УДК 616.71-002-007.24-057:622.33

ДЕФОРМУЮЧИЙ ОСТЕОАРТРОЗ ЯК ПРОФЕСІЙНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ: СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ

Басанець А. В.[1], Булавко М. М.[2]

[1]Державна установа «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України», м. Київ

[2]Львівська обласна клінічна лікарня

Вступ. В Україні остеоартроз є одним з найпоширеніших захворювань професійної етіології. Найчастіше захворювання діагностується в працюючих вуглевидобувної галузі, умови роботи яких включають значне фізичне навантаження, вимушену робочу позу, охолоджуючий мікроклімат. Рання діагностика захворювання опорно-рухового апарату (ОРА) у працюючих має першочергове значення з огляду на своєчасне призначення адекватної терапії та попередження розвитку ускладнень патології.

Мета дослідження. Аналіз та узагальнення даних літератури та власних досліджень щодо проблеми деформуючого артрозу (ДА) як професійно обумовленого захворювання у працівників гірничодобувної промисловості з визначенням діагностичної ефективності методів обстеження.

Матеріали та методи дослідження. Здійснено аналітичний огляд наукових публікацій, присвячених вивченню питань епідеміології, клініки, патогенезу діагностики ДА професійної етіології, а також даних вивчення умов праці та клінічних проявів ДА у шахтарів основних професій.

Результати. ДА – найпоширеніше хронічне дегенеративно-дистрофічне захворювання суглобів, яке найчастіше має прогресуючий перебіг, призводить до обмеження працездатності, погіршення якості життя та інвалідності. В Україні ДА складає 32,0 % з числа всіх хвороб кістково-м'язової системи, серед працюючого населення цей показник становить 17,5 %. Епідеміологічні дослідження професійних факторів серед працівників вугільної промисловості показали кілька комбінацій фізичних факторів, пов'язаних з артрозами. Основна найзначущіша група чинників, що викликають порушення в ОРА у шахтарів, включає дві складові: важка фізична праця та вимушена робоча поза. Патогенез усіх видів ДА формується з внутрішніх (дисплазія сполучної тканини, порушення обміну та харчування кістково-хрящової тканини, ендокринні порушення, хронічні інфекційні процеси, супутні соматичні захворювання) та зовнішніх факторів (тривала знижена температура, постійні травми, інші шкідливі умови праці). Інструментальні методи дозволяють точно оцінити наявні зміни та їхню ступінь у суглобових структурах при ДА. Сьогодні рентгенологічне дослідження залишається найпоширенішим серед усіх діагностичних методів, однак не дає прямого зображення суглобового гіалінового хряща, є малоефективним при діагностиці ранніх стадій захворювання. Перевагами методу артросонографії є його неінвазивність, простота дослідження, доступність та економічність. Метод дозволяє виявити анатомічні структури, що погано визначаються при рентгенографії, а також дає можливість оцінити ступінь дегенеративних змін суглобового хряща. Метод комп'ютерної томографії (КТ) використовують для об'єктивної оцінки взаєморозміщення суглобових поверхонь та характеристики кісткової структури з триплощинним уявленням про вогнище ураження, його розташування, розміри, зв'язок з іншими елементами суглоба. Усе ж «золотим стандартом» для неінвазивного оцінювання хряща, його дефектів та відновлення є МРТ. Привертає увагу метод 3D МРТ з картуванням, що відкриває нові можливості в ранній діагностиці дегенеративних змін суглобового хряща. Артроскопія дозволяє виявити патологічні зміни або пошкодження практично всіх внутрішньосуглобових елементів та провести їхній запис на плівці або цифровому носії, що має значення для об'єктивізації діагнозу при вирішенні питань зв'язку захворювання з умовами праці. Розглянуто основні заходи первинної, вторинної, третинної профілактики та реабілітації пацієнтів з ДА у контексті професійної обумовленості даного захворювання.

Висновки. Зважаючи на значну долю ДА у структурі професійної захворюваності в Україні, питання удосконалення профілактики захворювання посідає важливе місце серед першочергових завдань медицини праці. Сьогодні залишаються недостатньо вивченими питання ранньої верифікації діагнозу, критеріїв діагностики трофічних порушень тканин суглоба за вмістом ключових мікроелементів. Потребують вивчення питання ефективності застосування МРТ-3D для діагностики ранніх уражень суглоба в працюючих в умовах впливу значного фізичного навантаження. Також потребує уточнення патогенез ураження хряща внаслідок впливу фізичних факторів виробничого середовища.

Ключові слова: деформуючий артроз, гонартроз, професійне захворювання, працівники гірничодобувної промисловості, критерії ранньої діагностики, заходи профілактики

Вступ

Збереження здоров'я працездатного населення є найважливішим завданням будь-якої країни, оскільки саме трудовий потенціал, який за даними ВООЗ складає половину населення світу, основною мірою обумовлює рівень економічного та соціального розвитку кожної держави.

Згідно з даними Міжнародної організації праці (МОП), щорічно в світі реєструється 160 млн випадків професійних захворювань, внаслідок яких помирає 1,1 млн осіб [1].

В Україні професійні захворювання також зумовлюють значні економічні витрати, оскільки захворюваність працюючого населення становить від 75 до 90 % від захворюваності всього населення. За останні десять років щорічні витрати Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності зросли майже в дев'ять разів, а кількість випадків професійних захворювань зросла в середньому в 1,5 разу, причому, в основному, за рахунок вугільної та машинобудівної галузей.

Захворювання опорно-рухового апарату (ОРА) є найчастішою причиною тимчасової непрацездатності у країнах Західної Європи. Остеоартроз посідає шосте місце серед причин життя з інвалідністю на глобальному рівні, що становить 3 % від загальних років життя з інвалідністю [2].

В Україні остеоартроз є найпоширенішим захворюванням суглобів. За даними державної статистичної звітності в 2014 році поширеність ДА становила 3140 на 10 тис. населення, захворюваність — 460 на 100 тис. населення.

У структурі професійної патології в працівників вугільної промисловості України захворювання ОРА, зокрема, ДА, посідають друге місце (понад 20,0 %), поступаючись лише пиловим захворюванням легень [3].

Таким чином, сьогодні проблема профілактики, ранньої діагностики та ефективного лікування професійних захворювань ОРА і, зокрема ДА, є вкрай актуальною й потребує детального вивчення.

Мета дослідження — аналіз і узагальнення даних літератури та результатів власних досліджень щодо сучасного стану проблеми ДА як професійно обумовленого захворювання у працівників гірничодобувної промисловості.

Матеріали та методи дослідження

Здійснено аналітичний огляд наукових публікацій з використанням вітчизняних та закордонних профільних видань (проаналізовано 82 літературних джерел), відібраних з наукометричних баз даних Pubmed та Scopus. Проведено аналіз умов праці та клінічних особливостей ДА у 20 працівників гірничодобувної промисловості, які працюють у ДП «Львіввугілля». При статистичній обробці даних розраховано середнє арифметичне та його середню похибку ($M \pm m$) та відносні величини.

Результати дослідження та їх обговорення

Поняття та епідеміологічна характеристика ДА. ДА — найпоширеніше хронічне дегенеративно-дистрофічне захворювання суглобів, яке найчастіше має прогресуючий перебіг, призводить до обмеження працездатності, погіршення якості життя та інвалідності пацієнтів [4].

