



ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
ЗАПОРІЗЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

СУЧАСНІ МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

український науково-практичний журнал

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Радіонуклідні методи у діагностиці захворювань
головного мозку

Інтраопераційні ультразвукові методи діагностики
в серцево-судинній хірургії

КЛІНІЧНІ ЛЕКЦІЇ

Значення сучасної передпроменевої підготовки
для проведення конформної радіотерапії

ОБМІН ДОСВІДОМ

Векторний аналіз функції лівого шлуночка:
досвід клінічного застосування

ЗАПОРОЖСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



Непрерывное профессиональное развитие для врачей всех специальностей

- интернатура
- специализация
- курсы повышения квалификации
- клиническая ординатура
- аспирантура
- магистратура
- стажировка

Обучение в Запорожской медицинской академии последипломного образования — это усовершенствование профессиональных знаний и овладение новыми медицинскими технологиями в условиях благоприятного учебного климата и безупречной коллегиальности компетентных преподавателей.

Подробная информация на сайте академии
www.zmapo.edu.ua



Modern Medical Technology

Заснований у 2008 році
Реєстраційне свідоцтво
КВ №14053-3024Р
від 19.05.2008 р.

Засновник:

Запорізька медична академія
післядипломної освіти

Постановою Президії ВАК
України від 14.10.09 № 1-05/4
журнал включено до переліку
наукових фахових видань
України, в яких можуть
публікуватися результати
дисертаційних робіт на здобуття
наукових ступенів доктора і
кандидата наук

Рекомендовано
Вченою Радою ЗМАПО,
Запоріжжя
Протокол № 2 від 30. 03. 2011 р.

Видавець:

ПП «Агентство Орбіта-ЮГ»
69001 м. Запоріжжя,
вул. Патріотична, 14

Періодичність — 6 разів на рік
Тираж — 500 прим.

Друк:

ТОВ «ВКФ «Арт-Прес»
49050 м. Дніпропетровськ,
вул. Козакова, 3

Ум. др. арк. — 7.95
Замовлення № 0415с

Адреса для листування:

Редакція журналу
«Сучасні медичні технології»
69096 м. Запоріжжя,
бул. Вінтера, 20,
Тел/факс: (061) 289-80-82
E-mail: mmtzmapo@gmail.com

Відповідальність за добір та
викладення фактів у статтях
несуть автори, за зміст рекламних
матеріалів — рекламодавці.
Передрук опублікованих статей
можливий за згодою редакції
та з посиланням на джерело

© «Сучасні медичні
технології», 2011
www.mmt.zmapo.edu.ua

Державний заклад

Запорізька медична академія післядипломної освіти

Головний редактор: Никоненко О. С. (Запоріжжя)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Заступник головного редактора: Шаповал С. Д.

Балашов Г. В. (Запоріжжя)

Бараннік Н. Г. (Запоріжжя)

Березницький Я. С.

(Дніпропетровськ)

Бойко В. В. (Харків)

Бучакчийська Н. М.

(Запоріжжя)

Гринь В. К. (Донецьк)

Гриценко С. М. (Запоріжжя)

Гук І. І. (Австрія)

Гусаков О. Д. (Запоріжжя)

Дзяк Г. В. (Дніпропетровськ)

Завгородній С. М. (Запоріжжя)

Завгородня Н. Г. (Запоріжжя)

Запорожан В. М. (Одеса)

Книшов Г. В. (Київ)

Коваленко В. М. (Київ)

Ковальов О. О. (Запоріжжя)

Ковальчук Л. Я. (Тернопіль)

Колесник Ю. М. (Запоріжжя)

Кошля В. І. (Запоріжжя)

Лазоришинець В. В. (Київ)

Лоскутов О. Є.

(Дніпропетровськ)

Луценко Н. С. (Запоріжжя)

Милиця М. М. (Запоріжжя)

Мішалов В. Г. (Київ)

Мягков О. П. (Запоріжжя)

Ничитайло М. Ю. (Київ)

Овчаренко Л. С. (Запоріжжя)

Решетілов Ю. І. (Запоріжжя)

Русин В. І. (Ужгород)

Фуркало С. М. (Київ)

Фуштей І. М. (Запоріжжя)

Якушев В. С. (Запоріжжя)

Ярешко В. Г. (Запоріжжя)

Секретарі: Дмитрієва С. М., Рязанов Д. Ю.

Відповідальний секретар: Одринський В. А.

Зміст

| | |
|------------|--|
| 5 | Оригінальні дослідження |
| 5 | Особливості хірургічної профілактики венозних тромбоемболічних ускладнень у хворих на рак нирки <i>Русин В. І., Левчак Ю. А., Корсак В. В., Тернущак О. М.</i> |
| 10 | Функціональна МРТ в діагностичному супроводі нейрохірургічних втручань у хворих на внутрішньомозкові пухлини півкуль великого мозку <i>Дикан І. М., Чувашова О. Ю.</i> |
| 18 | Радіонуклідні методи у діагностиці захворювань головного мозку <i>Макеєв С. С.</i> |
| 24 | Променева анатомія шийного відділу хребта у дітей першого року життя в нормі <i>Спузяк М. І., Коломійченко Ю. А., Вороньжев І. О., Спузяк С. М.</i> |
| 32 | Оценка эффективности кардиологической ударно-волновой терапии у пациентов ИБС <i>Молодан А. В.</i> |
| 38 | Интраоперационные ультразвуковые методы диагностики в сердечно-сосудистой хирургии <i>Никоненко А. С., Молодан А. В., Осауленко В. В., Никоненко А. А., Гордиенко О. С.</i> |
| 42 | Прогнозування перебігу Q-інфаркту міокарда, асоційованого з метаболічним синдромом <i>Сиволап В. Д., Михайловська Н. С.</i> |
| 47 | Возможности радионуклидной визуализации в диагностике рака молочной железы <i>Солодянникова О. И., Пиперкова Е., Войт Н. Ю., Саган Д. Л.</i> |
| 53 | К вопросам стандартизации современной диагностики варикозной болезни малой подкожной вены методом дуплексного ангиосканирования <i>Рябинская О. С., Османов Р. Р.</i> |
| 59 | Оптимізація діагностики й лікування гнійного галактофориту <i>Білоненко Г. А., Аксьонов О. А., Аксьонова О. Г., Осипов О. Г.</i> |
| 63 | Ультразвуковая диагностика лигатурных свищей <i>Зубов А. Д., Губанов Д. М.</i> |
| 69 | Можливості сучасного комплексного ультразвукового дослідження прямої кишки та ректосигмоїдного відділу в онкологічній практиці <i>Жайворонок М. М., Федусенко О. А.</i> |
| 78 | Способы повышения результативности и безопасности чрескожной пункционной биопсии почки при диффузных гломерулопатиях у детей <i>Чирков Ю. Э.</i> |
| 84 | Клінічні лекції |
| 84 | Радіонуклідно-медикаментозне лікування хворих на рак щитовидної залози з множинними віддаленими метастазами <i>Мечев Д. С., Щербіна О. В.</i> |
| 88 | Значення сучасної передпроменевої підготовки для проведення конформної радіотерапії <i>Мечев Д. С., Гаркуша Ю. М., Івчук В. П.</i> |
| 94 | Сонография в исследовании упруго-эластических свойств кровеносных сосудов <i>Доценко Н. Я., Доценко С. Я., Боев С. С., Дедова В. О.</i> |
| 98 | Організація медичної допомоги |
| 98 | Позитронна емісійна томографія – теоретичні та клінічні аспекти <i>Мечев Д. С., Щербіна О. В.</i> |
| 101 | Обмін досвідом |
| 101 | Векторний аналіз функції лівого шлуночка: досвід клінічного застосування <i>Микола Мирошник</i> |

ОСОБЛИВОСТІ ХІРУРГІЧНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ ВЕНОЗНИХ ТРОМБОЕМБОЛІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ХВОРИХ НА РАК НИРКИ

Русин В. І., Левчак Ю. А., Корсак В. В., Тернущак О. М.

Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра хірургічних хвороб

Прооперовано 318 хворих з злоякісними новоутвореннями нирок. У 38 (11,9%) хворих виявили ураження венозних судин пухлинними тромбами перед операційним втручаннями, та у 6 (1,9%) хворих – під час операційних втручань (всього 44 (13,8%) пацієнта). Для визначення рівня поширеності пухлинних тромбів користувалися класифікацією клініки Мейо, яка включає в себе 5 рівнів. Всі пацієнти оперовані через трансабдомінальний доступ. При 0 рівні виконували нефректомію з лігуванням ниркової вени. При I рівні – нефректомію з резекцією тромбованого гирла ниркових вен. При III–IV рівні – виконували мобілізацію хвостатої доли печінки. У 4 пацієнтів з діагностованими ілео-феморальними тромбозами виконали тромбектомію з зовнішньою апаратною кавалікацією НПВ, що є надійним способом профілактики ТЕЛА у хворих з пухлинною інвазією НПВ.

Ключові слова: рак нирки, пухлинні тромби нижньої порожнистої вени, апаратна кавалікація, класифікація пухлинних тромбів.

Проблема лікування пацієнтів з раком нирки стає дедалі актуальнішою, оскільки згідно із статистичними даними нирково-клітинний рак у дорослих складає 3–5% від усіх злоякісних новоутворень та 80–85% з усіх первинних злоякісних пухлин нирки, посідаючи при цьому третє місце поза злоякісних новоутворень передміхурової залози та раку сечового міхура [1, 2]. Чоловіки хворіють на рак нирки у 2,5–3 рази частіше за жінок. Питома вага злоякісних новоутворень у правій та лівій нирках достовірно не відрізняється [1]. Аналіз літератури останніх десяти років засвідчує тенденцію невпинного зростання захворюваності нирково-клітинним раком у всьому світі [2, 3, 4, 5]. Частота раку нирки серед населення США та країн Європи складає 8 та 11 на 100 000 жінок і 16 та 22 на 100 000 чоловіків [5]. В Україні середній рівень захворюваності раком нирки у 2008 році становив 14,2 на 100 000 населення та коливався від 7 на Закарпатті до 18 та 24 у Києві та Севастополі відповідно [6]. Статистика є невтішною, враховуючи той факт, що за останні двадцять років, захворюваність на рак нирки в Україні зросла майже у 3 рази (з 5,1 у 1990 році до 14,2 у 2008 році) [1, 6].

Окрім загальновідомих особливостей, таких як швидкий та постійний ріст, агресивність, непередбачуваність перебігу, ранне метастазування, резистентність до хіміо-, гормоно-, імунотерапії, раку нирки характерна властивість до інтралюмінального розповсюдження, при цьому без обов'язкового проростання стінки судини [2, 4, 7]. На думку академіка В. С. Савельєва, слід звертати особливу увагу на загрозовий характер тромбів, які розповсюджуються з вісцеральних гілок нижньої порожнистої вени

(НПВ) [8]. Клінічні прояви при них мінімальні, а загроза легеневої емболії надзвичайно висока [8, 9]. Академік А. В. Покровський констатує, що другою за частотою причиною (приблизно 25%) тромботичних уражень НПВ є пухлини черевної порожнини, а найбільш загрозовими є пухлини правої нирки [10]. З цим положенням погоджується і Р. Allan, який вважає, що ниркові пухлини і гепатоцелюлярна карцинома – це дві пухлини, які мають тенденцію до інвазії венозних каналів, і, як наслідок, пухлинний тромб може поширитись у НПВ. На його думку, тромб може бути пристінковим, заповнювати весь просвіт НПВ, а інколи поширюватися аж до правого передсердя [11]. Частота уражень ниркової та нижньої порожнистої вен, за даними різних авторів, коливається у межах від 4–10 до 35% [2, 4, 12, 13, 14, 23]. На наш погляд, це пояснюється кількістю пацієнтів, які звернулися за допомогою на пізніх стадіях онкологічного процесу, а також діагностичними можливостями тієї чи іншої клініки.

Прогноз для життя при злоякісних пухлинах нирки доволі несприятливий. При радикальному комплексному лікуванні, специфічна для онкології, п'ятирічна тривалість життя коливається від 25 до 57% [15, 20]. Хірургічне лікування залишається основним методом, до задач якого входить не тільки досягнення онкологічної радикальності, але й збереження функції НПВ з одночасним запобіганням ТЕЛА. Попри значний світовий досвід у лікуванні нирково-клітинного раку у поєднанні з інвазією венозних судин, багато аспектів цієї проблеми потребують подальшого вивчення. Обговоренню підлягають біологічні характеристики пухлини (окрім стадії),

які визначають прогноз захворювання і тактику лікування, питання хірургічних доступів, доцільність штучного та допоміжного кровообігу, тимчасових шунтів, виправданість втручань при метастазах [7].

Мета роботи. Розробити та впровадити у клінічну практику поєднані хірургічні втручання з метою профілактики ТЕЛА у пацієнтів з пухлинними тромбами ниркових вен та НПВ.

Матеріали та методи

З 2005 по 2011 рік на базі хірургічної клініки Ужгородської обласної клінічної лікарні ім. А. Новака оперовані 318 пацієнтів з приводу злоякісних новоутворень нирок. Серед оперованих пацієнтів було 237 (74,5%) чоловіків та 81 (25,5%) жінка. Співвідношення чоловіків до жінок – 2,9 : 1. Вік хворих коливався від 31 до 76 років (середній – 56,8 років). Діагностичний алгоритм складався із всебічного ультразвукового обстеження нирок, ниркових судин та НПВ («Aloka-3500», Японія; «My Lab-50», Італія, «Zonare», США). Після виявлення пухлинного процесу всім пацієнтам без виключення проводили пункційну біопсію під ультразвуковим контролем з подальшою гістологічною верифікацією пухлини. З метою визначення функції нирок проводили реносцинтиграфію на емісійному КТ «Тамара» (ГКС-301Т). При підозрі на втягнення у процес НПВ пацієнтам виконували магніто-резонансну томографію та ілеокаваграфію («Somatom-CRX», Siemens; «Wandong Medical, I-open 0,36T»; «Integris-2000 DSA», Philips). В передопераційному періоді хворим проводили дистанційну телегаматерапію з сумарною дозою 46–50 гр. («Рокус-М», Росія та «Агат-С», Естонія), а також виконували емболізацію ниркової артерії («Integris-2000 DSA», Philips).

У 38 (11,9%) пацієнтів виявили ураження венонизких судин пухлинними тромбами перед операційним втручанням, та у 6 (1,9%) хворих – під час операційних втручань (всього 44 (13,8%) пацієнта). Ізольоване ураження однієї з ниркових вен виявлено у 23 пацієнтів, пригирлове ураження стінки НПВ – у 6 пацієнтів, до рівня головних печінкових вен у 11 пацієнтів; до рівня діафрагми – у 2 пацієнтів та вище рівня діафрагми – у 2 пацієнтів. У 4-х пацієнтів, крім наявності пухлинного тромбу у НПВ, діагностували ілеофеморальний флеботромбоз.

Принциповим вважаємо застосування трансабдомінального доступу, який забезпечує більш швидкий підхід до ниркових судин, надає змогу ретельної ревізії черевної порожнини та виконання лімфодисекції, а також при необхідності маніпулювати на НПВ.

23 пацієнтам з ізольованим ураженням однієї з ниркових вен виконали нефректомію у класичному варіанті. У 6 випадках нефректомія допо-

внена пригирловою резекцією стінки НПВ з подальшим зашиванням стінки безперервним швом (в одному випадку цілісність стінки відновили за допомогою заплати із ПТФЕ). У 12 пацієнтів нефректомія доповнена тромбектомією із НПВ з подальшою зовнішньою апаратною кліпацією НПВ у власній модифікації [16, 21] (рис.1, 2).

В одному випадку виконали резекцію сегмента НПВ з протезуванням ПТФЕ-протезом (рис. 3). У 2 випадках тромбектомію з НПВ виконали тільки після мобілізації хвостатої долі печінки.

Всі пацієнти оперовані з трансабдомінального доступу (повна лапаротомія). Методи допоміжного та штучного кровообігу, а також тимчасових шунтів не використовували.

Результати та їх обговорення

Загальноприйнятої класифікації тромбозу за рівнем розповсюдження не існує [7]. Запропонований у 1987 році R. Neves розподіл (у модифікації J.Nesbitt) виглядає наступним чином: I-й рівень – підпечінковий; II-й рівень – на рівні печінки; III-й рівень – надпечінковий; IV-й рівень – з розповсюдженням у праве передсердя [17].

З урахуванням необхідності різних тактичних підходів G. Ciancio запропонував розділити III-й рівень на підгрупи: IIIa – тромб нижче головних печінкових вен; IIIb – на рівні головних печінкових вен з можливим проникненням в останні; IIIc – вище рівня головних печінкових вен, але нижче діафрагми; IIId – тромб поширюється до інтраперикардіального відділу НПВ, але не доходить до передсердя [18].

Більш простий варіант класифікації запропонований у 1989 році D. Skinner та у 1998 році S. Babu: I-й рівень – підпечінковий; II-й рівень – ретропечінковий-грудний; III-й рівень – з розповсюдженням на передсердя [19].

У своїй клінічній практиці ми користувалися класифікацією клініки Мейо, яка включає у себе 5 рівнів поширення пухлинного тромбу і, на наш погляд, є найбільш зручною у використанні [3]:
– Рівень 0 – тромб обмежений нирковою веною;
– Рівень I – тромб до 2-х см вдається у просвіт НПВ;
– Рівень II – тромб поширюється до печінкових вен;
– Рівень III – тромб на рівні або вище печінкових вен, але до діафрагми;
– Рівень IV – тромб поширюється вище діафрагми.

Згідно з представленою класифікацією пацієнти були розподілені наступним чином: рівень 0 – 23 пацієнти; рівень I – 6 пацієнтів; рівень II – 11 пацієнтів, рівень III – 2 пацієнти; рівень IV – 2 пацієнти.

При нульовому рівні ураження магістральних вен виконували стандартну нефректомію після лігування ниркової вени. Слід зауважити,

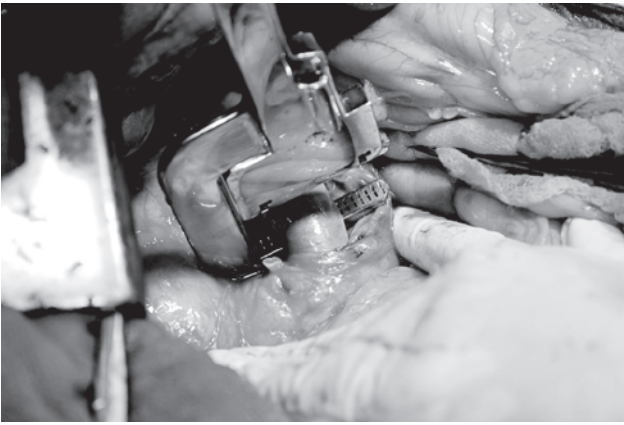


Рис. 1. Клінація НПВ апаратом «УКБ-15-1»

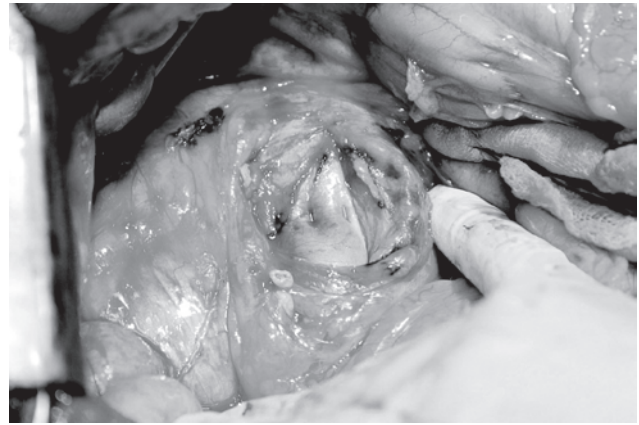


Рис. 2. НПВ після апаратної клінації



Рис. 3. Протезування сегменту НПВ ПТФЕ-протезом

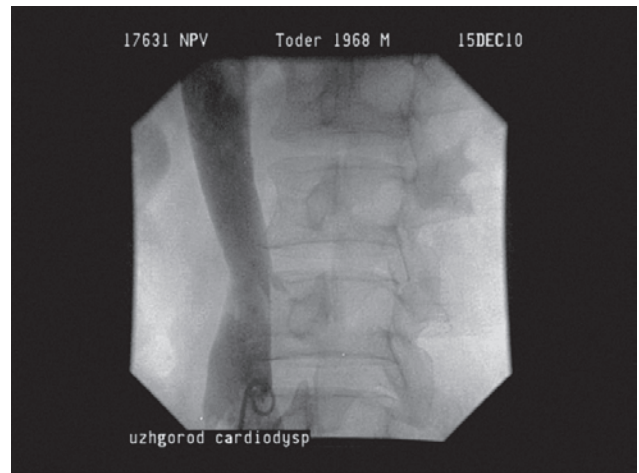


Рис. 4. Каваграма у пацієнта через 3 роки після клінації НПВ

що лігування лівої ниркової вени, слід виконувати біля гирла, а не в ділянці воріт, оскільки залишена тромбована кукса може стати джерелом ТЕЛА, а також може містити пухлинні клітини. При першому рівні інвазії, безпосередньо перед видаленням нирки виконували ревізію гирла ниркових вен, виділяли НПВ на цьому рівні та виконували резекцію тромбованого гирла під візуальним контролем. Як правило, цілісність НПВ відновлювали безперервним поздовжнім швом, хоча інколи, для профілактики стенозування НПВ, використовували синтетичні заплати. Другий рівень інвазії потребує більш широкого виділення НПВ, для контролю за верхівкою тромбу, який у більшості випадків не є фіксованим до стінки. Третій рівень судинної інвазії, для повної експозиції черевного відділу НПВ (до діафрагми), потребує виконання мобілізації хвостатої долі печінки. При цьому слід максимальну увагу звертати на те, що на цьому сегменті стінка НПВ витончена і надзвичайно вразлива, до того ж НПВ може бути оточена тканиною печінки. Головні печінкові вени є короткими, а додаткові – різноманітні, як за кількістю, так і за місцем впадіння. В умовах затрудненого відтоку крові по НПВ нерідко зустрічається гіпертрофоване колатеральне русло у вигляді хаотично розташо-



Рис. 5. Видалений пухлинний тромб довжиною 18 см

ваних тонкостінних судин, які можуть спричинити доволі потужну кровотечу. Крім цього, особливу увагу слід приділяти поперековим венам, які також спричинюють потужні кровотечі при пошкодженнях.

Хірургічні доступи при тромбозах НПВ на рівні та вище діафрагми (четвертий рівень) залишаються у центрі дискусії. Доволі часто пропонують лапароторако(стерно)томію із допоміж-

ним або штучним кровообігом з циркуляторним арестом. Недивлячись на ефективність з точки зору онкології, видалення пухлинних тромбів, які розповсюджуються до правого передсердя, супроводжуються великим відсотком ускладнень та летальності. Торакофренолапаротомія при видаленні пухлинних тромбів згідно даних D. Skinner супроводжувалася 13,2% летальністю та середньою крововтратою 5446 (!) мл. Про застосування методики повної ізоляції ретропечінкового сегмента НПВ з лапаротомного доступу за рахунок мобілізації печінки та її медіальної ротації повідомив трансплантолог з Університету Майами G. Giancio у 2000 році.

Аналізуючи власні результати проведених операцій слід зазначити, що в жодному випадку ТЕЛА ми не діагностували. Помер один хворий на третю добу після виконання нефректомії у поєднанні з адреналектомією від гострої наднирничкової недостатності. Загальна летальність склала 2,27%.

В тих випадках коли інтима НПВ, яка контактувала з тромбом, після тромбектомії викликала сумнів, а також у пацієнтів з діагностованими ілео-феморальними тромбозами, з метою попередження повторного тромбозу і профілактики ТЕЛА, виконували апаратну кліпацію НПВ. Суть останньої полягає у формуванні із НПВ декількох симетричних каналів діаметром від 5 мм до 8 мм, які надійно захищають хворого від масивної ТЕЛА і в той же час не перешкоджають відтоку крові через зону плікації [22]. У чотирьох пацієнтів з діагностованими ілео-феморальними

флеботромбозами кліпацію НПВ провели нижче гирла ниркових вен, у 8-и пацієнтів – вище гирла ниркових вен. При динамічному нагляді за хворими після проведеної апаратної кліпації, у 7-и пацієнтів НПВ практично відновила свій попередній просвіт у терміни від 1,5 до 3-х років (рис. 4). Таким чином, дану методику можливо розглядати як імплантацію тимчасового кава-фільтра.

Ретроспективний аналіз операційних втручань з III-м та IV-м рівнями тромбозу НПВ у 4-х пацієнтів свідчить про можливість виконання тромбектомії із НПВ з лапаротомного доступу з попередньою частковою мобілізацією печінки, оскільки на цьому рівні пухлинні тромби не фіксовані до стінки НПВ, що дає змогу виконати адекватне видалення навіть тих тромбів, які поширюються вище рівня діафрагми (рис. 5).

Висновки:

1. Нефректомії у поєднанні з операціями на ниркових венах та тромбектомією з НПВ при пухлинних тромбах можуть бути виконані з трансабдомінального доступу.
2. Зовнішня апаратна кліпація НПВ після виконання тромбектомії є одним із надійних способів профілактики ТЕЛА у хворих на рак нирки з пухлинною інвазією НПВ.
3. Найбільш зручною класифікацією рівня пухлинних тромбів у клінічній практиці вважаємо класифікацію клініки Мейо.

Література

1. Возианов А. Ф., Люлько А. В. Атлас-руководство по урологии. – РИА «Днепр-VAL». – 2001. – Том 3. – С. 187, 202, 206, 207, 211.
2. Гринь В. К., Шамраев С. Н., Миминошвили О. И., Попандоцуло Г. Д., Эстрин С. И., Романенко Р. Н., Сабанская Л. А. Нащ опыт хирургического лечения рака почки с опухолевым тромбозом нижней полой вены// Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2009. – Том 10. – № 2. С. 158–161.
3. Blute M. L., Leibovich B. C., Lohse C. M., Chevillie J. C., Zincke H. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus//BJU International. – 2004. – Vol. 94. – Is. 1. – P. 33–41.
4. Давыдов М. И., Матвеев В. Б. Хирургическое лечение больных раком почки с опухолевым тромбозом почечной и нижней полой вены// Онкоурология. – 2005. – № 2. – С. 8–15.
5. Jemal A., Murray T., Ward E. et al. Cancer statistics, 2005// CA Cancer J. Clin. – 2005. – Vol. 55. – P. 10–30.
6. Сайдакова Н. О., Старцева Л. М., Кравчук Н. Г. Деякі показники онкоурологічної допомоги// Основні показники урологічної допомоги в Україні за 2007–2008 роки. – Київ. – 2009. – С. 141–174.
7. Фокин А. А., Карнаух П. А., Терешин О. С. Тромбоз нижней полой вены при почечно-клеточном раке: вопросы реконструктивного хирургического лечения// Флебология. – 2008. – № 3. – С. 38–41.
8. Савельев В. С. Флебология. – М.: Медицина. – 2001. – С. 212.
9. Лелюк В. Г., Лелюк С. Э. Ультразвуковая ангиология. – Москва, «Реальное время». – 2003. – С. 188.
10. Покровский А. В. Клиническая ангиология. – М.: Медицина, 2004. – Т. 2. – С. 783.
11. Allan P. L., Dubbins P. A., Pozniak M. A., McDicken W. N. Clinical Doppler Ultrasound. – London: «Churchill Livingstone», 2001. – Pp. 120, 185.
12. Bissada N. K., Yakout H. H., Babanouri A., Elsalamony T., Fahmy W., Gunham M., Hull G. W., Chaudhary U. B. Long-term experience with management of renal cell carcinoma involving the inferior vena cava// Urology. – 2003. – I. 61. – P. 89–92.
13. Tsuji Y., Goto A., Hara I., Ataka K., Yamashita C., Okita Y., Kamido S. Renal cell carcinoma with extension of tumor thrombus into the vena cava: surgical strategy and prognosis// J Vasc Surg. – 2001. – Vol. 33. – P. 789–796.
14. Kwon T., Kim H., Moon K., Cho Y., Song C., Kim C., Ahn H. Surgical Treatment of Inferior Vena Cava Tumor Thrombus in Patients with Renal Cell Carcinoma// J. Korean Med. Sciences. – 2010. – Vol. 25(1). – P. 104–109.
15. Skinner D. G., Pritchett T. R., Lieskovsky G. et al. Vena cava involvement by renal cell carcinoma. Surgical resection provides meaningful long term survival// Ann. Surg. – 1989. – Vol. 210. – P. 387–392.
16. Патент 16180 Україна. МПК А61В17/12. Спосіб xi-

- пургічного лікування тромбозу в системі нижньої порожнистої вени/ Русин В. І., Левчак Ю. А. – З'явлено 15.03.2006; Опубл. 17.07.2006// Бюл. № 7.
17. Neves R. J., Zincke H. Surgical treatment of renal cancer with vena cava extension// Br. J. Urol. – 1987. – Vol. 59. – P. 390–395.
18. Ciancio G., Hawke C., Soloway M. The use of liver transplant techniques to aid in the surgical management of urological tumors// J. Urol. – 2000. – Vol. 164 (3Pt.1). – P. 665–672.
19. Babu S. C., Mianoni T., Shah P. M. et al. Malignant renal tumor with extension to the inferior vena cava// Am. J. Surg. – 1998. – Vol. 176. – P. 137–139.
20. Terakawa T., Miyake H., Takenaka A. et al. Clinical outcome of surgical management for patients with renal cell carcinoma involving the inferior vena cava// Int. J. Urol. – 2007. – Vol. 14(9). – P. 781–784.
21. Русин В. І., Левчак Ю. А., Корсак В. В., Ковальчук Д. І., Попович С. І. Відкриті тромбектомії із нижньої порожнистої вени у хворих на рак нирки // Український журнал малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. – 2008. – Vol. 12; 1. – С. 13–16
22. Кириенко А. И., Матюшенко А. А., Андрияшкин В. В., Исаков Я. Г. Пликация нижней полой вены механическим швом в профилактике массивной тромбоэмболии легочных артерий.// Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2003. – № 1. – С. 52–57.
23. Bergan J. J. The vein book/ Bergan J. J. – Amsterdam – Tokyo. – Elsevier Inc. – 2007. – P. 407.

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОЧКИ

Русин В. И., Левчак Ю. А., Корсак В. В., Тернуцак А. Н.

Ужгородский национальный университет, медицинский факультет

Прооперировано 318 больных со злокачественными новообразованиями почек. В 38 (11,9%) больных выявили поражения венозных сосудов опухолевыми тромбами перед операционным вмешательством, и у 6 (1,9%) больных – при операционных вмешательствах (всего 44 (13,8%) пациента). Для определения уровня распространенности опухолевых тромбов пользовались классификацией клиники Мейо, которая включает в себя 5 уровней. Все пациенты оперированы через трансабдоминальный доступ. При 0 уровне выполняли нефрэктомия с лигированием почечной вены. При I уровне – нефрэктомия с резекцией тромбованного устья почечных вен. При III–IV уровне – выполняли мобилизацию хвостатой доли печени. В 4 пациентов с диагностированными илео-фemorальными тромбозами выполнили тромбектомия с внешней аппаратной кавапликацией НПВ, что является надежным способом профилактики ТЭЛА у больных с опухолевой инвазией НПВ.

Ключевые слова: рак почки, опухолевые тромбы нижней полой вены, аппаратная кавапликация, классификация опухолевых тромбов.

FEATURES OF SURGICAL PREVENTION OF VENOUS THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH RENAL CELL CARCINOMA

Rusyn V. I., Levchak Yu. A., Korsak V. V., Ternuschak O. M.

Uzhgorod National University, Medical Faculty, Department of Surgical Diseases

Three hundred and eighteen patients with renal malignancies were operated. We showed tumor vessels lesions of venous thrombus before surgical interventions in 38 (11,9%) patients, and in 6 (1,9%) patients – during the operational interventions (only 44 (13,8%) patients). The Mayo Clinic classification was used to determine the prevalence of tumor thrombus, which includes 5 levels. All patients were operated via transabdominal access. At 0 level – nephrectomy with renal vein ligation was performed. At I level – nephrectomy the with complete resection of the renal vein ostium was performed. At the III–IV level – mobilization of the caudadus part of liver was performing. The thrombectomy was done with external mechanical cavaplication of vena cava inferior in 4 patients with diagnosed ileo-femoral thrombosis, which is a reliable way to prevent pulmonary embolism in patients with tumor invasion of vena cava inferior.

Keywords: kidney cancer, tumor blood clots of inferior vena cava, mechanical cavaplication, classification of tumor thrombus.

ФУНКЦІОНАЛЬНА МРТ В ДІАГНОСТИЧНОМУ СУПРОВОДІ НЕЙРОХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ У ХВОРИХ НА ВНУТРІШНЬОМОЗКОВІ ПУХЛИНИ ПІВКУЛЬ ВЕЛИКОГО МОЗКУ

Дикан І. М., Чувашова О. Ю.

ДУ «Науково-практичний центр променевої діагностики НАМН України», м. Київ

Метою дослідження було підвищення діагностичної ефективності визначення локальних змін стану рухової ділянки кори великого мозку шляхом застосування комплексу досліджень фМРТ і МРТ для попередження та мінімізації рухових розладів при хірургічних втручаннях з приводу пухлин півкуль великого мозку.

Доведено, що застосування функціональної магнітно-резонансної томографії на етапі планування нейрохірургічного втручання з приводу внутрішньомозкових пухлин слід вважати необхідною діагностичною складовою при локалізації новоутворення в задньо-лобових, тім'яно-лобових частинах та ділянці центральних звивин.

Ключові слова: функціональна магнітно-резонансна томографія, зона рухової активації кори великого мозку, магнітно-резонансна томографія, гліоми.

Актуальність проблем діагностики й лікування пухлин головного мозку зумовлена збільшенням захворюваності, про що свідчать результати епідеміологічних досліджень, проведених в економічно розвинених країнах [7, 8, 10].

Сьогодні в світі первинні доброякісні й злоякісні пухлини головного мозку виявляють з частотою 10,9–12,8, метастатичні – 20,7 на 100 тис. населення. Чітку тенденцію до поступового збільшення частоти виявлення пухлин ЦНС відзначають і в Україні [1, 6]. З первинних новоутворень головного мозку майже 60% – злоякісної, 40% – доброякісної природи. Найчастіше виявляють гліобластоми (у 24–25% спостережень), менингіоми (у 22–23%) та анапластичні астроцити (у 20%). Майже 50–55% всіх первинних пухлин головного мозку – гліоми.

Збільшення статистичних показників захворюваності на новоутворення головного мозку в останні десятиріччя деякою мірою зумовлене широким впровадженням сучасних променевих методів діагностики, зокрема КТ, МРТ, ПЕТ, ОФЕКТ [3–5].

Використання можливостей візуалізації пухлин головного мозку за допомогою методів МРТ, фМРТ дозволило розширити показання до нейрохірургічних втручання, оптимізувати їх виконання, підвищити ефективність лікування.

Метою дослідження є підвищення діагностичної ефективності визначення локальних змін стану рухової ділянки кори великого мозку шляхом застосування комплексу досліджень фМРТ і МРТ для попередження та мінімізації рухових розладів при хірургічних

втручаннях з приводу пухлин півкуль великого мозку.

Матеріали та методи

МРТ та фМРТ дослідження проводились на магнітно резонансному томографі «Magnetom Vision Plus» (Siemens, Німеччина), з індукцією магнітного поля 1,5 Тесла.

Обстежені 73 хворих з пухлинами півкуль великого мозку віком від 16 до 70 років з них жінок – 32, чоловіків – 41. Кожного пацієнта обстежували з використанням методів візуалізуючої діагностики від 1 до 2–4 разів. МРТ проводили як необхідний етап фМРТ. Кількість досліджень становила: МРТ – 73, фМРТ – 160, МР-венографічних – 73. Вік пацієнтів у середньому 42 роки.

Розподіл пацієнтів наведено в таблиці 1.

Результати верифіковані даними клінічних спостережень, гістологічних досліджень матеріалів, одержаних під час біопсії та після хірургічного видалення пухлин.

При проведенні фМРТ використовували ЕРІ послідовність (TE 64 мс, TR 1,68 мс, матриця зображення 64*128, поле огляду (сканування) 200–230 мм, товщина зрізу 3 мм, число зрізів від 12 до 18). Застосована блокова модель дослідження, в якій декілька окремих стимулів зібрано у блоки. Кожен з них містить проби одного стану, тобто, спокою чи активності. Під час проведення фМРТ використовували наступні тест-завдання: протиставлення II–IV пальців кисті великому з інтервалом 1 с, 5–6 (або 7–8) разів протягом до 30 с.

Статистичний аналіз даних фМРТ включав: техніку віднімання даних; загальну лінійну модель; інтегрування анатомічних та функціональних даних.

Обробку фМРТ даних та формування статистичних карт з застосуванням ЗЛМ проводили за допомогою програмного забезпечення 3D Slicer Version 2.6 opt. (Brigham and Women`s Hospital-BWH, www.slicer.org). При цьому критерії значущості t і P були менше 0,001.

Результати та обговорення

Для з'ясування впливу факторів, що характеризують ураження пухлиною півкуль мозку, на зміни зон рухової активації окремо розглянуто залежність цих змін від особливостей локалізації новоутворення у межах півкуль великого мозку, глибини їх розташування за наявності внутрішньомозкових новоутворень, їх розмірів та відстані від моторно-сенсорних ділянок кори великого мозку, а також визначено особливості рухової активації кори за різних гістобіологічних видів пухлин мозку.

Інтегральну оцінку здійснювали з огляду на зміни вираженості зон активації за кількістю активованих пікселів (вокселів) у відповідних ділянках моторно-сенсорної кори ураженої півкулі при їх зіставленні з активацією симетричних ділянок кори контралатеральної півкулі.

Показник змін рухової активації моторної кори оцінювали за вираженістю асиметрії при білатеральній фМРТ. Цей показник розглядали як такий, що співпадає або незначно змінений за вираженістю активації при відсутності розбіжності чи змінах кількості активованих пікселів, що не перевищує 20%. Вираженість змін оцінювали, як помірну якщо розбіжність (в бік зниження або підвищення) перебувало у межах від 21 до 40%. Якщо асиметрія показників перевищувала 40%, зміни вираженості рухової активації вважали значними.

Взаєморозташування центральних звивин зон рухової активації також визначали на основі даних білатеральних досліджень. Відсутність змін свідчила про співпадіння їх в обох півкулях. При розбіжностях відстані в межах від 0,1 до 0,5 см

асиметрію оцінювали, як незначну; від 0,5 до 1,0 см – як помірну; від 1,1 до 2,0 і більше – як значну.

фМРТ рухової нейрональної активації проведено: у 73 хворих з внутрішньочерепними пухлинами великого мозку, з них у 5 – діагностовані багатоголищеві ураження однієї, у 3 – обох півкуль.

Однією з важливих складових рухової активації кори є ідентифікація орієнтирів функціонально важливих структур мозку на зіставлених фМРТ та МРТ зображеннях. Таким орієнтиром при застосуванні рухових парадигм є центральна борозна мозку, відносно якої оцінюють зміни патологічних сигналів активації, що надходять у передцентральну чи зацентральну звивину.

Для достовірного визначення відношення функціонального зображення зони рухової активації до ділянки кори центральних звивин, яка відповідає за рухи верхньої кінцівки, як надійний корелят, може бути використана дорзально орієнтована анатомічна випуклість в передцентральній звивині [9, 12]. Ця ознака названа U. D. Schmid, T. A. Yousry, H. Alkadhi та іншими дослідниками «гулею руки» (hand knob) [11], синоніми: «precentral knob» – передцентральна гуля, «hook», «motor hand». На томограмах її обрис нагадує грецькі літери «омега» або «епсилон», в україномовному варіанті термін визначено як «закрут».

Розпізнати «закрут» на МРТ-зображеннях за анатомічними ознаками на боці ураження вдалося у 93,6% хворих. Зміни локалізації, форми і вираженості моторно-сенсорних ділянок мозку при пухлинах його півкуль чітко візуалізувались на зображеннях функціональних зон рухової активації кори великого мозку.

По відношенню до моторно-сенсорної ділянки ураженої півкулі великого мозку пухлина локалізувалась в межах центральних звивин – у 23, попереду від цієї ділянки (у різних відділах лобових часток мозку) – у 31, позаду (в тім'яній і потиличній частках) – у 12, знизу (в ділянках переважно скроневої частки) – у 8 хворих.

За наявності внутрішньомозкових пухлин найбільш часто – у 36 (57,1%) хворих рухову активацію виявляли по задньому контуру передцентральної звивини, з них: у 25 (39,7%) – на рівні

Таблиця 1

Розподіл спостережень за гістоструктурою пухлин в основній (I) групі і групі порівняння (II)

| Гістоструктура пухлин | Основна група |
|------------------------------------|---------------|
| Астроцитوما I–II ст. зл. | 14 |
| Астроцитوما II–III ст. зл. | 8 |
| Астроцитوما III ст. зл. | 17 |
| Гліобластома IV ст. зл. | 27 |
| Олігодендроастроцитوما II ст. зл. | 1 |
| Олігодендроастроцитوما III ст. зл. | 6 |

«закруту». По передньому і задньому контурах зацентральної звивини рухова активація локалізувалась у 5 (7,9%) і 7 (11,1%) хворих. В різних ділянках перед- і зацентральної звивини латеральніше «закруту» – у 14 (28,6%), вище – у 7 (11,1%), медіально – у 4 (7,9%) спостереженнях.

Рухова активація в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку за її локалізацією і розташуванням відносно «закруту» співпадала в 10 (16,1%) і не співпадала, тобто, була зміщена – в 52 (83,9%) спостереженнях.

Для дослідження змін ділянок рухової активації за їх вираженістю та анатомічним і функціональним розташуванням залежно від локалізації пухлини у межах півкуль великого мозку вважали за доцільне виділити 4 групи спостережень за напрямком дислокаційного впливу новоутворень на моторно-сенсорну зону ураженої півкулі.

1. Пухлини переважно лобової локалізації, розташовані попереду від зони рухової активації, що діють на неї в дорзальному напрямку (у 28 хворих). У межах цієї групи виділяли пухлини переважно передньо-лобової, середньо-лобової, задньо-лобової, нижньо-лобової та лобово-мозо-листої локалізації.

2. Пухлини переважно тім'яної локалізації, розташовані позаду зони рухової активації, що діють у фронтальному напрямку (у 10 хворих). Виділяли новоутворення переважно передньо-верхньо-тім'яної, передньо-нижньо-тім'яної, задньо-тім'яної та тім'яно-мозолистої локалізації.

3. Пухлини переважно скроневої локалізації, розташовані нижче зони рухової активації, що діють у сагітальному напрямку (у 4 хворих). Виділяли новоутворення переважно верхньо-скроневої та нижньо-скроневої локалізації.

4. Пухлини, розташовані в зоні центральних звивин (у 21 хворого), що безпосередньо діють на різні рухові ділянки кори. Відповідно до цього виділяли пухлини переважно лобово-тім'яної та тім'яно-лобової локалізації конвексально та парасагітально.

У 21 з 28 хворих з внутрішньомозковими пухлинами переважно лобової локалізації відзначали асиметрію між півкулями, з них у 18 (64,3%) – активація в ураженій півкулі була нижчою, у 3 (10,7%) – вищою, ніж у контралатеральній півкулі. Вираженість активації співпадала тільки у 7 (25,0%) спостереженнях. При цьому незначна і помірна асиметрія активації центральних та передцентральної звивин відносно «закруту» констатована у 21 (75%) спостереженнях, за функціональною локалізацією зони активації – у 8 (28,6%). Зони рухової активації за вираженістю співпадали у 7 (25,0%) спостереженнях. При цьому співпадіння зони активації за анатомічною локалізацією відносно «закруту» передцентральної звивини і за функціональною локалізацією відзначене відповідно у 13 (46,2%)

і 10 (35,7%) спостереженнях. Вираженість змін у зоні рухової активації більша за наявності пухлин задньо-лобової локалізації, ніж передньо-лобової.

За локалізації зони активації переважно у тім'яній частці (у 10 спостереженнях) вираженість зон рухової активації співпадала тільки у 2 (20,0%) хворих і відрізнялась на боці ураження у 8, в тому числі, була нижчою – у 7 (70,0%), вищою в 1 (10,0%). Незначна і помірна асиметрія анатомічної локалізації зони рухової активації відносно «закруту» передцентральної звивини виявлені у 9 (90,0%) хворих.

В той же час, за функціональною локалізацією зони активації співпадали у 4 (40,0%) хворих, незначна й помірна асиметрія за анатомічною локалізацією відносно «закруту» передцентральної звивини виявлена у 9 (90,0%) хворих.

За переважно скроневого розташування гліальних пухлин вираженість зон активації співпадала у 75,0% пацієнтів і була нижчою – у 25,0%. Такі самі показники спостерігали й при локалізації передцентральної звивини відносно «закруту». Функціональна локалізація зон рухової активації співпадала в усіх спостереженнях.

При розташуванні пухлин у ділянці центральних звивин асиметрію вираженості рухової активації в ураженій півкулі спостерігали у 15 хворих з 21, причому тільки в 1 (4,8%) з них вона була вищою, у 14 (66,7%) – була нижчою, у 6 (28,3%) – співпадала в обох півкулях. Асиметрія анатомічної локалізації зони рухової активації відносно «закруту» передцентральної звивини виявлена у 20 хворих, причому у 7 (33,3%) – вона була значною. За функціональною локалізацією зона рухової активації співпадала у 6 спостереженнях. У решти (71,4%) спостережень вона була зміщена.

Таким чином, з'ясовано, що вираженість зміщення зони рухової активації кори великого мозку визначається певною мірою локалізацією новоутворення. Пухлини передньо-лобових, тім'яно-потиличних і нижньо-скроневих відділів не призводять до зміщення рухової кори, оскільки розташовані на достатній відстані від неї.

В цілому, за наявності внутрішньомозкових пухлин зміщення зон рухової активації кори великого мозку відносно таких у симетричній ділянці протилежної півкулі та «закруту» ураженої півкулі виявлено у 83,9% спостережень (зміщення відносно «закруту» – у 75%; відносно симетричної ділянки протилежної півкулі – у 49,8%). При переважно лобовій локалізації новоутворень та таких, що розташовані безпосередньо в ділянці центральних звивин – відповідно у 95,2 та 71,4% спостережень.

Статистичний аналіз підтвердив високий ступінь кореляції зазначених складових ($r=0,6978$). Отже, метод фМРТ є особливо цінним під час планування операцій та оптимізації хірургічно-

го доступу при пухлинах великого мозку, розташованих поблизу центральної борозни.

За результатами досліджень проведений аналіз впливу супратенторіальних новоутворень різних за гістобіологічними властивостями та гліом різного ступеня анаплазії на зони рухової активації в ураженій півкулі великого мозку.

Під час аналізу даних про вираженість та зміни локалізації зон рухової активації кори мозку, в кожній з вказаних груп брали до уваги результати клініко-неврологічних досліджень, які відображали ступінь і тип загально мозкових та вогнищевих (насамперед, рухових) порушень.

При астроцитарних гліомах вираженість рухової активації тільки у 5 (9,8%) спостереженнях була відносно вищою в ураженій півкулі, співпала і була відносно нижчою – у 46 (90,2%). Для олігодендрогліом менша вираженість та співпадіння зон рухової активації встановлені в 71,4% спостережень, більша вираженість активації у порівнянні з такою в неуразеній півкулі відзначена у 28,6%.

За метастатичного ураження мозку зменшення вираженості рухової активації спостерігали в усіх хворих цієї групи.

Для з'ясування впливу ступеня анаплазії астроцитом та олігодендроастроцитом на вираженість змін зони рухової активації моторно-сенсорної ділянки півкуль великого мозку ми розподілили 36 спостережень (29 астроцитом і 7 олігодендроастроцитом) за ступенем злоякісності на 2 групи. В кожній з них брали до уваги локалізацію пухлин, їх поширення, відстань від моторно-сенсорної ділянки півкулі та вираженість перифокального набряку мозку.

В групі з відносно доброякісними пухлинами I–II ступеня анаплазії (15 хворих) новоутворення локалізувалися переважно в різних ділянках лобових часток мозку (у 14). В одного хворого пухлина містилася в тім'яно-задньолобовій ділянці півкулі великого мозку.

Об'єм пухлин від 51,8 до 101,8 см³ (у 10 хворих); у решти 5 – від 11,5 до 36,3 см³. Відстань між пухлиною та зоною рухової активації в більшості (11) спостережень не перевищувала 1 см, у 4 хворих становила 2,0–4,1 см. Перифокальний набряк мозку за даними МРТ виявлений у 6 (40%) хворих. Він розташований на відстані від 0,2 до 0,8 см (у 9 хворих) та 1,3–4,1 см (у 6) від межі пухлини.

Помірні вогнищеві неврологічні симптоми у вигляді моно- і геміпарезу спостерігали у 7 із 15 пацієнтів, у решти рухові розлади не виявлені.

Реєстрація зони рухової активації за даними фМРТ успішно виконана в усіх хворих, з них у 9 – розташування зон рухової активації в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку було симетричним, в однакових ділянках центральних звивин та по відношенню до «закруту» (рис. 1).

У 6 пацієнтів вокселі рухової активації ура-

женої півкулі локалізувалися вище (у 2), або латеральніше (у 4) від «закруту» у порівнянні з такими у протилежній півкулі, що свідчило про незначне (в межах 0,2–1,5 см) зміщення досліджуваної зони. У 4 хворих за даними неврологічного обстеження відзначено легку пірамідну недостатність (в 1), помірний геміпарез переважно у верхній кінцівці (у 2), центральний парез нижньої кінцівки (в 1). У 2 хворих парез не виявлений.

У 21 хворого з злоякісним гліомами III ступеня анаплазії (у 15 – астроцитом, у 6 – олігодендроастроцитом) пухлини локалізувалися в задньолобовій (у 5), задньолобово-тім'яній (у 6, в 1 – з поширенням на мозолисте тіло), лобово кальозній (у 2), тім'яній (в 1), тім'яно-задньолобовій (у 2), тім'яно-кальозній (в 1), тім'яно-потиличній (у 2) скроневої та скронево-тім'яній (відповідно по 1) ділянках півкуль великого мозку.

Об'єм пухлин у хворих становив від 66,3 до 92,9 см³ (у 4) та від 102,6 до 399,2 см³ (у 13), у 4 пацієнтів він не перевищував 55,0 см³.

Відстань від межі пухлини до зони рухової активації у більшості (13) спостережень перевищувала 1,0 см, у 8 – ця відстань становила 0,4–1,0 см.

Перифокальний набряк мозку візуалізований у 19 хворих, з них у 12 – помірний (від 1,0 до 2,5 см), у 4 – виражений, у 3 – незначний (до 0,8 см).

Неврологічний дефіцит у вигляді геміпарезу різної вираженості відзначений у 15 пацієнтів, у яких пухлина досягала моторно-сенсорної ділянки або поширювалася на неї. У 3 хворих виявлені виражені вогнищеві симптоми. Рухові розлади були відсутні у 26,8% спостережень.

Візуалізація зони рухової активації за даними білатеральних досліджень досягнута в усіх (21) хворих. В ураженій півкулі великого мозку зона рухової активації, зіставлена з контралатеральною півкулею, була майже однаковою у 2 (9,5%) спостереженнях. Частіше – у 16 (76,2%) хворих в ураженій півкулі зона рухової активації була відносно менш виражена, у 3 – більш виражена.

У 15 хворих виявлені відмінності у розташуванні зони рухової активації на боці локалізації пухлини. Відзначене зміщення її вище і медіально або кпереду та латерально від «закруту» на 0,2–0,5 см – у 6 хворих, на 0,6–2,3 см – у 9. У 6 спостереженнях чіткі розбіжності щодо локалізації зони рухової активації в обох півкулях не виявлені.

Узагальнюючи дані обстеження хворих з астроцитомами та олігодендроастроцитомами півкуль великого мозку різного ступеня злоякісності, слід відзначити, що менша вираженість зони рухової активації та її зміщення частіше виникали за наявності анапластичних злоякісних пухлин (III ст. зл.), ніж доброякісних гліом типової структури (I–II ст. зл.), що пов'язане з тим, що злоякісні пухлини півкуль великого

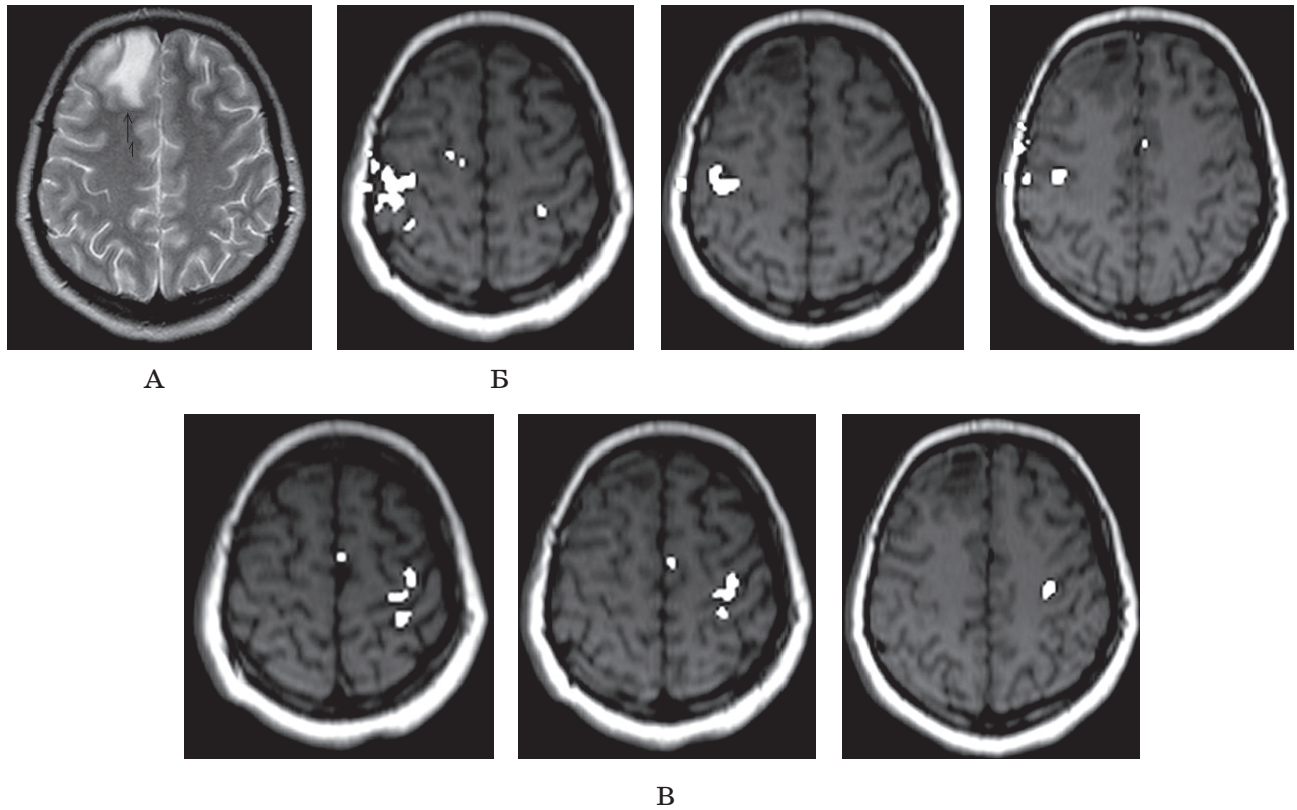


Рис. 1. Хвора Л. А – МРТ астроцитоми I–II ст. зл. передньо-лобової ділянки (1) у T_2 ЗЗ аксіальній площині. фМРТ – симетричне розташування зон активації в ураженій (Б–3 зрізів) і контралатеральній (Б–3 зрізів) півкулях у ділянках центральних звивин головного мозку

мозку переважно відрізнялись великим об’ємом та значним перитуморальним набряком мозку. Імовірно, негативний вплив на нейрональну активацію посилюється факторами інтоксикації, пов’язаними з метаболічними розладами, притаманними злоякісним новоутворенням.

