

ОГЛЯДОВА СТАТТЯ

УДК 613.6.027;159.946:78.07

DOI: 10.26565/2617-409X-2020-5-06

«ПЕРЕИГРАННАЯ РУКА» ИЛИ СИНДРОМЫ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ У МУЗЫКАНТОВ. ЧАСТЬ I: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА

Березуцкий В. И., Березуцкая М. С.

Пошта для листування: Berezut@ua.fm

Резюме: Травмы перенапряжения встречаются у 50-85 % музыкантов-инструменталистов и проявляются в тендовагинитах, бурситах и туннельных синдромах, что ведет к длительной временной утрате трудоспособности (а в тяжелых случаях – к стойкой). Для Украины проблема обладает особой актуальностью по нескольким причинам: во-первых, исследования профессиональных заболеваний музыкантов в стране в последние десятилетия не проводились; во-вторых, в стране очень большое количество музыкальных учебных заведений, но ни в одном из них будущих музыкантов не обучают профилактике профессиональных заболеваний; в-третьих, в стране нет специализированных медицинских центров для лечения профессиональной патологии музыкантов. Целью исследования был анализ последних достижений в диагностике, лечении и профилактике травм перенапряжения у музыкантов. Анализу были подвергнуты исследования, опубликованные в 2016-2020 гг. в журналах, индексирующихся в наукометрических базах Scopus, WoS, MedLine и PubMed. Установлено, что этиопатогенез травм перенапряжения у музыкантов связан с целым комплексом основных и второстепенных факторов. Наибольшее значение имеет нефизиологическая исполнительская техника: неумение равномерно распределить нагрузку на задействованные при исполнительской практике мышцы, а также незргономичная поза. Не меньший вред приносит избыточная по продолжительности игра: ежедневно более трех часов непрерывной практики. Серьезнымиотячающими факторами являются: нарушение объема движений в суставах (гипер- или гипомобильность), низкая физическая сила мышц плечевого пояса и позвоночника, маленькая рука с короткими пальцами (для пианистов и стунников), а также низкая информированность музыкантов-инструменталистов (как студентов, так и педагогов) в вопросах профилактики профессиональных заболеваний, обусловленная несовершенством системы музыкального образования.

Ключевые слова: профессиональные болезни музыкантов, травмы перенапряжения, «переигранная рука», эргономичная исполнительская техника

Информация об авторах

Березуцкий Владимир Иванович,
к. мед. н., доцент кафедры пропедевтики
внутренней медицины
ГУ Днепропетровская медицинская

академия, ул. В. Вернадского, д.
9, Днепр, Украина, 49044,
Berezut@ua.fm,
<https://orcid.org/0000-0002-0989-2960>
Березуцкая Марина Сергеевна,
доцент кафедры народных

инструментов Днепропетровской
академии музыки им. М. Глинки; ул.
Литейная, 10, Днепр, Украина, 49044,
Bermarser@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-5511-2195>

Вступление. Синдромы перенапряжения (СП) представляют собой большую и разнообразную группу поражений мышечно-связочного аппарата, возникающую вследствие многократного повторения однообразных движений или длительного статического напряжения определенной группы мышц. В англоязычной научной литературе эту патологию именуют «overused syndromes», «a repetitive strain injury», «overuse injuries» или «cumulative trauma disorders». В зависимости от характера выполняемых движений перенапряжение рано или поздно оформляется в конкретное заболевание:

туннельные синдромы, миозиты, артриты и периартриты, тендовагиниты и т.д. Среди профессиональных групп, страдающих от СП, особое место занимают музыканты-исполнители. Нередко все СП, обусловленные профессиональной деятельностью музыкантов, объединяют в группу «Playing-related musculoskeletal disorders» или в русскоязычном варианте - «профессиональные заболевания рук музыкантов» (ПЗРМ). Распространенность СП среди музыкантов-инструменталистов чрезвычайно высока: голландские ученые приводят показатель 85 % [1], сербские – 83 % [2], ирландские – 77,5 %

[3]. Список можно было бы продолжить, но в нем не будет данных о распространенности СП среди украинских музыкантов: в обозримом прошлом такие исследования в Украине не проводились. Такое невнимание к проблеме представляется недопустимым с учетом количества музыкантов в Украине: в стране сотни детских музыкальных школ, десятки музыкальных училищ и академий (консерваторий). Большая часть выпускников училищ и академий (до 90 %) работают по специальности, не следует забывать и о музыкантах-любителях. Еще более актуальной проблема представляется для студентов-музыкантов. Поскольку в период освоения инструмента (5–11 лет) будущий музыкант упражняется по несколько часов в день, СП у студентов возникают чаще, чем у профессионалов – до 89,2 % [1]. Не только семейные врачи, но и травматологи (к которым чаще всего обращаются с СП), не обладают достаточными знаниями и опытом лечения СП, которое обычно сводится к запрету на занятия и назначению противовоспалительных препаратов.