Синонімами поняття «артроз» є: остеоартроз, остеоартрит, ДА, гонартроз, дегенеративна артропатія, що використовуються в сучасних літературних джерелах. Найпоширенішим і клінічно обґрунтованим, на наш погляд, є вживання терміна «деформуючий артроз».

В Україні ДА складає 32 % з числа всіх хвороб кістково-м'язової системи, серед працюючого населення цей показник становить 17,5 % [5]. За даними наукових досліджень прогресування захворювання призводить до інвалідизації 11,5 % хворих на ДА з п'ятирічним анамнезом [6].

За даними різних авторів у структурі патології великих суглобів частка ДА колінного суглоба складає 24,7—69,7% [7]. Дослідженнями ДУ «Інститут медицини праці НАМН України» встановлено, що артроз професійної етіології в працюючих у шкідливих та небезпечних умовах праці найчастіше виявляють під час медогляду — у 63,5 % випадків, тоді як при самозверненні — лише в 36,5 % пацієнтів [8].

Етіологічні фактори ДА професійного генезу. Епідеміологічні дослідження небезпечних факторів виробничого середовища працівників вугільної промисловості виявили кілька комбінацій фізичних факторів, етіологічно пов'язаних з розвитком артрозів. Основна значуща група чинників, що викликають порушення в ОРА у шахтарів, включає дві складові: важка фізична праця та вимушена робоча поза. Підтверджено залежність «доза-ефект» для підняття та перенесення вантажів і розвитку ДА колінних суглобів [9].

У вимушеній робочій позі (динамічній або статичній) зап'ястя, ліктів, плечей або всього тіла

(вимушений вигин тіла, тривале стояння) працівники вугільної промисловості перебувають 60–90 % робочого часу [10]. Поєднання роботи на колінах і навприсядки, що здійснюється шахтарями, спричинює надмірний ризик остеоартрозу частіше, ніж коли ці фактори роботи діють поодинці [11].

Також був доведений ризик розвитку професійного ОА колінного суглоба в результаті робочої пози стоячи на колінах чи навприсядки протягом тривалого часу під час роботи шахтарів із надмірною вагою (ІМТ ≥ 30 кг/м^2) (OR = 14,7, 95 % ДІ = 7,2–30,2; ПАР = 4 %) [12].

До другорядних факторів ризику виникнення ДА у шахтарів можна віднести постійні виробничі травми, дію вібрації (локальної та загальної), вплив охолоджувального мікроклімату (температура повітря 11–13 °С, протяги), незбалансованість активного робочого часу (недостатній час відновлення після значного навантаження, значна тривалість робочого дня) та спосіб життя робітників (надмірна вага, старший вік, посилені заняття спортом) [10, 13, 14].

За даними досліджень травми були ідентифіковані як суттєвий фактор ризику розвитку ДА колінного суглоба (відношення шансів ВШ = 3,8; 95 % ДІ: 2,0–7,2) і тазостегнового ОА (ВШ = 5,0; 95 % ДІ: 1,4–18,2) [14]. Для шахтарів, що працюють в глибоких забоях, більш характерним є пошкодження хряща колінного суглоба, а для вугільників, які працюють у вищих шарах – патологічні зміни меніска.

Основні фактори ризику розвитку остеопорозу, що є однією з патологічних ланок розвитку ДА, можна розбити на декілька груп. Першу з них формують генетичні: етнічна приналежність (особи білої раси чи азіатського походження набагато більше схильні до розвитку остеопорозу, ніж особи чорної раси) [11], похилий вік, низька маса тіла, низький пік кісткової маси (недостатнє накопичення кісткової маси в перші 30 років життя або її прискорена втрата в більш старшому віці) [12, 13].

Друга група факторів ризику – це гормональні, серед яких жіноча стать (недостатність естрогену пов'язують зі швидкою втратою мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ) [11], безпліддя, захворювання ендокринної системи.

У третю групу включені стиль життя та особливості харчування – куріння, зловживання алкоголем і кофеїном, малорухливий спосіб життя, надмірне фізичне навантаження [15], непереносимість молочних продуктів, низьке споживання кальцію, надмірне споживання м'яса, дефіцит вітамінів D, A, C, B_2 в їжі [16], тривале вживання деяких лікарських препаратів (глюкокортикостероїдів, антидепресантів, інгібіторів ароматази, метотрексату та ін.), а також певні супутні захворювання [11, 15].

Основні патогенетичні механізми розвитку ДА професійної етіології. Патогенез всіх видів ДА формується з внутрішніх (дисплазія сполучної тканини, порушення обміну та трофіки кістково-хрящової тканини, ендокринні порушення, хронічні інфекційні процеси, супутні соматичні захворювання) та зовнішніх факторів (тривалий вплив знижених температур, постійні травми тощо) [17].

ДА проявляється морфологічними, біохімічними, молекулярними та біомеханічними змінами в клітинах і матриксі, які призводять до розм'якшення, фібриляції, виразкування й зменшення товщини суглобового хряща, а також до остеосклерозу з різким потовщенням і ущільненням кортикального шару (ебурнеації) субхондральної кістки, формування остеофітів і розвитку субхондральних кіст.

За даними наукових досліджень, у хворих на гонартроз спостерігаються значні зміни маркерів кісткового метаболізму (МКМ) у крові, що є проявом дисбалансу остеоасоційованих макроелементів (кальцію, магнію, фосфору) з розвитком гіпокальціємії, яка реєструється відповідно в 98 % випадків, зниженням рівня Mg – у 92 %, P – у 16 %, кальцитоніну – у 36 %, високою активністю лужної фосфатази (у 47 %), ознаками гіперпаратиреоїдизму (паратиреоїдний гормон у високій концентрації пригнічує активність продукуючих остеокальцин остеобластів) – у 54 %, і гіперостеокальцинемією – у 63 % [18].

Важливу роль у патогенезі ДА відіграє запалення, при якому відбувається синтез прозапальних цитокінів (інтерлейкінів – ІЛ-1β, ІЛ-6, ІЛ-17), які, у свою чергу, реалізують вивільнення ферментів (колагеназ, стромелізину), що ушкоджують колаген і протеоглікани, а також простагландинів і активаторів плазміногену [19].

Класифікація ДА. Сьогодні клініцисти користуються класифікацією, прийнятою Асоціацією ревматологів України в 2000 році, та співзвучною з наказом МОЗ України № 676 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Ревматологія» [20], яка включає розподіл ДА за патогенезом, локалізацією, клінічними формами та рентгенологічною стадією:

I. Патогенетичні варіанти ДА:
1. Ідіопатичний (первинний);
2. Вторинний.

II. Клінічні форми ДА:
1. Моноостеоартроз (ураження одного суглоба);
2. Олігоостеоартроз (ураження 2 груп суглобів);
3. Поліостеоартроз (ураження 3 і більше суглобових груп).

III. За локалізацією:
1. Кистиці:
– вузлики Гебердена та Бушара (вузликова форма);
– ерозивний ДА міжфалангових суглобів (безвузликова форма);
– ДА зап'ястко-п'ясткового суглоба I пальця кисті;
– ДА інших суглобів кистей.

2. Ступні:
– Hallux valgus;
– Hallux rigidus;
– ДА інших суглобів стопи.

