

М.І. Спужак,
Г.А. Олійник,
Т.Г. Григор'єва,
З.Л. Гаврікова

Харківська медична академія
післядипломної освіти,

Харківська міська клінічна
лікарня швидкої і невідкладної
медичної допомоги

Морфометричні і рентгеноостеоденситометричні показники стану коротких трубчастих кісток хворих із локальною холодовою травмою

Morphometric and x-ray densitometric indices
of the state of short tubular bones in patients
with local cold injury

Цель работы: Исследовать морфометрические и рентгеноостеоденситометрические показатели состояния коротких трубчатых костей и прилегающих к ним тканей у больных с локальной холодовой травмой (отморожениями) в разные периоды течения холодового повреждения.

Материалы и методы: Морфометрические и денситометрические показатели состояния костной ткани коротких трубчатых костей и прилегающих к ним тканей изучали у 79 больных: 73 мужчин и 6 женщин, в возрасте 19–73 лет, госпитализированных в ожоговое отделение Харьковской городской клинической больницы скорой и неотложной медицинской помощи. Исследования проводили в дореактивном периоде течения локальной холодовой травмы и в динамике заболевания — в ранний реактивный и реактивный периоды. Среди обследованных было 40 больных с повреждениями верхних и 39 — нижних конечностей. Контрольную группу составляли 15 практически здоровых людей: 12 мужчин и 3 женщины. Пациентам исследовали и измеряли средние значения показателей интенсивности тени (ИТ) (яркости) костной ткани в самых узких отделах фаланг пальцев кистей и стоп.

Результаты: Рентгеноостеоденситометрические изменения костной ткани коротких трубчатых костей в виде снижения ИТ обнаружены у 61 (77,2 %) пострадавшего с локальной холодовой травмой (отморожениями), госпитализированного в дореактивном периоде течения заболевания. Динамическое наблюдение в раннем реактивном и реактивном периоде обнаружило нормализацию показателей ИТ у 46 (75,4 %) пострадавших с неосложненным течением, что свидетельствовало о восстановлении кровоснабжения пораженных сегментов на фоне проведенной консервативной терапии. Сохранение низких показателей ИТ и особенно их уменьшение свидетельствовало о формировании глубоких отморожений, что потребовало пересмотра тактики лечения и внедрения методов активных хирургических вмешательств — некротомий, некрофасциотомий.

Выводы: Локальные холодовые повреждения (отморожения) — динамический процесс. Своевременное и адекватное консервативное и хирургическое лечение способствует обратимости локальных осложнений и предупреждает формирование глубоких отморожений. Определение морфометрических и рентгеноостеоденситометрических показателей состояния коротких трубчатых костей в разные периоды течения локальной холодовой травмы дает возможность своевременно внедрять методы активного хирургического лечения.

Ключевые слова: морфометрия, рентгеноостеоденситометрия, отморожение, активная хирургическая тактика.

Мета роботи: Дослідити морфометричні і рентгеноостеоденситометричні показники стану коротких трубчастих кісток і прилеглих до них тканин у хворих з локальною холодовою травмою (відмороженнями) в різні періоди перебігу холодового ушкодження.

Матеріали і методи: Морфометричні і денситометричні показники стану кісткової тканини коротких трубчастих кісток і прилеглих до них тканин вивчали у 79 хворих: 73 чоловіків і 6 жінок віком 19–73 роки, госпіталізованих у опікове відділення Харківської міської клінічної лікарні швидкої і невідкладної медичної допомоги. Дослідження проводили в дореактивному періоді перебігу локальної холодової травми і динаміці захворювання — в ранній реактивний і реактивний періоди. Серед обстежених

Objective: To investigate morphometric and x-ray densitometric parameters of the state of short tubular bones and the adjacent tissues in patients with local cold injury (frostbite) within different periods of cold injury.

Material and Methods: Morphometric and densitometric indices of the state of the bone tissue of short tubular bones and the adjacent tissue were investigated in 79 patients (73 men and 6 women aged 19–73 hospitalized to burn department of Kharkiv City Clinical Hospital for Urgent and Emergency Medical Aid. The investigation was performed within the pre-reactive period of the course of local cold injury and during the disease (within the early reactive and reactive periods). The group of the patients included 40 subjects with involved upper extremities and 39 – with lower extremities. The controls were 15 healthy subjects: 12 men and 3 women. The patients were measured mean parameters of the shadow intensity (SI) (brightness) of the bone tissue in the narrowest portions of the phalanges of the fingers and toes.

