



УСТРАНЕНИЕ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ АРТРАЛГИИ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИКЛОФЕНАКА

А.А. НЕСМЕЯНОВ*, А.К. ИОРДАНИШВИЛИ**

**Частное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт», Кондратьевский пр., 72А, Санкт-Петербург, 195271, Россия*

***Федеральное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, ул. Академика Лебедева, 6Ж, Санкт-Петербург, 194044, Россия*

Аннотация. Актуальность. Нестероидные противовоспалительные препараты эффективно способны предотвращать развитие, а также снижать интенсивность воспалительного процесса при патологии суставов любой локализации, в том числе и височно-нижнечелюстного сустава. **Цель исследования** – оценить эффективность применения Вольтарен пластыря трансдермального у взрослых пациентов, страдающих патологией височно-нижнечелюстного сустава, сопровождающейся болевым симптомом. **Материалы и методы исследования.** В исследование приняли участие 40 человек в возрасте от 19 до 74 лет, которые страдали синдромом болевой дисфункции (МКБ-10 K07.60) или остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава (МКБ-10 M19.8). Для устранения болевого симптома у обследованных пациентов использовали общепринятый комплекс лечебно-профилактических мероприятий, рекомендуемых при патологии височно-нижнечелюстного сустава с той особенностью, что в качестве нестероидного противовоспалительного препарата рекомендовалось использовать Вольтарен пластырь трансдермальный. Для оценки эффективности лечения применяли общепринятую цветную 10-бальную шкалу оценки интенсивности боли и методику оценки тяжести течения патологии височно-нижнечелюстного сустава и эффективности ее лечения. **Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования установлено, что у людей молодого и среднего возраста преимущественно диагностировалась болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, в сравнении с пациентами пожилого и старческого возраста, которые страдали остеоартрозом этого сустава. Интенсивность болевого симптома отчетливо коррелировала с тяжестью течения патологии височно-нижнечелюстного сустава. Использование в комплексном лечении для наружного применения Вольтарен пластыря трансдермального позволило, соответственно, на 92,98 % и 86,63 % улучшить клиническое состояние пациентов за счет купирования или уменьшения интенсивности височно-нижнечелюстной артралгии, несмотря на имеющиеся у многих из них морфофункциональные изменения со стороны сустава и жевательного аппарата. **Заключение.** Результаты проведенного клинического исследования позволяют определить возможность широкого применения Вольтарен пластыря трансдермального в комплексном лечении среди взрослых пациентов различных возрастных групп, страдающих болевой дисфункцией или остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевые слова: взрослые люди, височно-нижнечелюстной сустав, болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, остеоартроз, болевой симптом, нестероидные противовоспалительные препараты, диклофенак, эффективность лечения болевой дисфункции и остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава.

ELIMINATION OF TEMPOROMANDIBULAR ARTHRALGIA: NEW OPPORTUNITIES FOR DICLOFENAC

A.A. NESMEYANOV*, A.K. IORDANISHVILI**

**Private Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg Medical and Social Institute," 72A Kondratyevsky Ave., Saint Petersburg, 195271, Russia*

***Federal State Budgetary Military Educational Institution of Higher Education "S.M. Kirov Military Medical Academy" of the Ministry of Defense of Russia, 6Zh Academician Lebedev St., Saint Petersburg, 194044, Russia*

Abstract. Relevance. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are effective in preventing the development and reducing the intensity of the inflammatory process in joint pathologies of any localization, including the temporomandibular joint (TMJ). **The purpose of the study** was to assess the effectiveness of the transdermal Voltaren patch in adult patients suffering from TMJ pathology with associated pain symptoms. **Materials and Methods.** The study involved 40 participants aged 19 to 74 years who were suffering from painful dysfunction syndrome (ICD-10 K07.60) or osteoarthritis of the TMJ (ICD-10 M19.8). The standard set of therapeutic

and preventive measures recommended for TMJ pathology was used to alleviate the pain symptoms in the patients, with the addition of the transdermal Voltaren patch as the recommended NSAID. The effectiveness of treatment was assessed using the standard 10-point visual analog scale for pain intensity and a method for evaluating the severity of TMJ pathology and its treatment effectiveness. **Results and Discussion.** The study found that painful dysfunction of the TMJ was predominantly diagnosed in younger and middle-aged patients, compared to elderly patients who suffered from TMJ osteoarthritis. The intensity of the pain symptom was clearly correlated with the severity of TMJ pathology. The use of the transdermal Voltaren patch in the comprehensive treatment significantly improved the clinical condition of patients by 92.98% and 86.63%, respectively, by reducing or alleviating the intensity of TMJ arthralgia, despite the presence of morphological and functional changes in the joint and masticatory apparatus in many cases. **Conclusion.** The results of the conducted clinical study suggest the potential for widespread use of the transdermal Voltaren patch in comprehensive treatment for adult patients of various age groups suffering from painful dysfunction or osteoarthritis of the TMJ.