Певну роль у виявлених змінах рухової активації відіграють безпосередня компресуюча і деструктивна дія росту пухлини, її поширення на моторно-сенсорну ділянку кори великого мозку. В клінічному перебігу захворювання за таких ситуацій спостерігають вогнищевий неврологічний дефіцит різної вираженості.

Найбільш злоякісними пухлинами півкуль великого мозку є гліобластоми (IV ступінь анаплазії), які виявлені у 27 обстежених хворих, з них у 2 – багатовогнищеве ураження однієї чи обох півкуль. З огляду на значний поліморфізм гістоструктури та деякі особливості васкуляризації і гемодинаміки цих новоутворень, проаналізовані результати їх дослідження окремо з подальшим зіставленням з даними попередньо проаналізованої групи гліом.

За даними МРТ з контрастним підсиленням, поряд з встановленням локалізації, поширення, об’єму пухлин та вираженості перифокального набряку головного мозку, відзначали неоднорідну інтенсивність сигналу в T_1 і T_2 режимах з різних ділянок пухлинного вогнища, що зумовлене особливостями неоваскулярної мережі, внутріш-

ньотуморальною ішемією та некрозом. У 14 спостереженнях отримано додаткову інформацію про стан власних судин пухлин з використанням каротидної ЦАГ та МРА. Гіперваскуляризовані гліобластоми виявлені у 9 хворих, помірно васкуляризовані, переважно в периферійних ділянках – у 7. У 9 спостереженнях контрастування патологічного вогнища було нечітким, вогнища некрозу центрально розташовані, без чітких меж пухлини, які зливались з зонами перифокального набряку мозку.

Гліобластоми в більшості спостережень локалізувались в лобових частках, переважно в їх середньо-задніх відділах (у 12), іноді (у 2) з поширенням на мозолисте тіло.

У 6 хворих пухлини поширювались на глибинні підкоркові та паравентрикулярні ділянки мозку; у 4 – проростали кору великого мозку. Компресію центральних звивин і зміщення центральної борозни спостерігали у 17 хворих.

Об’єм гліобластом у 12 хворих становив від 88,0 до 200,0 cm^3 , у 13 – не перевищував 60,0 cm^3 .

Розташування пухлин відносно зони рухової активації було наступним: у 12 хворих відстань між їх межами не перевищувала 1 см, у 5 – становила 1–2,0 см у 8 – від 2,5 до 7,5 см, у 6 – пухлина поширювалась на моторно-сенсорну ділянку мозку.

Перифокальний набряк мозку відзначений у 25 хворих, його найбільший перетин в 11 хворих

сягав 3,0–10,0 см і мав пальцеподібну форму, ще в 13 спостереженнях – був у межах 1,0–2,5 см, в 1 – був невеликого розміру 0,5 см.

Неврологічні прояви у хворих на гліобластоми виглядали наступним чином: в усіх 25 спостереженнях були виражені загально мозкові симптоми; вогнищеві симптоми: помірні – у 8, виражені – у 12. Рухові порушення у вигляді моно- або геміпарезу виражені у 8 пацієнтів, помірні – у 8, відсутні – у 9 хворих.

За даними фМРТ визначення зони рухової активації було успішним в усіх спостереженнях. При цьому, тільки у 6 хворих вираженість зони рухової активації в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку була однаковою, у 18 – менш виражена, в 1 – більш виражена (рис. 2).

Зміщення зони рухової зони активації відносно «закруту» в ураженій півкулі мозку констатовано у 20, у 5 пацієнтів – зміщення не було.

Зіставляючи дані, отримані під час обстеження хворих за наявності гліобластом півкуль великого мозку, з спостереженнями астроцитом і олігодендроастроцитом різного ступеня анаплазії, слід відзначити, що виражений перифокальний набряк та великий об'єм новоутворення справляють суттєвий негативний вплив на зони нейрональної рухової активації кори, що проявляється пригніченням та збільшенням ступеня зміщення. При цьому, частіше відзначали зміщення розташування та зменшення вираженості зони рухової активації в ураженій півкулі великого мозку. В окремих ситуаціях, при розташуванні гліобластом в межах центральних звивин, зона рухової активації містилася в ділянках проєкції пухлин, що поєднувалось з більш вираженим неврологічним дефіцитом.

Ступінь анаплазії прямо пропорційно корелює з вираженістю зони рухової активації ($r=0,836380$) і ступенем зміщення рухової зони ($r=0,837969$).

Важливим для вирішення нейрохірургічних завдань є питання залежності змін функціонально важливої рухової ділянки мозку від її відстані до меж пухлини, тобто, який прошарок неушкодженої тканини мозку їх розділяє і як цей чинник впливає на стан зони рухової активації.

Для вирішення зазначеного питання проаналізовані 63 спостереження.

Вивчали залежність відстані від межі пухлини до моторно-сенсорної зони в напрямку її збільшення з інтервалом 0,5–1,0 см.

Якщо пухлина безпосередньо прилягала до зони рухової активації або відстань між ними не перевищувала 1 см, зменшення вираженості змін зони рухової активації в ураженій півкулі спостерігали у 24 (75,0%) хворих. Вираженість зони рухової активації співпадала з такою в контралатеральній півкулі у 3 (13,6%) пацієнтів (рис. 3), у 2 (6,3%) – активація була дещо підвищена.

Якщо відстань від межі пухлин до моторно-

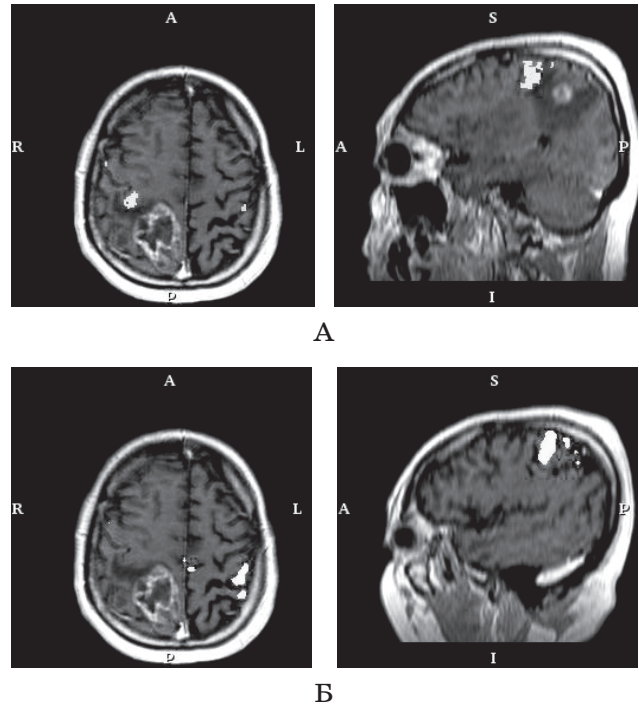


Рис. 2. Хворий III. фМРТ дослідження хворого на гліобластому лобової частки ліворуч. А – Зона активації розташована по задньому контуру передцентральної звивини на рівні «закруту», знижена; Б – вираженість активації в «здоровій» півкулі у порівнянні з контралатеральною півкулею мозку

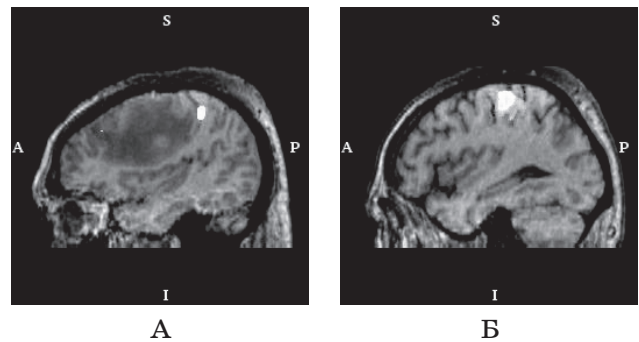


Рис. 3. фМРТ хворої II. Анапластична астроцитома задньо-лобово-тім'яної ділянки ліворуч. Зменшення вираженості зони рухової активації (А), відстань між пухлиною та зоною рухової активації до 1 см; Б – зона рухової активації в контралатеральній півкулі

сенсорної зони становила від 1,1 до 3,0 см, відносно зменшення вираженості активації в ураженій півкулі великого мозку спостерігали у 13 (68,4%) з 19 хворих, збільшення активації – у 3 (15,8%), вираженість рухової активації була однаковою в обох півкулях у 3 (15,8%).

За значної відстані від пухлини до зони рухової активації (понад 3 см) зміни її вираженості та розташування в ураженій півкулі великого мозку виявлені тільки у 7 з 12 хворих.

За даними статистичного аналізу встановлено достовірну прямо пропорційну залежність ви-

раженості змін зони рухової активації і ступеня її зміщення від відстані внутрішньомозкової пухлини до рухової зони. Чим ближче пухлина розташована до зони рухової активації, тим менш виражена зона рухової активації і більше ступінь її зміщення. Ступінь кореляції високий ($r=0,927280$).

Наведені дані переконливо свідчать про доцільність залучення фМРТ до комплексу візуального діагностичного супроводу нейрохірургічних втручань.

На завершення слід відзначити, що можливості фМРТ не обмежуються визначенням зон рухової активації. Залежно від застосування відповідних парадигм можливе дослідження зон локалізації центрів мови, зорових, слухових аналізаторів, пам'яті та складних функцій мозку, про що свідчить швидке збільшення кількості наукових публікацій з цього важливого напрямку в останні роки.

Висновки

1. За наявності пухлини в одній півкулі великого мозку візуалізація зон рухової активації кори з застосуванням функціональної магнітно-резонансної томографії досягнута у 96,8% спостережень – на боці ураження та у 100% – у контралатеральній півкулі.

2. Зниження активації рухової кори ураженої півкулі мозку зумовлене локалізацією внутрішньомозкових пухлин переважно в лобовій, тім'яній частках та ділянці центральних звивин у 63,3–70,0% спостережень, поширенням перифокального набряку на центральні звивини (у 70,7%), проростанням поверхнево розташованими

новоутвореннями кори великого мозку (у 73,2%).

3. За наявності внутрішньомозкових пухлин відбувається зміщення зон рухової активації кори відносно таких у симетричній півкулі та «закруту» ураженої півкулі у 83,9% спостережень. Найсуттєвіші зміни притаманні новоутворенням переважно лобової локалізації та розташованих безпосередньо в ділянці центральних звивин (відповідно у 95,2 та 71,4% спостережень).

4. Характер і ступінь змін зон рухової активації кори визначаються гістобіологічними особливостями новоутворень різного ступеня злоякісності. За даними функціональної магнітно-резонансної томографії у хворих з гліобластомами та астроцитомами III ступеня злоякісності переважає симптом зміщення відносно «закруту» (відповідно у 85,2 та 64,7% спостережень). Зменшення вираженості зони рухової активації кори, її зміщення відносно «закруту» та розташування у протилежній півкулі за наявності гліобластом на 16,2–35,2% більше, ніж при астроцитомах I–II ступеня злоякісності.

5. Встановлений тісний кореляційний зв'язок між зменшенням вираженості та ступенем зміщення зон рухової активації кори великого мозку і ступенем анаплазії ($r=0,77-0,84$), об'ємом ($r=0,74-0,87$) і відстанню внутрішньомозкових новоутворень від центральних звивин ($r=0,6-0,93$).

6. Застосування функціональної магнітно-резонансної томографії на етапі планування нейрохірургічного втручання з приводу внутрішньомозкових пухлин слід вважати необхідною діагностичною складовою при локалізації новоутворення в задньо-лобових, тім'яно-лобових частках та ділянці центральних звивин.

Література

1. Зозуля Ю. А., Пацко Я. В., Никифорова А. Н. Эпидемиологические исследования в нейроонкологии. Современное состояние в Украине и за рубежом// Вопросы нейрохирургии. – 1998. – № 3. – С. 50–54.
2. Климчук О. В. Идентификация моторно-сенсорной коры головного мозга методом функциональной магнитно-резонансной томографии в нейрохирургии// Автореферат диссертации канд. мед. наук. – 2002–26 С.
3. Коновалов А. В., Корниенко В. Н. Компьютерная томография в дохирургической клинике. – М: Медицина. – 1985. – 290 С.
4. Коновалов А. В., Корниенко В. Н., Пронин И. Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. – М: Видар. – 1997. – 492 С.
5. Корниенко В. Н. Современное состояние и перспективы развития нейрохирургии// Журнал вопросы нейрохирургии. – 2000. – № 3. – С. 12–14.
6. Розуменко В. Д. Эпидемиология опухолей головного мозга : статистические факторы // Укр. нейрохірург. журнал. – 2002. – № 3. – С. 47–48.
7. Fleury A., Menegoz F., Srosclaude P., et. al. Descriptive epidemiology of cerebral gliomas in France// Cancer. – 1997. – P. 1195–1202.
8. Jukich P. J., McCarthy B. J., Surawicz T. S., et. al. Trends in incidence of primary brain tumors in the incidence of primary brain tumors in the United States, 1985–1994// Neurooncol. – 2001. – vol. 3 – № 3. – P. 141–151.
9. Naidich T. P., Hof P. R., Yousry T. A., Yousry J. The motor cortex anatomic substances of function// Neuroimaging. Clin. N. Am. – 2001. – Vol. 11. – P. 171–193.
10. Ogunglo B. J., Najim O., Mendebaw A. D., Crawford P. J. Epidemiology of adult brain tumors in Great Britain and Ireland// Brit. J. Neurosurg. – 2002. – № 2. – P. 140–145.
11. Yousry T. A., Schmid U. D., Alkadhi H. et al. Localization of the motor hand area to a knob on the precentral gyrus: a new landmark// Brain. – 1997. – Vol. 120. – P. 141–157.
12. Yousry T. A., Schmid U. D., Schmidt D. et al. The central sulcal vein: a landmark for identification of the central sulcus using functional magnetic resonance imaging// J. Neurosurg. – 1996. – vol. 85. – P. 608–617.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МРТ В ДИАГНОСТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У БОЛЬНЫХ С ВНУТРИМОЗГОВЫМИ ОПУХОЛЯМИ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА

Дыкан И. Н., Чувашова О. Ю.

ГУ «Научно-практический центр лучевой диагностики НАМН Украины»

Целью исследования является повышение диагностической эффективности определение локальных изменений состояния двигательной зоны коры большого мозга путем использования комплекса исследований фМРТ и МРТ для предупреждения и минимизации двигательных нарушений при хирургических вмешательствах по поводу опухолей полушарий большого мозга.

Доказано, что использование функциональной магнитно-резонансной томографии на этапе планирования нейрохирургического вмешательства по поводу внутримозговых опухолей следует считать необходимой диагностической составляющей при локализации новообразования в задне-лобных, теменно-лобных долей и области центральных извилин.

Ключевые слова: функциональная магнитно-резонансная томография, зона двигательной активации коры большого мозга, магнитно-резонансная томография, глиомы.

FUNCTIONAL MRI IN DIAGNOSTIC MAINTENANCE OF NEUROSURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH HEMICEREBRUM INTRACEREBRAL TUMORS

I. Dykan, O. Chuvashova

DU «Scientific and Practical Center of Radiation Diagnostics NAMS of Ukraine»

The purpose of the study is to raise the diagnostic efficiency of cortex of cerebrum motion activity local changes determination using investigation complex functional MRI and MRI for prevention and minimizing of motion disorders at hemispheric intracerebral tumors surgery.

MRI and functional MRI investigations were conducted for 75 patients with hemispheric intracerebral tumors using «Magnetom Vision Plus» (Siemens, Germany) with magnetic field induction 1,5 T.

It was established that having the tumors in one cerebral hemisphere the visualization of cortex motion activity areas with functional MRI was achieved in 98% cases in the lesion side and in 100% case – on the contralateral hemisphere. Motor cortex of affected hemisphere motor activity reduction was conditioned by intracerebral tumors localization preferably in frontal, parietal lobes and in central gyri region in 63,3–70,0% cases, by perifocal edema extension at central gyri in 70,7%, by invasion of superficial cortex of cerebrum tumors in 83,9% cases. It was stated that at intracerebral tumors the displacement of cortex motor activity zone relative to those in symmetric hemisphere and in affected hemisphere «curl» occurs in 83,9% cases. The most significant changes are distinctive mainly for frontal localization and for those located directly in central gyri area (95,2 and 71,4%, respectively). Character and degree of cortex motor activity zones changes are determined by histobiological peculiarities of neoplasm with different malignancy degree. According to functional MRI patients with glioblastoma and astrocytoma of stage III demonstrate mainly the signs of displacement relative to «hook» (85,2% and 64,7% respectively). The decrease of cortex motor activation zone, its dislocation as for the «hook» and location in the reverse hemisphere is for 16,2–35,2% larger than for astrocytomas of I–II malignancy degree. It was proved that the application of MRI on the neurosurgery intervention planning stage as for the intracerebral tumors has to be considered obligatory diagnostic component when tumors are located in posterior-frontal, parietofrontal lobes and in the area of central gyri.

Keywords: functional magnetic resonance imaging, zone of motion activation cerebral cortex, magnetic resonance imaging, glioma.

РАДІОНУКЛІДНІ МЕТОДИ У ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Макеєв С. С.

ДУ «Інститут нейрохірургії імені академіка А. П. Ромоданова НАМН України»

Однофотонна емісійна томографія та позитронна емісійна томографія набувають широкого використання як високоефективні методи діагностики у багатьох галузях медицини, зокрема у неврології, психіатрії та нейрохірургії. В роботі представлені дані застосування ОФЕКТ та ПЕТ при пухлинах головного мозку, деменції, епілепсії, інших захворюваннях. Проведений аналіз радіофармацевтичних препаратів, які застосовуються з цією метою, особливості скінтіграфічної картини при церебральних захворюваннях та оцінені можливості цих методів.

Ключові слова: однофотонна емісійна комп'ютерна томографія, позитронна емісійна томографія, радіонуклідна діагностика.

Останні роки позначені інтенсивним розвитком таких методів діагностики, як комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія (КТ, МРТ), однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) та позитронна емісійна томографія (ПЕТ). У зв'язку із удосконаленням техніки, застосуванню більш сучасних алгоритмів формування зображень, реалізації можливостей поєднання різних діагностичних модулів відкриваються більш широкі можливості у нейровізуалізації [6, 9, 22]

Особливо важливу роль ці методи відіграють у діагностиці церебральної патології, вогнищевих утворень головного мозку: пухлин, судинних та травматичних уражень, у виявленні різних видів функціональних порушень, наприклад, при деменції та епілепсії.

Відомо, що магнітно-резонансна томографія (МРТ) є основним методом діагностики пацієнтів з неврологічними розладами. Вона дозволяє візуалізувати дрібні анатомічні структури не тільки головного мозку, але й самих патологічних утворень з високою точністю. Комп'ютерна томографія (КТ) також має широке поширення та в останній час МРТ з успіхом заміщає комп'ютерну томографію у більшості випадків.

Тобто, МРТ та КТ є основними анатомо-томографічними методами діагностики церебральної патології та на сьогоднішній день застосовуються практично у всіх пацієнтів із захворюваннями центральної нервової системи.

В той же час, істотним обмеженням МРТ як і КТ є їх низька ефективність у візуалізації патофізіологічних змін головного мозку. Зокрема, ці методи не дозволяють у повній мірі оцінити перфузію мозкової тканини, її метаболізм чи функцію нейрорецепторних систем [11], також ці методи малоінформативні у диференціації ділянок посиленої проліферативної активності від радіонекрозу, що обмежує їх використання при

діагностиці продовженого росту пухлин [8, 23].

У цих випадках з більшою ефективністю застосовується томографія функціональної спрямованості – ОФЕКТ та ПЕТ. Серед радіонуклідних методів діагностики церебральної патології однофотонна та позитронна томографії займають лідируючі позиції [2].

Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, зокрема, ОФЕКТ – технічно простіша, значно дешевша, доступніша та створює менше променевого навантаження на пацієнта. В той час як, ПЕТ має вищу розподільну здатність, вищу чутливість та є фізіологічною, тобто застосовує радіоактивні речовини, які є аналогами стабільних сполук, присутніх у мозковій тканині.

Однофотонна томографія головного мозку застосовується для діагностики пухлин головного мозку, для вивчення церебрального кровотоку з перфузійними радіофармапрепаратами (РФП), а також для вивчення нейрорецепторів з міченими радіолігандами [13].

При пухлинах головного мозку застосування ОФЕКТ доцільне у випадках диференційної діагностики пухлин та не пухлинних утворень, зокрема, рубцевої тканини або некрозу, діагностики ступеня злоякісності гліом головного мозку (рис. 1), оцінки ефективності радіо та хімотерапевтичного лікування, визначенні радикальності операції та наявності ознак продовженого росту. Ефективною є ОФЕКТ у діагностиці множинних метастазів як церебральної так і соматичної локалізації [24].

З метою діагностики пухлин головного мозку можуть застосовуватись більшість РФП, що не проникають через неушкоджений гематоенцефалічний бар'єр, однак як правило перевага надається метоксизобутилзонітрилу, міченому ^{99m}Tc -пертехнетатом (^{99m}Tc -МІБІ) у зв'язку із його можливостями відображати енергетичний потенціал новоутворення [4, 17].

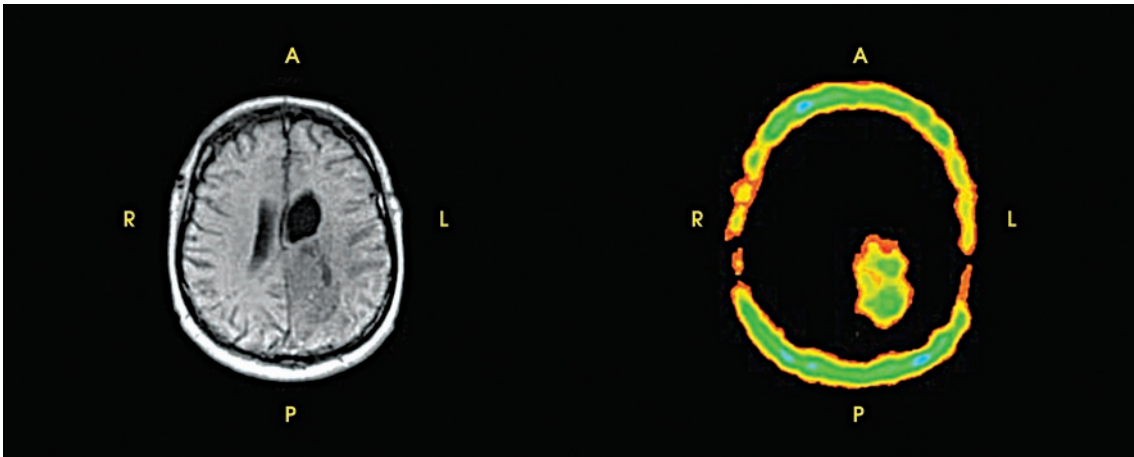


Рис. 1. Зліва: МРТ головного мозку пацієнта з гліобластомою IV ступеня злоякісності. Справа: ОФЕКТ того ж пацієнта

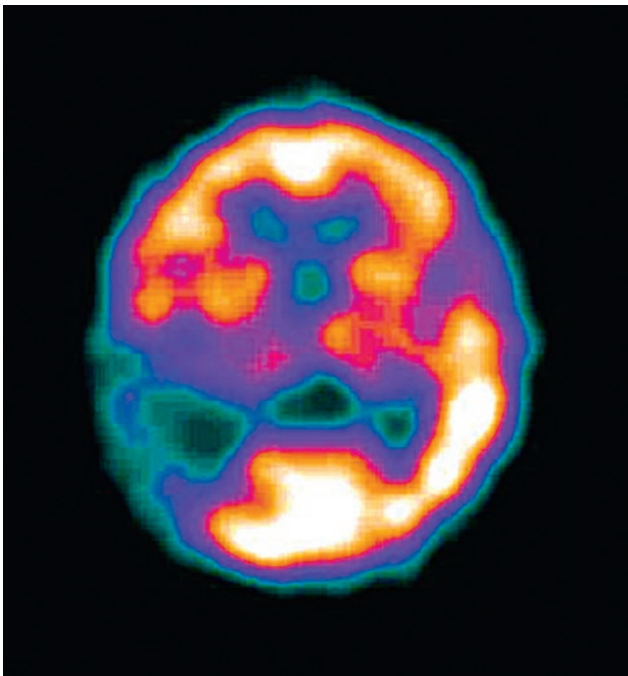


Рис. 2. Вогнище гіперметаболізму ФДГ у лівій скроневій ділянці хворого після ішемічного інсульту

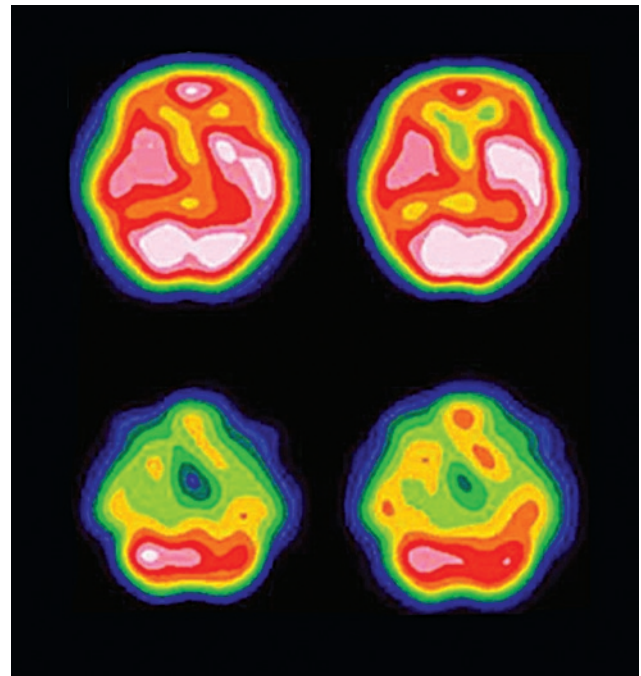


Рис. 3. Перфузійна ОФЕКТ головного мозку. Верхній ряд: гіперметаболізм ФДГ у лівій скроневій ділянці. Нижній ряд: гіперметаболізм ФДГ в правій півкулі мозочку, обумовлена кросцеребелярним діаскізом

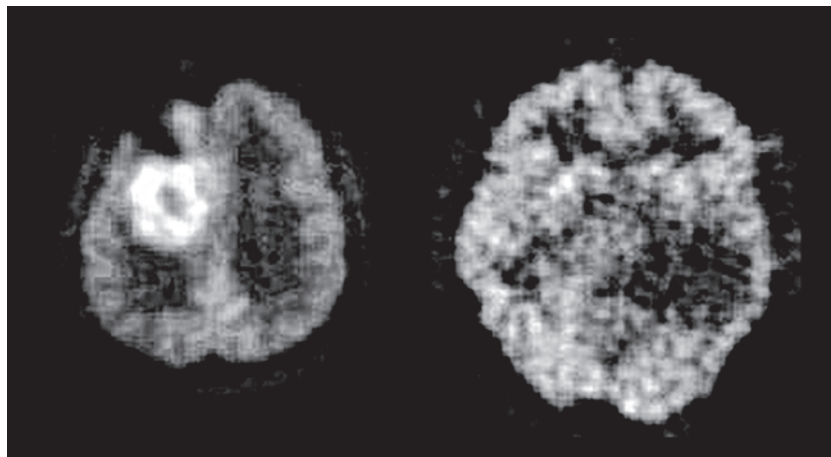


Рис. 4. ПЕТ головного мозку. Зліва: вогнище гіперметаболізму ФДГ у лівій тім'яній ділянці, обумовлене продовженим ростом гліобластоми. Справа: вогнище гіпометаболізму ФДГ, обумовлене астроцитомою II ступеня злоякісності правої скроневій ділянці головного мозку

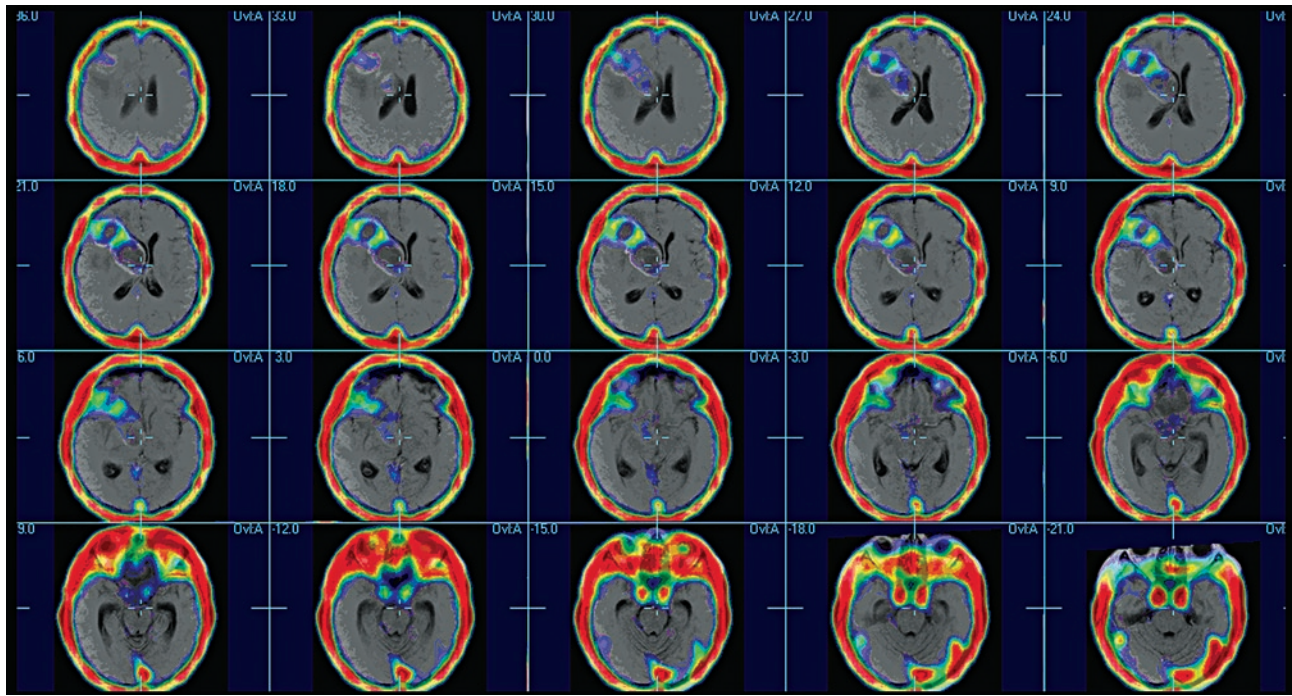


Рис. 5. Поєднані ОФЕКТ/МРТ зображення пацієнта зі злоякісною пухлиною лівої лобної ділянки

Перфузійна ОФЕКТ головного мозку проводиться із застосуванням спеціальних діагностичних речовин, зокрема, міченого ^{99m}Tc -пертехнетатом гексаметилпропіленамінноксиму (^{99m}Tc -ГМПАО) чи етиленцистеїнатдимеру (^{99m}Tc -ЕЦД), які вільно проникають у мозкову тканину відповідно рівню її кровопостачання. Це дозволяє вивчати мозкову перфузію та виявляти її характерні зміни при гострих порушеннях мозкового кровообігу, зокрема, при транзиторних ішемічних атаках, у визначенні цереброваскулярного резерву, при епілепсії та черепно-мозковій травмі. Також широко застосовується ОФЕКТ з діагностичною метою при нервово-психічних порушеннях: шизофренії, депресії, різного виду деменцій, в тому числі хвороби Альцгеймера.

Основними феноменами перфузійної ОФЕКТ є гіперперфузія, гіперперфузія та кросцеребелярний діасхіз.

Гіперперфузія – зменшення перфузії мозкової тканини супроводжує більшість патологічних процесів головного мозку і діагностується при пухлинах головного мозку, геморагічному чи ішемічному (рис. 2) інсультах, у інтеріктальному періоді епілепсії, при черепно-мозковій травмі, тощо.

Гіперперфузія – надлишкова перфузія («luxury perfusion») діагностується лише в окремих випадках: у іктальному, постіктальному періодах епілептичного нападу, а також після ішемічного інсульту, відіграючи в цьому випадку негативну роль, а саме, створюючи помилкове враження про відновлення кровопостачання ішемізованої ділянки головного мозку

Кросцеребелярний діасхіз (грец. – diaschisis – розколювання, розділення) – це випадіння функції непошкоджених відділів головного мозку, але пов'язаних з ділянками ураження провідними шляхами. На ОФЕКТ цей феномен відображається у вигляді гіперперфузії півкулі мозочку (рис. 3), яка є контрлатеральною до ураженої півкулі великого мозку. Самостійного клінічного значення кросцеребелярний діасхіз не відіграє, однак, може розглядатись як додаткова діагностична ознака при порушенні мозкової перфузії.

Останні роки все ширше застосовується радіонуклідна діагностика для вивчення нейротрансмісії при багатьох дегенеративних захворюваннях головного мозку [18]. Але на жаль поки що цей напрямок ще досі залишається у процесі розробки, хоча вже існує перший такий препарат для діагностики хвороби Паркінсона – DATSCAN (^{123}I -FP CIT).

Позитронна емісійна томографія – один з найбільш інформативних методів візуалізації, набуває все більшого значення та розповсюдження у клінічній практиці, що вимагає вивчення особливостей його застосування, визначення показів до його проведення, аналізу очікуваних результатів та їх інтерпретацію. Особливою характеристикою цього метода є те, що завдяки йому можна оцінити функціональні показники мозкової тканини як у нормі та при патології, що вимагає знань не тільки нейрорадіології та анатомії головного мозку, але й принаймні уявлень про основні біохімічні процеси, які протікають у мозковій тканині.

Сьогодні основними напрямками практичного застосування позитронної емісійної томографії є діагностика пухлин головного мозку, діа-

гностика локальних змін мозкової тканини при деменції та епілепсії [26].

Для позитронної емісійної томографії синтезовано декілька десятків РФП, мічених позитронними випромінювачами – ^{11}C (вуглець), ^{15}O (кисень), ^{15}N (азот), ^{18}F (фтор), які можуть з успіхом застосовуватись для дослідження також і головного мозку. Але слід відмітити, що майже всі ці речовини мають один істотний недолік – надкороткий період напіврозпаду, який обраховується хвилинами і це робить їх практичне використання надто складним. Лише ^{18}F має період напіврозпаду 110 хвилин, що дозволяє відносно широко застосовувати його у щоденних обстеженнях.

Основним РФП для діагностики патологічних змін головного мозку є мічена ^{18}F флюородиокси глюкоза (ФДГ), яка являє собою аналог глюкози і використовується для ПЕТ досліджень у 90% випадків. Розподіл цього радіофармацевтичного препарату відображає метаболічну активність об'єкта дослідження. Високий рівень нагромадження ФДГ у пухлинах відносно фонових показників дозволяє легко їх ідентифікувати, та робить ФДГ незамінною у діагностиці пухлин немозкової локалізації.

Найважливішою основою для застосування радіоактивної глюкози є те, що характерне для злоякісних пухлин неокисне фосфорування призводить до значного посилення використання глюкози в них. Тому у пухлинній тканині ФДГ нагромаджується у 19 разів більше на кожен молекулу АТФ порівняно з неушкодженими тканинами [25]. Візуально це виглядає як різке посилення радіоактивності патологічного вогнища після введення ФДГ, що і дозволяє легко відрізнити злоякісну пухлину від навколишніх тканин.

Однак, у діагностиці пухлин головного мозку використання ФДГ значно менш поширене порівняно із застосуванням при новоутвореннях немозкової локалізації. Це обумовлене високим рівнем нагромадження РФП не тільки в злоякісних пухлинах, але й у самій мозковій тканині, в першу чергу, в сірій речовині головного мозку. На цьому фоні іноді буває складно відрізнити пухлинну тканину, її межі та розповсюдженість у церебральні структури. Тому останнім часом все ширшого застосування набувають інші радіофармацевтичні препарати для ПЕТ пухлин головного мозку, в першу чергу радіоактивно мічені амінокислоти.

Вперше для ПЕТ були застосовані амінокислоти метіонін та тирозин з радіоактивною міткою ^{11}C . У порівнянні з ФДГ, ці речовини нагромаджуються у неушкодженій мозковій тканині у дуже малій кількості, в той час як в пухлинах нагромадження, наприклад, метіоніну у 1,2–3,5 рази більше [12].

Єдиним, але дуже важливим недоліком ^{11}C для застосування у клінічній практиці є надто короткий період його напіврозпаду (20 хв.), котрий вимагає обов'язкової наявності спеціаль-

ного обладнання, необхідного для прискорення процесу підготовки до дослідження.

Перші результати застосування тирозину та холіну, мічених ^{18}F , дає обнадійливі результати щодо більш широкого застосування цих радіоактивних амінокислот для ПЕТ. Низьке нагромадження цих РФП у мозковій тканині та високе – в пухлині при їх застосуванні, забезпечує вищу, ніж ФДГ контрастність зображення. Існують також дані щодо застосування радіоактивних аналогів тимідину для візуалізації клітинної проліферації [7, 21], що є надзвичайно важливим для нейроонкології.

Посилений рівень нагромадження радіоактивності при ПЕТ характерний для пухлин високого ступеня злоякісності, а знижений – відмічається в новоутвореннях низького ступеня анаплазії (рис. 4), що дозволяє використати ці властивості для вибору тактики лікування [10].

Позитронна томографія з ФДГ є ефективною у діагностиці багатьох гістологічних типів пухлин, але щодо метастазів слід відмітити низьку інформативність ПЕТ (61%) [1].

Основним радіофармацевтичним препаратом для ПЕТ-діагностики деменції є також ФДГ. Типовими ознаками хвороби Альцгеймера при проведенні позитронної емісійної томографії є симетричне зниження метаболізму глюкози у скронево-тім'яних ділянках головного мозку, хоча іноді при цьому захворюванні може також діагностуватись і асиметрія метаболізму у великих півкулях головного мозку. На відміну від інших типів деменції у пацієнтів з хворобою Альцгеймера зберігається фізіологічний посилений метаболізм ФДГ у базальних гангліях, проекції моторної та зорової кори головного мозку та в мозочку, що може бути диференційно-діагностичною ознакою такого захворювання [3]. Рання діагностика хвороби Альцгеймера відіграє важливу роль для лікування, тому що застосування нейропротекторних фармпрепаратів, ще у період безсимптомного перебігу цього захворювання дозволяє зменшити кількість хворих майже у 2 рази [5].

Чутливість ПЕТ з ФДГ у діагностиці хвороби Альцгеймера складає 90–95%, а специфічність – 65–75% [20]. Вона дозволяє диференціювати це захворювання від інших видів деменції, зокрема мультиінфарктної деменції, хвороби Піка, так званої лобно-скроневої деменції. Диференційна діагностика цих типів захворювань базується на визначенні локалізації ділянок гіпометаболізму. Так якщо при хворобі Альцгеймера типовою локалізацією гіпометаболізму є скронево-тім'яні ділянки головного мозку, то хворобі Піка притаманне зниження метаболізму в лобно-скроневих ділянках. При мультифокальній деменції системність локалізації таких зон взагалі відсутня, а при деменції з тільцями Леві може відмічатись гіпометаболізм візуальної кори [16], що не ха-

рактерно для інших видів недоумства.

Важливу роль відіграє ПЕТ також у діагностиці церебральних змін при епілепсії. Найбільш частою локалізацією епілептичних вогнищ є скронева частка головного мозку. Чутливість і специфічність позитронної томографії з ФДГ у діагностиці скроневої епілепсії складає 89% і 91%, відповідно [15].

У зв'язку із тим, що як правило дослідження хворих на епілепсію проводиться у період між нападами, то епілептогенні вогнища на ПЕТ виглядають як ділянки гіпометаболізму глюкози. Проведення ПЕТ під час нападу або безпосередньо після його завершення, відображає посилене нагромадження радіоактивної глюкози у патологічному вогнищі завдяки гіперметаболізму ураженої ділянки. При екстратемпоральному розташуванні епілептогенних вогнищ ПЕТ також

інформативна, однак, чутливість її нижча, ніж при скроневої локалізації [14].

Сьогодні, окрім ФДГ, синтезовані нові РФП для діагностики епілепсії, наприклад, ^{11}C -флюмазеніл – ліганд бензодіазепінових рецепторів нейронів. Такі речовини здатні поліпшити точність ПЕТ у діагностиці ідіопатичної епілепсії, завдяки більш прецизійному визначенню меж патологічного вогнища [19].

Останні роки для діагностики церебральної патології застосовують поєднання зображень різних методів і навіть поєднання діагностичних систем – ОФЕКТ/КТ, ПЕТ/КТ та ПЕТ/МРТ. Ці системи являють собою комбінацію двох різних методів дослідження, надають унікальні можливості вивчення головного мозку, у багатьох випадках доповнюють один одного та забезпечують нову діагностичну інформацію (рис. 5).

Література

1. Розуменко В. Д. Епидемиология опухолей головного мозга: статистические факторы // Укр.нейрохірург. журн.– 2002.– № 2.– с. 47–48.
2. Alexiou G. A., Fotopoulos A. D., Papadopoulos A., Kyritsis A. P., Polyzoidis K. S., Tsiouris S. Evaluation of brain tumor recurrence by (99m)Tc-tetrofosmin SPECT: a prospective pilot study // *Ann Nucl Med.* – 2007. – Vol. 21. – p. 293–298
3. Berent S., Giordani B., Foster N., et al. Neuropsychological function and cerebral glucose utilization in isolated memory impairment and Alzheimer's disease // *J Psychiatr Res.*– 1999.– V. 33, № 1.– P. 7–16.
4. Bleichner-Perez S., Le Jeune F., Dubois F., Steinling M. 99mTcMIBI brain SPECT as an indicator of the chemotherapy response of recurrent, primary brain tumors // *Nucl. Med. Commun.* – 2007. – Vol. 28, N. 12. – P. 888–894.
5. Brookmeyer R., Gray S., Kawas C. Projections of Alzheimer's disease in the United States and the public health impact of delaying disease onset // *Am J Public Health.*– 1998.– V. 88, № 9.– P. 1337–1342.
6. Carreras Delgado J. L. CT-PET: a new light in the diagnostic tunnel. // *An R Acad Nac Med.* – 2006. – V. 123. – p. 649–654.
7. Choi S. J., Kim J. S., Kim J. H. et al. [(18F)]3'-deoxy-3'-fluorothymidine PET for the diagnosis and grading of brain tumors // *Eur J Nucl Med Mol Imaging.*– 2005.– V. 32, № 6.– P. 653–659.
8. Filippi L., Santoni R., Nicolm P., Danieli R., Schillaci O. Intracranial tumors after radiation therapy: role of 99mTc-tetrofosmin SPECT/CT with a hybrid camera // *Cancer Biother Radiopharm.* – 2009. – Vol. 24. – p. 229–235.
9. Freeman W. D.; Vatz K. A. The future of neurology // *Neurol Clin.* – 2010. – V. 28. – p. 537–561
10. Hanson M. W., Glantz M. J., Hoffman J. M. et al. FDG-PET in the selection of brain lesions for biopsy // *J Comput Assist Tomogr.*– 1991.– V. 15, № 5.– P. 796–801.
11. Horti A. G., Villemagne V. L. The quest for Eldorado: development of radioligands for in vivo imaging of nicotinic acetylcholine receptors in human brain // *Curr Pharm Des.* – 2006. – Vol. 12. – p. 3877–3900
12. Jager P. L., Vaalburg W., Pruijm J., de Vries E. G., Langen K. J., Piers D. A. Radiolabeled amino acids: basic aspects and clinical applications in oncology // *J Nucl Med.*– 2001.– V. 42, № 3.– P. 432–445.
13. Kaneko K., Sasaki M., Morioka T., Koga H., Abe K., Sawamoto H., Ohya N., Yoshiura T., Mihara F., Honda H. Pre-surgical identification of epileptogenic areas in temporal lobe epilepsy by 123I-iomazenil SPECT: a comparison with IMP SPECT and FDG PET.// *Nucl Med Commun.* – 2006. – Vol. 27. – p. 893–899.
14. Kim D. W., Lee S. K., Yun C. H. et al. Parietal lobe epilepsy: the semiology, yield of diagnostic workup, and surgical outcome // *Epilepsia.*– 2004.– V. 45, № 6.– P. 641–649.
15. Kim Y. K., Lee D. S., Lee S. K. et al. Differential features of metabolic abnormalities between medial and lateral temporal lobe epilepsy: quantitative analysis of (18)F-FDG PET using SPM // *J Nucl Med.*– 2003.– V. 44, № 7.– P. 1006–1112.
16. Minoshima S., Foster N. L., Sima A. A., Frey K. A., Albin R. L., Kuhl D. E. Alzheimer's disease versus dementia with Lewy bodies: cerebral metabolic distinction with autopsy confirmation // *Ann Neurol.*– 2001.– V. 50, № 3.– P. 358–365.
17. Sasajima T., Shimada N., Naitoh Y. (99m)Tc-MIBI imaging for prediction of therapeutic effects of second-generation MDR1 inhibitors in malignant brain tumors // *Int. J. Cancer.* – 2007. – Vol. 121, N. 12. – P. 2637–2645
18. Sharp P. F. Practical nuclear medicine /Peter F. Sharp, Howard G. Gemmell, Alison D. Murray/.–3rd ed. Springer-Verlag London Ltd. – 2005. – 382 P.
19. Savic I., Thorell J. O., Roland P. [11C]Flumazenil Positron Emission Tomography Visualizes Frontal Epileptogenic Regions // *Epilepsia.* – 2005. – V. 36, № 12.– P. 1225–1232.
20. Silverman D. H., Small G. W., Chang C. Y. et al. Positron emission tomography in evaluation of dementia: regional brain metabolism and long-term outcome // *JAMA.*– 2001.– V. 286, № 17.– P. 2120–2127.
21. Sun H., Sloan A., Mangner T. J. et al. Imaging DNA

- synthesis with [(18F)FMAU and positron emission tomography in patients with cancer // *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. – 2005. – V. 32, № 1. – P. 15–22.
22. Terds M., Tolvanen T., Johansson J. J., Williams J. J., Knuuti J. Performance of the new generation of whole-body PET/CT scanners: Discovery STE and Discovery VCT // *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. – 2007. – V. 34. – p. 1683–1692.
23. Wang C. T., Young Y. H. Potential usefulness of Tl-201 SPECT for differentiating radionecrosis in an irradiated nasopharyngeal carcinoma patient // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2006. – Vol. 263. – p. 135–138.
24. Wang H., Fu H. L., Li J. N., Zou R. J., Gu Z. H., Wu J. C. The role of single-photon emission computed tomography/computed tomography for precise localization of metastases in patients with differentiated thyroid cancer // *Clin Imaging*. – 2009. – Vol. 33. – p. 49–54
25. White A., Handler P., Smith E. Principles of Biochemistry. 5th ed. McGraw-Hill: New York. – 1973. – 441 P.
26. Workman R. B. Jr., Wong T. Z., Coleman R. E. PET in Neurology. In: Workman R. B. Jr., Coleman R. E., editors. PET/CT. Essentials for Clinical Practice. New York: Springer. – 2006. – 248 P.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ МЕТОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Макеев С. С.

ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А. П. Ромоданова НАМН Украины»

Однофотонная эмиссионная томография и позитронная эмиссионная томография приобретают широкое использование как высокоэффективные методы диагностики во многих отраслях медицины, в частности, в неврологии, психиатрии и неврологии. В работе представлены данные применения ОФЭКТ и ПЭТ при опухолях головного мозга, деменции, эпилепсии, других заболеваниях. Проведен анализ радиофармацевтических препаратов, применяемых с этой целью, особенности скинтиграфической картины при церебральных заболеваниях и оценены возможности этих методов.

Ключевые слова: однофотонная эмиссионная компьютерная томография, позитронная эмиссионная томография, радионуклидная диагностика.

METHODS OF NUCLEAR MEDICINE IN DIAGNOSTICS OF BRAIN DISEASES

Makeyev S. S.

SI «Institute of neurosurgery named after acad. A. P. Romodanov NAMS of Ukraine»

Single photon emission tomography and positron emission tomography is a widely-used, high-effective diagnostic methods in many branches of medicine, particularly, in the neurosciences. This article is devoted to the using of the SPECT and PET in the diagnostics of brain tumors, dementia, epilepsy and another brain diseases. The analysis of radiopharmaceuticals for these purposes, peculiarity of scintigraphic picture features of cerebral diseases and estimation of possibilities of these methods were studied.

Keywords: single photon emission computer tomography, positron emission tomography, radionuclide diagnostics.

ПРОМЕНЕВА АНАТОМІЯ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ДІТЕЙ ПЕРШОГО РОКУ ЖИТТЯ В НОРМІ

Спузяк М. І., Коломійченко Ю. А., Вороньжев І. О., Спузяк С. М.

Харківська медична академія післядипломної освіти

Проаналізовано дані рентгенографії 24 дітей, 21 МРТ та 21 УЗД. При конвенційній рентгенографії описано схематичне зображення скостенілої частини елементів хребта, та наведено їх розміри. Описано МРТ зображення, наведено інтенсивність різних елементів хребта та м'якотканинних елементів, подано нормальні метричні їх розміри. Визначено, що променеві методи дослідження є єдиними в прижиттєвій візуалізації анатомічних структур хребта і хребтового каналу у дітей першого року життя. Рентгенограмметрія, МРТ-метрія та ультрасонографічні показники об'єктивно відображують стан елементів шийного відділу хребта.

Ключові слова: променева анатомія, рентген, МРТ, УЗД, новонароджені.

Нормальна анатомія хребта, та шийного його відділу зокрема, у дорослих достатньо вивчена як при звичайній рентгенографії [8, 9], так і при магнітно-резонансній томографії [4, 20]. При травматичних пошкодженнях використовується як МРТ так і комп'ютерна томографія [3, 18], а в останні роки все частіше з'являються повідомлення у літературі про застосування ультразвукової діагностики при обстеженні хребта [1, 2, 13]. Якісна діагностика залежить, насамперед, від знання нормальної анатомії, як при травматичних пошкодженнях так і при інших патологічних станах. У дітей, за винятком рентгенанатомії [6, 7, 10], дані літератури відносно променевої анатомії досить незначні [5, 11, 15, 16]. Також зустрічаються поодинокі роботи, де подаються дані при травматичних пошкодженнях як звичайної рентгенографії [6], так і інших променевих методів [12, 14, 17, 19].

У новонароджених значна частина хребта є хрящовою, це ще більше ускладнює діагностику патологічних станів.

Мета роботи. Вивчити можливості променевих методів діагностики в дослідженні шийного відділу хребта у дітей першого року та нормальну променеву анатомію при застосуванні різних методів.

Матеріали та методи

Для досягнення поставленої мети проаналізовано дані рентгенографії 24 дітей (з них 12 новонароджених, з яких 7 – недоношені), 21 МРТ (12 новонароджених) та 21 УЗД (11 новонароджених). Рентгенографію виконували на рентгеновському комплексі РУМ-20М, МРТ на апараті – Siemens Magnetom С з відкритим магнітом та напруженістю магнітного поля 0,35 Т, а УЗД на апараті – Sonoline G40. Крім звичайного візуального аналізу використовувалися метричні показники.

Результати та обговорення

Особливістю сегменту C_1-C_2 є відсутність міжхребцевого диску і наявність справжніх суглобів: двох атланта-окціпітальних і трьох атланта-аксіальних (двох бічних і серединного – суглобу Крювел'є).

При проведенні **рентгенографії** у новонароджених (діти віком до 28 днів життя) було відмічено наявність наступних кісткових структур: у C_1 , який не має тіла, визначалися дві точки скостеніння бічних мас, які є своєрідною заміною тіла, кожна з них злита із задньою півдугою, інколи відмічається наявність третьої точки C_1 – передньої дуги, яка візуалізується спереду від зубоподібного відростка C_2 у бічній проекції; у жодного з недоношених дітей чітко не виявлялося третього ядра скостеніння; відмінність C_2 від решти шийних хребців є наявність зубоподібного відростка. В цій віковій групі C_2 представлений 4 точками скостеніння, а саме тіло, зубоподібний відросток, який розміщений над тілом та окремо від нього, та 2 точки для дуги, яка складається з двох півдужок, не з'єднаних між собою та з тілом хребця; решта шийних хребців (C_3-C_7) за своєю структурою схожі між собою, усі вони представлені 3 точками скостеніння, а саме одна для тіла та дві для дужки (рис. 1а, 2).

Рентгенологічна картина у дітей до 1 року життя практично така сама як і у новонароджених (рис. 1б, 2), за виключенням наявності точки скостеніння передньої дужки C_1 , яка до кінця першого року життя візуалізується у всіх дітей, та більш вираженим ступенем скостеніння хрящових структур.

Також слід відмітити, що у сагітальній проекції тіла хребців мають форму овалу, замикаючі пластинки не виражені.

При рентгенограмметрії використовують як абсолютні, так і відносні величини. До абсо-

лютих показників відносяться: вертикальні та сагітальні розміри тіл хребців та зубоподібного відростка, висота міжхребцевих проміжків, суглобових щілин в бокових атланта-аксіальних та атланта-окціпітальних зчленуваннях, суглобової щілини суглобу Крювел'є (при наявності точки скостеніння в передній дузі атланта), відстань між бічними масами C_1 (в прямій проекції) та товщина превертебральних м'яких тканин. Відносним показником є: відношення висоти тіл хребців до нижче розміщених міжхребцевих просторів (які крім висоти міжхребцевого диску також включали і хрящову частину тіла хребця) – Ітд.

Дані рентгенограмметричних показників для новонароджених (доношених та недоношених) та дітей до 1 року життя представлені у таблиці 1.

При вивченні **МР-сканів** в різних площинах та режимах (рис. 3), візуально оцінювали інтенсивність елементів хребців (скостенілої та хрящової частини) та міжхребцевих дисків, а також вмісту хребтового каналу. За основу, як ізоінтенсивний сигнал, взято інтенсивність сигналу м'язів.

До уваги бралися наступні структури: тіла, дужки, для C_1 – бічні маси, для C_2 – зубоподібний відросток, міжхребцеві диски, спинний мозок, лікворні простори, інтенсивність цих елементів представлена в таблиці 2.

