

УДК 616.71-007.234-008-085.825  
 DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2533306>

*А. М. Игнатъев, Н. И. Турчин, Т. Л. Прутиян, Е. А. Добровольская, М. С. Майстренко*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

Одесский национальный медицинский университет

**Summary.** Ignatiev A. M., Turchin N. I., Prutiyan T. L., Dobrovolskaya E. A., Maistrenko M. S. **USE OF HARDWARE COMPLEX FOR CORRECTION OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM.** – *Odessa National Medical University, Ukraine; e-mail: profpat@ukr.net.* 120 patients with osteoporosis and osteopenia of varying severity were observed (mean age -  $56.7 \pm 2.3$  years). The assessment of the state of the bone tissue was performed using ultrasound densitometry, and the functional state of the musculoskeletal system using the Insight TM vertebrology biosignal recording and processing complex. According to the methods of treatment, the patients were divided into three clinical groups: I clinical group - included the use of multifunctional hardware "Huber" in combination with standard osteotropic therapy; II clinical group - used kinesitherapy and standard osteotropic therapy; III control clinical group - standard osteotropic therapy was used. It has been established that the combined use of the "Huber" device in combination with osteotropic therapy contributes to a statistically significant increase in BMD ( $p < 0.05$ ) and an improvement in the functional state of the musculoskeletal system. The complex of the proposed therapeutic exercises on the multifunctional hardware complex "Huber" provides an individual approach to each patient depending on the initial state of the BMD, the presence or absence of fractures in history.

**Key words:** osteoporosis, osteopenia, neurospinal index, multifunctional hardware complex "Huber".

**Реферат.** Игнатъев А. М., Турчин Н. И., Прутиян Т. Л., Добровольская Е. А., Майстренко М. С. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.** Под наблюдением находилось 120 пациентов с остеопорозом и остеопенией разной степени выраженности (средний возраст -  $56,7 \pm 2,3$  года). Оценку состояния костной ткани проводили с помощью ультразвуковой денситометрии, функционального состояния костно-мышечной системы с помощью комплекса «Insight TM». По методам лечения пациенты были разделены на три клинические группы: I клиническая группа – включала использование аппарата «Huber» и комплекс стандартной остеотропной терапии; II клиническая группа – использовали кинезотерапию и стандартную остеотропную терапию; III группа сравнения – использовали стандартную остеотропную терапию. Установлено, что применение аппарата «Huber» в сочетании с остеотропной терапией способствует повышению МПКТ ( $p < 0,05$ ) и улучшению функционального состояния костно-мышечной системы. Комплекс предложенных лечебных упражнений обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту в зависимости от исходного состояния МПКТ, наличия или отсутствия переломов в анамнезе.

**Ключевые слова:** остеопороз, остеопения, нейроспинальный индекс, многофункциональный аппаратный комплекс «Huber».

**Реферат.** Ігнат'єв О. М., Турчин Н. І., Прутіян Т. Л., Добровольська Е. О., Майстренко М. С. **ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗМІН КІСТКОВО-М'ЯЗОВОЇ СИСТЕМИ.** Під наглядом перебувало 120 пацієнтів із остеопорозом і остеопенією різного ступеня вираженості (середній вік -  $56,7 \pm 2,3$  року). Оцінку стану кісткової тканини проводили за допомогою ультразвукової денситометрії, функціональний стан кістково-м'язової системи за допомогою комплексу «Insight TM». По методам лікування пацієнти були розділені на три клінічні групи: I клінічна група - включала використання апарату «Huber» і комплекс стандартної остеотропної терапії; II клінічна група - використовували кінезотерапію і стандартну остеотропну терапію; III група порівняння - використовували стандартну остеотропну терапію. Встановлено, що застосування апарату «Huber» у поєднанні з остеотропної терапією сприяє значимому приросту МЩКТ ( $p < 0,05$ ) і покращенню функціонального стану кістково-м'язової системи. Комплекс запропонованих лікувальних вправ забезпечує індивідуальний підхід до кожного пацієнта в залежності від початкового стану МЩКТ, наявності або відсутності переломів в анамнезі.

**Ключові слова:** остеопороз, остеопенія, нейроспінальний індекс, багатофункціональний апаратний комплекс «Huber».

**Актуальність.** Низкоенергетические переломы у лиц старшей возрастной группы являются главной причиной потери трудоспособности и ранней инвалидности [6]. Социально-экономический ущерб, который несут остеопороз (ОП) и его осложнения, сложно оценить. Так, в США стоимость ОП переломов оценивают в 10-13 млрд. долларов ежегодно, в Англии - около 742 млн. фунтов [12].

Кость представляет собой динамическую систему, которая способна реагировать на различные механические стимулы в том числе и физические упражнения. Роль гиподинамии и гипокинезии в развитии ОП подтверждена многочисленными зарубежными и отечественными клиническими исследованиями [1, 11]. По нашим данным мышечная масса тела является фактором препятствующим развитию ОП [6]. Мышечная слабость, нарушение координации движений, возникающие на фоне пониженной физической активности, являются факторами, увеличивающими риск падений и развитие переломов [7, 8].

Согласно современным представлениям, физическая активность оказывает определяющее значение на состояние костной ткани (КТ). Так, в 2015 году группой исследователей было идентифицировано молекулу иризин. Иризин образуется скелетными мышцами во время выполнения физических упражнений и напрямую влияет на костные структуры, улучшая их качественные и количественные характеристики [9, 10].

Остается дискуссионным вопрос влияния отдельных видов физических упражнений на параметры КТ. Физические упражнения, рекомендуемые большинством современных схем лечебной физкультуры для коррекции структурно-функциональных изменений костно-мышечной системы (СФИ КМС) [1, 2, 5], направлены непосредственно на тренировку и укрепление параспинальной мускулатуры без тренировки моторной памяти. Поддержание позы и равновесия зависит от функционирования сложной динамической системы, которая состоит из сенсорной, двигательной и костно-мышечной систем. Системы очень пластичны. При дисфункции одной нагрузка перераспределяется на функционирующие. В случае недостаточной компенсации возникает нарушение равновесия и возрастает вероятность падений. Поэтому, правильность выполнения физических упражнений, с одной стороны, определяется слаженностью взаимодействия компонентов КМС между собой, а с другой - увеличивает лечебный эффект за счет тренировки и адаптации других систем [7].