Таким образом, **актуальность** изучения СП у музыкантов обусловлена высокой распространенностью патологии; большим количеством музыкантов в Украине; большими сроками временной нетрудоспособности музыкантов-исполнителей, вызываемой СП; отсутствием в Украине научных исследований в данной области; отсутствием в практическом здравоохранении Украины структурного подразделения, призванного оказывать специализированную помощь при ПЗРМ; отсутствием в системе музыкального образования Украины дисциплин, призванных обучить будущих музыкантов профилактике ПЗРМ. Систематизация опыта европейских и американских специалистов в диагностике, профилактике и лечении СП у музыкантов позволила бы расширить профессиональный кругозор специалистов, сталкивающихся с проблемой СП у музыкантов. Опыт зарубежных коллег может быть основой для инициации исследований СП у музыкантов в Украине и для разработки системы профилактики ПЗРМ на основе реорганизации

учебных программ музыкальных образовательных учреждений Украины.

Целью настоящего исследования является систематизация информации о причинах, механизмах, клинических проявлениях, методах профилактики и лечения СП у музыкантов на основании анализа научной литературы.

Материалы и методы. Для достижения цели был проведен поиск научной литературы, посвященной проблеме этиологии и патогенеза СП у музыкантов. Поиск проводился в изданиях, индексируемых в наукометрических базах Scopus, Web of Science, MedLine и PubMed за период 2016–2020 гг. Для поиска использовались следующие сочетания ключевых слов: *overused syndromes, musicians; a repetitive strain injury, musicians; overuse injuries, musicians; cumulative trauma disorders, musicians; playing-related musculoskeletal disorders, musicians; playing-related musculoskeletal problems, musicians*; а также русскоязычные и украиноязычные смысловые аналоги: *синдромы перенапряжения у музыкантов; профессиональные заболевания у музыкантов; «переигранная рука».*

Результаты

Этиология и патогенез.

Эргономически неблагоприятная поза.

Расхождений во мнениях о причинах и механизмах СП нет: все ученые считают, что многократное повторение однообразных движений во время исполнительской практики ведет к травматизации мышечно-связочного аппарата. Столь же единодушны ученые и в вопросах основного отягощающего фактора: физиологически неблагоприятная поза музыканта-исполнителя. Системные аналитические обзоры, выполненные в 2020 году междисциплинарными командами немецких [4] и испанских ученых [5], охватывающие 122 исследования с участием около 7500 музыкантов, пришли к заключению о важной роли позы в развитии профессиональных заболеваний опорно-двигательной системы у музыкантов.

Результаты исследований свидетельствуют, что наиболее неблагоприятными являются асимметричные позы, присущие скрипачам. Ученые из Университета Прикладных наук в

Оснабрюке (Германия) изучали влияние позы музыкантов-струнников на развитие мышечно-скелетных заболеваний у музыкантов. Они убедительно доказали, что основным провоцирующим фактором травм перенапряжения у скрипачей является именно асимметричная игровая осанка и связанная с ней мышечная активность. В то же время исследователи отметили, что травмы перенапряжения у виолончелистов развиваются почти так же часто, как и у скрипачей: $69,5 \pm 3,2$ % против $72,2 \pm 4,5$ % соответственно [6]. Во всех случаях обращает на себя внимание то, что СП одинаково часто возникают как у альтистов (альт - наиболее массивная скрипка), так и у музыкантов, играющих на флейте-пикколо (самая маленькая флейта), и на трубе (самая большая труба весом от 7,5 кг и более). Не менее интересен второй аспект имеющихся статистических данных: несмотря на то, что музыканты (струнники, духовики, клавишники, ударники) пользуются примерно одинаковыми по эргономичности музыкальными инструментами и занимают во время исполнения примерно одинаковые с точки зрения эргономики позы, СП развиваются далеко не у всех исполнителей. Это навело исследователей на логическое заключение: бесспорно, неблагоприятное влияние неравномерного распределения нагрузки при длительном пребывании в одном и том же положении реализуется под влиянием других факторов. Ученые сосредоточили свои исследования на выяснении принципиальных различий между исполнителями с развившимися СП и без таковых. Выяснилось, что это – исполнительская техника, которая и определяет позу исполнителя и распределение нагрузки на мышечно-сухожильные группы. Междисциплинарная команда ученых из Университета Иненю в Малатье (Турция) исследовали эргономический риск условий труда в большой группе музыкантов-инструменталистов (пианисты, флейтисты, скрипачи). Для оценки эргономического риска были использованы метод Quick Exposure Check и опросник Expanded Nordic Musculoskeletal System Questionnaire. Исследователи установили, что изначально высокий эргономический риск имел место у

92 % исполнителей, также была выявлена сильная прямая связь между уровнем эргономического риска (неблагоприятные позы при исполнении музыки, перегружающие отдельные мышечно-суставные группы) и частотой развития СП у музыкантов (92 %). Степень эргономического риска находится в обратной зависимости от уровня исполнительской техники музыканта (т.е. от его профессионального мастерства) [7]. Аналогичную зависимость между исполнительской техникой, эргономическим риском и развитием СП установили португальские ученые из Университета Минье в Браге, которые в 2020 году исследовали большую группу пианистов [8].