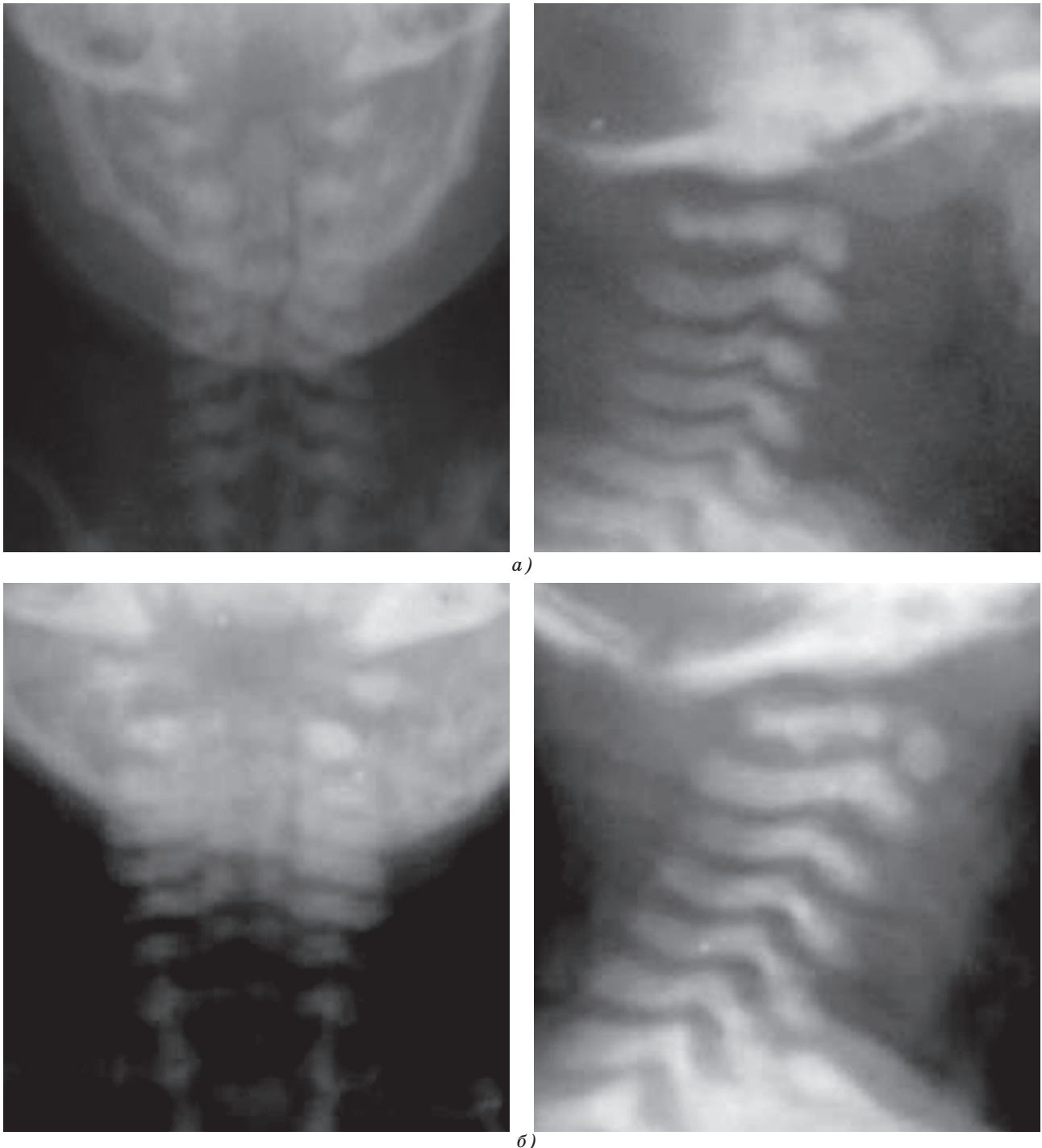


Рис. 1. Рентгенограми шийного відділу хребта у прямій і бічній проекціях новонароджених (а) та дітей до 1 року (б)

Результати метричних вимірювань

| Рентгенограм метричні показники | Новонароджені | | Діти до 1 року (n=12) (M±m, мм) |
|--|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Недоношені (n=7) (M±m, мм) | Доношені (n=5) (M±m, мм) | |
| Абсолютні | | | |
| Вертикальний розмір тіла C ₂ | 3,50±0,58 | 4,10±0,42 | 5,00±0,43 |
| Вертикальний розмір тіла C ₃ | 2,61±0,58 | 3,40±0,42 | 3,83±0,43 |
| Вертикальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 2,75±0,42 | 3,70±0,27 | 4,08±0,19 |
| Сагітальний розмір тіла C ₂ | 6,29±0,70 | 6,70±0,45 | 6,94±0,63 |
| Сагітальний розмір тіла C ₃ | 5,86±0,38 | 6,20±0,45 | 7,17±0,79 |
| Сагітальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 5,67±0,52 | 6,0±0,35 | 7,53±0,54 |
| Висота зубоподібного відростка | 4,43±0,98 | 5,90±0,22 | 6,82±0,45 |
| Ширина основи зубопод. відр. | 4,57±0,79 | 5,20±0,27 | 7,33±0,71 |
| Відстань між бічними масами C ₁ | 13,14±1,35 | 15,70±1,72 | 17,94±1,12 |
| Висота міжхребцевих проміжків | 1,86±0,24 | 2,20±0,27 | 2,78±0,29 |
| Ширина суглобу Крювел'є | – | 1,80±0,27 | 2,80±0,45 |
| Висота суглобових щілин бічних атланта-окціпітальних суглобів | 1,71±0,49 | 1,70±0,27 | – |
| Висота суглобових щілин бічних атланта-аксіальних суглобів | 1,86±0,24 | 1,80±0,27 | 3,40±0,70 |
| Ширина превертебральних м'яких тканин, на рівнях: C ₁ | 6,90±0,49 | 6,50±0,61 | 7,10±1,52 |
| C ₂ | 8,43±0,53 | 8,80±0,84 | 9,11±1,83 |
| C ₃ -C ₄ | 8,43±0,79 | 8,90±0,55 | 9,28±1,55 |
| C ₅ | 6,57±0,79 | 7,00±1,00 | 7,89±1,34 |
| C ₆ -C ₇ | 6,14±0,90 | 6,30±0,45 | 6,00±1,05 |
| Відносні | | | |
| Ітд C ₂ | 1,77 | 1,80 | 1,80 |
| Ітд C ₃ | 1,32 | 1,45 | 1,38 |
| Ітд C ₄ -C ₇ | 1,47 | 1,70 | 1,47 |

Таблиця 2

Інтенсивність структур хребта

| Анатомічний утвір | | Новонароджені | | Діти до 1 року | |
|---|---------------|---------------|------|----------------|------|
| | | T1зз | T2зз | T1зз | T2зз |
| Тіла, бічні маси C ₁ , зубоподібний відросток | скостеніла | З | З | ПЗ | І |
| | не скостеніла | ПП | І-ПП | ПП | І-ПП |
| дужки | скостеніла | З | З | З | І |
| | не скостеніла | ПП | І-ПП | ПП | І-ПП |
| міжхребцеві диски | пульп. ядро | З | П | З | П |
| | фібр. кільце | | З | | З |
| Спинний мозок | | ПЗ | ПП | І | ПП |
| Лікворні простори | | З | П | З | П |

Примітки: Гіпоінтенсивна – З (знижена); гіперінтенсивна – П (підвищена);
ізоінтенсивна – І; помірно гіпоінтенсивна – ПЗ (помірно знижена);
помірно гіперінтенсивна – ПП (помірно підвищена)

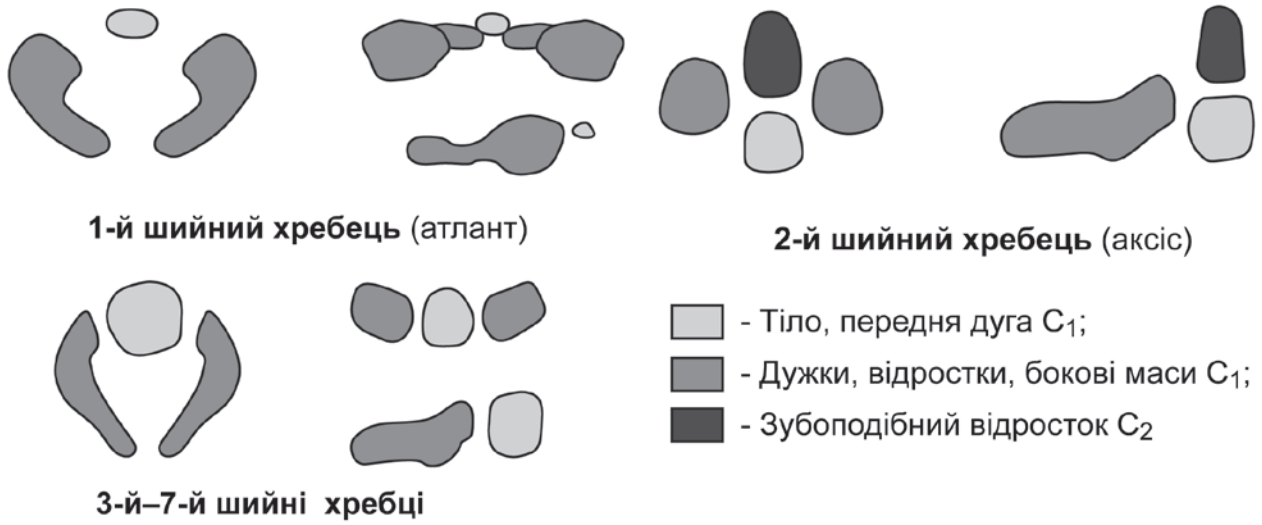
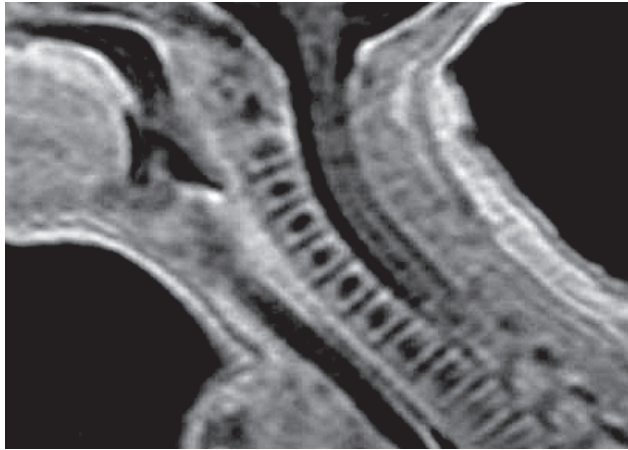


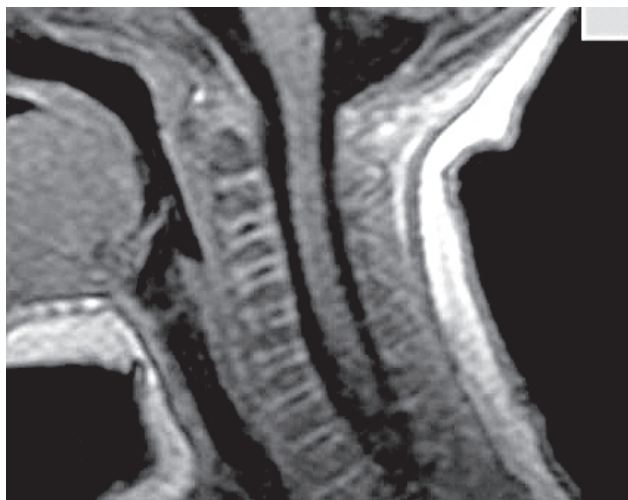
Рис. 2. Схематичне зображення скостенілої частини хребців у дітей до 1 року



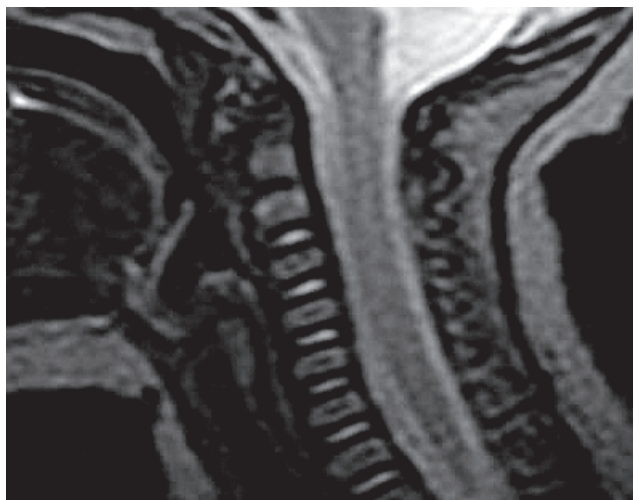
а) Хлопчик П., 20 днів, T1зз



Хлопчик А., 18 днів, T2зз



б) Хлопчик Т., 3 міс., T1зз



Хлопчик Т., 3 міс., T2зз

Рис. 3. МРТ шийного відділу хребта, T1- і T2 зважені зображення у сагітальній площині новонароджених (а) та дітей до 1 року (б)

Результати метричних вимірювань

| МРТ-метричні показники | Новонароджені (n=12) (M±m, мм) | Діти до 1 року (n=9) (M±m, мм) |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Вертикальний розмір тіла C ₂ | 3,70±0,35 | 4,65±0,58 |
| Вертикальний розмір тіла C ₃ | 2,93±0,41 | 3,45±0,37 |
| Вертикальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 3,34±0,51 | 3,78±0,61 |
| Сагітальний розмір тіла C ₂ | 5,15±0,29 | 6,81±0,57 |
| Сагітальний розмір тіла C ₃ | 5,60±0,43 | 7,16±0,73 |
| Сагітальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 5,69±0,46 | 7,47±1,03 |
| Висота зубоподібного відростка | 5,80±0,91 | 7,66±1,17 |
| Ширина основи зубоподібного відростка | 5,25±0,13 | 6,67±0,85 |
| Сагітальний розмір хребтового каналу на рівні: C ₀ | 13,20±1,87 | 14,75±1,14 |
| C ₁ | 10,28±0,82 | 11,90±0,91 |
| C ₂ | 9,38±0,85 | 10,80±0,91 |
| C ₃ -C ₇ | 9,86±1,15 | 10,98±1,09 |
| Відстань між бічними масами C ₁ | 17,70±0,68 | 17,97±1,73 |
| Відстань верхівка зуба – базіон | 6,70±1,03 | 7,67±1,85 |
| Висота міжхребцевих дисків | 3,30±0,57 | 3,62±0,56 |
| Ширина суглобу Крювел'є | 1,70±0,28 | 1,85±0,43 |
| Висота зони росту зубоподібного відр. | 1,40±0,4 | 1,52±0,21 |
| Сагітальний розмір спинного мозку на рівні: C ₀ | 5,73±0,43 | 6,19±0,65 |
| C ₁ | 5,30±0,41 | 5,85±0,59 |
| C ₂ | 5,36±0,39 | 5,68±0,71 |
| C ₃ | 5,10±0,46 | 5,74±0,78 |
| C ₄ -C ₇ | 5,05±0,43 | 5,65±0,81 |
| Ширина превертебральних м'яких тканин, на рівнях: C ₁ | 6,50±1,18 | 7,90±1,03 |
| C ₂ | 4,44±1,41 | 5,83±1,09 |
| C ₃ -C ₄ | 6,26±1,38 | 7,78±1,75 |
| C ₅ | 7,07±0,47 | 7,08±1,27 |
| C ₆ -C ₇ | 6,43±0,57 | 6,22±1,27 |
| Відносні | | |
| Іхд C ₂ -C ₃ -C ₄ | 1,12-0,88-1,01 | 1,28-0,95-1,04 |
| індекс Паверса | 0,74 | 0,72 |
| Ізк C ₀ -C ₁ - (C ₂ -C ₇) | 0,26-0,22-0,2 | 0,23-0,19-0,17 |
| Імк C ₀ -C ₁ - (C ₂ -C ₇) | 0,58-0,66-0,67 | 0,54-0,6-0,63 |

Метричні показники, які враховувалися при обстеженні були наступними: вертикальні та сагітальні розміри тіл хребців та зубоподібного відростка, висота міжхребцевих дисків, ширина суглобової щілини суглоба Крювел'є, зони росту між зубоподібним відростком та тілом C₂, відстань між верхівкою зуба та базіоном (нижньою точкою скату черепа), між боковими масами атланта, ширину превертебральних м'яких тканин, спинного мозку та хребтового каналу (в сагітальній проекції), субарахноїдальних просторів.

Крім абсолютних розмірів використовуються також і відносні величини, які вираховуються за допомогою математичних розрахунків з отрима-

них абсолютних значень: відношення висоти тіл хребців до нижче розміщеного диску (Іхд), співвідношення в атланта-окціпітальному з'єднанні – Індекс Паверса (Powers Ratio) (співвідношення між лінією проведеною від нижньої точки скату до задньої дуги C₁, до лінії проведеної від заднього краю великого отвору до передньої дуги атланта, в нормі має бути менше 1), співвідношення товщини м'яких тканин хребтового каналу (зв'язки та оболонки) до його ширини (Ізк), співвідношення сагітальних розмірів спинного мозку та вільного хребтового каналу (від ширини хребтового каналу віднімаємо товщину м'яких тканин, які знаходяться всередині) (Імк).

Таблиця 4

Результати метричних вимірювань

| Ультрасонографічні метричні показники | Новонароджені (n=11) (M±m, мм) | Діти до 1 року (n=10) (M±m, мм) |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Абсолютні | | |
| Вертикальний розмір тіла C ₂ | 3,65±0,49 | 4,85±0,35 |
| Вертикальний розмір тіла C ₃ | 3,12±0,35 | 3,90±0,85 |
| Вертикальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 3,75±0,21 | 5,15±0,79 |
| Сагітальний розмір тіла C ₂ | 5,75±0,29 | 5,85±0,35 |
| Сагітальний розмір тіла C ₃ | 5,95±0,21 | 5,75±0,23 |
| Сагітальний розмір тіла C ₄ -C ₇ | 6,23±0,14 | 6,37±0,32 |
| Висота зубоподібного відростка | | |
| Ширина основи зубоподібного відростка | 6,95±0,35 | 7,15±0,24 |
| Сагітальний розмір хребтового каналу на рівні: C ₀ | 10,90±2,12 | 14,2±0,75 |
| C ₁ | 9,70±0,71 | 10,40±0,36 |
| C ₂ | 9,15±0,92 | 9,87±0,32 |
| C ₃ -C ₇ | 9,10±0,85 | 9,60±0,56 |
| Відстань між бічними масами C ₁ | 16,55±0,94 | 19,17±2,11 |
| Висота міжхребцевих дисків | 2,33±0,16 | 2,65±0,45 |
| Ширина суглобу Крювел'є | 1,90±0,14 | 2,1±0,21 |
| Сагітальний розмір спинного мозку на рівні: C ₀ | 5,70±0,28 | 5,95±0,35 |
| C ₁ | 5,15±0,35 | 5,24±0,24 |
| C ₂ | 5,25±0,49 | 5,41±0,38 |
| C ₃ | 5,10±0,14 | 5,2±0,21 |
| C ₄ -C ₇ | 5,20±0,28 | 5,2±0,25 |
| Відносні | | |
| Ітд C ₂ | 1,23 | 1,29 |
| Ітд C ₃ | 0,98 | 0,97 |

Для вимірювання можна використати програми DICOM-Viewer (Siemens Syngo View та інші), різні метричні показники краще вимірювати в різних режимах, а саме: на T₁z3 вимірювати ширину превертебральних м'яких тканин, лікворних просторів та спинного мозку, а також відстань між бічними масами C₁; на T₂z3 вертикальні та сагітальні розміри тіл хребців та зубоподібного відростку, висоту міжхребцевих дисків, ширину суглобової щілини суглобу Крювел'є, хребтового каналу та зони росту між зубоподібним відростком та тілом C₂, відстань між зубоподібним відростком та базіоном.

Дані МРТ-метричних показників шийного відділу хребта представлені в таблиці 3. **УЗ-анатомія** вивчалась в аксіальній та сагітальній площинах, візуально оцінювали інтенсивність елементів хребта та вмісту хребтового каналу, а саме скостенілої та хрящової частини тіл, дужок, бічних мас C₁, зубоподібного відростка C₂, міжхребцевих дисків, спинного мозку, лікворних просторів та оболонки (рис. 4).

Ультрасонографічні показники представлені у таблиці 4.

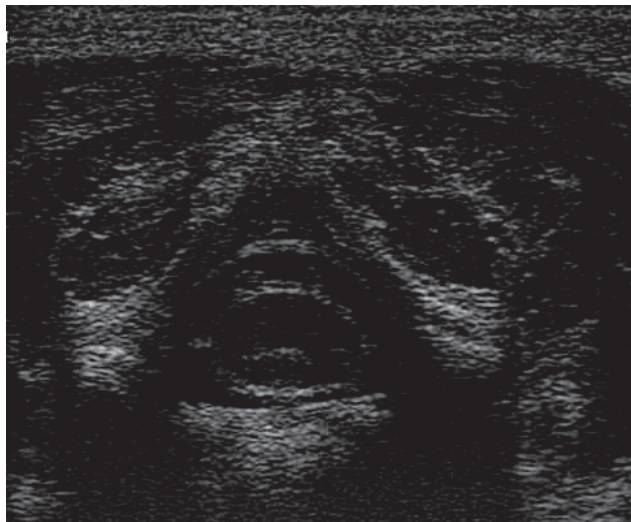
Висновки

Таким чином, променеві методи дослідження є єдиними в прижиттєвій візуалізації анатомічних структур хребта і хребтового каналу у дітей першого року життя.

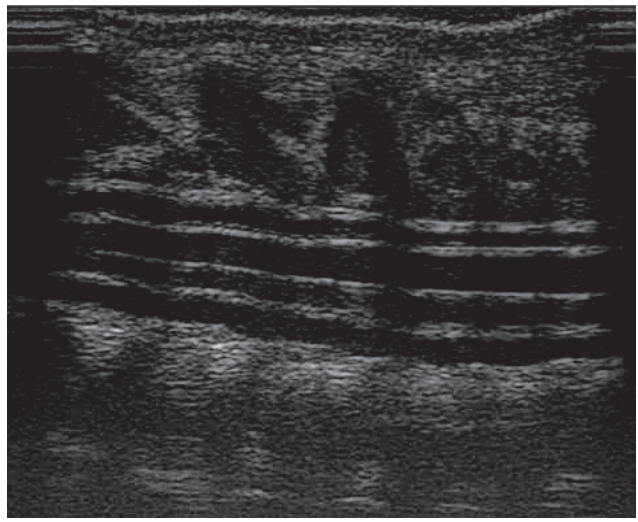
Рентгенограмметрія, МРТ-метрія та Ультрасонографічні показники об'єктивно відображують стан елементів шийного відділу хребта.

Традиційна рентгенографія дає можливість отримати інформацію про стан кісткових елементів шийного відділу хребта, в той час як МРТ та УЗД дозволяють об'єктивно визначити стан не скостенілої частини хребців, міжхребцевих дисків, вмісту хребтового каналу (спинного мозку і оболонки) та м'яких тканин ший.

Приведені дані можуть бути вихідними при вивченні травматичних пошкоджень і захворювань шийного відділу хребта у дітей до 1 року.

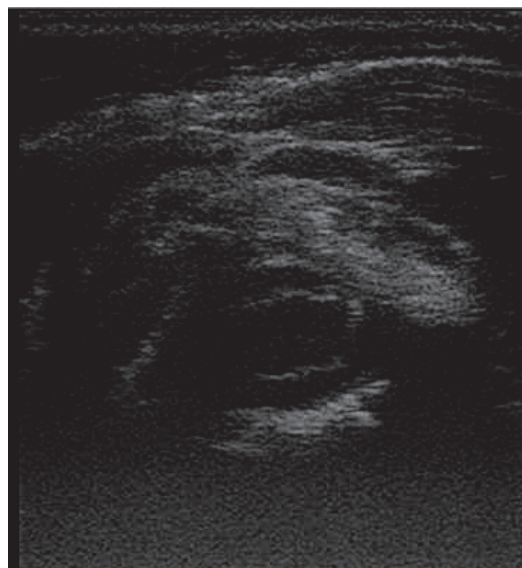


аксіальний зріз на рівні C1

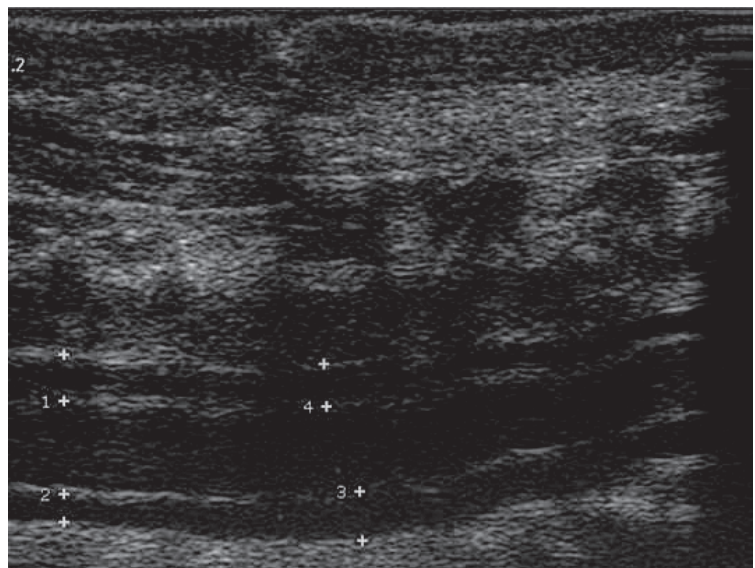


серединний сагітальний зріз

а) Дитина К. віком 2 днів



аксіальний зріз на рівні C1



серединний сагітальний зріз

б) Дитина Г. віком 2 місяці

Рис. 4. Ультразвукове зображення шийного відділу хребта на рівні тіла C1 у аксіальній і серединній сагітальній площинах новонародженого (а) та дитини у віці до 1 року (б)

Література

1. Абдуллаєв Р. Я., Гапченко В. В., Пономаренко С. О. Ультрасонографія шийного відділу хребта: методологічні аспекти та нормальна анатомія // УРЖ. – Том 14, № 2. – 2006. – С. 180–184.
2. Абдуллаєв Р. Я., Тахар М. Ультрасонографія верхнього шийного відділу хребта в дітей: методологічні аспекти і нормальна анатомія // УРЖ. – Том 18, № 1. – 2010. – С. 54–58.
3. Ахадов Т. А. Магнитно-резонансна томографія при острой травме шейного отдела позвоночника // Радиология-практика. – № 2. – 2005. – С. 8–14.
4. Ахадов Т. А., Панов В. О., Айххофф У. Магнитно-резонансная томография спинного мозга и позвоночника. – М.: Академия Наук России. – 2000. – С. 163–178.
5. Кривецький В. В., Кривецька І. І. Променева анатомія хребетного стовпа в ранньому періоді онтогенезу // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – Т. 7, № 2. – 2008. – С. 25–27.
6. Михайлов М. К. Рентгенодиагностика родовых поврежденных позвоночника. – М.: ГЭОТАР-МЕД. – 2001. – 176 с.
7. Садофьева В. И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. – Л.: Медицина, 1990. – 216 с.
8. Спужак М. І. Рентгенодіагностика захворювань хребта. – Харків: Крокос. – 2003. – 170 с.
9. Спужак М. І. Розширені лекції з рентгенодіагностики захворювань системи опори та руху. – Харків: Атос, 2009. – 296 с.
10. Спужак М. І., Крамний І. О., Біла Л. М., Шармазова О. П., Вороньжев І. О., Стадник З. М. Рентгенограметрія в педіатричній рентгенології. – Стрий: УКРПОЛ, 1999. – 164 с.
11. Bertozzi J. C., Rojas C. A., Martinez C. R. Evaluation of the Pediatric Craniocervical Junction on MDCT // AJR. – N 192. – 2009. – P. 26–31.
12. Hogan G. J., Mirvis S. E., Shanmuganathan K., Scalea

- T. M. Exclusion of Unstable Cervical Spine Injury in Obtunded Patients with Blunt Trauma: Is MR Imaging Needed when Multi-Detector Row CT Findings Are Normal // *Radiology*. – Vol. 237, N 1. – 2005. – P. 106–113.
13. Kinare A. USG of normal musculoskeletal structures // *Indian JR*. – Vol. 17, N 3. – 2007. – P. 194–200.
14. Lee R. R. MR Imaging and Cervical Spine Injury // *Radiology*. – N 201. – 1996. – P. 617–618.
15. Lowe L. H., Johaneck A. J., Moore C. W. Sonography of the Neonatal Spine: Part 1, Normal Anatomy, Imaging Pitfalls, and Variations That May Simulate Disorders // *AJR*. – N 188. – 2007. – P. 733–738.
16. Lustrin E. S., Karakas S. P., Ortiz A. O., Cinnamon J., Castillo M., Vaheesan K., Brown J. H., Diamond A. S., Black K., Singh S. Pediatric Cervical Spine: Normal Anatomy, Variants, and Trauma // *Radiographics*. – N 23. – 2003. – P. 539–560.
17. Miyanji F., Furlan J. C., Aarabi B., Arnold P. M., Fehlings M. G. Acute Cervical Traumatic Spinal Cord Injury: MR Imaging Findings Correlated with Neurologic Outcome – Prospective Study with 100 Consecutive Patients // *Radiology*. – Vol. 243, N 3. – 2007. – P. 820–827.
18. Nunez D. B., Jr. Helical CT of the Cervical Spine in Trauma Patients // *AJR*. – N 178. – 2002. – P. 1566.
19. Proto A. V. MR Imaging of Acute Cervical Spine Injuries // *Radiology*. – Vol. 217, N 1. – 2000. – P. 301–302.
20. Zhao J., Krug R., Xu D., Lu Y., Link T.M. MRI of the Spine: Image Quality and Normal-Neoplastic Bone Marrow Contrast at 3 T Versus 1.5 T // *AJR*. – 2009. – N 192. – P. 873–880.

ЛУЧЕВАЯ АНАТОМИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА В НОРМЕ

Спузяк М. И., Коломийченко Ю. А., Вороньжєв И. А., Спузяк С. М.
Харьковская медицинская академия последипломного образования

Проанализированы данные рентгенографии 24 детей, МРТ 21 и УЗИ 21. При конвенционной рентгенографии описано схематическое изображение окостеневшей части элементов позвоночника и приведены их размеры. Описано МРТ изображение, приведена интенсивность разных элементов позвоночника и мягкотканевых элементов, поданы их нормальные метрические размеры. Установлено, что лучевые методы исследования являются единственными в прижизненной визуализации анатомических структур позвоночника и позвоночного канала у детей первого года жизни. Рентгенограмметрия, МРТ-метрия и ультрасонографические показатели объективно отображают состояние элементов шейного отдела позвоночника.

Ключевые слова: лучевая анатомия, рентген, МРТ, УЗИ, новорожденные.

NORMAL RADIAL ANATOMY OF CERVICAL SPINE IN CHILDREN OF THE FIRST-YEAR OF LIFE

Spuzyak M. I., Kolomiychenko Y. A., Voron'zhev I. A., Spuzyak S. M.
Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

There are analysed data of 24 children with plain roentgenology. 21 MRI and 21 US. At plain roentgenology the schematic image of the ossified part of elements of spine is described, which we see on image and their sizes. MRI is described image, intensity of different elements of spine and soft tissues, their normal metrical sizes are given. Radial methods of research are the unique in lifestudy of anatomic structures of spine for the children of first-year of life. Metric data in plain roentgenology, MRI and US represents the state of elements of cervical spine objectively.

Keywords: a radial anatomy, x-ray, MRI, US, new-borns.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ ИБС

Молодан А. В.

НИИ сердечно-сосудистой хирургии и трансплантологии Запорожской медицинской академии последипломного образования

Целью исследования было изучение методов ультразвуковой диагностики для оценки результатов кардиологической ударно-волновой терапии (КУХТА) у пациентов разной степени тяжести ИБС. Материал и методы: обследовано и пролечено 92 пациентов. Из них 76 (82,6%) мужчин и 16 (17,4%) женщин. 57 (62,0%) пациентов в анамнезе перенесли инфаркт миокарда. Пациенты были разделены на 2 группы. В I группу вошли 43 (46,7%) больных с дилатацией левого желудочка (ЛЖ) и низкой фракцией выброса (ишемическая кардиомиопатия), во II – включены 49 (53,3%) пациентов с ИБС с сохраненной фракцией выброса без дилатации ЛЖ. Оценка функции левого желудочка проводилась на аппарате «Siemens» Acuson X-300 PE. В разных группах применялись различные методики лечения. Учитывая тяжесть пациентов первой группы, проводилось лечение максимально 10 зон по 50 ударов в каждую. Во 2-й группе больных применялся стандартный протокол лечения. Лечение проводилось на фоне антиишемической и антитромбоцитарной терапии. Для оценки сократительной функции ЛЖ были использованы тканевая доплерография по стандартной методике и векторный анализ деформации миокарда, который проводился в 2D режиме. Исследование основано на анализе динамического серошкального изображения по технологии speckle tracking (патентованная система singo VVI).

Ключевые слова: векторный анализ, ударно-волновая терапия, ультразвуковая диагностика.

В последнее время интенсивно развивается новое направление в лечении тяжелых форм ИБС – терапевтический ангиогенез. В него входят различные варианты введения стволовых клеток. К новым технологиям, позволяющим неинвазивно воздействовать на ангиогенез в зоне ишемии, относятся и ударно-волновая терапия сердца [2].

Целью исследования было изучение методов ультразвуковой диагностики для оценки результатов кардиологической ударно-волновой терапии (КУВТ) у пациентов различной степени тяжести ИБС.

Материал и методы

Обследовано и пролечено 92 пациента. Средний возраст составил $61,7 \pm 8,3$ года. Из них 76 (82,6%) мужчин и 16 (17,4%) женщин. 57 (62,0%) пациента в анамнезе перенесли инфаркт миокарда. Пациенты были разделены на 2 группы. В I группу вошли 43 (46,7%) больных с дилатацией левого желудочка (ЛЖ) и низкой фракцией выброса (ФВ) (ишемическая кардиомиопатия), во II включены 49 (53,3%) пациентов ИБС с сохраненной фракцией выброса без дилатации ЛЖ. Оценка функции левого желудочка проводилась на аппарате «Siemens» Acuson X-300 PE, Германия.

В разных группах применялись различные методики лечения. Учитывая тяжесть пациентов 1-й группы проводилось лечение максимально 10 зон по 50 ударов на каждую. Во 2-й группе боль-

ных применялся стандартный проток лечения. Лечение проводилось на фоне антиишемической и антитромбоцитарной терапии. Для оценки сократительной функции ЛЖ были использованы тканевая доплерография по стандартной методике и векторный анализ деформации миокарда проводился в 2D режиме. Исследование основано на анализе динамического серошкального изображения по технологии speckle tracking (патентованная система singo VVI). Её принцип состоит в том, что двухмерное изображение разделяется на маленькие сегменты (как мозаика). Комбинация пикселей серой шкалы каждого из сегментов уникальна. Это позволяет отслеживать перемещение выбранных участков анатомических структур на протяжении сердечного цикла [1, 3, 6, 9].

Система анализирует любые точки и сегменты миокарда выбранные оператором (на уровне эндокарда, миокарда, эпикарда). Полученные данные система представляет графически: кривые, цветная шкала, таблицы и в виде векторов [1, 4, 5, 7].

Для анализа использовали такие показатели: смещение точки, скорость смещения точки, strain – амплитуда смещения сегмента миокарда, strain rate – скорость смещения сегмента миокарда, ротацию [1, 8, 10].

Для исследования сегментарной сократимости ЛЖ анализировали апикальное 4-камерное и 2-камерное сечение, сечение ЛЖ по короткой оси на уровне створок митрального клапана, папил-

лярных мышц и верхушки. Данная методика была использована у 12 пациентов до и после КУВТ.

Результаты и обсуждение

Для оценки результатов лечения пациентов ИБС методом кардиологической ударно-волновой терапией наиболее эффективным признан метод однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) с нагрузкой [2]. Учитывая невозможность широкого использования данной методики интерес представляют методы ультразвуковой диагностики. В исследовании оценивали сократительную функции ЛЖ с определением фракции выброса ЛЖ, стандартные расчеты движения митрального кольца методом тканевой доплерографии. Изменения показателей тканевой доплерографии зарегистрированных на фиброзном кольце митрального клапана в 2-х точках (латерально и медиально) перед 1 и 9 сеансами ударно-волновой терапии в обеих группах оказались не достоверны ($p \approx 0,3-0,9$).

По результатам проведенного векторного анализа сегментарной сократимости левого желудочка отмечен прирост показателей функции ЛЖ после КУВТ в тех сегментах, где проводилась ударно-волновая терапия. Увеличение движения стенок ЛЖ отмечено как в продольном, так и в поперечном направлении.

На рисунке 1 представлен анализ сегментар-

ной сократимости левого желудочка у пациента Т. до КУВТ. На рисунке видно снижение сегментарной фракции выброса по 5 сегментам из 6. После завершения курса лечения (рис. 2) отмечено достоверное увеличение ФВ по всем сегментам левого желудочка.

На рисунках 3, 4 видно достоверное увеличение скорости движения векторов на эхограммах длинной оси левого желудочка после КУВТ.

При анализе strain – амплитуды смещения сегментов миокарда, strain rate – скорости смещения сегмента миокарда до и после КУВТ выявлен прирост показателей (рис. 5–8).

Изменения движения стенок левого желудочка можно оценить как в цветном отображении strain и strain rate так и в виде графиков, отражающих амплитуды и формы движения сегментов. Strain и strain rate не нуждаются в стандартизации. Оба значения являются изменением на единицу длины, т. е. стандартизированными по отношению к размерам желудочка. На рисунках также видно, что построение графиков и кривых синхронизировано с ЭКГ. Поэтому данные показатели являются независимыми от врача, проводившего исследование.

Показательными оказались изменения сократительной функции левого желудочка и у пациентов второй группы с выраженной систолической дисфункцией. На рисунках 9–12 представлена сегментарная сократительная функция ЛЖ и изменение Strain и strain rate пациентов

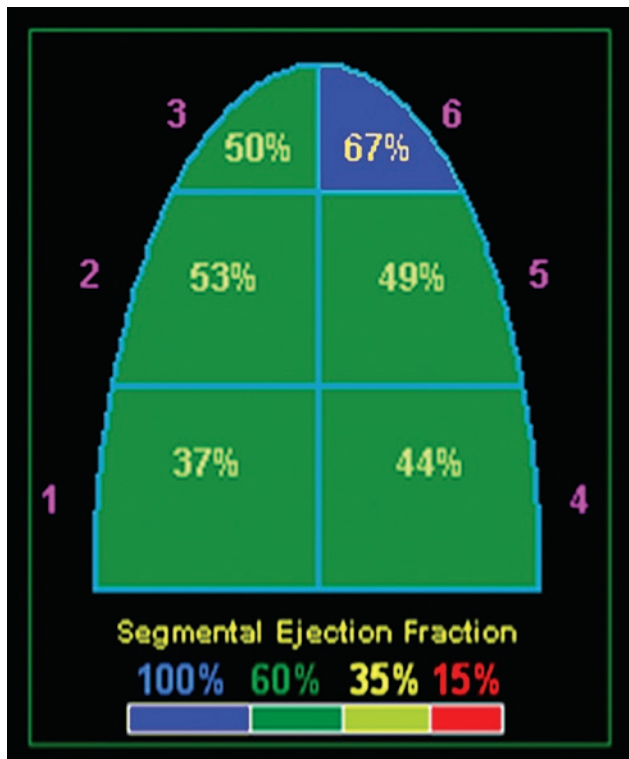


Рис. 1. Сегментарная ФВ б-го Т. до КУВТ

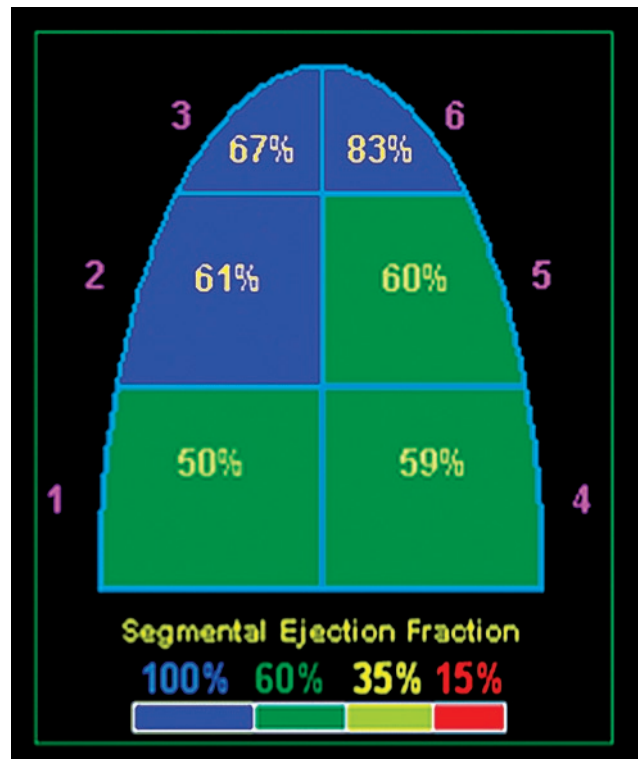


Рис. 2. Сегментарная ФВ после КУВТ



Рис. 3. Движение векторов до КУВТ

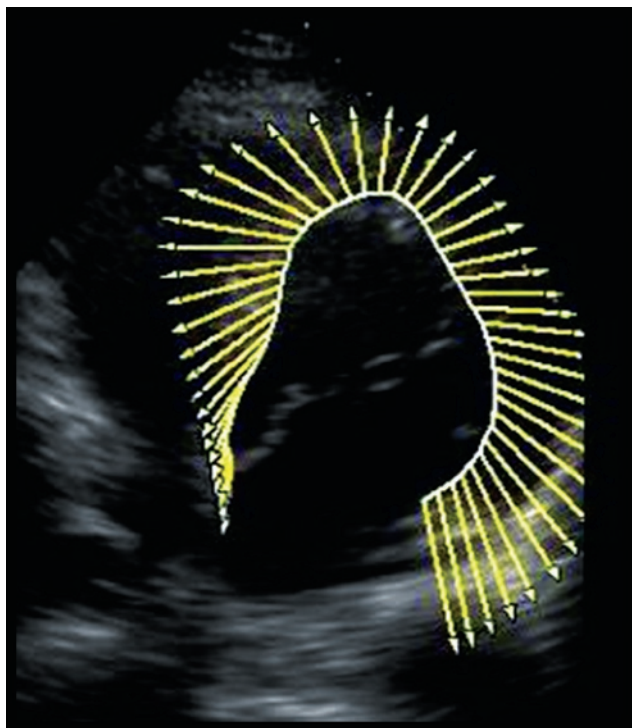


Рис. 4. Движение векторов после КУВТ

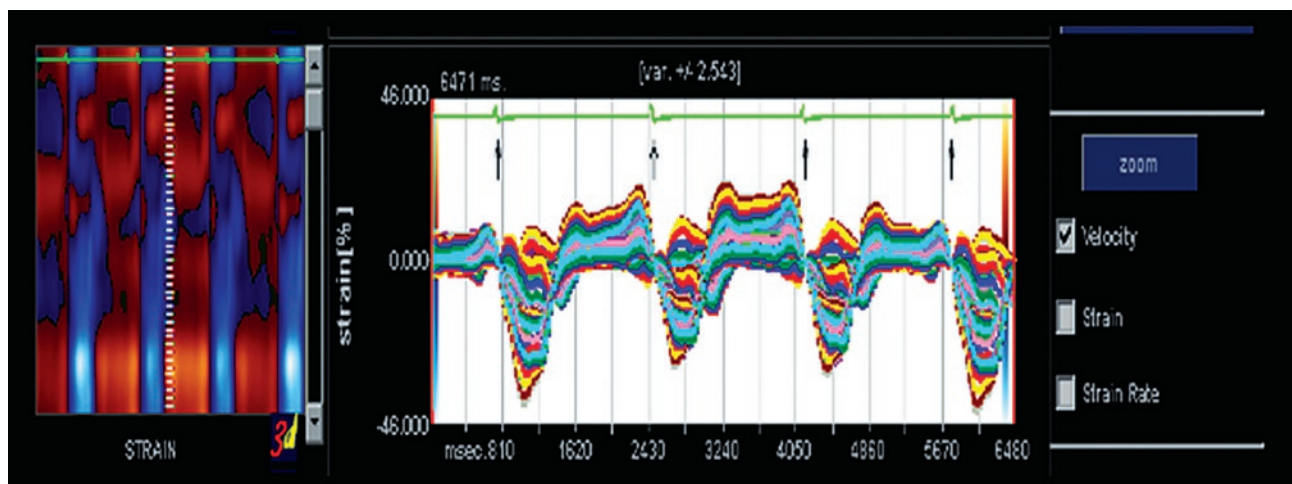


Рис. 5. Амплитуда смещения (Strain) пациента П. до КУВТ

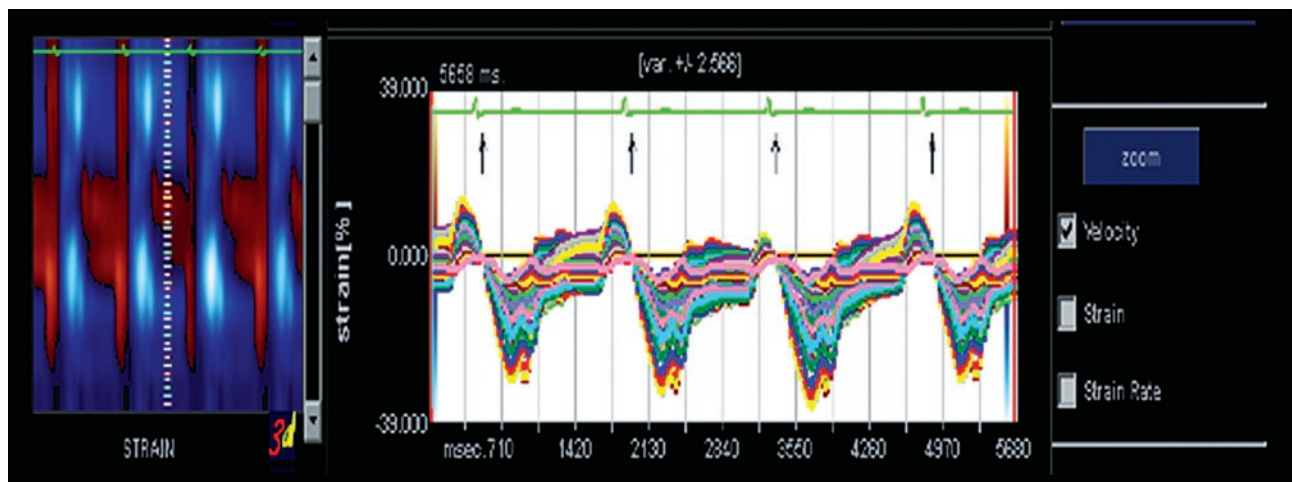


Рис. 6. Амплитуда смещения (Strain) пациента П. после КУВТ

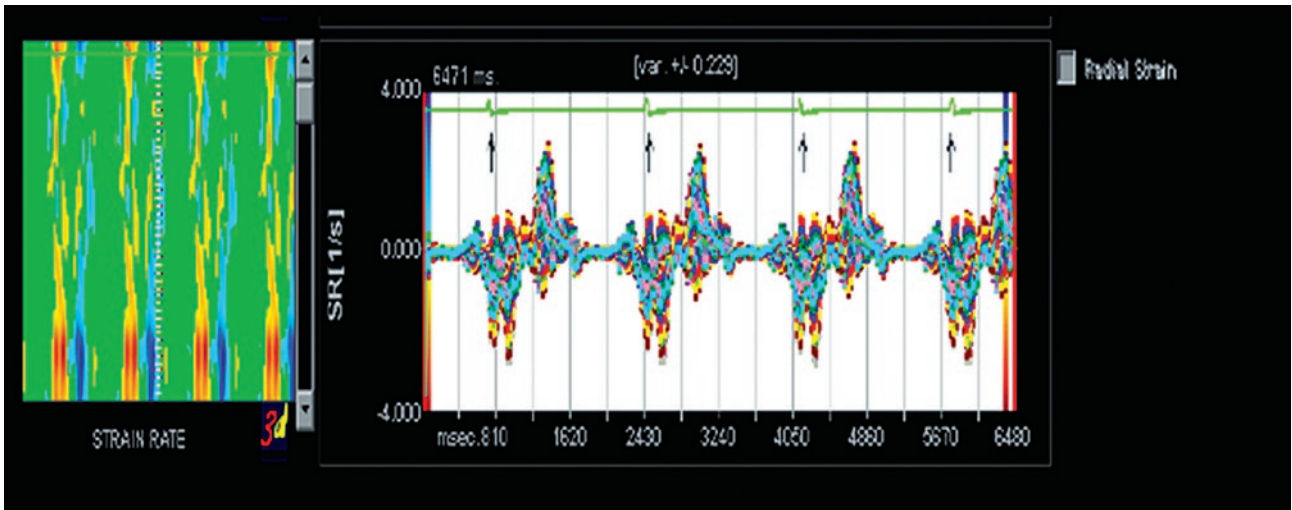


Рис. 7. Скорость смещения (Strain rate) пациента II. до КУВТ

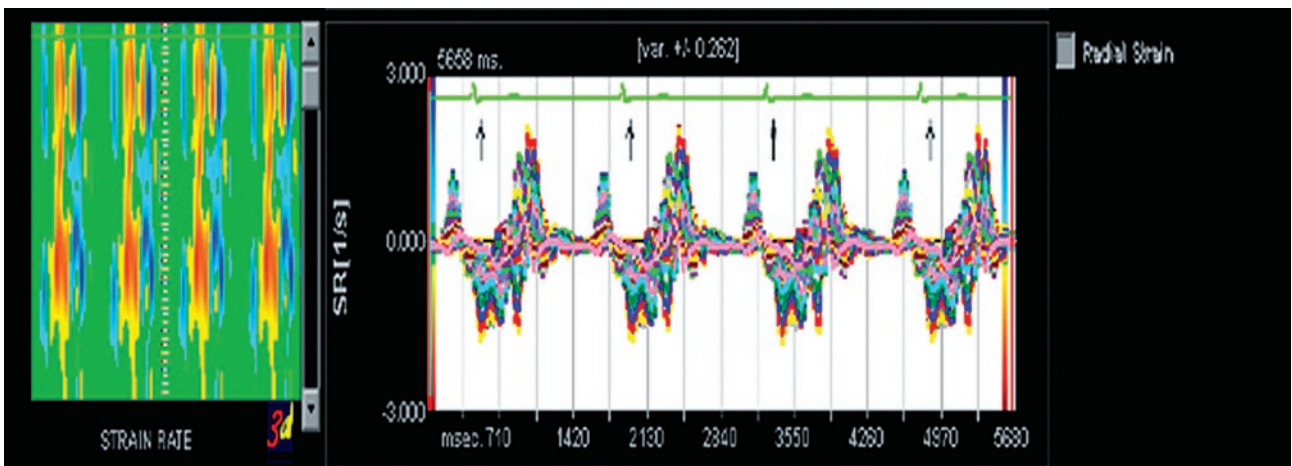


Рис. 8. Скорость смещения (Strain rate) пациента II. после КУВТ

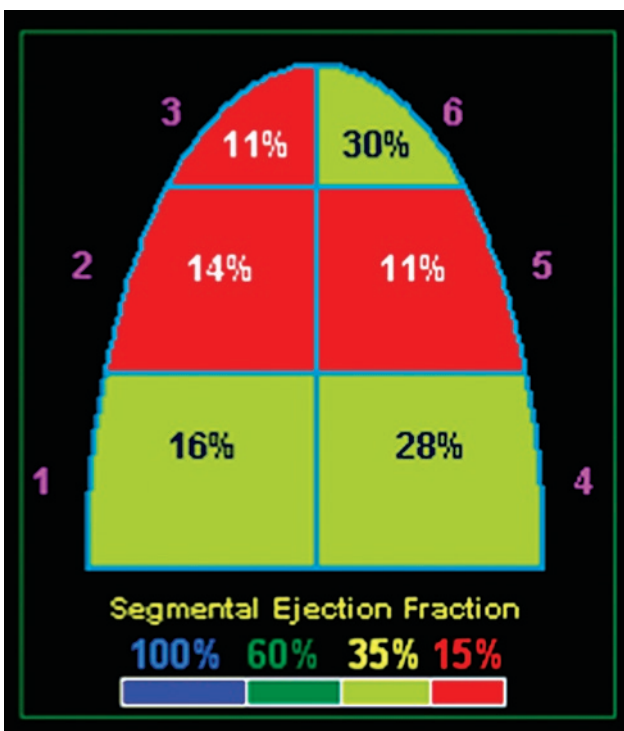


Рис. 9. Сегментарная ФВ б-го Т. до КУВТ

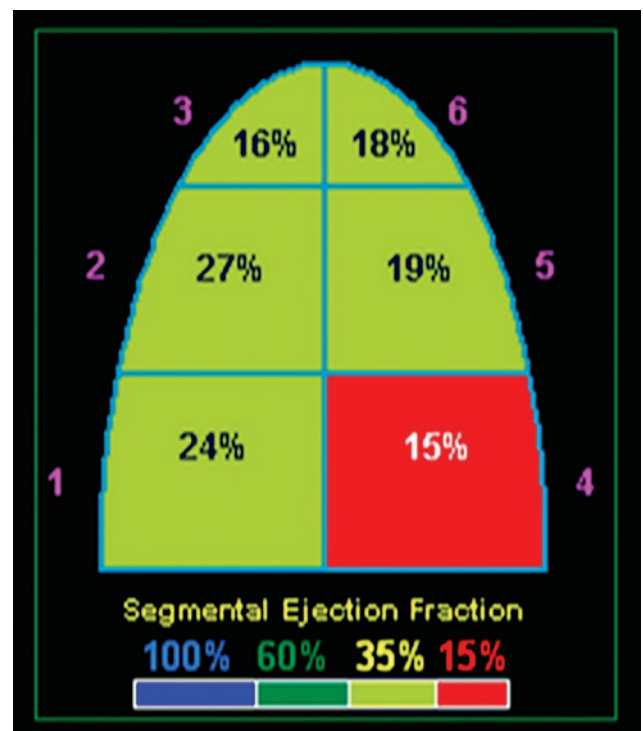


Рис. 10. Сегментарная ФВ после КУВТ

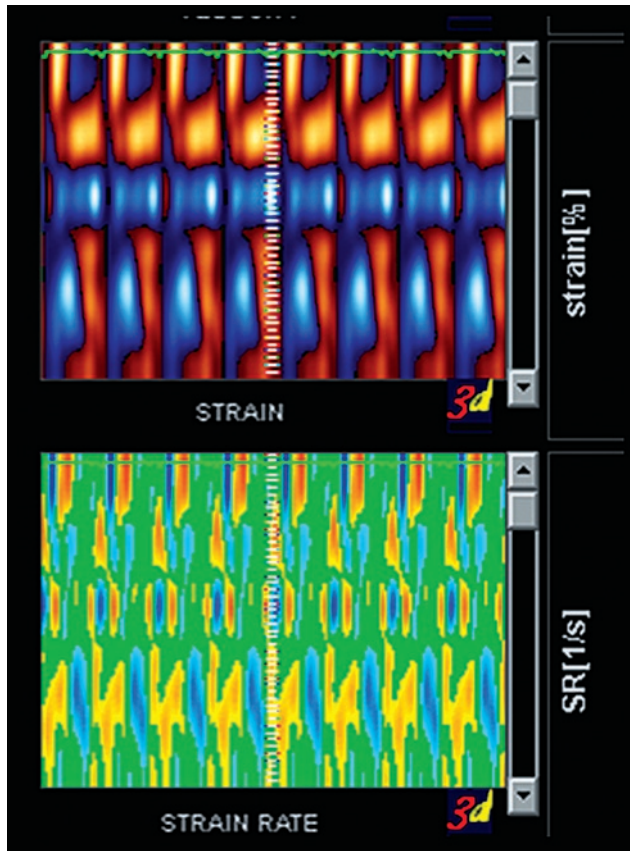


Рис. 11. Амплитуда смещения (Strain) и скорость смещения (Strain rate) до КУВТ

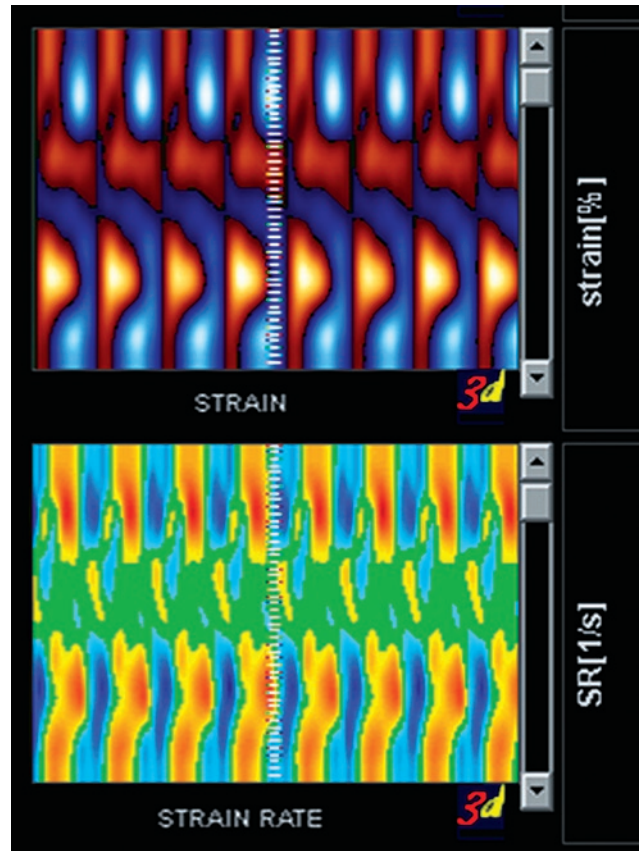


Рис. 12. Амплитуда смещения (Strain) и скорость смещения (Strain rate) после КУВТ

ишемической кардиомиопатией после КУВТ.