Важным фактором, предопределяющим уровень координационных способностей, является эффективная внутримышечная и межмышечная координация. Уровень координационных способностей во многом зависит от моторной памяти - свойства центральной нервной системы воспринимать и воспроизводить их в случае необходимости. Обеспечение моторной памяти возможно путем мультисенсорного воздействия на проприорецепцию и экстерорецепцию пациента во время изотонически-изометрического усилия в различных вариантах выполнения физического упражнения [3, 8].

Поэтому, для совершенствования работы сложной динамической системы и улучшения координационных способностей необходим поиск объективных методов оценки и контроля точности выполнения физических упражнений с учетом времени, пространства и прилагаемых усилий. Для осуществления данного задания особый интерес представляет использование многофункционального аппаратного комплекса «Huber» в профилактике и лечении СФИ КМС.

**Цель.** Повысить эффективность терапии ОП и Оп путем использования дозированных физических упражнений в сочетании со стандартной остеотропной терапией.

**Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находились 120 пациентов (32 мужчины и 88 женщин) с различной степенью выраженности ОП и остеопении (Оп), в возрасте от 48 до 62 лет (средний возраст -  $56,7 \pm 2,3$  года).

Алгоритм клинического обследования (до и после лечения) включал: сбор жалоб, анамнеза жизни, болезни, осмотр. Исследование МПКТ проводилось с помощью ультразвуковой денситометрии на аппарате AOS-100NW, Aloka (Япония). Оценка степени снижения МПКТ проводили по Т-критерию: значения МПКТ до «-1 SD» соответствуют нормальными показателям; снижение МПКТ от «-1 SD» до «-2,5 SD» свидетельствует о наличии остеопении; снижение МПКТ более чем на «-2,5 SD» свидетельствует об остеопорозе [WHO Study Group Assessment, 1994].

Для оценки функционального состояния КМС использовали комплекс для регистрации и обработки биосигналов в вертебрологии «Insight TM». Определяли индекс нейростинальной функции (NSF) и его составные компоненты: болевую чувствительность (Algomerty); гибкость позвоночника (ROM, инклинометрия); поверхностную электромиографию (EMG); термографию мышц позвоночника (Therma); вариабельности сердечного ритма (PWP). Оценка параметров проводили в соответствии с бальной шкалой «Insight TM», где значение от 0 до 50 баллов оценивали как очень проблематичное функциональное состояние КМС, от 60 до 69 баллов – проблематичное, от 70 до 79 баллов – умеренное, от 80 до 89 баллов – хорошее, от 90 до 100 баллов – отличное.

Оценку координации проводили с учетом времени удержания равновесия на подвижной вражующейся опорной платформе аппарата «Huber». Измеряли в секундах (сек) от момента начала вращения платформы до появления первых признаков некоординированных движений.

Пациенты разделены на 3 клинические группы, в зависимости от методики лечения:

I клиническая группа (n=40, мужчин – 7, женщин – 33) – включала использование многофункционального аппарата «Huber» в комплексе со стандартной остеотропной терапией.

II клиническая группа (n=40, мужчин – 9, женщин – 31) – использовали кинезотерапию и стандартную остеотропную терапию.

III группа сравнения (n=40, мужчин – 8, женщин – 32) – использовали стандартную остеотропную терапию.

Для получения референтных значений времени удержания равновесия было взято 20 практически здоровых лиц.

Динамику параметров клинического течения и оценку эффективности терапии проводили через 6 и 12 мес.

Многофункциональный аппаратный комплекс «Huber» представляет собой моторизованную подвижную платформу, соединенную с вертикальной динамической колонной. В колону встроены многосекторные рукоятки, содержащие сенсоры для измерения прикладываемого усилия, координационное табло для оценки степени синхронизации (координации) двигательной активности мышц правой и левой половины туловища, а также интерактивный дисплей для регулирования двигательной активности различных групп мышц непосредственно во время движения [4].

Аппарат «Huber» позволяет контролировать степень усилия каждой конечности при выполнении движений типа «дави» и «тяни» с учетом угла расположения рук по отношению к оси туловища; задавать усилие для выполнения упражнения; измерять среднее усилие и координировать усилия на весь период активного или активно-пассивного занятия на тренажере.

Каждое занятие проводилось индивидуально, в несколько следующих друг за другом этапов, с учетом исходного состояния МПКТ, наличия или отсутствия переломов в анамнезе (табл. 1-2).

Таблица 1

Этапы занятия на многофункциональном аппаратном комплексе «Huber»

Этапы	Описание этапа
Подготовительный	Представляет собой поддержание равновесия с открытыми и закрытыми глазами на подвижной вращающейся опорной платформе.
Основной	Вначале на неподвижной опорной платформе, в определенной позиции, верхними конечностями производят «давление» и «тягу» на силоизмерительные элементы устройства, приложив при этом максимальную силу. Позиции: А - нижние конечности параллельно, руки параллельно; В - верхние конечности параллельно, левая нога впереди правой; С - ноги параллельно, левая рука выше, правая ниже уровня плеч; D - левая нижняя конечность впереди правой, левая рука ниже, правая выше уровня плеч. Тестирующие усилия фиксируются на аппарате. Затем воспроизводятся те же задания, в тех же позициях, но уже на подвижной вращающейся опорной платформе (при скорости и амплитуде вращения платформы 35-40% от максимальных показателей).
Заключительный	Восстановление после физической нагрузки. Пациент с открытыми глазами находится на подвижной вращающейся опорной платформе, но без выполнения упражнений «давления» и «тяги».

Таблица 2

Длительность каждого этапа занятия в зависимости от исходного состояния МЦКТ и наличия или отсутствия перелома в анамнезе

Этапы	Время выполнения упражнений, мин			
	Остеопения		Остеопороз	
	Нет перелома	Есть перелом	Нет перелома	Есть перелом
Подготовительный	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Основной	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
Заключительный	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Кинезотерапия проводилась на основании разработанных методик применения пассивных и активно-силовых упражнений представленных в методических рекомендациях [6].

**Результаты и обсуждения**

Пациенты всех групп (100%) предъявляли жалобы на наличие болей в спине разной степени выраженности, которые усиливались в положении сидя и во время изменения положения тела из горизонтального в вертикальное. Дополнительно, у 67 (55,8%) пациентов были отмечены боли в костях таза и нижних конечностях. Жалобы на наличие слабости, повышенную утомляемость и снижение трудоспособности имели 98 (81,6%) человек. Анализ факторов риска ОП показал наличие низкоэнергетических переломов в анамнезе у 39 (32,5%) пациентов. Из них, один перелом в анамнезе был у 23 (27,6%) лиц, а два и больше переломов имели 19 (15,8%) пациентов.

До лечения исследуемые группы были сопоставимы по данным УЗД ( $p > 0,05$ ). Показатель Т-критерия у 27 больных I группы составил  $-3,52 \pm 0,54$  SD, что соответствовало

ОП, у 13 пациентов Т-критерий был  $-2,3 \pm 0,15$  SD, что соответствовало Оп. Во II группе у 25 пациентов с ОП Т-критерий составил  $-3,48 \pm 0,42$  SD, у 15 – Т-критерий соответствовал Оп  $-2,19 \pm 0,28$  SD. В III группе 25 пациентов имели ОП (Т-критерий  $-3,42 \pm 0,52$  SD) и 15 Оп (Т-критерий  $-2,25 \pm 0,32$  SD).

Через 6 мес. лечения показатель Т-критерия у пациентов I группы соответствовал отметке ОП у 12 лиц и составил  $-2,54 \pm 0,12$  SD, Оп у 17 пациентов (Т-критерий  $-1,72 \pm 0,14$  SD) и нормальную МПКТ имели 11 человек Т-критерий составил  $-0,81 \pm 0,21$  SD. Во II группе ОП был у 13 лиц Т-критерий  $-2,62 \pm 0,09$  SD, Оп у 17 пациентов Т-критерий  $-2,01 \pm 0,12$  и значение Т-критерия соответствовало норме у 10 пациентов (Т-критерий  $-0,92 \pm 0,2$  SD). В III группе: у 17 лиц сохранялись показатели Т-критерия ( $-2,85 \pm 0,13$  SD) соответствующие ОП, у 15 пациентов была Оп (Т-критерий  $-2,11 \pm 0,22$  SD) и у 8 пациентов была нормальная МПКТ (Т-критерий  $-0,93 \pm 0,17$  SD).

Через 12 мес. МПКТ у пациентов I группы соответствовала показателю ОП у 2 пациентов (Т-критерий  $-2,51$  SD и  $-2,54$  SD), Оп у 7 больных (Т-критерий  $-1,21 \pm 0,13$ ) и у 31 пациента показатель Т-критерия  $-0,51 \pm 0,12$  SD соответствовал нормальным значениям. Во второй группе 4 пациента имели ОП (Т-критерий  $-2,54 \pm 0,07$  SD), Т-критерий соответствовал Оп у 9 пациентов  $-1,54 \pm 0,14$  SD и у 27 лиц Т-критерий  $-0,72 \pm 0,12$  SD соответствовал норме. В III группе показатель Т-критерия  $-2,6 \pm 0,04$  SD, соответствующий ОП, сохранялся у 8 больных, Оп была отмечена у 12 пациентов (Т-критерий  $-1,63 \pm 0,09$  SD) и 20 лиц имели нормальные показатели МПКТ (Т-критерий  $-0,8 \pm 0,04$ ). Увеличение показателя Т-критерия во всех группах исследования на фоне проведенной терапии, свидетельствуют об положительном влиянии остеотропной терапии на состояние МПКТ. Однако, более высокий прирост КТ был отмечен в I и II группах по сравнению с III группой ( $p < 0,05$ ). А также достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение Т-критерия было отмечено в I группе по сравнению со II группой (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателей МПКТ в группах исследования

Группа наблюдения	Остеопороз (более «-2,5 SD»)	Остеопения (от «-1,0 SD» до «-2,5 SD»)	Нормальная МПКТ (до «-1 SD»)	Т-критерий по группе
До лечения				
I группа, (n=40)	$-3,52 \pm 0,54$	$-2,3 \pm 0,15$	-	$-2,89 \pm 0,31$
II группа, (n=40)	$-3,48 \pm 0,42$	$-2,19 \pm 0,28$	-	$-2,73 \pm 0,25$
III группа, (n=40)	$-3,42 \pm 0,52$	$-2,125 \pm 0,32$	-	$-2,71 \pm 0,21$
Через 6 мес.				
I группа, (n=40)	$-2,54 \pm 0,12^*$	$-1,72 \pm 0,14^*$	$-0,81 \pm 0,21^*$	$-1,84 \pm 0,2^* **$
II группа, (n=40)	$-2,62 \pm 0,09^*$	$-2,01 \pm 0,12^*$	$-0,92 \pm 0,2^*$	$-2,04 \pm 0,18^*$
III группа, (n=40)	$-2,85 \pm 0,13$	$-2,11 \pm 0,22$	$-0,93 \pm 0,17$	$-2,24 \pm 0,17$
Через 12 мес.				
I группа, (n=40)	$[-2,51; -2,54]$	$-1,21 \pm 0,13^*$	$-0,51 \pm 0,12^*$	$-1,14 \pm 0,12^* **$
II группа, (n=40)	$-2,54 \pm 0,07^*$	$-1,54 \pm 0,14^*$	$-0,72 \pm 0,12^*$	$-1,39 \pm 0,17^*$
III группа, (n=40)	$-2,6 \pm 0,04$	$-1,63 \pm 0,09$	$-0,8 \pm 0,04$	$-1,53 \pm 0,13$

Примечание: \* - по сравнению с III группой ( $p < 0,05$ );

\*\* - по сравнению со II группой ( $p < 0,05$ );

Показатель альгометрии до лечения достоверно ( $p > 0,05$ ) не отличался в группах исследования: в I группе составил  $62,2 \pm 2,34$  бал., во II группе –  $63,9 \pm 2,31$  бал., в III группе –  $62,3 \pm 2,22$  бал. и соответствовал отметке «проблематично». Через 6 мес. Algometry у пациентов I группы соответствовал показателю  $86,3 \pm 2,7$  бал., что на 30,2% выше исходного ( $p < 0,05$ ), во II группе показатель болевой чувствительности увеличился на 23,4% ( $p < 0,05$ ) и составил  $83,4 \pm 2,1$  бал., в III группе –  $79,3 \pm 1,2$  бал., что на 21,4% выше ( $p < 0,05$ ) по сравнению началом лечения. Через 12 мес. показатель Algometry у пациентов I группе составил  $95,2 \pm 2,0$  бал., во II группе –  $91,2 \pm 1,2$  бал., что соответствовало отметке «отлично», в то время как в III группе показатель оставался в отметке «хорошо» и составил  $81,3 \pm 1,19$  бал. Показатель Algometry у пациентов I группы достоверно ( $p < 0,05$ ) выше, чем во II группе (рис. 1).

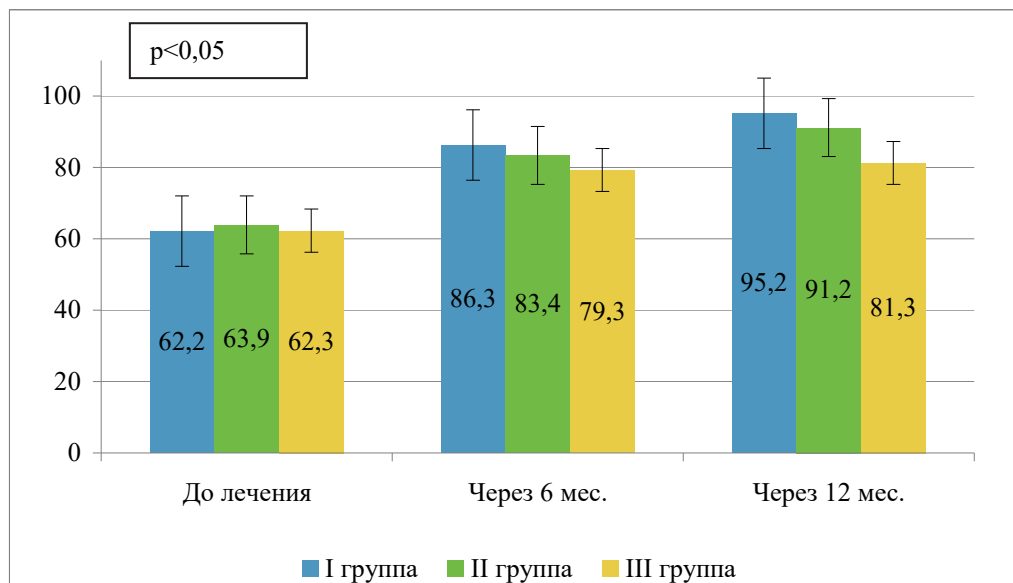


Рис. 1. Динамика показателя Algometry

До лечения показатель инклинометрии (ROM) I группе составил  $73,2 \pm 2,17$  бал., через 6 мес. увеличился до  $79,4 \pm 2,3$  бал., а через 12 мес. – до  $88,3 \pm 2,15$  бал. Во второй группе показатель ROM до лечения был  $74,4 \pm 2,03$  бал., через 6 мес. -  $76,3 \pm 2,15$  бал., через 12 мес. -  $81,3 \pm 1,92$  бал. В III группе показатель гибкости позвоночника составил  $72,3 \pm 2,15$  бал., через 6 мес.  $72,3 \pm 1,9$  бал., а через 12 мес. –  $79,3 \pm 1,83$  бал. Показатели инклинометрии увеличивались во всех группах исследования, однако достоверный прирост показателя отмечен в I и II группах, по сравнению с III группой ( $p < 0,05$ ) и в I группе по сравнению со II ( $p < 0,05$ ). ROM в I и II группах находился в отметке «хорошо», а в III – «усреднено» (рис. 2).

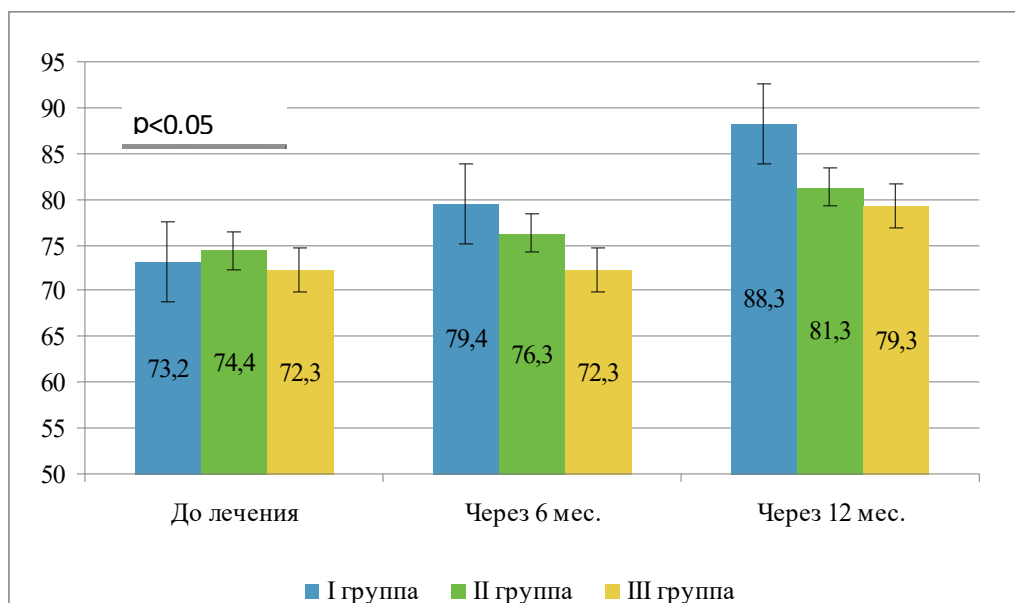


Рис. 2. Динамика показателя ROM

До лечения показатель поверхностной электромиографии достоверно не отличался в группах исследования ( $p > 0,05$ ). В I группе EMG составил  $72,1 \pm 2,12$  бал., через 6 мес. –  $86,3 \pm 3,1$  бал., а через 12 мес. –  $90,3 \pm 2,13$  бал. Во II группе показатель EMG был  $74,3 \pm 2,31$  бал., через 6 мес. –  $83,2 \pm 2,51$  бал., а через 12 мес. –  $87,3$  бал. В III группе значение EMG

составило  $73,2 \pm 2,09$  бал., через 6 мес. –  $78,3 \pm 2,1$  бал., а через 12 мес.  $80,6 \pm 2,23$  бал. Таким образом, значение показателя EMG ( $p > 0,05$ ) в I группе через 12 мес. увеличилось на 20,1% и достигло отметки «отлично», во II группе на 16,2%, а в III группе – 8,8% и находились на отметке «хорошо» (рис. 3).

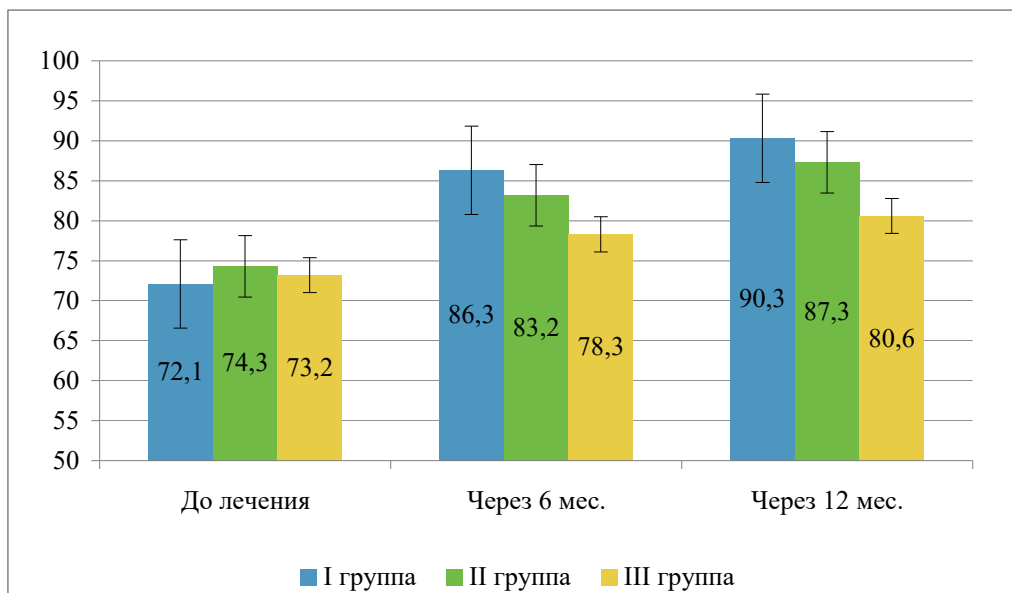


Рис. 3. Динамика показателя EMG

До лечения показатель Thermal в I группе составил  $64,2 \pm 1,92$  бал., через 6 мес. –  $85,2 \pm 2,15$  бал., через 12 мес. –  $92,3 \pm 1,25$  бал. Во II группе показатель Thermal до лечения имел значение  $63,4 \pm 1,82$  бал., через 6 мес. –  $81,3 \pm 2,4$  бал., а через 12 мес. –  $87,4 \pm 1,17$  бал. В III группе до лечения –  $65,1 \pm 1,24$  бал., через 6 мес. –  $79,5 \pm 2,1$  бал., а через 12 мес. –  $84,6 \pm 1,2$  бал. Значение Thermal ( $p > 0,05$ ) за 12 мес. увеличилось во всех группах: в I группе на 30,4%, во II группе – 27,4% и в III группе – 22,9%. Показатель по шкале «Insight TM» в I группе соответствовал отметке «отлично», во II и III группах – «хорошо» (рис. 4).

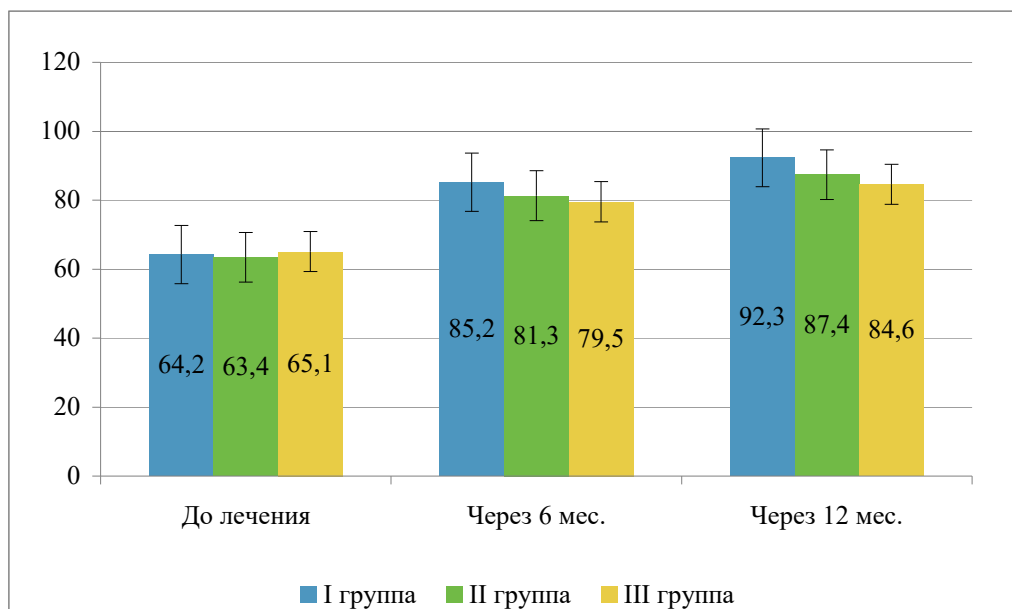


Рис.4. Динамика показателя Thermal

Показатель вариабельности сердечного ритма (PWP) до лечения в I группе составил  $82,3 \pm 3,2$  бал., через 6 мес. –  $94,5 \pm 1,92$  бал., а через 12 мес. –  $99,4 \pm 0,45$  бал. Во II группе показатель PWP до лечения –  $80,4 \pm 2,81$  бал., через 6 мес. –  $93,4 \pm 1,87$  бал., а через 12 мес. –  $96,3 \pm 0,63$  бал. В III группе: до лечения –  $81,3 \pm 3,04$  бал., через 6 мес. –  $82,6 \pm 1,78$  бал., через 12 мес. –  $84,5 \pm 1,7$  бал. Через 12 мес. Показатель PWP ( $p > 0,05$ ) через 12 мес. I и II группах находился на отметке «отлично», а в III группе – «хорошо» (рис. 5).

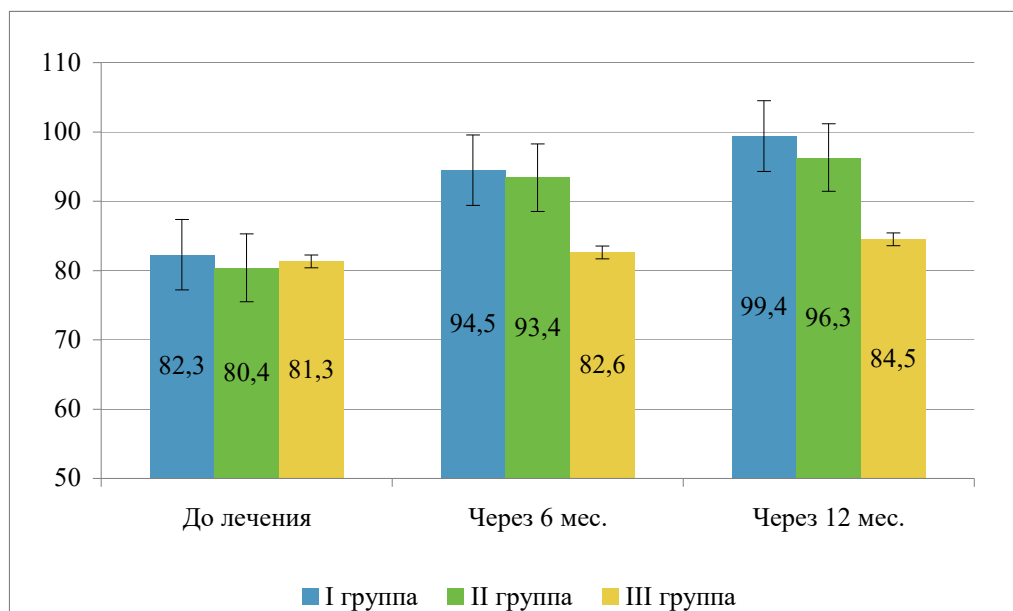


Рис. 5. Динамика показателя PWP

NSF index до лечения во всех группах исследования достоверно не отличался ( $p > 0,05$ ). В I группе составил  $63,4 \pm 2,23\%$ , во II группе –  $64,3 \pm 2,19\%$ , в III группе –  $63,2 \pm 2,24\%$ . Через 6 мес. Показатель NSF index в I группе был  $78,4 \pm 3,4\%$ , во II группе –  $74,2 \pm 2,5\%$ , а в III группе –  $68,3 \pm 1,9\%$ . Через 12 мес.: в I группе –  $94,3 \pm 2,8\%$ , во II группе –  $85,1 \pm 3,2\%$ , в III группе –  $75,9 \pm 2,3\%$ . Значение NSF index ( $p > 0,05$ ) через 12 мес. увеличилось на 32,7% в I группе, на 24,4% во II группе и на 16,7% в III группе. По шкале «Insight» показатель NSF index достиг отметки «отлично» только в I группе, во II группе – «хорошо», а в III группе – «усреднено» (рис. 6).

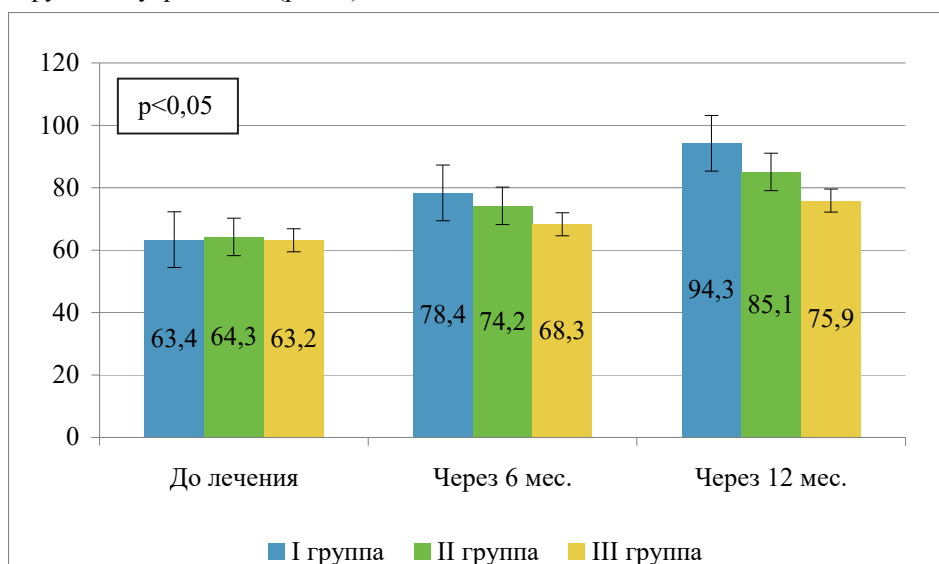


Рис. 6. Динамика показателя NSF index



Оценка координации показала значительное ( $p > 0,05$ ) увеличение времени удержания равновесия у пациентов I группы по сравнению со II и III группами. До лечения общее время удержания равновесия достоверно не отличалось во всех группах ( $p > 0,05$ ): в I группе составило  $5,2 \pm 0,07$  сек., во II группе –  $5,13 \pm 0,04$  сек., в III группе –  $5,27 \pm 0,05$  сек., у здоровых лиц  $32,7 \pm 0,03$  сек. Через 6 мес. отмечалась тенденция к увеличению времени удержания равновесия ( $p > 0,05$ ) в I группе до  $22,4 \pm 0,05$  сек., что 76,8% выше исходного, во II группе до  $9,07 \pm 0,08$  сек, что на 43,2% выше исходного, в III группе до  $6,32 \pm 0,07$  сек., что на 16,6% выше исходного. Через 12 мес. на фоне проведенного лечения, отмечалось достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение времени удержания равновесия у пациентов I группы до  $32,7 \pm 0,09$  сек. и максимально соответствовало группе здоровых лиц –  $33,2 \pm 0,06$  сек. Во II группе время удержания равновесия через 12 мес. составило –  $11,3 \pm 0,07$  сек., в III группе –  $9,7 \pm 0,03$  сек, что достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) по сравнению с I группой. Полученные результаты свидетельствует об эффективном влиянии многофункционального аппаратного комплекса на улучшение координации у лиц с ОП и Оп (рис. 7).

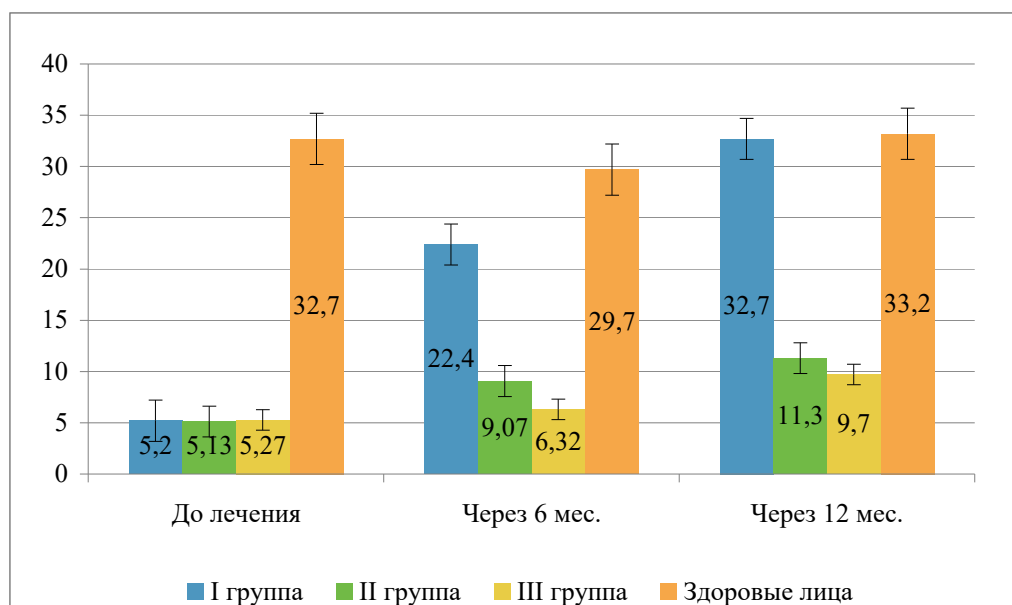


Рис. 7. Динамика времени удержания равновесия, сек

Таким образом, результаты проведенного лечения показали увеличение исследуемых показателей во всех группах наблюдения ( $p < 0,05$ ). Однако, наилучший прирост МПКТ был отмечен в группе пациентов, где для коррекции СФИ КМС применяли многофункциональный аппаратный комплекс ( $p < 0,05$ ). Показатели функционального состояния позвоночника: NSF index, Algometry, ROM, EMG, Thermal, PWP монотонно увеличивались во всех группах исследования, но достоверное повышение данных параметров было в I группе ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об более эффективном улучшении биомеханического и неврологического состояния позвоночника с помощью комплекса упражнений предложенных на аппарате «Huber». Также отмечена положительная динамика данных времени удержания равновесия у пациентов I группы. Полученные результаты времени удержания равновесия, указывают на то, что индивидуальное и дозированное выполнение сложно-координационных заданий на аппаратном комплексе «Huber» способствует улучшению координационных способностей пациента.

### Выводы

Дозированная и адекватная физическая нагрузка выступает эффективным методом профилактики и лечения структурно-функциональных изменений костно-мышечной системы.

Комплекс предложенных лечебных упражнений на многофункциональном аппаратном комплексе «Huber» обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту в зависимости от исходного состояния МПКТ, наличия или отсутствия переломов в анамнезе.

Установлено, что комплексное применение аппарата «Huber» в сочетании с остеотропной терапией способствует значимому ( $p < 0,05$ ) повышению МПКТ и улучшению функционального состояния костно-мышечной системы.

Использование многофункционального аппаратного комплекса позволяет в интегрированном виде оценивать и контролировать точность выполнения физических упражнений с учетом времени, пространства и прилагаемых усилий у пациентов с остеопорозом и остеопенией.

#### **Литература:**

1. Григор'єва Н. В. Лікувальна фізкультура в профілактиці та лікуванні остеопорозу та його ускладнень / Н. В. Григор'єва, О. С. Рибіна, С. В. Юсунова, В. В. Поворознюк // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2011. - 1. – С.108-115.
2. Игнат'єв А. М. Кинезотерапия в комплексном лечении больных с остеопорозом / А. М. Игнат'єв, Н. И. Турчин // Український медичний альманах. — 2012. — Т. 15, № 6. — С. 203—205.
3. Илларионова А. В. Особенности биоэлектрической активности мышц при исследовании точности дозированных усилий у спортсменов // Вестник науки Сибири. - 2014. - № 4. - С. 234-240.
4. Инструкция по использованию многофункционального аппаратного комплекса «Huber» - 2003. – С. 28.
5. Поворознюк В. В., Григор'єва Н. В., Орлик Т. В., Нишкунмай О. И., Дзерович Н. И., Балацкая Н. И. // Остеопороз в практике врача-интерниста. – К., 2014. – 198 с.
6. Сучасні методи діагностики, прогнозування, лікування та профілактики остеопорозу у працівників виробничих підприємств: метод. Рекомендації МОЗ України / О. М. Игнат'єв, Т. О. Єрмоленко, О. М. Полівода, К. А. Ярмула, М. І. Турчин, Г. К. Кирдогло, О. О. Добровольська, Т. Л. Прутіян, А. В. Шанигін. – К., 2016. – 29 с.
7. Филоненко С. П. Двухединная врачебная тактика предупреждения низкоэнергетических переломов у лиц пожилого возраста – лечение остеопороза и профилактика падений / С. П. Филоненко, С. С. Якушин // Архив внутренней медицины. – 2014. - №5(19). – С. 66-70.
8. Шварц Г.Я. Остеопороз, падения и переломы: роль D-эндокринной системы / Г.Я. Шварц // Русский медицинский журнал. – 2008. - № 10 (16). – С.1-10.
9. [Colaiaanni G, Cuscito C. et al. Irisin enhances osteoblast differentiation in vitro / Int J. Endocrinol // 2014;2014:902186. doi: 10.1155/2014/902186.](#)
10. Graziana C., Saverio C. et al. Irisin and musculoskeletal health / Ann. N.Y. Acad. Sci.- 2017. – 1-5. doi: 10.1111/nyas.13345.
11. [Moreira L.D., Oliveira M.L. et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. Arq Bras Endocrinol Metabol. – 2014. - № 58\(5\). – P. 514-22.](#)
12. The Eastern European & Central Asian Regional Audit Epidemiology, costs & Burden of osteoporosis in 2010 // International Osteoporosis Foundation (IOF). – 2011. – P. 61.

#### **Referenses:**

1. Grigorieva N.V. Therapeutic physical education in the prevention and treatment of osteoporosis and its complications / N.V. Grigorieva, O.S. Ribina, SV Yusunova, VV Povoroznyuk // Pain. Joints Vertebral column - 2011 - 1. - p.108-115.
2. Ignatiev A. M. Kinesitherapy in the complex treatment of patients with osteoporosis / A. M. Ignatiev, N. I. Turchin // Ukrainian Medical Almanac. - 2012. - Vol. 15, No. 6. - P. 203–205.
3. Illarionov A.V. Features of the bioelectric activity of the muscles in the study of the accuracy of the metered effort in athletes // Bulletin of Science of Siberia. - 2014. - № 4. - p. 234-240.

4. Instructions for the use of multifunctional hardware complex “Huber” - 2003. - p. 28.
5. Povoroznyuk V.V., Grigorieva N.V., Orlik T.V., Nishkumai O.I., Dzerovich N.I., Balatskaya N.I. // Osteoporosis in the practice of an internist. - K., 2014. - 198c.
6. Modern methods of diagnosis, prognosis, licking, and prophylaxis of osteoporosis in practionists in viral medicine: method. Recommendations of the Ministry of Health of Ukraine / OM Ignatiev, T.O. Yermolenko, OM Polivoda, K.A. Yarmula, M.I. Turchin, G.K. Kirdoglo, O.O. Dobrovolska, T.L. Prutyanyan, A.V. Shanigin. - K., 2016. - 29 p.
7. Filonenko S.P. Dual medical tactics of warning of low-energy fractures in the elderly - osteoporosis treatment and prevention of falls / S.P. Filonenko, S.S. Yakushin // Archive of internal medicine. - 2014. - №5 (19). - p. 66-70.
8. Schwartz G.Ya. Osteoporosis, falls and fractures: the role of the D-endocrine system / G.Ya. Schwartz // Russian Medical Journal. - 2008. - № 10 (16). - C.1-10.
9. [Colaianni G](#), [Cuscito C](#). et al. Irisin enhances osteoblast differentiation in vitro / [Int J. Endocrinol](#) // 2014;2014:902186. doi: 10.1155/2014/902186.
10. Graziana C., Saverio C. et al. Irisin and musculoskeletal health / Ann. N.Y. Acad. Sci.- 2017. – 1-5. doi: 10.1111/nyas.13345.
11. [Moreira L.D.](#), [Oliveira M.L.](#) et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. [Arq Bras Endocrinol Metabol.](#) – 2014. - № 58(5). – P. 514-22.
12. The Eastern European & Central Asian Regional Audit Epidemiology, costs & Burden of osteoporosis in 2010 // International Osteoporosis Foundation (IOF). – 2011. – P. 61.

Робота надійшла в редакцію 07.12.2018 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 616.3-006-089 : 615.28/832.8]-07

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2533344>

*С. И. Киркилевский<sup>1</sup>, А. А. Машуков<sup>2</sup>, Р. Р. Ярема<sup>4</sup>, А. Н. Згура<sup>3</sup>, В. Е. Максимовский<sup>2</sup>,  
А. И. Рыбин<sup>2</sup>, В. А. Линькевич<sup>2</sup>, Д. Н. Осадчий<sup>2</sup>*

## **ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИХ АНАЛИЗАХ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ХАЙПЕК ПО ПОВОДУ ОПУХОЛЕЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

<sup>1</sup>Национальный институт рака;

<sup>2</sup>Одесский национальный медицинский университет;

<sup>3</sup>КУ «Одесский областной онкологический диспансер»;

<sup>4</sup>Львовський онкологічний регіональний лікувально-діагностичний центр"

**Summary.** Kirikilevsky S. I., Mashukov A. O., Yarema R. R., Zgura O. M., Maksimovskiy V. E., Rybin A. I., Linkevich V. A., Osadchy D. M. **CHANGES IN GENERAL CLINICAL ANALYZES AFTER THE HYPEC PROCEDURE FOR TUMORS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT.** – *National Cancer Institute, Odessa National medical University, Odessa Regional Cancer Dispensary*; Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy is a popular method of palliative treatment in patients with malignant abdominal tumors. This review is devoted to trace changes in general clinical tests in patients with carcinomatosis. The patients were operated on at the Clinic of Reconstructive and Plastic Medicine of the Odessa National Medical University. All patients satisfactorily tolerated this procedure. The object of the study was to track those changes with patients that took place in the immediate (prior