

вибору консервативного или оперативного лечения. Как следствие – потеря функции сустава, развитие вторичного остеоартроза и инвалидизации. **Цель исследования.** Усовершенствовать диагностику пигментного виллонодулярного синовита коленного сустава путем применения параллелей инвазивного (артроскопического) и неинвазивного (магнито-резонансной томографии) методов исследования в зависимости от стадии заболевания. **Материалы и методы.** В основу исследования положен анализ лечения 52 больных с патогистологически верифицированным диагнозом “пигментный виллонодулярный синовит (теносиновальная гигантоклеточная опухоль) коленного сустава”, которые лечились в период с 2010 по 2019 год. **Результаты и их обсуждение.** Было установлено, что чувствительность МРТ исследования при диагностике ПВНС КС составляет 91%, со специфичностью 79% и точностью 87%. Выявлена прямая зависимость уровня точности результатов МРТ от клинической стадии течения ПВНС. **Выводы.** Чем более выражены проявления пигментного виллонодулярного синовита (II и III стадии заболевания), тем значительнее изменения в суставе, поэтому чувствительность, точность и специфичность данных МРТ будут выше.

Ключевые слова: пигментный виллонодулярный синовит, теносиновальная гигантоклеточная опухоль, артроскопия, магнитно-резонансная томография, коленный сустав, точность, специфичность, чувствительность.

Для листування: Костогриз Юрій Олегович, молодший науковий співробітник, відділ захворювань суглобів у дорослих, ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, Бульварно-Кудрявська вул., 27, Київ, 01601, Україна. Тел. +38(066)8083643. E-mail: arzt@i.ua. ORCID 0000-0001-7187-298X.

For correspondence: Kostohryz Yurii O., junior researcher, the Department of Joint Diseases in Adults, SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine”, 27 Bulvarno-Kudriavska St., Kyiv, 01601, Ukraine. Tel. +38(066)8083643. E-mail: arzt@i.ua. ORCID: 0000-0001-7187-298X.

УДК: [616.728.2/3-002.77-06:616.74-009.12]:612.085.4

DOI: 10.37647/0132-2486-2019-103-4-53-61

Механізм формування контрактур кульшового та колінного суглобів на ранніх стадіях ревматоїдного артриту (натурний експеримент)

Бабко А.М., Герасименко А.С., Мазевич В.Б.

ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

Резюме. За тяжкістю ураження суглобів ревматоїдний артрит не має собі рівних серед інших захворювань опорно-рухової системи. Захворювання найбільш поширене в працездатному віці. Враховуючи вищесказане, важливим для профілактики та лікування цієї важкої нозології є розуміння розвитку та формування контрактур і дискордантних установок у кульшовому та колінному суглобах у хворих на ревматоїдний артрит. **Мета.** Покращення результатів лікування хворих на ревматоїдний артрит на основі вивчення в натурному експерименті зміни внутрішньосуглобового тиску у кульшовому та колінному суглобах при зміні просторового положення стегнової та великогомілкової кісток у хворих на ревматоїдний артрит. **Матеріали і методи.** Експериментальне дослідження проведено на 10 кульшових та на 10 колінних суглобах 5 не заморожених трупів дорослих людей віком від 55 до 68 років,

в анамнезі яких не було захворювань цих суглобів і обсяг рухів був повним. **Результати.** Показники внутрішньосуглобового тиску залежать як від просторової орієнтації кісток, які зчленують кульшовий та колінний суглоби, так і від об'єму рідини у порожнині суглоба. Зміна взаєморозташування кісток, що зчленують кульшовий суглоб, від нейтрального положення до максимального згинання чи максимального розгинання значно підвищує внутрішньосуглобовий тиск – у 3 рази. Положення кісток, що зчленують кульшовий суглоб, при якому спостерігається найменший тиск у суглобі, це положення згинання під кутом 40°. Положення кісток, що зчленують колінний суглоб, при якому спостерігається найменший тиск у суглобі, це положення згинання під кутом 20°. У літературі немає однозначних даних про середній об'єм порожнини колінного суглоба у людей середньої статури. Проведені нами експериментальні дослідження дозволили обчислити ці середні значення. Встановлено, що середній обсяг порожнини колінного суглоба складає 134,013 мл. Несвоєчасне, або неадекватне лікування призводить до фіксації стегна та гомілки в такому положенні, формування згинальної контрактури. Як засвідчили наші біомеханічні дослідження, пересування пацієнта з такою контрактурою призводить до прогресування вторинного артрозу і швидкої руйнації суглоба.

Ключові слова: кульшовий суглоб, колінний суглоб, ревматоїдний артрит, натурний експеримент.

Вступ

Ревматоїдний артрит (РА) розглядається як аутоімунне захворювання організму, в основі якого лежить системне ураження сполучної тканини з переважною зацікавленістю суглобів, що прогресує та призводить до їх руйнування та втрати функції останніх. РА належить до найбільш розповсюджених та тяжких хронічних запальних захворювань людини, перебіг якого визначається зміною різних за ступенем тяжкості загострень та більш або менш тривалих періодів ремісії, що за відсутності ефективної терапії призводить до швидкої інвалідизації та скорочення життя пацієнтів [1, 2].

За тяжкістю ураження суглобів ревматоїдний артрит не має собі рівних серед інших захворювань опорно-рухової системи. При цьому жінки хворіють у 2-4 рази частіше, ніж чоловіки. Поширеність ревматоїдного артриту серед жінок становить 0,2-0,4 та серед чоловіків – 0,1-0,2 випадків на одну тисячу населення за рік [65]. Захворювання найбільш поширене серед осіб працездатного віку, його пік припадає на вік 40-50 років. У чоловіків цей показник поступово збільшується, а після 70 років – зменшується. У жінок збільшення захворюваності ревматоїдним артритом спостерігається після 30 років, досягаючи найбільших показників у віковий період 45-75 років [1, 3].

У структурі ревматоїдного ураження суглобів на долю кульшових суглобів припадає від 29 до 50% випадків, при цьому патологія, як правило, двостороння [4]. Ураження колінних суглобів при ревматоїдному артриті виявляються у 70% випадків [3]. Ревматоїдне ураження суглобів має швидкий та агресивний пе-

ребіг, що спричиняє не тільки об'ємну деструкцію суглобових кінців, але й параартикулярних тканин внаслідок аутоімунної агресії та запалення. Через 5-8 років понад 50% хворих втрачають працездатність, а 10-12% прикуті до ліжка та мають потребу в сторонньому догляді [3].

У клінічній практиці використовується клініко-рентгено-морфологічна класифікація суглобового ураження при ревматоїдному артриті, яку запропонували Є.Т. Склярєнко і В.І. Стецула. Ця класифікація дає об'єктивну оцінку патологічного процесу в ураженому суглобі, характер патологічного процесу, відображає динаміку патологічних змін у суглобах за стадіями та фазами:

I стадія – синовіт (гострий, підгострий, хронічний);

II стадія – продуктивно-деструктивний панартрит:

1-ша фаза – ексудативно-проліферативна;

2-га фаза – проліферативно-деструктивна;

3-тя фаза – деструктивно-склеротична;

III стадія – анкілозування;

1-ша фаза – фіброзний анкілоз;

2-га фаза – кістковий анкілоз.

Найбільш суттєвим для розвитку інвалідності є перебіг захворювання, що швидко прогресує, при якому 88,9% хворих стають інвалідами [5]. Відновлення рухів у кульшовому суглобі на пізніх стадіях захворювання можливе лише за допомогою оперативних втручань [3].

Враховуючи вищесказане, важливим для профілактики та лікування цієї тяжкої нозології є розуміння механізмів розвитку та формування контрактур та дискордантних установок у кульшовому суглобі у хворих на ревматоїдний артрит [6,7].

Мета роботи – покращення результатів лікування хворих на ревматоїдний артрит на основі вивчення в натурному експерименті зміни внутрішньосуглобового тиску у кульшовому та колінному суглобах при зміні просторового положення стегнової та великогомілкової кісток.

Матеріали і методи

Експериментальне дослідження проведено на 10 кульшових та 10 колінних суглобах п'яти не заморожених трупів дорослих людей віком від 55 до 68 років, в анамнезі яких не було захворювань цих суглобів і обсяг рухів у них був повним.

Препарат перебуває на спині. Перед проведенням пункції кульшового суглоба оцінюють розташування основних кісткових орієнтирів: лобкового горба, великого вертлюга стегнової кістки та верхньої ості клубової кістки. Під контролем апарата УЗД спереду на 2 см під пупартовою зв'язкою роблять прокол, у проекції головки стегнової кістки проникають голкою в напрямку спереду назад і під кутом близько 10° із зовні всередину. Для колінного суглоба орієнтиром був верхній полюс надколінка, голку вводили під надколінок у верхній заворот. Знаходження в суглобі фіксується за допомогою апарата УЗД (рис. 1).

Пункція суглоба проводилася голкою для спино-мозкової анестезії 1,2 мм [18 G]. Канюля голки утримувалася дослідником та під'єднувалася за допомогою трубки для внутрішньовенних ін'єкцій до електронного тонометра фірми Stryker. З іншого боку тонометра приєднувався шприц ємністю 20 мл (рис. 2).



Рис. 1. Фото. Апарат УЗД для контролю введення рідини в суглоб



Рис. 2. Вимірювання тонометром внутрішньосуглобового тиску після введення рідини

Кінцівка перебувала в описаному вище положенні. При відкритому затискачі за допомогою шприца вводилось 10 мл рідини. Визначалася зміна внутрішньосуглобового тиску за допомогою тонометра. Дослідником змінювалося положення стегна щодо тулуба (рис. 3) та гомілки щодо стегна (рис. 4).

Вимірювання проводили за 0°-прохідною системою. Стегно та гомілка згиналися на 10°. Кут вимірювали за допомогою кутоміра. Рухи згинання-розгинання в суглобі проводились однією і тією ж особою з однаковим зусиллям, щоб забезпечити стандартні умови виконання процедури. Маніпуляцію повторювали, щоразу згинаючи стегно додатково від 10° до

40° згинання. При кожній зміні положення кінцівки фіксувалися показання манометра. Маніпуляцію повторювали, додатково вводючи в кульшовий суглоб по 10 мл рідини. Максимальна кількість рідини, яка була введена в кульшовий суглоб, – 30 мл.

Для розрахунку кореляційних зв'язків у кульшовому суглобі було відібрано 10 препаратів (суглобів), для яких були результати усіх вимірювань при п'яти просторових орієнтаціях стегнової кістки (0°, 10°, 20°, 30° та 40°) та при трьох об'ємах рідини, що вводили в суглобову порожнину (10, 20, та 30 мл). Аналогічні маніпуляції у кульшовому суглобі відбувалися при вимірюванні рухів приведення-відведення стегна.



Рис. 3. Вимірювання зміни положення стегна при зміні внутрішньосуглобового тиску у кульшовому суглобі



Рис. 4. Вимірювання зміни положення гомілки при зміні внутрішньосуглобового тиску

Для розрахунку кореляційних зв'язків у колінному суглобі були відібрані 10 препаратів (суглобів), які мали результати усіх вимірювань при чотирьох просторових орієнтаціях великогомілкової кістки (0°, 10°, 20°, 30°) та при трьох об'ємах рідини, що вводили в суглобову порожнину (120, 140, та 160 мл).

Отримані результати були оброблені статистично з використанням як параметричних, так і непараметричних (критерій "U" Манна – Уїтні та ін.) критеріїв статистики. Оцінку показників зв'язку проводили за допомогою коефіцієнту кореляції рангів Спірмена та коефіцієнту множинної кореляції. Для обробки даних застосовували стандартну комп'ютерну програму Microsoft Excel-2003.

Зміни тиску в кульшовому та колінному суглобах при різних показниках просторової орієнтації стегна та гомілки (натурний експеримент)

Відомо, що при першій стадії ревматоїдного артриту в дебюті запалення виникає синовіт суглобу. Екзудація синовіальної рідини в порожнину кульшового суглоба призводить до підвищення внутрішньосуглобового тиску. У свою чергу, таке підвищення змушує стегно та/або гомілку займати таке положення, щоб порожнина суглоба вміщувала максимально велику кількість рідини. Гіпотетично, згинальна контрактура в суглобі формується внаслідок згинальної установки для компенсації збільшеного внутрішньосуглобового тиску. Крім того, з часом, запальні зміни призводять до потовщення і капсульно-зв'язкового апарату.

Залежність внутрішньосуглобового тиску в кульшовому суглобі від просторового положення проксимального відділу стегнової кістки та об'єму рідини, що введена в порожнину суглоба, була вивчена на 10 суглобах 5 незаморожених трупів. Результати досліджень представлені в табл. 1 та на рис. 5.

Проведені дослідження в натурному експерименті показали, що при збільшенні внутрішньосуглобового тиску в кульшовому суглобі зі збільшенням кількості внутрішньосуглобової рідини стегно змінює просторове положення в бік згинання. При введенні почергово рідини у кульшовий суглоб у об'ємі відповідно 10, 20, 30 мл тиск у суглобі збільшувався, а коли дослідник згинав стегно до кутів 10°, 20°, 30° і 40°, тиск у суглобі зменшувався. Найменші показники тиску у кульшовому суглобі були при згинанні стегна 40°. Тобто можна зробити висновок, що оптимальним положенням стегна при гострому синовіті в дебюті РА є положення згинання 40°.

Зміни положення кісток, що зчленують колінний суглоб, відбувалися не відразу, а з початком максимального наповнення порожнини суглоба, яке починалося при об'ємі введеної рідини від 110-120 мл.

Залежність внутрішньосуглобового тиску у колінному суглобі від просторового положення стегнової та великогомілкової кісток та об'єму рідини, що введена в порожнину суглоба, представлена в табл. 2 та на рис. 6.

Проведені дослідження в натурному експерименті показали, що при збільшенні внутрішньосуглобового тиску в колінному суглобі зі збільшенням кіль-

Таблиця 1

Залежність внутрішньосуглобового тиску в кульшовому суглобі від просторового положення проксимального відділу стегнової кістки та об'єму рідини

Кількість введеної рідини, мл		Кут згинання,°				
		0	10	20	30	40
10	M±SD	110±7,4	60,4±9,0	42,15±3,8	23,15±2,9	19,35±5,0
	Динаміка тиску	-	-49,6	-18,3	-19,0	-3,8
20	M±SD	193,55±6,0	92,7±5,0	44,75±3,2	37,05±4,0	20,75±3,0
	Динаміка тиску	-	-100,9	-48,0	-7,7	-16,3
30	M±SD	198,8±1,2	95,2±4,5	52,65±2,2	24,3±2,6	21,4±2,4
	Динаміка тиску	-	-103,6	-42,6	-28,4	-2,9
Оцінка суттєвості різниці між групами	P ₁₀₋₂₀	0,0001	0,0001	0,029	0,004	0,479
	P ₁₀₋₃₀	0,0001	0,0001	0,0001	0,164	0,161
	P ₂₀₋₃₀	0,007	0,107	0,0001	0,0034	0,343

Примітка: p – оцінка за критерієм Манна – Уїтні

Оцінка суттєвості різниці між групами	P ₁₀₋₂₀	0,0001	0,0001	0,025	0,213	0,289
	P ₁₀₋₃₀	0,0001	0,0001	0,0001	0,155	0,082
	P ₂₀₋₃₀	0,0004	0,080	0,0001	0,244	0,368

Примітка: p – оцінка за T-критерієм

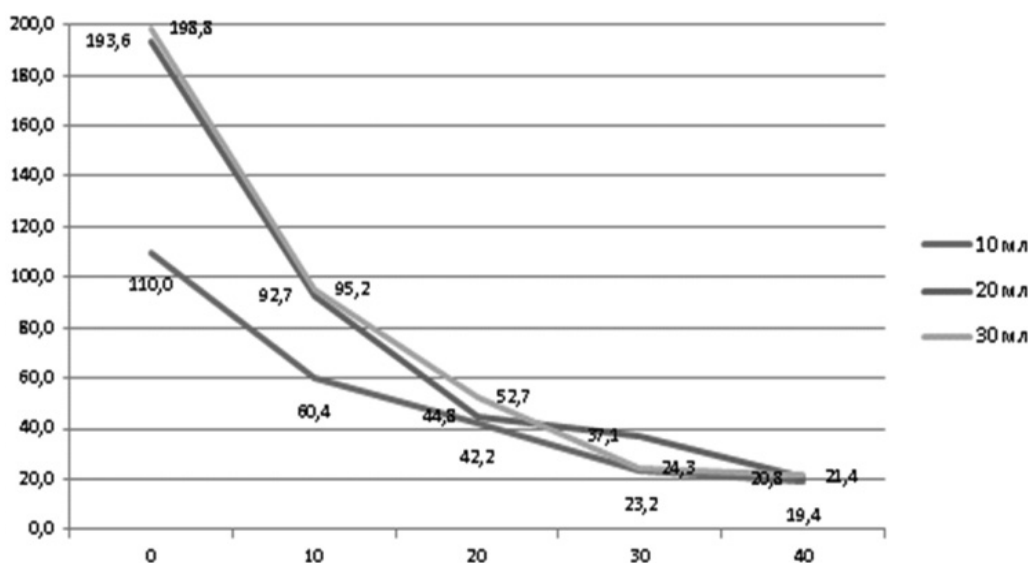


Рис. 5. Динаміка зміни внутрішньосуглобового тиску залежно від просторового положення стегна та об'єму рідини

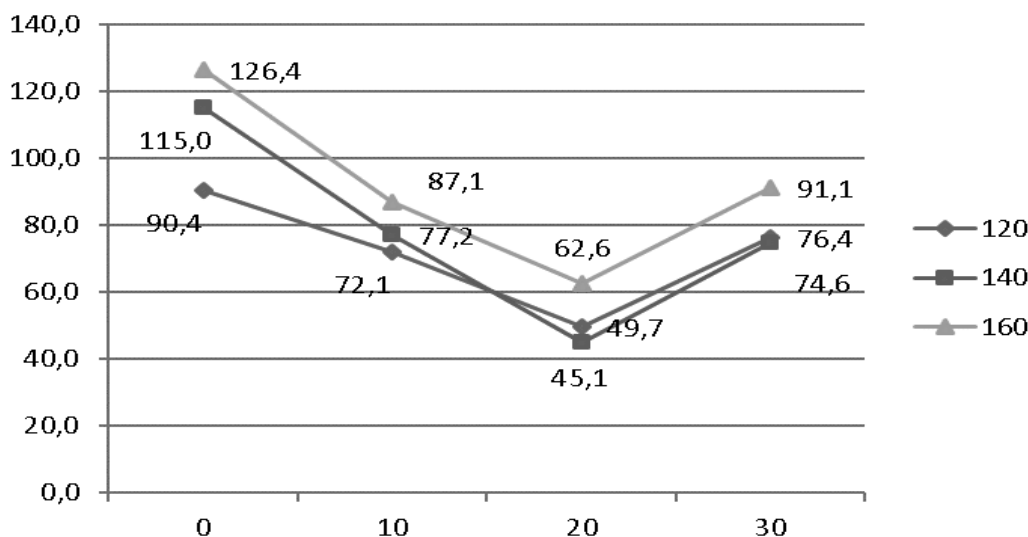


Рис. 6. Динаміка зміни внутрішньосуглобового тиску від просторового положення стегнової та великогомілкової кісток та об'єму рідини

кості внутрішньосуглобової рідини гомілка змінює своє просторове положення щодо стегна в бік згинання. При введенні почергово рідини у колінний суглоб від 20 до 110 мл положення гомілки не змінювалося. З введенням відповідно 120, 140, 160 мл тиск у суглобі збільшувався, а коли дослідник згинав гомілку до кутів 10, 20° тиск у суглобі зменшувався. При подальшому згинанні до 30 та 40° знову починав збільшуватися. Найменші показники тиску у кульшовому суглобі були при згинанні гомілки до кута 20°. Тобто можна зробити висновок, що оптимальним положенням гомілки щодо стегна при гострому синовіті в дебюті РА є положення згинання 20°.

У літературі немає однозначних даних про середній об'єм порожнини колінного суглоба у людей середньої статури. Проведені нами експериментальні

дослідження дозволили обчислити ці середні значення (рис. 7). Попередній аналіз показав, що найнижчі показники на графіку відповідають кривій при значенні кута 20°. Проведена апроксимізація середнього об'єму колінного суглоба за допомогою квадратичних функцій. Якщо провести її апроксимізацію поліномом другого ступеня, тобто додати лінію тренда, то отримаємо рівняння функції апроксимізації

$$Y=0,0277xX^2-7,4243xX+542,16$$

Мінімум цієї функції відповідає значення $X = 134$.

Математично правильно мінімум визначили через першу похідну

$$Y' = 2 \times 0,0277xX - 7,4243 = 0$$

$$X = 7,4243 / (2 \times 0,0277) = 134,013,$$

тобто, середній обсяг порожнини колінного суглоба складає 134,013 мл (рис. 8).

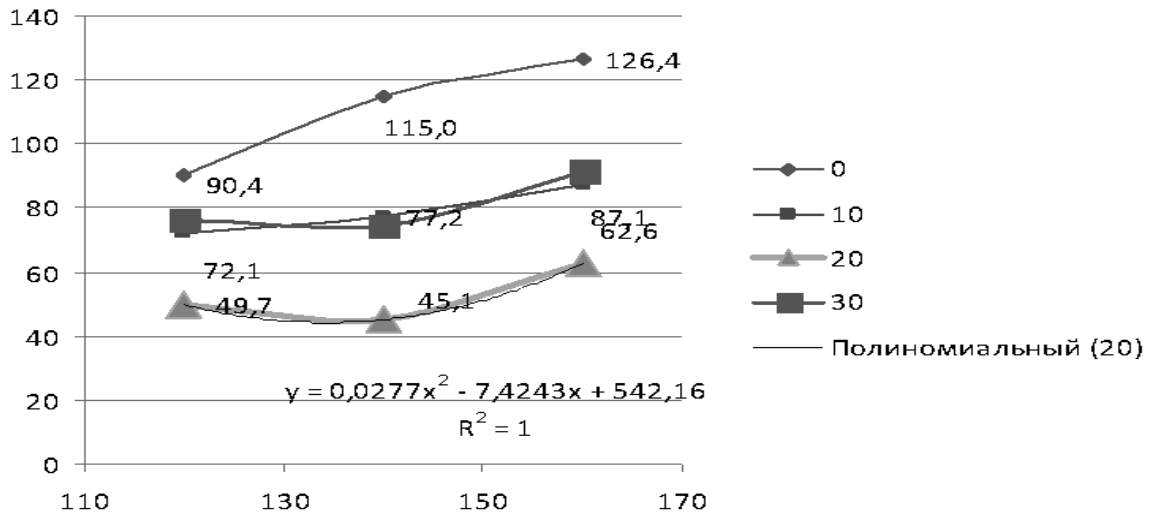


Рис. 7. Динаміка зміни тиску у порожнині колінного суглоба залежно від введеного об'єму рідини

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
122	48,6822	130	45,131	138	45,1254	146	48,6654	154	55,751
123	48,0444	131	44,9364	139	45,374	147	49,3572	155	56,886
124	47,462	132	44,7972	140	45,678	148	50,1044	156	58,0764
125	46,935	133	44,7134	141	46,0374	149	50,907	157	59,3222
126	46,4634	134	44,685	142	46,4522	150	51,765	158	60,6234
127	46,0472	135	44,712	143	46,9224	151	52,6784	159	61,98
128	45,6864	136	44,7944	144	47,448	152	53,6472	160	63,392
129	45,381	137	44,9322	145	48,029	153	54,6714	154	55,751

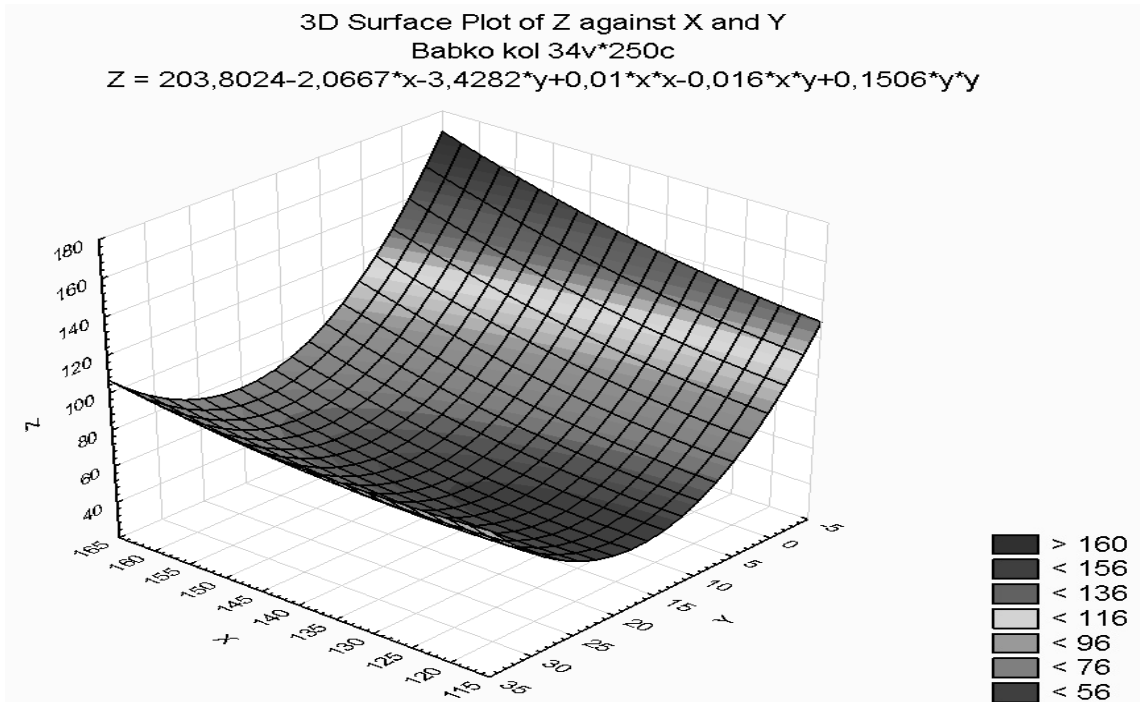


Рис. 8. Апроксимізація середнього об'єму колінного суглоба за допомогою квадратичних функцій. Функція Z – тиск у суглобі, X – об'єм введеної рідини (120/140/160), Y – кут, при якому вимірювався тиск у суглобі (0/10/20/30)

Несвоечасне або неадекватне лікування призводить до фіксації стегна та гомілки в такому положенні формування згинальної контрактури. Як показали наші біомеханічні дослідження, пересування пацієнта з такою контрактурою призводить до прогресування вторинного артрозу і швидкої руйнації суглоба.

Висновки

1. Показники внутрішньосуглобового тиску залежать як від просторової орієнтації кісток, які зчленують кульшовий суглоб, так і від об'єму рідини у порожнині суглоба. Зміна взаємоположення кісток, що зчленують кульшовий суглоб, від нейтрального положення до максимального згинання чи максимального розгинання значно підвищує внутрішньосуглобовий тиск – у 3 рази. Положення кісток, що зчленують кульшовий суглоб, при якому спостерігається найменший тиск у суглобі, є положення згинання під кутом 40°.

2. Показники внутрішньосуглобового тиску залежать як від просторової орієнтації кісток, які зчленують колінний суглоб, так і від об'єму рідини у порожнині суглоба. Положення кісток, що зчленують колінний суглоб, при якому спостерігається наймен-

ший тиск у суглобі, є положення згинання під кутом 20°. Встановлено, що середній обсяг порожнини колінного суглоба складає 134,013 мл.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

Література

1. Насонова В.А. Ревматические болезни / В.А. Насонова, Н.В. Бунчук. — М. Медицина, 1997. — 520 с.
2. Карякина Е.В. Особенности ремоделирования костной ткани при воспалительных и дегенеративных заболеваниях тазобедренного сустава / Е.В. Карякина, Е.А. Персова // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2009. — Т. 5, № 2. — С. 227–230.
3. Robertsson O. Intracapsular pressure and pain in coxarthrosis / O. Robertsson, H. Wingstrand, R. Ommerfalt // J. Arthroplasty. — 1995. — № 10. — P. 632–635. DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80207-4.
4. Wingstrand H. Significance of synovitis in Legg-Calve-Perthes disease / H. Wingstrand // J. Pediatr. Orthop. B. — 1999. — № 8. — P. 156–160.
5. Robertsson O. Intracapsular pressure and loosening of hip prostheses. Preoperative measurements in 18 hips / O. Robertsson, H. Wingstrand, R. Ommerfalt // Acta Orthop. Scand. — 1997. — № 68. — P. 231–234.
6. Pressure-volume ratio in human cadaver hip joints / N. Schwarz, M. Leixnering, R. Hopf, S. Jantsch // Arch Orthop. Trauma Surg. — 1988. — № 107. — P. 322–325. DOI: 10.1007/BF00451514.

The Mechanism of Contracture Formation in the Hip and Knee Joints in Early Stages of Rheumatoid Arthritis (Natural Experiment)

Babko A.M., Herasymenko A.S., Mazevykh V.B.

SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

Summary. According to the severity of joint damage, rheumatoid arthritis is unmatched among other diseases of the musculoskeletal system. The disease is most common at working age. Given the above, it is important for preventing and treatment this severe nosology to understand the formation and development of contractures and discordant connections in hip and knee joints in patients with rheumatoid arthritis. **Objective:** to improve treatment outcomes of patients with rheumatoid arthritis by studying in natural experiments the changes in intra-articular pressure in hip and knee joints while changing the spatial position of the femoral and tibial bones in patients with rheumatoid arthritis. **Materials and Methods.** An experimental study was carried out on 10 hip and 10 knee joints of 5 non-frozen corpses of adults aged 55 to 68 years, whose case history had no diseases of these joints and the range of movements was complete. **Results.** Indices of intra-articular pressure depend both on the spatial orientation of the bones that form the hip joint and on the volume of fluid in the joint cavity. Changing the position of the bones that form the hip joint, from neutral to maximum flexion or maximum extension, significantly increases intra pressure (by 3 times). The position of the bones that form the hip joint, at which the lowest pressure in the joint is observed, is the position of flexion at an angle of 40°. Indices of intraarticular pressure depend both on the spatial orientation of the bones that form the knee joint and the volume of fluid in the joint cavity. The position of the bones that form the knee joint, at which the lowest pressure in the joint is observed, is the one with the flexion at an angle of 20°. In the literature there is no unambiguous data on the average volume of the cavity of the knee joint in people of average physique. Our experimental studies have allowed us to calculate these average values. It was found that the average volume of the cavity of the knee joint is 134.013 ml. **Conclusions.** Untimely or inadequate treatment leads to fixation of the thigh and ankle in above-mentioned position and the formation

of flexion contracture. As our biomechanical studies have shown, the movement of a patient with such a contracture leads to the progression of secondary arthrosis and rapid destruction of the joint.

Key words: *hip joint, knee joint, rheumatoid arthritis, natural experiment.*

Механизм формирования контрактур тазобедренного и коленного суставов на ранних стадиях ревматоидного артрита (натурный эксперимент)

Бабко А.Н., Герасименко А.С., Мазевич В.Б.

ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев

Резюме. По тяжести поражения суставов ревматоидный артрит не имеет себе равных среди других заболеваний опорно-двигательной системы. Заболевание наиболее распространено в работоспособном возрасте. Учитывая вышесказанное, важным для профилактики и лечения этой тяжелой нозологии является понимание механизма развития и формирования контрактур и дискордантных установок в тазобедренном и коленном суставах у больных ревматоидным артритом.

Цель работы. Улучшение результатов лечения больных ревматоидным артритом за счет изучения в натурном эксперименте изменения внутрисуставного давления в тазобедренном и коленном суставах при изменении пространственного положения бедренной и большеберцовой костей у больных ревматоидным артритом. **Материалы и методы.** Экспериментальное исследование проведено на 10 тазобедренных и на 10 коленных суставах 5 незамороженных трупов взрослых людей в возрасте от 55 до 68 лет, в анамнезе которых не было заболеваний этих суставов и объем движений был полным. **Результаты.** Показатели внутрисуставного давления зависят как от пространственной ориентации костей, которые сочленяют тазобедренный сустав, так и от объема жидкости в полости сустава. Изменение взаимоположения костей, которые сочленяют тазобедренный сустав, от нейтрального положения до максимального сгибания или максимального разгибания, значительно повышает внутрисуставное давление – в 3 раза. Положение костей, которые сочленяют тазобедренный сустав, при котором наблюдается наименьшее давление в суставе, это положение сгибания под углом 40°. Показатели внутрисуставного давления зависят как от пространственной ориентации костей, которые сочленяют коленный сустав, так и от объема жидкости в полости сустава. Положение костей, которые сочленяют коленный сустав, при котором наблюдается наименьшее давление в суставе, это положение сгибания под углом 20°. В литературе нет однозначных данных о среднем объеме полости коленного сустава у людей среднего телосложения. Проведенные нами экспериментальные исследования позволили вычислить эти средние значения. Установлено, что средний объем полости коленного сустава составляет 134,013 мл. **Выводы.** Несвоевременное или неадекватное лечение приводит к фиксации бедра и голени в таком положении, формированию сгибательной контрактуры. Как показали наши биомеханические исследования, передвижение пациента с такой контрактурой приводит к прогрессированию вторичного артроза и быстрому разрушению сустава.

Ключевые слова: *тазобедренный сустав, коленный сустав, ревматоидный артрит, натурный эксперимент.*

Для листування: Герасименко Андрій Сергійович, старший науковий співробітник відділу захворювань суглобів у дорослих, ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", Бульварно-Кудрявська вул., 27, Київ, 01601, Україна. E-mail: corado734@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5919-542>.

For correspondence: Herasymenko Andrii S., Ph.D. in Medicine, senior researcher, the Department of Joint Diseases in Adults, SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", 27 Bulvarno-Kudriavska St., Kyiv, 01601, Ukraine. E-mail: corado734@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5919-542>