Таким образом, векторный анализ деформации миокарда показал преимущества в оценке кардиологической ударно-волновой терапии перед тканевой доплерографией.

Выводы

1. Ультразвуковые методы оценки эффективности лечения пациентов ИБС методом КУВТ

являются информативными в определении ФВ левого желудочка.

2. Тканевая доплерография является недостоверной в оценке изменений сегментарной функции левого желудочка во время лечения больных ИБС методом КУВТ.

3. Векторный анализ деформации миокарда – эффективный метод качественной и количественной оценки функции левого желудочка у больных ИБС после КУВТ.

Литература

1. Векторний аналіз деформації міокарда: новий шлях у кардіології/ Мирошник М. // Українсько-французький вісник 2009; 1:3–6.
2. Хадзегова А. Б., Школьник Е. А., Копелева М. В., Юцук Е. Н., Лебедев Е. В., Васюк Ю. А. Ударно-волновая терапия – новое направление в лечении ишемической болезни сердца // Кардиология 2007; 11: 90–94.
3. Шиллер Н. Б., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М: Практика, 2005. – 344 с.
4. Врублевский А. В., Бощенко А. А., Карпов Р. С. Неинвазивная ультразвуковая доплерография коронарных артерий: методические и диагностические аспекты// Визуализация в клинике 2001; 19: 50–60.
5. Новый подход к оценке систолической и диастолической функции левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца/ В. А. Сандриков, Т. Ю. Кулагина, А. А. Варданян, А. В. Гаврилов, И. В. Архипов, //Ультразвуковая и функциональная диагностика 2007; 1:44–53.
6. Assessment of coronary flow reserve by adenosine transthoracic echocardiography: Validation with intracoronary Doppler/ Hildick-Smith D. J. R., Maryan R., Shapiro L. M.// J Am Soc Echocardiogr 2002; 15: 984–990.
7. Transesophageal versus intracoronary Doppler measurement for calculation of coronary flow reserve /Zehetgruber M., Porenta G., Mundigler G. et al.// Cardiovasc Res 1997; 36: 21–27.
8. Lloyd-Jones D.,Adams R.J., Brown T.M. Heart Disease and Stroke Statistics – 2010 Update. A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation, 121.
9. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? / Marwick

ТН. // J Am Coll Cardiol. 2006 Apr 7; 47 (7): 1313–27.
10. Currently available technology for echocardiographic
assessment of left ventricular function. Olibet M,

Sidiropulos M, Innelli P, D'Errico A, de Divitiis O.
Galderisi M, Expert Rev Med Devices. 2006 Mar; 3
(2): 207–14.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КАРДІОЛОГІЧНОЇ УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ІХС

Молодан О. В.

НДІ серцево-судинної хірургії і трансплантології Запорізької медичної академії післядипломної освіти

Метою дослідження було вивчення методів ультразвукової діагностики для оцінки результатів кардіологічної ударно-хвильової терапії (КУХТ) у пацієнтів різного ступеня тяжкості ІХС.

Матеріал і методи : обстежено і проліковано 92 пацієнти. З них 76 (82,6%) чоловіків і 16 (17,4%) жінок. 57 (62,0%) пацієнтів в анамнезі перенесли інфаркт міокарду. Пацієнти були розділені на 2 групи. До I групи увійшли 43 (46,7%) хворих з дилатацією лівого шлуночку (ЛЖ) і низькою фракцією викиду (ішемічна кардіоміопатія), до II – включено 49 (53,3%) пацієнтів з ІХС із збереженою фракцією викиду без дилатації ЛШ. Оцінка функції лівого шлуночку проводилася на апараті «Siemens» Acuson X-300 PE, Німеччина.

У різних групах застосовувалися відмінні методики лікування. Враховуючи тяжкість пацієнтів I-ої групи, проводилося лікування максимально 10 зон по 50 ударів на кожен. У 2-ій групі хворих застосовувався стандартний протокол лікування. Лікування проводилося на тлі антиішемічної і антитромбоцитарної терапії. Для оцінки скорочувальної функції ЛШ були використані тканинна доплерографія за стандартною методикою і векторний аналіз деформації міокарду, що проводився в 2D режимі. Дослідження засноване на аналізі динамічного сірошкального зображення за технологією speckle tracking (патентована система singo VVI).

Ключові слова: векторний аналіз, ударно-хвильова терапія, ультразвукова діагностика.

EFFICIENCY ASSESSMENT OF THE TREATMENT OF PATIENTS MYOCARDIAL ISCHEMIA WITH CARDIOLOGIC SHOCK-WAVE THERAPY

Molodan A.V.

Institute of cardiovascular surgery and transplantology of the Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education

Purpose was study of methods ultrasound examination for the estimation of results of cardiologic shock-wave therapy (SWT) for the patients of different degree of weight of myocardial ischemia.

Methods and material: 92 patients were examined and treated. 76 men (82,6%) and 16 (17,4%) women. 57 (62,0%) patients had a myocardial infarction. Patients were divided into 2 groups. In the I group are included 43 (46,7%) patients with dilatation of the left ventricle and low left ventricular ejection fraction (ischemic cardiomyopathy), in II group 49 (53,3%) patients with myocardial ischemia are included with the reserved left ventricular ejection fraction without dilatation of left ventricle. Function of left ventricle was estimated with ultrasound apparatus «Siemens» Acuson X-300 PE, Germany.

The different methods of treatment were used respectively. Considering degree of myocardial ischemia of patients of the first group shock-wave therapy was carried in 10 areas by 50 impulse in each. Patients of the second group the standard treatment protocol was used to patients of the second group. Shock-wave therapy and anti-ischemic and antiplatelet medicament treatment was carried simultaneously. For the estimation of retractor function of left ventricle standard Doppler tissue measuring and myocardial strain analysis in a 2D mode was used. Research is based on the analysis of dynamic grayscale imaging by technology of speckle tracking (patent system of singo VVI).

Keywords: shock-wave therapy, myocardial strain analysis, ultrasound diagnostics.

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

*Никоненко А. С., Молодан А. В., Осауленко В. В., Никоненко А. А., Гордиенко О. С.
Запорожская медицинская академия последипломного образования*

В исследовании определена диагностическая роль ультразвуковых интраоперационных методов исследования у пациентов с сердечно-сосудистой патологией. Всего обследовано 157 пациентов. В ходе интраоперационного обследования пациентов с поражением бедренно-подколенно-берцового сегмента (18 пациентов) определяли характер и протяженность стенотического поражения и оценивали результаты реконструкции. Для оценки эффективности аортокоронарного шунтирования (АКШ) у пациентов с ИБС определяли доплерографический спектр кровотока по коронарному синусу (КС) (104 пациента), проводили анализ сегментарной сократимости миокарда с помощью векторного анализа (35 пациентов). У пациентов с ИБС выявлено снижение сегментарной сократимости и показателей кровотока в КС. После АКШ отмечается прирост сегментарной сократимости и показателей кровотока в КС, что позволяет судить об эффективности операции АКШ и увеличении кровотока по коронарным артериям за счет шунтов.

Ключевые слова: интраоперационная доплерография, чреспищеводная эхокардиоскопия, векторный анализ.

Окклюзионные поражения периферических артерий и коронарных артерий распространенная патология [6]. Отмечается увеличение количества больных с многоэтажными окклюзиями и критической ишемией нижних конечностей. У 38% больных реваскуляризация лишь одного сегмента оказывается неэффективной. Достаточно четких рекомендаций для решения вопроса об объеме операций у таких пациентов пока нет [3, 6]. Использование данных рутинного дооперационного обследования не решает всех вопросов при выборе метода реконструкции.

Прогресс в хирургическом лечении облитерирующих заболеваний сосудов во многом связан с внедрением новых способов диагностики, позволяющих выбрать оптимальный объем операции и избежать тактических ошибок [1, 4].

Методы количественной оценки кинетики сегментов миокарда у пациентов после АКШ на сегодняшний день не совершенны [1, 2, 5, 7].

Использование векторного анализа деформации миокарда у пациентов после АКШ дает возможность количественной и качественной оценки кинетики реваскуляризованных сегментов миокарда [4].

Цель исследования – определить роль интраоперационных УЗ-методов исследования в оценке эффективности реконструктивных операций.

Материал и методы

Обследовано 139 пациента с ИБС, которым

выполнена плановая хирургическая реваскуляризация миокарда.

Интраоперационную чреспищеводную эхокардиоскопию выполняли мультиплановым чреспищеводным датчиком с частотой сканирования 4–5,7 МГц. Исследование проводили в два этапа: первое исследование – до подключения к ИК, второе – после восстановления сердечной деятельности. Выполнялся мониторинг параметров гемодинамики; оценивали сегментарную сократимость миокарда ЛЖ, кровотока в коронарном синусе.

Векторный анализ деформации миокарда проводился в 2D режиме. Для анализа использовали два показателя: стрейн и стрейн рейт. Оценивали сегментарную фракцию выброса в 2- и 4-камерной позиции ЛЖ по 6 сегментам: базальный перегородочный, средний перегородочный, боковой, апикальный перегородочный, базальный боковой, средний боковой, апикальный боковой сегмент. Данная методика была использована у 35 пациентов до и после АКШ.

Комплексная интраоперационная доплерография выполнена 18 пациентам с атеросклеротическим поражением бедренно-подколенно-берцового сегмента. Исследование проводили интраоперационным мультичастотным датчиком линейного формата с частотой сканирования 7,3–11,4 МГц, до и после реконструкции. Оценивали: сосудистую архитектуру, локализацию, протяженность, степень стеноза, тип и характер атеросклеротической бляшки (эхо-структура, эхогенность).

Таблиця 1

Сегментарная фракция выброса, %

| Сегмент | До шунтирования, % | После шунтирования, % |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Базальный перегородочный | 38,5±9,3 | 43,2±8,8 |
| Средний перегородочный | 43,4±5,6 | 55,3±6,2 |
| Апикальный перегородочный | 48,8±7,2 | 58,0±8,1 |
| Апикальный боковой | 52,4±6,3 | 57,3±4,9 |
| Средний боковой | 52,6±5,0 | 53,4±7,5 |
| Базальный боковой | 41,3±5,8 | 43,2±9,6 |

Результаты исследования и обсуждение

Снижение показателей кровотока в коронарном синусе наблюдается у всех пациентов с ИБС. После АКШ выявлен достоверный прирост скоростных показателей кровотока в КС. Скорость кровотока до операции 31 ± 8 см/с, после – 56 ± 4 см/с и объемная скорость кровотока с 225 ± 60 мл/мин до 421 ± 76 мл/мин соответственно.

Перспективным направлением развития Эхо-КГ является применение методик, позволяющих количественно подойти к оценке нарушений локальной сократимости, различать нарушения локальной систолической и диастолической функций.

По результатам исследования у пациентов с ИБС до АКШ выявлено снижение сегментарной ФВ. При сопоставлении с данными коронарографии – снижение ФВ отмечается в ишемизированных сегментах.

В послеоперационном периоде выявлен прирост сегментарной сократимости во всех исследуемых сегментах. В апикальном перегородочном и среднем перегородочном сегментах выявлен достоверный прирост ФВ (таблица 1).

Указанные сегменты кровоснабжаются передней межжелудочковой ветвью левой коронарной артерии (ПМЖА). Всем пациентам был выполнен маммарокоронарный анастомоз с ПМЖА. Таким образом, мы можем судить об эффективности работы шунтов и увеличении кровотока в ревааскуляризованных сегментах.

Были оценены продольный стрейн и стрейн рейт. Эти показатели не нуждаются в стандартизации. Оба значения являются изменением на единицу длины, т. е. являются стандартизованными по отношению к размерам желудочка. Как и фракция выброса, не соотносятся с поверхностью тела.

У всех пациентов до АКШ выявлено снижение стрейн и стрейн рейт. В норме продольный стрейн составляет – $19 \pm 3\%$. По нашим данным стрейн максимально снижен в базальных сегментах: базальный перегородочный – $9,1 \pm 3,2\%$, базальный боковой – $11,2 \pm 3,8\%$. В послеоперационном периоде отмечено увеличение движе-

ния стенок ЛЖ в продольном направлении, более выражено в базальных сегментах. В раннем послеоперационном периоде значения продольного стрейна не достигли показателей нормы и составили – $12,2 \pm 4\%$ (рис. 1, 2).

При проведении интраоперационной доплерографии оценивали диаметр сосуда, спектральные характеристики кровотока, объемную скорость кровотока. У всех пациентов после реконструкции бедренно-подколенного сегмента статистически достоверно увеличились объемная скорость кровотока и диаметр глубокой бедренной артерии (ГБА) в устье (рис. 3, 4). До операции диаметр ГБА – $0,21 \pm 0,015$ см, после реконструкции $0,45 \pm 0,013$ см (прирост составил $87,5\%$), объемная скорость кровотока увеличилась с $54 \pm 0,023$ мл/мин до $172 \pm 0,023$ мл/мин. Удовлетворительным результатом операции расценивался при увеличении диаметра ГБА в зоне устья после реконструкции $\geq 0,41$ см, и объемной скорости кровотока ≥ 148 мл/мин.

В ходе исследования в 98% случаях удалось достичь положительного результата. Интраоперационная оценка артериального русла бедра, позволяет точно выбрать объем реконструктивного вмешательства и проконтролировать качество проведенной операции.

Выводы

1. Интраоперационная доплерография позволяет точно определить характер и протяженность поражения артериального русла и выбрать оптимальный вид реконструкции.

2. У пациентов с ИБС выявлено снижение показателей кровотока в КС и снижение продольного стрейна и стрейн рейта.

3. После АКШ прирост сегментарной сократимости и показателей кровотока в КС позволяет судить об эффективности операции АКШ и увеличении кровотока по коронарным артериям.

4. Векторный анализ деформации миокарда – эффективный метод качественной и количественной оценки функции левого желудочка.

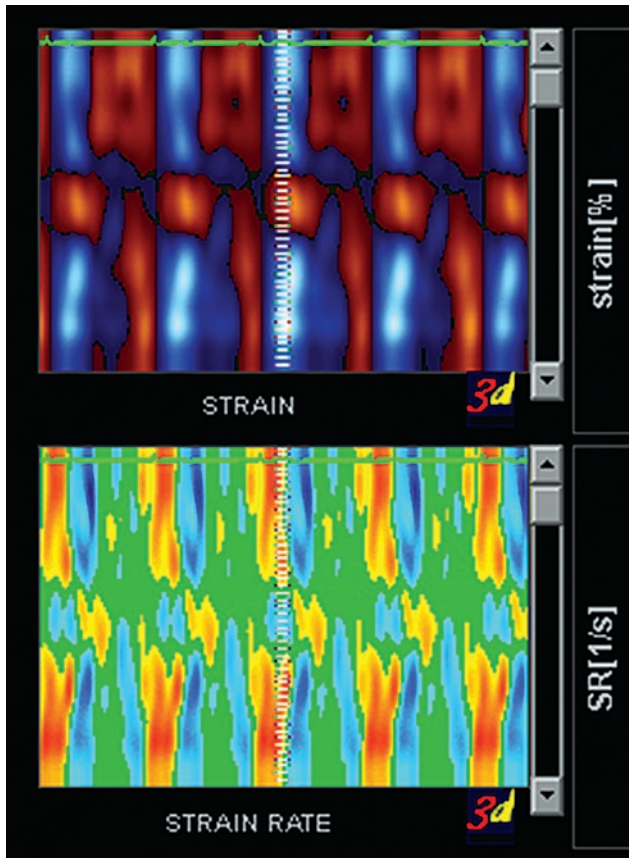


Рис. 1. Амплитуда смещенія (Strain) і шкортність смещенія (Strain rate) до операції

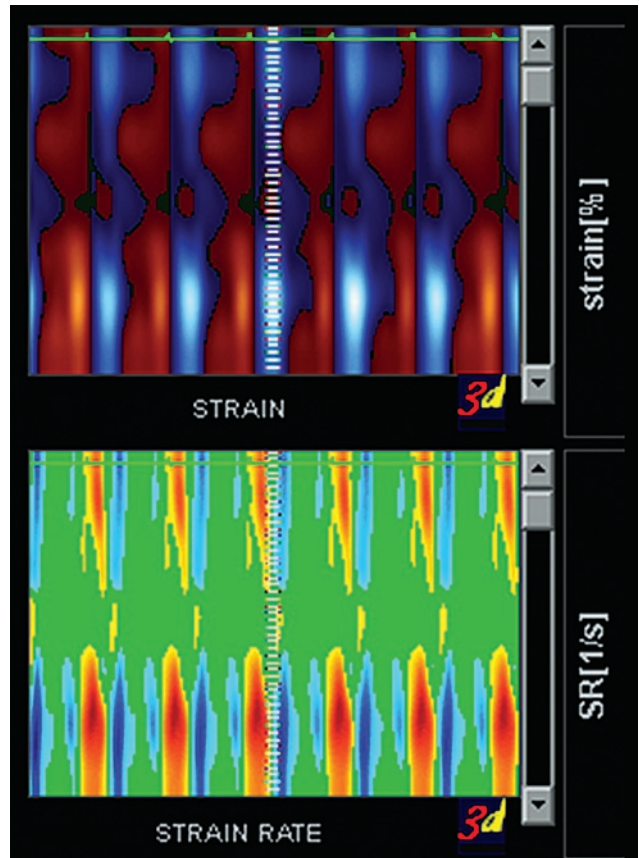


Рис. 2. Амплитуда смещенія (Strain) і шкортність смещенія (Strain rate) после операції

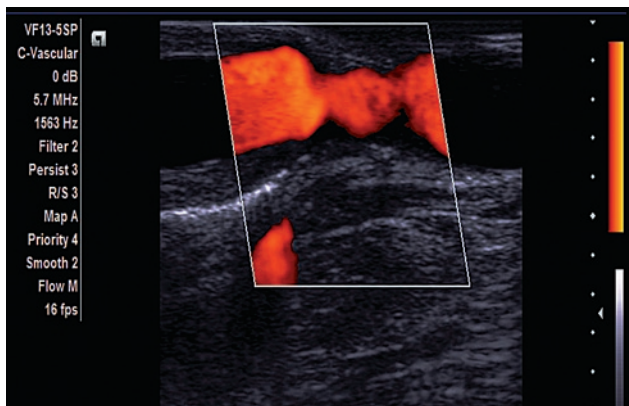
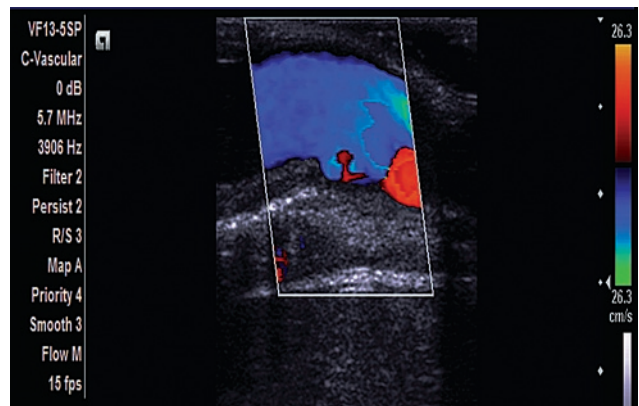


Рис. 3. Стеноз ГБА



4. ГБА после реконструкции

Литература

1. Бокерия Л. А., Бузиашвили Ю. И. Чреспищеводная эхокардиография в коронарной хирургии – М.: Издательство НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 1999. – 116 с.
2. Врублевский А. В., Бощенко А. А., Карпов Р. С. Неинвазивная ультразвуковая доплерография коронарных артерий: методические и диагностические аспекты// Визуализация в клинике 2001; 19: 50–60.
3. Гуч А. А. Диагностика и лечение хронической артериальной недостаточности нижних конечностей – Кировоград: «Полиум», 2005. – 360 с.
4. Мирошник М. Векторний аналіз деформації міокарда: новий шлях у кардіології// Українсько- французький вісник 2009; 1: 3–6.
5. Шиллер Н. Б., Осипов М. А. Клиническая эхокардиография. – М: Практика, 2005. – 344 с.
6. Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей. Российский консенсус, председатель А. В. Покровский М. 2002.
7. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time?/Marwick T.H. // J Am Coll Cardiol. 2006 Oct 17; 48 (8): 1729.

ІНТРАОПЕРАЦІЙНІ УЗ-МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В СЕРЦЕВО-СУДИННІЙ ХІРУРГІЇ

*Ніконенко О. С., Молодан А. В., Осауленко В. В., Ніконенко А. О., Гордієнко О. С.
Запорізька медична академія післядипломної освіти*

У дослідженні визначена діагностична роль інтраопераційної доплерографії та черезстравохідної ехокардіоскопії в пацієнтів із серцево-судинною патологією. Усього обстежено 157 пацієнтів. У ході інтраопераційного обстеження пацієнтів з ураженням стегново-підколінно-гомількового сегменту (18 пацієнтів) визначали характер і протяжність оклюзійно-стенотичного ураження і оцінювали результати реконструкції.

Для оцінки ефективності аортокоронарного шунтування (АКШ) в пацієнтів з ІХС за допомогою черезстравохідною ехокардіоскопії визначали доплерографічний спектр кровообігу в коронарному синусі (КС) (104 пацієнта) та проводили аналіз зміни сегментарної скоротливості міокарда з використанням векторного аналізу деформації міокарду (35 пацієнтів). Після АКШ виявлено достовірний приріст кровообігу в КС.

Ключові слова: інтраопераційна доплерографія, черезстравохідна ехокардіоскопія, векторний аналіз.

INTRAOPERATIVE ULTRASOUND METHODS IN CARDIOVASCULAR SURGERY

*Nikonenko A. S., Molodan A. V., Osaulenko V. V., Nikonenko A. A.,
Gordienko O. S.
Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education*

The study defines the diagnostic role of the intraoperative Doppler ultrasonography and the transesophageal echocardiography in patients with cardiovascular disease. We examined 157 patients. In the course of the intraoperative examination of the patients with lesions of femoral-popliteal-tibial segment (18 patients) we determined the nature and the extent of the occlusive-stenotic lesions and evaluated the reconstruction.

To estimate the effectiveness of the coronary artery bypass grafting (CABG) with CHD patients by means of the transesophageal echocardiography we determined the dopplerographic spectrum of blood flow in the coronary sinus (CS) (104 persons) and analyzed the changes in segmental myocardial contractility by speckle tracking imaging (35 patients). After CABG the reliable increase of blood flow to the CS was revealed.

Keywords: intraoperative Doppler transesophageal echocardiography, vector analysis.

ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ Q-ІНФАРКТУ МІОКАРДА, АСОЦІЙОВАНОГО З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

*Сиволап В. Д., Михайловська Н. С.
Запорізький державний медичний університет*

Досліджений перебіг Q-інфаркту міокарда у 256 хворих з метаболічним синдромом протягом п'яти років спостереження. За допомогою багатофакторного покрокового дискримінантного аналізу встановлені основні предиктори розвитку кінцевої крапки (коронарна смерть): підвищений рівень фактору некроза пухлини- α , C-реактивного білка, ендотеліну-1, сечової кислоти, глікозильованого гемоглобіну, загального холестерину, індекс маси міокарда та співвідношення VE/VA на мітральному клапані. Запропоновані математичні рівняння, що дозволяють виділити хворих з метаболічним синдромом з високим ризиком несприятливого перебігу Q-інфаркту міокарда.

Ключові слова: інфаркт міокарда, метаболічний синдром, предиктори коронарної смерті.

Ішемічна хвороба серця продовжує займати головне місце в структурі захворюваності і є однією з провідних причин смертності та інвалідації населення [1]. Близько третини всіх гострих коронарних подій складає Q-інфаркт міокарда (ІМ). Більше 25% інфарктів міокарда в Україні виникає в осіб працездатного віку [1, 2]. Смертність від інфаркту міокарда залишається на високому рівні і складає 18,5 на 100 тис. населення України [1, 2, 4]. Щорічно в Україні виникає до 50 тисяч нових випадків інфаркту міокарда [1].

Основними факторами ризику ішемічної хвороби серця та її загрозливого прояву інфаркту міокарда являються ожиріння, артеріальна гіпертензія, дисліпопротеїнемія, інсулінорезистентність, цукровий діабет, які є складовими частинами метаболічного синдрому (МС) [3]. За останні роки досягнуті значні успіхи у вивченні патофізіології МС та його несприятливого впливу на розвиток атеросклерозу, ІХС та ІМ з позицій пануючої сьогодні концепції «сумарного ризику» [3, 5, 7].

У пацієнтів із метаболічним синдромом атеросклероз розвивається на 10–15 років раніше, швидко прогресує і набагато частіше ускладнюється фатальними серцево-судинними розладами [5]. МС асоціюється з більшою госпітальною летальністю, високою загальною смертністю як у перші 30 днів після перенесеного ІМ, так і в наступні 1–5 років [5, 10]. Згідно з керівництвом Національної освітньої програми з холестерину діабет класифікують як «еквівалент ризику» ІХС: порушення, яке має абсолютний 10-річний ризик для нової коронарної події дорівнює тому, що спостерігається у пацієнтів без діабету з діагностованою ІХС (Adult Treatment Panel III, 2002) [3]. Основні предиктори несприятливого перебігу інфаркту міокарда, асоційованого з метаболічним синдромом, досліджені недостатньо [6, 8, 9]. Все

це зумовлює актуальність даного дослідження.

Мета роботи: вивчити предиктори фатальних коронарних подій у хворих на інфаркт міокарда з метаболічним синдромом на основі побудови математичної моделі.

Матеріали та методи

У дослідження включено 256 хворих з метаболічним синдромом (середній вік $64,55 \pm 0,49$ років), чоловіки – 55,86% (143 особи), жінки – 44,14% (113 особи), які перебували на стаціонарному лікуванні в кардіологічному відділенні для лікування хворих на інфаркт міокарда Міської клінічної лікарні екстреної та швидкої медичної допомоги м. Запоріжжя.

Діагноз гострий Q-ІМ встановлювали відповідно до рекомендацій ВОЗ та Європейського товариства кардіологів, 2003. Метаболічний синдром було діагностовано за критеріями Міжнародної федерації з діабету (International Diabetes Federation, IDF, 2005) за принципом «1 основний + 2 додаткових критерія». Найявність та ступінь ожиріння визначали на підставі розрахунку індексу маси тіла (ІМТ) (ВОЗ, 1997). Центральний (андроїдний) тип ожиріння визначали за окружністю талії з урахуванням специфіки для різних етнічних груп (для чоловіків-європейців ≥ 94 см; для жінок-європейців $\geq 0,80$ см).

Цукровий діабет 2 типу діагностували відповідно критеріям ВОЗ (1999). Діагноз артеріальної гіпертензії встановлювали за рекомендаціями Європейського товариства гіпертензії та Європейського товариства кардіологів (2003).

Хворі отримували базисну терапію згідно наказу МОЗ України № 436 от 03.07.2006 «Програма надання медичної допомоги хворим з гострим коронарним синдромом з елевациєю ST

(інфарктом міокарда з зубцем Q)» з використанням антикоагулянтів, антиагрегантів, нітратів, гіполіпідемічних засобів та системної тромболітичної терапії за показаннями.

Усім хворим на Q-інфаркт міокарда при надходженні до стаціонару проводили комплексне клініко-лабораторне та інструментальне обстеження згідно загальноприйнятих стандартів. На базі інфарктного відділення Міської клінічної лікарні екстреної та швидкої медичної допомоги м. Запоріжжя проводили клініко-інструментальне обстеження хворих: ЕКГ в стані спокою в 12 стандартних відведеннях, антропометрію, 6-хвилинний тест ходи, добове моніторування ЕКГ та артеріального тиску (АТ), еходоплеркардіоскопію за загальноприйнятими методиками. Оцінювалася кінетика стінок, визначалися показники кардіогемодинаміки: кінцево-діастолічний і кінцево-систолічний індекси лівого шлуночка (КДІЛШ, КСІЛШ, мл/м²), фракція викиду (ФВ, %), індекс маси міокарда (ІММ, г/м²), а також показники діастолічної функції лівого (vm) та правого шлуночків (vt): максимальна швидкість раннього й пізнього наповнення (Ve, Va, див/с), їхнє співвідношення (Ve/Va), час ізвольомічного розслаблення (IVRT, с). При аналізі ВСР використовували параметри, рекомендовані Комітетом експертів Європейського товариства кардіологів і Північноамериканського товариства стимуляції й електрофізіології (часові та спектральні характеристики, співвідношення LF/HF – показник симпато-парасимпатичної рівноваги).

На базі біохімічної лабораторії Міської клінічної лікарні екстреної та швидкої медичної допомоги м. Запоріжжя досліджувалась функціональна активність тромбоцитів, фібриногену, глюкози, глікозильованого гемоглобіну (HbA1C), сечової кислоти. На базі Центральної науково-дослідної лабораторії Запорізького державного медичного університету (завідувач – д. мед. н., проф. Абрамов А. В.) здійснювали визначення рівня інсуліну, С-пептиду, С-реактивного білка (СРБ), інтерлейкіну-1 (ІЛ-1) та інтерлейкіну-6 (ІЛ-6), фактора некрозу пухлини (ФНП-α), ендотеліну-1 (ЕТ-1), інсуліноподібного фактора росту (IGF), інгібітора тканинного активатора плазміногену-1 (ІТАП-1), загального холестерину (ЗХС), тригліцеридів, ліпопротеїдів низької та високої щільності (ЛПНЩ, ЛПВЩ) в гострому періоді та через 6, 12 місяців спостереження. Всі надані реактиви використовувались згідно інструкції для проведення аналізу, що надавалася до набору. Індекс НОМА Інсулінорезистентність визначали за допомогою індексу НОМА (модель оцінки гомеостазу для інсулінорезистентності):

$$\text{НОМА} = \frac{\text{інсулін натще (мкМО/мл)} \times \text{глюкоза натще (ммоль/л)}}{22,5}$$

Матеріали для аналізу тривалого спостереження (5 років) отримані шляхом особистого контакту, телефонної розмови з хворими або родиною хворого, аналізу медичної документації. Усі хворі надавали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні. Методика обстеження пацієнтів відповідає всім вимогам морально-етичних норм у відповідності до правил ІСН/СРП, Хельсінкської декларації (1964), Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицини та законодавства України.

Цифровий матеріал підданий варіаційній статистичній обробці за допомогою пакета прикладних програм «Statistica» (version 6.0, Stat Soft Ins, США, ліцензія № АХХR712D833214FAN5). З метою виявлення незалежних предикторів досягнення кінцевої крапки та створення прогностичної моделі був проведений багатофакторний лінійний дискримінантний аналіз Фішера, при проведенні якого для відбору найбільш інформативних параметрів була застосована процедура покрокового включення змінних. Ці клініко-лабораторні та інструментальні ознаки були оцінені шляхом розрахунку значень Wilks' Lambda, аналізували отриману систему класифікаційних рівнянь та адекватність моделі. В якості кінцевої крапки використовували коронарну смерть (летальний наслідок через ускладнення ІХС) протягом 5 років від моменту включення в дослідження.

Результати дослідження

Усього у групі з МС (256 пацієнтів) вмерло 55 (21,48%) хворих з встановленою причиною смерті від коронарної катастрофи. Відповідно отриманим даним, найбільшу дискримінаційну здатність у межах прогнозування ризику розвитку коронарної смертності протягом найближчих п'яти років мали такі показники: ФНП, СРБ, сечова кислота, ІММЛШ, VE/VAvm, рівень ЗХС, ендотеліну-1, HbA1C (табл. 1).

Важливо відзначити, що в отриманій моделі граничними, у межах оцінки статистичної значущості, були параметри тиреоїдної панелі (Т4 вільний, ТТГ), співвідношення VE/VA на трикуспідальному клапані, СТЛА, рівень кортизолу, лептину, ступінь агрегації тромбоцитів, ФВ, індекс НОМА. Для побудови більш адекватної моделі ми провели аналіз тільки зі значущими показниками (табл. 2). Аналіз значень Wilks' Lambda показав, що зменшення кількості використовуваних параметрів не привело до значимого зниження якості та раціональності моделі прогнозу коронарної смерті в найближчі 5 років, що свідчить о якісній дискримінації та високої коректності отриманого алгоритму. Вірогідність помилки прогнозу летального наслідку у хворих на ІМ з МС склала менше, ніж 5% у порівнянні з аналізом, проведеним з використанням усіх включених в модель факторів (значення Wilks' Lambda склало 0,89; F=3,3067; P<0,0008).

**Результати дискримінантного аналізу Фішера прогнозу коронарної смерті
при аналізі усіх включених у модель параметрів**

| Показники | Wilks' Lambda | Часткове значення Wilks' Lambda | F-величина | Рівень значимості | Толерантність | Цінність коефіцієнта детермінації |
|---------------------------------|---------------|---------------------------------|------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| СРБ | 0,84204 | 0,96145 | 5,27526 | 0,02263 | 0,79759 | 0,20241 |
| НbA1C | 0,83206 | 0,97351 | 3,95609 | 0,04802 | 0,69493 | 0,30507 |
| Індекс НОМА | 0,80975 | 0,99635 | 0,75892 | 0,38468 | 0,1845 | 0,8155 |
| IGF-1 | 0,80714 | 0,99957 | 0,08918 | 0,76552 | 0,69484 | 0,30516 |
| IVRT, мс | 0,8084 | 0,99802 | 0,41163 | 0,52186 | 0,45471 | 0,54529 |
| ІТАП-1 | 0,80682 | 0,99997 | 0,00629 | 0,93685 | 0,69664 | 0,30336 |
| VE/VA vm | 0,8382 | 0,96605 | 4,252 | 0,04045 | 0,34225 | 0,65775 |
| VE/VA vt | 0,81408 | 0,99104 | 1,87106 | 0,17284 | 0,7039 | 0,2961 |
| LF/HF | 0,80689 | 0,99988 | 0,02408 | 0,87682 | 0,64857 | 0,35143 |
| Вік | 0,80682 | 0,99997 | 0,00654 | 0,93563 | 0,74265 | 0,25735 |
| ДАТ | 0,8071 | 0,99962 | 0,07963 | 0,77808 | 0,21547 | 0,78453 |
| ІЛ-6 | 0,80684 | 0,99994 | 0,01249 | 0,91114 | 0,84092 | 0,15908 |
| ІЛ-1 | 0,8068 | 0,99999 | 0,00138 | 0,97038 | 0,85151 | 0,14849 |
| ІММ ЛШ | 0,83939 | 0,96463 | 4,56853 | 0,03374 | 0,2537 | 0,7463 |
| ІМТ | 0,80747 | 0,99916 | 0,17375 | 0,67724 | 0,62815 | 0,37185 |
| Інсулін | 0,80706 | 0,99966 | 0,06998 | 0,79163 | 0,15287 | 0,84713 |
| КДІ ЛШ | 0,80814 | 0,99834 | 0,34485 | 0,55768 | 0,13691 | 0,86309 |
| Кортизол | 0,81127 | 0,99448 | 1,14824 | 0,28517 | 0,77357 | 0,22643 |
| КСІ ЛШ | 0,80966 | 0,99646 | 0,73531 | 0,39216 | 0,10033 | 0,89967 |
| Лептин | 0,81118 | 0,9946 | 1,12502 | 0,29008 | 0,67864 | 0,32136 |
| ЛПВЩ | 0,80682 | 0,99996 | 0,00832 | 0,92743 | 0,67664 | 0,32336 |
| ЛПНЩ | 0,80685 | 0,99992 | 0,01579 | 0,90012 | 0,45149 | 0,54851 |
| Сечова кислота | 0,84181 | 0,96172 | 4,96998 | 0,02687 | 0,80227 | 0,19773 |
| ОТ/ОБ | 0,80765 | 0,99894 | 0,22071 | 0,639 | 0,77728 | 0,22272 |
| Стать | 0,83976 | 0,96418 | 3,17296 | 0,05179 | 0,54968 | 0,45032 |
| САТ | 0,80694 | 0,99982 | 0,03734 | 0,84697 | 0,23014 | 0,76986 |
| Швидкість агрегації тромбоцитів | 0,80708 | 0,99964 | 0,07526 | 0,7841 | 0,46179 | 0,53821 |
| Ступінь агрегації тромбоцитів | 0,81125 | 0,9945 | 1,14439 | 0,28597 | 0,47179 | 0,52821 |
| Т4 вільний | 0,81665 | 0,98793 | 2,52853 | 0,11333 | 0,66532 | 0,33468 |
| Тригліцериди | 0,80688 | 0,9999 | 0,02159 | 0,88332 | 0,69831 | 0,30169 |
| ТТГ | 0,8145 | 0,99054 | 1,97783 | 0,16112 | 0,469 | 0,531 |
| ФВ | 0,8103 | 0,99567 | 0,90012 | 0,34386 | 0,30704 | 0,69296 |
| Фібриноген | 0,80697 | 0,99978 | 0,04612 | 0,83017 | 0,8036 | 0,1964 |
| ФНП-α | 0,84587 | 0,9569 | 5,77381 | 0,01715 | 0,66763 | 0,33237 |
| ЗХС | 0,83455 | 0,97047 | 4,10159 | 0,04413 | 0,43072 | 0,56928 |
| ЕТ-1 | 0,83308 | 0,97227 | 4,01663 | 0,04636 | 0,85036 | 0,14964 |

Таблиця 2

Кінцева модель прогнозу коронарної смерті у хворих МС відповідно до результатів дискримінантного аналізу Фішера

| Показники | Wilks' Lambda | Часткове значення Wilks' Lambda | F-величина | Рівень значимості | Толерантність | Цінність коефіцієнта детермінації |
|----------------|---------------|---------------------------------|------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| ИММ ЛШ | 0,91656 | 0,97402 | 3,99466 | 0,04675 | 0,97292 | 0,02708 |
| VA/VE vm | 0,91405 | 0,97676 | 3,95114 | 0,04816 | 0,95955 | 0,04045 |
| Сечова кислота | 0,91534 | 0,97535 | 3,90841 | 0,04937 | 0,942 | 0,058 |
| СРБ | 0,91671 | 0,97386 | 4,03522 | 0,04565 | 0,96209 | 0,03791 |
| ФНП | 0,91874 | 0,97167 | 4,59448 | 0,03306 | 0,94819 | 0,05181 |
| ЕТ-1 | 0,90859 | 0,98275 | 3,94698 | 0,04827 | 0,97997 | 0,02003 |
| НЬА1С | 0,90367 | 0,98822 | 3,98918 | 0,0471 | 0,92598 | 0,07402 |
| ЗХС | 0,91667 | 0,97391 | 4,02398 | 0,04595 | 0,96465 | 0,03535 |

Таблиця 3

Коефіцієнти при незалежних змінних факторів, що впливають на розвиток коронарної смерті при МС

| Показники | Коронарна смерть | Вживаність |
|----------------|------------------|------------|
| ИММ ЛШ | 0,129391 | 0,120671 |
| VE/VA vm | 3,181278 | 3,791564 |
| Сечова кислота | 65,72121 | 61,63228 |
| СРБ | 5,708091 | 4,483498 |
| ФНП | 0,016662 | 0,01437 |
| Ендотелін-1 | 1,341965 | 1,381321 |
| НЬА1С | 5,906554 | 5,815797 |
| ЗХС | 3,589778 | 3,33427 |
| константа | -110,782 | -101,138 |

Таблиця 4

Класифікаційна таблиця прогнозуємих наслідків

| Фактичний наслідок | Прогнозуємий наслідок | | Коректний відсоток |
|--------------------|-----------------------|----------|--------------------|
| | Коронарна смерть | Вживання | |
| Коронарна смерть | 196 | 5 | 97,51% |
| Вживання | 8 | 47 | 85,45% |

Данні параметрів дискримінантного аналізу Фішера, що визначають летальний наслідок при МС, представлені в таблиці 3.

Наведені результати лінійного дискримінантного аналізу Фішера дозволили отримати наступну схему класифікаційних рівнянь:

$$D_1 = 0,129391 \times \text{ИММ ЛШ} + 3,18 \times \text{VE/VAvm} + 65,72 \times \text{Сечова кислота} + 5,708 \times \text{СРБ} + 1,342 \times \text{ЕТ-1} + 0,017 \times \text{ФНП} + 5,91 \times \text{НЬА1С} + 3,59 \times \text{ЗХС} - 110,782;$$

$$D_2 = 0,121 \times \text{ИММ ЛШ} + 3,79 \times \text{VE/VAvm} + 1,63 \times \text{Сечова кислота} + 4,48 \times \text{СРБ} + 1,38 \times \text{ЕТ-1} + 0,014 \times \text{ФНП} + 5,816 \times \text{НЬА1С} + 3,33 \times \text{ЗХС} - 101,138,$$

де D_1 – летальний наслідок; D_2 – одужання (з ускладненнями або без).

Інтерпретація результатів: прогноз пацієнта буде відноситися до того класу, для якого класифікаційне рівняння у порівнянні з іншим буде вище, що дозволить константувати ризик розвитку фа-

тального наслідку. Коректність побудованого прогнозу підтверджується високою чутливістю та специфічністю відносно правильності прогнозування фатальних наслідків після перенесеного ІМ протягом п'яти років при наявності МС. Отримана класифікаційна таблиця передбачених та спостережуваних наслідків наведена нижче (табл. 4).

Таким чином, чутливість методу склала 97,51% при специфічності більше 80%, що є достатньо високим показником і вказує на можливість використання отриманої моделі при ІМ з МС з метою прогнозування фатального наслідку.

Висновки

1. Для прогнозування кінцевої крапки (коронарна смерть) у пацієнтів на інфаркт міокарда доцільно використовувати багатофакторну статистичну модель із врахуванням восьми осно-

вних чинників.

2. У хворих на Q-інфаркт міокарда з метаболічним синдромом за даними багатофакторного покрокового дискримінантного аналізу основними предикторами розвитку коронарної смерті протягом п'яти років спостереження можна вважати підвищений рівень фактору некроза пухлини- α , C-реактивного білка, ендотеліну-1,

сечової кислоти, глікозильованого гемоглобіну, загального холестерину, індекс маси міокарда та співвідношення VE/VA на мітральному клапані.

Перспективи подальших розробок: оптимізація лікування хворих на Q-інфаркт міокарда з метаболічним синдромом з урахуванням виявлених особливостей перебігу захворювання, змін кардіогемодинаміки та нейрогуморальних показників.

Література

1. Манойленко Т. Г. и соавт. Медико-соціальні аспекти хвороб системи кровообігу (аналітико-статистичний посібник) / Манойленко Т. Г., Ревенько І. Л., Гандзюк А. В. – Київ, 2009. – 146 с.
2. Пархоменко О. М., Гур'єва О. С., Шумаков О. В. та ін. Клініко-інструментальні маркери оцінки несприятливого перебігу госпітального періоду гострого інфаркту міокарда // Укр. кардіол. журн. – 2005. – № 6. – С. 10–18.
3. Рекомендації Української асоціації кардіологів та Української асоціації ендокринологів «Діагностика і лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету і серцево-судинних захворювань». – Київ, 2008. – 29 с.
4. Сайгітов Р. Т., Глезер М. Г., Семенов Д. П. и др. Прогнозирование госпитальных исходов при острым коронарным синдроме // Российский кардиологический журнал. – 2006. – № 2. – С. 42–49.
5. Скибчик В. А., Соломенчук Т. М. Инфаркт миокарда із супутнім цукровим діабетом 2 типу: статеві особливості предикторів виникнення, клінічного перебігу та причин смерті // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. – 2004. – № 1 (6). – С. 45–51.
6. Скибчик В. А. Інсулінорезистентність та системне запалення у хворих на гострий інфаркт міокарда і цукровий діабет 2-го типу: клінічне значення // Укр. мед. часопис. – 2 (58) – III/IV. – 2007. – С. 72–77.
7. Сергейкин Р. В., Ляшенко Г. Н., Шоенко Н. П., Мовчан М. Г. Особенности течения инфаркта миокарда у больных, страдающих сахарным диабетом // Медицина неотложных состояний – 2006. – № 3(4). – С. 54.
8. Kim J. K., Alley D., Seeman T. et al. Recent changes in cardio-vascular risk factors among women and men // J. Womens Health. – 2006. – Vol. 15, № 6. – P. 734–746.
9. Thielmann M., Massoudy P., Neuhauser M. et al. Prognostic value of preoperative cardiac troponin I in patients undergoing emergency coronary artery bypass surgery with non-ST-elevation or ST-elevation acute coronary syndromes // Circulation. – 2006. – Vol. 114, № 1, Suppl. – P. 101–109.
10. Zeller M., Steg P. G., Ravisy J. et al. Prevalence and Impact of Metabolic Syndrome on Hospital Outcomes in Acute Myocardial Infarction. Arch Intern Med. May 23. – 2005. – Vol. 165. – P. 1192–1198.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ Q-ИНФАРКТА МИОКАРДА, АССОЦИИРОВАННОГО С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Сыволап В. Д., Михайловская Н. С.

Запорожский государственный медицинский университет

Исследовано течение Q-инфаркта миокарда у 256 хворих с метаболіческим синдромом на протяжении пяти лет наблюдения. При помощи многофакторного пошагового дискримінантного анализа установлены основные предикторы развития конечной точки (коронарная смерть): увеличенный уровень фактора некроза опухоли- α , C-реактивного белка, эндотелина-1, мочевой кислоты, гликозилированного гемоглобина, общего холестерина, индекс массы миокарда и соотношение VE/VA на митральном клапане. Предложены математические уровнения, котроны позволяют выделить больных с метаболіческим синдромом с высоким риском неблагоприятного прогноза Q-инфаркта миокарда.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, метаболіческий синдром, предикторы коронарной смерти.

PROGNOSIS OF TREND OF Q-WAVE MYOCARDIAL INFARCTION, ASSOCIATED WITH METABOLIC SYNDROME

Syvolap V. D., Michaylovskaya N. S.

Zaporizhzhia State Medical University

Trend of 256 patient with Q-wave myocardial infarction with metabolic syndrome was investigated during 5 years. With the help of multifactor step by step discriminant analysis such main predictors of development of end point (coronary death) were determined as increased level of tumor necrosis factor- α , C-reactive protein, endothelin-1, uric acid, glycosylated hemoglobin, total cholesterol, index of myocardium mass and VE/VA ratio on the mitral valve. Mathematic formulas, which allow to separate patients with metabolic syndrome with high risk of unpleasant prognosis of Q-wave myocardial infarction, were proposed.

Keywords: myocardial infarction, metabolic syndrome, coronary death predictor.

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОНУКЛИДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Солодянникова О. И., Пиперкова Е., Войт Н. Ю., Саган Д. Л.
Национальный институт рака г. Киев

Для решения задач в ходе работы обследовано 136 больных в возрасте от 23 до 76 лет. У 96 из них морфологически верифицированы РМЖ. Группу условного контроля составили 40 женщин с доброкачественным поражением молочных желез – диффузным фиброаденоматозом, фиброзно-кистозной мастопатией, кистами молочных желез. Выделены наиболее информативные показатели кинетики ^{99m}Tc -МИБИ в опухоли молочной железы – индекс «опухоль/фон» и индекс ретенции. Доказано, что положительный эффект НАХТ чаще наблюдается у больных со значениями «опухоль/фон» ниже 200% и индексом ретенции ниже 3. Разработаны количественные критерии оценки эффекта ХТ-лечения у больных РМЖ – коэффициент относительного снижения скинтиграфических объемов опухоли и коэффициент относительного снижения накопления ^{99m}Tc -МИБИ в опухоли при РМЖ, которые рекомендовано рассчитывать дважды – до и после 2-х курсов НАХТ.

Ключевые слова: рак молочной железы, мамосцинтиграфия, показатели кинетики, неоадьювантная химиотерапия.

Рак молочной железы (РМЖ) занимает лидирующие позиции в структуре заболеваемости и смертности у женщин, как в Украине, так и в мире [1, 2]. При этом наблюдается устойчивая тенденция к ежегодному росту заболеваемости, особенно среди женщин трудоспособного возраста [1, 3]. На сегодняшний день известно, что выбор адекватной тактики лечения и показатели выживаемости при РМЖ в значительной мере зависят от точности диагностики, как первичной опухоли, так и регионарной распространенности процесса [4, 5, 6].

Приоритетное место в лучевой диагностике РМЖ занимает маммография (МГ). Несмотря на относительно высокую чувствительность метода (85–90%) особенно среди женщин в постменопаузальном периоде, МГ менее информативна у женщин с плотной тканью молочной железы, при наличии имплантов молочной железы, фоновых дисгормональных дисплазиях или выраженном фиброаденоматозе, наличии рубцовой ткани после хирургического лечения, состоянии после лучевой терапии (ЛТ). Относительно низкая специфичность МГ и низкий положительное предсказательное значение (10–35%) отмечаются при непальпируемых раках [7, 8, 9].

Дополнительными методами диагностики РМЖ, относящимися к таковым, которые оценивают морфологические изменения, являются УЗИ, КТ, МРТ [10, 11]. Каждый из них используется по показаниям в строго специфических клинических ситуациях для уточнения диагноза. В целом, дополнительные методы лучевой диагностики РМЖ имеют низкую чувствительность и вариабельную специфичность.

Современные подходы к лечению РМЖ практически при всех формах, в том числе и при раннем выявлении злокачественной опухоли, включают в себя не только хирургическое лечение, но и химиолучевую терапию. При этом, однако, возможности оценки биологического состояния опухоли при РМЖ современными методами лучевой визуализирующей диагностики значительно отстают от потребностей клиники. В частности, отсутствуют объективные способы оценки метаболического состояния опухоли при химиотерапии до того, как начнут проявляться морфологические изменения, доступные методам рентгеновской компьютерной томографии (КТ), маммографии, ультразвуковой визуализации. В тоже время, радионуклидная маммосцинтиграфия (МСГ) относится к группе методов, оценивающих функциональное состояние ткани, так как ее принцип основан на физиологическом распределении радиометки и активном ее поглощении клетками с активным метаболизмом. Такой механизм создает предпосылки для использования метода в качестве индикаторного в процессе лечения, в частности, химиотерапевтического.

Помимо визуально-качественных характеристик патологического процесса, МСГ способна дать количественную оценку объема, кровоснабжения, интенсивности неоангиогенеза в патологической ткани путем определения параметров кинетики радиофармпрепарата (РФП) в исследуемом очаге.

Следовательно, МСГ может быть использована не только на этапах первичной диагностики РМЖ с целью визуально-качественного определения наличия или отсутствия патологического

очага, но и для оценки состояния опухоли в процессе противоопухолевого лечения.

Цель работы – улучшить радионуклидную диагностику РМЖ путем усовершенствования методики маммосцинтиграфии и разработки радионуклидных критериев оценки эффективности химиотерапевтического (ХТ) лечения злокачественных опухолей молочной железы.

Материал и методы исследования

В основу работы положены результаты исследования 136 женщин с подозрением на опухолевое поражение молочных желез, которые проходили обследование или находились на стационарном лечении в Национальном институте рака с 2004 по 2009 гг.

Возраст женщин варьировал от 23 до 76 лет. Средний возраст составил $52,6 \pm 6,1$ года.

Основную группу составили больные с РМЖ, которые были поделены на 3 подгруппы в зависимости от используемого РФП для проведения МСГ. В первую подгруппу вошли 75 женщин – 55 с диагнозом РМЖ и 20 – с фиброаденоматозом, которым проводилась МСГ с ^{99m}Tc -метоксиизобутил-изонитрилом (МИБИ). Вторую подгруппу составили 30 женщин, из них 10 относились к условно-контрольной группе, которым скинтиграфическое исследование молочных желез проводилось с ^{99m}Tc -(V) димер-каптосукциновой кислотой (ДМСА). В третью подгруппу были включены 31 человек (из них 10 – условно-контрольная группа). Исследование в этой подгруппе выполнялось с ^{99m}Tc -гексаметилпропиленаминоксимой (ГМПАО).

Во всех случаях диагноз РМЖ был верифицирован традиционными комплексными клиничико-инструментальными методами (данные анамнеза, клинического осмотра, МГ, УЗИ). Морфологическое подтверждение клинического диагноза осуществлялось при помощи пункционной биопсии. У 96 женщин диагностирован РМЖ. Рак правой молочной железы установлен у 45 пациенток, левой – у 48, у 3 больных – билатеральный РМЖ.

Размеры опухолевого узла колебались от 0,6 до 15,0 см в наибольшем диаметре, средний размер составил $3,1 \pm 0,3$ см. Особый интерес для нас представляли случаи заболевания, когда размеры первичной опухоли были менее 1 см, так называемые малые раки, которые наблюдались у 14 (14,5%) пациенток.

Для определения кинетических параметров ^{99m}Tc -МИБИ в опухоли при РМЖ у 20 пациенток была проведена динамическая МСГ до начала лечения, и у 10 женщин – статическая. У 30 женщин с РМЖ МСГ с ^{99m}Tc -МИБИ была проведена дважды – до и после неoadьювантного курса ХТ.

Условно-контрольную группу составили 40 женщин в возрасте от 35 до 66 лет с добро-

качественными заболеваниями молочных желез. Средний возраст в этой группе составил – $49,2 \pm 2,1$ года. У 32 из них диагностирован диффузный фиброаденоматоз, у 6 – фиброзно-кистозная мастопатия различной выраженности, у 2 – кисты молочных желез.

МСГ выполнялась на двухдетекторном эмиссионном компьютерном томографе «E.SAM 180» фирмы «Siemens», который укомплектован специальным ложем с вырезками для фиксации молочной железы. Исследования проводились с использованием низкоэнергетического параллельного коллиматора высокой разрешающей способности при настройке на фотопик 140 кеВ и шириной окна дискриминации + 10%. В зависимости от поставленных задач пациентам выполнялась планарная статическая или динамическая МСГ. В некоторых случаях была проведена ОФЭКТ.

Статистическая обработка проводилась с использованием методов вариационной статистики и пакета программ для статистической обработки «Statistica 6,0».

Лучевая нагрузка при однократном введении РФП- ^{99m}Tc -МИБИ в дозе 500 МБк на все тело составила 2,7 мЗв, на критический орган – щитовидную железу – 46,0 мЗв.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что для всех трех РФП, которые исследованы в нашей работе скинтиграфические признаки злокачественного процесса были одинаковы – гиперфиксация радиометки по типу «горячего узла» со значением индекса «опухоль/фон» более 140%.

Наиболее эффективным РФП по показателям чувствительности, специфичности и точности является ^{99m}Tc -МИБИ. При этом интенсивность включения РФП, как правило, возрастала в зависимости от степени выраженности пролиферативной активности. Так, например, накопление было достаточно низким при фиброаденомах и при кистозных образованиях в молочной железе, что указывало на отсутствие в очаге активно-пролиферирующей ткани.