Keywords: adults, temporomandibular joint, painful dysfunction of the temporomandibular joint, osteoarthritis, pain symptom, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, diclofenac, treatment effectiveness of painful dysfunction and osteoarthritis of the temporomandibular joint.

Актуальность. Патология височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) часто встречается у взрослых людей и обусловлена различными причинами, в ряде случаев, которые устранить не имеется возможности [1]. При этом основным симптомом, который беспокоит пациентов, является болевой, точнее височно-нижнечелюстная артралгия [2]. Болевой симптом чаще всего присущ болевой дисфункции ВНЧС, артриту или ВНЧС и т.п. При этом височно-нижнечелюстная артралгия мучительна для пациентов и плохо поддается лечению [3, 4].

В современных условиях клинической медицины, а также стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, наиболее широко при патологии ВНЧС, сопровождающейся болевым симптомом из-за острого патологического процесса или обострения хронического вялотекущего воспалительного процесса, используют лекарственные препараты из класса *нестероидных противовоспалительных препаратов* (НПВП). Эти препараты эффективно способны предотвращать развитие, а также снижать интенсивность воспалительного процесса при патологии суставов любой локализации [5].

Учитывая хроническое течение патологии ВНЧС у взрослого человека, а также частую невозможность перорального приема НПВП, следует в комплексной терапии заболеваний ВНЧС выбирать такие формы препарата, которые были бы безопасны и эффективны [6]. Особый прикладной интерес для стоматологической артрологии представляет интерес возможность локального действия на очаг воспаления и боли в области пораженного ВНЧС и периартикулярных тканей [7]. Для этого возможно использование топических форм НПВП, анализ эффективности которых является актуальной задачей практической стоматологической артрологии.

В тоже время в стоматологической практике и челюстно-лицевой хирургии топические НПВП еще не стали препаратами первого выбора. Однако персонализированный подход в клинической медицине требует снижение риска системного воздействия лекарственного препарата на организм человека при повышении непосредственного лечебного эффекта на пораженный ВНЧС. Это возможно исключительно при локальном использовании НПВП, что предпочтительнее широко применяемого сегодня перорального пути применения НПВП пациентами. Использование диклофенака при различной патологии для наружного применения обусловлено его доказанной эффективностью, особенно при скелетно-мышечной боли [8, 9].

Целью данного исследования являлась оценка эффективности применения Вольтарен пластыря трансдермального у взрослых пациентов, страдающих патологией ВНЧС, сопровождающейся височно-нижнечелюстной артралгией.

Материал и методы исследования. В клиническом исследовании приняли участие 40 (19 мужчин и 21 женщина) чел. в возрасте от 19 до 74 лет (рис. 1), которые страдали синдромом болевой дисфункции ВНЧС (МКБ-10 K07.60) или остеоартрозом ВНЧС (МКБ-10 M19.8). Распределение пациентов по возрасту и патологии представлено на рис. 1.

