

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ
КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

Одесский государственный медицинский университет

Воздействие производственных факторов на кости скелета работающих было известно с начала прошлого века. В конкретных условиях профессиональной деятельности чаще приходится иметь дело с изучением воздействия на организм не изолированных, а комплексных факторов, суммарный эффект которых в значительной мере определяется взаимодействием составляющих их компонентов. Комбинированные факторы могут приобретать экстремальный характер в связи с длительными или повторными их воздействиями на организм или в связи с активирующими или тормозящими влияниями одних факторов на другие. Это приводит к снижению точности и координации движений, затрудняет слежение за показаниями приборов, усиливая тем самым нервно-эмоциональное напряжение и ведет к быстрой утомляемости, снижению работоспособности, а при длительном воздействии может привести к развитию целого комплекса патологических изменений со стороны различных органов и систем организма.

В настоящее время в условиях производственной деятельности на организм работающих воздействует целый ряд факторов, оказывающие отрицательное влияние на опорно - двигательный аппарат. О высокой чувствительности костной ткани к неблагоприятным производственным воздействиям свидетельствуют многочисленные отечественные и зарубежные клинические и экспериментальные исследования.

Костно-мышечные повреждения оказывают значительное воздействие на население, проведение здравоохранительных мероприятий и общественные затраты. Было установлено, что около 10% населения ежегодно подвергается каким-либо травмам или заболеваниям костно-мышечного аппарата.

Костно-мышечные повреждения чаще всего встречаются в трудоспособной возрастной группе. Эти повреждения стоят на первом месте среди причин обращения к терапевтам, на втором месте по частоте госпитализации, на третьем среди острых состояний и на четвертом среди показаний к хирургическим вмешательствам.

Рабочие места являются значительным источником профессиональных травм, профессиональных заболеваний и связанного с ними развития инвалидности.

Костно-мышечные травмы и повреждения – ведущая категория среди профессиональных заболеваний и травм в Украине, влекущих за собой утрату работоспособности. Из этого следует вывод о необходимости профилактики и раннего лечения профессиональных костно-мышечных повреждений как мер предотвращения инвалидизации.

Профессиональные заболевания костно-мышечной системы подразделяются на острые и хронические травмы. Они включают в себя травмы и заболевания мышц, сухожилий, связок, нервов, хрящей и костей. Таким образом, под «травмой» или «заболеванием» следует понимать растяжения, воспаления и раздражения.

Наиболее часто встречаются растяжения, вызывающие 43% случаев потери работоспособности. На втором и третьем месте находятся порезы, разрывы и проколы (11,6%) и переломы (9,6%). Виды воздействий, повлекших за собой травму, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Профессиональные травмы и заболевания костно-мышечной системы, распределённые по типу травмы в случаях потери трудоспособности

Тип травмы	Всего (%)	Среди мужчин (%)	Среди женщин (%)
Вывих	2.0	2.1	1.7
Перелом	9.6	10.5	7.4
Воспаление или раздражение суставов, сухожилий или мышц	1.1	0.7	2.2
Растяжение и/или деформация	43.0	40.9	48.2
Ампутация	0.6	0.7	0.2
Ушиб, разможджение, кровоподтек	9.2	8.8	10.0
Порез, разрыв, прокол	11.6	13.3	7.5
Царапина, ссадина	2.5	3.0	1.2
Множественные травмы	2.9	3.0	2.9
Прочие	17.5	16.9	18.7
Всего	100.0	100.0	100.0

Более двух третьих всех травм и повреждений костно-мышечной системы были зарегистрированы как случаи перенапряжения (31,2%), удары или столкновения с другими предметами (23,6%) или падения (17%).

Угрозы окружающей среды. Угрожающие для костно-мышечной системы факторы окружения, связанные с работой, называются травматогенами рабочего места. Травматоген является источником биомеханической нагрузки, которая превышает силу или выносливость работника, например, при поднятии тяжестей. Травматогенность можно измерить, определив частоту, объём, продолжительность и направление необходимых для выполнения работы сил относительно положения тела и внешней нагрузки.

