

СОНОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ М'ЯЗІВ У ХВОРИХ З НАСЛІДКАМИ ТРАВМИ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

О. Г. Гайко

ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України"

SONOGRAPHIC STUDY OF ECHOGENIC DENSITY OF MUSCLES IN PATIENTS WITH INJURY OF UPPER EXTREMITY PERIPHERAL NERVES

O. G. Gayko

Sonographic study of muscles was performed in 70 patients with injury of upper extremity peripheral nerves. Moreover echogenic density of muscular tissue was quantitatively evaluated. In all patients the considerable stable increased echodensity of denervated muscles was revealed. Besides it was noted the reliable dependence of the echodensity on the period after injury and severity degree of the nerve injury.

Key words: upper extremity, muscle density, nerve injury, sonographic investigation.

СОНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ МЫШЦ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

О. Г. Гайко

У 70 пациентов с травмой периферических нервов верхней конечности выполнено ультразвуковое исследование мышц и количественную оценку эхогенной плотности мышечной ткани. У всех больных выявлено существенное стойкое повышение эхоплотности денервированных мышц и ее достоверная зависимость от сроков после травмы и степени тяжести повреждения нерва.

Ключевые слова: верхняя конечность, плотность мышц, повреждение нерва, сонографическое исследование.

Вступ

Денерваційні процеси, які виникають у м'язах унаслідок пошкодження нервового стовбура, призводять до суттєвих структурно-функціональних порушень м'язової тканини вже з перших тижнів після травми та мають певну динаміку в часі [8, 9]. Одним із ключових моментів для вибору тактики лікування хворих з наслідками пошкодження периферичних нервів є встановлення вихідного стану нервів та відповідно денервованих м'язів, а також динаміки їх змін на різних етапах лікування. Для досягнення добрих результатів реконструктивно-відновних втручань у цього контингенту хворих велике значення набуває об'єктивізація критеріїв структурно-функціональних порушень, регенераторного потенціалу м'язів та вдосконалення методик їх оцінювання. Поряд з електроміографією важливі дані для оцінки структурно-функціонального стану м'язів дає сонографічне дослідження, перевагами якого є:

- 1) неінвазивність;
- 2) можливість багаторазового динамічного спостереження;
- 3) незначна вартість дослідження порівняно з магнітно-резонансним та іншими променевими обстеженнями;
- 4) широке використання в практиці травматологів-ортопедів.

Ехогенна структура денервованого м'яза значною мірою відрізняється від нормальної. Унаслідок денерваційних процесів спостерігається суттєве зменшення або відсутність скорочення, гіпотрофія ураженого м'яза, відносно потовщення шару підшкірної жирової клітковини з посиленням її чарункової структури, потовщення та більший ступінь ехогенності фасціальних футлярів, збільшення ехогенної щільності самої м'язової тканини [8, 9].

У доступній нам літературі ми знайшли невелику кількість робіт, у яких представлено дослідження ехощільності м'язів. У більшості випадків пропонується якісна оцінка без визначення кількісних значень цього показника [4, 10, 11, 13].

Мета роботи – вивчити та оцінити ехогенну щільність м'язів при наслідках ушкоджень периферичних нервів верхньої кінцівки.

Матеріали і методи

Ультразвукове дослідження виконували на апараті HDI 3500 та HD 11 фірми "Philips" з мультичастотними лінійними датчиками (5–12 МГц).

Групу обстеження із наслідками травм периферичних нервів верхньої кінцівки становили 70 хворих (126 м'язів). Їх обстеження проводили в різні терміни після травми – від 1 міс. до 13 років.

За строками після травми та первинним сонографічним обстеженням м'язи були розподілені таким чином:

- до 3 місяців – 22 (17,5%);
- від 3 до 6 місяців – 25 (19,8%);
- від 6 до 12 місяців – 26 (20,6%);
- від 12 до 24 місяців – 20 (15,9%);
- більше 24 місяців – 33 (26,2%) м'язи.

Ушкодження були такими:

- 1) плечового сплетення – 30 (42,9%) пацієнтів;
- 2) променевого нерва – 21 (30%);
- 3) пахвового нерва – 13 (18,6%);
- 4) серединного та ліктьового нервів – 6 (8,5%) пацієнтів.