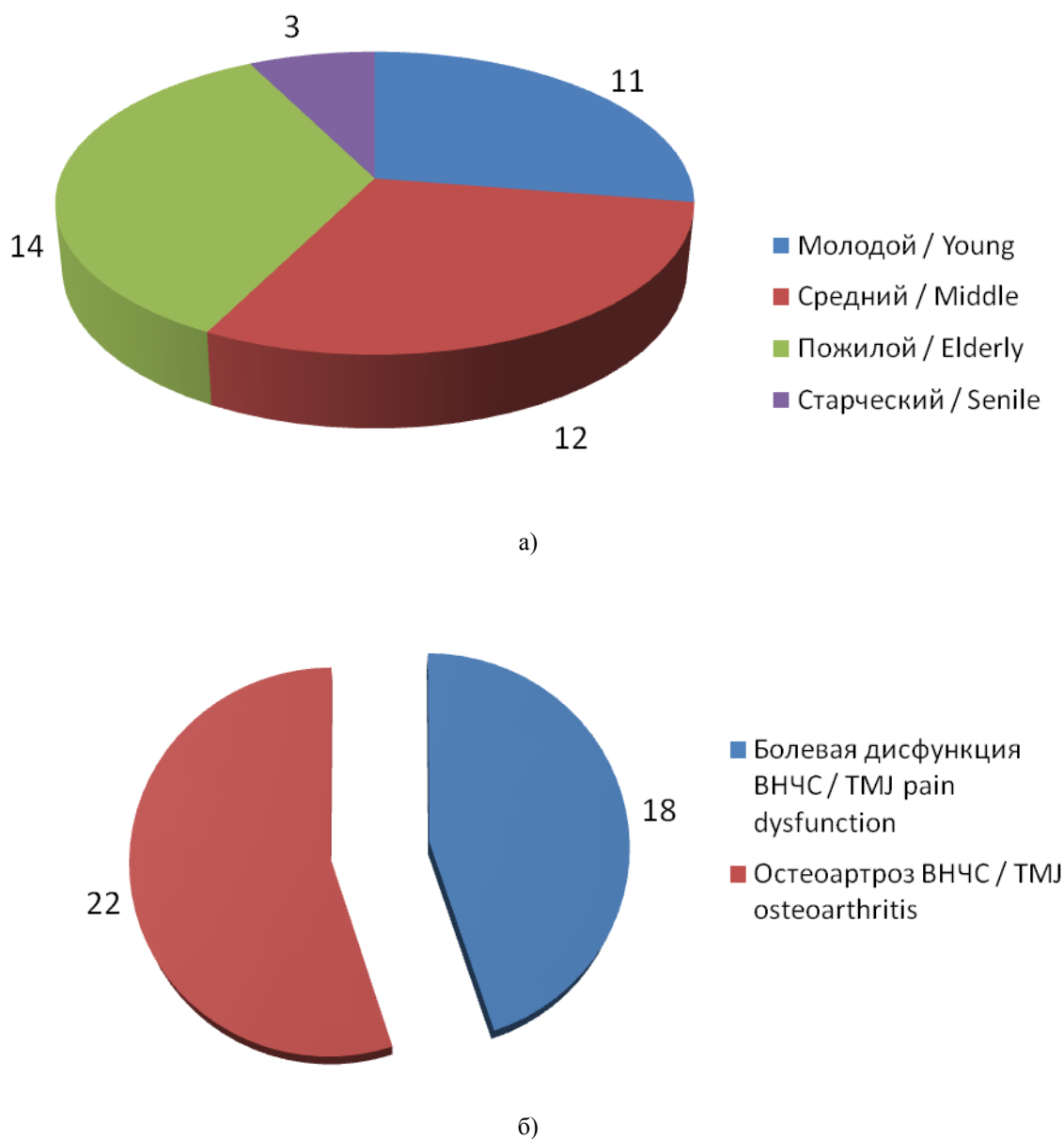


Рис. 1. Распределение пациентов по возрасту (а) и патологии ВНЧС (б).
Fig. 1. Distribution of patients by age (a) and TMJ pathology (b).

В ходе наблюдения и комплексного лечения пациентов, страдающих заболеваниями ВНЧС, сопровождающимися хронической височно-нижнечелюстной артралгией, уточняли степень тяжести патологии ВНЧС, которую определяли согласно ранее разработанного способа [10], а выраженность височно-нижнечелюстной артралгии уточняли с применением общепринятой наглядной цветной 10-бальной шкалы оценки интенсивности боли. Для устранения височно-нижнечелюстной артралгии, у обследованных пациентов использовали общепринятый комплекс лечебно-профилактических мероприятий, рекомендуемых при патологии ВНЧС [7], с той особенностью, что в качестве НПВС пациентам рекомендовалось использовать Вольтарен пластырь трансдермальный, который пациенты самостоятельно наклеивали на кожу у пораженного сочленения ВНЧС на 24 часа. В течение суток допускалось применение только 1 пластыря. Общий период продолжительности индивидуального применения пациентами Вольтарен пластыря трансдермального не превышал 14 суток. Эффективность лечения патологии ВНЧС оценивали в процентах по ранее разработанному нами способу [10] в начале и по завершению лечения, то есть через 15 суток.

Исследование полностью соответствовало этическим стандартам Комитета по экспериментам на человеке Хельсинкской декларации 1975 г. и ее пересмотренного варианта 2000 г.

Достоверность различий средних величин независимых выборок подвергали оценке при помощи параметрического критерия Стьюдента. Во всех процедурах статистического анализа считали достигнутый уровень значимости (p), критический уровень значимости при этом был равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. Первичный клинический осмотр пациентов показал (рис. 2 и 3), что болевая дисфункция ВНЧС в тяжелой форме протекала у 3 (16,67 %) чел. Эти пациенты отмечали, что по 10-бальной шкале оценки интенсивности боли выраженность болевого симптома у них составила $8,72 \pm 0,82$ и обычно колебалась от 7 до 9 баллов.