Биологические факторы человека. Эти факторы включают антропометрические или природные характеристики, влияющие на способность человека выполнять данную работу без вреда для себя. В качестве примера можно привести физическую силу, рост, объём движений, работоспособность и состояние костно-мышечной системы. Эти факторы частично ответственны за вариабельность функций. Старение и сопровождающая его дегенерацией тканей увеличивает риск травмы.

Поведенческие факторы и здоровый образ жизни. На риск получения костно-мышечного растяжения или травмы влияют также особенности поведения и личные привычки работников. Такими поведенческими факторами могут быть недостаток сна или отдыха после нагрузки, неудовлетворённость работой, рассеянность. Факторы образа жизни включают в себя плохую физическую форму, нездоровую диету, вредные привычки.

КРАТКИЙ ОБЗОР ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Костно-мышечная ткань реагирует на механическую нагрузку. При отсутствии нагрузки ткань атрофируется. При избыточной нагрузке она может быть повреждена. Таким образом, вопрос определения адекватного уровня механической нагрузки является фундаментально важным. Вынужденное длительное пребывание в постели или паралич свидетельствуют о малой физической нагрузке или об её отсутствии. Перелом кости или разрыв связки указывает на избыточную нагрузку. Чаще всего профессиональные заболевания имеют место где-то между этими двумя крайностями. Боли возникают после нагрузки или после нескольких незначительных нагрузок, но определить, какая именно структура вызывает их, не удаётся. Для определения уровня нагрузки необходимо учитывать биомеханические, физиологические, медицинские и психологические факторы. Приводим краткий обзор костно-мышечных тканей и факторов, определяющих истощение или укрепление тканей.

Костная ткань

Скелет образован двумя формами костной ткани – компактной (кортикальной) и трабекулярной. Кортикальная костная ткань обладает способностью выдерживать растяжение, сгибание и другие виды физической нагрузки, примерно в 5 раз превышающие способность трабекулярной ткани. Трабекулярная ткань в основном подвергается сжимающим нагрузкам и присутствует в концах длинных костей, в тазовых костях и в позвонках. Таким образом, кортикальная ткань придаёт скелету прочность, а трабекулярная поглощает силу толчков, смягчая их воздействие. Костная ткань со временем претерпевает возрастные изменения. Максимальные уровни прочности костей и массы костной ткани достигаются между 20 и 40 годами жизни, после чего происходит возрастная потеря массы костной ткани, что ведёт к уменьшению прочности костей. Этот процесс на сегодняшний день считается необратимым и протекает у женщин быстрее, чем у мужчин. Некоторое негативное влияние на него оказывает менопауза (недостаток эстрогенов), но это не единственная причина. На потерю костной массы может повлиять лечение или смена образа жизни. Факторами, позволяющими предотвратить развитие этого процесса, являются физическая активность, тренировки, повышение уровня эстрогенов, анаболических стероидов, бифосфоната, витамина D, введение в организм кальция в соответствующих дозах, воздействие солнечного света. Факторами же, усиливающими процесс потери костной ткани, являются низкая физическая активность, неподвижность, курение, резекция желудка, долговременное употребление кортикостероидов, гепарина, фенитоина и, как уже было сказано, старение.

Суставные хрящи и фиброзно-хрящевые структуры

Суставные хрящи в диартральных суставах лишены нервов, кровеносных и лимфатических сосудов. Питательные вещества они получают путём диффузии через мембрану. Степень диффузии зависит от подвижности сустава и от сдавливающих нагрузок. Суставные хрящи взрослого человека имеют толщину от 2 до 4 мм. Хрящ состоит из воды, коллагена (II типа), протеогликанов, гликопротеидов и неравномерно распределённых клеток. Таким образом, создаются уникальные свойства хряща, связанные с его прочностью и увлажнением. Повреждение суставного хряща может нарушить нормальную способность тканей выдерживать нагрузки и повлиять на процесс увлажнения сустава, что, в свою очередь, может быть ведущим фактором в этиологии остеоартрита.

Мениски – дисковидные фиброзно-хрящевые образования в некоторых суставах (например, тибioфemorальном и акромиоклавикулярном суставах). Функция мениска – равномерное распределения нагрузки по поверхности сустава. Фиброзно-хрящевые образования имеются в локтезапястном суставе, а также в сухожильных влагалищах мышц-сгибателей.

Подвижность суставов имеет важное значение для здоровья хрящевой ткани. Имобилизация, долговременное использование кортикостероидов или подверженность вибрациям, высокие нагрузки или удары, нестабильность или неконгруэнтность сустава приводят к негативным последствиям для хряща и фиброзно-хрящевых образований.

Мышцы

Мышечная ткань – двигатель, источник механического напряжения, приводящего к движению. Механизм движения человеческих мышц представлен динамическими кратковременными сокращениями мышц, за которыми следуют периоды релаксации. Энергия для сокращения мышц получается от аэробных или анаэробных источников. Анаэробный порог с возрастом повышается. Продолжительность и интенсивность мышечных сокращений, особенно периода восстановления, определяет степень утилизации мышцы. Мышечные сокращения могут достигать уровня от 20% до 30% максимального произвольного сокращения лишь на короткий период, прежде чем развивается мышечное утомление. Работа мышц после достижения анаэробного порога приводит к ассимиляции метаболитов и молочной кислоты. Профессиональные требования редко включают периоды долгого напряжения мышц свыше 5-10% от уровня максимального произвольного сокращения. Однако некоторые виды работы представляют высокий риск мышечной травмы ввиду часто повторяющихся рабочих циклов или сохранения одной и той же позы на протяжении долгого времени.

Факторами, усиливающими мышечную ткань, являются физическая активность и упражнения, а также, вероятно, растягивание. Факторы вреда для мышечной ткани – неактивность, иммобилизация, старение, нарушения питания (недостаток поступления белков), продолжительные статические или повторяющиеся нагрузки, и подверженность всего тела или его участков вибрациям.

Соединительные ткани: связки, сухожилия, суставные капсулы

Сухожилия – плотные, организованные коллагеновые образования, соединяющие мышцу с костью. Коллагеновые волокна входят непосредственно в кость. Сухожилия обладают высокой прочностью при растяжении. Они преимущественно окружены более или менее развитыми сухожильными влагалищами, некоторые из которых являются синовиальными влагалищами, как, например, сухожилия сгибателей запястья и кисти. Сухожилия особенно чувствительны к повторяющимся монотонным нагрузкам.

Связки – пассивные стабилизирующие образования, находящиеся вокруг суставов (коллатеральные связки) или внутри суставов.

Суставные капсулы – соединительно-тканное образование, окружающее суставы.

Соединительная ткань укрепляется при движениях суставов, физической активности. Травмы, иммобилизация, длительное применение кортикостероидов и старение ослабляют соединительную ткань.

Оценка состояния пациента

Осмотр должен включать в себя вопросы о боли, слабости, нарушениях подвижности шеи, позвоночника и конечностей.

История болезни

История должна включать вопросы о травмах или заболеваниях, вызывающих потерю функции на срок более недели, и предшествующие хирургические вмешательства на позвоночнике или конечностях. Следует уточнить больничные записи. Дополнительные детали истории должны включать обстоятельства травмы, лечение и результаты. Важно подробное выяснение рабочих требований, так же, как выяснение того, что усиливает и что облегчает симптомы.

Физическое обследование

Физическое обследование – важнейший инструмент для установления хороших отношений между врачом и пациентом. Обследование должно быть подробным, но может ограничиваться областями медицинского интереса. В случае травматического повреждения шеи, спины и конечностей (особенно вызванного внешней нагрузкой) следует обследовать всю область, а не только место повреждения, и следует провести нейроваскулярную оценку (оценить моторные, сенсорные и циркуляторные функции конечностей).

Симптомы и продолжительность

При лечении пациента с костно-мышечными повреждениями степень выраженности и продолжительность симптомов могут иметь большее значение, чем специфическое обоснование самого диагноза. Клиническое обоснование диагноза костно-мышечного повреждения помещает пациента в одну из четырех групп в зависимости от степени выраженности симптомов:

- Полностью бессимптомная: никаких нарушений деятельности.
- Симптомы связаны скорее с напряженной деятельностью, чем с повседневной: некоторые виды деятельности могут быть ограничены, поскольку они вызывают или усиливают боль. Эти виды деятельности могут быть профессиональными или непрофессиональными.
- Симптомы, затрагивающие повседневную деятельность: возможна необходимость модификации рабочего места или рабочей активности.
- Симптомы в покое: ограничение повседневной деятельности, ограниченная или отсутствующая работоспособность.

Продолжительность симптомов важна для определения будущей работоспособности. Чем дольше продолжаются симптомы, тем менее будет выражена работоспособность. Продолжительность симптомов, превышающая ожидаемую, побуждает врача задать следующие вопросы:

1. Получил ли пациент соответствующие клиническое обследование, диагноз и лечение?

2. Есть ли другие медицинские, психологические, социальные или легальные препятствия для возвращения к нормальному образу жизни и работе?

Рентгенографическое исследование

Рентгенографические исследования, необходимые в ряде случаев, никогда не являются заменой истории болезни и физического обследования. Рентгенограммы, компьютерная томография (КТ), ядерно-магнитный резонанс (ЯМР) могут быть использованы для исследования любой части тела при обнаружении неизвестной или новообразованной аномалии. В случае перелома, вывиха или расплавления история болезни и клинические исследования должны предоставить достаточно информации для правильного установления диагноза.

Диагностические пробы

Лабораторные исследования крови при костно-мышечных болях должны проводиться согласно диагностическим предписаниям. Обычно они проводятся при профессиональных костно-мышечных повреждениях. Следует изучить возможность развития системного заболевания в случае, если костно-мышечное повреждение сопровождается необычным суставным, неврологическим или миогенным явлением. В таких случаях может быть необходима консультация специалистов в других областях для дальнейшего обоснования диагноза.

Нейрофизиологические исследования, такие, как клиническая электромиография, изучение скорости проведения импульса нервами и другие диагностические методы, могут быть использованы для диагностики ущемления нерва или нейропатии. Эти исследования требуют хороших практических навыков, поскольку интерпретация их субъективна, а специфичность низка. Тем не менее они важны для подтверждения диагноза профессиональных нейропатий.

Артроскопия – диагностический инструмент, позволяющий подтверждать наличие травматических или артритических изменений в суставах, хотя ЯМР в ближайшее время может заменить диагностическую артроскопию. Биопсия мышц, нервов или синовиальной ткани при профессиональных повреждениях проводится редко, но остаётся важным методом для диагностики необъяснённых миопатий, артрита или неврологических заболеваний. Однако эти диагностические методы не позволяют определять степень сохранения работоспособности в будущем.

Оценка работы

Ключ к реабилитации и успешному восстановлению работоспособности – понимание физиологических, физических и ментальных способностей рабочего до травмы и уверенность в том, что они соответствуют требованиям места работы. Для установления такого заключения требуется ознакомиться с требованиями места работы – движения, сила и выносливость, необходимые для выполнения работы, и нагрузки, оказываемые при этом на костно-мышечную систему. Ответы на эти вопросы, совмещённые со знанием возможностей пациента, позволяют принять верное решение. Место работы может быть изменено, чтобы соответствовать способностям работника. Основной эргономический принцип заключается в том, что рабочая нагрузка должна распределяться оптимальным образом для выполнения предложенного задания. Особое значение для костно-мышечной системы имеют такие условия работы, как вибрация, продолжительное сохранение одной и той же позы, неудобная поза, ударные нагрузки и повторяющиеся движения.

КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Кумулятивные травматические повреждения (КТП) часто приводят к костно-мышечным повреждениям верхних конечностей. Начало КТП часто проявляется во время работы. Профессиональные факторы риска для КТП – повторяющиеся движения определённой части тела, продолжительная статическая мышечная работа, повторяющаяся динамическая мышечная работа и продолжительное время восстановления после работы в таких условиях, как подверженность вибрациям или холоду.

Предполагается, что в большинстве случаев КТП верхних конечностей – это повреждения кисти и запястья. Наибольшее количество повреждений кисти, запястья и предплечья зарегистрировано в пищевой промышленности, среди упаковщиков. Также

высокая степень риска среди работников текстильной промышленности, офисных работников.

Термин КТП в основном служит как описание повреждений мягких тканей и как общее название для множества специфических диагнозов.

Наиболее часто встречаются заболевания мышц, связок и суставов верхних конечностей: миозиты, крепитирующий тендовагинит предплечья, стенозирующий лигаментит (стенозирующий тендовагинит), эпикондилит плеча, бурситы, деформирующие остеоартрозы, периартроз плечевого сустава, остеохондроз позвоночника (дискогенные пояснично-крестцовые радикулиты). Заболевания развиваются подостро, имеют рецидивирующее или хроническое течение.

Миозиты, крепитирующие тендовагиниты (чаще правого предплечья) встречаются у гладильщиц, полировщиков, шлифовщиков, плотников, кузнецов и др. Протекают подостро (2—3 нед). Боль в предплечье жгучая, усиливается во время работы, мышца и место ее прикрепления болезненны, отмечается отечность, крепитация.

Стенозирующие лигаментиты (стилоидит, синдром запястного канала, защелкивающийся палец) часто встречаются у полировщиков, маляров, штукатуров, каменщиков, портных и др. В этих профессиях хроническая микротравматизация кисти приводит к рубцовому сморщиванию связок, сдавлению нервно-сосудистого пучка и в результате этого - к нарушению функции руки.

Стилоидит характеризуется болью и припухлостью в области шиловидного отростка лучевой кости, во время работы боль усиливается и иррадирует в кисть и предплечье. Резко болезненно отведение большого пальца. На рентгенограмме кисти - деформация или периостит шиловидного отростка.

Синдром запястного канала характеризуется уплотнением поперечной связки и сужением канала запястья. При этом происходит сдавление срединного нерва, сухожилий сгибателей и сосудов кисти. Характерны ночные парестезии и боль в кистях, усиление парестезии при давлении на плечо, на поперечную связку, при поднятии руки вверх (в положении лежа). Выявляется гипестезия кончиков II—III пальцев, атрофия проксимальной части тенара, нарушение противопоставления большого пальца.

Защелкивающийся палец возникает вследствие длительной травматизации ладони на уровне пястно-фаланговых суставов. При этом происходит уплотнение кольцевидных связок, затруднение свободного скольжения сгибателей пальцев (палец при сгибании внезапно «защелкивается», разгибание затруднено, болезненно). При нарастании процесса разгибание возможно только с помощью другой руки, при дальнейшем ухудшении может развиться сгибательная контрактура.

Бурситы развиваются медленно (5—15 лет) при длительной травматизации сустава. Локтевой бурсит часто наблюдается у чеканщиков, граверов, сапожников; препателлярный — у шахтеров, плиточников, паркетчиков. Бурситы характеризуются флюктуирующей болезненной припухлостью в области сустава: в суставной сумке накапливается выпот. Движения в суставе не ограничены, но болезненны.

Эпикондилит плеча (чаще наружный) встречается в профессиях, труд которых требует длительной напряженной супинации и пронации предплечья (кузнецы, гладильщики, каменщики, штукатурки и др.). Характеризуется постепенно нарастающей болью в области наружного надмыщелка; во время работы боль усиливается, распространяясь по всей руке. Постепенно нарастает слабость в руке. Характерны боль при давлении на надмыщелок и симптом Томсена (резкая боль в области надмыщелка при напряженной экстензии кисти). На рентгенограмме выявляются краевая резорбция или параоссальные уплотнения в области надмыщелка.

Деформирующий остеоартроз суставов кисти часто встречается при травматизации кисти (сапожники, плотники, сколотчики ящиков). Крупные суставы чаще поражаются у лиц, выполняющих тяжелую физическую работу (шахтеры, кузнецы, волочилыщники, каменщики). Клиническая картина близка к остеоартрозам непрофессионального характера.

Периартроз плечевого сустава — дегенеративно-дистрофические изменения (с элементами реактивного воспаления) мягких окопосуставных тканей плеча. Встречается при постоянной травматизации периартикулярных тканей вследствие резких движений в

плечевом суставе (маляры, штукатуры, волочильщики и др.). Клиническая картина идентична периартрозу плечевого сустава непрофессиональной этиологии.

Остеохондроз позвоночника — полиэтиологическое заболевание, обусловленное дегенеративно-дистрофическим поражением межпозвонковых дисков и других тканей позвоночника. Чаще встречается остеохондроз поясничного отдела у представителей профессий, связанных с тяжелым физическим трудом (горнорабочие, металлурги, обрубщики, лесорубы, трактористы, экскаваторщики, бульдозеристы). При этом перенапряжение и микротравматизация позвоночника часто сочетаются с неудобной позой, охлаждением, вибрацией. Сочетание неблагоприятных факторов может быть причиной развития в сравнительно молодом возрасте осложненных форм остеохондроза (рецидивирующие люмбаго, дискогенные радикулиты).

Профессиональный остеоартрит (ОА) поражает 12% взрослого населения развитых стран. Первичный ОА является полиэтиологичным. Вторичный ОА развивается после перенесенной травмы (перелом, хирургическая операция) или заболевания (например, дисплазия бедра, остеохондроз, болезнь Пертеса). Индивидуальные факторы риска развития ОА связаны с возрастом, полом, расовой принадлежностью, генетической предрасположенностью и наличием ожирения.

Согласно проведенным исследованиям, существует связь между механическими нагрузками и повторяющимися движениями и развитием первичного ОА. Вовлечение суставов кисти у сборщиков хлопка и ткачей, локтевых и коленных суставов у шахтеров и метатарсофалангеальных суставов у балетных танцоров указывают на важность профессиональных повторяющихся физических нагрузок как фактора риска.

Первичный ОА в нижних конечностях может привести к потере трудоспособности или необходимости смены работы. ОА развивается в бедренном и коленном суставах в 2-3 % случаев.

Обнаружено усиление симптоматики, ведущее к госпитализации, при ОА бедренных суставов у людей, чья работа имела повышенные физические требования. Примером таких работников могут быть фермер, строитель, пожарник, и работник пищевой промышленности. Схожие данные были продемонстрированы при исследовании заболеваний коленного сустава. Согласно этим исследованиям, кумулятивная физическая нагрузка может вызвать ОА или по крайней мере ухудшить течение уже имеющегося заболевания.

Среди достаточно широкого спектра патологических изменений опорно-двигательного аппарата у работников промышленных предприятий ведущее место принадлежит снижению минеральной плотности костной ткани, развитию **остеопении и остеопороза**.

Понижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) соотносится с реакциями адаптации и компенсации, которые предшествуют морфологическим и клиническим проявлениям.

Имеются данные не только о региональном остеопорозе, но и о генерализованных системных нарушениях включения кальция в кости скелета при действии как локального, так и генерализованного повреждающего фактора.

Остеопороз является основной причиной переломов шейки бедра, лучевой кости, позвоночника. Проблема приобретает большое социально-экономическое значение во всех развитых странах в связи со значительными затратами на лечение этих осложнений остеопороза - до 1000 млрд. долларов в год в США. Проведенные эпидемиологические исследования в различных регионах нашего государства позволили установить, что наиболее часто остеопороз встречается у мужчин Южного (остеопороз – 8 %, остеопения – 26 %) и женщин Западного регионов (остеопороз – 12 %, остеопения – 35 %). На возникновение остеопороза в значительной мере влияет образ жизни человека. Так, негативное влияние на минеральную насыщенность и плотность костной ткани оказывают курение и прием алкоголя, малоподвижный образ жизни, погрешности в диете (злоупотребление кофе, солью, избыточное употребление белков, недостаточное употребление кальция, витамина D) и др.

Заболевание связано с нарушением ремоделирования костной ткани. При этом механизмы ремоделирования (процесс резорбции и костеобразования) изменяются по-разному. Их интенсивность может снижаться, увеличиваться или не меняться.

В настоящее время накоплен экспериментальный и клинический материал, подчеркивающий роль рефлекторных регуляторных влияний со стороны центральной нервной системы в возникновении функциональных сдвигов в нервно-мышечном и костно-суставном аппарате у лиц, подвергавшихся воздействию факторов производственной среды. Эти исследования позволяют полагать, что расстройства двигательной функции, возникающие в этих условиях, обусловлены как нарушениями регуляторных воздействий центральной нервной системы, так и непосредственным поражением мышц и костей. При этом преобладание диффузных сдвигов может быть объяснено преимущественными изменениями в деятельности супраспинальных структур, тогда как большая выраженность локальных изменений в мышцах и костях может быть связана с их непосредственной травматизацией.

Функциональные сдвиги высших вегетативных центров, в частности таламо-гипоталамических отделов мозга, и взаимодействия между ними, очевидно, обуславливают развитие сосудистой патологии. Кроме того, низкочастотная вибрация и шум, являясь адекватным раздражителем для вестибулярной системы, оказывает микротравмирующее действие на периферическую нервную систему, одновременно нарушая трофику мышц и костей. Внешние нагрузки могут вызывать направленное изменение в строении кости, необходимое для наиболее адекватного противостояния этой нагрузке. В результате происходит снижение содержания минералов в костной ткани, что отражается на прочностных характеристиках компактной или губчатой кости. Выраженность остеопении значительно варьирует в костях с различным анатомо-функциональным назначением и наиболее часто развивается в костях, несущих весовую нагрузку тела, прежде всего в позвоночнике, трабекулярная костная ткань которого имеет высокую скорость физиологической перестройки.

Особый интерес с позиций патогенеза остеопенического синдрома представляет характеристика изменений в костях на ранней стадии, когда нарушения рентгенологически не регистрируются.

Происходящая при остеопорозе убыль костной массы, а, следовательно, и связанного с ней минерального компонента, вызывает развитие отрицательного кальциевого и фосфорного баланса. Поэтому количественное определение плотности костной структуры и минерального баланса следует проводить для оценки скорости и выраженности структурных изменений скелета в условиях производства.

Интенсивность процесса резорбции и костеобразования можно оценить, исследуя и биохимические маркеры этих процессов.

По-прежнему важным является определение уровня кальция и фосфора в крови и моче, что позволяет не только уточнить диагноз, но и с учетом выявленных отклонений выбрать необходимые фармпрепараты для коррекции нарушенного ремоделирования костной ткани

Наиболее известными, на сегодняшний день, методами неинвазивной диагностики метаболических заболеваний скелета являются рентгеновская и ультразвуковая денситометрия, а также количественная компьютерная томография, позволяющие измерять минеральную плотность костной ткани. При этом ультразвуковая денситометрия имеет ряд достоинств: отсутствие радиационной нагрузки на пациента, относительно низкая стоимость и компактность, достаточно высокая точность измерения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повреждения костно-мышечной системы – наиболее частая причина профессиональных заболеваний в Украине и других странах. Профессиональные костно-мышечные травмы могут возникать остро или развиваться медленно. Кумулятивные травматические повреждения верхних конечностей и остеоартрит развиваются медленно. Главной целью должно быть устранение долговременной заболеваемости и постоянной потери трудоспособности и переход к профилактическим мерам взамен реакции на уже развившееся заболевание. Это может быть сделано с помощью мультидисциплинарного

подхода, включающего вдобавок к усилиям медицинских работников участие организаторов, технических, эпидемиологических и эргономических экспертов, обладающих дополнительными научными навыками. Следует тщательно изучать способности сотрудников и требования мест их работы. Должны внедряться стратегии, позволяющие адаптировать рабочие задания, модифицировать правила безопасности, проводить обучение и тренировки персонала и долговременные профилактические меры. Только такой мультидисциплинарный подход может привести к снижению распространенности, инцидентности, заболеваемости и расходов, вызываемых профессиональными костно-мышечными повреждениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова В. Г., Шаталов Н. Н. Профессиональные болезни: Учебник – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2004. – 480 с.
2. Діагностика, лікування і профілактика структурно-функціональних змін кісткової тканини у робітників, що працюють при підвищених вібраційних та статичних навантаженнях: Методичні рекомендації / ОДМУ. Укладачі: Ігнат'єв О. М., Ярмула К. А. – К., 2006. – 37 с.
3. Ушкова И. Н., Малькова Н. Ю. Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата при статических, динамических нагрузках на руки и воздействиях локальной вибрации // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 12. – С. 41–43.
4. Покровский В. И. Современные проблемы экологически и профессионально обусловленных заболеваний // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 1. – С. 2–6.