Выявлено (табл. 1), что чувствительность МСГ для всех трех РФП была детерминирована размерами опухоли и при диаметре менее 10 мм составляла 60% (^{99m}Tc -ГМПАО) – 66% (^{99m}Tc -МИБИ и ^{99m}Tc -(V)ДМСА). В тоже время, опухоли более 10 мм выявлялись в 96% случаев при МСГ с ^{99m}Tc -МИБИ, в 88% – при МСГ с ^{99m}Tc -(V)ДМСА, и в 87% при МСГ с ^{99m}Tc -ГМПАО. Что касается новообразований на фоне вторичной отечно-инфильтративной форме РМЖ, то при использовании МСГ с ^{99m}Tc -МИБИ этот показатель составил – 90%, МСГ с ^{99m}Tc -(V)ДМСА – 100%, тогда как для ^{99m}Tc -ГМПАО чувствитель-

Таблиця 1

Результаты маммосцинтиграфического исследования у больных РМЖ

| Характеристики опухоли молочной железы | Методика | | | |
|--|----------------------|--|---|---|
| | Общее кол-во больных | МСГ с ^{99m} Tc-МИБИ кол-во больных, абс. ч./(%) | МСГ с ^{99m} Tc-(V)ДМСА кол-во больных, абс. ч./(%) | МСГ с ^{99m} Tc-ГМПАО кол-во больных, абс. ч./(%) |
| Опухоли меньше 10 мм | 14 | 4/6 (66) | 2/3 (66) | 3/5 (60) |
| Опухоли больше 10 мм | 82 | 48/49 (96,4) | 15/17 (88,2) | 14/16 (87,5) |
| Вторичная отечно-инфильтративная форма опухоли | 16 | 8/10 (80) | 1/1 (100) | 3/5 (60) |
| Мультицентрический рост опухоли | 5 | 2/2 (100) | 1/1 (100) | 2/2 (100) |
| Метастатически пораженные лимфоузлы | 43 | 15/21 (71,4) | 6/10 (60) | 7/12 (58,3) |
| Общая чувствительность по первичному очагу | 96 | 50/55 (90,6) | 17/20 (85) | 17/21 (80,9) |
| Всего: | 96 | 55 | 20 | 21 |

ность составила 60%. Для визуализации мультицентричного роста опухоли молочной железы чувствительность МСГ для всех трех РФП была идентичной и характеризовалась высокими показателями – 100%.

Ложноотрицательные результаты МСГ для всех трех РФП были обусловлены малым размером опухоли или наличием выраженного диффузного воспалительного процесса в ткани.

В оценке регионарной распространенности опухолевого процесса чувствительность МСГ с ^{99m}Tc-МИБИ составила 71%, ^{99m}Tc-(V)ДМСА – 60%, ^{99m}Tc-ГМПАО – 58,3%.

Для определения кинетических параметров ^{99m}Tc-МИБИ в опухоли при РМЖ динамическая и статическая МСГ была проведена 20 и 10 пациентам соответственно до начала неoadъювантной химиотерапии (НАХТ).

Исследуя кинетические параметры ^{99m}Tc-МИБИ в опухоли при РМЖ, мы пришли к выводу, что наиболее информативными параметром, для количественной оценки накопления в опухолевом узле, является индекс «опухоль/фон», рассчитанный на 10 минуте после введения РФП. Для оценки процессов выведения ^{99m}Tc-МИБИ из патологического очага молочной железы анализировались два показателя – период полувыведения и индекс ретенции.

Период полувыведения РФП из опухоли рассчитывался по формуле

$$T_{1/2} = \frac{0,693 (T_2 - T_1)}{|\ln(N_2) - \ln(N_1)|}, \quad \text{где:}$$

$T_{1/2}$ – период полувыведения в минутах;
 T_1 и T_2 – время регистрации в минутах;
 N_1 и N_2 – количество импульсов в очаге РМЖ в момент времени T_1 и T_2 .

Ир – индекс ретенции рассчитывался как соотношение накопления на ранних (через 10 минут после введения РФП) и отсроченных скинти-

граммах (через 60 минут после введения РФП):

$$Ир = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100\%, \text{ где:}$$

Ир – индекс ретенции, %;
 P_1 – относительный уровень накопления на 10 мин., %;
 P_2 – относительный уровень накопления на 60 мин., %.

В нашем исследовании эффективность НАХТ оценивалась у 30 больных РМЖ с использованием стандартных методов (клинического осмотра, УЗИ, МГ), а также МСГ с ^{99m}Tc-МИБИ. МСГ проводилась в данной группе пациенток дважды – до начала ХТ-лечения и после окончания второго курса НАХТ на 2–3 день.

Как оказалось, полного клинического эффекта после проведения НАХТ не было отмечено ни в одном наблюдении, так же, как и прогрессирования процесса. У подавляющего большинства больных (27 пациенток) клинический эффект был оценен как частичная регрессия. Стабилизация процесса наблюдалась у 3-х пациенток.

Поскольку МСГ является визуализирующей методикой, на первом этапе была проведена качественная оценка данных по полученным скинтиграммам. По результатам сравнительного анализа маммосцинтиграфической картины до и после НАХТ было выделено два основных варианта изменений, в первичной опухоли молочной железы:

1. Сохранение высокого уровня накопления РФП в опухолевом узле по сравнению с исходными значениями – у 16-ти обследованных.
2. Снижение накопления ^{99m}Tc-МИБИ в патологическом очаге различной выраженности – у 14 обследованных.

При сопоставлении качественных характеристик МСГ и результатов клинической оценки эффекта химиотерапии оказалось, что в 30%

случаев визуальная скintiграфическая картина не совпадала с полученным клиническим эффектом.

Проведенный анализ на основании только качественных характеристик МСГ не выявил значимую информацию о состоянии опухоли в процессе лечения. В связи с чем, следующим этапом стала попытка изучения возможностей использования количественных параметров МСГ для оценки эффективности НАХТ.

Наиболее информативными из используемых нами количественных параметров оказались индексы «опухоль/фон», удельное накопление РФП в опухоли, коэффициент относительного снижения скintiграфических объемов опухолевого очага, коэффициент относительного снижения накопления радиометки в очаге и индекс ретенции.

Эти же количественные параметры изучались в динамике до и после 2 курсов предоперационной химиотерапии. В зависимости от эффекта терапии, рассчитанного по данным МСГ, все пациентки были разделены на две группы – резорбция опухоли более 50% и менее 50%. Однако, нами были проанализированы и промежуточные данные в тех случаях, когда резорбция опухоли составляла 5–25%.

Анализ количественных показателей в зависимости от эффекта НАХТ показал, что исходный индекс «опухоль/фон» был достоверно ниже в группе с благоприятными результатами химиотерапии (резорбция опухоли более 50%), в этой же группе наблюдался более низкий индекс ретенции (табл. 2).

При индивидуальном анализе результатов мы обнаружили, что у 12 (85,7%) из 14 больных с выраженным скintiграфическим эффектом после НАХТ (резорбция опухоли более 50%) индекс «опухоль/фон» (Т/В) до начала лечения был меньше 200%.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили усовершенствовать методику МСГ, путем выбора наиболее информативного РФП для обследования больных с сомнительными или неинформативными данными МГ. Разработанные радионуклидные критерии оценки эффективности НАХТ у больных РМЖ, а именно коэффициенты относительного снижения скintiграфического объема и накопления – дали возможность расширить спектр инструментальных методов в оценке эффективности противоопухолевого лечения.

Выводы

1. МСГ является эффективным методом диагностики РМЖ, который может быть рекомендован в качестве дополнительного при малоинформативных результатах МГ и УЗИ, а также для оценки распространенности опухолевого процесса и контроля химиотерапевтического лечения.

2. При первичной диагностике РМЖ чувствительность МСГ с ^{99m}Tc -МИБИ составила 90,6%, специфичность – 100%, точность 95,4%. Диагностическая эффективность ^{99m}Tc -(V)ДМСА была несколько меньше: чувствительность – 85%, специфичность – 100%, точность – 86,2%. При использовании ^{99m}Tc -ГМПАО чувствительность равнялась 81%, специфичность – 90%, точность – 83,9%.

3. Положительный эффект НАХТ наблюдался у больных с низким уровнем накопления ^{99m}Tc -МИБИ и более медленным его выведением из опухоли (невысокий индекс ретенции). Снижение эффективности ХТ-лечения – отмечалось при высоких значениях показателя «опухоль/фон» и удельного накопления РФП, что позволяет использовать параметры кинетики ^{99m}Tc -МИБИ для прогнозирования ХТ-резистентности.

Таблица 2

Показатели параметров кинетики ^{99m}Tc -МИБИ в зависимости от эффекта НАХТ у больных РМЖ

| Параметры кинетики | Резорбция опухоли >50% (n=14) | Резорбция опухоли 25%>50% (n=6) | Резорбция опухоли >5>25% (n=4) | Резорбция опухоли <5% (n=4) |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| До лечения | | | | |
| P(t=10 мин), % | 185,57±11,74 | 209,15±36,65 | 175,00±35,99 | 232,42±12,83 |
| P(t=60 мин), % | 174,92±14,54 | 194,00±42,76 | 171,25±35,91 | 186,14±14,21 |
| Ир, % | 2,68±1,03 | 7,94±7,20 | 1,94±6,81 | 9,64±4,07 * |
| После лечения | | | | |
| P(t=10 мин), % | 145,48±29,10 | 175,50±33,59 | 152,00±26,91 | 158,61±7,60* |
| P(t=60 мин), % | 125,71±22,35 | 156,50±33,09 | 154,25±14,64 | 133,2±12,67* |
| Ир, % | 9,81±2,69 | 9,82±5,41 | -3,37±7,39 | 8,60±2,08 |

Примечание: * – достоверность различий ($p \leq 0,05$)

Литература

1. Аксель Е. М. Злокачественные образования молочной железы. Состояние онкологической помощи, заболеваемость и смертность / Е. М. Аксель // Маммология. – 2006. – № 1. – С. 9–15.
2. Рак в Україні, 2007–2008. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби / З. П. Федоренко, Л. О. Гулак, Є. Л. Горюх [та ін.] // Бюл. Націон. канцер-реєстру України. – 2009. – № 10. – 104 с.
3. Давыдов М. И. Заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований населения России и стран СНГ в 2006г. / М. И. Давыдов, Е. М. Аксель // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. – 2008. – Т. 19, № 2. – С. 55.
4. Ворожко А. Г., Конаныхин В. И., Новицкий И. М. К оценке запущенности злокачественных новообразований / А. Г. Ворожко, В. И. Конаныхин, И. М. Новицкий // XI з'їзд онкологів України : матеріали з'їзду. 29 трав.–02 черв. 2006 р., м. Судак, АР Крим. – К., 2006. – С. 8.
5. Комарова Л. Е. Снижение смертности от рака молочной железы как результат программ скрининга / Л.Е. Комарова // IV съезд онкологов и радиологов СНГ : избран. лекции и докл. – Баку, 28 сент.–1 окт. 2006 г. – Баку, 2006. – С. 73–77.
6. Рожкова Н. И. Современная система и методы обследования молочных желез. Клиническая маммология / Н. И. Рожкова : темат. сб. – М. : Медицина. – 2005. Вып. 1. – С. 66–97.
7. Factors Contributing to Mammography Failure in Women Aged 40–49 Years / D. Buist, P. Porter, C. Lehman [et al.] // J. Nat. Canc. Inst. – 2004. – Vol. 96, № 19. – P. 1432–1440.
8. Prediction of the usefulness of combined mammography and scintimammography in suspected primary breast cancer using ROC curves / J. R. Buscombe, J. B. Cwikla, B. Holloway, A. J. Hilson // J. Nucl. Med. – 2001. – Vol. 42, № 1. – P. 3–8.
9. Quarante ans de progres en imagerie mammaire / C. De Maulmont, P. Cherel, O. Ouhioun [et al.] // Pathol. Biol. – 2000. – Vol. 48, № 9. – P. 801–811.
10. Рентгеновская и ультразвуковая маммография как основные методы диагностики патологии молочных желез / Е. С. Меньшакова, Ю. Ф. Сахно, М. П. Вавилов [и др.] // Вестн. последиплом. мед. образования – 2002. – № 4. – С. 46–49.
11. Лукьянченко А. Б. Рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике и оценке распространенности рака молочной железы / А. Б. Лукьянченко, Н. Ю. Гурова // Радиология – практика. – 2001. – № 3. – С. 3–9.

МОЖЛИВОСТІ РАДІОНУКЛІДНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В ДІАГНОСТИЦІ РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

*Солодянникова О. І., Піперкова О., Войт Н. Ю., Саган Д. Л.
Національний інститут раку м. Київ*

Для вирішення завдань в ході роботи обстежено 136 хворих віком від 23 до 76 років. У 96 з них морфологічно верифікований РМЗ. Групу умовного контролю склали 40 жінок з доброякісним ураженням молочних залоз – дифузним фіброаденоматозом, фіброзно-кістозною мастопатією, кістами молочних залоз.

Встановлено, що ^{99m}Tc -МІБІ є найбільш оптимальним РФП за показниками діагностичної інформативності в порівнянні з ^{99m}Tc -(V)ДМСА та ^{99m}Tc -ГМПАО для проведення МСГ.

Виділені найбільш інформативні показники кінетики ^{99m}Tc -МІБІ в пухлині молочної залози – індекс «пухлина/фон» та індекс ретенції. Доведено, що позитивний ефект НАХТ найчастіше спостерігається в хворих зі значеннями «пухлина/фон» нижче 200% та індексом ретенції нижче 3.

Розроблені кількісні критерії оцінки ефекту ХТ-лікування в хворих на РМЗ – коефіцієнт відносного зниження сцинтиграфічних об'ємів пухлини та коефіцієнт відносного зниження накопичення ^{99m}Tc -МІБІ в пухлині при РМЗ, які рекомендовано розраховувати двічі – до та після 2-х курсів НАХТ.

Ключові слова: рак молочної залози, мамосцинтиграфія, показники кінетики, неoad'ювантна хіміотерапія.

POSSIBILITY OF RADIONUCLIDE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF BREAST CANCER

Solodyannikova O. I., Piperkova E., Voit N. Y., Sagan D. L.
National Cancer Institute, Kiev

136 women with suspicion breast cancer, aged 23 to 76 years were included in this study. In 96 from them breast cancer was morphologically verified. The control group included 40 women with benign breast diseases – diffuse fibroadenomatosis, cysts and mastopathy.

Patients were divided into 3 sub-groups. In the first sub-group static SMG on standard protocol was done with ^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -(V) DMSA and ^{99m}Tc -HMPAO for determination most informative radio tracer. In the second sub-group dynamic SMG studies with ^{99m}Tc -MIBI were performed in 20 women, 10 – static SMG with the aim of determination of the most optimal ^{99m}Tc -MIBI kinetics' parameters. In the third sub-group static SMG was done in 30 breast cancer patients before and after 2 courses of neo-adjuvant chemotherapy using ^{99m}Tc -MIBI.

Scintimammography with ^{99m}Tc -MIBI in primary diagnostic of breast cancer shows sensitivity 90,6%, specificity – 100%, accuracy – 95,4%. Diagnostic efficiency of ^{99m}Tc -(V) DMSA was a few less: sensitivity – 85%, specificity – 100%, accuracy – 86,2%. For the ^{99m}Tc -HMPAO sensitivity was 81%, specificity – 90% and accuracy 83,9%.

Patients with good response to chemotherapy treatment (reduction of breast lesion $\geq 50\%$) showed significantly lower index of retention (less 3) and tumour/background ratio (less 200%) of ^{99m}Tc -MIBI before neo-adjuvant chemotherapy in comparison with those patients who had lesion reduction $\leq 50\%$. These data allow using the kinetics parameters of ^{99m}Tc -MIBI for prediction chemotherapy treatment response in breast cancer patients.

Keywords: breast cancer, scintimammography, kinetics parameters, neo-adjuvant chemotherapy.

К ВОПРОСАМ СТАНДАРТИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ МАЛОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ МЕТОДОМ ДУПЛЕКСНОГО АНГИОСКАНИРОВАНИЯ

Рябинская О. С., Османов Р. Р.

Институт общей и неотложной хирургии АМН Украины, г. Харьков

Исследуемую группу составили 62 пациента (62 конечности) с патологическим рефлюксом крови в бассейне МПВ. Предложен диагностический алгоритм дуплексного обследования пациентов с предполагаемой ВБ МПВ. Использование диагностического алгоритма для ультразвукографического обследования пациентов с предполагаемым диагнозом: ВБ бассейна МПВ позволяет составить полный гемодинамический портрет с учетом источников патологического рефлюкса крови и протяженности рефлюксных изменений.

Ключевые слова: варикозная болезнь, малая подкожная вена, дуплексное ангиосканирование, патологический рефлюкс крови.

В современной литературе появился термин «бассейн малой подкожной вены (МПВ)», включающий в себя помимо собственно ствола МПВ, вену Джаиакомини (бедренно-подколенную вену, БПКВ), икроножные вены, перфорантные вены, соединяющиеся с бассейном, а также поверхностные венозные стволы, которые могут быть ошибочно расценены в ходе клинического обследования как часть МПВ [5].

Этот термин был внедрен в публикациях, посвященных флебологии, с целью отразить сложную и переменную анатомию МПВ, соустья МПВ с глубокими венами, а также сложные гемодинамические взаимоотношения МПВ с венами других поверхностных бассейнов.

Дуплексное ангиосканирование (ДАС) приоритетно по отношению к другим диагностическим методам в определении анатомии МПВ, уровня соединения её с глубокой венозной системой и большой подкожной веной, что имеет большое значение в диагностике варикозной болезни (ВБ) МПВ, и называется современными авторами «золотым стандартом диагностики ВБ» [5].

Вместе с тем, опубликованные данные, сообщающие о высокой частоте рецидивов после хирургического лечения ВБ МПВ, свидетельствуют о недостаточном предоперационном обследовании пациентов, в частности, игнорировании СПС и ствола МПВ как источников патологического рефлюкса крови, либо некорректной интерпретации патологического рефлюкса, определяющегося в подколенной ямке [6].

Целью нашего исследования явилось выявление методами ультразвуковой диагностики переменной анатомии и гемодинамики ВБ бассейна МПВ с определением источников патологического рефлюкса крови, вовлеченности ствола МПВ и

других венозных стволов в варикозный процесс для последующего создания диагностического алгоритма дуплексного обследования пациентов с предполагаемой ВБ МПВ.

Материалы и методы

Проведен анализ доплерограмм 62 пациентов (62 конечности) с ВБ бассейна МПВ, проходивших обследование и лечение в ИОНХ АМНУ в период 2009–2010 гг. Всем пациентам произведено ДАС с целью определения проходимости и клапанной состоятельности глубоких и поверхностных вен. В исследование включались пациенты с сопутствующими рефлюксными изменениями БПВ и несифенных вен, сопутствующей клапанной недостаточностью медиальных икроножных вен. Из исследования исключались пациенты с клапанной недостаточностью глубоких вен, посттромбофлебитической болезнью (ПТФБ), тромбозом поверхностных и глубоких вен, а также пациенты, подвергшиеся хирургическому или малоинвазивному (склеротерапия) вмешательству по поводу ВБ нижних конечностей.

Исходя из результатов клинического обследования, каждая конечность была оценена с определением клинического класса согласно классификации CEAP.

Цветное дуплексное сканирование выполнялось на аппаратах Siemens Sonoline G-50 и Phillips iu-22 с использованием преимущественно линейного датчика частотой 5–10 МГц (7–18 МГц), редко (у тучных пациентов) – конвексного датчика частотой 2–5 МГц.

Исследование производилось в положении лежа и стоя. Особое внимание уделялось анатомии МПВ и её соединению с глубокими венами,

в том числе подколенной (ПКВ), икроножными венами, глубокими венами бедра, анатомии бедренного продолжения МПВ.

Для определения рефлюкса по глубоким и поверхностным венам бедра использовалась функциональная проба Вальсальвы, для определения рефлюкса по глубоким и поверхностным венам голени использовались пробы с дистальной и проксимальной компрессией, проба Парана. Ретроградная волна протяженностью свыше 0,5 сек расценивалась как патологический рефлюкс крови (в ситуации с бедренным продолжением МПВ в ряде случаев – антеградная систоло-диастолическая волна).

Для упрощения описания результатов исследования, варианты соединения МПВ с ПКВ, глубокими венами бедра и икроножными венами именовали СПС, любое продолжение МПВ на бедре именовали бедренно-подколенной веной (БПКВ) при отсутствии СПС – веной Джиакомини.

Результаты и обсуждение

Исследуемую группу составили 62 пациента (62 конечности), из них 47 женщин, 15 мужчин в возрасте от 18 до 81 года, средний возраст 44,6 лет. Одностороннее варикозное поражение бассейна МПВ наблюдалось у 62 (100%) пациентов.

Согласно классификации CEAP, 29 (46,8%) конечностей соответствовали клиническому классу С2, 20 (32,3%) – классу С3, 9 (14,5%) – классу С4, 2 (3,2%) – классу С5 и 2 (3,2%) – классу С6. Пациенты клинического класса С0, С1 в группе представлены не были.

С учетом этиологии, у всех пациентов выявлена первичная (Ер) варикозная болезнь. Анатомически, рефлюксные изменения наблюдались преимущественно поверхностных (100%), реже – перфорантных (12,9%), в единичных случаях в суральных венах (4,8%).

Следует отметить, что в большинстве обследованных конечностей 53 (85,5%) имелась клапанная несостоятельность ствола МПВ. При этом тотальная клапанная несостоятельность ствола МПВ имелась лишь в 1 конечности (1,6%), в 50 (80,6%) конечностях рефлюкс распространялся по стволу МПВ лишь в проксимальной трети либо проксимальной половине голени. Клапанная несостоятельность ствола МПВ в сочетании с несостоятельным СПС в качестве единственного источника патологического рефлюкса крови встречалась в 34 конечностях (54,8%).

Вместе с тем, в 2 (3,2%) конечностях СПС отсутствовало, а в 4 (6,45%) было состоятельным. В 5 (8%) конечностях рефлюкс распространялся лишь по бедренному продолжению МПВ, при этом ствол МПВ не имел признаков клапанной несостоятельности. При отсутствии СПС либо его клапанной состоятельности источником патологического рефлюкса служили СФС, несостоятельные перфорантные вены бедра либо тазовые

вены (6 конечностей, 9,7%).

В 1 (1,6%) конечности имел место несафенный варикоз, клинически имитировавший варикоз МПВ.

В 13 (21%) конечностях, наряду с несостоятельным СПС, имели место альтернативные источники патологического рефлюкса крови.

В целом, с учетом наличия альтернативных источников патологического рефлюкса крови и распространения патологического рефлюкса на другие поверхностные венозные бассейны, в 47 (70%) случаях имел место варикоз МПВ в сочетании с варикозом БПВ или (и) несафенным варикозом. Изолированный варикоз МПВ встречался лишь в 13 (21%) конечностях.

Таким образом, исходя из разнообразия портретов ВВ МПВ, вариабельности источников патологического рефлюкса и путей его распространения, отсутствия стандартизации ультразвукового обследования пациентов с данной патологией нами предложен диагностический алгоритм (патент Украины на полезную модель № 54400 от 10.11.2010 г.) для больных с предположительным диагнозом ВВ МПВ.

В основу алгоритма положена концепция «ретроградного венозного круга» (retrograde circuit), предложенного в 1891 г. [8], характеризующего первичную ВВ, с наличием четырех гемодинамических компонентов: 1) источника рефлюкса; 2) рефлюксного пути; 3) точки возврата; 4) возвратного пути.

Предложенный алгоритм заключается в последовательном поиске первых трех компонентов ретроградного венозного круга даже при условии, что некоторые из них не принадлежат к бассейну МПВ. Таким образом, нам удастся максимально полно отразить гемодинамический портрет варикоза бассейна МПВ и в случаях, когда он является изолированным, и тогда, когда компоненты ретроградного венозного круга выходят за пределы бассейна МПВ при варикозных изменениях нескольких бассейнов поверхностных вен. Предлагаем начинать обследование бассейна МПВ с идентификации ствола МПВ по задней поверхности голени, получив изображение поперечного сечения его в межфасциальном пространстве по типу «египетского глаза» (рис. 1).

При этом, обследовав ствол по всей длине, оцениваем диаметр ствола и наличие рефлюксного потока (при проведении функциональных проб).

При отсутствии дилатации и рефлюксных изменений ствола (при отсутствии также клинически варикозных изменений подколенной складки и задней поверхности бедра и голени, не относящихся к бассейну БПВ) исследование можно завершить.

При наличии дилатации и (или) рефлюкса (рис. 2) в стволе МПВ, включая ее бедренное продолжение (бедренно-подколенную вену, БПКВ), далее определяем, имеет ли данный ствол МПВ

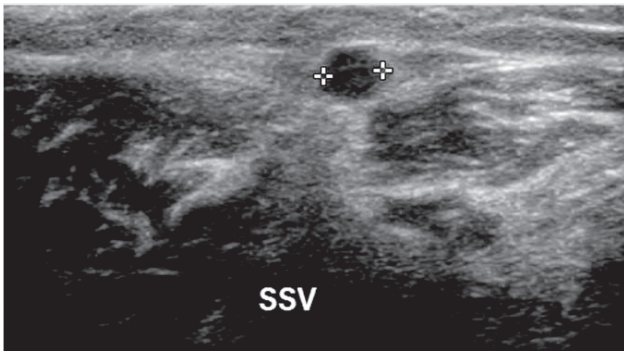


Рис. 1. Поперечное сечение МПВ в фасциальном футляре

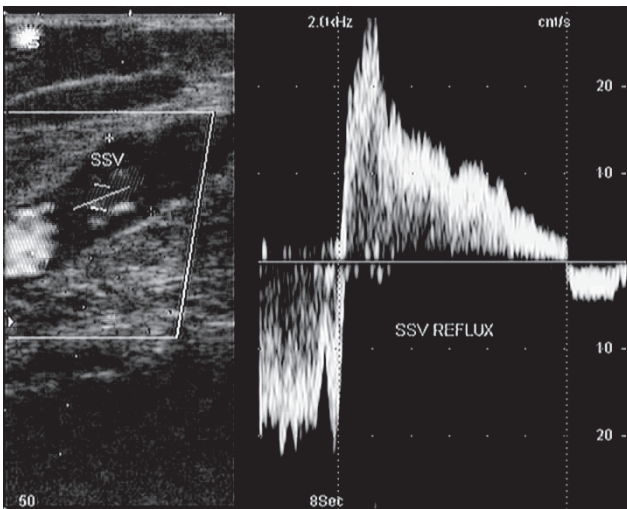


Рис. 2. Рефлюкс по стволу МПВ

соустье с глубокими венами, и при наличии такового идентифицируем уровень соустья и глубокую вену, с которой соустье сформировано.

По данным D. Creton, A. A. Гуч [1,3], СПС отличается высокой вариабельностью, хотя у большинства (76%) пациентов наличествует соединение МПВ с подколенной веной. При этом МПВ может представлять собой как изолированный ствол, так и иметь проксимальную ветвь (бедренное продолжение, БПКВ) (рис. 3), соединяясь с глубокими венами бедра либо стволом БПВ. Уровень соустья МПВ с глубокой веной определяем относительно подколенной складки (в сантиметрах), при этом оно может быть расположено как выше, так и ниже подколенной складки.

Не стоит забывать, что СПС может вообще отсутствовать, а МПВ может следовать интерфасциально по голени, а затем по бедру, соединяясь посредством надфасциального притока со стволом БПВ (вена Джакомини).

Определение клапанной состоятельности МПВ и притоков на голени

Идентифицировав соустье (при его наличии!) определяем его клапанную состоятельность с помощью функциональных проб (проба с дистальной компрессией, проба Парана). При несостоятельно-

сти СПС в наши задачи входит определение рефлюксных изменений как по стволу МПВ, так и по ее бедренному продолжению при наличии такового.

Оценивая рефлюксные изменения по МПВ, определяют протяженность рефлюксной волны по стволу (в сантиметрах, или с учетом анатомических ориентиров: например, по проксимальной 1/3 голени, до середины голени и т. д.). Определяют также диаметр как клапанно несостоятельной, так и неизменной части ствола МПВ, а также ход и диаметр варикозно измененных притоков. После обследования ствола и голенных притоков МПВ изучают перфорантные вены голени, определяя их клапанную состоятельность и функциональную значимость, то есть выясняя, является ли перфорантная вена источником рефлюкса (escape point) или точкой возврата (re-entry point), завершающей порочный круг рециркуляции. В подавляющем большинстве случаев перфорантные вены голени являются именно точками возврата (re-entry point) и редко бывают несостоятельны, особенно при изолированных формах ВБ МПВ.

Голенные притоки МПВ зачастую сообщаются со стволом или притоками БПВ посредством интерсифенных коммуникантных вен, что может привести к их дилатации и, следовательно, вовлечению бассейна БПВ в варикозный процесс. Чаще всего в таком качестве выступает задне-медиальный приток БПВ на голени (задняя аркуатная ветвь, вена Леонардо). Это также должно найти свое отражение в протоколе исследования.

Исследование бедренного продолжения МПВ, верификация рефлюксных путей

Оценивая рефлюксные изменения в бедренном продолжении МПВ, очень важно определить направление рефлюксной волны, поскольку источник рефлюкса (СПС) расположен ниже ствола БПКВ, по которому рефлюкс распространяется. Рефлюкс может быть как антеградным, или снизу вверх, и распространяться от СПС вверх по БПКВ, так и ретроградным, то есть направленным сверху вниз по направлению к СПС. Антеградный рефлюкс отличим от неизмененного физиологического тока венозной крови по БПКВ тем, что присутствует не только в мышечную систолу, но и в диастолу, в то время когда в норме в диастолу кровотока в поверхностных венах имеет настолько низкие скорости, что посредством дуплексного ангиосканирования не определяется (рис. 4).

Идентифицировав антеградный рефлюкс по БПКВ, важно убедиться, не является ли в данном случае БПКВ коллатеральным путем оттока венозной крови из голени при обструкции (либо постуральном стенозе) бедренной или подколенной вены. В этой последней ситуации радикальное оперативное лечение чревато неизбежным рецидивом варикозной болезни.

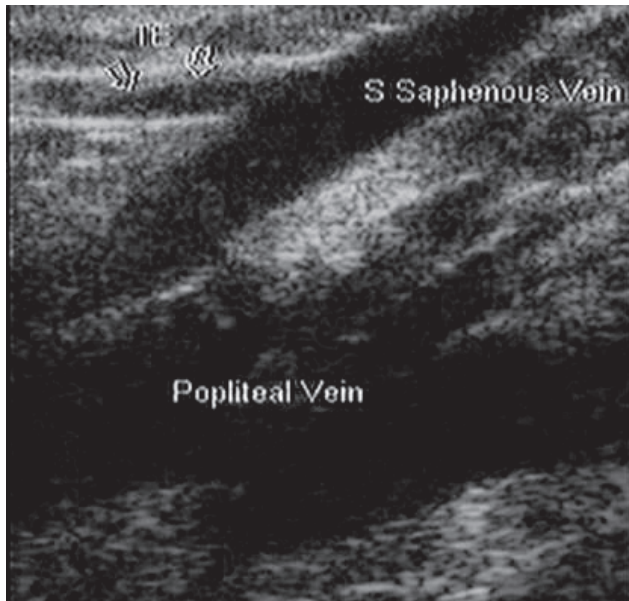


Рис. 3. Отхождение бедренного продолжения МПВ (БПКВ) от ствола МПВ

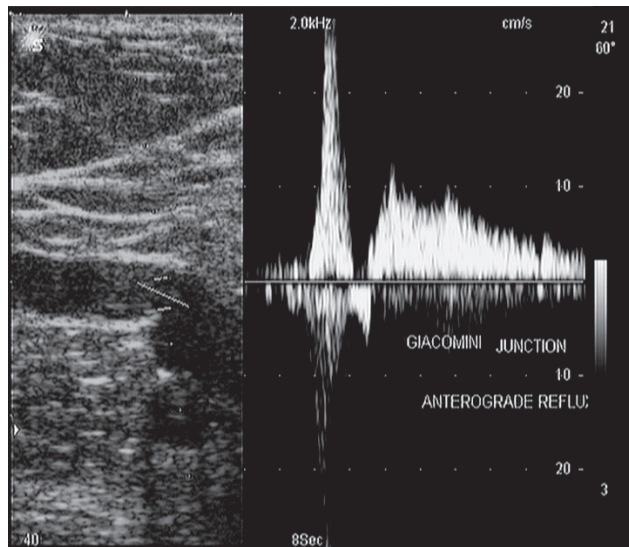


Рис. 4. Антеградный систоло-диастолический рефлюкс по БПКВ

Так же, как и при изучении ствола МПВ, определяем протяженность рефлюксной волны по бедру и вену, с которой сообщается БПКВ (БПВ, латеральная вена, бедренная вена, глубокие тазовые вены).

Последним этапом обследования у данных пациентов будет определение вовлечения других поверхностных бассейнов (БПВ, несаяфенные вены) в варикозный процесс, включая протяженность рефлюкса по варикозно измененным венам и их диаметр.

Определение альтернативных источников патологического рефлюкса

В ситуации, когда рефлюкс по стволу МПВ определяется, а сафено-поплитеальное соустье отсутствует (либо оно состоятельно), а также при

ретроградном рефлюксе по стволу БПКВ нам необходимо определить источник патологического рефлюкса крови.

Чаще всего таким источником является сафено-фemorальное соустье (рис. 5).

Рефлюксные изменения из СФС по стволу и притокам БПВ через интерсафенные коммуниканты распространяются на бассейн МПВ.

В качестве источника рефлюкса могут выступать и бедренные перфоранты, соединяющие ствол БПВ с глубокими венами при состоятельном СФС.

Возможны случаи возникновения рефлюкса в тазовых венах с распространением его на бассейн МПВ посредством срамных и ягодичных вен, а также распространение рефлюкса от латерального бедренного перфоранта на латеральную вену (рис. 6).

Во всех трех вышеописанных случаях патологический рефлюкс, возникающий в тазовых, бедренных венах или СФС, распространяется на бедренное продолжение МПВ и только потом собственно на ствол МПВ.

Естественно, что в этих случаях могут иметься рефлюксные изменения в бассейнах БПВ или латеральной вены.

Патологический рефлюкс также может распространяться на ствол МПВ от несостоятельных перфорантных вен, сообщающих ствол или притоки МПВ с суральными венами.

Несаяфенный рефлюкс в бассейне МПВ

К возможным источникам рефлюкса в бассейне МПВ мы отнесли две надфасциальные несаяфенные вены, которые могут подвергаться варикозным изменениям как изолировано, имитируя клинически варикоз МПВ (ввиду анатомической близости), так и сочетаться с варикозом ствола и притоков МПВ. В описанной ситуации мы имеем в виду перфорантную вену подколенной складки и вену, сопровождающую седалищный нерв.

Множественные источники патологического рефлюкса

Возвращаясь к варикозным изменениям ствола и притоков МПВ при несостоятельном СПС, следует отметить, что все вышеперечисленные (кроме СПС) источники рефлюкса могут сосуществовать с несостоятельным СПС в случаях, когда имеются сочетанные варикозные изменения в двух и более поверхностных венозных бассейнах, особенно у пациентов с выраженными проявлениями ХВН (клинические классы 4–6 по классификации СЕАР).

Итогом проведенных исследований явилось создание диагностического алгоритма УЗ обследования пациентов с предполагаемым варикозом в бассейне МПВ. Графическое изображение алгоритма представлено на рисунке 7.

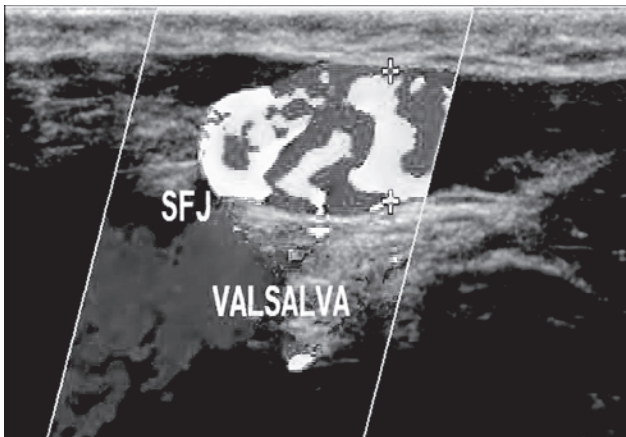


Рис. 5. Несостоятельное СФС

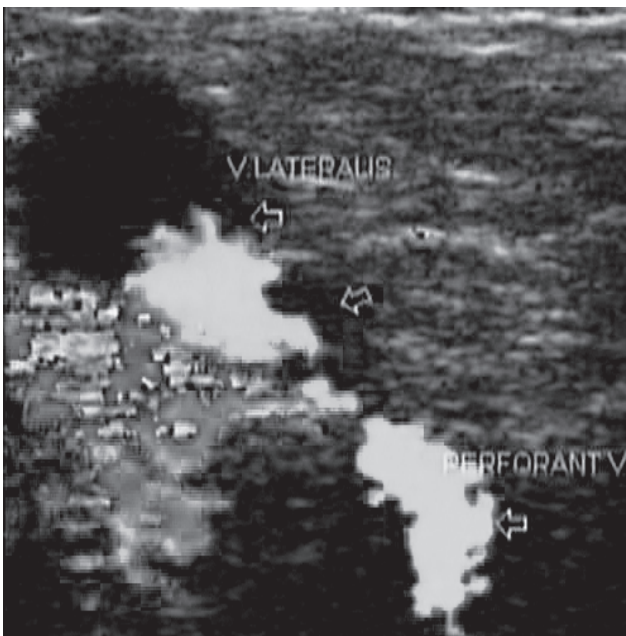


Рис. 6. Несостоятельный латеральный бедренный перфорант

С момента внедрения в диагностическую практику ДАС как оптимального метода обследования поверхностного и глубокого венозного русла при ВБ нижних конечностей предпринимались неоднократные попытки стандартизовать исследование для пациентов с предположительным диагнозом: ВБ МПВ [2, 4, 7].

Вместе с тем, к недостаткам предложенных методов можно отнести отсутствие последовательности и полноты в решении диагностических задач в зависимости от разнообразных анатомических вариантов расположения и строения СПС (в том числе при его отсутствии), а также в случаях, когда существует несколько источников патологического рефлюкса крови, в том числе и за пределами бассейна МПВ. Кроме того, не конкретизированы альтернативные источники патологического рефлюкса крови.

Детальное обследование пациентов с предположительным диагнозом ВБ МПВ, включающее верификацию источника рефлюкса и путей его распространения, позволяет выявить истинную причину патологической варикозной трансформации, равно как и истинный объем рефлюксных изменений. Используя диагностический алгоритм, можно точно установить, в каких случаях варикозная трансформация МПВ первична, а в каких является следствием распространения рефлюкса из других поверхностных венозных бассейнов. Понимание этиологии патологического рефлюкса крови дает возможность выполнить адекватное по объему оперативное вмешательство по принципу «убери причину – уйдет болезнь» и избежать неоправданного расширения объема операции.

Выводы

1. Неоднородность варикозной болезни бассейна МПВ является следствием высокой вариабельности проксимального отдела МПВ и СПС, вовлечения в варикозный процесс в большинстве случаев (70%) других поверхностных венозных бассейнов, а также наличием альтернативных источников патологического рефлюкса крови (21%).

2. Использование диагностического алгоритма для ультразвукового обследования пациентов с предполагаемым диагнозом: ВБ бассейна МПВ позволяет составить полный гемодинамический портрет с учетом источников патологического рефлюкса крови, протяженности рефлюксных изменений и, как следствие, выбрать оптимальный объем оперативного либо малоинвазивного вмешательства у данной категории пациентов.

Литература

1. Гуч А. А., Чернуха Л. М., Боброва А. О. Варианты топографии малой подкожной вены // Сердце і судини. – 2007. – № 4. – с. 46–51.
2. Український консенсус з ультразвукового дуплексного сканування вен при хроничній венозній недостатності нижніх кінцівок // Під ред. А. О. Гуч, Л. М. Чернухи, П. І. Никульнікова, В. І. Смржевського. – 2006.
3. Creton D. Saphenopopliteal junctions are significantly lower when incompetent. Embryological hypothesis and surgical implications // Phlebology – 2005. – № 48. – p. 47–53.
4. Gibson K. D., Ferris B. S., Polissan N. et al. Endovenous Laser treatment of the short saphenous vein: Efficacy of the complications (см. Journal of Vascular Surgery. – 2007. – № 45. – P. 795–803).
5. Labropoulos N., Giannoukas A. D., Delis K., et al. The impact of isolated lesser saphenous vein system incompetence on clinical signs and symptoms of chronic venous disease // J.Vasc.Surg. – 2000. – № 32. – p. 54–60.
6. Perrin M. Gillet J-L. Management of recurrent varices at the popliteal fossa after surgical treatment // Phlebology. – 2008. – 23. – p. 64–68.
7. Smith P. Coleridge, Labropoulos N., Parsch H. et al. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins in Chronic Venous Disease of the Lower Limbs – UIP Consensus Document. Path I. Dasic Principles (див. Eur.J.Vasc. Endovasc. Surg. – 2005. – Vol. 31. – p. 83–92).
8. Trendelenburg F. Uber die Unterbindungen der v.saphena magna bei Unterschenkelvarizen // Beitr. Chir. – 1891. – № 7. – p. 195–210 (German).

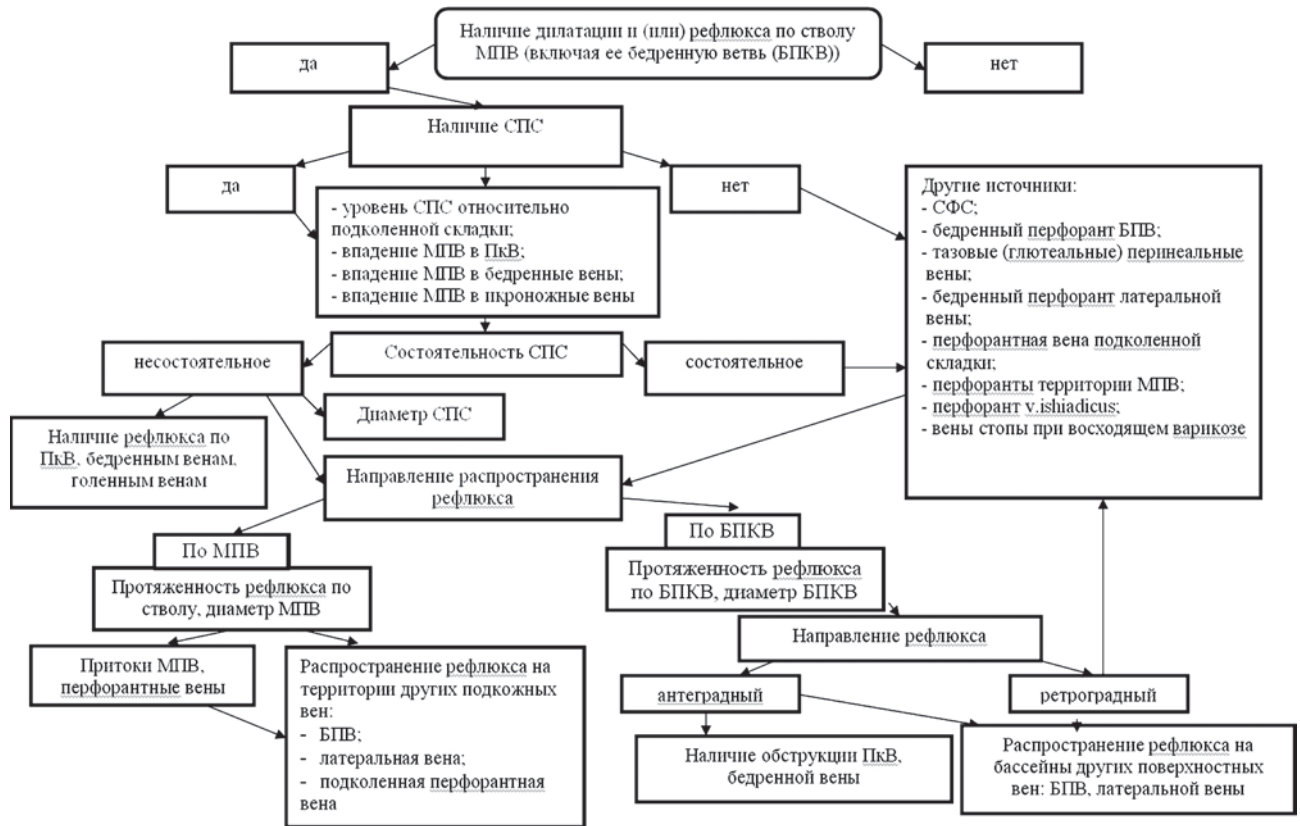


Рис. 7. Диагностический алгоритм

ДО ПИТАНЬ СТАНДАРТИЗАЦІЇ СУЧАСНОЇ ДІАГНОСТИКИ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ МАЛОЇ ПІДШКІРНОЇ ВЕНИ МЕТОДОМ ДУПЛЕКСНОГО АНГІОСКАНУВАННЯ

Рябінська О. С., Османов Р. Р.

Інститут загальної та невідкладної хірургії АМН України

Метою дослідження було виявлення методами ультразвукової діагностики варіантної анатомії та гемодинаміки варикозної хвороби (ВХ) басейну малої підшкірної вени (МПВ) та створення діагностичного алгоритму обстеження зазначених пацієнтів. Досліджувану групу склали 62 пацієнта (62 кінцівки) з патологічним рефлюксом в басейні МПВ. Використання діагностичного алгоритму для ультразвукового обстеження пацієнтів із зазначеним діагнозом дозволяє скласти повний гемодинамічний портрет з урахуванням джерел патологічного рефлюкса крові і протяжності рефлюксних змін.

Ключові слова: варикозна хвороба, мала підшкірна вена, дуплексне ангіосканування, патологічний рефлюкс крові.

ON THE ISSUE OF STANDARTIZATION OF MODERN DIAGNOSTICS OF VARICOSIS OF SMALL SAPHENOUS VEIN BY DUPLEX SONOGRAPHY

Riabinska O., Osmanov R. R.

Institute of General and Urgent Surgery of AMS of Ukraine

The purpose of this study was to determine variability of small saphenous vein (SSV) anatomy and variety of hemodynamic patterns of varicosis of SSV system by duplex ultrasonography with creation of diagnostic algorithm for this kind of patients. There were 62 patients with reflux in SSV system (62 extremities). The use of diagnostic algorithm for duplex scanning of patients with SSV system incompetence allows to draw full haemodynamic portrait of each individual case in consideration of sources of reflux and propagation of reflux along the SSV system veins and other superficial veins.

Keywords: varicose disease, small saphenous vein, duplex ultrasonography, superficial veins incompetence.

ОПТИМІЗАЦІЯ ДІАГНОСТИКИ Й ЛІКУВАННЯ ГНІЙНОГО ГАЛАКТОФОРИТУ

Білоненко Г. А., Аксьонов О. А., Аксьонова О. Г., Осипов О. Г.
Донецьке обласне клінічне територіальне медичне об'єднання

На підставі конкретних ультразвукових симптомів автори виділяють окрему нозологічну форму запалення груді – гнійний галактофорит і для його лікування пропонують малоінвазивну органозберігаючу технологію – візуально контрольоване ретроградне дренивання порожнини гнійника з аспірацією гною через природній отвір молочної протоки на соску. Технологія, що пропонується, відрізняється від традиційного хірургічного втручання можливістю уникнути госпіталізації, скоротити терміни лікування на 14–15 днів та отримати гарні косметичні результати.

Ключові слова: галактофорит, діагностика, лікування.

Гнійний галактофорит (ГГ) – запальне захворювання молочних синусів, яке найчастіше не пов'язане із лактаційним періодом і характерне для жінок середнього віку. Серед запальних процесів груді («не лактаційних маститів») ГГ посідає 3 місце після кіст із запаленням та перипротокових маститів і зустрічається із частотою 12,7–13,0% [1].

Крім загальних ознак запального процесу та рясних гнійних виділень із соска при ГГ не виникає будь-яких специфічних симптомів і тому диференційний діагноз із кістами, перипротоковими маститами, абсцесами та псевдозапальним раком стає утрудненим.

Є повідомлення про застосування допоміжних методів діагностики ГГ, таких як контрастна рентгеногалактодуктографія, цитологічні та мікробіологічні дослідження виділень із соска [2]. Але з точки зору прикладної хірургії ці діагностичні методи не надають необхідної топографо-анатомічної інформації, а проведення контрастного рентгенівського дослідження молочних проток на тлі гнійного запалення взагалі є протипоказаним через загрозу розповсюдження інфекції.

Звичайно для лікування ГГ застосовують протизапальні та антимікробні засоби, а при відсутності позитивного ефекту прибігають до оперативних втручань в обсязі висікання запального інфільтрату або розтину та дренивання гнійної порожнини.

Такі традиційні операції супроводжуються тривалим перебуванням у хірургічному стаціонарі, необхідністю проведення загального знеболювання, додатковими фінансовими витратами з послідувачим амбулаторним лікуванням та не завжди задовільними косметичними результатами [3].

Мета даної публікації – аналіз власного досвіду діагностики й лікування ГГ із застосуван-

ням сучасних органозберігаючих технологій – малоінвазивних втручань (МІВ) під візуальним ультразвуковим контролем.

Матеріали та методи

Спостерігали 56 жінок хворих на ГГ віком від 19 до 70 років (у середньому 44 роки), яких відповідно методам діагностики й лікування розподілили на основну та контрольну групи. До основної групи увійшли 39 пацієнток, у яких впроваджували МІВ, а до контрольної – 17 хворих, що перенесли традиційні хірургічні втручання.

Застосовували клінічні, ехографічні, цитологічні та мікробіологічні методи діагностики.

Для ультразвукової діагностики й візуального контролю за МІВ використовували високочастотні електронні лінійні адаптери на сканерах Logic-3 (General Electric) та EnVisor (Fillips) у режимі сірої шкали. Ураховували локалізацію процесу, діаметр молочних проток, характер їхнього вмісту, стан оточуючих тканин.

Проведення даної роботи узгоджено з біоетичною комісією при Донецькому національному медичному університеті ім. М. Горького.

Результати та обговорення

Нашими спостереженнями встановлено, що ГГ, як одна із форм гострого запалення груді, характеризується локалізацією патологічного процесу в субареолярній ділянці груді, а саме у молочних синусах, і відрізняється від інших захворювань, наприклад, перипротокового маститу тим, що його ультразвукова семіотика складається із наявності значно розширених (більше 0,4 см), «ковбасоподібних» молочних проток, у просвіті яких виявляється флотуючий вміст (рис. 1, 2).

Виявлення специфічних ультразвукових ознак ГГ дозволило виділити його в окрему форму запалення жіночих грудей і розробити новітню органозберігаючу технологію шляхом використання МІВ під візуальним ультразвуковим контролем, яку здійснювали таким чином.

У пацієнок із запальними змінами груді проводили ультразвукове дослідження і при наявності означених ультразвукових симптомів (субареолярна локалізація, розширення молочних синусів більше ніж 0,4 см, наявність флотуючого вмісту в їхньому просвіті) встановлювали діагноз ГГ. Шляхом пальпаторної компресії навколо соска виявляли отвір молочної протоки, із якого надходив гній і в асептичних умовах розширяли визначений отвір розробленим нами інструментом (рис. 3).

Ретроградно через зовнішній отвір на соску у напрямку до молочного синусу проводили катетер, просування і положення якого контролювали візуально за допомогою діагностичного ультразвуку безпосередньо у режимі реального часу (рис. 4).

Після влучення катетера у патологічне вогнище до нього приєднували шприц і за допомогою негативного тиску проводили аспірацію гною (рис. 5). Процес і повноту спорожнення гнійної порожнини також контролювали візуально шляхом ультразвукового сканування. За необхідності після евакуації гною молочний синус багаторазово промивали розчинами антисептиків або антибіотиків до отримання прозорої рідини.

Для порівняльного аналізу ефективності діагностично-лікувальних заходів у хворих на ГГ при застосуванні новітнього і традиційного методів урахували тривалість перебування у стаціонарі, загальні терміни лікування, наявність косметичних дефектів (див. табл. 1).

З таблиці витікає, що МІВ мають суттєві переваги у порівнянні з традиційними хірургічними операціями. Так, хворі, які перенесли МІВ лікувались амбулаторно, у них не проводились повторні госпіталізації і не виникали косметичні дефекти, а загальна тривалість хвороби була коротшою на $14,5 \pm 1,2$ днів, тобто на 2 тижні.

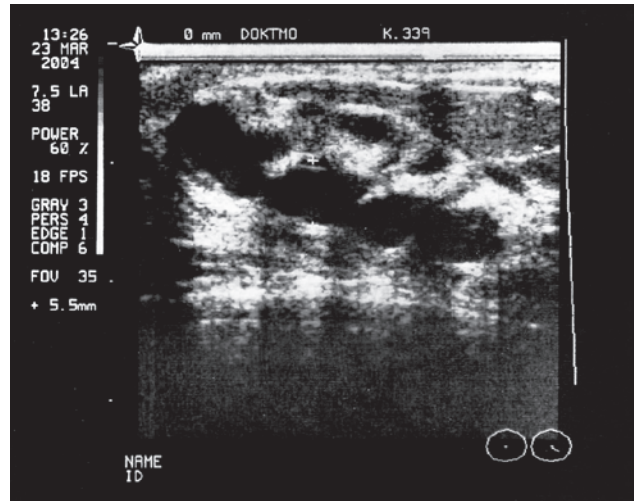


Рис. 1. Ультрасонограма гнійного галактофориту. У субареолярній зоні на тлі інфільтрованих тканин довгасте анехогенне утворення 3,50x0,55 см (молочна протока), яке поодинокими гіперехогенними спікулоподібними виступами розподілене на окремі затоки, що поєднуються між собою

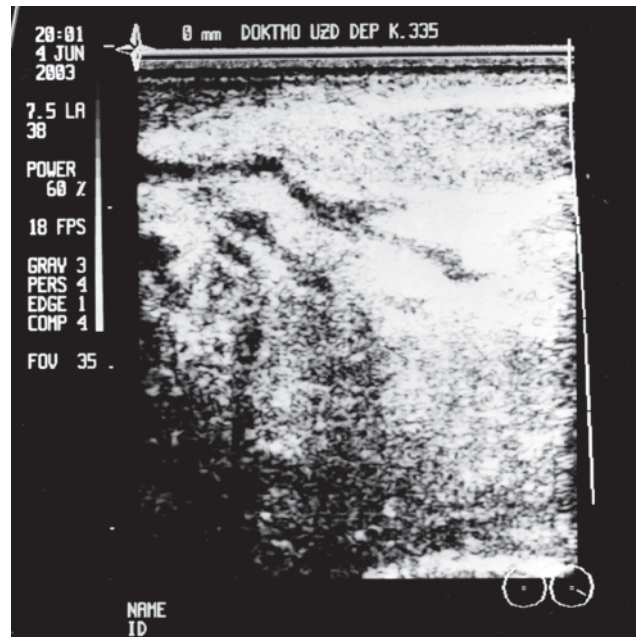


Рис. 2. Ультрасонограма перипротокового маститу. У субареолярній зоні на тлі інфільтрованих тканин декілька ан-, гіпоехогенних тяжів завширишки 0,1-0,2 см (молочні протоки), які радіарно збігаються до соска і нагадують обгоріле дерево

Таблиця 1

| Показники | Традиційне лікування (n = 17) | МІВ (n = 39) |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------|
| Терміни госпіталізації | 11,5±1,2 ліжко/днів | 0 |
| Ускладнення, рецидиви | n = 4 (23,5%) | n = 3 (7,7%) |
| Повторні операції | n = 3 (17,6%) | n = 2 (5,1%) |
| Повторні госпіталізації | n = 3 (17,6%) | 0 |
| Загальна тривалість хвороби | 26,9±2,3 днів | 12,4±1,1 днів |
| Косметичні дефекти | n = 7 (41,2%) | 0 |



Рис. 3. Розширення сецернуючої протоки за допомогою спеціального інструмента

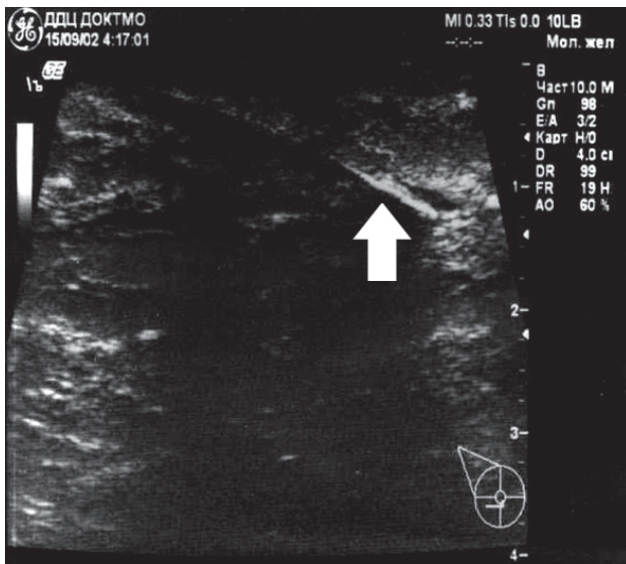


Рис. 4. Ультразвуковий контроль за розташуванням катетера у молочному синусі (катетер вказаний стрілкою)



Рис. 5. Евакуація гною з молочного синусу

Аналіз ускладнень і рецидивів після МІВ показав, що їхньою причиною в одному випадку стала тріщина соска після його травматичного розширення, а в двох інших – небале ставлення пацієток до консервативного лікування. Тріщину соска вдалось ліквідувати консервативними заходами, а в двох випадках потребувались повторні дренування і санація молочних синусів.