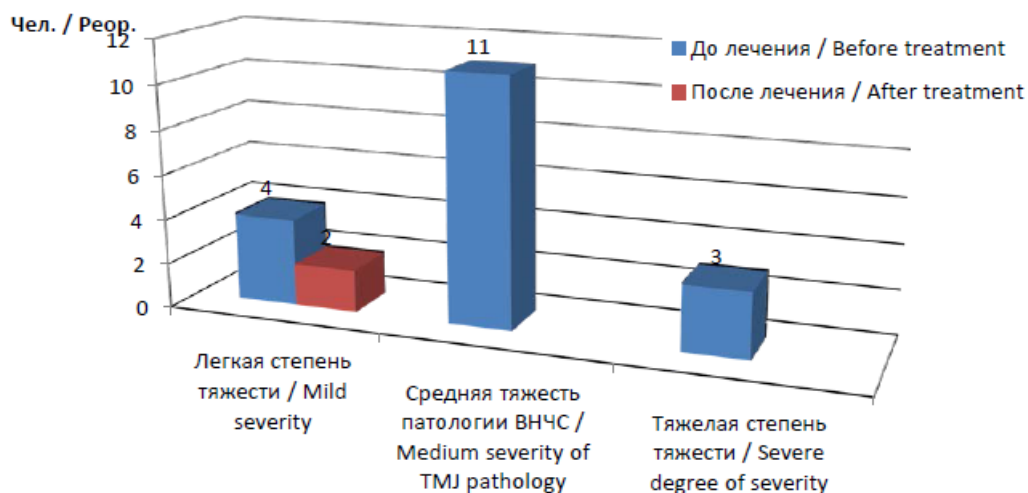
Средняя и легкая тяжесть течения синдрома болевой дисфункции ВНЧС была выявлена, соответственно, у 11 (61,11 %) чел. и 4 (22,23 %) чел. При этом, если при болевой дисфункции ВНЧС средней тяжести выраженность болевого симптома по 10-бальной шкале оценки интенсивности боли была в среднем $4,62 \pm 1,23$ балла (показатель колебался от 4 до 6), то у пациентов с легкой степенью тяжести патологии ВНЧС показатели выраженности болевого симптома по использованной шкале оценки интенсивности боли составили $2,41 \pm 0,84$ балла (колебались от 1 до 4 баллов). Можно достоверно говорить, что интенсивность болевого симптома отчетливо коррелировала с тяжестью течения болевой дисфункции ВНЧС ($p < 0,01$).

После завершения курса лечения у пациентов, страдавших болевой дисфункцией ВНЧС у 16 (88,89 %) чел. болевой симптом был полностью купирован. Болевой симптом через 15 суток от начала наблюдения за пациентами сохранился у 2 (11,11 %) чел., хотя он имел тенденцию к снижению его интенсивности (рис. 3а).

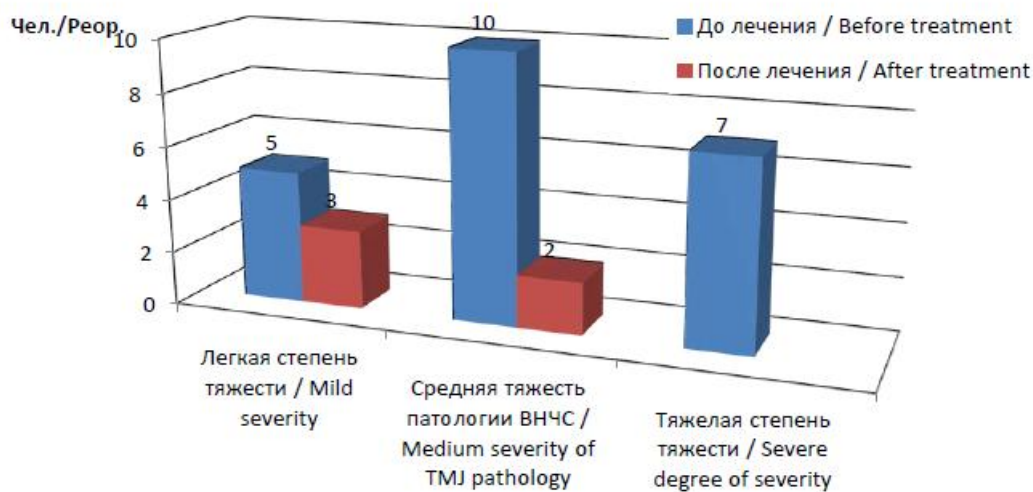
Клинический осмотр, выполненный в начале наблюдения за пациентами, страдающими остеоартрозом ВНЧС показал (рис. 2 и 3), что данная патология протекала в тяжелой форме у 7 (31,82 %) чел. Эти пациенты отмечали, что по 10-бальной шкале оценки интенсивности боли выраженность болевого симптома у них составила $8,84 \pm 0,79$ и обычно колебалась от 7 до 9 баллов.

