

Нейропсихологическая оценка морфофункциональной организации процессов восприятия юмора



Кантова М.А.¹, Иванова Е.М.^{1,2}, Микадзе Ю.В.^{3,4}

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»

Минздрава России, Москва; ²ФГБНУ «Научный центр психического здоровья», Москва;

³ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва;

⁴ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва

¹Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1; ²Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, 34;

³Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, 1; ⁴Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 10

Представлен обзор исследований, в которых анализируется процесс восприятия юмора в норме и его нарушения при поражениях головного мозга. Восприятие юмора рассматривается как многокомпонентная психическая деятельность, обеспечиваемая совокупностью когнитивных и аффективных процессов, характеризующихся определенной мозговой организацией. Результаты исследования восприятия юмора у здоровых людей и у пациентов с поражением головного мозга во многом не согласуются: нейровизуализационные исследования подтверждают значимую роль структур обоих полушарий мозга, тогда как клинические данные указывают на ключевой вклад структур правого полушария в восприятие юмора. В исследованиях восприятия юмора у здоровых людей и в клинических исследованиях не обнаруживается различий между нейронными коррелятами при восприятии вербального и невербального юмора. Нейропсихологический подход к исследованию структуры процесса восприятия юмора может иметь значение для диагностики аффективных и когнитивных нарушений у пациентов с поражениями головного мозга, поскольку трудности восприятия юмора могут отражать нарушения наиболее тонких аспектов функционирования и взаимодействия когнитивных и эмоционально-личностных процессов.

Ключевые слова: восприятие юмора; поражение головного мозга; методы нейровизуализации; нейропсихология.

Контакты: Маргарита Анатольевна Кантова; rita.cantova@yandex.ru

Для ссылки: Кантова МА, Иванова ЕМ, Микадзе ЮВ. Нейропсихологическая оценка морфофункциональной организации процессов восприятия юмора. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2024;16(1):87–93. DOI: 10.14412/2074-2711-2024-1-87-93

Neuropsychological assessment of the morphofunctional organization of humour perception processes

Kantova M.A.¹, Ivanova E.M.^{1,2}, Mikadze Yu.V.^{3,4}

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, Moscow;

²Mental Health Research Center, Moscow; ³Lomonosov Moscow State University, Moscow;

⁴Federal Center of Brain and Neurotechnologies, Federal Biomedical Agency, Moscow

¹1, Ostrovitianova St., Moscow 117997, Russia; ²34, Kashirskoe Shosse, 115522 Moscow, Russia;

³1, Leninskiye gory, Moscow 119991, Russia; ⁴1, Ostrovityanova St., Build. 10, Moscow 117997, Russia

A review of studies analysing the process of humour perception under normal conditions and its disturbances in brain damage is presented. The perception of humour is considered to be a multicomponent mental activity that occurs through a series of cognitive and affective processes characterized by a specific brain organization. The results of studies on the perception of humour in healthy people and in patients with brain damage are largely inconsistent: neuroimaging studies confirm the important role of structures of both hemispheres of the brain, while clinical data indicate a significant contribution of structures of the right hemisphere to the perception of humour. Studies on humour perception in healthy individuals and clinical studies have found no differences between the neuronal correlates of verbal and non-verbal humour perception. A neuropsychological approach to the study of the structure of the process of humour perception may be important for diagnosis of affective and cognitive disorders in patients with brain damage, as difficulties in the perception of humour may reflect disturbances of the most subtle aspects of the functioning and interaction of cognitive and emotional-personal processes.

Keywords: humour perception; brain damage; neuroimaging methods; neuropsychology.

Contact: Margarita Anatolyevna Kantova; rita.cantova@yandex.ru

For reference: Kantova MA, Ivanova EM, Mikadze YuV. Neuropsychological assessment of the morphofunctional organization of humour perception processes. Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics. 2024;16(1):87–93. DOI: 10.14412/2074-2711-2024-1-87-93

Восприятие юмора рассматривается как особый творческий процесс, в котором требуется «освободить решаемую задачу (восприятие юмора) от ее естественного контекста, от привычных ассоциаций, которые служат помехой, затемняют путь к пониманию» шутки [1].

Восприятие юмора включает его узнавание (определение информации как юмористической), понимание (способность объяснить суть шутки), оценку (субъективное отношение, основанное на личном опыте и возникающей эмоции) и экспрессию (смех) [2].