Эргономически неблагоприятная исполнительская техника. Основное направление современных исследований патогенеза СП – выяснение особенностей *безопасной исполнительской техники*, суть которого сводится к поиску ответа на вопрос: *что нужно делать и что не нужно делать, чтобы предотвратить развитие профессионального заболевания у музыкантов?* Ведь с точки зрения профпатолога такой исполнитель нарушает технику безопасности своей профессиональной деятельности. Междисциплинарная команда ученых из Университета Амстердама (Нидерланды) изучала в 2019 году влияние положения скрипки и упора плеча на развитие краниомандибулярной дисфункции. При помощи электромиографии оценивалась активность поверхностных мышц плеча и шеи при различных вариантах фиксации скрипки. Было установлено, что более высокий упор плеча требует большего напряжения мышц и сильнее утомляет мышцы, а значит, способствует развитию травмы перенапряжения [9]. Междисциплинарная команда израильских ученых из Тель-Авивского университета исследовала при помощи 3D-анализа движений исполнительскую технику студентов-пианистов с СП. Была установлена сильная зависимость частоты возникновения и степени выраженности болевого синдрома от амплитуды движения для каждого из суставов верхней конечности [10]. Другая

междисциплинарная команда турецких ученых в 2019 году исследовала зависимость частоты возникновения и выраженности СП от особенностей исполнительской техники музыкантов-струнников (сила задействованных при исполнении мышц, степень их напряжения, амплитуда движений). Ученые установили, что травмы перенапряжения возникали чаще (95,2 %) и были более выраженными у музыкантов, которые при исполнении демонстрировали крайние показатели (наибольшие и наименьшие) амплитуды движений и силы захвата, а также степени напряжения мышц. В то же время исходные показатели силы мышц и объема активного движения в задействованных суставах (лучезапястный, локтевой, плечевой) оказывали иное влияние: травмы перенапряжения чаще возникали и более тяжело протекали у музыкантов со слабыми мышцами и нарушениями объема активного движения (гипермобильность или напротив, ограничение объема активного движения) [11]. Междисциплинарный подход в данном исследовании позволил раскрыть несколько важных аспектов патогенеза СП у музыкантов. Оказалось, что у 95,2 % музыкантов с СП исполнительская техника была признана несовершенной как педагогами-музыкантами (с точки зрения музыкального мастерства), так и врачами (профпатологами и реабилитологами) с точки зрения эргономики. У оставшихся 7,8 % музыкантов с СП исполнительская техника была признана безукоризненной всеми экспертами. Однако у этих музыкантов были выявлены предрасполагающие к развитию СП особенности опорно-двигательной системы в виде низкой силы мышц и отклонений объема движений в суставах. Таким образом, слишком «зажатый» или слишком «размашистый» двигательный стереотип негативно сказывается как на качестве звучания, так и на его здоровье.

Избыточная по продолжительности исполнительская практика. Системный анализ нескольких десятков исследований СП у пианистов, выполненный междисциплинарной командой бразильских ученых, показал: чаще травмы перенапряжения мышц шеи, плеча, предплечья

и кисти развиваются у тех музыкантов, которые проводят за роялем более 20 часов в неделю; делают перерывы на отдых не чаще чем через час; а также не имеют привычки к повседневной физической активности [12]. Ученые из Университета Путра в Серданге (Малайзия) в 2019 году в поисках наиболее эффективных мер профилактики СП у музыкантов обследовали 192 студентов-пианистов с СП. Было установлено, что 92,5 % музыкантов с хронической болью ежедневно занимаются за инструментом не менее 3 часов, не делая перерывов для отдыха. В то время как в группе контроля (пианисты без жалоб) 91,7 % музыкантов привыкли делать перерывы каждый час [13].

Анатомо-физиологические особенности костно-мышечной системы. Длинные и гибкие пальцы всегда считались преимуществом для освоения исполнительской техники, а маленькая рука с короткими пальцами всегда создавала трудности при игре. В наше время проблема исполнительской техники пианистов с маленькими руками остается актуальной, о чем свидетельствуют современные исследования 2017 года [14]. Получили научное подтверждение в наши дни и эмпирические представления о негативном влиянии «зажатых» и «разболтанных» суставов. Ученые из медицинского Университета в Кадисе (Испания) в 2020 году установили сильную корреляцию между объемом движения в лучезапястном суставе и выраженностью симптомов СП у пианистов. Травма перегруза была выявлена у 222 из 341 обследованных музыкантов (около 61 %). Частота и выраженность СП увеличивались по мере отклонения объема движений лучезапястного сустава от нормы. Исследователи пришли к выводу о необходимости учета особенностей анатомического строения лучезапястного сустава при выборе репертуара, а также использования физических упражнений, способствующих нормализации подвижности сустава [15].

Недостаточная физическая подготовка. Ученые из Университета Хьюстона (США) в 2019 году провели сравнительное исследование физической силы и моторики

мышц верхних конечностей у молодых и здоровых высокопрофессиональных скрипачей, контрольной группой послужили не-музыканты (не-спортсмены) соответствующего возраста. Выяснилось, что у скрипачей физическая сила наиболее крупных мышц плечевого пояса (бицепс, трицепс, дельтовидная) и наружных мышц кисти была такой, как в контрольной группе, а вот сила внутренних мышц кисти (наименее задействованных при игре на скрипке) существенно ниже. В то же время в тестах на тонкую моторику и координацию движений кисти и пальцев показали значительное превосходство музыкантов. Было сделано заключение о том, что для эффективного и безопасного исполнения своих профессиональных обязанностей мышцы рук скрипача должны обладать средней силой, а кисти и пальцы – превосходной тонкой моторикой. И те и другие показатели могут быть достигнуты тренировками [16].

Междисциплинарная команда ученых из нескольких университетов Великобритании изучили физическое состояние у 483 будущих исполнителей-инструменталистов. Оценивалось функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и опорно-двигательной систем. Результаты исследования были опубликованы в 2020 году под заголовком «Fit to Perform: A Profile of Higher Education Music Students' Physical Fitness». Выяснилось, что показатели физической силы (которые оценивались в тестах «жим сидя», «жим лежа», подтягивания на турнике, «планка») были существенно ниже (на 22 %), чем в группе контроля. При оценке объемов активного и пассивного движения в суставах верхних конечностей у большинства студентов-струнников и пианистов была выявлена та или иная степень гипермобильности, у 17 % из них – боль при внутренней ротации правого плеча. Функциональное состояние дыхательной системы соответствовало возрастной физиологической норме лишь у студентов-духовиков, кардио-тесты показали, что почти у 100 % будущих музыкантов функциональное состояние сердечно-сосудистой системы значительно уступает их сверстникам из группы контроля. Исследователи пришли к

заключению о том, что предполагаемая учебными программами музыкальных колледжей физическая активность не обеспечивает будущим исполнителям уровень физического развития, необходимый для выполнения профессиональных обязанностей [17].

Низкая информированность музыкантов в вопросах механизмов развития и профилактики профессиональных заболеваний. Учебные планы консерваторий во всем мире до сих пор не предполагают дисциплин, обеспечивающих будущих музыкантов знаниями, необходимыми для сохранения здоровья в условиях профессии. Междисциплинарная команда австралийских специалистов установила, что более высокая частота СП у студентов связана не столько с интенсивной исполнительской практикой в период освоения профессии, сколько с дефицитом знаний о профилактике ПЗРМ. Ученые в 2019 году опубликовали результаты своего исследования в работе под заголовком: «Educating Australian musicians: are we playing it safe?» [18]. Другая команда австралийских ученых дала четкий ответ на данный вопрос своих коллег в том же 2019 году, опубликовав результаты масштабного системного анализа (160 исследований, несколько тысяч музыкантов). Установлено, что распространенность СП среди музыкантов-профессионалов достигает 68 %, а среди студентов-музыкантов – 86 %. Был выявлен низкий уровень знаний об эргономике исполнительской техники, как у студентов, так и у педагогов, и сделан вывод о необходимости реорганизации системы обучения музыкантов-инструменталистов. В качестве важнейшего условия такой реорганизации предусмотрено введение в учебную программу дисциплины, обеспечивающей санитарное просвещение студентов в вопросах профессионального здоровья [19].

Клинические проявления и диагностика.

Клинические проявления травм перенапряжения у музыкантов (тендовагиниты, туннельные синдромы и пр.) не имеют существенных отличий от подобных состояний у спортсменов или рабочих. В монографии «Musculoskeletal and Associated Conditions in the Instrumental Musician» 2020

года, написанной специалистами Медицинского колледжа Морсани при Университете Южной Флориды (США) приводится очень удобная для практики классификация общеклинических проявлений СП у музыкантов, которая выделяет 5 степеней тяжести (или стадий развития). I степень – боль локальная и появляется только во время игры на инструменте; II степень – боль отмечается в нескольких зонах; III степень – боль присутствует во время игры и сохраняется длительный промежуток времени после прекращения исполнения, кроме того отмечаются те или иные нарушения координации движений в пораженной конечности; IV степень – к вышеперечисленным симптомам добавляется усиление боли в повседневной жизни при бытовых физических нагрузках, в ответ на холод или иные физические воздействия; V степень – боль присутствует постоянно и сопровождается нарушениями чувствительности и двигательной активности в пораженной конечности [20].

Американские ученые в проспективном рандомизированном исследовании доказали высокую информативность дуплексного ультразвукового исследования сосудов верхней конечности в диагностике синдрома лестничной мышцы) у музыкантов-струнников (thoracic outlet syndrome или скаленус-синдром). Синдром проявляется болью, онемением и слабостью в области шеи, плеча или руки вследствие сдавливания нервов или сосудов в реберно-ключичном промежутке. Это довольно частое явление у музыкантов-инструменталистов: в скрининговой части исследования синдром был выявлен у 41 % скрипачей, 33 % альтистов и 27 % виолончелистов. Среди множества провокационных тестов наиболее информативными для выявления сонографических признаков синдрома лестничной мышцы оказались Elevated Arm Stress Test and Upper Limb Tension Test [21].

Заключение. Анализ позволил выделить наиболее важные этиопатогенетические факторы развития ПЗРМ:

первый – неэргономическая исполнительская техника и

нефизиологическое статическое положение тела, определяющие неравномерное распределение нагрузки на группы мышц, задействованных при игре на музыкальном инструменте;

второй – слишком высокая продолжительность непрерывной игры на инструменте, ежедневная трехчасовая практика без отдыха;

третий – анатомо-физиологические особенности исполнителя, создающие предрасположенность к ПЗРМ (нарушения пассивного и активного объема движений в суставах в виде гипо- или гипермобильности, слабость мышечно-связочного аппарата, маленькие руки с короткими пальцами);

четвертый – низкая физическая активность музыкантов-инструменталистов (как студентов, так и профессиональных исполнителей), не обеспечивающая необходимый для предупреждения травм перенапряжения уровень развития мышц плечевого пояса и позвоночника;

пятый – низкая информированность музыкантов-инструменталистов (как студентов, так и педагогов) в вопросах патогенеза и профилактики ПЗРМ, обусловленная отсутствием соответствующих дисциплин в учебных планах системы музыкального образования.

Диагностика травм перенапряжения у музыкантов не имеет специфически и основывается на клинических проявлениях (боль, нарушение движения и чувствительности) и данных инструментальных исследований.

Объективные представления о причинах и механизмах формирования травм перенапряжения у музыкантов являются основой для выработки стратегии их лечения и профилактики, которой посвящена вторая часть статьи.

Список литературы

1. Kok L. M., Groenewegen K. A., Huisstede M. A., Nelissen H. H., Rietveld B. M. & Haitjema S. The high prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) and its associated factors in amateur musicians playing in student orchestras: A cross-sectional study. *PLoS one*. 2018. Vol. 13, №. 2. P. e0191772. doi:10.1371/journal.pone.0191772.
2. Maric D. L., Stojic M., Maric D. M., Susnjevic S., Radosevic D. & Knezil N. A. Painful Symphony: The

- Presence of Overuse Syndrome in Professional Classical Musicians. *Int. J. Morphol.* 2019. Vol. 37, №. 3. P. 1118–1122. doi:10.4067/s0717-95022019000301118.
3. Porter M., Wilson I. M., Doherty L. & Magee J. Extent of Playing-Related Musculoskeletal Problems in the Irish Traditional Music Community. *Medical problems of performing artists*. 2018. Vol. 33, №. 1. P. 47–55. doi:10.21091/mppa.2018.1008.
 4. Rotter G., Noeres K., Fernholz I., Willich S. N., Schmidt A. & Berghöfer A. Musculoskeletal disorders and complaints in professional musicians: a systematic review of prevalence, risk factors, and clinical treatment effects. *International archives of occupational and environmental health*. 2020. Vol. 93, №. 2. P. 149–187. doi:[10.1007/s00420-019-01467-8](https://doi.org/10.1007/s00420-019-01467-8).
 5. Fernández P. M., Lantarón C. E. & Soto G. M. Influence of posture in musicians. A literature review. *Rehabilitacion*. 2020. Vol. 54, №. 1. P. 41–50. doi:10.1016/j.rh.2019.09.001
 6. Rensing N., Schemmann H. & Zalpour C. Musculoskeletal demands in violin and viola playing. *Med Probl Perform Art*. 2018. Vol. 33, №. 4. P. 265–274. doi:10.21091/mppa.2018.4040.
 7. Ozdemir F., Tutus N., Akgun S. O. & Kilcik M. H. Evaluation of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk levels among instrumentalist musicians *Age*. 2019. Vol. 25, P. 4–17. doi:10.5455/annalsmedres.2019.08.454.
 8. Lima C., Roriz A., Leite A., Colim A. & Carneiro P. Exposure to Musculoskeletal Risk of Piano Teachers. *Occupational and Environmental Safety and Health II. Studies in Systems, Decision and Control*. 2020. Vol. 277, P. 419–426. doi:10.1007/978-3-030-41486-3_45.
 9. Kok L. M., Schrijvers J., Fiocco M., van Royen B. & Harlaar J. Use of a Shoulder Rest for Playing the Violin Revisited: An Analysis of the Effect of Shoulder Rest Height on Muscle Activity, Violin Fixation Force, and Player Comfort. *Medical problems of performing artists*. 2019. Vol. 34, №. 1. P. 39–46. doi:10.21091/mppa.2019.1009.
 10. Kaufman-Cohen Y., Portnoy S., Sopher R., Mashlach L., Halaf L. B. & Ratzon N.Z. The correlation between upper extremity musculoskeletal symptoms and joint kinematics, playing habits and hand span during playing among piano students. *PLoS one*. 2018. Vol. 13, № 12. P. 1–12. doi:10.1371/journal.pone.0208788.
 11. Caliskan E., Imik U., Talu B., Gogremis M. The correlation of muscle strength, flexibility and range of motion with pain in musicians playing string instruments. *Medicine*. 2019. Vol. 8, №. 4, P. 986–93. doi:10.5455/medscience.2019.08.9110.
 12. Corrêa L. A., Dos Santos T., Paranhos N., Albertini M., do Carmo Parreira S. & Nogueira C. Prevalence and risk factors for musculoskeletal pain in keyboard musicians: a systematic review. *PM&R*. 2018. Vol. 10, №. 9. P. 942–950. doi:[10.1016/j.pmrj.2018.04.001](https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.04.001)
 13. Hamedon R. H., Ling C. Y. & Loo F. C. Effective Measures for Minimizing Playing-Related Musculoskeletal Disorders Among Tertiary Education Student Pianist in Malaysia. *Advances in Social and Occupational Ergonomics: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Social and Occupational Ergonomics*. 2019. Vol. 970, P. 353–360. doi:10.1007/978-3-030-20145-6_35.
 14. Deahl L., Wristen B. Adaptive Strategies for Small-Handed Pianists. Oxford: Oxford University Press, 2017. 305 p. doi:10.1093/oso/9780190616847.001.0001.
 15. Rosety-Rodriguez M., Ordóñez F.J., Farias J., Rosety M., Carrasco C., Ribelles A., Rosety J.M. & Gómez del Valle M. The influence of the active range of movement of pianists' wrists on repetitive strain injury. *European Journal of Anatomy*. 2020. Vol. 7, №. 2. P. 75–77.
 16. Gorniak S. L., Collins E. D., Staines K. G., Brooks F. A. & Young R. V. The impact of musical training on hand biomechanics in string musicians. *HAND*. 2019. Vol. 14, №. 6. P. 823–829. doi:[10.1177/1558944718772388](https://doi.org/10.1177/1558944718772388).
 17. Araújo L. S., Wasley D., Redding E., Atkins L., Perkins R., Ginsborg J. & Williamon A. Fit to Perform: A Profile of Higher Education Music Students' Physical Fitness. *Front. Psychol.* 2020. Vol.11. P. 1–18. doi:10.3389/fpsyg.2020.00298.
 18. Wijsman S., Ackermann B. J. Educating Australian musicians: are we playing it safe? *Health Promotion International*. 2019. Vol. 34, №. 4. P. 869–876. doi:10.1093/heapro/day030.
 19. Stanhope J., Toohar R., Pisaniello D. & Weinstein P. Have musicians' musculoskeletal symptoms been thoroughly addressed? A systematic mapping review. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2019. Vol. 32, №. 3. P. 291–331. doi:10.13075/ijomeh.1896.01340.
 20. Narducci D. M. Musculoskeletal and Associated Conditions in the Instrumental Musician *Perspectives in Performing Arts Medicine Practice* / editor Nicosia S. Springer: Cham, 2020. P. 197–239. doi.org/10.1007/978-3-030-37480-8_13.
 21. Adam G., Wang K., Demaree C. J., Jiang J. S., Cheung M. prospective evaluation of duplex ultrasound for thoracic outlet syndrome in high-performance musicians playing bowed string instruments. *Diagnostics*. 2018. Vol. 8, №. 1. P. 1–9. doi:10.3390/diagnostics8010011.
- ### References
1. Kok, L. M., Groenewegen, K. A., Huisstede, M. A., Nelissen, H. H., Rietveld, B. M. & Haitjema, S. (2018). The high prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) and its associated factors in amateur musicians playing in student orchestras: A cross-sectional study. *PLoS one*, 13(2), e0191772. DOI:10.1371/journal.pone.0191772
 2. Maric, D. L. Stojic, M., Maric, D. M.; Susnjevic, S., Radošević, D. & Knežić, N. A Painful (2019). Symphony: The Presence of Overuse Syndrome in Professional Classical Musicians. *Int. J. Morphol.*, 37(3), 1118-1122. DOI:10.4067/s0717-95022019000301118
 3. Porter, M., Wilson, I. M., Doherty, L. & Magee, J. (2018). Extent of Playing-Related Musculoskeletal Problems in the Irish Traditional Music Community. *Medical problems of performing artists*, 33(1), 47-55. DOI:10.21091/mppa.2018.1008
 4. Rotter, G., Noeres, K., Fernholz, I., Willich, S. N., Schmidt, A. & Berghöfer, A. (2020). Musculoskeletal disorders and complaints in professional musicians: a systematic review of prevalence, risk factors, and clinical treatment effects. *International archives of occupational and environmental health*, 93(2), 149-187. DOI:[10.1007/s00420-](https://doi.org/10.1007/s00420-019-01467-8)

[019-01467-8](#)

5. Fernández, P. M., Lantarón, C. E. & Soto, G. M. (2020). Influence of posture in musicians. A literature review. *Rehabilitacion*, 54(1), 41-50. DOI: 10.1016/j.rh.2019.09.001
6. Rensing, N., Schemmann, H. & Zalpour, C. (2018). Musculoskeletal demands in violin and viola playing. *Med Probl Perform Art*, 33(4), 265-274. DOI: 10.21091/mppa.2018.4040
7. Ozdemir, F., Tutus, N., Akgun, S. O. & Kilcik, M. H. (2019). Evaluation of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk levels among instrumentalist musicians. *Age*, 25, 4-17. DOI: 10.5455/annalsmedres.2019.08.454
8. Lima, C., Roriz, A., Leite, A., Colim, A. & Carneiro, P. (2020). Exposure to Musculoskeletal Risk of Piano Teachers. *Occupational and Environmental Safety and Health II. Studies in Systems, Decision and Control*, 277, 419-426. DOI:10.1007/978-3-030-41486-3_45
9. Kok, L. M., Schrijvers, J., Fiocco, M., van Royen, B. & Harlaar, J. (2019). Use of a Shoulder Rest for Playing the Violin Revisited: An Analysis of the Effect of Shoulder Rest Height on Muscle Activity, Violin Fixation Force, and Player Comfort. *Medical problems of performing artists*, 34(1), 39-46. DOI: 10.21091/mppa.2019.1009
10. Kaufman-Cohen, Y., Portnoy, S., Sopher, R., Mashlach, L., Halaf, L. B. & Ratzon, N.Z. (2018). The correlation between upper extremity musculoskeletal symptoms and joint kinematics, playing habits and hand span during playing among piano students. *PLoS one*, 13(12), 1-12. DOI: 10.1371/journal.pone.0208788
11. Caliskan, E., Imik, U., Talu, B., Gogremis, M. (2019). The correlation of muscle strength, flexibility and range of motion with pain in musicians playing string instruments. *Medicine*, 8(4), 986-93. DOI: 10.5455/medscience.2019.08.9110
12. Corrêa, L. A., Dos Santos, T., Paranhos, N., Albertini, M., do Carmo Parreira, S. & Nogueira, C. (2018). Prevalence and risk factors for musculoskeletal pain in keyboard musicians: a systematic review. *PM&R*, 10(9), 942-950. DOI: [10.1016/j.pmrj.2018.04.001](#)
13. Hamedon R. H., Ling C. Y. & Loo F. C. Effective Measures for Minimizing Playing-Related Musculoskeletal Disorders Among Tertiary Education Student Pianist in Malaysia. (2019). *Advances in Social and Occupational Ergonomics: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Social and Occupational Ergonomics*. DOI: 10.1007/978-3-030-20145-6_35
14. Deahl, L., Wristen, B. Adaptive Strategies for Small-Handed Pianists. (2017). Oxford: Oxford University Press. DOI:10.1093/oso/9780190616847.001.0001
15. Rosety-Rodriguez, M., Ordóñez, F.J., Farias, J., Rosety, M., Carrasco, C., Ribelles, A., Rosety, J.M. & Gómez del Valle, M. (2020). The influence of the active range of movement of pianists' wrists on repetitive strain injury. *European Journal of Anatomy*, 7(2), 75-77.
16. Gorniak, S. L., Collins, E. D., Staines, K. G., Brooks, F. A. & Young, R. V. (2019). The impact of musical training on hand biomechanics in string musicians. *HAND*, 14(6), 823-829. DOI: [10.1177/1558944718772388](#)
17. Araújo, L. S., Wasley, D., Redding, E., Atkins, L., Perkins, R., Ginsborg, J. & Williamson, A. (2020). Fit to Perform: A Profile of Higher Education Music Students' Physical Fitness. *Front. Psychol*, 11, 1-18. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00298
18. Wijsman S., Ackermann B. J. Educating Australian musicians: are we playing it safe? (2019). *Health Promotion International*, 34(4), 869-876. DOI:10.1093/heapro/day030
19. Stanhope, J., Tooher, R., Pisaniello, D. & Weinstein, P. (2019). Have musicians' musculoskeletal symptoms been thoroughly addressed? A systematic mapping review. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 32(3), 291-331. DOI: 10.13075/ijomeh.1896.01340
20. Narducci, D. M. (2020). Musculoskeletal and Associated Conditions in the Instrumental Musician. *Perspectives in Performing Arts Medicine Practice* / editor Nicosia S. Springer: Cham, P. 197-239. DOI: 10.1007/978-3-030-37480-8_13
21. Adam, G., Wang, K., Demaree, C. J., Jiang, J. S., Cheung, M. (2018). A prospective evaluation of duplex ultrasound for thoracic outlet syndrome in high-performance musicians playing bowed string instruments. *Diagnostics*, 8(1), 1-9. DOI: 10.3390/diagnostics8010011

OVERUSE INJURIES IN MUSICIANS. PART I: ETIOPATHOGENESIS, DIAGNOSTICS

Vladimir Berezutsky, Maryna Berezutska

Mail for correspondence: Berezut@ua.fm

Summary: *Overuse injuries are encountered by 50-85 % of instrumental musicians and manifest themselves in tendovaginitis, bursitis and tunnel syndromes, leading to long-term temporary loss of ability to work (and in severe cases, to permanent disability). For Ukraine, the problem is of particular relevance for several reasons: first, there have been no studies of the professional diseases of musicians in the country in the last decade; second, there are a very large number of music schools in the country, but none of them teaches future musicians how to prevent occupational diseases; thirdly, there are no specialized medical centres for the treatment of professional pathology of musicians. The aim of the research was to analyze the latest achievements in diagnosing, treating and preventing stress injuries in musicians. The analysis was performed by studies published in 2016-2020 in journals indexed in the Scopus, WoS, Medline and PubMed scientific databases. It has been established that the etiopathogenesis of overuse injuries in musicians is associated with a whole complex of primary and secondary*

factors. The non-physiological performing technique is of greatest importance: the inability to evenly distribute the load on the muscles involved in performing practice, as well as the non-ergonomic posture. Excessive playing duration is no less harmful: more than three hours of continuous practice every day. Serious aggravating factors are: impairment of range of joint movement (hyper- or hypomobility), weak physical strength of the muscles of the shoulder girdle and spine, a small hand with short fingers (for pianists and string players), and low awareness of instrumental musicians (both students and teachers) in the prevention of occupational diseases, due to the imperfection of the music education system.

Key words: playing-related musculoskeletal disorders overuse injuries in musicians, a repetitive strain injury, ergonomic performing technique

Information about author

Berezutsky Vladimir, MD, PhD, Associate Professor. Department of Internal Medicine, State Establishment Dnepropetrovsk Medical Academy,

Vernadsky av. 9, Dnipro, Ukraine, 49000, Berezut@ua.fm, <https://orcid.org/0000-0002-0989-2960>

Berezutskaya Maryna, Associate Professor. Department of Folk

Instruments M. Glinka Dnepropetrovsk Academy of Music; 49044, Dnipro, Livarna av., 10;

Bermarser@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-5511-2195>

«ПЕРЕГРАНА РУКА» АБО СИНДРОМИ ПЕРЕНАПРУГИ У МУЗИКАНТІВ. ЧАСТИНА I: Етіопатогенез, діагностика

Березуцький В. І., Березуцька М. С.

Пошта для листування: Berezut@ua.fm

Резюме Травми перенапруги зустрічаються у 50-85 % музикантів-інструменталістів і проявляються в тендовагінітах, бурситах і тунельних синдромах, що веде до тривалої тимчасової втрати працездатності (а у важких випадках – до стійкої). Для України проблема має особливу актуальність з кількох причин: по-перше, дослідження професійних захворювань музикантів в країні в останні десятиріччя не проводилися; по-друге, в країні велика кількість закладів музичної освіти, але в жодному з них майбутніх музикантів не навчають профілактиці професійних захворювань; по-третє, в країні немає спеціалізованих медичних центрів для лікування професійної патології музикантів-інструменталістів. Метою дослідження був аналіз останніх досягнень в діагностиці, лікуванні та профілактиці травм перенапруги у музикантів. Аналізувались дослідження, опубліковані в 2016-2020 рр. в журналах, що індексуються в наукометричних базах Scopus, WoS, MedLine і PubMed. Встановлено, що етіопатогенез травм перенапруги у музикантів пов'язаний з цілим комплексом основних і другорядних чинників. Найбільше значення має нефізіологічна виконавська техніка: невміння рівномірно розподілити навантаження на задіяні при виконавській практиці м'язи, а також неергономічна поза. Не менше шкодить надлишкова за тривалістю гра: щодня більше трьох годин безперервної практики. Серйозними обтяжуючими чинниками є: порушення обсягу рухів в суглобах (гіпер- або гіпомобільність), слабка фізична сила м'язів плечового пояса і хребта, маленька рука з короткими пальцями (для піаністів і струнників), а також низька інформованість музикантів-інструменталістів (як студентів, так і педагогів) в питаннях профілактики професійних захворювань, обумовлена недосконалістю системи музичної освіти (відсутність відповідних дисциплін у навчальних планах).

Ключові слова: професійні хвороби музикантів, травми перенапруги, «переграна рука», ергономічна виконавська техніка

Інформація про авторів

Березуцький Володимир Іванович, к. мед. н., доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини ГУ Дніпропетровська медична академія, вул. В. Вернадського, буд. 9,

м. Дніпро Україна, 49044, Berezut@ua.fm, <https://orcid.org/0000-0002-0989-2960>

Березуцька Марина Сергіївна, доцент кафедри народних інструментів

Дніпропетровської академії музики ім. М. Глінки, вул. Ливарна, 10, Дніпро, Україна, 49044

Bermarser@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-5511-2195>

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Конфликт интересов: отсутствует