Средняя и легкая тяжесть течения остеоартроза ВНЧС была выявлена, соответственно, у 10 (45,45 %) чел. и 5 (22,72 %) чел. При этом, если при остеоартрозе ВНЧС средней тяжести выраженность болевого симптома по 10-бальной шкале оценки интенсивности боли была в среднем $4,71 \pm 0,96$ балла (показатель колебался от 4 до 6), то у пациентов с легкой степенью тяжести остеоартроза ВНЧС показатели выраженности болевого симптома по использованной шкале оценки интенсивности боли составили $2,45 \pm 0,75$ балла (колебались от 1 до 4 баллов). Полученные данные достоверно позволяют свидетельствовать, что интенсивность болевого симптома при остеоартрозе ВНЧС, также как и при болевой дисфункции ВНЧС, отчетливо коррелировала с тяжестью течения заболевания ($p < 0,01$).

Спустя 15 суток после комплексного лечения у пациентов, страдавших остеоартрозом ВНЧС болевой симптом был полностью купирован у 17 (77,27 %) чел. После лечения болевой симптом сохранился у 5 (22,73 %) чел., среди которых тяжесть течения остеоартроза ВНЧС была диагностирована по окончании терапии как средняя (2 (9,09 %) чел.) и легкой тяжести течения (3 (13,34 %) чел.). При этом у пациентов, страдающих остеоартрозом ВНЧС, после комплексной терапии выраженность болевого симптома при соответствующей тяжести течения патологии, как и в случае пациентов с болевой дисфункцией ВНЧС, имела тенденцию к снижению (рис. 3б).



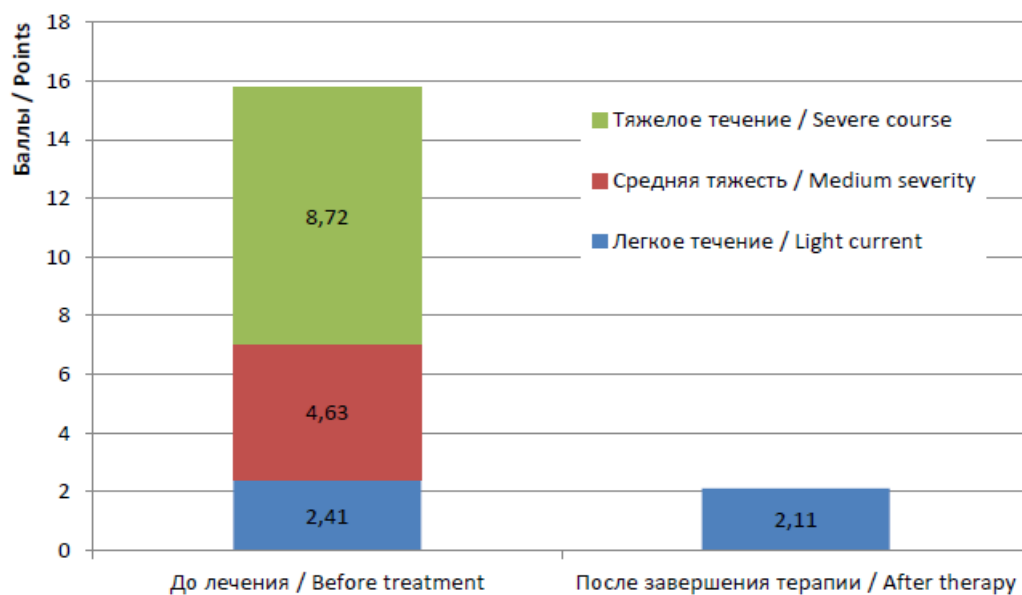
а)