Нейропсихологические исследования показывают, что поражения головного мозга могут негативно сказываться на восприятии юмора [3–6]. Особое внимание уделяется изучению роли когнитивных компонентов в структуре восприятия юмора, описываются специфика нарушений и мозговая организация данных процессов при церебральных поражениях [5–8]. Исследованию роли эмоциональных процессов и их взаимодействия с когнитивными уделяется сравнительно меньше внимания, такие работы единичны [3, 4, 9], хотя подобные данные важны для диагностики, поскольку трудности восприятия юмора могут отражать наиболее тонкие нарушения функционирования и взаимодействия когнитивных и аффективных процессов [3, 10]. Чувство юмора может играть положительную роль в принятии заболевания и взаимодействии с медицинским персоналом [11]. Некоторые исследования также указывают на возможность использования юмора в терапии [12]. Способность к адекватному восприятию юмора в социальном взаимодействии является важным фактором ресоциализации и реадaptации пациентов. В связи с этим представляется актуальным нейропсихологическое направление исследований восприятия юмора, позволяющее обратиться к пониманию его мозговых основ [9].

Большинство нейропсихологических исследований опираются на двухэтапную модель восприятия юмора, включающую этапы обнаружения и разрешения противоречия. Предполагается, что юмористическая ситуация содержит два противоречивых сценария: вводного, задающего начало, и кульминации, между которыми возникает противоречие. Для понимания шутки необходимо обнаружить это противоречие и разрешить его — выявить когнитивное правило, по которому содержание кульминации связано с вводным сценарием (цит. по [13]). Раскрытие правила сопровождается аффективной составляющей юмора, которая проявляется в виде удивления, переживания чувства смешного [2, 7, 8]. Восприятие юмора в этом подходе связано с обнаружением шутливого противоречия, его разрешением и оценкой шутки.

В нейронауке можно выделить два ведущих направления исследований восприятия юмора: изучение структурно-функциональной активности различных зон головного мозга при восприятии юмора у здоровых людей и анализ нарушений восприятия юмора у больных с поражением головного мозга.

Исследования мозговых основ восприятия юмора у здоровых людей

Данные нейрофизиологических исследований подтверждают, что процесс восприятия юмора имеет многокомпонентную структуру, обеспечиваемую взаимодействием таких психических функций, как внимание, восприятие,

мышление, речь, память, функции программирования, регуляции и контроля. Большое внимание при изучении данных процессов уделяется управляющим функциям, которые обеспечивают регуляцию таких когнитивных процессов, как актуализация и перенос информации из долговременной в рабочую память; согласование актуально воспринимаемой информации с извлеченными из памяти знаниями; прогнозирование получаемой новой информации на основе актуализированных знаний; сличение прогнозируемой и актуальной информации; выбор того или иного варианта понимания информации с учетом содержания кульминации [7, 8, 14].

Роль управляющих функций в обнаружении и разрешении шутливого противоречия

Распознавание юмора в виде обнаружения противоречия в воспринимаемом материале условно начинается с анализа вводной части шутки (первого сценария), что включает восприятие целостного образа стимулов посредством анализа и синтеза вербальных или визуальных признаков воспринимаемых элементов шутки; их означение, установление семантических отношений, в которых они находятся в заданном контексте [8, 15]. Наличие таких компонентов подтверждают нейровизуализационные исследования, выявляющие на начальном этапе восприятия шутки вовлеченность височно-затылочных и височно-теменных зон мозга [8, 14, 16].

Височно-затылочные зоны левого полушария, левая нижняя височная извилина, полюс левой височной доли наряду с нижней (преимущественно левой) лобной извилиной считаются важными областями для семантической обработки информации, обеспечивающими распознавание и означение зрительно предъявляемых объектов [16, 17]. Считается также, что височно-теменные отделы правого полушария играют значительную роль в создании сложного смыслового образа объекта за счет интеграции полимодальной информации и в установлении семантических отношений в заданном сценарии [8, 14, 18, 19].

Несмотря на структурные различия в первоначальной переработке вербальной и зрительной информации, компоненты, которые связаны с выявлением юмористического содержания, сходны и не зависят от модальности [8, 15]. Исследования, в которых используется вербальный юмор, не демонстрируют значимых различий в активации зон мозга, по сравнению с исследованиями, где предъявляется визуальный юмор, что указывает на роль обоих полушарий.