У терміни від 1 до 7 років результати МІВ визнані добрими та відмінними.

Таким чином, наведені наукові факти доводять абсолютні переваги МІВ перед традиційними хірургічними операціями у хворих на ГГ як у плані безпосередніх, так і в плані віддалених результатів.

Висновки

Гнійний галактофорит, як характерна форма запального ураження жіночих грудей має специфічну ультразвукову семіотику, що дозволяє вважати його окремою нозологічною одиницею і урахувати при встановленні клінічного діагнозу.

Малоінвазивній органозберігаючий спосіб лікування гнійного галактофориту шляхом візуально контрольованого ретроградного дренування гнійної порожнини і аспірації гною через природній отвір молочної протоки на соску має безперечні переваги перед традиційними хірургічними втручаннями, дозволяє уникнути госпіталізації, скоротити терміни лікування на 14–15 діб, отримати добрі косметичні наслідки.

Література

1. Воспалительные заболевания молочной железы вне периода лактации: комплексная диагностика и тактика ведения / Белоненко Г. А., Осипов А. Г., Аксёнова Е. Г., Аксёнов А. А. // Медико-соціальні проблеми сім'ї. – 2009. – Т 14, № 4. – с. 59–62.
2. О диагностике галактофорита / Закиров Р. Ф., Дружков Б. К., Красильников Д. М. и др. // Казанский мед. журнал. – 2001. – Т. 82, № 5. – С. 410–411.
3. Клинико-эпидемиологические аспекты и хирургическое лечение лактационных маститов / Рутенбург Д. Г., Коньчев А. В., Коньчева Е. А., Кокорев О. В. // Журнал акушерства и женских болезней. – 2008. – № 3. – с. 55–59.

ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНОГО ГАЛАКТОФОРИТА

*Билоненко Г. А., Аксенов А. А., Аксенова А. Г., Осипов А. Г.
Донецкое областное клиническое территориальное медицинское объединение*

На основании конкретных ультразвуковых симптомов авторы выделяют отдельную нозологическую форму воспаления груди – гнойный галактофорит и для его лечения предлагают малоинвазивную органосберегающую технологию – визуально контролируемое ретроградное дренирование полости гнойника с аспирацией гноя через естественное отверстие молочного протока на соске. Предлагаемая технология в отличие от традиционного хирургического вмешательства позволяет избежать госпитализации, сократить сроки лечения на 14–15 дней и получить хорошие косметические результаты.

Ключевые слова: галактофорит, диагностика, лечение.

OPTIMIZATION OF DIAGNOSIS AND TREATMENT PURULENT GALAKTOFORITIS

*Bilonenko G. A., Aksenov A. A., Aksenov A. G., Osipov A. G.
Donetsk Regional Clinical Hospital*

On the basis of concrete ultrasonic symptoms authors allocate the separate nosological form of an inflammation of a breast – purulent galactophoritis and for its treatment offer minimal invasive technology – visually controllable retrograde drainage of a purulent cavity with a pus aspiration through a natural foramen of a milk duct on a nipple. The offered technology unlike a traditional surgical intervention allows to avoid hospitalisation, to reduce treatment terms to 14–15 days and to receive good cosmetic results.

Keywords: galactophoritis, diagnosis, treatment.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ЛИГАТУРНЫХ СВИЩЕЙ

Зубов А. Д., Губанов Д. М.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

Донецкое областное клиническое территориальное медицинское объединение

С целью оценки возможностей ультразвукового исследования в диагностике лигатурных свищей изучена группа из 149 пациентов обоего пола возрастом от 32 до 71 года со сформированными ЛС. Установлено, что УЗИ позволяет дифференцировать ЛС от свищей иной этиологии, оценить структуру, расположение, форму и размеры паралигатурной полости и свищевых ходов, определить место расположения узла лигатуры. Выбор способа минимально инвазивного лечения ЛС, основанный на данных УЗИ, позволяет добиться хороших клинических результатов и минимизировать риск осложнений.

Ключевые слова: лигатурный свищ, ультразвуковая диагностика, гнойно-воспалительное осложнение.

Лигатурный свищ (ЛС) – это часто встречающееся гнойно-воспалительное осложнение после различных оперативных пособий, связанное с манифестной реакцией отторжения инородного тела (лигатуры), сопровождающееся формированием воспалительного инфильтрата [10, 153]. Характерной особенностью ЛС является длительное хроническое течение с периодическим обострениями [2]. ЛС являются носителями дремлющей инфекции, которая может проявиться спустя несколько месяцев или даже лет после операции [15, 23]. По данным литературы, несмотря на развитие антибактериальной терапии и прочих мер, в настоящее время не наблюдается тенденции к снижению числа гнойно-воспалительных послеоперационных осложнений [7, 8, 19], их количество достигает уровня начала прошлого столетия [23].

Подавляющее большинство больных ЛС составляют пациенты трудоспособного и репродуктивного возраста, максимум приходится на период 35–45 лет [9], по другим данным (урологический стационар) 28–40 лет [21]. Наличие ЛС значительно увеличивает частоту и длительность временной нетрудоспособности пациента [18], длительность стационарного либо амбулаторного лечения [9], ухудшает качество жизни пациента [21], нередко требует повторных оперативных вмешательств [2, 9, 16]. Длительно незаживающие свищи, осложняя основное заболевание вторичной инфекцией, могут давать тяжелую интоксикацию организма, вплоть до необратимого амилоидоза внутренних органов [20, 24].

Причиной свищей, кроме лигатур, могут быть иные инородные предметы, случайно (марлевые салфетки, тампоны, фрагменты дренажей и пр.) [6, 15, 21], или целенаправленно (сетки для грыжепластики, сосудистые протезы и пр.), введенные в организм. Сходную клиническую картину

имеют гнойные свищи, возникшие вследствие вскрытия через рубец и опорожнения ограниченными послеоперационными, постнекротическими внутрибрюшными абсцессами, без наличия инородного тела в полости [9, 13], свищи после сорбционно-аппликационной терапии, образовавшиеся после оперативного лечения эхинококкоза [1], гнойные свищи при остеомиелите [17]; длительно незаживающие свищи, вызванные актиномикозом, дермоидными кистами и злокачественными новообразованиями в разных органах [20]. Реже за ЛС могут быть приняты также трубчатые кишечные свищи [4, 9, 18], пищеводные свищи [12].

Для адекватного лечения ЛС необходима их четкая дифференциальная диагностика с наружными свищами другой этиологии, требующей иной лечебной тактики.

Диагностика ЛС до настоящего времени осуществляется рутинными и малоинформативными методами, такими, как исследование зондом и рентгеновская фистулография. Недостатками зондового исследования является невозможность проследить ход свища, риск перфорации, малая достоверность дифференциальной диагностики между ЛС и свищами иной этиологии [2]. Рентгеновская фистулография трудоемка, малоинформативна (наличие лигатуры достоверно определить невозможно [17]), связана с лучевой нагрузкой.

Еще около 40 лет назад были описаны возможности ультразвукового (УЗ) исследования в диагностике патологических процессов в поверхностных тканях – абсцессов, воспалительных инфильтратов и пр. [3]. Информативность УЗ-методов визуализации мягких тканей обусловлена возможностью получения четкого пространственного представления о границах, распространенности, глубине залегания, раз-

мерах, форме патологического очага [5, 11, 14]. УЗ-исследование также отражает динамику и стадийность процесса при формировании абсцесса, что крайне важно для определения тактики лечения пациента [5, 11, 14]. Однако до настоящего времени вопросы УЗ-диагностики ЛС практически не освещены в медицинской литературе. Имеются единичные исследования, посвященные эхографической визуализации ЛС и лигатуры в нем [10], которые указывают, что при УЗ-исследовании с использованием режима прецизионной фокусировки возможно определить наличие и глубину залегания лигатуры, визуализировать архитектуру свищевого хода, что важно для безопасного и безболезненного удаления лигатуры в последующем.

Вышеизложенное указывает на актуальность изучения возможностей ультразвуковой диагностики ЛС, что и явилось целью настоящего исследования.

Материал и методы

Исследуемую группу составили 149 пациентов обоего пола возрастом от 32 до 71 года со сформированными ЛС. Для УЗ-диагностики и оценки ЛС была использована собственная методика.

Учитывая возможность наличия патогенной микрофлоры в области ЛС, УЗ-осмотр производили с соблюдением требований асептики; при этом на УЗ-датчик надевали защитный чехол и использовали стерильный УЗ-гель.

Начинали осмотр от области наружного свищевого отверстия. Изменяя ориентацию и угол наклона датчика, определяли направление свищевого хода, его размеры (длина, толщина), глубину распространения, форму и структуру, наличие боковых ответвлений. Далее выявляли зону локализации лигатуры в проекции свища (или множественных лигатур), размеры и форму полости вокруг нее. Проверляли наличие или отсутствие сообщения с иными свищевыми ходами; определяли возможную связь с полостями (брюшная полость, забрюшинное пространство); в проекции костных структур искали связь свища с надкостницей и костью. После этого оценивали состояние свищевого хода и свищевой полости, а именно: толщину зоны грануляций, распространенность инфильтрата в окружающих тканях, особенности содержимого, наличие включений и пр.

Для оценки ЛС кожно-подкожной локализации использовали линейный датчик 12 МГц, либо линейный мультислотный датчик 7,5–10 МГц. В последнем случае для исключения попадания области интереса в «немую» зону под сканирующей поверхностью датчика использовали приемы и устройства для оптимизации УЗ-осмотра:

1. на кожу в области ЛС наносили УЗ-гель слоем толщиной около 1 см, при осмотре сканирующую

поверхность УЗ-датчика располагали не в непосредственной близости к поверхности тела, а «на весу» на расстоянии 0,5–1,0 см от кожи;

2. между поверхностью тела в области осмотра и сканирующей поверхностью датчика размещали эластичный резервуар, наполненный УЗ-гелем или водой; при этом расстояние между кожей и датчиком увеличивалось на 0,5–1,5 см, что исключало попадание исследуемой области, расположенной в непосредственной близости к поверхности тела, в «мертвую зону».

Эти же приемы и устройства для оптимизации УЗ-визуализации при необходимости использовали в процессе УЗ-контроля минимально инвазивного лечения ЛС.

В случае, если свищевой ход и/или свищевая полость распространялись достаточно глубоко, в частности, при значительной толщине слоя подкожной жировой клетчатки, после оценки поверхностных элементов переходили на использование конвексного датчика 5,0–7,5 МГц для осмотра плохо визуализируемых с помощью линейного датчика отдаленных от поверхности тела структур. Также конвексный датчик 5,0–7,5 МГц использовали в случаях, когда возникало подозрение на наличие связи полости ЛС с брюшной полостью.

Для уверенной дифференциальной диагностики лигатурных свищей и свищей иной этиологии – кишечных, остеомиелитических, вызванных другим инородным телом – считали необходимым УЗ-визуализацию лигатуры, послужившей причиной развития ЛС. Для дифференцировки лигатуры от иных объектов со сходными эхографическими параметрами – рубцов, фиброзных тяжей, пузырьков газа использовали оригинальный способ, основанный на использовании доплерографических методов.

ЛС считали подтвержденным при условии последующего извлечения из свищевой полости лигатуры или ее фрагмента.

Результаты и их обсуждение

Изученные ЛС существенно различались по локализации, размерам, строению, форме, что обусловило разнообразие их эхографических проявлений. В строении ЛС был выделен ряд элементов, различных по анатомическому субстрату и эхографическим проявлениям (рис. 1).

Обязательные элементы:

- наружное свищевое отверстие;
- основной свищевой ход, соединяющий свищевую полость с поверхностью тела;
- свищевая полость вокруг лигатуры, заполненная, как правило, жидкостным содержимым, гнойным или серозным;
- лигатура.

Дополнительные (необязательные) элементы:

- «слепые» боковые свищевые ходы;

– коллатеральные свищевые ходы, соединяющие свищевые полости и свищевые ходы разных ЛС, либо участки свищевых ходов одного ЛС.

Лигатура

Лигатура, независимо от материала, является более эхогенной структурой по сравнению с мышечной, жировой и соединительной тканью (рис. 2). При УЗ-исследовании можно выделить узел лигатуры, визуализирующийся как округлая гиперэхогенная структура, размеры которой зависят от толщины нити и типа узла, дающая акустическую тень малой интенсивности. Диаметр наблюдавшихся нами узлов лигатур варьировал в пределах 2–5 мм. От узла отходят нити петли и отсеченных концов лигатуры, визуализируемые в виде одиночных или двойных параллельных линейных структур толщиной до 1,5 мм. Длина петли лигатуры достигала до 10–15 мм, свободные концы лигатуры – до 40 мм.

Торцы отсеченной нити проявлялись в виде еще более гиперэхогенных точечных структур. Характерным является обязательное наличие эффекта дистального затухания, различного по интенсивности от разных участков лигатуры.

Паралигатурная полость, заполненная гнойным, кровянистым или серозным содержимым, содержащая лигатуру, эхографически визуализировалась как образование неправильной или округлой формы. Форма паралигатурной полости зависела от области ее расположения. Как правило, при локализации на границе мышечной и жировой ткани либо в толще последней полость имела округлую форму или форму линзы; при локализации в мышечной ткани форма чаще была неправильной и зависела от направления сокращения мышечных волокон. Контур паралигатурной полости был четким, неровным. Эхографически визуализируемая паралигатурная полость была пониженной эхогенности или анэхогенной (в зависимости от типа содержимого), структура чаще гетерогенная за счет мелких (до 1 мм) гиперэхогенных включений, смещающихся при инструментальной пальпации. Диаметр одиночной паралигатурной полости, в зависимости от места локализации, варьировал от 0,4 см до 5,6 см. В полости визуализируется один или несколько узлов и нити лигатуры. Паралигатурная полость на начальных стадиях формирования могла быть окружена гипоэхогенной областью – инфильтратом. Соотношение между жидкостным компонентом и инфильтратом при динамическом УЗ-наблюдении по мере созревания абсцесса изменялось в пользу гнойной полости. При длительном (от 20 суток) существовании ЛС гипоэхогенная зона (инфильтрат) трансформировалась в изоэхогенное (грануляция) и далее в гиперэхогенное (демаркационный вал) образование толщиной 3–7 мм, окружаю-

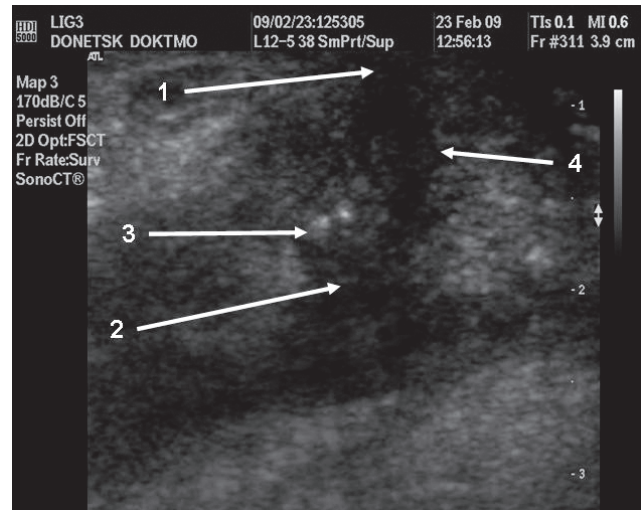


Рис. 1. Типичное строение ЛС

- 1 – основной свищевой ход;
- 2 – свищевая полость;
- 3 – лигатура;
- 4 – боковой свищевой ход

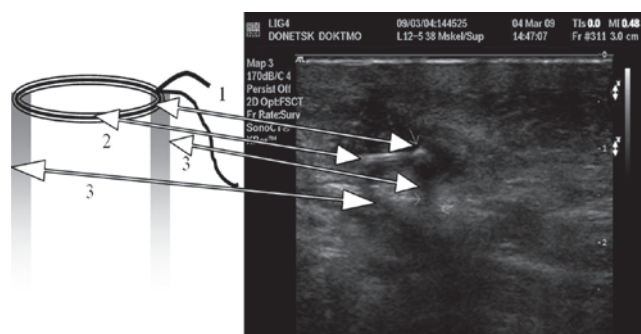


Рис. 2. Ультразвуковая визуализация петли и узла лигатуры:

- 1 – узел лигатуры;
- 2 – петля лигатуры;
- 3 – эффект дистального затухания

щее на всем протяжении анэхогенную зону, соответствующую гнойной полости и повторяющее ее контуры.

Свищевой ход, соединяющий паралигатурную полость с поверхностью тела, при УЗ-осмотре в продольном сканировании визуализировался в виде линейной структуры диаметром 2–5 мм различной (от 10 до 150 мм) протяженности. Центральную часть этой структуры составлял гипоэхогенный или анэхогенный тяж – просвет свищевого хода. Диаметр просвета составлял 0,5–3 мм, и мог варьировать на различных участках свищевого хода. По обе стороны (в продольной проекции) гипоэхогенного просвета канала в большинстве случаев отмечали гиперэхогенные линейные структуры толщиной 0,5–2 мм, без эффекта дистального затухания, с четким контуром со стороны, обращенной в просвет свищевого хода, и размытым – с противоположной стороны.

Анатомическим субстратом этих гиперэхогенных структур является грануляционный слой, за которым расположена зона демаркации.

Для уточнения топографо-анатомической локализации свищевых ходов требуется полипозиционное сканирование. При визуализации свищевого хода в поперечной проекции этот он имел вид округлой, сплюснутой или звездчатой гипоэхогенной структуры (просвет хода), окруженной гиперэхогенным ободком – зоной грануляции.

«Слепые» боковые и коллатеральные свищевые ходы наблюдались в 12 (8,1%) случаях. По своим эхографическим характеристикам они не имели значимых отличий от основного свищевого хода; однако в большинстве случаев их диаметр был в 1,5–2 раза меньше. В 5 (3,4%) случаях по продолжению «слепых» свищевых ходов после их завершения наблюдали линейную гиперэхогенную структуру – соединительнотканый тяж на месте закрытого участка свищевого хода.

Классификация ЛС

На основании данных УЗ-исследования было выделено несколько типов ЛС, различных по строению и эхографическим характеристикам. Для их систематизации была модифицирована предложенная [10] классификация.

На основании строения нами предложено выделить 4 типа ЛС.

1. Стволовой ЛС – 93 (62,4%) случая – характеризуется наличием единичной паралигатурной полости с лигатурой в ней, и прямого вертикального либо ориентированного под различным углом свищевого хода, открывающегося на поверхности кожи наружным отверстием (рис. 3).

2. Извитой ЛС (18 (12,1%) пациентов), для которого также характерно наличие единичной паралигатурной полости с лигатурой в ней, и одного свищевого хода, открывающегося на поверхности тела наружным отверстием, однако свищевой ход не является линейным, а пролегает по произвольной траектории, образуя изгибы, петли, спирали и пр., но не образует боковых ответвлений (рис. 4).

3. Древовидный ЛС (24 (16,1%) пациентов) представляет собой сложный по строению свищ, включающий одну паралигатурную полость и свищевой ход, прямой или извитой, имеющий одно или несколько боковых ответвлений, заканчивающихся вслепую, впадающих в другие участки того же свищевого хода либо открывающихся на поверхности тела (в таком случае ЛС имеет два или более наружных отверстий) (рис. 5).

4. Мультицентрический ЛС (14 (9,4%) случаев) является результатом объединения нескольких ЛС в единую патологическую структуру. При этом может существовать несколько соединенных коллатеральными паралигатурных

полостей, образовавшихся вокруг отдельных лигатур, либо единая паралигатурная полость, являющаяся результатом слияния нескольких исходных полостей, образовавшихся вокруг близко расположенных множественных лигатур (рис. 6). Такая паралигатурная полость названа нами мультицентрической. Как правило, мультицентрические паралигатурные полости располагались на передней брюшной стенке. Форма такой полости неправильная, вытянутая вдоль линии операционного шва, сплюснута в дорсо-вентральной проекции, может быть «четкообразная». В ней может находиться несколько (по нашим наблюдениям – до 11) узлов лигатур. Максимальная длина мультицентрической паралигатурной полости была зафиксирована у пациентки, перенесшей резекцию кишечника. Расположенная в толще подкожной жировой клетчатки паралигатурная полость на момент первого осмотра включала 11 лигатур, продольный ее размер составлял 18 см, поперечный достигал 5,5 см, толщина же не превышала 8 мм. Мультицентрическая паралигатурная полость может быть связана с поверхностью тела одним свищевым ходом, линейным или извитым, либо несколькими ходами, изолированными или связанными друг с другом коллатеральными.

У всех пациентов изучаемой выборки УЗ-исследование ЛС позволило визуализировать лигатуру и оценить форму, глубину распространения и размеры свища. На основании полученных сведений была определена оптимальная лечебная тактика. У 123 (82,6%) больных лигатуры, вызвавшие развитие ЛС, были под непрерывным ультразвуковым контролем извлечены через свищевой ход. В 26 (17,4%) случаях, когда свищевые ходы были протяженными и извитыми, извлечение лигатуры через них было сопряжено с высоким риском травматизации окружающих тканей. У этих больных над местом локализации лигатуры была сделана насечка кожи, через которую и была извлечена лигатура. Дифференцированный подход к выбору способа минимально инвазивного лечения ЛС, основанный на результатах УЗ исследования, позволил добиться хороших клинических результатов и избежать травматических и болевых осложнений.

Выводы

1. УЗ исследование ЛС позволяет дифференцировать его от свищей иной этиологии, оценить структуру, расположение, форму и размеры паралигатурной полости и свищевых ходов, определить место расположения узла лигатуры.

2. Составные элементы ЛС – основной свищевой ход, свищевая полость вокруг лигатуры, лигатура, «слепые» и коллатеральные боковые свищевые ходы – имеют характерные УЗ-признаки, позволяющие дифференцировать их от иных па-

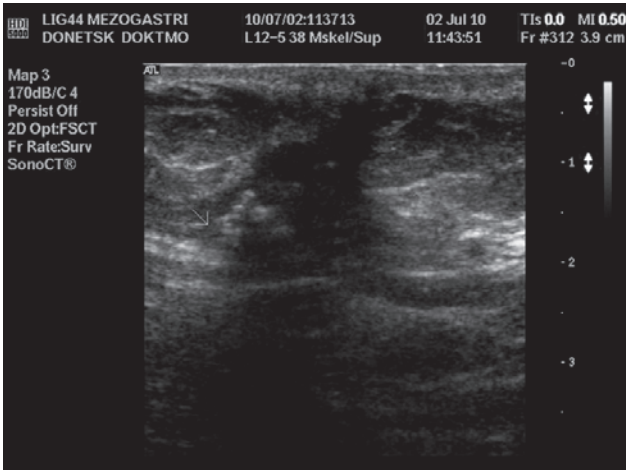


Рис. 3. Стволової ЛС

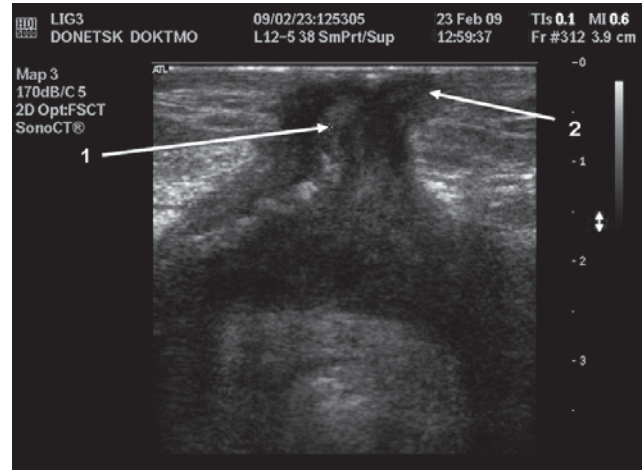


Рис. 5. Древовидний ЛС:
1 – основної свищевої ход; 2 – бокової свищевої ход

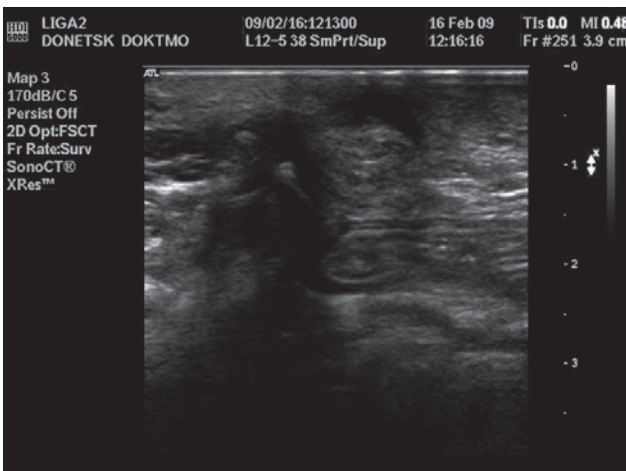


Рис. 4. Извитой ЛС



Рис. 6. Мультицентрический ЛС. Стрелками
указаны лигатуры

тологических и анатомических структур.

3. В зависимости от строения ЛС (по данным УЗ-исследования) можно выделить стволовые, извитые, древовидные и мультицентрические ЛС.

4. Выбор способа минимально инвазивного лечения ЛС, основанный на данных УЗ-исследования, позволяет добиться хороших клинических результатов и минимизировать риск осложнений.

Литература

1. Агаев Р. М. Хирургическое лечение эхинококкоза печени и его осложнений / Р. М. Агаев // Хирургия. – 2001. – № 2. – С. 32–36.
2. Безруков О. Ф. Лечение лигатурных свищей после аппендэктомии / О. Ф. Безруков, В. В. Дубовенко // Клиническая хирургия. – 1992. – № 2. – С. 35–37.
3. Богин Ю. Н. Ультразвуковая диагностика (эхография) / Ю. Н. Богин // Контрастные методы исследования в хирургии / под ред. Т. П. Макаренко. – М.: Изд-во Центрального ин-та усовершенствования врачей, 1971. – С. 158–168.
4. Випадок успішного лікування пацієнтки з рецидивною невправною післяопераційною вентральною грижею середніх розмірів (після імплантації поліпропіленової сітки за технікою in lay), ускладненою двома неповними тонкокишковими норіцями крізь гнійну порожнину / А. О. Бурка, Л. Ю. Маркулан, Б. Р. Телев'як, Ю. О. Вишневський // Хірургія України. – 2008. – № 1. – С. 106–110.
5. Гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей и костей у детей: атлас / под ред. А. Ф. Дронова, А. Н. Смирнова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 260 с.
6. Егиев В. Н. Герниопластика без натяжения тканей в лечении послеоперационных вентральных грыж / В. Н. Егиев, М. Н. Рудакова, М. В. Сватковский // Хирургия. – 2000. – № 6. – С. 18–22.
7. Жебровский В. В. Осложнения в хирургии живота: руководство для врачей / В. В. Жебровский, А. Д. Тимошин, С. В. Готье. – М.: ООО Мединформ, 2006. – 448 с.
8. Желіба М. Д. Профілактика та лікування післяопераційної ранової інфекції і гнійно-запальних захворювань м'яких тканин : автореф. дис. докт. мед. наук: спец. 14.01.03 «Хірургія» /

- М. Д. Желіба. – Київ, 2002 р. – 38 с.
9. Зайцев В. Т. Профилактика и лечение лигатурных свищей / В. Т. Зайцев, Д. Г. Веллер, О. П. Косенко // Клиническая хирургия. – 1979. – № 1. – С. 42–43.
 10. Зубов А. Д. Диагностика и лечение лигатурных свищей под контролем сонографии / А. Д. Зубов, Ю. Э. Чирков, Г. А. Белоненко, Д. А. Успенский // Новые технологии в хирургической гепатологии: материалы третьей конференции хирургов-гепатологов. – СПб., 1995. – С. 444–446.
 11. Ивануса С. Я. Объективные методы контроля за течением раневого процесса при хирургическом лечении гнойных свищей / С. Я. Ивануса, Ю. Н. Юсупов, В. С. Аминов // Вестник хирургии. – 1992. – № 4–6. – С. 174–178.
 12. Иванов Б. М. Диференційована тактика лікування дигестивних норичь при деструктивних формах гострого панкреатиту / Б. М. Иванов, А. О. Лінник // Клініч. хірургія. – 2007. – N 2–3. – С. 94.
 13. Кригер А. Г. Перфорация неспецифических язв тонкой кишки / А. Г. Кригер, К. Э. Ржебаев, И. Л. Анарейчев, Е. М. Левин // Хирургия. – 2002. – № 8. – С. 48–50.
 14. Мухамеджанова А. И. Ультрасонография в диагностике мягкотканых образований и гнойно-воспалительных изменений верхних конечностей / А. И. Мухамеджанова. – Медицинская визуализация. – 2009. – № 3. – С. 64.
 15. Наружные и внутренние свищи в хирургической практике / под ред. Э. Н. Ванцяна. – М.: Медицина, 1990. – 222 с.
 16. Низамов Ф. Х. К лечению лигатурных свищей // Ф. Х. Низамов // Казанский медицинский журнал. – 1997. – № 4. – С. 301–302.
 17. Позднее гнойное осложнение после нефрэктомии («лигатурный» абсцесс забрюшинного пространства) // А. А. Кутин, Н. И. Мосиенко, С. К. Кленский, М. А. Кутин // Хирургия. – 1998. – № 4. – С. 53–54.
 18. Поздние гнойные послеоперационные осложнения / В. Д. Кузнецов, Н. В. Бобовникова, В. Ф. Михайлов, В. В. Антонов // Хирургия. – 1998. – № 7. – С. 48–50.
 19. Превар А. П. Оптимізація комплексного лікування гострих гнійно-запальних захворювань м'яких тканин: автореф. дис. канд. мед. наук : спец. 14.01.03 «Хірургія» / А. П. Превар. – Вінниця, 2004. – 23 с.
 20. Рябов А. М. Фистулография / А. М. Рябов. – М.: Медицина, 1999. – 128 с.
 21. Ситдыков Э. Н. Профилактика и лечение послеоперационных лигатурных свищей / Э. Н. Ситдыков, Т. Г. Басиашвили, А. Ю. Зубков, А. Р. Беляев // Казанский медицинский журнал. – 1988. – № 1. – С. 48–50.
 22. Ультразвуковая диагностика текстильных инородных тел брюшной полости / Андреев А. В., Приходько А. Г., Сахно В. Д. и др. – Медицинская визуализация. – 2009. – № 2. – С. 68.
 23. Howard R. J. Surgical infectious diseases / R. J. Howard, R. L. Simmons. – Norwalk: Appleton & Lange, 2005. – 442 p.
 24. Principles and management of surgical infections / Ed. J. M. Davies, G. T. Shires. – Philadelphia: J. B. Lippincott Co, 2006. – 608 p.

УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ЛІГАТУРНИХ НОРИЦЬ

Зубов О. Д., Губанов Д. М.

*Донецький національний медичний університет ім. М. Горького
Донецьке обласне клінічне територіальне медичне об'єднання*

З метою оцінки можливостей ультразвукового дослідження (УЗД) у діагностиці ЛН вивчена група з 149 пацієнтів обоєго статі віком від 32 до 71 року зі сформованими ЛН. Встановлено, що УЗД дозволяє диференціювати ЛН від норичь іншої етіології, оцінити структуру, розташування, форму і розміри паралігатурної порожнини і норичевих ходів, визначити місце розташування вузла лігатури. Вибір способу мінімально інвазивного лікування ЛН, заснований на даних УЗД, дозволяє домогтися гарних клінічних результатів і мінімізувати ризик ускладнень.

Ключові слова: лігатурна норичья, ультразвукова діагностика, гнійно-запальне ускладнення.

ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF LIGATURE FISTULAS

Zubov A. D., Gubanov D. M.

*Donetsk National Medical University named M. Gorky
Donetsk Regional Clinical Hospital*

Aiming at estimation of ultrasonic scanning (US) possibilities in LF diagnostics there has been examined a group of 149 male and female patients aged from 32 to 71 with formed LF. Due to US it is possible to differentiate LF from fistulas of another etiology, to estimate structure and define a position of ligature node. LF components are fistula tract, paraligature cavity around the ligature that is filled with purulent or serous fluid, ligature, «blind» and collateral side tracts. Choice of minimal invasive of LF treatment method based on the US data, allows to gain good clinical results and to minimize complication risks.

Keywords: a ligature fistulas, an ultrasound diagnostics, a pyoinflammatory complication.

МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНОГО КОМПЛЕКСНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЯМОЇ КИШКИ ТА РЕКТОСИГМОЇДНОГО ВІДДІЛУ В ОНКОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

*Жайворонок М. М., Федусенко О. А. **

Медичне науково-практичне об'єднання «МедБуд», Київ.

** Запорізька медична академія післядипломної освіти*

Представлений огляд діагностичних можливостей комплексного ультразвукового дослідження прямої кишки і ректосигмоїдного відділу у діагностиці злоякісних пухлин. Комплекс методик включає в себе: трансабдомінальний, трансперинеальний, трансректальний і трансвагінальний доступи, як нативно, так і з наповненням діагностичним розчином. Виконані дослідження свідчать про високу діагностичну інформативність даного обстеження в плані скринінгу колоректального раку.

Ключові слова: пряма кишка, ректосигмоїдний відділ, колоректальний рак, УЗД прямої кишки.

У високорозвинених країнах відмічено швидке зростання захворюваності колоректальним раком (КРР) та особливо прямої кишки (КП) і ректосигмоїдного відділу (РСВ). В 60–80% хворих діагноз встановлюється на III–IV стадіях захворювання. Рання діагностика утруднена неспецифічною чи стертою клінічною картиною, відсутністю системи диспансеризації та кооперації з боку пацієнтів при підготовці та плануванні проведення інструментальних досліджень, які на сьогоднішній день відносно травматичні. КРР посідає друге місце у структурі смертності від злоякісних новоутворень серед чоловіків та жінок [7]. Важливо не тільки візуалізувати пухлини на ранній стадії, а й на доопераційному етапі визначити ступінь інвазії стінки кишечника, виявити та оцінити проростання пухлини в параректальну клітковину та навколишні органи, метастази в регіонарні та віддалені лімфовузли, а також печінку. Адже, вся ця інформація суттєво впливає на тактику лікування та об'єм хірургічного втручання.

Мета роботи. Показати можливості комплексного, поліпозиційного ультразвукового дослідження прямої кишки та ректосигмоїдного відділу.

Матеріали та методи

На даному етапі існує декілька методів, які можуть виявити пухлину прямої кишки – пальцьове дослідження, ректороманоскопія (РРС), рентгенівська комп'ютерна томографія (РКТ), магнітнорезонансна томографія (МРТ) та ультразвукове дослідження (УЗД). Пальцьове дослідження дозволяє оцінити розмір та рухливість утворення, але метод залежить від досвіду лікаря та обмежений довжиною пальця. РРС надає більше інформації про розташування пухлини

та відстань від сфінктера. РКТ найкращий метод для оцінки віддалених метастазів та сусідніх органів, але має невисоку інформативність при стадіюванні процесу внаслідок неможливості розрізнити шари стінки кишки. МРТ по інформативності наближається до ендоректального УЗД. Останнім часом, все частіше, для діагностики та стадіювання застосовують ультразвукове дослідження, можливості якого показано в даній роботі.

Можливості ультразвукового методу

УЗД є одним із широковживаних, неінвазивних методів діагностики, тим більше, що переважна більшість населення позитивно налаштована по відношенню до цього методу. Останнім часом, враховуючи значний технічний крок ультразвукових технологій, спостерігається значний прогрес в трансабдомінальній та трансректальній візуалізації захворювань порожнистих органів, зокрема прямої кишки [5].

На даному етапі існує декілька основних методів УЗД прямої кишки та РСВ:

1. УЗД через передню черевну стінку (трансабдомінально):

– дослідження без підготовки;

– дослідження з веденням діагностичного розчину (ДР) (ультразвукова колоноскопія);

– дослідження при добре наповненому сечовому міхурі.

2. Дослідження через промежину (трансперинеально).

3. Дослідження через пряму кишку (трансректально):

– дослідження порожнинним датчиком без підготовки;

– дослідження порожнинним датчиком з наповненням ДР прямої кишки та РСВ (ультразвукова колоноскопія);

– дослідження ультразвуковим колоноскопом.

4. Дослідження через піхву (трансвагінально):

– дослідження без підготовки;

– дослідження з наповненням прямої кишки та РСВ діагностичним розчином (ультразвукова колоноскопія).

Підготовка до УЗД залежить від методики. Обстеження прямої кишки та РСВ без наповнення діагностичним розчином (нативно), через передню черевну стінку, та промежину виконується натщесерце, без попередньої підготовки. В деяких випадках, для більш якісної візуалізації прямої кишки необхідно проводити при наповненому сечовому міхурі. При проведенні внутрішньопорожнинного дослідження необхідно очищення товстої кишки, а для проведення ультразвукової колоноскопії – додаткове введення діагностичного розчину. Трансректальне та трансвагінальне дослідження може проводитися як з підготовкою за допомогою очисних клізм або послаблюючих препаратів, так і без попередньої підготовки.

Показаннями до проведення дослідження є:

– відповідні скарги (патологічні домішки в калі, біль в прямій кишці);

– утворення, що пальпується в області прямої кишки та РСВ;

– наявність вже діагностованих пухлин – для оцінки ступеня поширення пухлинного процесу та перифокального запалення;

– збільшення пресакрального простору або зміщення прямої кишки, які виявляються при рентгенологічному дослідженні;

– здавлення або деформація кишки, які були виявлені при ендоскопічному дослідженні;

– стан після операцій на товстій кишці для виключення рецидиву пухлини в ділянці анастомозу;

– невдалі спроби проведення колоноскопії.

Поєднання декількох методик дозволяє отримати повноцінну інформацію про стан товстої та прямої кишки, навколишніх органів та клітковини.

Для УЗ-колоноскопії РСВ та прямої кишки важливо застосовувати сучасні прилади з мультичастотними конвексними 2,5–5 МГц та порожнинними датчиками 4–8 МГц. Бажано використання обладнання з наявністю сучасних технологій покращення В-зображення та доплерівського картування. У деяких випадках для вивчення структури шарів стінок кишки доречно застосування лінійних датчиків 7–12 МГц [5].

УЗД через передню черевну стінку (трансабдомінально)

Методика трансабдомінального дослідження

без підготовки полягає у виконанні поперечних, поздовжніх та косих сканів по ходу проекції РСВ та прямої кишки на передню черевну стінку [11]. В такому ж порядку виконуються сканування в надлобковій, правій здухвинних ділянках з метою оцінки стану стінок сечового міхура, внутрішніх статевих органів, судин. Пряма кишка візуалізується на основі відповідних анатомічних орієнтирів: у чоловіків задня стінка сечового міхура, передміхурова залоза, сім'яні міхурці та сім'яносні протоки; у жінок задня стінка сечового міхура, матка, піхва та яєчники.

При УЗД незмінена сигмоподібна кишка виявляється за допомогою візуалізації гаустр наповнених газом або рідким вмістом, має досить різноманітні топографічні положення. В окремих випадках вдається оцінити передню стінку кишки у вигляді трубчатої структури, внутрішній контур якої є слизова оболонка підвищеної ехогенності, за нею слідує м'язовий шар товщиною до 2 мм зниженої ехогенності.

У 85% пацієнтів пряма кишка може визначитися зліва або справа від серединної лінії, розташовуючись у жінок за маткою та піхвою, у чоловіків за передміхуровою залозою та сім'яними міхурцями. Товщина стінки на всьому протязі однакова і складає в межах 3 мм, її структура представлена трьома шарами. Перший шар, підвищеної ехогенності, є слизово-підслизовий шар, другий, зниженої ехогенності, є м'язовий шар, третій, підвищеної ехогенності – серозний шар [12].

Верхньою межею прямої кишки прийнято вважати місце ректосигмоїдного вигину на рівні ІІ крижового хребця. В більшості випадків це відповідає відстані 15–20 см від анального отвору. В прямій кишці розрізняють три відділи: нижньоампулярний – довжиною 5 см, середньоампулярний – від 6 до 10 см, верхньоампулярний – від 11 до 15 см.

При рентгенологічному дослідженні основними критеріями для диференціації відділів прямої кишки є криж та куприк. При УЗД ці орієнтири не можуть бути застосовані, їх роль беруть на себе внутрішні органи. Дані літератури [8] вказують на те, що у жінок нижньоампулярний відділ прямої кишки відповідає рівню піхви, середньоампулярний – шийки матки, верхньоампулярний – вище рівня дна матки. Із зменшенням матки в менопаузі верхньоампулярний відділ визначається вище рівня дна матки. У чоловіків нижньоампулярний відділ визначається на рівні передміхурової залози, середньоампулярний – на рівні сім'яних міхурців, вище – верхньоампулярний.

Методика трансабдомінального дослідження з контрастуванням полягає в наповненні товстої кишки діагностичним розчином, який дозволяє більш детально вивчити структуру стінки кишки та додаткові утворення внаслідок утворення

акустичного «вікна» та відсутності газу. Сканування проводиться поліпозиційно починаючи від нижхідного відділу ободової кишки і в напрямку до прямої кишки. За даними літератури [15] чутливість УЗ-колоноскопії з контрастуванням діагностичним розчином складає до 70%. Протипоказання до проведення дослідження з наповненням діагностичним розчином є: тяжкий стан пацієнта, перфорація та підозра на перфорацію стінки товстої кишки, проведеної напередодні колоноскопія з біопсією (рис. 1, 2).

Але за допомогою трансабдомінального УЗД, частіше всього внаслідок конституціональних особливостей пацієнта, не завжди вдається досить чітко візуалізувати новоутворення, диференціювати шари стінки кишки та оцінити ступінь інвазії новоутворення в підслизову та м'язовий шари. В такому випадку варто застосувати трансперінеальний доступ.

УЗД через промежину (трансперінеально)

Методика трансперінеального дослідження без підготовки та з введенням діагностичного розчину полягає в виконанні поздовжніх сканів через передню та задню промежину. Дослідження виконується конвексним трансдюсером 2,0–5,0 мГц. Такий підхід дозволяє отримати більшу роздільну здатність В-зображення, в порівнянні з трансабдомінальним доступом, внаслідок зменшення глибини сканування. Оцінити пряму кишку поздовжньо на всьому протязі та її співвідношення з сусідніми органами [8]. Протипоказанням до проведення є гострий тромбоз гемороїдальних вузлів. Пряма кишка візуалізується на основі відповідних описаних вище анатомічних орієнтирів (рис. 3, 4).

Введення ендокавітального трансдюсера безпосередньо в порожнину ПК дозволяю ще більше зменшити глибину сканування та підвищити роздільну здатність внаслідок застосування високочастотних технологій.

УЗД через пряму кишку (трансректально, ендоректально)

Дослідження виконується спеціальним високочастотним трансдюсером 4–8 МГц або 6–10 МГц з конвексною, лінійною або округлою поверхнею, який вводиться безпосередньо в порожнину ПК. По даним літератури [21] така методика є найбільш інформативною для діагностики новоутворень та визначення глибини інвазії пухлинного процесу в стінку кишки, ураження регіонарних лімфатичних вузлів, параректальної клітковини та навігації під час пункційної біопсії. Точність стадіювання при ректальному раці дуже важлива при відборі пацієнтів для сфінктерзберігаючих операцій, та виборі тактики для хіміотерапії. Данні мультимодальних

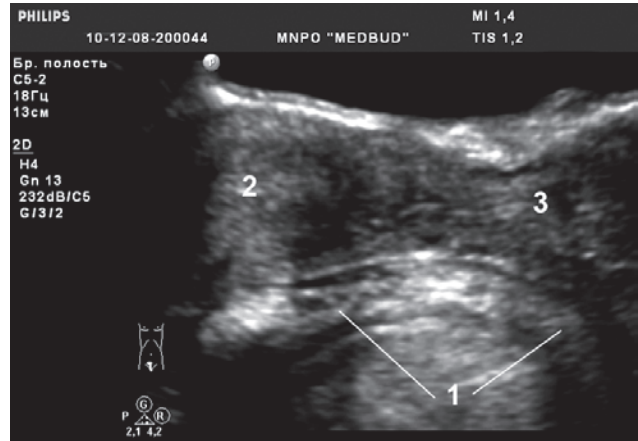


Рис. 1. Трансабдомінальне нативне УЗ дослідження: 1 – пряма кишка, 2 – тіло матки, 3 – піхва

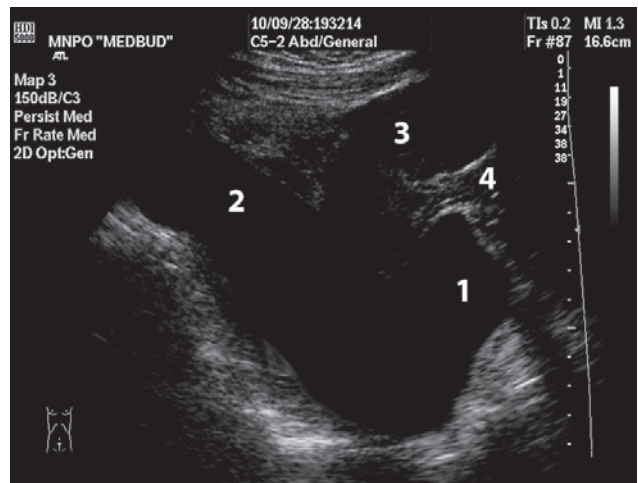


Рис. 2. Трансабдомінальне УЗ дослідження з ДР: 1 – пряма кишка, 2 – сигмоподібна кишка, 3 – тіло матки, 4 – піхва

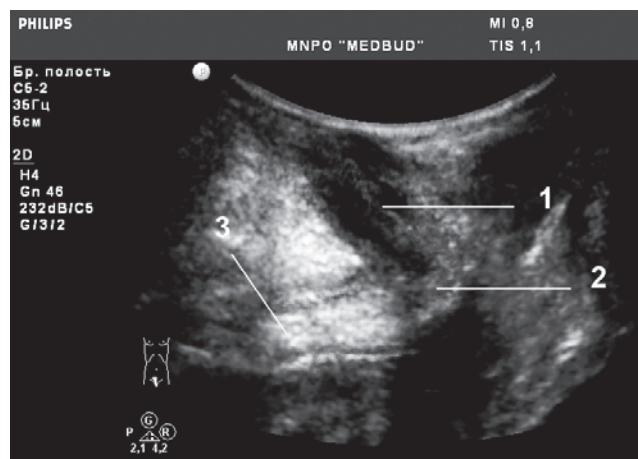


Рис. 3. Трансперінеальне нативне УЗ дослідження: 1 – пряма кишка, 2 – ректосигмоїдний вигин, 3 – сигмоподібна кишка

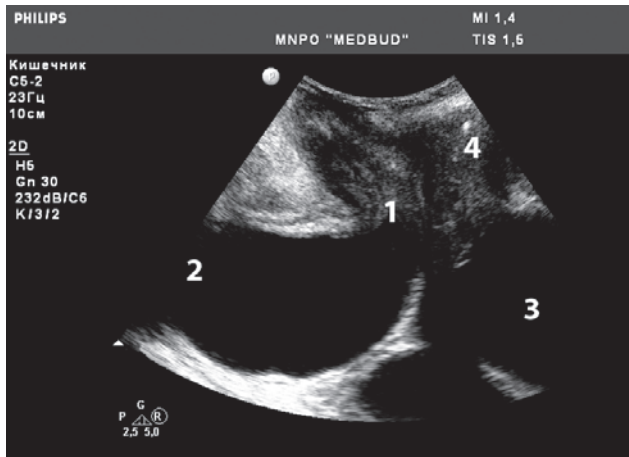


Рис. 4. Трансперінеальне УЗ дослідження з ДР:
 1 – пряма кишка,
 2 – сигмоподібна кишка,
 3 – сечовий міхур,
 4 – піхва

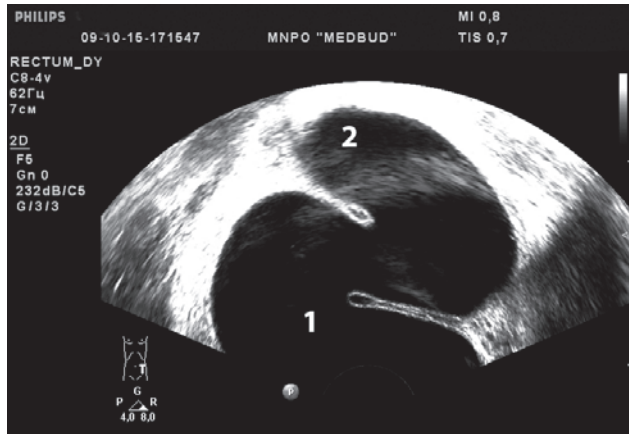


Рис. 5. Трансректальне УЗ дослідження з ДР:
 1 – пряма кишка,
 2 – сигмоподібна кишка

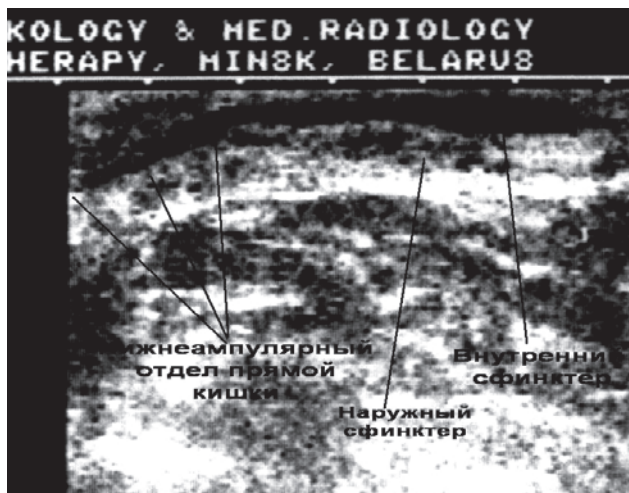


Рис. 6. Трансректальне УЗ дослідження лінійним трансдюсером анального каналу

досліджень свідчать, що точність стадіювання карцином при трансректальному ультразвуковому дослідженні складає в межах 80–95%, в порівнянні з РКТ – 65–75% та МРТ – 75–85% [21]. При ендоректальному доступі є можливість застосування технологій трьовимірного зображення, якщо такі функції підтримуються апаратною частиною. В трьовимірному зображенні оцінці підлягає стінка кишки, параректальна клітковина, ступінь поширення патологічних процесів та вивчення ангіоархітектоніки. Введення діагностичного розчину дозволяє отримати зображення наближене до панорамного. В нормі при трансректальному скануванні можливо диференціювати такі шари стінки кишки: 1 – гіпоехогенний, м'язова пластинка слизової оболонки; 2 – гіперехогенний, підслизова основа; 3 – гіпоехогенний, власне м'язовий шар, 4 – гіперехогенний, серозна оболонка (рис. 5–9).

Основним обмеженням трансректального УЗ-дослідження є виражені стриктури анального каналу, в таких випадках доречним є застосування трансвагінального доступу у жінок.

УЗД через піхву (трансвагінально)

Дослідження виконується ендокавітальним високочастотним трансдюсером 4–8 МГц з конвексною поверхнею. За твердженням деяких авторів [1, 2], методика трансвагінального ультразвукового дослідження (ТВУЗД) дозволяє розширити можливості ультразвуку при дослідженні анального каналу та прямої кишки. По даним літератури точність даного методу складає 83% [2]. ТВУЗД може проводитися без підготовки або з введенням діагностичного розчину. Тим більше, що при такому доступі можливо дослідити сфінктерний апарат анального каналу. В нормі анальний канал має три шари (слизова оболонка з підслизовою основою, внутрішній та зовнішній сфінктери) (рис. 10, 11).

Рак прямої кишки та РСВ візуалізується в залежності від типу росту. В літературі виділяють декілька типів росту: екзофітний – поліпозний, блюдцеподібний; ендофітний – виразково-інфільтративний, дифузно-інфільтративний [3]. Поліпозний тип характеризується ростом новоутворення в просвіт кишки у вигляді виступаючого хвилястого утворення на широкій основі. Блюдцеподібний рак – виступаюче в просвіт кишки новоутворення з виразкою в центрі та валикоподібними краями, однак при УЗД не завжди вдається чітко візуалізувати виразкові зміни. Виразково-інфільтративний та дифузно-інфільтративний рак визначається як циркулярна ділянка з нерівномірно потовщеною стінкою від 10 мм та більше, зниженою ехогенності, нерівномірним контуром, патологічним кровоплином, порушенням пошарової структури стінки. Ранні стадії характеризуються пухлиною на ніж-

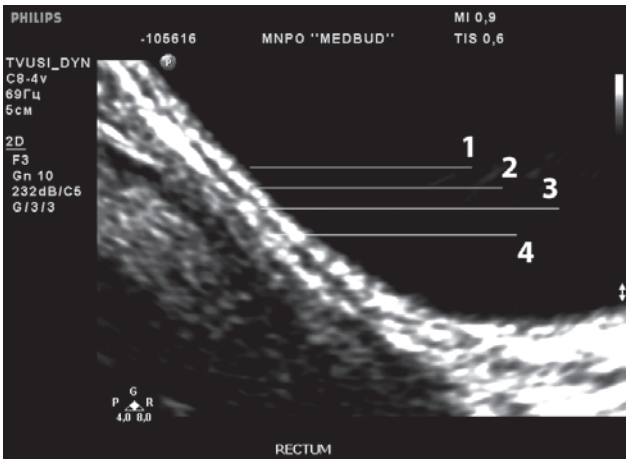


Рис. 7. Трансректальне УЗ дослідження прямої кишки з ДР:

- 1 – м'язова пластинка слизової оболонки,
- 2 – підслизова основа,
- 3 – власне м'язовий шар,
- 4 – серозна оболонка

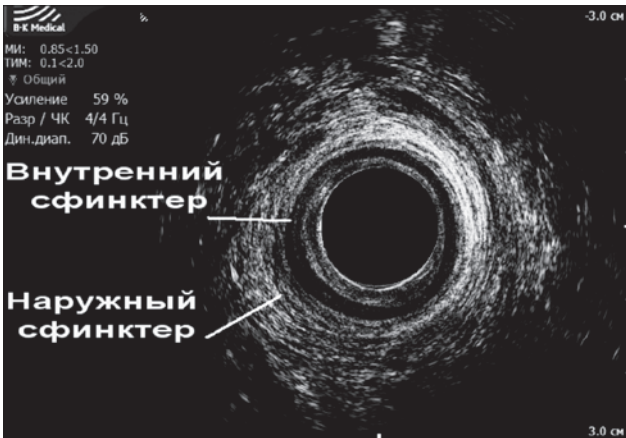


Рис. 8. Трансректальне (ендоанальне УЗД) УЗ дослідження анального каналу радіальним трансдюсером з оглядом на 360°

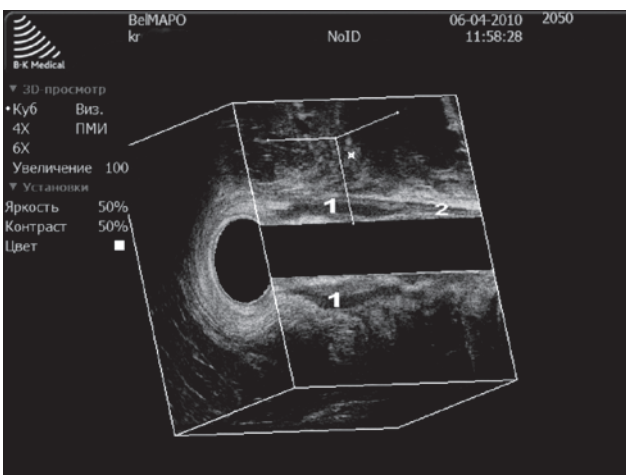


Рис. 9. 3D-ТРУЗД (ендоанальне УЗД) с оглядом 360°:
1 – внутрішній сфинктер,
2 – нижньоампулярний відділ прямої кишки

ці та широкій основі, більш пізні стадії – циркулярним типом. По даним літератури найчастіше (80%) зустрічається аденокарцинома, а рідше (20%) плоскоклітинний рак. В більшості випадків можливо оцінити ступінь інвазії злоякісного процесу відносно шарів стінки, а також проростання в сусідні органи.

При співставленні даних патогістологічного дослідження та УЗД встановлено, що при товщині стінки 10–11 мм пухлина інфільтрує м'язовий шар, при 13–14 мм – проростає всі шари стінки кишки, а при товщині більше 15 мм – проростає в навколишню клітковину [12].

Для ПК регіонарними лімфатичними вузлами є: пахові, нижні прямокишечні, аноректальні, крижові, здухвинні, інтеріліакальні. При метастатичному ураженні параректальних лімфатичних вузлів в параректальній клітковині визначаються округлі осередкові утворення, зниженої ехогенності розміром від 5 мм, але, необхідно враховувати, що при розвитку перифокального запального процесу, ультразвукова картина параректальних лімфатичних вузлів може структурно нагадувати метастази. Метастази рака в регіонарні лімфовузли УЗД не завжди дозволяє оцінити, але досить впевнено можна візуалізувати віддалені метастази в печінку та парааортальну і паракавальну зони, допомагати навігації при пункційній біопсії осередкових уражень печінки. Одночасно доступні для дослідження і інші органи малого тазу та ознаки проростання пухлини в сусідні органи, а у жінок – метастази в яєчники. Проростання пухлини в сечовий міхур та піхву проявляється потовщення стінки органа. Перифокальні запальні процеси є найбільш поширеним ускладненням і значною мірою впливає на результат лікування та прогноз.

УЗД є методом без променевого навантаження, що дозволяє проводити необхідне динамічне спостереження (рис. 12–19).

Диференціальний діагноз слід проводити з проростанням ПК пухлинами поряд розташованих органів: рак шийки матки, сечового міхура або передміхурової залози; циркулярним звуженням просвіту кишки та регіонарною лімфаденопатією.

Результати та обговорення

Не викликає сумніву, що, серед хворих, які з різних причин направляються сьогодні для обстеження в кабінети УЗД, зустрічаються хворі з усіма стадіями колоректального раку та відповідних передракових станів. На жаль, сьогодні, за відсутності скринінгу, переважна більшість випадків раку товстої кишки (а, тим більше, на ранніх стадіях) залишаються поза увагою лікарів-спеціалістів з ультразвукової діагностики, а тому залишаються нерозпізнаними. Практична УЗД, в основному, зводиться до виявлення та констатації запущених випадків, які, в пере-

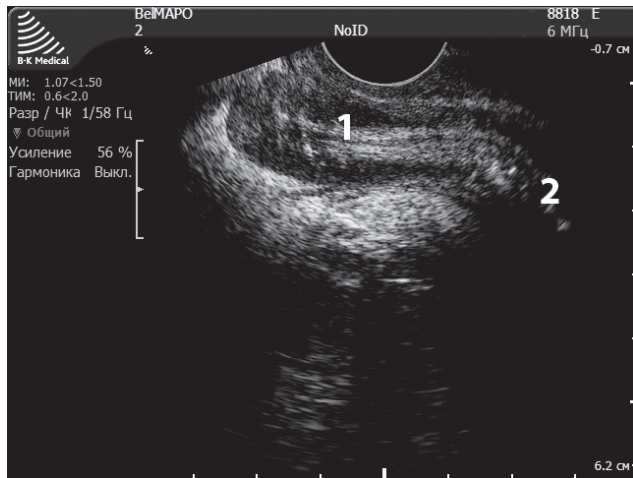


Рис. 10. Трансвагінальне УЗ дослідження (поздовжнє сканування): 1 – пряма кишка, 2 – сигмоподібна кишка

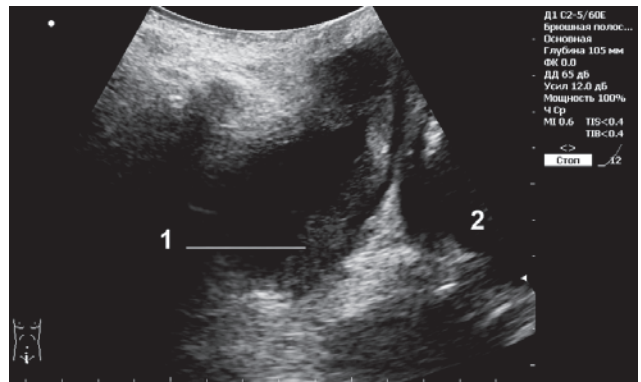


Рис. 13. Дифузно-інфільтративна форма раку. Трансперінеальне УЗ дослідження: 1 – верхньоампулярний відділ прямої кишки (визначаються нерівномірно потовщені стінки кишки до 7–10 мм), 2 – передміхурова залоза

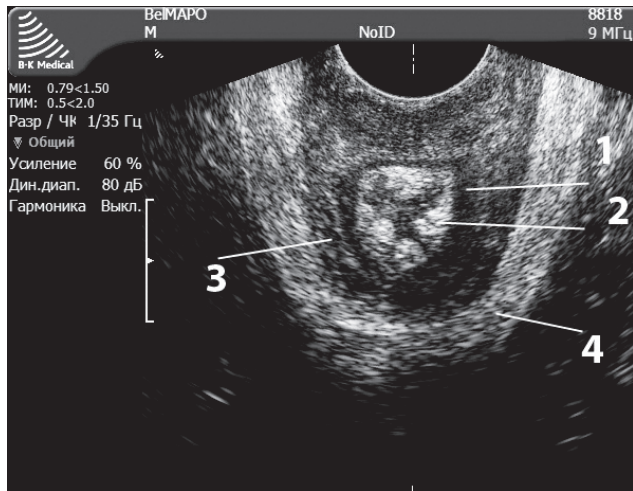


Рис. 11. Трансвагінальне УЗ дослідження анального каналу: 1 – внутрішній сфінктер, 2 – підслизова та слизова оболонка, 3 – зовнішній сфінктер, 4 – пуборектальний м'яз

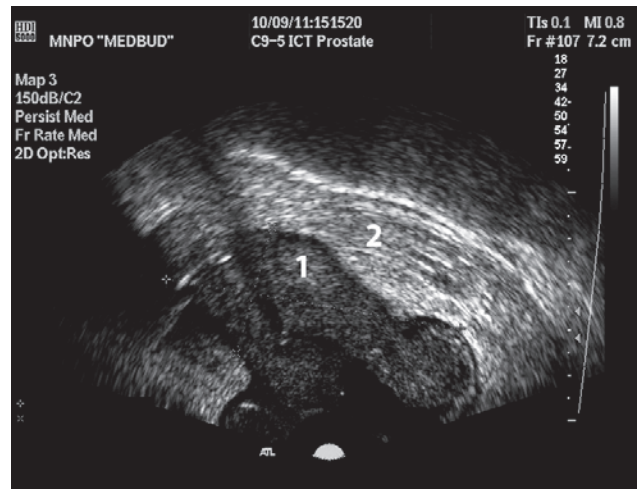


Рис. 14. Трансректальне УЗ дослідження: 1 – дифузно-інфільтративні форма раку (визначаються нерівномірно потовщені стінки кишки, відсутність структурності стінки), 2 – параректальна клітковина

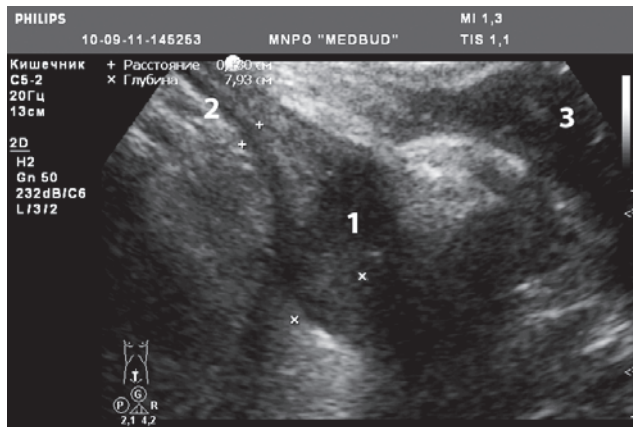


Рис. 12. Дифузно-інфільтративна форма раку. Трансбрюминальне УЗ дослідження: 1 – верхньоампулярний відділ прямої кишки (визначаються нерівномірно потовщені стінки кишки до 8–12 мм), 2 – незмінений відділ сигмоподібної ободової кишки, 3 – сечовий міхур

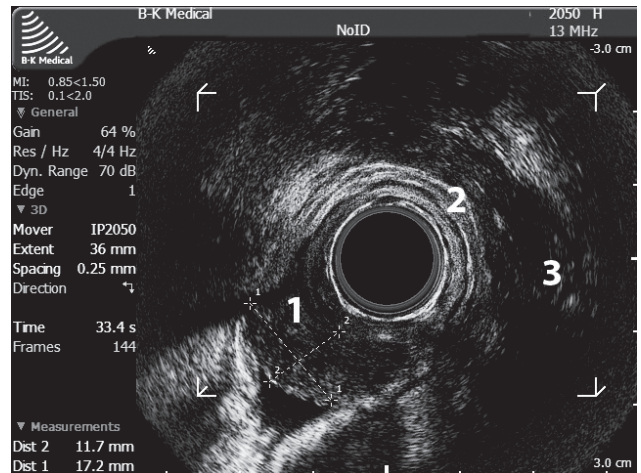


Рис. 15. Ворсинчата пухлина. Трансректальне УЗ дослідження механічним трансдюсером з частотою 6–10 МГц та розверненням зображення на 360°: 1 – ворсинчата пухлина, 2 – незмінена стінка прямої кишки, 3 – параректальна клітковина

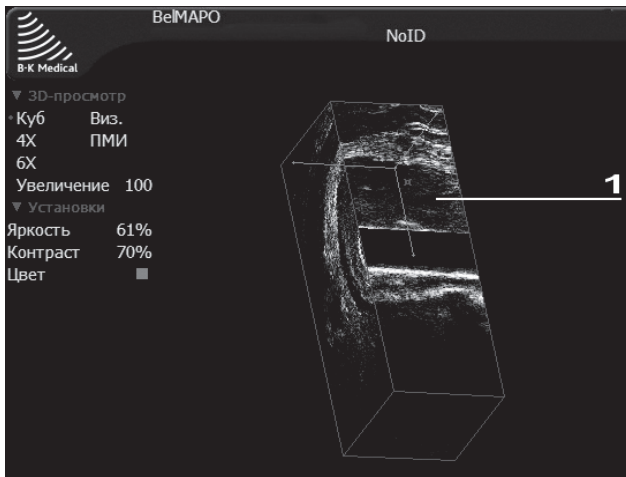


Рис. 16. Дифузно-інфільтративна форма раку. Трьовимірні реконструкція трансректального УЗ дослідження: 1 – нерівномірно потовщені стінки кишки, відсутність структурності стінки



Рис. 18. Ворсинчата пухлина. Трансректальне УЗ дослідження: 1 – ворсинчаста пухлина, 2 – рідина в просвіті кишки, 3 – нерівномірно потовщена стінка прямої кишки

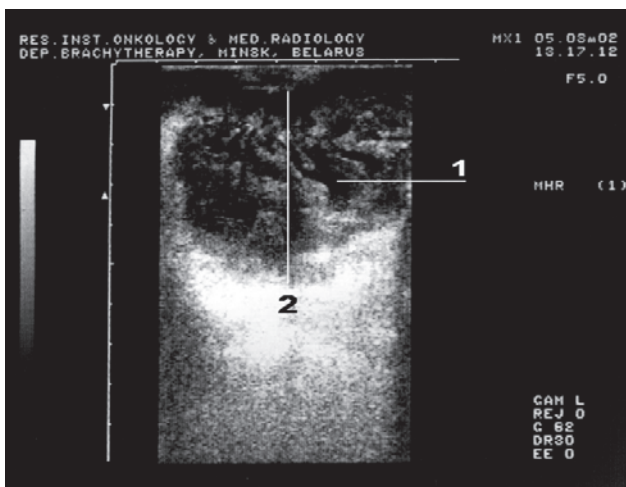


Рис. 17. Ворсинчата пухлина сереньоампулярного відділу прямої кишки. Трансректальне УЗ дослідження лінійним трансдюсером: 1 – ворсинчата пухлина, 2 – конусоподібне втягнення зміненої стінки прямої кишки

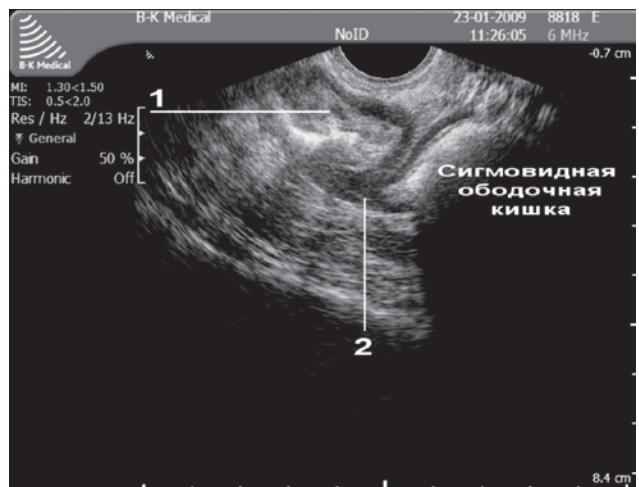


Рис. 19. Ендофітна форма раку. Трансвагінальне УЗ дослідження: 1 – пухлина, 2 – ректосигмоїдний кут

важній більшості, не підлягають радикальному лікуванню.

Висновки

Комплекс методик УЗ-дослідження прямої кишки та ректосигмоїдного відділу є високоінформативним та неінвазивним методом діагностики в

руках лікаря ультразвукової діагностики. Беручи до уваги швидке розповсюдження ультразвукової апаратури, дана методика може суттєво доповнити вже існуючі методи діагностики рака ректосигмоїдного відділу. Застосування скринінгової УЗД КРР дозволить виявити рак прямої кишки на доклінічній та малосимптомній стадії, виключаючи при цьому вплив іонізуючого випромінювання.

Література

1. Абрамчик Р. Р., Ивановская М. И., Кушнеров А. И., Стаценко Е. А. Инновация в диагностике колоректального рака/ Медицинский журнал. –2010 – № 1, С. 143–145.
2. Абрамчик Р. Р., Ивановская М. И., Кушнеров А. И., Стаценко Е. А. Новая методика сонографического исследования пациентов с заболеваниями органов
3. Воробей А. В., Михайлов А. Н., Малевич Э. Е. Рак толстой кишки – одна из актуальных проблем медицинской науки и практического здравоохранения / Новости лучевой диагностики. – 1999. – N 1. – С. 35.
4. Воробьев Г. И., Одарюк Т. С., Шелыгин Ю. А. Диаг-

- ностика и лечение рака толстой кишки / Русский мед. журнал. – 1998. – Т. 6, N 19. – С. 1244–1258.
5. Гапченко В. В., Абдуллаєв Р. Я., Динник О. Б., Жайворонок М. М. Можливості сучасної ультразвукової діагностики захворювань товстої кишки // Навч. посіб. – Х.: Нове слово, 2008. – 40 с.
 6. Гарин А. М. Рак толстой кишки. Современное состояние проблемы. – М.: ИЧП Фирма «Рича», 1998. – 58 с.
 7. Динник О. Б., Федько О. А., Медведев В. С., Абдулаєв Р. Я., Гапченко В. В., Кушнеров О. І., Жайворонок М. М. Напрямки формування концепції ультразвукового скринінгу колоректального раку в сучасних умовах України.
 8. Кушнеров А. И., Пручанский В. С., Минько Б. А. Ультразвуковая диагностика воспалительных и опухолевых заболеваний ободочной и прямой кишок // Монография. – Минск: БелМАПО, 2006. – 352 с.
 9. Лемешко З. А. Ультразвуковое трансабдоминальное исследование кишечника // Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. В.В. Митькова. 4 том. – М.: Видар, 1997. – С. 49–81.
 10. Лемешко З. А., Турок Т. П., Панина Н. И. Ультразвуковой метод в амбулаторной диагностике заболеваний кишечника // Врач. – 2000. – N 3. – С. 25–26.
 11. Орлова Л. П. Клиническое значение ультрасонографии в диагностике рака толстой кишки // Русский мед. журнал. – 1998. – Т. 6, N 19. – С. 1258–1264.
 12. Орлова Л. П. Ультразвуковая колоноскопия – новые возможности в диагностике новообразований толстой кишки // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3, – С. 16–23.
 13. Фром Г., Алберт М. Б. Раннее выявление колоректального рака // Рос. журнал гастроэнт., гепат., колопрот. – 1998. – Т. 8, N 4. – С. 79–82.
 14. Barclay R L, Vicari J J, Doughty A S, Johanson J F, Greenlaw R L. /Colonoscopic withdrawal times and adenoma detection during screening colonoscopy.// N Engl J Med 2006; 355: 2533–41.
 15. Chung H W, Chung J B, Park S W, Song S Y, Kang J K, Park C I. Comparison of hydrocolonic sonography accuracy in preoperative staging between colon and rectal cancer. //World J Gastroenterol. 2004 Apr 15;10(8): 1157–61.
 16. Frommer D. J. What's new in colorectal cancer screening? // J. Gastroenterol. Hepatol. – 1998. – Vol. 13, N 5. – P. 528–533.
 17. Gazelle G. S., McMahon P. M., Scholz F. J. Screening for Colorectal Cancer // Radiology. – 2000. – Vol. 215, N 2. – P. 327–335.
 18. Kim-David-H, Pickhardt-Perry-J, Taylor-Andrew-J, Leung-Winifred-K, Winter-Thomas-C, Hinshaw-J-Louis, Gopal-Deepak-V, Reichelderfer-Mark, Hsu-Richard-H, Pfau-Patrick-R. /CT colonography versus colonoscopy for the detection of advanced neoplasia . // The New England journal of medicine, 4 Oct 2007, vol. 357, no. 14, p. 1403–12,
 19. Kuzmich S., Howlett D. C., Andi A., Shran D. // Transabdominal sonography in assessment of the bowel in adults. ARJ 2009; 192:1–16.
 20. Winawer S J, Zauber A G, Fletcher R H, Stillman J S, O'Brien M J, Levin B, et al. /Guidelines for colonoscopy surveillance after polypectomy: a consensus update by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer and the American Cancer Society. Gastroenterology 2006;130: 1872–85
 21. Zoran Radovanovic , Milan Breberina, Tomislav Petrovic, Andrija Golubovic.// Staging of rectal cancer by endorectal ultrasonography. Arch Oncol 2006; 14(1–2): 35–8.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЯМОЙ КИШКИ И РЕКТОСИГМОИДНОГО ОТДЕЛА В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Жайворонок М. М., Федусенко О. А.

Медицинское научно-практическое объединение «МедБуд», Киев.

** Запорожская медицинская академия последипломного образования*

Представленный обзор диагностических возможностей комплексного ультразвукового исследования прямой кишки и ректосигмоидного отдела в диагностике злокачественных опухолей. Комплекс методик включает в себя: трансабдоминальный, трансперинеальный, трансректальный и трансвагинальный доступы, как нативно, так и с наполнением диагностическим раствором. Выполненные исследования свидетельствуют о высокой диагностической информативности данного исследования в плане скрининга колоректального рака.

Ключевые слова: прямая кишка, ректосигмоидный отдел, колоректальный рак, УЗИ прямой кишки.

POSSIBILITIES OF MODERN COMPLEX ULTRASONIC RESEARCH OF COLORECTAL CANCER ARE IN ONCOLOGIC PRACTICE

Zhayvoronok M. M., Fedusenko O. A.

Medical scientific and practical association "MedBud", Kyiv.

** Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education*

The presented review of diagnostic possibilities of complex ultrasonic research of sigmoid colon and rectum is in diagnostics of malignant tumours. The complex of methods plugs in itself: transabdominal, transperineal, transrectal and transvaginal accesses, both native and with filling with diagnostic solution. The executed researches testify to the high diagnostic informing of this research in the plan of screening of colorectal cancer.

Keywords: rectum, sigmoid colon, colorectal cancer, echography bowel.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЧРЕСКОЖНОЙ ПУНКЦИОННОЙ БИОПСИИ ПОЧКИ ПРИ ДИФФУЗНЫХ ГЛОМЕРУЛОПАТИЯХ У ДЕТЕЙ

Чирков Ю. Э.

Донецкое областное клиническое территориальное медицинское объединение

В связи с высокой диагностической ценностью чрескожной пункционной биопсии почки (ЧПБП) при диффузных нефропатиях у детей актуальной является разработка методики выполнения этого вмешательства, сочетающей высокую информативность и безопасность. По результатам 143 биопсий проведен сравнительный анализ эффективности и безопасности ЧПБП под ультразвуковым контролем по традиционной и собственной методикам. Показано, что оптимизация методики выполнения ЧПБП при диффузных гломерулопатиях у детей за счет изменения угла входа биопсионной иглы в почку до 45° позволила достоверно повысить репрезентативность получаемого материала и количество гломерул в образце, а также удельный вес биоптатов с количеством гломерул более 10, что позволяет фрагментировать биоптат для проведения дополнительных исследований иммуногистохимическими и электронно-микроскопическими методами. Использование доплерографической визуализации кровеносных сосудов позволяет достоверно снизить количество геморрагических осложнений ЧПБП при диффузных гломерулопатиях у детей.

Ключевые слова: биопсия почки, ультразвуковой контроль, диффузные гломерулопатии у детей.

Чрескожная пункционная биопсия почки (ЧПБП) занимает важное место в диагностике диффузных гломерулопатий. Она выполняется с целью уточнения, дополнения диагноза, стадирования заболевания, определения тактики терапии и прогнозирования течения хронических нефропатий [3, 9].

Биопсию почки начали применять в нефрологии в конце 40-х – начале 50-х годов прошлого века [9]. Уже первые исследования показали, что новый метод может иметь решающее значение в дифференциальной диагностике нефропатий [9]. Дальнейшее развитие метода связано с внедрением в конце 60-х – начале 70-х годов электронной и иммунофлюоресцентной микроскопии (в дополнение к световой), а также (в 80-е – 90-е годы) ультразвуковой навигации и контроля вмешательства.

По мнению большинства специалистов, ни одно исследование, применяемое в нефрологии, не дает клиницисту такой ценной информации, как биопсия почки. М. С. Игнатова с соавт. [5] указывает, что использование этого метода у детей заставило у 1/4 больных пересмотреть предварительный диагноз. По данным [13], в 73,6% биопсия почки у детей позволила уточнить и дифференцировать диагноз, и в 24,5% – принципиально его изменить, и только в 1,9% при ней не было получено диагностически важной информации и вмешательство было признано бесполезным. Особое значение ЧПБП приобретает в диагностике гломерулопатий, проявляющихся атипичными и латентными формами [10].

В нормативные акты ЧПБП при гломерулопатиях у детей входит как рекомендованное исследование [2, 4, 7]. Однако многие исследователи и практические врачи считают пункционную биопсию детской почки связанной с большим риском серьезных осложнений, в связи с чем ее рекомендуют проводить только в исключительных случаях. Таким образом, широкому внедрению данного метода в детской нефрологии препятствует опасение развития осложнений, прежде всего, кровотечения из поврежденных во время пункции кровеносных сосудов. В то же время диагностическая ценность ЧПБП и важность результатов морфологического исследования для выбора оптимальной схемы терапии, прогноза течения заболевания и контроля эффективности терапии не вызывает сомнений побуждает к разработке методики безопасного выполнения ЧПБП. При этом биопсия, разумеется, должна быть достаточно информативной – т. е. полученный фрагмент не только должен быть достаточным по объему, но и содержать необходимое количество клубочков.

В вопросе оценки репрезентативности получаемого при ЧПБП материала имеется ряд разногласий. Так, [9] считают достаточным для анализа биоптат, содержащий 10 гломерул, [6, 15] – 9, [1] – 5 гломерул. Однако при включении в диагностические схемы дополнительно к классическому гистологическому исследованию иммуногистохимических методов, а также электронной микроскопии, требования к количеству

клубочков в биоптате возрастают.

Для получения достаточного для анализа материала многие авторы рекомендуют выполнение нескольких биопсий. Так, [12] выполняли от 2 до 5 ЧПБП каждому ребенку (в среднем 3,28 попытки на пациента), при этом общее количество гломерул в биоптатах составило 24,15 (диапазон от 7–58). По данным [11] при 1–4 пункциях было получено $44,0 \pm 29,9$ гломерул, а по сведениям [14] – только 15 ± 10 . Однако увеличение количества пункций соответственно повышает и риск развития осложнений.

Необходимость непрерывного ультразвукового контроля ЧПБП у детей в настоящее время не вызывает сомнений. Традиционно эхоконтролируемая биопсия почки выполняется путем введения под непрерывным ультразвуковым контролем иглы в корковое вещество почки перпендикулярно ее поверхности в зоне прокола капсулы. Введение иглы перпендикулярно поверхности почки обусловлено традиционным хирургическим подходом, расценивающим кратчайшую траекторию доступа как оптимальную. Недостатком данного способа является высокий риск получения недостаточно информативного (содержащего 5 и более гломерул) материала, что объясняется следующим:

- при биопсии почки игла вводится на глубину около 2 см, что обусловлено ее конструкцией. Поскольку толщина коркового вещества почки у детей составляет 0,5–0,7 см, при перпендикулярном введении иглы информативная (содержащая гломерулы) часть получаемого столбика составляет от 1/3 до 1/4 биоптата, остальная же ткань относится к мозговому веществу почки, не содержащему гломерул и не имеющему диагностической ценности;

- гломерулы в коре почки группируются вдоль междольковых артерий, которые ориентированы перпендикулярно поверхности почки; в случае попадания биопсионной иглы в пространство между междольковыми артериями гломерулы в биоптате могут отсутствовать либо быть в количестве, недостаточном для достоверного установления диагноза.

Кроме того, учитывая, что при перпендикулярном ведении иглы в почку глубина проникновения больше толщины коры почки, существует значительный риск повреждения дуговых и даже междольковых артерий и развития постпункционного кровотечения.

Таким образом, является актуальной разработка методики выполнения ЧПБП, сочетающей высокую информативность и безопасность вмешательства.

Материал и методы исследования

Нами был разработан способ выполнения ЧПБП под ультразвуковым контролем, при ко-

тором биопсию почки осуществляли путем пункции коркового вещества почки под углом в 45° к ее поверхности в месте прокола капсулы. При этом безопасность вмешательства обеспечивали путем выбора заведомо безопасной траектории пункционного канала, не пересекающей значимые по диаметру (более 1 мм) кровеносные сосуды, с использованием энергетического доплеровского картирования.

В соответствии с предлагаемой методикой ЧПБП выполняли следующим образом. Проводили ультразвуковой в В-режиме осмотр зоны предполагаемой пункционной биопсии почки (как правило, нижний полюс левой почки). Затем включали режим энергетического доплеровского картирования и добивались путем настройки мощности доплеровского сигнала визуализации мелких кровеносных сосудов. Избирали предполагаемую траекторию пункционного канала, удовлетворяющую следующим требованиям:

- а) расположение под углом около 45° к поверхности почки в месте прокола капсулы;
- б) отсутствие на протяжении пункционного канала значимых по диаметру (более 1 мм) кровеносных сосудов.

После этого выполняли биопсию почки путем проведения биопсионной иглы под непрерывным ультразвуковым контролем до капсулы почки и пункции коркового вещества стилетом под углом $40\text{--}45^\circ$ к поверхности на глубину 2 см (рис. 1).

Отличием предлагаемой методики от традиционно используемой является:

- а) введение биопсионной иглы в почку под углом около 45° к ее поверхности в месте прокола капсулы;
- б) использование режима энергетического доплеровского картирования для выбора безопасной траектории пункционного канала с целью профилактики повреждения кровеносных сосудов и развития постпункционного кровотечения.

Проведен сравнительный анализ эффективности и безопасности ЧПБП под УЗ-контролем по традиционной [8] и собственной методикам. Для этой цели были сформированы две группы, в которые были включены дети обоего пола от 1 до 17 лет, имеющие клинко-лабораторные признаки диффузной гломерулопатии. Всем пациентам было выполнено по одной ЧПБП под непрерывным ультразвуковым контролем иглой для транспанбиопсии промышленного производства 16 G (наружный диаметр 1,6 мм).

Группа ТМ – традиционная методика – включала 44 пациентов, которым были выполнены вмешательства за период 1998–1999 гг. по общепринятой методике с использованием непрерывного УЗ-контроля вмешательства.

Группа СМ – собственная методика – объединила 99 пациентов, которым за период 2000–2010 гг. были выполнены ЧПБП под УЗ-контролем по

разработанной автором методике, которая отличалась углом ввода и использованием доплерографии для навигации и контроля перемещения биопсионной иглы.

Группы не имели статистически значимых отличий по половому и возрастному составу, тяжести клинических проявлений заболевания, используемым методам анестезии, по применяемым иглам для трепанбиопсии, что позволило использовать их для сравнения эффективности применяемых способов ЧПБП.

Оценивали количество гломерул в полученном биоптате, количество неэффективных (отсутствие клубочков в полученном материале) и нерепрезентативных (1–4 клубочка) биопсий, а также количество и качество постпункционных осложнений.

В работе использовали общепризнанные методы статистического анализа. Полученные массивы данных проверяли на нормальность распределения для выбора адекватного критерия статистической обработки. В связи с тем, что распределение в выборках биоптатов по количеству клубочков не являлось нормальным (Гауссовым), для анализа были использованы непараметрические статистические методы. Для характеристики выборки рассчитывали среднюю величину, стандартную ошибку средней (среднеквадратичное отклонение), дисперсию, определяли медиану и моду. Учитывая, что для распределения, отличного от нормального, медиана является более устойчивой и корректной для оценки центра распределения, при анализе использовали непараметрический медианный критерий, критериальное и критическое значения которого рассчитывали по методу χ^2 . Для выбора метода сравнения средних сравнивали дисперсии изучаемых выборок по методу Зигеля-Тьюки; при равных дисперсиях выборок использовали U-критерий Уилкоксона-Манна-Уитни, при различных – H-критерий Краскела-Уоллеса. В связи со значительным размером выборки критические значения W-критерия Уилкоксона и U-критерия Манна-Уитни рассчитывали по аппроксимационной формуле. Достоверность различий попарно сравниваемых показателей и различий процентных соотношений между группами определялась по таблице четырех полей (частный случай метода χ^2). Граничные значения критерия χ^2 определялись по Фишеру при $p < 0,05$, $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

Результаты и их обсуждение

Проведенный анализ показал, что за счет введения иглы под углом около 45° часть биоптата, включающая материал из коркового вещества почки, а именно содержащего гломерулы, увеличивается по сравнению с перпендикулярным введением на 40–45% (с 0,5–0,7 см до 0,75–1,0 см

в зависимости от толщины коры). При этом режущая часть стилета биопсионной иглы пересекает 4–5 столбиков гломерул, что обеспечивает попадание в биоптат необходимого числа клубочков и, следовательно, повышает информативность способа.

Полученные результаты обобщены в таблице 1.

При анализе полученных данных были сделаны следующие заключения. ЧПБП под непрерывным ультразвуковым контролем иглой для трепанбиопсии 16 G при хронических гломерулопатиях у детей, выполненная по традиционной и собственной методикам, была достаточно результативной – материал, содержащий гломерулы, был получен соответственно в 93,2% и 93,9% (различия между группами недостоверны). Однако изучение количества клубочков в полученном материале указывает на несомненные преимущества разработанной нами методики. Так, в группе ТМ у 14 (31,8%) пациентов при ЧПБП был получен материал, содержащий менее 5 клубочков, т. е. нерепрезентативный. Таким образом, только в 27 (61,4%) случаях количества гломерул в образце было достаточно для проведения полноценного гистологического анализа. В группе СМ образцов с нерепрезентативным материалом было 16 (16,2%), т. е. их удельный вес в выборке почти вдвое ($p < 0,05$) меньше, чем в группе ТМ. Количество материала, пригодного для полноценного гистологического анализа, составило 77 (77,7%) образцов, что достоверно ($p < 0,001$) больше, чем в группе ТМ.

Анализ распределения гистограмм распределения биоптатов почки по количеству гломерул в группах ТМ и СМ (рис. 2) подтвердил преимущества предлагаемого нами метода перед традиционным.

При использовании традиционной методики эхоконтролируемой ЧПБП количество клубочков в полученном биоптате варьировало от их полного отсутствия (в 3 (6,8%) случаях), до 19; в группе же СМ максимальное количество гломерул в биоптате было 30, т. е. более чем в полтора раза выше.

При этом в группе СМ в 42 (42,4%) случаях количество гломерул в полученном столбике ткани превышало 10, что достоверно выше, чем в группе ТМ (7 (15,9%) образцов). Такое количество гломерул позволило разделить полученный материал на 2–3 фрагмента для проведения, наряду с традиционным гистологическим исследованием, иммуногистохимического и электронномикроскопического исследований. Учитывая, что такие исследования находят все более широкое применение и признаются рядом авторов обязательными в диагностике, стадировании и контроле терапии диффузных гломерулопатий, для получения необходимого объема материала нередко выполняется до 5 биопсий почки в ходе одной процедуры, что существенно повышает риск осложнений и стоимость ЧПБП. Таким образом, получе-

ние одного образца с достаточным для разделения на фрагменты количеством гломерул является клинически и экономически выгодной альтернативной множественным биопсиям почки.

Другим аспектом предлагаемой нами методики ЧПБП является доплерографический контроль вмешательства в целях повышения его безопасности. Визуализация в цвете кровеносных сосудов мелкого и среднего калибров позволяет избежать их травмирования в процессе ЧПБП. В процессе контроля ЧПБП могут быть использованы режимы как цветового, так и энергетического доплеровского картирования.

Установлено, что при эхолокации в режиме цветового доплеровского картирования общее качество УЗ-изображения снижается за счет перераспределения объема постпроцессинговой обработки сигнала на цвет и серошкальное изображение. Вследствие этого происходит уменьшение эффективности обработки, что затрудняет эхографический контроль проведения вмешательства. Сосуд с движущейся в нем кровью визуализируется как цветовая структура размытой формы, размеры которой несколько превышают реальные анатомические размеры. При эхолокации этой же зоны в режиме энергетического доплеровского картирования изображение более

четкое, кровеносные сосуды визуализируются в виде цветовой структуры, размеры и границы которой соответствуют реальным анатомическим. Направленность потока принципиального значения для навигации пункционного вмешательства не имеет, поэтому энергетического доплеровского картирования как способ контроля пункции, по нашему мнению, является наиболее предпочтительным, в связи с более точной и быстрой визуализацией кровеносных сосудов.

Применение доплерографических методов в контроле ЧПБП позволило снизить количество геморрагических осложнений (табл. 2).

Проведенный анализ указывает на достоверное снижение геморрагических осложнений, таких, как макрогематурия и околопочечное кровоизлияние за счет использования в выборе безопасного акустического окна энергетического доплеровского картирования.

Таким образом, преимуществами предлагаемого нами способа является: увеличение удельного веса в биоптате материала из коры почки, получение максимально информативного материала; минимальный риск повреждения кровеносных сосудов, отсутствие необходимости в дополнительных манипуляциях для профилактики постпункционного кровотечения.

Таблица 1

Характеристика биоптатов, полученных при эхоконтролируемой биопсии почки при диффузных гломерулопатиях у детей по собственной (СМ) и традиционной (ТМ) методикам

| Показатель | ТМ (n=44) | СМ (n=99) |
|---|------------|------------|
| Репрезентативный материал (p<0,05) | 27 (61,4%) | 77 (77,7%) |
| Случаев недостаточного количества клубочков (1-4)* (p<0,05) | 14 (31,8%) | 16 (16,2%) |
| Случаев отсутствия клубочков | 3 (6,8%) | 6 (6,1%) |
| Количество клубочков**: | | |
| максимальное | 19 | 30 |
| среднее* (p<0,001) | 6,4±4,4 | 10,7±5,9 |
| медиана* (p<0,001) | 7 | 10 |
| дисперсия (p<0,001) | 19,0 | 39,2 |

Примечание: * – различия достоверны, ** – с учетом нерезультативных случаев

Таблица 2

Характеристика осложнений эхоконтролируемой биопсии почки при диффузных гломерулопатиях у детей по собственной (СМ) и традиционной (ТМ) методикам

| Осложнение | ТМ* (n=44) | СМ (n=99) |
|---|------------|------------|
| Микрогематурия | 15 (34,1%) | 32 (32,3%) |
| Макрогематурия* (p<0,05) | 9 (20,4%) | 8 (8,1%) |
| Околопочечное кровоизлияние* (p<0,05) | 7 (15,9%) | 5 (5,1%) |
| Субкапсулярная гематома | 1 (2,3%) | 1 (1,0%) |
| Всего осложнений* (p<0,01) | 32 | 46 |
| Всего больных с осложнениями* (p<0,001) | 24 (54,5%) | 21 (21,2%) |

Примечание: * – различия достоверны (p<0,05)

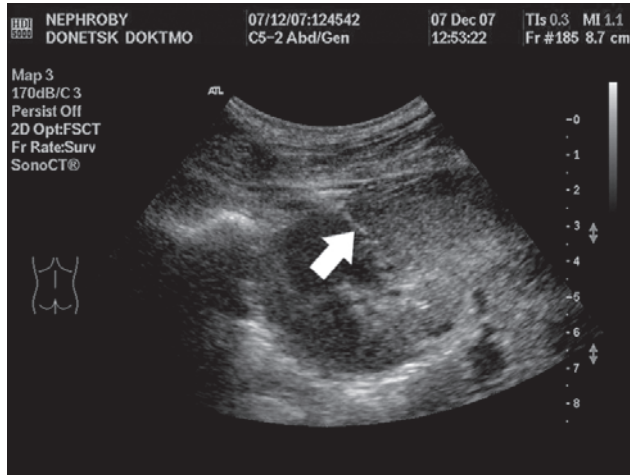


Рис. 1. ЧПБП под ультразвуковим контролем. Стрелкою указана биопсионная игла

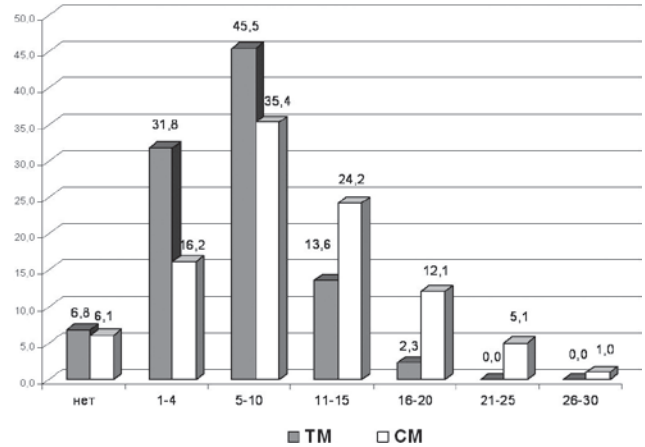


Рис. 2. Гистограмма распределения (в %) биоптатов почки по количеству гломерул в группах ТМ и СМ

Выводы

1. Оптимизация методики выполнения ЧПБП при диффузных гломерулопатиях у детей за счет изменения угла входа биопсионной иглы в почку до 45° позволила достоверно повысить репрезентативность получаемого материала и количество гломерул в образце.

2. Предлагаемый метод позволяет достоверно повысить удельный вес биоптатов с ко-

личеством гломерул более 10, что позволяет фрагментировать биоптат для проведения дополнительных исследований иммуногистохимическими и электронно-микроскопическими методами.

3. Использование доплерографической визуализации кровеносных сосудов позволяет достоверно снизить количество геморрагических осложнений ЧПБП при диффузных гломерулопатиях у детей.

Литература

1. Гельдт В. Г. Прицельная чрескожная пункционная биопсия почек под контролем ультразвука у детей с нефроурологическими заболеваниями / В. Г. Гельдт, О. Н. Зырянова, Ю. Э. Рудин, Е. Б. Алексеев // Урология и нефрология. – 1997. – № 2. – С. 14–16.
2. Гострий та хронічний гломерулонефрит у дітей: українські стандарти діагностики та лікування (згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України № 436 від 31.08.2004) // Doktor. – 2005. – № 2. – С. 20–25.
3. Зырянова О. Н. Прицельная чрескожная пункционная биопсия почек под контролем ультразвука у детей с нефроурологическими заболеваниями : автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. Мед. наук : спец 14.00.35 «детская хирургия» / О. Н. Зырянова. – М., 1996. – 30 с.
4. Иванов Д. Д. Хроническое заболевание почек и хроническая почечная недостаточность у детей / Д. Д. Иванов, С. В. Кушниренко // Doktor. – 2005. – № 2. – С. 32–33.
5. Игнатова М. С., Вельтищев Ю. Е. Детская нефрология. – Л.: Медицина, 1989. – 456 с.
6. Колесник М. О. Гістологічна класифікація, глосарій та морфологічна характеристика первинних гломерулярних захворювань: методичні рекомендації / М. О. Колесник, В. М. Немомнящий, А. М. Романенко та ін. – Київ, 2003. – 24 с.
7. Нефротичний синдром у дітей: українські стандарти діагностики та лікування (згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України № 436 від 31.08.2004) // Doktor. – 2005. – № 2. – С. 12–19.
8. Спосіб пункційної біопсії нирки : Пат. 57516 А Україна, МПК А 61 В 17/34. / Ю. Е. Чирков ; заявник та патентовласник Донецький державний медичний університет ім М. Горького. — № 2002119381 ; заявл. 26.11.2002 ; опубл. 16.06.2003, Бюл. № 6 (I ч.).
9. Швецов М. Значение пункционной биопсии почки в нефрологии / М. Швецов, Е. Шилов. – Врач. – 2002. – № 6. – С. 29–31.
10. Шулуток Б. И. Соотношение различных форм первичного гломерулонефрита в современных условиях и их диагностические критерии (опыт работы нефрологического отделения, клиничко-морфологический анализ 3000 наблюдений) / Б. И. Шулуток. // Тер. архив. – 1992. – № 6. – С. 40–43.
11. Шулуток Б. И. О роли нефробиопсии в диагностике заболеваний почек // Врачебное дело. – 1978. – № 11. – С. 54–57.
12. Gupta R. K. Native renal biopsies: complications and glomerular yield between radiologists and nephrologists / R. K. Gupta, R. A. Balogun // J. Nephrol. – 2005. – № 18(5). – P. 553–558.
13. Hojs R. Kidney biopsy and power Doppler imaging / R. Hojs // Clin. Nephrol. – 2004. – № 62(5). – P. 351–354.
14. Huang F.Y. The role of percutaneous renal biopsy in the diagnosis and management of renal diseases in children / F. Y. Huang, T. C. Tsai, J. D. Tsai // Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi. – 2008. – № 39(1). – P. 43–47.
15. Mourani C. C. Pediatric renal biopsy: ambulatory

versus overnight hospitalization / C. C. Mourani, M. C. Antakly, S. Haddad-Zebouni // J. Med. Liban. –2001. – 49 (6). – P. 316–318.

16. Percutaneous renal biopsy in children: a 27-year experience / R. Feneberg, F. Schaefer, B. Zieger et al. // Nephron. – 2008. – № 79(4). – P. 438–446.

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ І БЕЗПЕКИ ЧЕРЕЗШКІРНОЇ ПУНКЦІЙНОЇ БІОПСІЇ НИРКИ ПРИ ДИФУЗНИХ ГЛОМЕРУЛОПАТІЯХ У ДІТЕЙ

Чирков Ю. Е.

Донецьке обласне клінічне територіальне медичне об'єднання

У зв'язку з високою діагностичною цінністю черезшкірної пункційної біопсії нирки (ЧПБН) при дифузних нефропатіях у дітей актуальною є розробка методики виконання цього втручання, що сполучить високу інформативність і безпеку. За результатами 143 біопсій проведений порівняльний аналіз ефективності і безпеки ЧПБН під ультразвуковим контролем по традиційній і власній методиках. Показано, що оптимізація методики виконання ЧПБН при дифузних гломерулопатіях у дітей за рахунок зміни кута входу біопсійної голки в нирку до 45° дозволила вирогідно підвищити репрезентативність одержуваного матеріалу і кількість гломерул у зразку, а також питому вагу біоптатів з кількістю гломерул більш 10, що дозволяє фрагментувати біоптат для проведення додаткових досліджень імуногістохімічними й електронно-мікроскопічними методами. Використання доплерографічної візуалізації судин дозволяє вирогідно знизити кількість геморагічних ускладнень ЧПБН при дифузних гломерулопатіях у дітей.

Ключові слова: біопсія нирки, ультразвуковий контроль, дифузні гломерулопатії у дітей.

METHODS OF INCREASING OF ACCURACY AND SAFETY OF PERCUTANEOUS PUNCTIONAL KIDNEY BIOPSY ON DIFFUSE GLOMERULOPATHY OF CHILDREN

Chyrkov I. E.

Donetsk Regional Clinical Hospital

Because of high diagnostic value of percutaneous punctional kidney biopsy (PPCB) on children on diffuse glomerulopathy the elaboration of its technique that combines high diagnostic value and safety is still actual. The comparative analysis of the effectiveness and safety of 143 PPCB with US guidance on conventional and original methods was performed. It was found that optimization of PPCB by changing of the angle of the needle insertion into the kidney up to 45° made it possible to reliably increase the representativeness of the obtained material and the quantity of glomerules in the specimen as well as specific weight of specimens with 10 and more glomerules. It allowed performing additional immunohistochemical and electromicroscopical investigations. Usage of dopplerography for visualization of blood vessels allowed reducing quantity of hemorrhagic complications after PPCB reliably on cases of diffuse glomerulopathy on children.

Keywords: kidney biopsy, US guidance, diffuse glomerulopathy on children.

РАДІОНУКЛІДНО-МЕДИКАМЕНТОЗНЕ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА РАК ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ З МНОЖИННИМИ ВІДДАЛЕНИМИ МЕТАСТАЗАМИ

Мечев Д. С., Щербіна О. В.

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика

Розглянуто радіонуклідну та медикаментозну терапію множинних віддалених метастазів у хворих на рак щитовидної залози. Описано характеристики радіофармпрепаратів: Na^{131}I , ортофосфату натрію ($\text{Na}_2\text{H}^{32}\text{PO}_4$), ^{89}Sr -хлориду. Наведено запропоновані схеми лікування множинних метастазів в легені та скелет у хворих на рак щитовидної залози.

Ключові слова: рак щитовидної залози, метастази в легені, метастази в скелет, радіонуклідна терапія радіофармпрепарати.

Рак щитовидної залози викликає особливу зацікавленість в зв'язку з аварією на ЧАЕС та встановленим впливом на виникнення цієї патології радіоактивного забруднення. Постійно зростає кількість злоякісних пухлин цієї локалізації. Питання діагностики і лікування раку щитовидної залози в залежності від різних гістологічних форм достатньо вивчені, як за кордоном, так і в нашій країні [3, 5, 7]. Незаперечною є і основна схема лікування раку щитовидної залози, що складається з хірургічного, променевого (радіоїодтерапія високодиференційованих форм раку, радіотерапія низькодиференційованих форм) та гормонального видів.

Наразі, є ряд питань, які недостатньо вивчені і висвітлені в літературі; одним з таких питань є проблема лікування множинних метастазів в легені та скелет. Традиційний спосіб лікування хворих на рак щитовидної залози з множинними метастазами в легені передбачає пероральне призначення емпіричних активностей радіофармпрепарату Na^{131}I в кілька етапів з інтервалом в 6 міс. і більше до повного зникнення візуалізації метастатичного ураження [1, 6]. Основним недоліком даного способу лікування є те, що при цьому не проводиться корекція активностей для нівелювання ефекту тиреоїдного станінгу та для подолання підвищеної радіорезистентності тиреоїдних клітин, а також не використовується в повній мірі ефект збереження радіочутливості тиреоїдних клітин, що втрачається при класичних подовжених термінах радіоїодтерапії. Для лікування метастазів в скелет у хворих на рак щитовидної залози здебільшого застосовують радіоїодтерапію та дистанційну променеву терапію окремих метастатичних вогнищ.

Для проведення радіонуклідної терапії у хворих на рак щитовидної залози на сьогоднішній день використовують наступні радіофармпрепарати [1, 2, 4].

Na^{131}I застосовують для абляції залишкової

тканини, терапії регіонарних та віддалених метастазів раку щитовидної залози. Завдяки високій специфічності препарат накопичується в тиреоїдних тканинах, в тому числі і в метастазах. ^{131}I випромінює β -випромінювання (максимальна енергія – 0,61 МеВ, середня – 0,192 МеВ), і γ -випромінювання з енергією 0,364 МеВ. Наявність в спектрі випромінювання препарату γ -променів дозволяє діагностувати метастази раку щитовидної залози, контролювати розподіл РФП в організмі в процесі лікування.

Для терапії метастазів в скелет застосовують наступні радіофармпрепарати.

^{32}P – двоаміщений фосфат (ортофосфат) натрію ($\text{Na}_2\text{H}^{32}\text{PO}_4$). ^{32}P – чистий β -випромінювач з періодом напіврозпаду 14,3 дб. Максимальна енергія β -часток – 1,71 МеВ, середня – 0,695 МеВ. Максимальний пробіг частинок в тканинах – 8 мм. Препарат вводять перорально, разова активність складає 200–225 МБк, на курс лікування – 400–450 МБк. Тумороцидний ефект дії ^{32}P пов'язаний як з безпосереднім пошкодженням β -випромінюванням метастазів, так і з його перетворенням в ізоотоп сірки ^{32}S , що призводить до ураження молекули ДНК. Знеболюючий ефект пов'язують з ураженням клітин, здатних продукувати медіатори болю. Проте цей РФП має значну мієлотоксичність, яка виявляється лейкопенією, тромбоцитопенією або панцитопенією. Панцитопенія виявляється через 4–5 тижнів з відновленням кровотворення на 6–7 тижні і є дозо-залежною.

^{89}Sr – чистий β -випромінювач з періодом напіврозпаду 50,5 дб. Максимальна енергія β -випромінювання – 1,46 МеВ, середня – 0,583 МеВ. Пробіг β -часток в м'яких тканинах – 8 мм, в кістках – 3,5 мм. Препарат є аналогом кальцію, швидко проникає в мінеральну матрицю кістки. Приблизно 80% ^{89}Sr -хлориду, який не затримався в кістках, виводиться нирками, 20% – через

шлунково-кишковий тракт. Фракція препарату, що залишається в кістках, пропорційна об'єму метастатичного ураження і складає від 20 до 80% від введеної активності. Будучи вмонтованим в мінеральну структуру ураженої ділянки, ^{89}Sr не метаболізується і залишається в ній близько 100 дб. Неуражена метастазами кісткова тканина накопичує незначну частину введеної активності і втрачає її протягом 14 дб. Співвідношення доз метастаз/кістковий мозок складає 10:1.

^{89}Sr -хлорид призначають хворим з множинними метастазами в скелет, особливо за наявності резистентності до гормональної терапії. Лікування може застосовуватися як в самостійному варіанті, так і в комбінації з дистанційною терапією. Препарат вводять внутрішньовенно активністю 150 МБк. При значно зниженій, або, навпаки, підвищеній масі тіла пацієнта препарат вводять з розрахунку 2 МБк/кг маси. Аналгезуючий ефект настає через 7–20 дб після ін'єкції препарату. В перші 5 дб можливе посилення болю, проте цей ефект є тимчасовим і купірується шляхом призначення аналгетиків. Аналгезуючий ефект спостерігається більш ніж у 80% пацієнтів. Це дозволяє скоротити дозу наркотиків і ненаркотичних аналгетиків аж до повної їх відміни. Аналгезуючий ефект продовжується протягом 4–6 місяців після однократної ін'єкції. Препарат затримує появу нових больових вогнищ на 6 місяців і більше. У пацієнтів значно поліпшується якість життя: хворі можуть вести активний спосіб життя, поліпшується загальний стан, апетит, сон. Повторне введення препарату можливо через 4–6 місяців (оптимальна лікувальна тактика – введення препарату 2 рази на рік). Проте багаторазове застосування ^{89}Sr -хлориду призводить до мієлосупресії.

Найбільш виражений ефект спостерігається при поєднанні радіонуклідної і медикаментозної терапії (бісфосфонатів, гормональної терапії, цитопротекторів).

Нами розроблені схеми терапії множинних метастазів в легені та скелет у хворих на рак щитовидної залози. Наводимо розроблений спосіб лікування хворих на рак щитовидної залози з множинними метастазами в легені.

Zero-етап (стартовий): иреоїдектомія+лімфаденектомія.

I етап: базовий курс радіойодтерапії; активність Na^{131}I – 4000–4500 МБк; термін проведення – через 1,5 міс. після хірургічного лікування.

II етап: пролонгований курс радіойодтерапії; активність Na^{131}I – 6000–6500 МБк; термін проведення – через 4,5 міс. після хірургічного лікування.

III етап: завершальний курс радіойодтерапії; активність Na^{131}I – 9000–9500 МБк; термін проведення – через 9 міс. після хірургічного лікування.

Zet-етап (фінальний): сцинтиграфія області шиї та грудної клітки (активність Na^{131}I – 250–300 МБк), рентгенографія, комп'ютерна томографія та

магнітно-резонансна томографія органів грудної клітки; термін проведення – через 10,5 міс. після хірургічного лікування.

Крок інтеграції активностей радіофармпрепарату становить +50% від попередньої активності Na^{131}I . Крок інтеграції за часом становить +1,5 міс. після кожного попереднього етапу лікування.

Таким чином, хворим призначалася сумарна активність $\text{Na}^{131}\text{I} \approx 20000$ МБк за три етапи радіойодтерапії, при цьому лікувальна активність кожного наступного етапу на +50% більше активності попереднього етапу, а часовий проміжок між етапами менший, ніж в традиційних схемах і становив між першим і другим етапами радіойодтерапії 3 міс., між другим та третім – 4,5 міс.

Ефективність проведеного лікування визначалася за допомогою сцинтиграфії, рентгенографії, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії. Позитивні результати лікування полягали у зникненні візуалізації метастатичного ураження легень після третього етапу радіойодтерапії. Спостереження за хворими: сцинтиграфія області шиї та грудної клітки (активність Na^{131}I – 250–300 МБк) + комп'ютерна томографія + магнітно-резонансна томографія + визначення концентрації в сироватці крові тиреотропного гормону та тиреоглобуліну – через 6 міс., 1 рік, 2 роки, 3 роки та через 5 років після Zet-етапу.

Позитивного ефекту досягнуто у 85% хворих, про що свідчило відсутність візуалізації метастатичного ураження за даними сцинтиграфії, рентгенологічного дослідження, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії. Позитивні результати лікування, на нашу думку, зумовлені наступними чинниками.