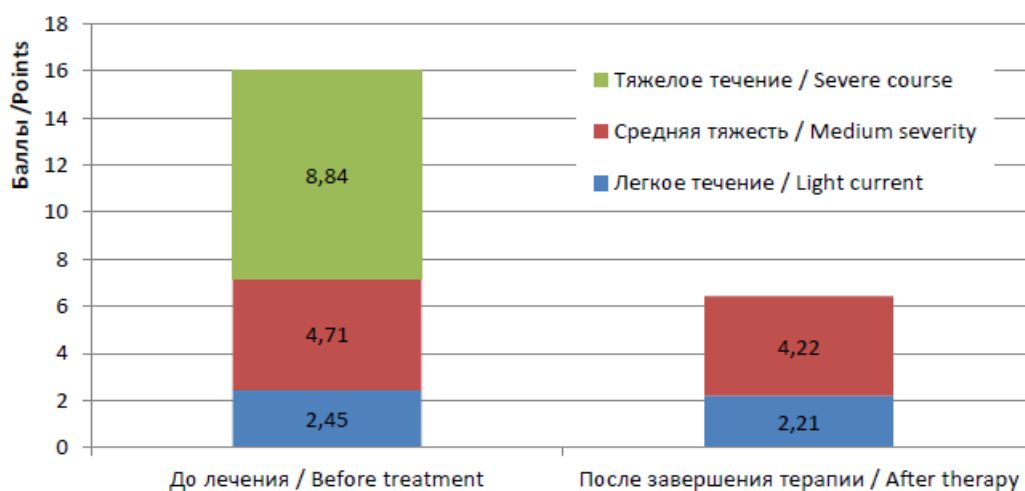
б)

Рис. 2. Распределение взрослых пациентов, страдающих болевой дисфункцией ВНЧС (а) и остеоартрозом ВНЧС (б) по тяжести течения патологии ВНЧС в начале и по завершению клинического исследования, (чел.).

Fig. 2. Distribution of adult patients with TMJ pain dysfunction (a) and TMJ osteoarthritis (b) according to the severity of TMJ pathology at the beginning and at the end of the clinical study, (people).



а)



б)

Рис. 3. Выраженность болевого симптома по 10-бальной шкалы оценки интенсивности боли у взрослых пациентов, страдающих болевой дисфункцией ВНЧС (а) и остеоартрозом ВНЧС (б) по тяжести течения патологии ВНЧС в начале и по завершению клинического исследования, (чел.).

Fig. 3. Pain symptom severity according to the 10-point pain intensity rating scale in adult patients suffering from TMJ pain dysfunction (a) and TMJ osteoarthritis (b) according to the severity of the course of TMJ pathology at the beginning and at the end of the clinical study, (people).

Анализируя особенности клинического течения у взрослых пациентов, страдающих патологией ВНЧС, которая сопровождалась височно-нижнечелюстной артралгией, и находившихся под динамическим наблюдением, следует отметить, что, у людей молодого и среднего возраста преимущественно диагностировалась болевая дисфункция ВНЧС, в сравнении с пациентами пожилого и старческого возраста, которые страдали остеоартрозом ВНЧС. Обе патологии ВНЧС имели типичную клиническую картину и рентгенологические проявления. Оценка эффективности проведенного комплексного лечения позволила установить показатели, что у пациентов, страдающих болевой дисфункцией ВНЧС она составила 92,98 %, в то время, как у пациентов, страдающих остеоартрозом ВНЧС, аналогичный показатель составил 86,63 % (рис. 4).

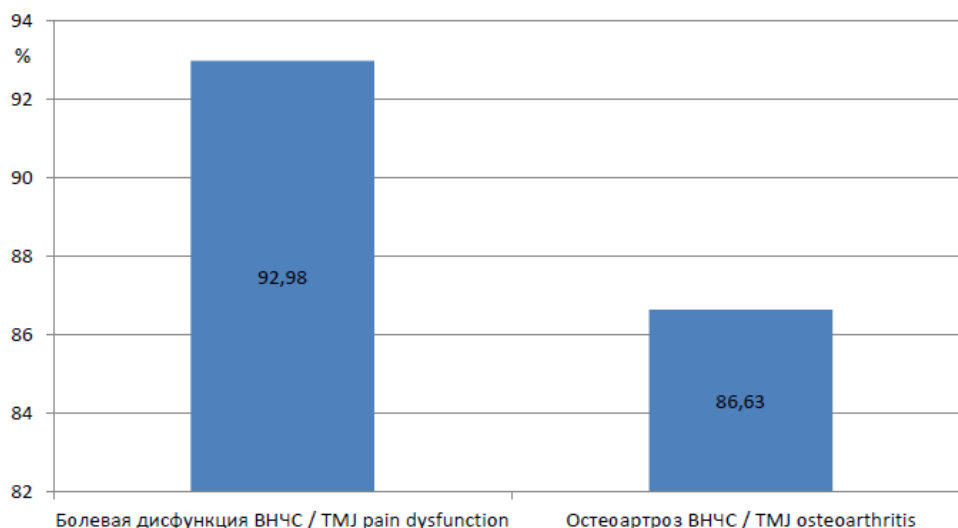


Рис. 4. Эффективность комплексной терапии взрослых пациентов, страдающих болевой дисфункцией ВНЧС и остеоартрозом ВНЧС, (%)