На следующем после непосредственного восприятия информации этапе осуществляется прогнозирование возможных смыслов в виде формирования ожиданий относительно продолжения данной шутки, тесно связанных с вводным сценарием и актуализируемых на основе имеющихся когнитивных схем (цит. по [13]). За данный процесс в первую очередь, как предполагается, отвечают управляющие функции, поскольку он характеризуется актуализацией и использованием в рабочей памяти наиболее ожидаемых значений [7, 14]. Значимый вклад в обеспечение управляющих функций вносят префронтальная кора преимущественно левого полушария, ответственная за прогнозирование, и лобно-височные связи левого полушария, участвующие в актуализации в рабочей памяти наиболее ожидаемых значений [7, 20].

Далее при попытке семантической интерпретации обнаруживается ошибка — противоречие сценариев, поскольку кульминация шутки не соответствует прогнозу. Ошибка обнаруживается в момент сличения полученного результата с прогнозируемым, что обеспечивается префронтальной корой, главным образом, правого полушария мозга. Ряд авторов отмечают, что правая ростральная поясная извилина (часть медиальных отделов префронтальной коры) может быть связана с обнаружением противоречивых данных [8, 19, 21].

Началом разрешения шутивого противоречия является анализ содержания вводной части шутки и ее переосмысление с учетом кульминации. Это требует реинтерпретации — повторного семантического анализа, реорганизующего существующую информацию в новую когнитивную схему (цит. по [13]). Важным моментом является актуализация из долговременной памяти различных побочных ассоциаций о действующих лицах или явлениях в данной шутке, что влияет на ее восприятие, включая ситуацию в более широкий контекст (цит. по [13]). Вышеупомянутые процессы предположительно связываются с активацией медиальных и дорсолатеральных отделов префронтальной коры и теменно-височно-затылочных областей (зон ТПО) обоих полушарий мозга, а также лобно-височных областей преимущественно левого полушария [22–25]. В основе взаимодействия этих процессов лежат управляющие функции, ассоциируемые с вовлеченностью дорсолатеральных отделов префронтальной коры, и долговременная семантическая память, связываемая с медиальными отделами префронтальной коры и гиппокампом [10, 16, 19, 21].

Реинтерпретация характеризуется поиском альтернативных значений и когнитивного правила, по которому один контекст вытекает из другого, в результате чего происходит полное или частичное разрешение противоречия и понимание шутки [7, 8]. Считается, что в поиск далеких от контекста значений вовлечены в большей степени правая префронтальная кора и билатеральная лобно-височная сеть мозга [7, 23].

Поиск альтернативных значений и обнаружение когнитивного правила требуют удержания различных сценариев в рабочей памяти и переключения между ними, абстрагирования от заданного контекста, а также коррекции осуществляемой ментальной деятельности в виде переключения с первоначально выбранных явных значений на неявные, первоначально не прогнозируемые [14, 20]. Данные процессы предположительно обеспечиваются дорсолатеральными префронтальными отделами обоих полушарий мозга, участвующими в процессах программирования, регуляции и контроля (управляющие функции).

В исследовании J.M. Moran и соавт. [16] предъявлялись ситкомы с записанным смехом или без него. Выявление нейронных коррелятов восприятия юмора происходило с помощью сравнения данных о мозговой активации при просмотре юмористических и неюмористических фрагментов. Для определения соответствующих моментов для видео, не содержащего виртуальный смех, оно было предъявлено контрольной группе, на основе смеха которой были выделены границы юмористических фрагментов. При восприятии юмора показана активация задней части средней височной извилины (ассоциируемая с актуализацией хра-

нимых в рабочей памяти знаний, лежащей, как предполагается, в основе обнаружения противоречия) и нижней лобной извилины левого полушария (согласование неоднозначного контекста с хранимыми знаниями, предположительно являющееся основой разрешения шутивого противоречия). Аналогичные данные получены и в других исследованиях [14, 15].

В ряде исследований ставилась задача проследить временную динамику процессов обнаружения и разрешения шутивого противоречия. У здоровых людей записывали связанные с событиями потенциалы ERP (негативность и позитивность, связанные с обнаружением и разрешением противоречия) во время чтения юмористических и неюмористических стимулов [7, 14, 26, 27]. Полученные в этих исследованиях данные подтверждают, что семантическая обработка в двух полушариях различается. В правом полушарии она облегчает понимание юмора, что подтверждает значимую функциональную роль правого полушария в данном процессе [7]. Тем не менее вопрос об этапах восприятия юмора в данных исследованиях остается нерешенным. Действительно, эмпирически выявляются процессы обнаружения противоречия, ориентировки и реинтерпретации, а также установления согласованности между противоречивыми элементами [7, 14, 28]. Однако указывается, что все эти процессы происходят в пределах одного временного промежутка [7, 14, 27]. Поэтому маловероятно, что процесс восприятия юмора может быть объясним в терминах простой двух-этапной модели.

Согласование когнитивных и аффективных компонентов оценки шутивого противоречия

Эмоциональный компонент юмора в значительной степени определяется его когнитивной оценкой, когда информация оценивается как игровая, несерьезная, приятная, что сопровождается переживанием чувства смешного [2, 29].

При исследовании аффективного компонента юмора на этапе его оценки были получены данные об активации в медиобазальных отделах и орбитальной части лобной коры, в миндалине, полосатом теле и коре островка в обоих полушариях мозга [17, 22, 30]. Оценка юмора в данных исследованиях ассоциируется с «висцеральным» эмоциональным откликом, с переживанием приятных эмоций [16].

Чаше всего в исследованиях аффективной оценки юмора упоминается участие миндалины, которая ассоциируется с эмоциональной памятью и эмоциональным откликом в ответ на обнаружение ошибки (эмоция удивления; цит. по [16]). Однако в исследовании J.M. Moran и соавт. [16] получились другие результаты. Авторы опирались на идею о том, что активация структур мозга, сопровождающая когнитивную обработку шутки (обнаружение и разрешение противоречия) и переживание аффективных реакций, связанных с чувством веселья, различается. В исследовании с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии регистрировалась активация мозга испытуемых при просмотре ситкомов. Начало и конец юмористического эпизода определялись по времени начала и завершения записанного смеха. Действительно, активация миндалины присутствовала не во время когнитивной обработки шутки (не в момент, непосредственно

предшествующий смеху), а после (в момент смеха) и коррелировала по выраженности с интенсивностью смеха. На этом основании авторы предположили, что чувство смешного может в полной мере проявиться только после того, как шутка уже понята. Переживание чувства смешного тесно связано с возникновением чувства удовольствия от самого разрешения противоречия. Во многих нейрофизиологических исследованиях оценки юмора предполагается, что юмор является важным источником положительного эмоционального подкрепления, что отражается в активации структур дофаминергической системы мозга при восприятии комических стимулов [8, 15, 16, 21, 30, 31].

Предполагается, что вентромедиальные области префронтальной коры, преимущественно правого полушария, связаны с обеспечением позитивных эмоциональных реакций (цит. по [15]). Кроме того, для оценки юмора важное значение имеет осознание возникшего у себя чувства смешного, что требует анализа собственных реакций и регулирования поведения в соответствии с постоянно меняющейся информацией, которую воспринимает человек [15, 16].

Специфические поведенческие реакции в виде улыбки или смеха, как правило, сопровождают переживание чувства смешного. Наличие моторного компонента в психологической структуре оценки юмора подтверждается данными об активации билатеральных отделов мозжечка и участков моторной коры мозга во время улыбки или смеха (цит. по [32]).

Таким образом, переживание чувства смешного при восприятии шутки обеспечивается взаимодействием когнитивных и аффективных компонентов. Необходимость такого взаимодействия в психологической структуре процесса оценки юмора подтверждают данные нейрофизиологических исследований, в которых на этапе восприятия юмористических стимулов демонстрируется активация корково-подкорковых связей между структурами лимбической, дофаминергической систем и передними отделами лобных долей мозга.

Исследования восприятия юмора у больных с поражением головного мозга

Визуализация мозга позволяет значительно улучшить представления о локализации зон его активности при выполнении заданий. В то же время, как отмечают G. Rizzolatti и соавт. [33], выводы, получаемые с помощью методов нейровизуализации мозга, являются узко локализационистскими, а наиболее убедительные результаты, оценивающие содержание такой активности, были получены на основе данных при поражениях мозга у людей или физиологических экспериментов с животными.

Поэтому неудивительно, что данные, полученные в отношении восприятия юмора в клинической картине локальных поражений мозга, нередко не согласуются с результатами нейровизуализационных исследований на здоровых людях в отношении роли левого и правого полушарий и демонстрируют, что трудности в восприятии вербального и визуального юмора чаще встречаются у пациентов с дисфункцией передних отделов лобной доли правого полушария мозга [3, 4–6, 9, 10]. У больных с левополушарными поражениями тоже имеются трудности в понимании

юмора, по сравнению со здоровыми людьми. Однако они лучше справляются с этой задачей по сравнению с пациентами с правополушарными поражениями [5, 6, 9]. Сравнение особенностей восприятия юмора у пациентов с левыми и правополушарными поражениями мозга представляет трудную задачу, поскольку первая группа больных чаще имеет афатические нарушения, вторая — нарушения симультанного восприятия визуального материала, что может по-разному искажать результаты исследования. Об актуальности и сложности проведения подобных исследований пишут многие авторы [3, 4, 5, 10].

Дефицит управляющих функций в контексте нарушения процесса разрешения противоречия

Инертность психической деятельности, дефицит управляющих функций в виде нарушения выбора средств, необходимых для обнаружения и разрешения шутивого противоречия, связаны с трудностями реинтерпретации, что характерно для больных с поражением лобных отделов мозга. У таких больных нарушается процесс обнаружения логической связи между заданным сценарием и информацией, заложенной в кульминации [4]. Тогда разрешение противоречия оказывается менее доступным, чем его обнаружение. Пациенты понимают, что шутки заканчиваются неожиданно, но у них нарушается процесс повторного семантического анализа — согласования противоречивых контекстов [4, 5].

В исследовании A. Bihrlé и соавт. [5] оценивались различия в восприятии невербального юмора у людей с поражением передних и задних отделов левого и правого полушарий мозга при выполнении задачи на подбор кульминации предъявленного комикса из ряда предложенных концовок: 1) оригинальное комическое окончание; 2) комическое изображение, логически не связанное с комиксом; 3) логичное неюмористическое завершение. Выявлено, что пациенты с правосторонним очагом поражения отличали комические стимулы от неюмористических, подбирая шутивые концовки, однако используемые ими картинки логически не соответствовали сюжету предъявленного комикса. Больные с очагом поражения в левом полушарии чаще выбирали логически подходящие, но не содержащие юмористического компонента изображения. Это подтверждает данные, полученные в более ранних исследованиях [4, 5, 10].

В исследованиях у пациентов с поражением лобных отделов правого полушария при выполнении заданий на восприятие юмора чаще наблюдались трудности абстрагирования от конкретного контекста, слабое торможение реакции, инертность психических процессов, являющиеся типичными признаками дефицита управляющих функций. Больные с трудом отходили от первоначально актуализированной информации, являющейся недостаточной для верного решения когнитивной задачи, необходимого для восприятия юмора. Склонность давать конкретные ответы и реагировать на поверхностные аспекты информации затрудняла понимание шутки [4, 5, 9, 10].

Таким образом, дефицит управляющих функций может обуславливать трудности понимания юмора в виде нарушения согласования противоречивых сценариев шутки, снижения способности абстрагирования от выбранного способа действия, корректной реинтерпретации.

Диссоциация когнитивных и аффективных компонентов оценки юмора

Восприятие эмоциональных элементов юмора, их согласование с когнитивными компонентами его оценки необходимо для понимания шутки. Данные исследований показывают, что нарушения адекватной оценки юмора характерны для больных как с правосторонними, так и с левосторонними поражениями мозга [4–6, 9, 10] и связаны с функциональным дефицитом лобных долей [4–6].

В исследовании М.С. Ковязиной [9] пациенты с поражением лобных отделов правого полушария оценивали шутки как более забавные, по сравнению с контрольной группой, что связывалось с повышенным эмоциональным фоном, состоянием благодушия. Пациенты с левосторонним очагом поражения имели тенденцию к занижению оценок комизма, к оцениванию юмористических и не-юмористических фраз на одном уровне, что связывалось с аспонтанностью (т. е. с отсутствием настроения на восприятие юмора) и некоторым снижением у них эмоционального фона. Предполагается, что подобный характер оценок у обеих групп объясняется неспособностью целостно интерпретировать шутку, трудностями в анализе собственного эмоционального состояния, вызванного шуткой [6, 9, 10]. Данные нарушения ассоциируются с функциональными сбоями в работе корково-подкорковых, мезолимбических сетей, связывающих конвекситальные и базальные отделы лобных долей и структуры лимбической системы [6, 21]. Такие сбои могут приводить к неадекватности эмоционального реагирования на внешние стимулы, эмоциональной расторможенности, рассогласованию когнитивных и эмоциональных компонентов оценки собственного состояния.

Некоторые исследования показывают, что способность оценивать юмор больше нарушена у больных с поражением правого полушария мозга [4, 5], (цит. по [34]). Считается, что эмоциональный компонент способен помочь в понимании содержания прагматической информации (буквального и небуквального послания) больным с поражением левого полушария, но препятствует этому у пациентов с правополушарной патологией [35]. Пациенты с поражением правого полушария либо не могут однозначно определить эмоциональное состояние персонажа, либо приписывают персонажу эмоции, не подразумевающиеся в содержании, что приводит к неверным выводам о содержании предъявленной информации (цит. по [34]). При этом такие пациенты способны делать выводы об эмоциональных состояниях, однако испытывают трудности с соотношением данной эмоции с контекстом. Аналогичные результаты обнаруживаются при восприятии больными шуток, для понимания которых необходимо определять эмоции и намерения других людей или персонажей [34]. Вероятно, при понимании такого типа шуток трудности в оценке эмоциональных элементов могут быть решающими.

P. Shammi и T. D. Stuss [6] отмечают, что пациенты с поражением правой лобной доли демонстрируют диссоциацию между способностью понимать юмор и оценивать его. Идентифицируя определенный стимул как юмористический, они не сопровождают это улыбкой или смехом, в отличие от пациентов с поражением левой лобной доли

и пациентов с поражением задних отделов правого полушария. Тем не менее оценка шутки не может наблюдаться только через эмоциональную экспрессию.

Исследования нарушений восприятия юмора у больных с церебральными поражениями демонстрируют, что все подобные трудности более характерны для правополушарных поражений, чем для левополушарных, даже при условии предъявления вербального юмора. Эти данные противоречат результатам нейровизуализационных исследований восприятия юмора у здоровых людей, которые указывают на значимую роль в восприятии юмора обоих полушарий мозга. Можно предположить, что вклад правого полушария мозга в восприятие юмора здоровыми людьми изучен недостаточно.

Заключение

В нейропсихологических исследованиях часто используется когнитивная модель восприятия юмора, где данный процесс разделяется на этапы обнаружения и разрешения шутливого противоречия (узнавание и понимание юмора), условно сменяющиеся когнитивно-аффективными процессами при оценке юмора.

Исследования предоставляют неоднозначные данные относительно того, вовлеченность каких зон мозга обнаруживается в большей степени на стадии выявления шутливого противоречия, а каких — на стадии его разрешения, что связывается с ограничением используемых методов нейровизуализации (в виде низкого временного разрешения) или неоднородностью используемого стимульного материала в разных исследованиях (шутки, различающиеся по модальности или динамике предъявления), что может препятствовать продуктивному сравнению получаемых данных. Другая причина неоднозначности результатов связывается с условностью самой двухэтапной модели: некоторые авторы указывают на то, что обнаружение и разрешение противоречия происходят практически одновременно [7, 13, 14].

Аффективный компонент часто рассматривается лишь с точки зрения эмоционального и моторного возбуждения, вызванного шутками, и ему уделяется мало внимания [29]. Оценка юмора анализируется изолированно от его понимания, преимущественно через поведенческую реакцию на юмористический стимул (смех). Весь фокус направлен на изучение «технической» стороны процесса оценки юмора, а эмоционально-личностные компоненты, широко исследуемые в клинике психических расстройств [2, 36], в этих работах практически не рассматривались. Исследований, где сравнивались бы различия в активации структур мозга при оценке не комических, но вызывающих позитивные эмоциональные реакции стимулов, проведено очень мало [20, 37], поэтому данное направление представляет большой интерес. В работах, посвященных изучению психологических механизмов нарушений восприятия юмора у больных с поражением мозга, когнитивные и аффективные компоненты трудно методически разделить: когда пациент говорит, что шутка смешная, это не обязательно означает, что он ее понял, и наоборот. Поэтому получаемые результаты в отношении особенностей понимания и оценки юмора у пациентов с церебральными поражениями могут быть искажены.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Лук АН. Мышление и творчество. Москва: Политиздат; 1976. С. 136. (Философская библиотечка для юношества). [Luk AN. *Myshleniye i tvorchestvo* [Thinking and creativity]. Moscow: Politizdat; 1976. P. 144 (Philosophical library for youth) (In Russ.)].
2. Ivanova A. A Syndromic Approach to Sense of Humour Disorders. *RISU: Rivista Italiana di Studi sull'Umoreismo*. 2021;4(2):202-14. Available at: <https://www.risu.biz/wp-content/uploads/2021/08/Ivanova-RISU-42-2021-pp.-202-214.pdf>
3. Gardner H, Ling PK, Flamm L, Silverman J. Comprehension and appreciation of humorous material following brain damage. *Brain*. 1975 Sep;98(3):399-412. doi: 10.1093/brain/98.3.399
4. Brownell HH, Michel D, Powelson J, Gardner H. Surprise but not coherence: sensitivity to verbal humor in right-hemisphere patients. *Brain Lang*. 1983 Jan;18(1):20-7. doi: 10.1016/0093-934x(83)90002-0
5. Bihle AM, Brownell HH, Powelson JA, Gardner H. Comprehension of humorous and nonhumorous materials by left and right brain-damaged patients. *Brain Cogn*. 1986 Oct;5(4):399-411. doi: 10.1016/0278-2626(86)90042-4
6. Shammi P, Stuss DT. Humour appreciation: a role of the right frontal lobe. *Brain*. 1999 Apr;122(Pt 4):657-66. doi: 10.1093/brain/122.4.657
7. Coulson S, Williams RF. Hemispheric asymmetries and joke comprehension. *Neuropsychologia*. 2005;43(1):128-41. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.03.015
8. Samson AC, Zysset S, Huber O. Cognitive humor processing: different logical mechanisms in nonverbal cartoons – an fMRI study. *Soc Neurosci*. 2008;3(2):125-40. doi: 10.1080/17470910701745858
9. Ковязина МС. Восприятие юмора больными с локальными поражениями мозга. *Вопросы психологии*. 2008;(2):74-82. [Kovyazina MS. Perception of humor in patients with local brain lesions. *Voprosy psikhologii*. 2008;(2):74-82 (In Russ.)].
10. Wapner W, Hamby S, Gardner H. The role of the right hemisphere in the apprehension of complex linguistic materials. *Brain Lang*. 1981 Sep;14(1):15-33. doi: 10.1016/0093-934x(81)90061-4
11. Linge-Dahl LM, Heintz S, Ruch W, Radbruch L. Humor Assessment and Interventions in Palliative Care: A Systematic Review. *Front Psychol*. 2018 Jun 19;9:890. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00890
12. Van der Wal CN, Kok RN. Laughter-inducing therapies: Systematic review and meta-analysis. *Soc Sci Med*. 2019 Jul;232:473-88. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.02.018. Epub 2019 Mar 5.
13. Chang Y-T, Ku L-C, Wu C-L, et al. Event-related potential (ERP) evidence for the differential cognitive processing of semantic jokes and pun jokes. *J Cogn Psychol*. 2019;31(2):1-14. doi: 10.1080/20445911.2019.1583241
14. Coulson S, Kutas M. Getting it: human event-related brain response to jokes in good and poor comprehenders. *Neurosci Lett*. 2001 Dec;316(2):71-4. doi: 10.1016/s0304-3940(01)02387-4
15. Goel V, Dolan RJ. The functional anatomy of humor: segregating cognitive and affective components. *Nat Neurosci*. 2001 Mar;4(3):237-8. doi: 10.1038/85076
16. Moran JM, Wig GS, Adams RB Jr, et al. Neural correlates of humor detection and appreciation. *Neuroimage*. 2004 Mar;21(3):1055-60. doi: 10.1016/j.neuroimage.2003.10.017
17. Farkas AH, Trotti RL, Edge EA, et al. Humor and emotion: Quantitative meta analyses of functional neuroimaging studies. *Cortex*. 2021 Jun;139:60-72. doi: 10.1016/j.cortex.2021.02.023. Epub 2021 Mar 11.
18. Matsui T, Nakamura T, Utsumi A, et al. The role of prosody and context in sarcasm comprehension: Behavioral and fMRI evidence. *Neuropsychologia*. 2016 Jul 1;87:74-84. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2016.04.031. Epub 2016 May 6.
19. Dai RH, Chen HC, Chan YC, et al. To Resolve or Not To Resolve, that Is the Question: The Dual-Path Model of Incongruity Resolution and Absurd Verbal Humor by fMRI. *Front Psychol*. 2017 Apr 24;8:498. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00498
20. Brawer J, Amir O. Mapping the 'funny bone': neuroanatomical correlates of humor creativity in professional comedians. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2021 Sep 7;16(9):915-25. doi: 10.1093/scan/nsab049
21. Chan YC, Hsu WC, Liao YJ, et al. Appreciation of different styles of humor: An fMRI study. *Sci Rep*. 2018 Oct 23;8(1):15649. doi: 10.1038/s41598-018-33715-1
22. Amir O, Biederman I, Wang Z, Xu X. Ha ha! versus aha! a direct comparison of humor to nonhumorous insight for determining the neural correlates of mirth. *Cereb Cortex*. 2015 May;25(5):1405-13. doi: 10.1093/cercor/bht343. Epub 2013 Dec 8.
23. Jääskeläinen IP, Pajula J, Tohka J, et al. Brain hemodynamic activity during viewing and re-viewing of comedy movies explained by experienced humor. *Sci Rep*. 2016;6:27741. doi: 10.1038/srep27741
24. Tian F, Hou Y, Zhu W, et al. Getting the Joke: Insight during Humor Comprehension – Evidence from an fMRI Study. *Front Psychol*. 2017 Oct 18;8:1835. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01835
25. Nakamura T, Matsui T, Utsumi A, et al. The role of the amygdala in incongruity resolution: the case of humor comprehension. *Soc Neurosci*. 2018 Oct;13(5):553-65. doi: 10.1080/17470919.2017.1365760. Epub 2017 Aug 21.
26. Mayerhofer B, Schacht A. From incoherence to mirth: neuro-cognitive processing of garden-path jokes. *Front Psychol*. 2015 May 12;6:550. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00550
27. Ku LC, Feng YJ, Chan YC, et al. A re-visit of three-stage humor processing with readers' surprise, comprehension, and funniness ratings: An ERP study. *J Neuroling*. 2017;42:49-62. doi: 10.1016/j.jneuroling.2016.11.008
28. Shibata M, Terasawa Y, Osumi T, et al. Time course and localization of brain activity in humor comprehension: An ERP/sLORETA study. *Brain Res*. 2017 Feb 15;1657:215-22. doi: 10.1016/j.brainres.2016.12.010. Epub 2016 Dec 19.
29. Chan YC. Emotional structure of jokes: a corpus-based investigation. *Biomed Mater Eng*. 2014;24(6):3083-90. doi: 10.3233/BME-141130
30. Chan YC, Liao YJ, Tu CH, Chen HC. Neural Correlates of Hostile Jokes: Cognitive and Motivational Processes in Humor Appreciation. *Front Hum Neurosci*. 2016 Oct 28;10:527. doi: 10.3389/fnhum.2016.00527
31. Prenger M, Gilchrist M, Van Hedger K, et al. Establishing the Roles of the Dorsal and Ventral Striatum in Humor Comprehension and Appreciation with fMRI. *J Neurosci*. 2023 Dec 6;43(49):8536-46. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1361-23.2023
32. Kennison SM. Brain stimulation studies of laughter, mirth, and humor processing. In: Kennison SM. The cognitive neuroscience of humor. American Psychological Association; 2020. P. 1-80. doi: 10.1037/0000203-006
33. Rizzolatti G, Fabbri-Destro M, Caruana F, Avanzini P. System neuroscience: Past, present, and future. *CNS Neurosci Ther*. 2018 Aug;24(8):685-93. doi: 10.1111/cns.12997. Epub 2018 Jun 20.
34. Cutica I. The neuropsychology of irony and verbal humor: patterns of impairment in different types of cerebral damage. In: D. Popa D, Attardo S, eds. New approaches to the linguistic of humor. Galati: Editura Academica; 2007. P. 111-39.
35. Borod JC, Rorie KD, Pick LH, et al. Verbal pragmatics following unilateral stroke: emotional content and valence. *Neuropsychology*. 2000 Jan;14(1):112-24. doi: 10.1037//0894-4105.14.1.112

36. Иванова ЕМ, Образцова ВС, Грабовая ЕВ, Щербак ОВ. Особенности понимания юмора при психических заболеваниях: качественный анализ. *Вопросы психологии*. 2018;(6):77-87.

[Ivanova EM, Obraztsova VS, Grabovoy EV, Shcherbakova OV. Peculiarities of understanding humor in mental illness: a qualitative analysis. *Voprosy psikhologii*. 2018;(6):77-87 (In Russ.)].

37. Neely MN, Walter E, Black JM, Reiss AL. Neural correlates of humor detection and appreciation in children. *J Neurosci*. 2012 Feb 1;32(5):1784-90. doi: 10.1523/JNEUROSCI.4172-11.2012

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

14.08.2023/18.12.2023/19.12.2023

Заявление о конфликте интересов/Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Кантова М.А. <https://orcid.org/0000-0003-2037-6761>

Иванова Е.М. <https://orcid.org/0000-0002-3616-9444>

Микадзе Ю.В. <https://orcid.org/0000-0001-8137-9611>