Results: X-ray densitometric changes of the bone tissue of short tubular bones (reduction of the shadow intensity (brightness) were revealed in 61 (77.2%) patients with local cold injury (frostbite) hospitalized within the pre-reactive period of the disease. Dynamic observation within the early reactive and reactive periods revealed SI normalization in 46 (75.4%) patients with an uncomplicated disease course, which suggested restoration of the blood supply in the involved segments following the administered conservative therapy. Preservation of low indices of SI and especially its reduction suggested formation of deep frostbites, which required changes in the tactics of treatment and active surgical interventions (necrotomy, necrofasiotomy).

Conclusion: Local cold injury (frostbite) is a dynamic process. Timely and adequate conservative and surgical treatment facilitates reversibility of local complications and prevents formation of deep frostbites. Determining morphometric and x-ray densitometric parameters of the state of short tubular bones within various periods of the disease course allows timely administration of active surgical treatment.

Key words: morphometry, x-ray densitometry, frostbite, active surgical tactics.

було 40 хворих з ураженнями верхніх і 39 — нижніх кінцівок. Контрольну групу становили 15 практично здорових осіб: 12 чоловіків і 3 жінки. Пацієнтам досліджували та проводили вимірювання середніх значень показників інтенсивності тіні (ІТ) (яскравості) кісткової тканини в найвужчих відділах фаланг пальців кистей і ступень.

Результати: Рентгеноостеоденситометричні зміни кісткової тканини коротких трубчастих кісток у вигляді зниження інтенсивності тіні (яскравості) виявлено у 61 (77,2 %) постраждалого з локальною холодовою травмою (відмороженнями), госпіталізованого в дореактивному періоді перебігу захворювання. Динамічне спостереження в ранньому реактивному і реактивному періоді виявило нормалізацію показників ІТ у 46 (75,4 %) постраждалих з неускладненим перебігом, що свідчило про відновлення кровопостачання уражених сегментів на фоні проведеної консервативної терапії. Збереження низьких показників ІТ і особливо її зменшення свідчило про формування глибоких відморожень, що потребувало перегляду тактики лікування і впровадження методів активних хірургічних втручань — некротомій, некрофасціотомій.

Висновки: Локальні холодові ураження (відмороження) — динамічний процес. Своєчасне і адекватне консервативне і хірургічне лікування сприяє оборотності локальних ускладнень і запобігає формуванню глибоких відморожень. Визначення морфометричних і рентгеноостеоденситометричних показників стану коротких трубчастих кісток у різні періоди перебігу локальної холодової травми дає можливість вчасно впроваджувати методи активного хірургічного лікування.

Ключові слова: морфометрія, рентгеноостеоденситометрія, відмороження, активна хірургічна тактика.

Діагностика глибини ураження коротких трубчастих кісток при відмороженнях у дореактивному і ранньому реактивному періоді має суттєве значення для визначення стратегії і тактики лікування потерпілих, прогнозу перебігу та наслідків уражень. Запропоновано велику кількість клінічно-морфологічних, лабораторних та інструментальних методів діагностики глибини ураження при локальній холодовій травмі, але жодний з них не відповідає достатньою мірою діагностичним завданням, і отримані дані не можуть бути основою для вирішення питань лікувальної тактики [1–5].

З огляду на дані літератури щодо змін кісткової тканини при локальній холодовій травмі в дореактивному періоді перебігу захворювання [6] і отримані в проведеному експерименті патогістологічні зміни кісток і параосальних тканин при локальному холодовому ураженні в дореактивному та ранньому реактивному періодах перебігу холодового ушкодження, можна констатувати, що зовнішня дія холоду, залежно від температурних параметрів і тривалості впливу, призводить до порушення структури окістя (періосту) та ендосту і таким чином спричиняє порушення кровопостачання і збіднення живлення кісток.

Своєчасна діагностика структурно-функціонального стану кісткової і параосальних тканин у дореактивному та ранньому реактивному періодах перебігу кріоураження є передумовою впровадження адекватних методів активної хірургічної тактики, що дозволять проводити ефективні заходи для профілактики формування глибоких відморожень та некрозоутворювання м'яких тканин і трубчастих кісток [7, 8]. Одним з перспективних методів, оптимальних, з погляду спів-

відношення якості/ціна діагностики, є комп'ютеризована рентгеноостеоденситометрія — метод оцінки структурно-функціональних змін кісткової і прилеглих тканин, що базується на комплексному застосуванні стандартної рентгенографії периферичних кісток, які зазнали холодового ураження, і комп'ютерної денситометрії рентгенограм з використанням програмного комплексу X-Rays-4. У програмі передбачається використання методу рентгеноостеоденситометрії [9–11]. Денситометрія (лат. densitas — густина, щільність + грецьк. metris — вимірювання) — це вимірювання оптичної густини (непрозорості) фотопластини або фотоплівки, паперу чи іншого матеріалу, на якому зафіксовані структури досліджуваної тканини, органа (рентгенограма), розподіл ізотопу (радіоавтографа) або процесу, що вивчається (хроматографічне або електрофоретичне розподілення субстрату). Вивчали інтенсивність тіні (ІТ) (яскравість) кісткової тканини у градаціях відтінків сірого кольору від 0 до 255 в.о. (відносних одиниць) [11]. Величина цього показника дає можливість характеризувати стан кровопостачання уражених ділянок коротких трубчастих кісток кінцівок.

Метою роботи було дослідити морфо- і рентгеноостеоденситометричні показники стану коротких трубчастих кісток і прилеглих до них тканин у хворих з локальною холодовою травмою (відмороженнями) в різні періоди перебігу холодового ушкодження.

Методика дослідження

Морфо- і рентгеноостеоденситометричні показники стану кісткової тканини коротких трубчастих кісток і прилеглих до них тканин вивчали в 79 хворих — 73 чо-

ловиків і 6 жінок віком 19–73 роки, госпіталізованих у опікове відділення Харківської міської клінічної лікарні швидкої і невідкладної медичної допомоги. Дослідження проводили в дореактивному періоді перебігу локальної холодової травми і в динаміці захворювання — в ранній реактивний і реактивний періоди. Серед обстежених було 40 хворих з ураженнями верхніх і 39 — нижніх кінцівок. Контрольну групу становили 15 практично здорових осіб: 12 чоловіків і 3 жінки віком 21–65 років. У них досліджували та вимірювали середні значення показників ІТ кісткової тканини в найвужчих відділах фаланг пальців кистей і ступень.

Загальний вигляд холодового ураження верхніх кінцівок представлено на рис. 1.



Рис. 1. Локальна холодова травма верхніх кінцівок

Fig.1. Local cold injury of the upper extremities

Розподіл хворих залежно від локалізації осередку холодового впливу і кількості уражених фрагментів кінцівок наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл хворих залежно від локалізації осередку холодового ураження і кількості уражених фрагментів кінцівок

Distribution of the patients depending on the location of the focus of cold injury and amount of involved fragments of the extremity

Локалізація, кінцівка	Кількість	
	уражених фрагментів кінцівок	хворих
Верхня	Одна кисть	11 (13,9 %)
	Дві кисти	29 (36,7 %)
Нижня	Одна ступня	9 (11,3 %)
	Дві ступні	30(37,9 %)

З табл. 1 видно, що у значній кількості пацієнтів (74,6 %) були уражені два фрагменти кінцівок, що свідчило про значну площу та об'єми ушкоджень, які обтяжували перебіг захворювання та могли бути патогенічною ланкою розвитку холодової хвороби. При рентгенологічному обстеженні хворих з ураженням однієї кінцівки порівняльний контроль здійснювали з ділянками іншої, яка не постраждала, що зменшувало рентгенонавантаження на пацієнта. Загальний вигляд рентгеноостеоденситограми хворого наведено на рис. 2.

Особам контрольної групи обстежували стан коротких трубчастих кісток верхніх і нижніх кінцівок. Загальний вигляд рентгеноостеоденситограм осіб контрольної

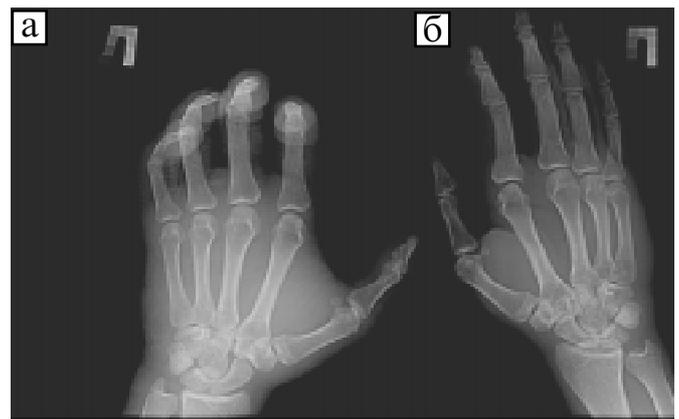


Рис. 2. Рентгеноостеоденситометрія: а — уражена, б — здорова кисті

Fig.2. X-ray densitometry: a — involved bone, б — healthy bone

групи з використанням клин-еталону представлено на рис. 3.

Зважаючи на вікові особливості обміну кальцію в організмі людини [12], контрольну і групу постраждалих додатково поділили ще на дві підгрупи: I-A — контрольну — 7 осіб віком 21–40 років; I-B — 8 здорових осіб віком 41–65 років; II-A підгрупу — 40 постраждалих віком 19–40 років, II-B — 39 хворих віком 41–73 роки.

Показники ІТ коротких трубчастих кісток пальців кистей у I-A контрольній підгрупі становили $108 \pm 0,08$, пальців ступень $106 \pm 0,06$ в.о.; у I-B підгрупі — $101 \pm 0,012$, та $98,6 \pm 0,14$ в.о. відповідно.

Результати та їх обговорення

Зниження ІТ кісткової тканини, порівняно з показниками контрольної групи, виявлено в 61 постраждалого (77,2%) з ураженнями кистей і ступень, госпіталізованого у дореактивному періоді локального холодового ураження. З них у 27 хворих II-A та 34 постраждалих II-B підгрупи середні показники ІТ склали $94,60 \pm 0,13$ в.о. У 18 хворих (22,8%) ІТ була в межах норми (II-A підгрупа — 13 осіб, II-B підгрупа — 5 осіб), що свідчило про поверхневе холодове ураження. При спостереженні в динаміці через 1 добу (ранній реактивний період) після проведеного консервативного лікування у 46 (75,4%) хворих обох підгруп відбувалася нормалізація ІТ, що свідчило про відновлення кровопостачання уражених сегментів кінцівок (неускладнений перебіг). У 15 (24,5%) постраждалих ІТ зменшилася на 15% (II-A підгрупа — 2 та II-B підгрупа — 13 осіб), що свідчило про збереження порушень кровопостачання на фоні зростаючого набряку м'яких тканин (ускладнений перебіг). Середні показники ІТ для II-A підгрупи становили $80,40 \pm 0,32$, для II-B підгрупи — $76,20 \pm 0,24$ в.о. Отримані результати спонукали до проведення корекції медика-

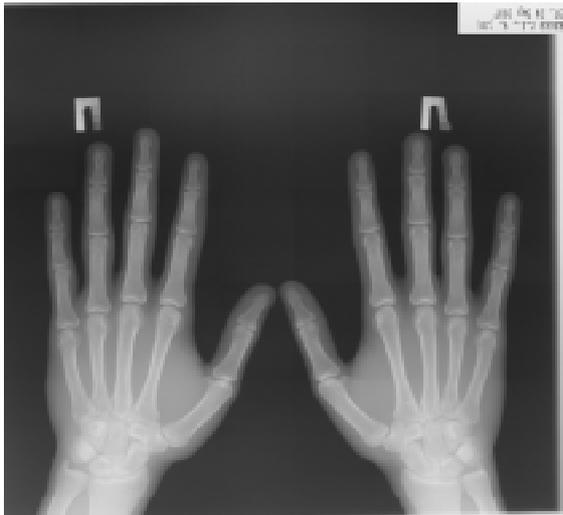


Рис. 3. Рентгеноостеоденситометрія кінцівок осіб контрольної групи з використанням клин-еталону
 Fig.3. X-ray densitometry of the extremities of the controls using wedge gauge

ментозної терапії та стали показанням для виконання хірургічного втручання — некрофасціотомій (рис. 4).



Рис. 4. Некрофасціотомія на пальцях кисті
 Fig. 4. Necrofasciotomy on the fingers

У 12 хворих (80%) II-А та II-Б підгруп спостерігалось підвищення ІТ коротких трубчастих кісток уражених кінцівок на 18 і 16% відповідно. Ці пацієнти одужали, і на 10-ту добу були виписані зі стаціонару. У 2 (13,5%) хворих після проведених некрофасціотомій ІТ коротких трубчастих кісток дещо зросла, але залишалася низькою порівняно з такою в осіб контрольної групи. У них сформувалися ділянки відморожень II–III ступеня, спонтанна епітелізація яких настала на 14–16-ту добу. Ускладнень при виконанні некрофасціотомій

не було.

У хворого Д., 32 роки, госпіталізованого в опікове відділення з діагнозом відмороження кистей у дореактивному періоді, сформувалися відмороження нігтьових фаланг пальців кисті III–IV ступеня. При рентгеноостеоденситометричному дослідженні стану малих трубчастих кісток (серединні фаланги) ІТ становила 97 в.о. (норма $108 \pm 0,08$ в.о.). Хворому проведено стандартну консервативну терапію. Динамічне спостереження через 1 добу (ранній реактивний період) виявило зменшення ІТ до 90 в.о. Було виконано некрофасціотомію на бокових поверхнях пальців (традиційна методика) і продовжено судинну терапію. Рентгеноостеоденситометричне об-

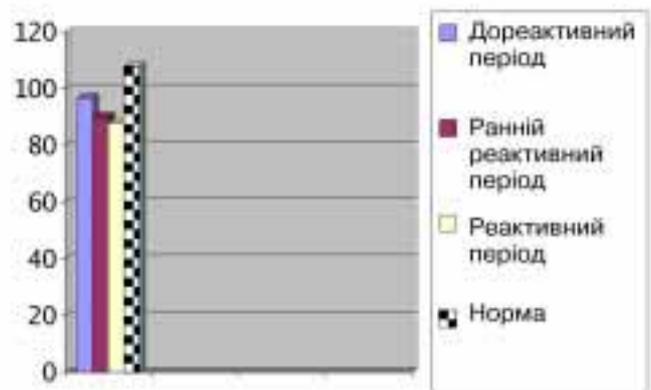


Рис. 5. Динаміка показників ІТ коротких трубчастих кісток кисті у хворого Д.

Fig. 5. Patient D.: SI changes in the short tubular bones of the hand

стеження на 3-тю добу (реактивний період) свідчило про збереження низьких показників ІТ — 88 в.о. з тенденцією до подальшого зниження. У хворого сформувалися відморожені дистальних фаланг пальців III–IV ступеня. Проведено оперативне втручання з мінімальною втратою нігтьових фаланг.

Динаміку показників ІТ коротких трубчастих кісток кисті у цього хворого наведено на рис. 5.

Висновки

1. При локальній холодовій травмі доцільним є застосування рентгенологічного дослідження стану малих трубчастих кісток.

2. Метод рентгеноостеоденситометрії з урахуванням інтенсивності тіні (яскравості) кісткової тканини при діагностиці є неінвазивним, доступним, дозволяє в ранні терміни перебігу локальної холодової травми виявляти порушення кровопостачання уражених ділянок коротких трубчастих кісток кінцівок, а отже визначати показання для впровадження методів активної хірургічної тактики (некротомій, некрофасціотомій).

3. Постраждалі старшої вікової групи при локальній холодовій травмі потребують особ-

ливої уваги до проведення консервативного і ще більше — до хірургічного лікування.

Література

1. Брегадзе А.А. Ранняя диагностика и комплексное лечение отморожений нижних конечностей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Якутск, 2006. — 16 с.
2. Завадовская В.Д. // Хирургия. — 1981. — № 5. — С. 69–71.
3. Козинец Г.П. // Здоровье Украины. — 2005. — № 126. — С. 1–4.
4. Очирова О.Б., Доржиев Ю.Д. // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. — 2008. — № 3. — С. 123–124.
5. Сатыбалдыев В.М. // Вест. хирург. — 2003. — № 1. — С. 46–48.
6. Киреев А.А. Регенерация костной ткани при холодовой травме в условиях лечения изотиорбалином: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Якутск, 2006. — 24 с.
7. Декопресивні операції у обпечених / Е.Я. Фісталь, О.І. Міліношвілі, В.П. Шано [та ін.]: Метод. рекомендації. — Донецьк, 2003. — 20 с.
8. Фасциотомия и остеоперфорация в лечении острой холодовой травмы конечностей высоких степеней / Король Л.Н., Старков Ю.Л., Соколович В.Г. // Холодовая травма: третья науч. конф.: Тез. докл. — СПб, 2002. — С. 43–44.
9. Авер'янова Л.О., Шармазанов С.А. // Радиотехніка: Всеукр. міжвід. наук.-техн. збірн. — 2001. — Вип. 120. — С. 206–209.
10. Гаркуша М.А., Поворознюк В.В., Истомин А.Г. // Укр. мед. альманах. — 2005. — Т. 8. — № 2. — С. 39–40.
11. Тимошенко О.П., Карпинский М.Ю., Верецун А.Г. // Медицина и... — 2001. — № 1(7). — С. 62–64.
12. Олійник І.О. Комплексне лікування хворих на артропатичний псоріаз з урахуванням ступеня тяжкості, особливостей перебігу захворювання: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Харків, 2009. — 296 с.

Надходження до редакції 07.10.2010.

Прийнято 09.11.2010.

Адреса для листування:

Олійник Григорій Анатолійович,
Харківська медична академія післядипломної освіти,
вул. Корчагінців, 58, Харків, 61176, Україна