Fig. 4. Effectiveness of complex therapy for adult patients suffering from TMJ pain dysfunction and TMJ osteoarthritis, (%)

В исследовании удалось показать эффективность в комплексном лечении при наружном применении у взрослых пациентов с болевой дисфункцией и остеоартрозом ВНЧС Вольтарен пластыря трансдермального при различной степени тяжести указанной патологии. Это позволяет подтвердить имеющиеся сведения об эффективности и преимуществе топических форм НПВП при патологии ВНЧС и периартикулярных тканей для достижения лечебных концентраций активного компонента препарата в патологическом очаге, а также обоснованность монотерапии при краткосрочном применении (до 2 недель) [5, 8]. Поэтому можно согласиться, что использование диклофенака для наружного применения при различной патологии ВНЧС, сопровождающейся височно-нижнечелюстной артралгией, обусловлено его доказанной эффективностью при скелетно-мышечной боли, в том числе при патологии ВНЧС и парафункциях жевательных мышц. Так же важно, что Вольтарен пластырь трансдермальный, по данным литературы не обладает хондродегенеративными свойствами, не влияет на метаболический баланс протеогликанов и гиалуроновой кислоты в суставном хряще и синовиальной жидкости, что важно для профилактики развития и прогрессирования остеоартроза ВНЧС [9, 11]. Кроме этого, следует отметить отсутствие побочных эффектов от применения Вольтарен пластыря трансдермального. Наружное использование диклофенака при патологии ВНЧС реально снижает риск системных побочных эффектов, препарат лучше переносится пациентами, а также при его применении отмечается лучший комплайнс, то есть приверженность взрослых пациентов лечению из-за простоты применения и эффективности его результата. Для людей старших возрастных групп, страдающих полиморбидностью, важно уменьшение количества приема таблетированных форм жизненно необходимых препаратов.

Заключение. У взрослых людей, страдающих синдромом болевой дисфункции и остеоартрозом ВНЧС, использование в комплексном лечении для наружного применения Вольтарен пластыря трансдермального позволило, соответственно, на 92,98 % и 86,63 % улучшить клиническое состояние пациентов за счет купирования или уменьшения интенсивности височно-нижнечелюстной артралгии, несмотря на имеющиеся у многих из них морфофункциональные изменения со стороны ВНЧС и жевательного аппарата. Результаты проведенного клинического исследования позволяют определить возможность широкого применения Вольтарен пластыря трансдермального в комплексном лечении среди взрослых пациентов различных возрастных групп, страдающих болевой дисфункцией или остеоартрозом ВНЧС.

Литература

1. Бабич В.В., Иорданишвили А.К., Рыжак Г.А. Реабилитационный потенциал организма у больных пожилого и старческого возраста с проявлениями болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Клиническая геронтология. 2014. № 7-8. С. 35-37.
2. Иорданишвили А.К. Геронтостоматология: учебник. СПб.: Человек, 2022. 376 с.
3. Савченко Р.К., Ивасенко П.И. Синдром соединительнотканной дисплазии височно-нижнечелюстного сустава // Заболевания, повреждения и опухоли челюстно-лицевой области. СПб.: СпецЛит, 2007. С. 268-271.
4. Слесарев О.В. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава: междисциплинарный подход к диагностике и лечению. СПб.: Человек, 2022. 284 с.

5. Пилипович А.А., Данилов Ал. Б. Терапия боли различного генеза: новые возможности диклофенака. // Терапия. 2019. № 4 (30). С 103-112.
6. Singh P., Roberts M.S. Skin permeability and local tissue concentrations of nonsteroidal anti-inflammatory drugs after topical application. J. pharmacol. Exp. Ther. 1994. Vol. 268. P. 144-151.
7. Иорданишвили А.К., Солдатова Л.Н., Рыжак Г.А. Диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц у людей пожилого и старческого возраста. СПб.: Нордмедиздат, 2011. 134 с.
8. Цурко В.В., Громова М.А. Оценка эффективности терапии у больных остеоартритом мелких суставов кистей топическим препаратом Вольтарен® Эмульгель® 2 % (диклофенака диэтиламин 2 %) // Терапевтический архив. 2021. № 5 (93). С. 554-559.
9. Акарачкова Е.С., Артеменко А.Р. Беляев А.А. и соавт. Рациональное лечение болевого синдрома в практике терапевта: фокус на эффективность и безопасность. // Эффективная фармакотерапия. 2020. Т. 16, № 4. С. 18-28.
10. Иорданишвили А.К. Основы стоматологической артрологии: учебное пособие. СПб.: Человек, 2018. 174 с.
11. Pradal J. et al. Importance of the formulation in the skin delivery of topical diclofenak: not all topical diclofenak formulations are the same. Postgard Med. 2018. Vol. 130. P. 59.