3. Гонартроз (колінного суглоба).
4. Коксартроз (кульшового суглоба):
– ексцентричний (верхній);
– концентричний (аксіальний, медіальний);
– дифузний (coxae senilis).

5. Спондилоартроз (хребта).
6. Інших локалізацій.

IV. Рентгенологічна стадія за J. H. Kellgren & J. S. Lawrence, які в 1957 році ввели класифікацію остеоартрозу за рентгенологічними стадіями захворювання, що в 1982 році була удосконалена M. Lequesne:
0 стадія – відсутність рентгенологічних ознак;
I стадія – сумнівна;
II стадія – мінімальна;
III стадія – середня;
IV стадія – виражена.

Особливості клінічних проявів ДА. Остеоартроз колінного суглоба, який є найчастішою формою остеоартрозу кінцівок (75 % випадків), клінічно характеризується скаргами пацієнтів на біль у колінному суглобі, крепітацією, ранковою скутістю при активному русі менше ніж 30 хв, кістковою деформацією (здуттям).

Рентгенологічно захворювання проявляється нерівномірним звуженням суглобової щілини, частіше медіального її сегмента, крайовими розростаннями, склерозуванням суглобових поверхонь, структурними змінами кісткових тканин, що супроводжується змінами м'якотканинних елементів (синовіальна сумка, меніск, жирові тільця Гоффа). Доведеним є взаємозв'язок дегенеративних змін субхондральної кістки зі змінами меніска, капсули, зв'язкового апарату колінного суглоба [21].

За даними досліджень, у 19 % хворих на гонартроз захворювання супроводжувалося синовіїтом, частина з них мала супутні захворювання: гіпертонічну хворобу (31 %), варикозну хворобу нижніх кінцівок (27 %), захворювання травного каналу (20 %), ожиріння I–III ст. (54 %). Причому половина з них у анамнезі мали контакт з виробничими чинниками ризику, такими як тяжкі умови праці, тривала ходьба, статичне перевантаження протягом від 1 місяця до 3 років [4].

Аналіз умов праці гірників на шахтах ДП «Львіввугілля», серед яких були шахтарі основних професій, а саме: гірничий робітник очисного вибою (ГРОВ) – 15 осіб, машиніст гірничих виїмкових машин (МГВМ) – 4 особи, кріпильник – 1 особа віком (44,5 ± 1,4) років, свідчив, що робоча поза стоячи на колінах була зафіксована протягом (69,8 ± 4,3) % робочого часу, важка праця займала (82,1 ± 2,2) % робочої зміни. Слід зазначити також, що в 10 % (2) пацієнтів тривала важка праця і вимушене положення тіла поєднувалось з дією загальної вібрації. При цьому основними скаргами пацієнтів був біль у колінних суглобах, що турбував 100 % пацієнтів, та посилювався при рухах у 70 % з них, та хрускіт у суглобах з обмеженням об'єму рухів – у 75 % обстежених. За даними комплексного обстеження 50 % хворим було встановлено діагноз ДА колінних суглобів I ступеня, у 35 % – II ступеня та в 15 % – III ступеня.

Аналіз ефективності методів діагностики ДА. Інструментальні методи дозволяють точно оцінити наявні зміни та їхній ступінь у суглобових структурах за ДА. Сьогодні *рентгенологічне дослідження* залишається найпоширенішим серед усіх діагностичних методів. Типовими рентгенологічними ознаками ДА є звуження суглобової щілини, субхондральний остеопороз та остеосклероз, остеофіти та утворення субхондральних кіст.

Важливим є те, що всі рентгенологічні ознаки ДА відтворюють зміни кісткових структур хряща, що є лише непрямими ознаками його змін, але не дають прямого зображення суглобового гіалінового хряща. Не завжди чітко можна побачити зв'язок між прогресуванням клінічних та рентгенологічних проявів остеоартрозу, зокрема, дослідження E. Bagge показало, що в 57 % хворих з клінічними ознаками ДА не було виявлено патологічних рентгенологічних змін. Особливо малоефективним є рентгенологічний метод при діагностиці ранніх стадій захворювання [22].

Перевагами методу *УЗД суглобів і м'яких тканин (артросонографія)* серед інших інструментальних методів дослідження суглобів і м'яких тканин є його неінвазивність (на відміну від артроскопії), простота дослідження, доступність та економічність (порівняно з комп'ютерною томографією (КТ) і МРТ). Метод дозволяє виявити анатомічні структури, що погано визначаються при рентгенографії, а також дає можливість оцінити ступінь дегенеративних змін суглобового хряща, його товщину, розміри суглобової щілини, стан субхондральної кістки і кортикального шару, суглобових щілин, параартикулярних м'яких тканин, а також зміни в сухожилках, менісках, зв'язках [23].

Метод КТ використовують для об'єктивної оцінки взаєморозміщення суглобових поверхонь та характеристики кісткової структури з триплощинним уявленням про вогнище ураження, його розташування, розміри, зв'язок з іншими елементами суглоба. Важливе значення цей метод має при посттравматичному остеоартрозі для визначення наявності кісткових дефектів, зміни форми суглобових поверхонь, характеру структурних змін кісток, що є головним критерієм диференційної діагностики остеосклерозу, остеонекрозу, остеопорозу та кистоподібних утворів [22, 24].

«Золотим стандартом» для неінвазивного оцінювання хряща (M. Ronga et al., 2014), його дефектів та відновлення (T. S. de Windt et al., 2013) є метод *магнітно-резонансної томографії (МРТ)* [25]. Він є більш чутливим, ніж рентгенографія або КТ для візуалізації більшості змін структур кісток завдяки багатоплощинним томографічним можливостям. Цей метод дозволяє краще візуалізувати остеофіти, особливо центральні, що притаманні для ДА, до того ж його використовують для моніторингу трабекулярних змін субхондральної кістки при розвитку остеоартрозу [26].

G. H. Welsch та ін. зазначають, що для діагностики пошкоджень чи хронічних змін хряща необхідні специфічні послідовності магнітного резонансу з особливою роздільною здатністю та іншими параметрами. Розширені ізотропні послідовності 3D магнітного резонансу мають можливість зобразити суглоб у тривимірному вигляді, у якому хрящ і інші зміни можна оцінити докладніше. Після процесів відновлення хряща внаслідок лікування стан відновленої тканини можна оцінити за допомогою спеціальної шкали MOCART (магнітно-резонансне спостереження за відновленням тканини хряща) [27].

Для уточнення патологічних змін у пацієнтів з постостеохондральним алографним трансплантатом, при матрикс-асоційованій аутологічній трансплантації хондроцитів, після операції відновлення хрящової поверхні, у діагностиці дисплазії кульшового суглоба, після меніскектомії, у діагностиці остеоартрозу використовують різні види 3D МРТ з картуванням [28, 29].

Слід відзначити, що за даними аналізу наукових публікацій 70 досліджень англомовних авторів про застосування МРТ на ураженому суглобі лише 4 стосувались професійної патології: у 3 з них досліджували колінний суглоб, а в одному — кульшовий.

S. Amin і співавтори дослідили зв'язок між такими чинниками виробничого середовища, як сидіння навпочіпки, стояння на колінах і/або підйом важких предметів у 192 шахтарів (ГРОВ та прохідників) з розвитком симптомного остеоартрозу колінного суглоба [30]. У порівнянні з працюючими, які не мають професійної експозиції до даних видів діяльності, з врахуванням віку, ІМТ і анамнезу травмованого чи оперованого коліна, виявлено, що шахтарі, які працювали в позі «сидячи навпочіпки/стоячи на колінах», а також у ході виробничої діяльності піднімали важкі предмети, мали незначно підвищений ризик отримати гірші бали при оцінці морфології хряща пателло-феморального з'єднання (відношення шансів (OR) 1,8, 95 % довірчий інтервал (CI) від 1,1 до 3,2) і медіальної частини тібіо-феморального з'єднання (OR 1,6, 95 % CI 0,9, 3,0), хоча останній показник не досягає статистичної значущості. Ці результати підтвердили важливу роль біомеханічного навантаження в патогенезі остеоартрозу колінного суглоба, зокрема, пателло-феморального [30].

W. Virayavanich та співавтори також вказали на асоціацію між виконанням частих присідань під час

виробничої діяльності та ураженням пателло-феморального з'єднання в гірничих робітників очисних вибоїв. Види діяльності, пов'язаної з частим згинанням колін, були асоційовані з підвищеним ризиком поширених уражень хряща (відношення шансів [OR] 3,63, 95 % довірчий інтервал [95 % CI] 1,39–9,52), зокрема, у пателло-феморальному відділі (OR 3,09, 95 % CI 1,22–7,79). Збільшення ризику розвитку патології було вищим у пацієнтів, що беруть участь у більше ніж 2 видах діяльності, пов'язаної з присіданнями. Після 3-річного періоду спостереження особи, в умовах праці яких було наявне часте згинання колін, з більшою ймовірністю демонстрували прогресуюче пошкодження хряща (OR 4,12, 95 % CI 1,27–13,36) і аномалії меніска (OR 4,34, 95 % CI 1,16–16,32). Види діяльності, пов'язані з частим згинанням колін, були асоційовані з вищою поширеністю уражень хряща колінного суглоба (зокрема, у пателло-феморальному з'єднанні) та з підвищеним ризиком прогресування уражень хряща та меніска в безсимптомних пацієнтів середнього віку [31].

Сьогодні в діагностичній практиці важливого значення набув метод артроскопії – однієї з сучасних найпоширеніших методик діагностики остеоартрозу. Методика дозволяє виявити патологічні зміни або пошкодження практично всіх внутрішньосуглобових елементів та провести їхній запис на плівці або цифровому носії, що має значення для об'єктивізації діагнозу при вирішенні питань зв'язку захворювання з умовами праці. Цей метод є «золотим стандартом» у діагностиці остеоартрозу, особливо на ранніх стадіях, оскільки дозволяє чітко визначити ступінь дегенеративних змін суглобового хряща, їхню локалізацію та поширеність на інші елементи суглоба, провести певні лікувальні маніпуляції, а також виконати біопсію для подальшого гістоморфологічного дослідження з метою верифікації кінцевого діагнозу [24].

Водночас, слід зауважити, що публікації досліджень щодо застосування зазначених методів обстеження саме для визначення особливостей патологічних змін при ДА, пов'язаному з впливом небезпечних виробничих факторів, суттєво обмежені.

Основні етапи профілактики ДА професійної етіології. Питання профілактики професійних захворювань, у тому числі ДА, у працюючого населення опрацьовано в «Глобальному плані дій по охороні здоров'я працюючих на 2008–2017 роки», затвердженого на шістдесятій асамблеї ВООЗ [32], а також у Концепції загальнодержавної цільової соціальної програми «Збереження і розвиток трудового потенціалу України на 2008–2017 роки» [33].

До заходів первинної профілактики належать інженерно-технічні заходи, які повинні бути акцентовані на впровадженні новітніх технологій з безпечними для організму працюючого умовами праці та/або скороченні кількості працівників, що контактують з шкідливими факторами виробничого середовища. Даний комплекс включає підготовку працівників і роботодавців, введення в дію здорової практики праці та формування культури зміцнення здоров'я працюючих [32, 34].

Іншою ланкою первинної профілактики ОА є санітарно-гігієнічні заходи, які базуються на національних і міжнародних стандартах під постійним контролем з боку відповідних державних органів.

Важливим і визначальним з позицій профілактики захворювань ОРА у працюючого населення є також проведення попередніх та періодичних медичних оглядів.

Відтак програма первинної профілактики ДА повинна бути спрямована в підземних гірників на полегшення умов праці, за яких мінімізується навантаження на суглоби з використанням індивідуальних засобів захисту та зменшення тривалості робочого часу, а також своєчасне проходження періодичних медичних оглядів.

Вторинна профілактика включає в себе заходи, що дозволять запобігти прогресуванню захворювання та попередити його ускладнення. За кордоном скринінгу на остеопороз присвячено клінічні рекомендації USPSTF – Американської робочої групи з превентивних втручань, що визнані в країні «золотим стандартом» профілактики даної патології. Експерти USPSTF визнали, що визначення МЩКТ дозволяє прогнозувати ризик розвитку найближчим часом остеопоротичних переломів у жінок і чоловіків (для вимірювання зазвичай використовують DXA стегна й поперекового відділу хребта та ультразвукове сканування п'яткової кістки) [34–37]. Встановлено, що вимірювання МЩКТ дозволяє попередити значну частку захворюваності, пов'язаної з переломами [38].

Третинна профілактика направлена на реабілітацію пацієнтів, попередження прогресування захворювання та запобігання розвитку його ускладнень. Зокрема при лікуванні ДА використовують

нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), глюкокортикостероїди, інгібітори протеолізу, середники, що покращують мікроциркуляцію та метаболічні процеси в суглобовому хрящі, хондропротектори, а також такі сучасні методики: рефлексотерапію, бальнео- та грязелікування, електро-, лазеро- та магнітотерапію (вплив постійного магнітного поля за допомогою мініатюрних постійних магнітів з величиною індукції 12—20 мТл в акупунктурних зонах), а також ортопедичне лікування та лікувальну фізкультуру (ЛФК) (вправи, спрямовані на укріплення м'язів та розширення обсягу рухів у суглобах) [39—41].

Профілактика остеопорозу в гірників має бути комплексною та включати в першу чергу усунення причин, які призвели до втрати МЩКТ: куріння, зловживання алкоголем, шкідливі умови праці та дотримання збалансованої дієти з адекватним вживанням кальцію (1000 мг/добу в молодих чоловіків та 1200—1500 мг/добу в чоловіків, старших 65 років) і вітаміну D (400—800 мг/добу) [42].

Фізіотерапія та реабілітація при зазначеній патології призведуть до покращання кровотоку та мікроциркуляції тканин, зняття набряку, стимуляції трофічних процесів у тканинах, зменшення астенізації організму та поновлення порушеної функції й покращання якості життя пацієнтів [43, 44].

Таким чином, розвиток артрозу та його ускладнень має серйозне медико-соціальне значення. З огляду на відсутність будь-яких тенденцій до покращання умов праці та поліпшення медичного обслуговування шахтарів у сучасних умовах проблема професійної захворюваності працюючих у вугільній галузі й надалі залишається надзвичайно актуальною, вона потребує координації дій усіх зацікавлених у її вирішенні відомств.

Висновки

З огляду на проведений аналіз наукових досліджень слід зробити висновок, що проблема ранньої діагностики ДА професійної етіології залишається надзвичайно актуальним питанням професійної патології, зважаючи на значну розповсюдженість захворювання в основному у вугільно-видобувній галузі. Залишаються недостатньо освітленими питання ранньої верифікації діагнозу, у тому числі виявлення початкових параклінічних змін з метою своєчасного впровадження адекватних заходів профілактики та лікування постраждалих внаслідок професійних захворювань; визначення інформативних критеріїв діагностики трофічних порушень тканин суглоба за вмістом ключових мікроелементів (передусім, кальцію, магнію та фосфору).

Окрім того, у наявних наукових публікаціях відсутні дані про діагностичну ефективність МРТ-3D для виявлення ранніх уражень тканин суглоба працюючих в умовах впливу значного фізичного навантаження та вимушеної робочої пози.

Пошук критеріїв ранньої діагностики ДА відкриє нові можливості для раннього виявлення патології, а своєчасно призначене лікування попередить розвиток ускладнень, інвалідизацію та пацієнтів та збереже якість їхнього життя.

Література

1. Кундієв Ю. І. Порівняльна характеристика стану професійної захворюваності в Україні і світі / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2009. – № 2 (18). – С. 3–11.

2. Проект наказу Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при остеоартрозі». – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20160121_0.html

3. Профессиональные заболевания работающих в угольной промышленности Украины / В. В. Мухин, М. А. Стрельников, Н. М. Харковенко [та ін.] // Здоров'я працюючих; за ред. В. В. Мухіна. – Донецьк : ФЛП Дмитренко, 2010. – С. 236–244.

4. Гапонюк С. П. Досвід лікування хворих на гонартроз / С. П. Гапонюк, П. П. Очман, В. М. Чебукін // Медицина транспорту України. – 2008. – № 3. – С. 69–72.

5. Коваленко В. М. Остеоартроз і біль: стан проблеми / В. М. Коваленко, О. П. Борткевич // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – № 1 (01). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mif-ua.com/archive/article/16189

6. Сучасна терапія ревматоїдного артриту і остеоартрозу / Г. В. Дзяк, Т. А. Симонова, М. Г. Гетьман [та ін.] // Медицина транспорту України. – 2008. – № 3. – С. 75–78.

7. Остеоартрозы у пожилых. Выбор метода лечения / Р. В. Андрухова, Р. А. Бобошко, Ю. В. Неділько [та ін.] // Проблеми остеології. – 2006. – № 1. – С. 60–62.

8. Соколова М. П. Оцінка ефективності періодичних медичних оглядів працюючих у шкідливих та небезпечних умовах / М. П. Соколова // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2011. – № 1 (25). – С. 46–52.

9. The role of cumulative physical work load in symptomatic knee osteoarthritis – a case-control study in Germany / A. Seidler, U. Bolm-Audorff, N. Abolmaali [et al.] // J. Occud. Med. Toxicol. – 2008. – V. 14. – P. 3–14.

10. Occupational risk factors for hip osteoarthritis are associated with early hip structural abnormalities: a 3.0 T magnetic resonance imaging study of community-based adults / A. J. Teichtahl, S. Smith, Y. Wang [et al.] // Arthritis Research & Therapy. – 2015. – № 17 (1). – P. 19.

11. Acute Cartilage Loading Responses After an *In Vivo* Squatting Exercise in People With Doubtful to Mild Knee Osteoarthritis: A Case-Control Study / A. Van Ginckel, E. Witvrouw // Phys. Ther. – 2013. – V. 93. – P. 1049–1060.

12. Coqqon D. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee / D. Coqqon, P. Croft, S. Kellinqrav // Arthritis Rheum. – 2000. – № 43 (7). – P. 1443–1449.

13. Чернюк В. І. Професійна захворюваність на хвороби опорно-рухового апарату і периферійної нервової системи працівників вугільних шахт у Львівській області: результати аналізу рівнів і структури у 2005–2009 рр. / В. І. Чернюк, О. О. Абрагамович, В. В. Мазур // Одеський медичний журнал. – 2011. – № 6 (121). – С. 66–69.

14. Are joint injury, sport activity, physical activity, obesity, or occupational activities predictors for osteoarthritis? A systematic review / S. A. Richmond, R. K. Fukuchi, A. Ezzat [et al.] // J. Orthop. Sports Phvs. Ther. – 2013. – № 43 (8). – P. 515–519.

15. Климовицкий Ф. В. Остеопороз – метаболическое заболевание костей / Ф. В. Климовицкий, Е. В. Бутев // Травма. – 2008. – Т. 9, № 4. – С. 470–477.

16. Vuolo L. Nutrition and Osteoporosis: Preliminary data of Campania Region of European PERsonalised ICT Supported Service for Independent Living and Active Ageing / L. Vuolo, L. Barrea, M. C. Savanelli // Transl. Med. Uni. Sa. – 2016. – V. 13. – P. 13–18.

17. Торгашин А. Н. Патогенез и лечение острой и хронической боли у пациентов с системным остеопорозом / А. Н. Торгашин // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2013. – № 1 (09). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mif-ua.com/archive/article/35791

18. Роль костного метаболизма в патогенезе гонартроза / О. В. Синяченко, М. В. Ермолаева, И. А. Гейко [и др.] // Травма. – 2016. – Т. 17, № 1. – С. 67–70.

19. Дубиков А. И. Остеоартроз: старая болезнь, новые подходы / А. И. Дубиков // Современная ревматология. – 2013. – № 2. – С. 82–86.

20. Наказ МОЗ України від 12 жовтня 2006 р. № 676 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Ревматологія». – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20061012_676.html

21. Hong E. Evaluating anterior knee pain / E. Hong, M. C. Kraft // Med. Clin. of North Am. // 2014. – № 98 (4). – P. 697–717.

22. *In vivo* hip joint contact distribution and bony impingement in normal and dysplastic human hips / K. Akiyama, T. Sakai, H. Yoshikawa [et al.] // J. Orthop. Res. – 2013. – № 31 (10). – P. 1611–1619.

23. Коваленко В. М. Можливості ультразвукового дослідження в ранній діагностиці патології опорно-рухового аппарату / В. М. Коваленко, О. П. Борткевич, Д. Г. Рекалов // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – № 3 (03). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mif-ua.com/archive/article/24660

24. Diagnosis of lesions of the acetabular labrum, of the labral-chondral transition zone, and of the cartilage in femoroacetabular impingement: Correlation between direct magnetic resonance arthrography and hip arthroscopy / A. M. Crespo Rodríguez, J. C. de Lucas Villarrubia, M. A. Pastrana Ledesma [et al.] // Radiología. – 2015. – № 57 (2). – P. 131–141.

25. Is Magnetic Resonance Imaging Reliable in Predicting Clinical Outcome After Articular Cartilage Repair of the Knee? / T. de Windt, G. H. Welsch, M. Brittberg [et al.] // The Am. J. of Sports Med. – 2012. – № 41 (7). – P. 1695–1702.

26. Інструментальна візуалізація в ревматології частина І. Радіоізотопна сцинтиграфія, термографія, позитронно-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія / В. М. Коваленко, О. П. Борткевич, Г. О. Проценко [та ін.] // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – № 2 (02). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mif-ua.com/archive/article/18651

27. Magnetic resonance imaging of the knee at 3 and 7 Tesla: a comparison using dedicated multi-channel coils and optimised 2D and 3D protocols / G. H. Welsch, V. Juras, P. Szomolanyi [et al.] // Eur. Radiol. – 2012. – V. 22. – P. 1852–1859.

28. Early postoperative cartilage evaluation by magnetic resonance imaging using T2 mapping after arthroscopic partial medial meniscectomy / K. Kato, Yu. Arai, K. Ikoma [et al.] // Mag. Res. Im. – 2015. – V. 33. – P. 1274–1280.

29. 3D-Isotropic High-Resolution Morphological Imaging and Quantitative T2 Mapping as Biomarkers for Gender Related Differences after Matrix-Associated Autologous Chondrocyte Transplantation (MACT) / M. L. Pachowsky, S. Werner, S. Marlovits [et al.] // J. of Orthop. res. – 2014. – № 32 (10). – P. 1341–1348.

30. Occupation-Related Squatting, Kneeling, and Heavy Lifting and the Knee Joint: A Magnetic Resonance Imaging-Based Study in Men / S. Amin, J. Goggins, J. Niu [et al.] // J. Rheumatol. – 2008. – № 35 (8). – P. 1645–1649.

31. Association of Frequent Knee Bending Activity With Focal Knee Lesions Detected With 3T Magnetic Resonance Imaging: Data From the Osteoarthritis

Initiative / W. Virayavanich, H. Alizai, T. Baum [et al.] // Arthr. Care & Res. – 2013. – № 65 (9). – P. 1441–1448.

32. Шестидесятая сессия Всемирной Ассамблеи Здравоохранения. Пункт 12.13 повестки дня 23 мая 2007 г.: Здоровье работающих: глобальный план действий. – Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2007. – № 3 (12). – С. 3–8.

33. Концепція загальнодержавної цільової соціальної програми «Збереження і розвиток трудового потенціалу України на 2008–2017 роки». – Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2007. – № 4 (12). – С. 3–9.

34. Johnell O. What Evidence Is There for the Prevention and Screening of Osteoporosis? / O. Johnell, P. Hertzman // Health Evidence Network. – 2006. – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/74475/E88668.pdf

35. Qaseem A. Screening for osteoporosis in men: a clinical practice guideline from the American College of Physicians / A. Qaseem, V. Snow, P. Shekelle // Ann. Intern. Med. – 2008. – V. 148. – P. 680–684.

36. Screening for osteoporosis: an update for the U.S. Preventive Services Task Force / H. D. Nelson, E. M. Haney, T. Dana [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2010. – № 153 (2). – P. 99–111.

37. Screening for osteoporosis: U.S. preventive services task force recommendation statement / N. Calonge, K. Bibbins-Domingo, A. G. Cantu [et al.] // Ann. Intern. Med. – 2011. – № 154 (5). – P. 356–364.

38. Screening for Osteoporosis Clinical Summary of U.S.Preventive Services Task Force Recommendation. – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf10/osteoporosis/osteosum.htm.

39. Лікувальна фізкультура в комплексному лікуванні остеоартрозу колінних суглобів / Н. В. Григор'єва, В. В. Поворознюк, Р. О. Баннікова [та ін.] // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. – № 2 (02). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mifua.com/archive/article/18652

40. Определение радиологических и морфологических характеристик остеоартроза при реабилитации пациентов с применением тотального эндопротезирования / Л. А. Пашкевич, М. Т. Мохаммади, П. Г. Скакун [та ін.] // Проблеми остеології. – 2009. – Т. 12, № 1–2. – С. 51–52.

41. Жерновенков А. О. Використання магнітотерапії для пролонгованого лікування больового синдрому при остеоартрозі тазостегнового суглоба / А. О. Жерновенков, Н. О. Федоренко, Е. П. Яроцька. – Медицина транспорту України. – 2010. – № 1. – С.27–29.

42. Поворознюк В. В. Сучасний погляд на проблему остеопорозу у чоловіків в Україні / В. В. Поворознюк, Т. В. Орлик, Є. О. Креслов // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2012. – № 2 (06). – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://www.mif-ua.com/archive/article/34335

43. Шелудько О. Л. Фізіотерапія та медична реабілітація хворих на вібраційну хворобу / О. Л. Шелудько, І. В. Кумеда // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2011. – № 3. – С. 63–72.

44. Бабанов С. А. Вибрационная болезнь и перспективы реабилитации / С. А. Бабанов, Е. В. Воробьев // Физиотерапевт. – 2010. – № 7. – С. 24–33.

Басанец А. В.[1], Булавко М. М.[2]

ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ОСТЕОАРТРОЗ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ РАБОТНИКОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

[1]Государственное учреждение «Институт медицины труда Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев

[2]Львовская областная клиническая больница

Введение. Развитие артроза и его осложнений имеет серьезное медико-социальное значение, а проблема деформирующего артроза (ДА) профессиональной этиологии, патогенеза поражения хряща вследствие воздействия физических факторов производственной среды при ДА изучена недостаточно.

Цель исследования. Анализ и обобщение данных литературы по вопросам факторов риска развития, патогенеза и методов диагностики ДА профессиональной этиологии у работников горнодобывающей промышленности.

Материалы и методы исследования. Осуществлен аналитический обзор научных публикаций отечественных и зарубежных профильных изданий, изучено современное состояние проблемы ДА, связанного с условиями труда, а также данных изучения условий труда и клинических провлений ДА у шахтеров основных профессий.

Результаты. ДА – одно из наиболее распространенных хронических дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов, которое зачастую имеет прогрессирующее течение, приводит к ограничению работоспособности, ухудшению качества жизни и инвалидности пациентов. В Украине ДА составляет 32,0 % из числа всех болезней костно-мышечной системы, среди работающего населения этот показатель достигает 17,5 %. Эпидемиологические исследования профессиональных факторов среди работников угольной промышленности выявили несколько комбинаций физических факторов, связанных с артрозами. Самая значимая из них включает две составляющие: тяжелый

физический труд и вынужденную рабочую позу. Патогенез всех видов ДА формируется из внутренних (дисплазия соединительной ткани, нарушение обмена и питания костно-хрящевой ткани, эндокринные нарушения, хронические инфекционные процессы, сопутствующие соматические заболевания) и внешних факторов (длительная пониженная температура, постоянные травмы и др.). На сегодня остаются недостаточно изученными вопросы критериев диагностики трофических нарушений тканей сустава по содержанию ключевых микроэлементов (прежде всего, кальция, магния и фосфора). Инструментальные методы позволяют точно оценить имеющиеся изменения и их степень в суставных структурах при ДА. В исследовании были рассмотрены основные преимущества и недостатки существующих методов диагностики ДА: рентгенологического, артроскопии, УЗИ, КТ, МРТ. Были рассмотрены основные мероприятия первичной, вторичной и третичной профилактики и реабилитации пациентов с ДА профессиональной этиологии.

Выводы. В проблеме ДА как профессиональной патологии остаются мало освещенными вопросы ранней верификации диагноза, критериев диагностики трофических нарушений тканей сустава по содержанию ключевых микроэлементов. В имеющихся публикациях отсутствуют данные о применении МРТ-3D для диагностики ранних поражений сустава у работающих в условиях воздействия значительной физической нагрузки. Требует более прицельного изучения патогенез поражения хряща вследствие воздействия физических факторов производственной среды. Необходимо совершенствование системы ранней диагностики и профилактики, в том числе на этапе периодических медицинских осмотров.

Ключевые слова: деформирующий артроз, гонартроз, профессиональное заболевание, работники горнодобывающей промышленности, критерии ранней диагностики, меры профилактики

Basanets A. V.[1], Bulavko M. M.[2]

DEFORMING OSTEOARTHRITIS AS AN OCCUPATIONAL DISEASE IN MINING INDUSTRY WORKERS: THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM

[1]State Institution «Institute for Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

[2]Lviv regional hospital

Introduction. The development of osteoarthritis and its complications is a serious medical and social problem, and that of deforming osteoarthritis (DA) of occupational origin, pathogenesis of cartilage damages, due to exposure to physical factors of the working environment at DA, early diagnosis of this disease, are poorly studied.

Purpose of work. Analysis and summary of the current state of DA problem in literature sources as a professionally caused disease in the mining industry workers.

Materials and methods. An analytical review of scientific publications was carried out; the current state of the problem in general, and directly in the context of the DA as an occupational disease, was studied in national and foreign specialized publications. Also work conditions and clinical symptoms of DA in underground miners were investigated.

Results. DA is the most common chronic degenerative joint disease that has often a progressive course, leads to limitation of work efficiency, deterioration in the quality of life and disability. In Ukraine, DA makes 32,0 % of the number of all diseases of the musculoskeletal system; in the working population it makes 17,5 %. Epidemiological studies on occupational factors among coal industry workers have shown several combinations of physical factors associated with arthrosis. The most significant group of factors, causing disorders of the locomotor apparatus in miners, consists of two components: hard physical labor and the forced working posture. The pathogenesis of all types of DA is presented by internal (connective tissue dysplasia, metabolic disorders and nutritional disorders of bones and cartilage, endocrine disorders, chronic infectious processes, medical comorbidity) and external factors (long-term low temperature exposure, permanent injuries and other harmful working conditions). Instrumental methods allow to accurately assess the existing changes and their part in the articular structures at DA. The study made it possible to examine advantages and disadvantages of the existing methods of DA diagnosis (X-ray, arthroscopy, ultrasound, CT, MRI). There have been considered main measures of the primary, secondary and tertiary prevention and rehabilitation of patients with DA of occupational etiology

Conclusions. DA problem, being of occupational pathology, is still poorly understood. There is little coverage of early verification of the diagnosis, diagnostic criteria of trophic disorders in the joint tissue by the key minerals content. The existing publications do not contain any diagnostic data on the use of MRI-3D for erarly joint lesions in workers, exposed to high physical loads. There is a need in more specific study of the cartilage damage pathogenesis due to exposure to physical factors in the production environment. It is necessary to improve the system of early detection and prevention of DA, including, also, at the stage of periodic medical examinations.

Key words: deforming arthrosis, gonarthrosis, occupational disease, workers of mining industry, criteria of early diagnosis, preventive measures

References

1. Kundiyev, Y. I., Nahorna, A. M., Dobrovolskyi, L. O. 2009. «Comparative characteristics of occupational diseases in Ukraine and in the world», Ukr. J. Occup. Health, no. 2 (18), pp. 3–11 (in Ukrainian).

2. The draft Order of the Ministry of Health of Ukraine «On approval and introduction of medical and technological documents for standardization of medical care at osteoarthritis». Electronic resource, access mode: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20160121_0.html (in Ukrainian).

3. Mukhin, V. V., Strelnikov, M. A., Kharkovenko, N. M. [et al.]. 2010, Occupational diseases in workers of the coal industry in Ukraine. Health of workers. Donetsk: FLP Dimitrenko, pp. 236–244 (in Ukrainian).

4. Haponyuk, S. P., Ochman, P. P., Chebukin, V. M. 2008. «The experience in treating patients with knee joint osteoarthrosis», Medycyna transportu Ukrainy, no. 3, pp. 69–72 (in Ukrainian).

5. Kovalenko, V. M., Bortkevych, O. P. 2011. «Osteoarthrosis and pain: State of the problem». Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk, no. 1 (01), Electronic resource, access mode: http://www.mif-ua.com/archive/article/16189

6. Dzyak, G. V., Simonova, T. A.,Hetman, M. G. [et al.]. 2008, «Modern therapy of rheumatoid arthritis and osteoarthrosis». Medytsyna transportu Ukrayiny, no. 3, pp. 75–78 (in Ukrainian).

7. Andrukhova, R. V. Boboshko, R. A., Nedylko, Yu. V. [et al.]. 2006, «Osteoarthrosis in the elderly persons. Choice of treatment», no. 1, pp. 60–62 (in Russian).

8. Sokolova, M. P. 2011. «Evaluation the effectiveness of periodic medical examinations of workers in hazardous and dangerous conditions». Ukr. J. Occup. Health, no. 1 (25), pp. 46–52 (in Ukrainian).

9. Seidler, A., Bolm-Audorff, U., Abolmaali N. [et al.]. 2008. «The role of cumulative physical work load in symptomatic knee osteoarthritis – a case-control study in Germany». J. Occud. Med. Toxicol., v. 14, pp. 3–14.

10. Teichtahl, A. J., Smith, S., WangY. [et al.]. 2015. «Occupational risk factors for hip osteoarthritis are associated with early hip structural abnormalities: a 3.0 T magnetic resonance imaging study of community-based adults». Arthr. Res. & Ther., no. 17 (1), p. 19.

11. Van Ginckel, A., Witvrouw, E. 2013. «Acute Cartilage Loading Responses After an *In Vivo* Squatting Exercise in People With Doubtful to Mild Knee Osteoarthritis: A Case-Control Study». Phys. Ther., v. 93, pp. 1049–1060.

12. Coqqon, D., Croft, P., Kellinqrav, S. 2000. «Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee». Arthr. Rheumatol., no. 43 (7), pp. 1443–1449.

13. Chernyuk, V. I., Abragamovych, O. O., Mazur, V. V. 2011. «Occupational incidence of diseases of the musculoskeletal and peripheral nervous systems in workers of mines in Lviv region: an analysis of levels and structure results in 2005–2009». Odeskyj medychnyj zhurnal, no. 6 (121), pp. 66–69 (in Ukrainian).

14. Richmond, S. A., Fukuchi, R. K., Ezzat, A. [et al.]. 2013. «Are joint injury, sport activity, physical activity, obesity, or occupational activities predictors for osteoarthritis? A systematic review». J. Orthop. Sports Phvs. Ther., no. 43 (8), pp. 515–519.

15. Klymovytskyj, F. V., Butev, E. V. 2008, «Osteoporosis – a metabolic bone disease», Trauma, v. 9, no. 4, pp. 470–477 (in Russian).

16. Vuolo, L., Barrea, L., Savanelli, M. C. 2016. «Nutrition and Osteoporosis: Preliminary data of Campania Region of European PERsonalised ICT Supported Service for Independent Living and Active Ageing», Transl. Med. Uni. Sa., v. 13, pp. 13–18.

17. Torgashyn, A. N. 2013. «Pathogenesis and treatment of acute and chronic pain in patients with systemic osteoporosis», Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk, no. 1 (09), Electronic resource, access mode: http://www.mif-ua.com/archive/article/35791 (in Russian).