Усі досліджені м'язи були розподілені залежно від клінічної бальної оцінки функції м'яза за стандартною 5-бальною шкалою (M0-5).

Для аналізу структурно-функціонального стану м'язів залежно від ступеня тяжкості ушкодження нерва ретроспективно ми розподілили хворих з функцією м'язів M0 на дві підгрупи:

- I підгрупа – з аксонотмезисом;
- II підгрупа – з невротмезисом [12].

Ультразвукове дослідження м'язів виконували за стандартними методиками [14].

Стандартизація місця дослідження досягалась застосуванням спеціальних лекал та приладу, який дозволяв контролювати та стандартно розташовувати ультразвуковий датчик і відповідно отримувати коректні для порівняння зрізи м'язової тканини [1, 5, 6]. Крім того, місце розташування датчика забезпечувалося вимірюванням його положення стосовно певних координат кінцівки (суглобової щілини, кісткових орієнтирів).

Відомий спосіб кількісної оцінки ультрасонографічного зображення органів і тканин шляхом побудови й аналізу амплітудних гістограм отриманого відбитого ультразвукового сигналу [3, 7]. Цей спосіб включає наведення датчика приладу на велику кровоносну судину або кортикальну пластинку в зоні досліджуваного органу, які обрані як еталонні об'єкти для проведення порівняння зображення інших тканин (кров є анехогенним, а кістка – геперехогенним середовищем). Недоліком цього способу є потреба мати безпосередньо на сонограмі поряд з досліджуваною ділянкою велику судину або кортикальну пластинку, вона не може застосовуватися у випадку їх відсутності на сонограмі поряд з досліджуваною ділянкою м'яза.

Кількісну оцінку ехоцильності м'язів виконували за розробленою методикою (одержана пріоритетна справа на патент) [2]. Отримане за стандартними умовами ультразвукове зображення денервованого та контралатерального м'яза на інтактній кінцівці перенесли у персональний комп'ютер. Подальший аналіз виконували за допомогою спеціальної програми оцінки зображення, яка базується на аналізі градацій кольору ультразвукового зображення в діапазоні від 1 до 256 градацій "сірої шкали". На сонограмі обирали прямокутні однакові за розмірами зони дослідження на ураженій та інтактній кінцівці. В обраних зонах автома-

тично розраховувався денситометричний показник – ехоцильність м'яза (ЕЩ), який являв собою величину розподілу насиченості точкових елементів екрану (пікселів) з різною амплітудою світіння. Значення абсолютного показника представляли в умовних одиницях (у.о.). Надалі обчислювали коефіцієнт ехоцильності денервованого м'яза за формулою:

$$\text{КЕЩ} = \frac{\text{ЕЩу}}{\text{ЕЩі}} 100\%,$$

де КЕЩ – коефіцієнт ехоцильності, ЕЩу – ехоцильність досліджуваного м'яза ураженої кінцівки, ЕЩі – ехоцильність відповідного м'яза інтактної кінцівки хворих з травмою периферичних нервів.

Цей коефіцієнт відображає відсоткове порушення ехоцильності ураженого м'яза у порівнянні з відповідним м'язом інтактної кінцівки.

Результати та їх обговорення

При аналізі отриманих результатів виявлено вірогідне збільшення абсолютного показника ехоцильності денервованих м'язів ураженої кінцівки хворих з травмою периферичних нервів ($89,2 \pm 3,8$ у.о.) у порівнянні з контралатеральною здоровою кінцівкою ($58,8 \pm 2,8$ у.о.). У всіх пацієнтів КЕЩ уражених м'язів був збільшеним у межах 109–264% від норми.

На основі отриманих даних був проведений *кореляційний аналіз* залежності коефіцієнта ехоцильності денервованого м'яза (КЕЩ) від бального показника функції м'яза, ступеня тяжкості ушкодження нервового стовбура, термінів після травми.

• У групі хворих з функцією денервованих м'язів **M0** (86 м'язів) відносно збільшення ехоцильності уражених м'язів порівняно до контралатеральної кінцівки мало слабку ($r=0,3$), але вірогідну залежність ($p=0,0048$) від термінів після травми (рис. 1). Тобто, спостерігалась стійка тенденція збільшення КЕЩ денервованих м'язів травмованої кінцівки зі збільшенням термінів після травми.

• Така ж тенденція збільшення КЕЩ денервованих м'язів спостерігалась у хворих з різною функцією

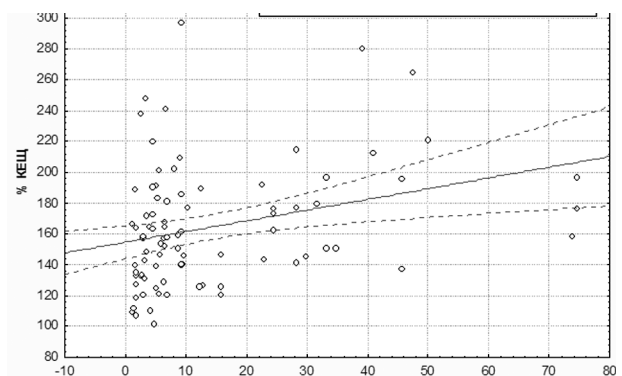


Рис. 1. Залежність КЕЩ денервованих м'язів у хворих з наслідками ушкоджень периферичних нервів та функцією м'язів M0 від термінів після травми

м'язів від **M0** до **M3** (126 м'язів). Збільшення коефіцієнта ехоцильності денервованих м'язів порівняно до контралатеральної кінцівки мало слабку та вірогідну залежність від термінів після травми ($r=0,27$; $p=0,0017$).

Починаючи з перших місяців після травми периферичного нерва, спостерігали помірну гіперехогенність денервованого м'яза, яка здебільшого була викликана відносним потовщенням та гіперехогенністю перимізію, що в цілому призводило до візуального збільшення гіперехогенності всього м'яза (рис. 2). У більші терміни денервації відмічалось наростання гіперехогенності всієї м'язової тканини, яке пропорційно залежало від термінів денервації м'яза. Це можна пояснити зменшенням з часом відносного відсотку м'язових волокон і, як наслідок, збільшенням частки ехопозитивних стромальних елементів та жирової тканини (рис. 3).

Виявлена залежність КЕЩ від ступеня тяжкості ушкодження нервів ($r=0,3$; $p=0,0031$) свідчила про те, що збільшення тяжкості пошкодження нервових стовбурів призводило до більш виражених структурних змін

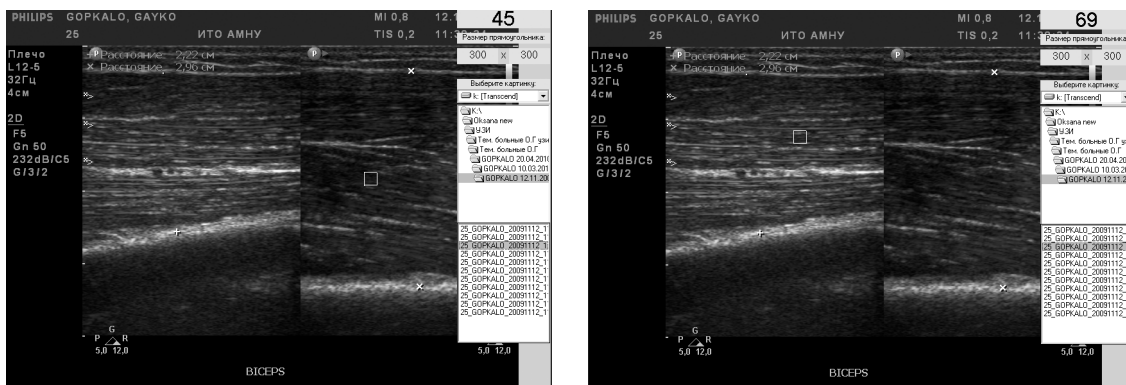
м'язів у вигляді посилення показника ехоцильності (рис. 4).

При вивченні впливу декількох факторів звертала увагу більш щільна залежність КЕЩ денервованих м'язів від термінів після травми та ступені тяжкості ушкодження нервів ($r=0,4$; $p=0,0019$) (рис. 5).

Таким чином, виявлено ефект взаємообтяжуючого впливу тяжкості ушкодження та давності травми нервів на погіршення структурного стану м'язів.

Будь-яка кореляційна залежність КЕЩ денервованих м'язів від бальної оцінки функції була відсутня.

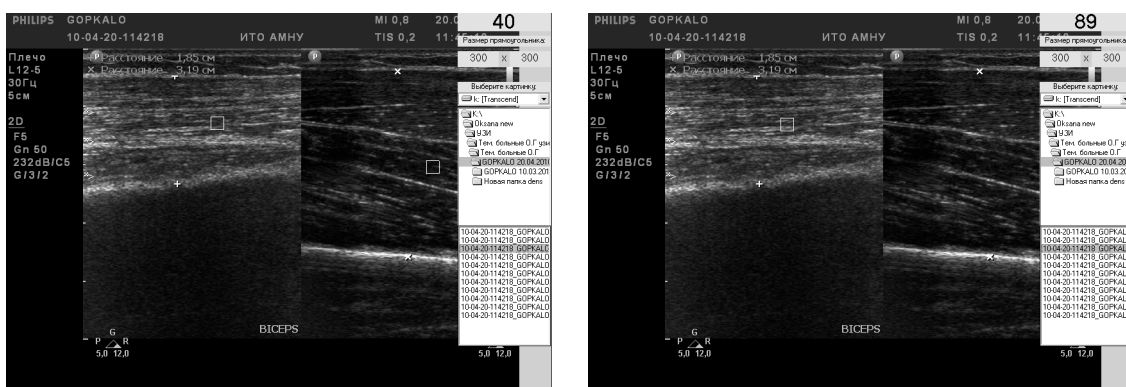
Зі збільшенням термінів денервації (понад 12 місяців) виникають глибокі дегенеративно-дистрофічні процеси у м'язах, з заміщенням їх фіброзною та жировою тканинами, формуються незворотні патологічні зміни м'язових волокон [8]. Для визначення критичного значення показника КЕЩ при за давних ушкодженнях нервів нами була виділена група з 28 хворих з функцією **M0** та термінами після травми понад 12 місяців. Середнє значення КЕЩ у цій групі становило $175 \pm 15\%$ норми.



а

б

Рис. 2. Ультразвукове зображення двоголового м'яза хворого Г-о, 23 роки з травматичним пошкодженням плечового сплетення справа через 1 міс. після травми: ехоцильність інтактного м'яза контралатеральної кінцівки (а) та денервованого м'яза (б). КЕЩ денервованого м'яза – 153%



а

б

Рис. 3. Ультразвукове зображення двоголового м'яза хворого Г-о, 23 роки з травматичним пошкодженням плечового сплетення справа через 6 міс. після травми: ехоцильність інтактного м'яза контралатеральної кінцівки (а) та денервованого м'яза (б). КЕЩ денервованого м'яза – 222%

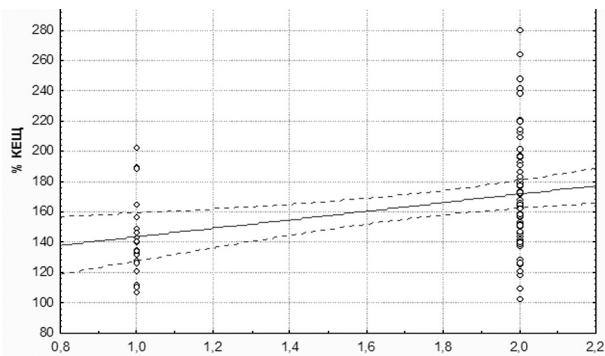


Рис. 4. Залежність КЕЩ денервованих м'язів у хворих з наслідками uszkodжень периферичних нервів та функцією м'язів М0 від ступеня тяжкості uszkodження нерва

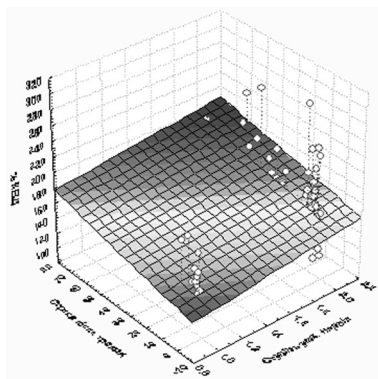


Рис. 5. Залежність КЕЩ денервованих м'язів з функцією м'язів М0 у хворих з наслідками uszkodжень периферичних нервів від термінів після травми та ступеня тяжкості uszkodження

Таким чином, виконання сонографії симетричних ділянок м'язів на ураженій та контралатеральній кінцівці, обчислення коефіцієнта ехоцильності тканини денервованого м'яза дозволяє об'єктивно оцінити ехогенну структуру м'язів при однакових умовах дослідження.

Проведені сонографічні дослідження м'язів при uszkodженні периферичних нервів свідчать, що збільшення ехоцильності виникає вже з перших місяців після травми і прогресує у часі при відсутності відновлення функції нерва. Кількісні показники ехоцильності залежали від давності та тяжкості uszkodження нерва і не мали чіткого взаємозв'язку з функцією м'язів. Дослідження ехоцильності уражених денервованих м'язів у динаміці та відсутність її вірогідної залежності із бальною оцінкою функції м'язів свідчило, що при відновленні функції КЕЩ ще тривалий час залишається збільшеним, з повільним перебігом змін у динаміці. У той же час, відсутність будь-яких клінічних ознак відновлення функції нерва та значне збільшення КЕЩ понад 175% норми можуть розглядатися як прогностично несприятливі ознаки формування глибоких

дистрофічних змін у м'язах з елементами фіброзно-жирової перебудови.

Дослідження ехоцильності м'язів, проведені при первинному обстеженні та в динаміці, дозволяють оцінити ступінь патологічних структурних змін у м'язах унаслідок денервації, і тим самим бути об'єктивним підґрунтям до визначення тактики лікування та прогнозу відновлення.

Перспективним, на нашу думку, є напрямок подальшого дослідження показника дельта ехоцильності денервованих м'язів (різниця між ехоцильністю ураженого м'яза при первинному дослідженні та ехоцильністю того ж м'яза в динаміці); паралельного з сонографією комплексного електроміографічного та морфологічного дослідження м'язів, оскільки ці методи доповнюють один одного і дозволяють адекватно оцінити структурно-функціональний стан м'яза.

Висновки

1. Виявлені сонографічні зміни при денерваційних процесах указують на значні стійкі порушення ехогенної щільності м'язів у хворих з наслідками травми периферичних нервів верхньої кінцівки.

2. Виявлена помірна залежність КЕЩ денервованих м'язів від термінів після травми та ступені тяжкості uszkodження нервів ($r=0,38$; $p=0,0019$).

3. Прогресуюче збільшення коефіцієнта ехоцильності м'яза в динаміці понад 175% норми у хворих з травмою периферичних нервів може розглядатися як несприятлива ознака глибоких структурно-функціональних порушень м'яза – виражених дистрофічних змін м'язових волокон з фіброзно-жировою перебудовою м'язової тканини.

Література

1. Використання ультразвукового дослідження для вивчення стану м'язів у хворих з наслідками травм верхньої кінцівки / *Страфун С. С., Курінний І. М., Гайко О. Г.* [та ін.] // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2009. – № 3. – С. 33–36.
2. Заявка № u201009401 UA. МПК (2006) А 61 В 8/08. Спосіб кількісної оцінки щільності ультрасонографічного зображення м'язів кінцівок / *Гайко О. Г., Вовченко Г. Я., Сергієнко Р. О.* (UA) / ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України" (UA); Заявл. 27.07.2010.
3. *Кинзерский А. Ю.* Ультрасонография в диагностике дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника : дис. ... доктора мед. наук : 14.00.19 / *Кинзерский Александр Юрьевич.* – Челябинск, 1999. – 216 с.
4. *Мохамед К.* Комплексная диагностика и оптимальный поход к лечению травматических повреждений лучевого нерва : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.22, 14.00.51 / *Мохамед Кхир Бек.* – М., 2009. – 177 с.
5. Пат. № 40040 UA. МПК (2006) А 61В 8/00. Спосіб визначення кутів нахилу датчика ультразвукового апарата до сагітальної та фронтальної площин / *Гайко О. Г., Вовченко Г. Я., Куценко Я. Б.* (UA) / ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України" (UA); № u200811737; Заявл. 02.10.2008; Опубл. 25.03.2009. – Бюл. № 6.

6. Пат. № 40039 UA. МПК (2006) А 61В 8/00. Пристрій для визначення кутів нахилу датчика ультразвукового апарата до сагітальної та фронтальної площин / Куценко Я. Б., Вовченко Г. Я., Гайко О. Г. (UA) / ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України" (UA); № u200811736; Заявл. 02.10.2008; Опубл. 25.03.2009. – Бюл. № 6.
7. Пат. № 2082319 RU. МПК А 61 В 8/08. Способ количественной оценки ультразвукового изображения органов и тканей / А. Ю. Кинзерский, М. Л. Кинзерская, С. Н. Леонтьев, Д. В. Медведев, патентообладатели – они же; № 94024339/14; Заявл. 09.06.94; Опубл. 27.06.97 // Открытия. Изобретения. – 1997. – Бюл. 18.
8. Страфун С. С. Комплексне ортопедичне лікування хворих з застарілими ушкодженнями плечового сплетення та периферичних нервів верхньої кінцівки : дис. ... доктора мед. наук : 14.01.21 / Страфун Сергій Семенович. – К., 1999. – 337 с.
9. Страфун С. С. Моніторинг структурно-функціонального стану м'язів при травмі периферичних нервів верхньої кінцівки / С. С. Страфун, О. Г. Гайко. // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2008. – № 1. – С. 9–17.
10. Ультразвуковая диагностика патологии поперечно-полосатых мышц / Миронов С. П., Еськин Н. А., Орлецкий А. К. [и др.] // Вест. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. – 2005. – № 1. – С. 24–33.
11. Gunreben G. Real-time sonography of acute and chronic muscle denervation / G. Gunreben, U. Bogdahn // Radiology. – 2004. – Vol. 14. – Issue 7. – P. 654–664.
12. Seddon H. J. Three types of nerve injuries / H. J. Seddon // Brain. – 1943. – Vol. 66. – P. 237–243.
13. Skeletal muscle sonography : a correlative study of echogenicity and morphology / Reimers K., Reimers C. D., Wagner S. [et al.] // J. Ultrasound Medicine. – 1993. – Vol. 12 (Issue 2). – P. 273–277.
14. Van Holsbeeck M. Musculoskeletal ultrasound / M. Van Holsbeeck, J. Introcaso // St. Louis : My Book, 1991. – 316 p.

УДК 617.583:616.72-018.36-002-08-07

НАШ ОПЫТ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОГО СИНОВИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

*М. Ю. Каримов, А. Ю. Юлдашев, Ё. Б. Гулямов
Ташкентская медицинская академия, Узбекистан*

OUR EXPERIENCE OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF THE CHRONIC SYNOVITIS SYNDROME OF THE KNEE JOINT

M. Yu. Karimov, A. Yu. Yuldashev, Yo. B. Guliamov

It is reported about analysis of diagnosis and surgical treatment of 329 patients with chronic synovitis syndrome (CSS) of the knee joint. On the basis of the offered algorithm of the differentiated approach to diagnosis etiological factors are determined, indications to the arthroscopy and synovioslectomy in CSS are defined more exactly.

Key words: knee joint, synovitis, arthroscopy.

НАШ ДОСВІД ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ХРОНІЧНОГО СИНОВІТУ КОЛІННОГО СУГЛОБА

М. Ю. Каримов, А. Ю. Юлдашев, Ё. Б. Гулямов

Представлено аналіз діагностики й хірургічного лікування 329 хворих на синдром хронічного синовіту (СХС) колінного суглоба. На підставі запропонованого алгоритму диференційованого підходу до діагностики визначені етіологічні фактори, уточнені показання до артроскопії й синовітосектомії при СХС колінного суглоба.

Ключові слова: колінний суглоб, синовіт, артроскопія.

Введение

Синдром хронического синовита (СХС) коленного сустава – достаточно частая, но, тем не менее, недостаточно изученная патология, как в этиологическом,

так и в патогенетическом аспекте [1, 8]. Однако, СХС проявляется значительной вариабельностью вызывающих его причин, а также сложностью дифференциальной диагностики [2–4]. С развитием артроскопии появились возможности изучения полости коленного