References

1. Babich VV, Iordanishvili AK, Ryzhak GA. Reabilitacionnyj potencial organizma u bol'nyh pozhilogo i starcheskogo vozrasta s proyavleniyami bolevoj disfunkcii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The rehabilitation potential of the body consists in a painful condition and senile recovery with the development of pain dysfunction of the temporomandibular joint]. Klinicheskaya gerontologiya. 2014;8:35-37. Russian.
2. Iordanishvili AK. Gerontostomatologiya: uchebnik [Gerontostomatology: textbook]. SPb.: Chelovek, 2022. Russian.
3. Savchenko RK, Ivasenko PI. Sindrom soedinitel'notkannoj displazii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Syndrome of concomitant temporomandibular joint dysplasia]. Zabolevaniya, povrezhdeniya i opuholi chelyustno-licevoj oblasti. SPb.: SpecLit, 2007. Russian.
4. Slesarev OV. Zabolevaniya visochno-nizhnechelyustnogo sustava: mezhdisciplinarnyj podhod k diagnostike i lecheniyu [Diseases of the temporomandibular joint: an interdisciplinary approach to diagnosis and treatment]. SPb.: Chelovek, 2022. Russian.
5. Pilipovich AA, Danilov Al B. Terapiya boli razlichnogo geneza: novye vozmozhnosti diklofenaka [Pain therapy of various origins: new possibilities of diclofenac]. Terapiya. 2019. № 4 (30). S 103-112. Russian.
6. Singh P, Roberts MS. Skin permeability and local tissue concentrations of nonsteroidal anti-inflammatory drugs after topical application [Skin permeability and local tissue concentrations of nonsteroidal anti-inflammatory drugs after topical application]. J. pharmacol. Exp. Ther. 1994. Vol. 268. P. 144-151. Russian.
7. Iordanishvili AK, Soldatova LN, Ryzhak GA. Diagnostika i lechenie zabolovaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatel'nyh myshc u lyudej pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Diagnosis and treatment of diseases of the temporomandibular joint and masticatory muscles in elderly and elderly people]. SPb.: Nordmedizdat, 2011. Russian.
8. Curko VV, Gromova MA. Ocenka effektivnosti terapii u bol'nyh osteoartritom melkih sustavov kistej topicheskim preparatom Vol'taren® Emul'gel® 2 % (diklofenaka dietilamin 2 %) [The evidence of the effectiveness of therapy is painful osteoarthritis of small joints of the hand with topical preparation Voltaren® Emulgel® 2% (diclofenac diethylamine 2%)]. Terapevticheskij arhiv. 2021;93:554-559. Russian.
9. Akarachkova ES, Artemenko AR Belyaev A. i soavt. Racional'noe lechenie boleвого синдрома в практике терапевта: фокус на эффективность и безопасность [Rational treatment of pain syndrome in the practice of therapy: focus on effectiveness and safety]. Effektivnaya farmakoterapiya. 2020;16:18-28. Russian.
10. Iordanishvili AK. Osnovy stomatologicheskoy artrologii: uchebnoe posobie [fundamentals of dental arthrology: a textbook]. SPb.: Chelovek, 2018. 174 s. Russian.
11. Pradal J. et al. Importance of the formulation in the skin delivery of topical diclofenak: not all topical diclofenak formulations are the same. Postgard Med. 2018;130:59.

Библиографическая ссылка:

Несмеянов А.А., Иорданишвили А.К. Устранение височно-нижнечелюстной артралгии: новые возможности диклофенака // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/1-2.pdf> (дата обращения: 14.01.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-1-1-2. EDN DTSHXD*

Bibliographic reference:

Nesmeyanov AA, Iordanishvili AK. Ustranenie visochno-nizhnechelyustnoj artralгии: novye vozmozhnosti diklofenaka [Elimination of temporomandibular arthralgia: new opportunities for diclofenac]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2025 [cited 2025 Jan 14];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-1-1-2. EDN DTSHXD

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2025-1/e2025-1.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY