная асимметрия и межполушарное взаимодействие при восприятии музыки были исследованы посредством билатерального межполушарного прослушивания музыки, основанного на одновременном предъявлении одинаковых звуковых стимулов в правое и левое ухо в форме музыкальных мелодий.

Результаты получены на выборке 907 школьников в биологическом возрасте оптимальной зрелости и онтогенеза развития объема рабочей памяти (12 лет), по связи музыкальной слуховой высотной и ритмической памяти. При этом соблюдались необходимые психометрические требования, предъявляемые к методикам психодиагностики когнитивных функций.

Также была осуществлена стандартизация методики на указанной выборке при уровне вероятности 99% в процедуре нормирования частотного распределения характеристик трех латеральных видов слухового восприятия музыки с определением популяционных интервалов величины. Корреляционный анализ позволил определить популяционный интервал величины связи высотной и ритмической музыкальной слуховой памяти для индексов корреляции (n) и дисперсии (n^2) на уровне 99% вероятности для всех трех зон статистической нормы, а также для двух зон отсутствия и наличия асимметрии восприятия музыки по частотному распределению результатов асимметрии музыкальной слуховой рабочей памяти.

Для зоны статистической нормы отсутствия асимметрии в слуховом восприятии музыки (наличия билатерального музыкального мозга для слуховой рабочей музыкальной памяти) с частотной долей 42% эмпирической выборки популяционный интервал варьирует в пределах 38-46% частотного распределения.

Для зоны статистической нормы левосторонней асимметрии в слуховом восприятии музыки (наличия леволатерального музыкального мозга для слуховой рабочей музыкальной памяти с доминированием ритмической слуховой музыкальной памяти) с частотной долей 28% эмпирической выборки популяционный интервал варьирует в пределах 24-32% частотного распределения.

Для зоны статистической нормы правосторонней асимметрии в слуховом восприятии музыки (наличия праволатерального музыкального мозга для слуховой рабочей музыкаль-

ной памяти с доминированием высотной слуховой музыкальной памяти) с частотной долей 30% эмпирической выборки популяционный интервал варьирует в пределах 26-34% частотного распределения.

Выявлены очень высокие ($>0,8$) отрицательные корреляционные связи (n) Пирсона между музыкальной слуховой высотной и ритмической памятью во всех зонах статистической нормы асимметрии слухового восприятия музыки на уровне двусторонней статистической значимости $p < 0,001$ (зона ниже нормы = 11,47% выборки, $n = -0,966$; зона нормы = 70,56% выборки, $n = -0,847$; зона выше нормы = 17,97% выборки, $n = -0,804$). Установлены популяционные интервалы связи между высотной и ритмической музыкальной памятью.

1. для зоны ниже нормы варьируют в пределах 90,2-96,4% дисперсии {величина корреляции = $\langle -0,95; -0,982 \rangle$ };

2. для зоны нормы варьируют в пределах 67-76,6% дисперсии {величина корреляции = $\langle -0,819; -0,875 \rangle$ };

3. для зоны выше нормы варьируют в пределах 53,7-76,6% дисперсии {величина корреляции = $\langle -0,733; -0,875 \rangle$ };

4. для зоны наличия асимметрии слухового восприятия музыки (наличия стороннего латерального музыкального мозга для музыкальной слуховой рабочей памяти с доминированием высотной либо ритмической слуховой музыкальной памяти) варьируют в пределах 45-60,4% дисперсии {величина корреляции = $\langle -0,777; -0,671 \rangle$ };

5. для зоны отсутствия асимметрии восприятия музыки (наличия билатерального музыкального мозга для слуховой рабочей музыкальной памяти) варьируют в пределах 22,3-42,5% дисперсии {величина корреляции = $\langle +0,472; +0,652 \rangle$ }.

Таким образом, функциональная асимметрия слухового восприятия музыки проявляется с разной степенью во всех зонах статистической нормы, а полученные корреляционные и частотные данные об асимметрии слухового восприятия музыки свидетельствуют о наличии этой когнитивной музыкальной характеристики у каждого индивидуума с разной долей выраженности.

Одновременно взаимодействие полушарий головного мозга происходит в соответствии с их функциональной независимостью в слуховом восприятии и обработке базовых атрибутов музыки – высоты и ритма.

Выявленный латеральный профиль слухового восприятия музыки может обуславливать индивидууму:

– эффективные методы стратегий метапамяти (собственной целенаправленной регуляции памятных процессов) в изучении музыкальных произведений наизусть;

– предрасположенность к формированию того или иного типа личности слушателя и профиля музыкальной личности;

– предрасположенность к формированию того или иного типа темперамента и характера;

- склонность к интересам и увлечениям, связанную с предпочтением того или иного вида музыки, уровнем эмоционального возбуждения и погружения в слушание конкретной музыки;
- структуру музыкального интеллекта;
- склонность к тому или иному способу музыкального мышления;
- предпочитаемый стиль музыкального творчества;
- чувствительность к выбранным видам музыкотерапии (ориентированным на монополушарную и межполушарную стимуляцию) у лиц с черепно-мозговыми травмами, инсультами, а также с возрастными изменениями когнитивных функций;
- те или иные проявления личности (предрасположенность к предьявлению специфических синдромов личности) в клинических проективных методах с использованием музыки;
- склонность к воздействию успокаивающей или стимулирующей музыки на улучшение релаксации, засыпания или умственной кондиции (ЭЭГ состояние головного мозга «альфа»).

Заключение

Таким образом, латеральный профиль слухового восприятия музыки обуславливает специфику личностных и когнитивных музыкальных характеристик индивида, что требует в дальнейшем детальных научных исследований с определением уровня выраженности и специфики обусловленности латерализации слухового восприятия музыки у человека.

Библиография

1. Ковязина М.С., Балашова Е.Ю. Межполушарное взаимодействие при нормальном и отклоняющемся развитии: мозговые механизмы и психологические особенности // Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. М.: Научный мир, Научно-исследовательский центр неврологии РАМН, 2009. С. 185-206.
2. Хомская Е.Д., Ефимова И.В., Будыка Е.В., Ениколопова Е.В. Нейропсихология индивидуальных различий. М.: Академия, 2011. 160 с.
3. Dalla Bella S., Peretz I. Music agnosias: selective impairments of music recognition after brain damage // *Journal of New Music Research*. 1999. Vol. 28. No. 3. P. 209-216.
4. Gardner H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York, Basic Books, 1983. 440 p.
5. Gardner H. *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York, Basic Books, 1999. 292 p.
6. Gardner H., Kornhaber M.L., Wake W.K. *Intelligence: Multiple Perspectives*. Harcourt Brace College Publishers, 1996. 351 p.
7. Tervaniemi M., Hugdahl K. Lateralization of auditory-cortex functions // *Brain Research Reviews*. 2003. Vol. 43. No. 3. P. 231-246.

8. Thomson W.F., Schellenberg E.G. Cognitive constraints on music listening // Colwell R., Richardson C. The new handbook of research on music teaching and learning. New York, Oxford University Press, MENC, The National Association for Music Education, 2002. P. IV. Ch. 26. P. 461-486.
9. Walker S.F. Lateralization of Functions in the Vertebrate Brain: A review // British Journal of Psychology. 1980. Vol. 71. No. 3. P. 329-367.
10. Zatorre R.J., Belin P. Spectral and temporal processing in human auditory cortex // Cerebral Cortex. 2001. Vol. 11. No. 10. P. 946-953.
11. Zatorre R.J. Neural specializations for tonal processing // Annals of the New York Academy of Sciences. 2001. Vol. 930. P. 193-210.

The neuropsychology of music perception: the key indicators

Mariya V. Dymnikova

Music psychologist,

Association of music psychologists and psychotherapists,

119602, 38/3 akademika Anohina st., Moscow, Russian Federation;

e-mail: valpetr-psy@yandex.ru

Abstract

This article considers music perception as a cognitive function and as an element of musical intelligence (i.e. the musical cognitive function), taking into account both the basic structural elements of music itself (i.e. its pitch and rhythm) and the neuropsychological processes such as the interaction between the cerebral hemispheres when listening to music. The differentiation between pitch and rhythm perception is caused by the lateralization of brain function, the asymmetry of sound perception, which is a kind of parameter-specific lateralization. The author defines the concept of musical intelligence, including the perception of music and taking into account the functional asymmetry of the neuropsychological process of listening to music; this functional asymmetry is supported by empirical research in neuropsychology, cognitive psychology and medicine, as well as by the author's empirical research of music perception. There are psychodiagnostic data concerning the bilateral listening to music, when the parameter-specific lateralization model works. There has been discovered a statistically valuable ($p < 0,001$, Pearson's coefficient) inverse relationship between the memory of pitch and the memory of rhythm; this inverse relationship has been discovered during the study of musical memory with immediate auditory memory. The lateral profile of music perception causes the specificity of personal and cognitive musical abilities of every person.

For citations

Dymnikova M.V. (2016) Neiropsikhologicheskaya organizatsiya vospriyatiya muzyki v psikhodiagnosticheskikh pokazatelyakh [The neuropsychology of music perception: the key indicators]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 5 (5A), pp. 13-20.

Keywords

Musical intelligence, musical memory, music perception, functional asymmetry of music perception, psychodiagnostics.

References

1. Dalla Bella S., Peretz I. (1999) Music agnosias: selective impairments of music recognition after brain damage. *Journal of new music research*, 28 (3), pp. 209-216.
2. Gardner H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
3. Gardner H. (1999) *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York: Basic Books.
4. Gardner H., Kornhaber M.L., Wake W.K. (1996) *Intelligence: Multiple Perspectives*. Harcourt Brace College Publishers.
5. Khomskaya E.D., Efimova I.V., Budyka E.V., Enikolopova E.V. (2011) Neiropsikhologiya individual'nykh razlichii [The neuropsychology of individual differences]. Moscow: Akademiya Publ.
6. Kovyazina M.S., Balashova E.Yu. (2009) Mezhpolusharnoe vzaimodeistvie pri normal'nom i otklonyayushchemsya razvitii: mozgovye mekhanizmy i psikhologicheskie osobennosti [The interaction between cerebral hemispheres in health and disease: the the brain mechanisms and psychological traits]. In: *Rukovodstvo po funktsional'noi mezhpolusharnoi asimmetrii* [The lateralization of brain function textbook]. Moscow: Nauchnyi Mir Publ., pp. 185-206.
7. Tervaniemi M., Hugdahl K. (2003) Lateralization of auditory-cortex functions. *Brain Research Reviews*, 43 (3), pp. 231-246.
8. Thomson W.F., Schellenberg E.G. (2003) Cognitive constraints on music listening. In: Colwell R., Richardson C. *The new handbook of research on music teaching and learning*. New York: Oxford University Press, pp. 461-486.
9. Walker S.F. (1980) Lateralization of Functions in the Vertebrate Brain: A review. *British Journal of Psychology*, 71 (3), pp. 329-367.
10. Zatorre R.J. (2001) Neural specializations for tonal processing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, pp. 193-210.
11. Zatorre R.J., Belin P. (2001) Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cerebral Cortex*, 11 (10), pp. 946-953.