18. Synyachenko, O. V., Ermolaeva, M. V., Heyko, Y. A. [et al.]. 2016, «Role of bone metabolism in gonarthrosis pathogenesis», Travma, no. 17 (1), pp. 67–70 (in Russian).

19. Dubikov, A. I. 2013. «Osteoarthrosis: an old disease, new approaches». Sovremennaya revmatologiya, no.2, pp. 82–86 (in Russian).

20. MOH Ukraine Order no. 676, 12.10.2006. «On approving protocols on care, of specialty «Rheumatology», Electronic resource, access mode: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20061012_676.html

21. Hong, E., Kraft, M. C. 2014. «Evaluating anterior knee pain», Med. Clin. of North Am., no. 98 (4), pp. 697–717.

22. Akiyama, K., Sakai, T., Yoshikawa, H. [et al.]. 2013. «*In vivo* hip joint contact distribution and bony impingement in normal and dysplastic human hips». J. Orthop. Res., no. 31 (10), pp. 1611–1619.

23. Kovalenko, V. M., Bortkevych, O. P., Rekalov, D. H. 2011, «Potential of ultrasonography in early diagnostics of locomotive apparatus pathology». Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk, no. 3 (03), Electronic resource, access mode: http://www.mif-ua.com/archive/article/24660 (in Ukrainian).

24. Crespo Rodríguez, A. M., de Lucas Villarrubia, J. C., Pastrana Ledesma, M. A. [et al.]. 2015, «Diagnosis of lesions of the acetabular labrum, of the labral-chondral transition zone, and of the cartilage in femoroacetabular impingement: Correlation between direct magnetic resonance arthrography and hip arthroscopy», Radiología, no. 57(2), pp. 131–141.

25. De Windt, T., Welsch, G. H., Brittberg M. [et al.]. 2012, «Is Magnetic Resonance Imaging Reliable in Predicting Clinical Outcome After Articular Cartilage

Repair of the Knee?», Am. J. of Sports Med., no. 41 (7), pp. 1695–1702.

26. Kovalenko, V. M., Bortkevych, O. P., Protsenko, H. O. [et al.]. 2011, «Instrumental visualization in rheumatology. Part I. Radioisotope scintiography, MRI". Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk», no. 2 (02), Electronic resource, access mode: http://www.mif-ua.com/archive/article/18651 (in Ukrainian).

27. Welsch, G. H., Juras, V., Szomolanyi, P. [et al.] 2012, «Magnetic resonance imaging of the knee at 3 and 7 Tesla: a comparison using dedicated multi-channel coils and optimised 2D and 3D protocols», Eur. Radiol., v. 22, pp. 1852–1859.

28. Kato, K., Arai, Yu., Ikoma K. [et al.] 2015, «Early postoperative cartilage evaluation by magnetic resonance imaging using T2 mapping after arthroscopic partial medial meniscectomy», Mag. Res. Im., v. 33, pp. 1274–1280.

29. Pachowsky, M. L., Werner, S., Marlovits, S. [et al.] 2014, «3D-Isotropic High-Resolution Morphological Imaging and Quantitative T2 Mapping as Biomarkers for Gender Related Differences after Matrix-Associated Autologous Chondrocyte Transplantation (MACT) », J. of Orthop. res., no. 32 (10), pp. 1341–1348.

30. Amin, S., Goggins, J., Niu, J. [et al.] 2008, «Occupation-Related Squatting, Kneeling, and Heavy Lifting and the Knee Joint: A Magnetic Resonance Imaging-Based Study in Men», J. Rheumatol., no. 35 (8), pp. 1645–1649.

31. Virayavanich, W., Alizai, H., Baum, T. [et al.] 2013, «Association of Frequent Knee Bending Activity With Focal Knee Lesions Detected With 3T Magnetic Resonance Imaging: Data From the Osteoarthritis Initiative», Arthr. Care & Res., no. 65 (9), pp. 1441–1448.

32. 60th session of World Healthcare Assembly. Point 12.13 of 23th of May 2007 agenda: Health of working people: global action plan, Ukr. J. Occup. Health, no. 3 (12), pp. 3–8 (in Ukrainian).

33. Concept on nationwide objective social programme, 2017, «Safekeeping and development of Ukraine working potential for the period from 2008 to 2017», Ukr. J. Occup. Health, no. 4 (12), pp. 3–9 (in Ukrainian).

34. Johnell, O., Hertzman, P. 2006, «What Evidence Is There for the Prevention and Screening of Osteoporosis?» Health Evidence Network, Electronic resource, access mode: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/74475/E88668.pdf

35. Qaseem, A., Snow, V., Shekelle, P. 2008, «Screening for osteoporosis in men: a clinical practice guideline from the American College of Physicians», Ann. Intern. Med., v. 148, pp. 680–684.

36. Nelson, H. D., Haney, E. M., Dana T. [et al.] 2010, «Screening for osteoporosis: an update for the U.S. Preventive Services Task Force», Ann. Intern. Med., no. 153 (2), pp. 99–111.

37. Calonge, N., Bibbins-Domingo, K., Cantu, A. G. [et al.] 2011, «Screening for osteoporosis: U.S. preventive services task force recommendation statement», Ann. Intern. Med., no. 154 (5), pp. 356–364.

38. Screening for Osteoporosis Clinical Summary of U.S.Preventive Services Task Force Recommendation, Electronic resource, access mode: http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf10/osteoporosis/osteosum.htm.

39. Grygoryeva, N. V., Povoroznyuk, V. V., Bannikova, R. O. [et al.]. 2011, «Exercise therapy in treatment of osteoarthrosis of the knee». Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk, no. 2 (02), Electronic resource, access mode: http://www.mifua.com/archive/article/18652 (in Ukrainian).

40. Pashkevych, L. A., Mohamaddi, M. T., Skakun, P. H. [et al.] 2009, «Determination of radiological and morphological characteristics of osteoarthrosis in patients rehabilitation using total arthroplasty», Problemy osteologii, v. 12, no. 1–2, pp. 51–52 (in Russian).

41. Zhernovenkov, A. O., Fedorenko, N. O., Yarotska, E. P. 2010, «Usage of magnetotherapy for prolonged treatment of pain syndrome in osteoarthrosis of pelviofemoral joint», Medytsyna transportu Ukrainy, no. 1, pp. 27–29 (in Ukrainian).

42. Povorozniuk, V. V., Orlyk, T. V., Kreslov, Ye. O. 2012, «Modern view on the problem of osteoporosis in men in Ukraine», Bol'. Sustavy. Pozvonochnyk, no. 2 (06), Electronic resource, access mode: http://www.mif-ua.com/archive/article/34335 (in Ukrainian).

43. Sheludko, O. L., Kumeda, I. V. 2011, «Physical therapy and medical rehabilitation of patients with vibration disease», Ukr. J.Occup Health, no. 3, pp. 63–72 (in Ukrainian).

44. Babanov, S. A., Vorobyev, E. V. 2010, «Vibration disease and rehabilitation perspectives». Fizioterapevt, v. 7, pp. 24–33 (in Russian).

Надійшла: 4 травня 2017 р.

Контактна особа: Басанець А. В., доктор медичних наук, професор, відділ профпатології, ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», буд. 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033. Тел.: + 38 044 284 34 37.