По-перше, планомірне півтораразове підвищення активності Na^{131}I з кожним наступним етапом радіонуклідної терапії дозволяє знівелювати ефект так званого станінгу або «приглушення» тиреоїдної тканини.

По-друге, послідовне ступінчасте збільшення лікувальної активності дозволяє щоразу ефективно долати поріг підвищеної радіорезистентності тих груп тиреоїдних клітин, що залишилися неушкодженими після попереднього етапу радіойодтерапії.

По-третє, різке зменшення часу, за який підводиться сумарна лікувальна активність 20000 МБк, – за 9 міс. замість класичних 2–3 років, дозволяє максимально використати ефект збереження радіочутливості тиреоїдних клітин, що втрачається при подовжених термінах радіойодтерапії.

Таким чином, запропонована терапія є ефективним способом лікування хворих на рак щитовидної залози з множинними метастазами в легені. Скорочення термінів лікування до 10–12 міс. призводить до значного зменшення фінансових витрат, необхідних для лікування даної категорії онкологічних хворих.

Наводимо розроблену нами схему радіонуклідно-медикаментозної терапії хворих на рак щитовидної залози з множинними метастазами в скелет.

I етап. Хворі одержують курс радіоїод-терапії. Лікувальна активність ^{131}I складає 6500–7000 МБк. За 15 хвилин до прийому ^{131}I хворим інфузійно вводять 500 мг етіолу (аміфостину) з метою селективного захисту здорових тканин від дії іонізуючого випромінювання.

Тривалість I етапу лікування – 2 тижні.

II етап лікування розпочинається через 2 тижні після завершення першого і включає гормонотерапію – L-тироксин щодня 150–200 мкг. Окрім цього, на другому етапі лікування хворі одержують препарат з групи бісфосфонатів – бонефос, згідно схеми:

- 5 днів – по 5,0 мл в 400,0 мл ізотонічного розчину натрію хлориду, внутрішньовенно, краплинно;
- 25 днів – по 800 мг, 2 рази на день (таблетки або капсули).

Проводиться 3 таких цикли прийому бонефоса по 30 днів кожний.

Тривалість II етапу лікування складає 3 місяці.

III етап лікування – курс радіонуклідної терапії з ^{32}P в сумарній активності 400–450 МБк. Лікувальну активність хворі приймають перорально по 200–225 МБк з інтервалом 7 днів. За 15 хвилин до прийому кожної активності ^{32}P хворі одержують внутрішньовенно 500 мг етіолу.

Тривалість III етапу складає 3 тижні (курс гормонотерапії продовжується).

IV етап лікування розпочинається через 2 тижні після завершення третього і включає внутрішньовенне інфузійне введення ще одного представника групи бісфосфонатів – зоменти в 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. Разова доза зоменти – 4 мг, кратність введення – 1 разів на місяць, кількість введень – 3.

Присутність вираженого больового синдрому в кістках є показанням для курсу дистанційної променевої терапії за стандартними схемами в умовах денного стаціонару.

Тривалість IV етапу лікування складає 3 місяці.

V етап – курс радіонуклідної терапії з використанням ^{89}Sr -хлориду. Введення препарату внутрішньовенно, разове, 150 МБк. За 15 хвилин до прийому лікувальної активності ^{89}Sr хворі одержують 500 мг етіолу інфузійно внутрішньовенно.

Тривалість V етапу складає 2 тижні.

VI етап розпочинається через 2 тижні після завершення п'ятого. Він включає внутрішньовенне інфузійне введення зоменти в 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. Разова доза зоменти – 4 мг, кратність введення – 1 разів на місяць,

кількість введень – 3.

V і VI етапи також проводяться на фоні прийому L-тироксину в дозі 100–200 мкг. Тривалість VI етапу – 3 місяці.

Загальна тривалість лікування – 12 місяців.

Ефективність проведеного лікування визначається в динаміці через тиждень після завершення II, IV і VI етапів лікування.

Оцінка ефективності лікування проводиться за допомогою остеосцинтиграфії з фосфатами, міченими технецієм та Na^{131}I , рентгенографії, при необхідності – магнітно-резонансної томографії (МРТ). При ефективному лікуванні зменшується накопичення фосфатів, мічених технецієм та Na^{131}I в осередках метастатичного ураження. Дрібні метастази перестають візуалізуватися на сцинтиграмах. При проведенні магнітно-резонансної томографії спостерігаються ознаки регресії метастазів: збільшується інтенсивність сигналу в області метастатичного вогнища на T1-зважених зображеннях.

Радіонуклідно-медикаментозна терапія є ефективним методом системного лікування хворих з метастатичним ураженням скелета:

- дія β -випромінювання радіонуклідів на пухлинні клітини призводить до їх загибелі, зниження мітотичної активності, редукції пухлинної інфільтрації, внаслідок чого сповільнюється прогресування кісткових метастазів; у ряді випадків спостерігається регресія метастазів (що виявляється при остеосцинтиграфії і МРТ);

- L-тироксин виконує роль як замісної, так і супресивної терапії;

- бісфосфонати пригнічують активність остеокластів, внаслідок чого різко знижується резорбція кісткової тканини;

- аміфостин, як селективний цитопротектор широкого спектру дії, різко знижує гемато-, нефро-, гепатотоксичність променевої і радіонуклідної терапії.

Комплексне застосування цих препаратів призводить до вираженого клінічного ефекту. Результатом лікування є підвищення якості життя пацієнтів. У 80% пролікованих хворих спостерігається позитивний ефект лікування: відмова від наркотичних і зменшення доз ненаркотичних анальгетиків, підвищення рухової активності, поліпшення працездатності.

Необхідні подальші дослідження в цьому напрямку: пошук нових радіофармпрепаратів та ефективна комбінація існуючих РФП і медикаментозних засобів, удосконалення існуючих і розробка нових методів лікування хворих на рак щитовидної залози з множинними віддаленими метастазами.

Література

1. Астап'єва О. М., Афанасьєва Н. І., Васильєв Л. Я. та ін. Досвід використання радіоїодтерапії для лі-

кування хворих на високодиференційований тироїдний рак //Український радіологічний журнал. –

2004. – Т. 12, вип. 3. – С. 459 – 464.
2. Бондарук О. С., Солодянникова О. І., Москалець О. І., Сукач Г. Г. Системна радіонуклідна терапія хворих з метастатичними ураженнями скелета (огляд літератури та власні результати) //Променева діагностика, променева терапія. – 2005. – № 3. – С. 72–78.
 3. Демидчик Е. П., Цыб А. Ф., Лушников Е. Ф. Рак щитовидной железы у детей. – М., Медицина, 1996. – 201 с.
 4. Крылов В. В., Цыб А. Ф., Дроздовский Б. Я. Радионуклидная терапия при метастатических поражениях костей //Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2006. – Т. 51, № 3. – С. 65–74.
 5. Мечев Д. С., Фірсова М. М., Полякова Н. І., Крушинський М. В. Моніторинг лікування високодиференційованих форм раку щитовидної залози // Український радіологічний журнал. – 2004. – Т. 12, вип. 3. – С. 319–322.
 6. Шишкіна В. В., Чеботарьова Е. Д., Синюта Б. Ф. та ін. Радіойодтерапія диференційованого раку щитовидної залози у дітей та дорослих //Променева діагностика, променева терапія: Зб. наукових робіт Асоціації радіологів України. – К., 1998. – Вип. 2. – С. 92–93.
 7. Nuclear Oncology: diagnosis and therapy /Eds. I. Khalkhaly, J. Maublant, S. Goldsmith. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. – 563 p.

РАДИОНУКЛИДНО-МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С МНОЖЕСТВЕННЫМИ ОТДАЛЕННЫМИ МЕТАСТАЗАМИ

Мечев Д. С., Щербина О. В.

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика

Рассмотрена радионуклидная и медикаментозная терапия множественных отдаленных метастазов у больных раком щитовидной железы. Описаны характеристики радиофармпрепаратов: Na^{131}I , ортофосфата натрия ($\text{Na}_2\text{H}^{32}\text{PO}_4$), ^{89}Sr -хлорида. Приведены предложенные схемы лечения множественных метастазов в легкие и скелет у больных раком щитовидной железы.

Ключевые слова: рак щитовидной железы, метастазы в легкие, метастазы в скелет, радионуклидная терапия, радиофармпрепараты.

RADIONUCLIDE AND DRUG THERAPY OF PATIENTS WITH THYROID CANCER WITH MULTIPLE DISTANT METASTASES

Metchev D. S., Shcherbina O. V.

National Medical Academy of Postgraduate Education named P. L. Shupik

Radionuclide and drug therapy is considered in medical treatment of multiple distant metastases in patients with thyroid cancer. Descriptions of radiopharmaceuticals are described: Na^{131}I , orthophosphat sodium ($\text{Na}_2\text{H}^{32}\text{PO}_4$), ^{89}Sr -chloride. The offered charts of treatment of multiple metastases are resulted at patients with thyroid cancer.

Keywords: thyroid cancer, radionuclide therapy, lungs metastases, bone metastases, radiopharmaceuticals.

ЗНАЧЕННЯ СУЧАСНОЇ ПЕРЕДПРОМЕНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ КОНФОРМНОЇ РАДІОТЕРАПІЇ

Мечев Д. С., Гаркуша Ю. М., Івчук В. П.

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика

В історичному аспекті розглянута роль методів променевої діагностики (рентгенологічний, КТ, МРТ) в передпроменевої підготовці онкологічних хворих при проведенні радіотерапевтичного і радіохірургічного лікування. Впровадження в клінічну практику сучасних тривимірного (3D) та чотирьохвимірного (4D) методів топомерії (конформна радіотерапія) на 10–15% покращує результати променевого лікування хворих.

Ключові слова: конформна радіотерапія, клінічна топомерія, рентгенсимулятор, КТ-симулятор, формування полів опромінення.

Як відомо, комплексне лікування онкологічних хворих базується на трьох основних методах: хірургічного, променевого і хіміотерапевтичного. Так, радіотерапія і радіохірургія використовуються у 60–70% хворих з дуже суттєвим внеском у збільшення середньої медіани виживаності пацієнтів з злоякісними пухлинами різних органів і тканин.

Сьогодні сучасна променева терапія в онкології – це вискоелективний, науково обґрунтований метод протипухлинної дії, інтегруючий досягнення експериментальної та клінічної радіобіології, онкології, фізики та реалізуючий можливості радіотерапевтичної апаратури останнього покоління [1].

Метою променевої терапії, є повна ерадикація пухлини при умові отримання здоровими оточуючими тканинами мінімальної дози променевого навантаження. Але в лікуванні пухлин радіотерапевтичний інтервал, тобто різниця в ефекті опромінення пухлин і здорових тканин, невеликий. У зв'язку з цим особливу увагу слід приділяти забезпеченню умов оптимізації терапії, щоб отримати максимальний ефект для забезпечення необхідного радіотерапевтичного інтервалу [2]. Однією із задач променевої терапії є досягнення гомогенного розподілу дози в об'ємі тканин, що підлягає опроміненню. Злоякісна пухлина рідко буває чітко відмежована від навколишніх тканин, часто має місце пухлинна інфільтрація. Якщо навіть невелика частина пухлини не отримає належну дозу, проведено лікування не буде ефективним. В той же час переопромінення навіть невеликого об'єму здорових тканин часто викликає небажані променеві реакції та ускладнення.

Клініцист зазвичай надає більшого значення перспективі повноговилікування, ніж ризику післяпроменевих серйозних ускладнень. Але дуже часто ці інвалідизуючі ускладнення мо-

жуть стати причиною набагато швидшої смерті, ніж рак.

Тому в радіотерапії плануванню променевого лікування і клінічній топомерії потрібно приділяти особливу увагу. Ця передпроменева підготовка повинна передбачати повневилікування пухлини та мінімальний ризик виникнення променевих ускладнень з боку оточуючих тканин.

Планування програми опромінення і клінічна топомерія здійснюються радіаційним онкологом (радіотерапевтом), спеціалістом з радіаційної медичної фізики та рентгендіагностом. При цьому визначається об'єм опромінення та доза на пухлину і навколишні тканини з урахуванням їх толерантності. Толерантність тканин до опромінення обернено пропорційна величині об'єму, що опромінюється. У зв'язку з цим, передпроменева підготовка вимагає включення в зону опромінення мінімально можливого об'єму, який достатній для інактивації всіх пухлинних клітин.

Для цього виділяють 5 об'ємів опромінення (рис. 1). Основний клінічний об'єм (Gross tumor volume – GTV) – включає видиму пухлину та зону перитуморозного набряку за даними інструментальних досліджень. Клінічний об'єм мішені (Clinical target volume – CTV) – включає саму пухлину та зону її субклінічного поширення. Концепція CTV є клініко-анатомічною. Планований об'єм мішені (Planning target volume – PTV) – включає CTV та навколишні тканини з поправкою на варіації в розмірі, формі та положенні відносно лікувального пучка. PTV є геометричною концепцією, яка дозволяє бути впевненим що CTV отримає належну дозу опромінення. Далі, враховуючи гістологічний варіант пухлини та її радіочутливість, визначається лікувальний об'єм (Treated volume – TV) та опромінюваний об'єм (Irradiated volume – IV) [2].

Відзначимо, що високоточна передпроменева

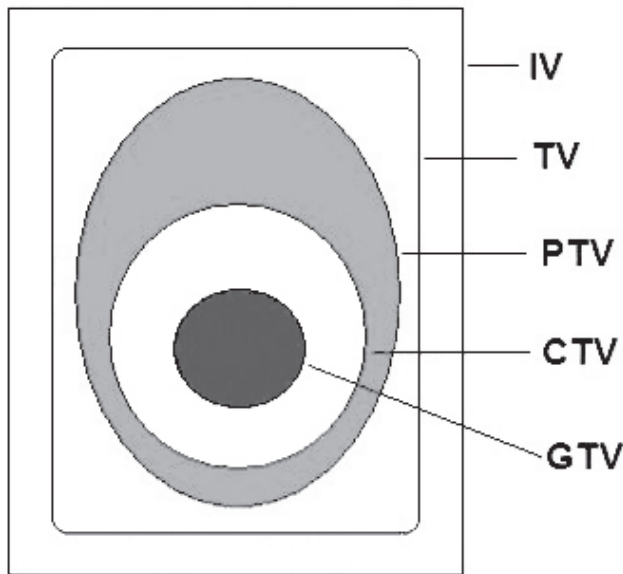


Рис. 1. Схематичне зображення об'ємів опромінення

топометрична підготовка включає в себе:

- Визначення лінійних розмірів та глибини залягання вогнища, визначення площ та об'ємів ділянки опромінення з урахуванням ВДП (відстань-джерело-поверхня) чи ВДВ (відстань-джерело-вогнище).

- Визначення синтопії вогнища і суміжних критичних органів в зоні променевого впливу.

- Позначення на поверхні тіла пацієнта меж поля та орієнтирів для центрації пучка випромінювання – референтних точок.

- Виготовлення анатомо-топографічної карти (зрізу) тіла пацієнта в зоні опромінення.

Вважаємо, що з пізнавальною метою, доречно навести основні віхи розвитку топометрії.

За 120 років свого існування променева терапія і топометрія з передпроменевою підготовкою пройшли декілька умовних етапів.

На першому етапі, що охоплює період з 1898 по 1923 рр., мало місце планування рентгенотерапії з використанням даних просвічувань і копій тільки контурів зрізу тіла хворого на рівні патологічного вогнища. Рентгенотерапія в ті часи не мала одиниць виміру поглинутої в тканинах дози іонізуючого випромінювання. При виборі лікувальної дози лікар спирався на ті очевидні зміни шкіри та слизових оболонок, які з'являлись при опроміненні і по суті були проявами променевих уражень (еритеми, епітелііти, епіляції та ін.) [3].

Але все ж таки на ранніх етапах розвитку променевої терапії починається розробка способів топометрії. Лікарі намагалися визначити розміри і топографію патологічного вогнища, що підлягало опроміненню, визначити його проекцію на поверхню тіла та позначити орієнтири для центрації пучка іонізуючого випромінювання.

Так, М. Levy-Dorn (1898) визначав положен-

ня вогнища за чотирма точками, що позначались на поверхні тіла хворого при просвічуванні. За допомогою пунктографа під час рентгеноскопії фарбою відмічали на шкірі точки входу і виходу центрального пучка при обстеженні хворого у двох взаємно перпендикулярних площинах. Вогнище розміщувалося на місці перетину прямих, що з'єднували ці точки. Дана методика була перенесена в топометрію російським ученим Д. Ф. Решетилло (1906).

Для уточнення розмірів патологічного вогнища та полів опромінення використовували рентгенометричний метод. Розміри полів визначали шляхом виміру структур на двох оглядових знімках, що виконували у взаємно перпендикулярних проекціях. Враховувався скіалогічний ефект проекційного збільшення зображення об'єкта в залежності від відстані об'єкт – плівка та фокусної відстані. Тому результати вимірів зображень необхідно корегувати до істинних. Також був запропонований метод телерентгенографії (Феоктістов В. І., 1923). При фокусній відстані 2 м рентгенівські промені утворюють майже паралельний пучок, отже, проекційним збільшенням зображення можна знехтувати.

Дослідники, що вперше застосовували рентгенометричні методики для визначення розмірів та синтопії патологічного вогнища, що підлягало опроміненню, внесли значний вклад у розвиток топометрії. Але за допомогою описаних методик можна отримати лише наближені до реальності дані про розмір пухлини та оточуючих органів [3].

Другий етап розвитку топометрії припадає на 1924–1946 рр. В цей час застосовували різні методики дистанційної рентгенотерапії та контактної радіотерапії. У зв'язку з цим значно зросли вимоги до точності передпроменевої топометрії. Почала розвиватись клінічна дозиметрія та з'явилися карти ізодоз, що в графічному вигляді представляли просторовий розподіл дози іонізуючого випромінювання. З появою карт ізодоз виникла необхідність в графічному вигляді представляти і топографоанатомічні співвідношення в площині розрізу тіла, через яку при опроміненні проходить центральна вісь терапевтичного пучка (Dejardins A., Maier E., Martin H.) [3].

Пізніше були запропоновані для клінічної практики анатомічні атласи, в яких топографія внутрішніх органів була представлена в аксіальних та фронтальних розрізах. Для променевої терапії були створені спеціальні атласи ізодоз, які відображали глибинний розподіл доз у вигляді кривих (Dejardins A., Holfelder H., 1946). Удосконалювалась методика співставлення топографо-анатомічних схем та карт ізодоз.

Третій етап розвитку топометрії охоплює 50–70-ті роки минулого сторіччя. В радіотерапії почали застосовувати джерела мегавольтного опромінення – ^{60}Co , ^{137}Cs . В променевій терапії почали використовувати нові методики, зокре-

ма, опромінення в ротації. Відповідно удосконалювались способи визначення проекції пухлини на поверхню тіла та синтопічного співвідношення пухлини і оточуючих органів. Суттєвий вклад в розробку питань передпроменевої топометрії в цей період вніс Н. Buchner. Ним розроблена методика рентгенотопографії [3]. Особливістю методики є використання локалізаційної стрічки. Але вона не дозволяє досить точно визначити межі органів та патологічних утворень, що мають складну конфігурацію чи розміщені на різній відстані від поверхні тіла.

Також мало місце використання масштабних та координатних сіток в різних модифікаціях (Станкевич А. А., 1962; Tubiana M. et al., 1963).

При виготовленні топометричної карти необхідно якнайточніше копіювати контур тіла хворого. При неточному копіюванні похибка при обчисленні вогнищевої дози може сягати 10–25%. По мірі підвищення вимог до точності топометричної інформації були запропоновані засоби для контурографії різної складності, наприклад, контурограф для зняття зовнішнього контуру тіла пацієнта.

Але всі описані методики є непрямими і не забезпечували надійного контролю співвідношення структур в полі опромінення.

Четвертий етап розвитку топометрії започаткований у 80-х роках минулого сторіччя і продовжується до нашого часу. Він характеризується використанням в радіотерапії джерел високих енергій. Розроблені нові моделі гамма-терапевтичних апаратів для дистанційної променевої терапії та брахітерапії, лінійні прискорювачі та бетатрони з енергією від 5–6 до 23 МеВ. Інновації в променевій терапії значно підвищили вимоги до передпроменевої топометрії. В радіологічних відділеннях були створені кабінети передпроменевої підготовки, в яких променеві терапевти, медичні фізики та рентгенологи готують топометричну документацію, що необхідна для розрахунку геометричних та дозиметричних характеристик програми опромінення.

В 1980-х роках були створені спеціальні рентгенологічні апарати для підготовки до опромінення – симулятори. Вони дозволяли, не змінюючи положення хворого, визначити на його тілі орієнтири для поперечної лінійної томографії, виміряти глибину розміщення пухлини, вибрати оптимальні розміри поля опромінення та імітувати геометричні умови програми опромінення.

Також на початку 80-х років почали застосовувати ультразвуковий метод дослідження для передпроменевої топометрії [3]. Ультразвук не є іонізуючим випромінюванням і може багаторазово застосовуватись без ризику ускладнень. На ультразвукових сканах топографічні співвідношення та розміри органів можуть бути встановлені з досить високою точністю. Проте ультразвуковий метод не знайшов широкого

впровадження в клінічній практиці у зв'язку з певними обмеженнями в отриманні необхідної діагностичної інформації.

Починаючи з 90-х років вводиться в клінічну практику тривимірне (3D) та чотиривимірне (4D) планування опромінення. Це стало можливим завдяки застосуванню сучасної апаратури та методик. Тривимірне планування враховує 3 просторові розміри пухлини та її синтопію відносно суміжних органів, що визначається при КТ- чи МРТ-скануванні. Чотиривимірне планування додатково враховує місце розташування пухлини в режимі реального часу, що, наприклад, застосовується в радіохірургічній установці Cyberknife (Кіберніж). Іноваційні досягнення дозволили створити новий напрямок променевої терапії – конформну радіотерапію. Під словом «конформна» розуміють можливість формування полів опромінення, що максимально відповідають формі, об'єму та локалізації пухлини. Конформне планування опромінення та лікування хворих реалізується за умов використання різних комплексів радіотерапевтичної апаратури, котрі, як правило, включають:

- Високоенергетичне (6–23 МеВ) або низькоенергетичне (4–6 МеВ) джерело випромінювання.
- Багатопелюстковий коліматор.
- Рентгенівський КТ- або МРТ-симулятор.
- Систему планування розподілу доз опромінення.
- Систему портальної візуалізації.
- Інформаційно-управляючу систему.
- Комплекс дозиметричної апаратури та фіксуючі пристрої [1].

Така система дозволяє проводити тривимірне передпроменеве планування, яке передбачає кілька етапів.

- Укладка пацієнта на столі КТ-симулятора (рис. 2) та його іммобілізація. Визначення референтних маркерів на поверхні тіла хворого за допомогою лазерної координатної сітки (подальше лікування пацієнта відбувається в тому ж положенні).
- Сканування з кроком від 1 мм в межах обраного сегмента.
- На кожній томограмі виділяють зону розміщення пухлини GTV, а також зони субклінічного розповсюдження процесу – CTV і PTV. Крім того, визначаються зони ризику – критичні органи.
- Після сумації зображень патологічного вогнища на всіх томограмах створюється об'ємне відображення новоутворення та оточуючих його тканин.
- За допомогою багатопелюсткового коліматора (рис. 3) створюють поля складної конфігурації, що дозволяє зменшити променеве навантаження на критичні органи та оточуючі тканини.
- Після завершення побудови тривимірного анатомо-топометричного зображення інформація передається до плануючої системи.



Рис. 2. Віртуальний КТ-симулятор



Рис. 3. Багатопелюстковий коліматор

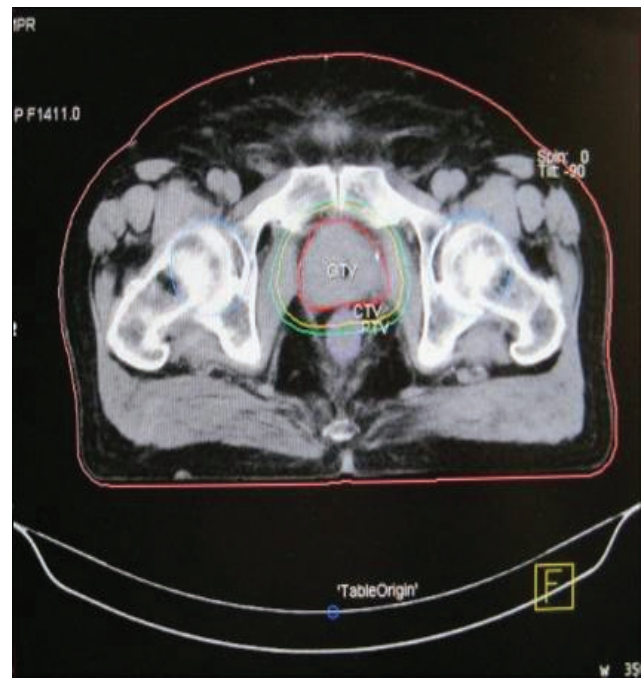


Рис. 4. Схема тривимірного передпроменевого планування для опромінення пухлини передміхурової залози

– Виконуються дозиметричні розрахунки отриманого зображення патологічного вогнища та оточуючих тканин з побудовою тривимірного ізодозного розподілу (рис. 4). Найчастіше використовується 6–8 полів опромінення.

Додатково оцінити якість планування можна за допомогою гістограм, що являють собою графіки розподілу дози в об'ємі, що опромінюється. Гістограми чітко показують, що при сучасному тривимірному плануванні для конформної про-

меневої терапії максимум дози охоплює патологічний осередок зі значним градієнтом спаду поглинутої дози щодо інтактних оточуючих тканин.

Треба підкреслити, що на сьогоднішній день найкращим варіантом топомерії, як показує досвід розвинутих країн, є тривимірне (3D) та чотирирівмірне (4D) передпроменевоє планування. При цьому, треба підкреслити дуже важливу клінічну роль сучасного (3D і 4D) підходу до передпроменевого планування: як свідчать дані літератури [12] конформна променева терапія і хірургія (гамма-ніж, кібер-ніж) на 10–15% покращує результати променевого лікування (медіану виживаності) і на 15–20% зменшує кількість небажаних променевих реакцій та ускладнень (ранніх та пізніх).

Сьогодні в Україні такі можливості мають 3–4 онкологічних заклади (не враховуючи 3 приватних). Але більшість областей України, на жаль, не мають достатнього оснащення (рентгенсиму-

ляторів, КТ, МРТ) для вирішення цих задач.

Таким чином першочерговими завданнями дистанційної променевої терапії України є:

- зміна гамма-терапевтичних апаратів (особливо тих, що працюють більше 20 років і вичерпали свій ресурс) на лінійні прискорювачі;
- впровадження в усі обласні онкологічні диспансери України 3D планування (КТ-симулятори чи рентгенсимулятори) – конформної радіотерапії;
- організація підрозділів топомерії в складі радіологічних відділень, де променевий діагност сумісно з променевим терапевтам (технологом) та медичним фізиком будуть вирішувати завдання передпроменевої підготовки індивідуально для кожного хворого;
- післядипломна підготовка кваліфікованих медичних фізиків (внесення такої спеціальності в медичний класифікатор МОЗ України) і променевих діагностів для роботи на рентген-, КТ-, МРТ-симуляторах (з урахуванням специфіки роботи в типометричному підрозділі лікарні).

Література

1. Лазар Д. А., Мечев Д. С., Розуменко В. Д., Чеботарьова Т. І. Променева терапія пухлин головного мозку. – Київ, 2010.
2. Лучевая терапия в лечении рака. Практическое руководство. – Chapman & Hall Medical. – 2000.
3. Бальтер С. А. Основы клинической топомерии в онкологии. – Москва, 1986.
4. Важенин А. В., Ваганов Н. В., Чернова О. Н. и др. Предлучевая подготовка онкологических больных: современные технологии // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2001. – № 2–3.
5. Важенин А. В., Ваганов Н. В., Чернова О. Н. и др. Технический и технологический аспекты оптимизации предлучевой подготовки онкологических больных // Челябинск: Иероглиф. – 2001. – Т. 4, № 17.
6. Важенин А. В., Ваганов Н. В., Сошенко А. В. и др. Значение компьютерного планирования дистанционной лучевой терапии как варианта радикальной или паллиативной помощи онкологическим больным // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2002. – № 2–3.
7. Дарьялова С. Л., Бойко А. В., Чередниченко А. В. Современные возможности лучевой терапии злокачественных опухолей // Российский онкологический журнал. – 2000. – № 1.
8. Климанов В. А. Постановка задач оптимизации планирования лучевой терапии // Медицинская физика. – 2000. – № 7.
9. Под ред. Чиссова В. И. Комбинированное и комплексное лечение больных со злокачественными опухолями. – Москва, 1989.
10. Сахаровская В. Г., Костылев В. А. Технические и технологические аспекты предлучевой топометрической подготовки // Медицинская физика. – 1998. – № 5.
11. Lomax A., Bordfeld T., Goitein G. et al. Treatment planning intercomparison of proton and intensity modulated photon radiotherapy // Radiother. Oncol. – 1999. – Vol. 47.
12. Perez C., Brady L. Principles and practice of radiation oncology. – New-York, 2008, 1876 p.

РОЛЬ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПРОВЕДЕНИИ КОНФОРМНОЙ РАДИОТЕРАПИИ

Мечев Д. С., Гаркуша Ю. М., Ивчук В. П.

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика

В историческом аспекте рассмотрена роль методов лучевой диагностики (рентгенологический, КТ, МРТ) в схеме предлучевой подготовки онкологических больных при проведении радиотерапевтического и радиохирургического лечения. Внедрение в клиническую практику линейных ускорителей с современными трёхмерными (3D) и четырёхмерными (4D) методами топомерии (конформная радиотерапия) значительно улучшает (на 10–15%) результаты лучевого лечения больных.

Ключевые слова: конформная радиотерапия, клиническая топометрия, рентген-, КТ-, МРТ-симуляторы, формирование полей облучения.

ROLE OF RADIOLOGY-DIAGNOSTIC IN CONFORMAL RADIOTHERAPY CONDUCTING

Mechev D. S., Garkysha J. M., Ivchuk V. P.

National Medical Academy of Postgraduate Education named P. L. Shupik

In historical aspect, the significance of conformal (3D-CRT, 4D-CRT) radiotherapy and its influence on treatment results are described. The role of CT and MRI simulators in conducting of tumors treatment planning is noted. State and future of conformal radiotherapy in Ukraine are discussed.

Keywords: conformal radiotherapy, treatment planning, CT and MRI simulators, 3D-CRT, 4D-CRT.

СОНОГРАФИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Доценко Н. Я., Доценко С. Я. *, Боев С. С., Дедова В. О.

Запорожская медицинская академия последипломного образования

* Запорожский государственный медицинский университет

В последние годы все большее внимание уделяется упруго-эластическим свойствам сосудов при сердечнососудистых заболеваниях [7, 9, 21, 22, 24]. Так, в ряде крупномасштабных исследований как критерий прогноза и эффективности лечения были применены такие тесты как скорость пульсовой волны (СПВ, PWV-Pulse Wave Velocity), центральное давление и волна отражения. Значение повышения СПВ, как независимого предиктора развития сердечнососудистых осложнений продемонстрировано в метаанализе 12 исследований, включавших более чем 13 000 пациентов [17].

Еще 5–10 лет назад исследование жесткости сосудов проводилось с помощью специально сконструированных аппаратов, которые были доступны только крупным исследовательским центрам. В последние годы в этом плане произошли существенные изменения в связи широким внедрением сонографии высокого разрешения. Именно последняя методика позволяет детально изучать жесткость сосудов на различных уровнях. Например, исследование толщины комплекса интима-медиа (КИМ) сонных артерий стало обыденной клинической практикой. Однако сонография сосудов имеет значительно больший потенциал, чем только исследование КИМ, на чем мы и хотим остановиться.

Современное учение о жесткости сосудов начинается с работ Frank в 1920 г., Bramwell и Hill в 1922 г., которые на основании гидравлической теории вывели уравнение Moens-Korteweg для определения СПВ: $c_0 = E h / 2R$, где c_0 – СПВ, E – модуль Юнга, h – толщина и R – радиус сосуда с учетом плотности жидкости. Была получена формула: $c_0 = (V \cdot dP/dV)$, где dV – изменение объема артерии и dP – изменение давления при изменении объема.

Как известно, артерии более упруги в проксимальных отделах и жестки – в дистальных. Это определяет величину, в частности, СПВ. Например, СПВ у здоровых лиц составляет 4–5 м/с восходящей аорте, 5–6 м/с в брюшной и 8–9 м/с в подвздошных и бедренных артериях [23, 26]. В таком же порядке меняется и пульсовое давление в этих артериях. В результат амплитуда вол-

ны давления выше в периферических артериях, чем в центральных – т. н. феномен амплификации. Отсюда следует вывод: вследствие увеличения давления пульса от центра к периферии пульсовое давление на плечевой артерии нельзя экстраполировать на аортальное или каротидное. А также: каждый сосудистый регион имеет свои характеристики, которые нельзя напрямую распространять на другие регионы, особенно в условиях патологии.

Аорта является основной целью для определения региональной артериальной жесткости, поскольку именно она обладает наиболее выраженными свойствами «буфера» [13, 21, 26] Однако все артериальной регионы представляют потенциальный интерес для изучения. Так, важно исследование кровотока на уровне предплечья, где обычно измеряется артериальное давление (АД), и артерий нижних конечностей, часто поражающихся атеросклерозом, каротид – местом образования атером.

Предложенные в настоящее время показатели упруго-эластических свойств сосудов можно объединить в следующие группы:

В зависимости от типа – для сосудов эластического и мышечного типа;

В зависимости от исследуемого региона:

– системная жесткость – соотношение пульсового давления к ударному объему, анализ формы пульсовой волны, отраженной волны;

– регионарная или сегментарная жесткость в основном оценивается по СПВ;

– локальная жесткость – изучение механики колебаний сонных, бедренных, лучевых артерий, величины КИМ, соотношения интима/медиа.

В зависимости от исследуемых показателей:

– скоростные – СПВ;

– механика колебания стенок сосудов и пульсового давления;

– анализ формы пульсовой волны;

– морфологические – строение стенок сосудов, КИМ.

Характеризующие степень:

– упругости сосудов;

– ригидности, жесткости сосудов – понятие, обратное упругости;

– ремоделирования сосудов.

По степени достоверности получаемых показателей: прямые, например, сонография сосудов, исследование СПВ, и суррогатные, например, аппланационная тонометрия.

Измерение СПВ рассматривается как наиболее простой, неинвазивный и воспроизводимый метод для определения жесткости артерий. Системы для исследования СПВ отличаются методом регистрации – с помощью механического преобразователя, сонографии, аппланационной тонометрии, магниторезонансной томографии и пр. В Украине для этих целей лицензирован метод реографии.

Исследование может проводиться одновременно двумя [8] или одним датчиком последовательно в точках доступа. В последнем случае время задержки СПВ рассчитывается относительно зубца R ЭКГ. Основные методики – каротидно-феморальная, плече-лодыжечная, из точек доступа в области корня левой подключичной артерии (т. е. супрастернальный доступ) и вблизи бифуркации брюшной аорты (уровень пупка). Каротидно-феморальная методика считается «золотым стандартом», хотя окончательно это не определено [5].

СПВ практически рассчитывается по формуле: $СПВ = (Sл - Sп) / \Delta T$, м/с, где Sл – расстояние от начала аорты до точки регистрации, например, на лодыжке и Sп – на плече, ΔT – разница времени начала пульсовой волны, регистрируемой на плече и голени. Подчеркивается, что расстояние должно быть измерено точно, поскольку неболь-

шие неточности влияют на значение СПВ [15].

Величина СПВ здоровых лиц зависит от возраста. Так, при обследовании 609 практически здоровых лиц величина СПВ в целом составила 4,4–11,7 м/с, в возрасте до 22 лет – 6,0±1,1 м/с, 23–55 лет – у женщин 7,1±1,1 м/с и у мужчин 7,9±1,4 м/с и у лиц старше 55 лет – 9,4±1,3 м/с [4]. Пороговым значением СПВ, согласно Европейским рекомендациям по АГ 2007 года, установлена величина 12 м/с. Достижение патологических величин СПВ встречается относительно не часто. Например, СПВ более 12 м/с отмечается у 1,1% больных АГ средней возрастной группы и у 22,1% пациентов старше 55 лет [4].

Исследование локальных упруго-эластических свойств сосудов проводится в основном с помощью сонографии. Аппараты высокого разрешения позволяют определить диаметр и морфологию сосуда. Следует отметить, что разработаны аппараты, точность которых превышает возможности сонографии. Так, аппараты «Track System» и «NIUS02», работающие в радиочастотном диапазоне, при измерении расстояния имеют стандартное отклонение 9–25 мкм (анализаторов с видеоизображением – 54–60 мкм) [27]. Несмотря на это считается, сонография высокого разрешения вполне пригодна для исследования жесткости сосудов.

Упругие свойства артерий как полых структур оцениваются по изменению площади сечения в систолу и диастолу с учетом АД в области исследования [11, 13]. При расчетах предполагается, что сечение артерий идеально круглое.

Европейским обществом кардиологов (ЕОК) (2006) приводятся следующие основные показатели артериальной жесткости [14, 17]:

| Показатель | Определение (единицы измерения) |
|---|---|
| Изменение диаметра сосуда | Измерение диаметра сосудов во время систолы – систолический диаметр (Ds) и диастолы – диастолический диаметр (Dd), (мм) |
| Изменение площади просвета сосуда | Изменение площади просвета сосуда во время систолы: $\Delta A = \pi (Ds^2 - Dd^2) / 4$, (мм ²) |
| Площадь поперечного сечения сосудистой стенки | Площадь поперечного сечения артериальной стенки: $WCSA = \pi (De^2 - Di^2) / 4$ (мм ²), где De – внешний диаметр и Di – внутренний диаметр, измеренные в диастолу. |
| Упругие свойства артерии в целом | |
| Коэффициент растяжимости (DC) (Cross-sectional distensibility coefficient) | Относительное изменение площади поперечного сечения сосуда на единицу давления $DC = \Delta A / A \cdot \Delta P$, (кПа ⁻¹) где ΔP – локальное пульсовое давление. |
| Коэффициент податливости (CC) (Cross-sectional compliance coefficient) | Является изменением площади поперечного сечения на единицу давления: $CC = \Delta A / \Delta P$ (млкПа ⁻¹), где ΔP – локальное пульсовое давление |
| Модуль эластичности (упругости) Петерсона | Инверсия коэффициента растяжимости: изменение давления, стимулируя увеличение относительной области потока, модуль Peterson = $A \cdot \Delta P / \Delta A$, (кПа) |
| Модуль упругости (эластичности) Юнга | Модуль упругости Юнга или возрастающий упругий модуль: $E_{inc} = [3 (1 + A / WCSA)] / DC$, (кПа) |

Критерии типов ремоделирования артерий эластического и мышечного типов у больных артериальной гипертензией

| Типы ремоделирования | Критерии | |
|---|------------------|-----------------|
| Артерии мышечного типа | | |
| отсутствие ремоделирования артерий | $W/L \leq 0,333$ | $VM \leq 0,17$ |
| концентрическое ремоделирование | $W/L > 0,333$ | $VM \leq 0,17$ |
| концентрическая гипертрофия/гиперплазия | $W/L > 0,333$ | $VM > 0,17$ |
| эксцентрическая гипертрофия/гиперплазия | $W/L \leq 0,333$ | $VM > 0,17$ |
| Артерии эластического типа | | |
| отсутствие ремоделирования артерий | $W/L \leq 0,20$ | $VM \leq 0,275$ |
| концентрическое ремоделирование | $W/L > 0,20$ | $VM \leq 0,275$ |
| концентрическая гипертрофия/гиперплазия | $W/L > 0,20$ | $VM > 0,275$ |
| эксцентрическая гипертрофия/гиперплазия | $W/L \leq 0,20$ | $VM > 0,275$ |

Кроме выше представленных, используется довольно много производных показателей [1, 2, 3, 14, 18, 19, 20, 25]. На наш взгляд, следует выделить следующие:

– формула Моенс-Кортвег для расчета СПВ: $PWV = \sqrt{(Eh)/(2\rho R)}$, где E – эластический модуль Юнга, h – толщина стенки и R – радиус сосуда, ρ – плотность крови, которую принимают за величину, равной $1,06 \cdot 10^3$ кг/м³.

– определение массы артериального сегмента (VM , грамм):

$VM = \rho \times L \times (Re^2 - Ri^2)$, где ρ – плотность артериальной стенки ($\rho = 1,06 \cdot 10^3$ кг/м³), L – референтная длина артериального сегмента ($L=1$ см), Re и Ri – внешний и внутренний радиусы, соответственно; величину $(Re^2 - Ri^2)$ называют площадью поперечного сечения стенки.

Особо следует остановиться на новом подходе к диагностике патологии сосудов – определении варианта их моделирования [6]. Последний определяется по соотношению толщины сосудистой стенки к ее просвету (W/Dd), где W – толщины сосудистой стенки, Dd – просвет в диастолу (минимальный) и массы артериального сегмента (VM) (см. табл. 1).

Для расчета большинства из вышеперечисленных параметров необходимо знание уровня АД. Это должно быть АД, определенное в области исследуемого сосуда [10, 23].

Упругие свойства артериальной стенки оцениваются по модулю упругости Юнга с учетом

толщины артериальной стенки. КИМ берется в качестве суррогата толщины стенки. Расчет модуля Юнга предполагает, что стенка сосуда гомогенная и равномерно нагружена, что допускает некоторые неточности. Модуль упругости Петерсона, в отличие от модуля Юнга, обратно пропорционально связан с растяжимостью и эластическими свойствами крупных артерий [16].

Следует подчеркнуть, что, хотя каротидно-фemorальная СПВ и жесткость каротид дают подобную информацию старения крупных артерий у здоровых лиц, это не так для больных артериальной гипертензией или сахарным диабетом. В этих случаях аорта становится жестче сонной артерии под воздействием факторов риска сердечнососудистых заболеваний [12]. Таким образом, жесткость аорты и сонных артерий не может быть использована в качестве взаимозаменяемых показателей у пациентов высокого риска.

Таким образом, сонография обеспечивает оптимальные условия не только для определения СПВ, но и локальной артериальной жесткости. Каротидно-бедренная СПВ, по мнению экспертов ЕОК, является «золотым стандартом» для оценки артериальной жесткости, имеет наибольшую степень доказательности прогностической ценности для сердечнососудистых событий, и не требует большого технического опыта. Считаем, что в Украине данные методики должны чаще применяться как в научных исследованиях, так и в клинической практике.

Литература

1. Агафонов А. В. Клинические и структурно-функциональные особенности состояния сердца и сосудов эластического и мышечного типов, их прогностическая значимость у больных артериальной гипертензией старших возрастов : автореф. дис. на соискание науч. степени докт. мед. наук : спец. 14.00.06 «Кардиология» / А. В. Агафонов. – Пермь, – 2007. – 47 с.
2. Арутюнян Н. М. Ультразвуковые критерии диагностики ранних проявлений диабетической макроангиопатии у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа / Н. М. Арутюнян, С. Э. Лелюк // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – № 5. – С. 76–82.
3. Жирнова О. А. Тканевое доплеровское исследование эластических свойств артериальных сосудов :

- автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.13 «Лучевая диагностика, лучевая терапия», 14.03.03 «Патологическая физиология» / О. А. Жирнова. – Москва, – 2010. – 26 с.
4. Масленникова О. М. Характеристика эластических свойств сосудистой стенки при артериальной гипертензии, диагностика и коррекция их нарушений : автореф. дис. на соискание науч. степени докт. мед. наук : спец. 14.00.05 «Внутренние болезни» / О. М. Масленникова. – Иваново, – 2008. – 34 с.
 5. Нильсон П. Синдром раннего сосудистого старения — как его правильно определить? / П. Нильсон // Артериальная гипертензия. – 2010. – № 4(12). – С. 68–71.
 6. Оценка сосудистого ремоделирования у пожилых с разными типами артериальной гипертензии / А. В. Агафонов, Ю. В. Бочкова, Д. А. Лыкова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2003. – Т. 20. – С. 20–23.
 7. Сіренко Ю. М. Пружно-еластичні властивості артерій: визначення, методи дослідження, значення у практиці лікаря-кардіолога / Ю. М. Сіренко, Г.Д. Радченко // Український кардіологічний журнал. – 2008. – № 11. – С. 72–81.
 8. Aortic pulse-wave velocity and its relationship to mortality in diabetes and glucose intolerance: an integrated index of vascular function? / K. Cruickshank, L. Riste, SG. Anderson [et al.] // Circulation. – 2002. – № 106. – P. 2085–2090.
 9. Arterial stiffness evaluated by measurement of the QKD interval is an independent predictor of cardiovascular events / P. Gosse, R. Lasserre, C. Minifie [et al.] // American Journal of Hypertension. – 2005. – № 18. – P. 470–476.
 10. Assessment of local pulse wave velocity in arteries using 2D distension waveforms / J M. Meinders, L. Kornet, P J. Brands [et al.] // Ultrason Imaging. – 2001. – № 23. – P. 199–215.
 11. Assessment of the distensibility of superficial arteries / AP. Hoeks, PJ. Brands, FA. Smeets [et al.] // Ultrasound in Medicine & Biology. – 1990. – № 16. – P. 121–128.
 12. Carotid and aortic stiffness: determinants of discrepancies / A. Paini, P. Boutouyrie, D. Calvet [et al.] // Hypertension. – 2006. – № 47. – P. 371–376.
 13. Carotid artery distensibility and distending pressure in hypertensive humans / S. Laurent, B. Caviezel, L. Beck [et al.] // Hypertension. – 1994. – № 23. – P. 878–883.
 14. Clinical applications of arterial stiffness: definitions and reference values / M F. O'Rourke, J A. Staessen, C. Vlachopoulos [et al.] // American Journal of Hypertension. – 2002. – № 15. P. 426–444.
 15. Determination of pulse wave velocities with computerized algorithms / Y C. Chiu, P W. Arand, S G. Shroff [et al.] // American Journal of Hypertension. – 1991. – № 121. – P. 1460–1470.
 16. Dobrin P. Vascular mechanics / [In Shepherd JT and Abboud FM Eds.] // Handbook of Physiology. - Section 2: The Cardiovascular System. – Volume III: Peripheral Circulation and Organ Blood Flow (American Physiology Society, Baltimore, MD, USA) pp. 65–102. (1983)
 17. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications / S. Laurent, J. Cockcroft, L. Van Bortel [et al.] // European Heart Journal. – 2006. – № 27. – P. 2588–2605.
 18. Intrinsic stiffness of the carotid artery wall material in essential hypertensives / C. Bussy, P. Boutouyrie, P. Lacolley [et al.] // Hypertension. – 2000. – № 35. – P. 1049–1054.
 19. Isobaric compliance of the radial artery is increased in patients with essential hypertension / S. Laurent, D. Hayoz, S. Trazzi [et al.] // Journal of Hypertension. – 1993. – № 11. – P. 89–98.
 20. Laurent S. Arterial wall hypertrophy and stiffness in essential hypertensive patients / S. Laurent // Hypertension. – 1995. – № 26. – P. 355–362.
 21. Laurent S. Hypertension and macrovascular disease / S. Laurent // ESH Newsletter. – 2007. – № 31. – P. 8.
 22. Nichols WW. Theoretical, Experimental and Clinical Principles blood flow in arteries / WW. Nichols, MF. O'Rourke // Oxford University Press. – 2005. – № 5. – P. 624.
 23. Noninvasive assessment of local pulse pressure. Importance of brachial-toradial pressure amplification / F. Verbeke, P. Segers, S. Heireman [et al.] // Hypertension. – 2005. – № 46. – P. 244–248.
 24. Prognostic value of aortic pulse wave velocity as index of arterial stiffness in the general population / T. Willum-Hansen, J A. Staessen, C. Torp-Pedersen [et al.] // Circulation. – 2006. – № 113. – P. 664–670.
 25. Pulsatile diameter and elastic modulus of the aortic arch in essential hypertension: a noninvasive study / BM. Pannier, S. Laurent, GM. London [et al.] // J Am Coll Cardiol. – 1989. – № 13. – P. 399–405.
 26. Regional wave travel and reflections along the human aorta: a study with six simultaneous micromanometric pressures / RD. Latham, N. Westerhof, P. Sipkema [et al.] // Circulation. – 1985. – № 72. – P. 1257–1269.
 27. Regression of radial artery wall hypertrophy and improvement of carotid artery compliance after long term antihypertensive treatment: the Pericles study / X. Girerd, C. Giannattasio, C. Moulin [et al.] // J Am Coll Cardiol. – 1998. № 31. – P. 1064–1073.

ПОЗИТРОННА ЕМІСІЙНА ТОМОГРАФІЯ — ТЕОРЕТИЧНІ ТА КЛІНІЧНІ АСПЕКТИ

Мечев Д. С., Щербіна О. В.

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика

В роботі розглянуті теоретичні аспекти та роль сучасного методу ядерної медицини – позитронної емісійної томографії. Описано переваги комбінованих діагностичних апаратів ПЕТ-КТ. Наведені показання для проведення ПЕТ з ^{18}F -фтордезоксиглюкозою в онкологічній практиці.

Ключові слова: позитронна емісійна томографія, позитронвипромінюючі радіофармпрепарати, ^{18}F -фтордезоксиглюкоза, онкологія.

Останнім часом в світі інтенсивно розвивається і широко впроваджується в клінічну практику позитронна емісійна томографія (ПЕТ) [1, 2, 4]. Україна не стоїть осторонь цього процесу. Введено в експлуатацію в місті Києві Центр ядерної медицини, оснащений новітньою апаратурою, в тому числі і позитронними емісійними томографами.

Позитронна емісійна томографія базується на мітці молекул, відповідальних за специфічні метаболічні процеси. Використовують ультракороткоживучі радіонукліди (позитронні випромінювачі), що дозволяють отримати зображення метаболічних змін. Метод позитронної емісійної томографії базується на використанні властивості ядерної нестабільності ізотопів з надлишком протонів. Під час переходу ядра в стабільний стан воно випромінює позитрон, пробіг якого закінчується зіткненням з орбітальним електроном і анігіляцією, в результаті якої виникають два гамма-кванта, що рухаються в діаметрально протилежних напрямках, і мають енергію 511 кеВ. Гамма-кванти можна зареєструвати за допомогою системи детекторів. Якщо два діаметрально протилежні детектори одночасно зареєструють сигнал, то можна стверджувати, що точка анігіляції знаходиться на лінії, що з'єднує детектори. Підключивши детектори до електронної схеми збігів, яка спрацьовує тільки при появі сигналів від обох детекторів, можна зафіксувати положення цієї лінії. Для визначення координат позитронвипромінюючого джерела коліматори не потрібні. Ця властивість ПЕТ набула назви «електронної колімації». Завдяки цьому чутливість ПЕТ на 1–2 порядки вище в порівнянні з ОФЕКТ. Такий вигравш в чутливості дозволяє добитися більшої статистичної достовірності при реконструкції зображень.

Позитронна емісійна томографія дає загальну і регіонарну інформацію про метаболізм. ПЕТ – дуже чутливий, неінвазивний метод для вивчення біохімічних і молекулярних процесів

в живому організмі, при цьому не його фізичних властивостей. При різноманітних захворюваннях в більшості випадків порушення метаболізму передують морфологічним, таким, що відображаються структурними методами візуалізації, такими як ультразвукове дослідження (УЗД), комп'ютерна томографія (КТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ).

Для функціонування ПЕТ-центру необхідно мати циклотрон (для напрацювання позитронвипромінюючих радіонуклідів), біосинтезатор (для мітки різноманітних сполук радіонуклідами), лабораторію контролю якості радіофармпрепаратів (РФП) і позитронний емісійний томограф для проведення досліджень пацієнтів. Придатними для ПЕТ є такі радіонукліди як фтор-18, кисень-15, вуглець-11, азот-13, рубідій-82, галій-68 та інші. Найчастіше використовують радіофармпрепарат ^{18}F -фтордезоксиглюкозу (^{18}F -ФДГ). Він зручний як з точки зору завдань, що вирішуються ПЕТ з використанням цього препарату, так і з погляду на зручний період напіврозпаду (110 хвилин). Цей РФП можна синтезувати в центрі, де є медичний циклотрон, а потім транспортувати в довколишні клініки, де циклотрон відсутній, але є позитронні емісійні томографи. Це так звана сателітна схема роботи ПЕТ-центрів. Завдяки такій схемі роботи позитронна емісійна томографія стає доступнішою і економічнішою.

Найбільш істотний недолік ПЕТ з ^{18}F -ФДГ – недостатня специфічність в результаті близьких значень швидкості утилізації глюкози в пухлинах і деяких незлоякісних утвореннях (запальних вогнищах і ін.). Лімітуючим чинником для чутливості методу є розрізнявальна здатність. Доцільне використання комбінованих (гібридних) апаратів, які забезпечують анатомічну прив'язку, якісне і швидке трансмісійне коригування зображень [3]. Клінічні дані свідчать, що ПЕТ-КТ має переваги перед ПЕТ і КТ, проведеними окремо.

Протокол дослідження для ПЕТ-КТ:

1. Дослідження проводиться натщесерце.
2. Прийом пацієнтом розчинного йодованого контрасту (1000 мл) за 1 годину до дослідження. Додатково – 200 мл контрасту безпосередньо перед дослідженням для контрастування шлунка і дванадцятипалої кишки.
3. Ін'єкція ¹⁸F-ФДГ.
4. Пацієнт в лежачому, розслабленому положенні мінімум 20 хвилин.
5. Спорожнення сечового міхура безпосередньо перед дослідженням.
6. Топограма.
7. Низькодозова КТ (від голови до дна тазу). Дані трансмісійних вимірювань використовуються для корекції ослаблення.
8. ПЕТ-дослідження.
9. КТ з контрастним підсиленням. КТ-протоколи мають бути пристосовані до конкретних завдань.
10. Суміщення зображень апаратними методами і інтерпретація результатів.

Шляхи зниження променевої навантаженості:

- виконання тільки ПЕТ, якщо не потрібно уточнювати діагноз за допомогою КТ;
- використовувати тільки низькодозову КТ (для корекції ослаблення і анатомічної прив'язки);
- використовувати низькодозову КТ і попередні комп'ютерні томограми (з контрастуванням), якщо це можливо;
- не робити окремо низькодозову КТ, якщо вводиться контраст (неприйнятно при дослідженнях фармакокінетики);
- наскільки можливо, зменшити довжину сканування, якщо відоме вогнище (особливо при моніторингу терапії);
- оптимізація КТ-сканування (зниження струму трубки, використання адаптивної фільтрації – зниження шуму без втрат просторового розрізнення).

ПЕТ має найбільше значення в онкології (більше 80% всіх досліджень), кардіології, неврології [5, 6]. Показання для проведення позитронної емісійної томографії з ¹⁸F-ФДГ в онкологічній практиці:

- визначення поширеності процесу;
- оцінка ступеня злоякісності;
- оцінка ефективності лікування;
- своєчасна діагностика рецидивів;
- прогностичний тест [7].

Показання для проведення ПЕТ для окремих органів і систем в онкологічній практиці:

1. Пухлини голови і шиї.
 - Диференціальна діагностика злоякісного і до-

броякісного процесу.

- Виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли.
 - Виявлення віддалених метастазів.
 - Визначення рецидиву пухлини.
2. Пухлини щитовидної залози.
 - Диференційована карцинома: визначення стадії пухлини.
 - Медулярна карцинома: визначення стадії пухлини.
 3. Пухлини неясної локалізації (при виявлених віддалених метастазах).
 - Локалізація первинної пухлини.
 4. Рак легені.
 - Недрібноклітинний рак: виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли, виявлення віддалених метастазів, визначення рецидиву пухлини.
 - Диференціальна діагностика злоякісного і доброякісного процесу при одиночному вузлі в легені.

5. Рак молочної залози.
 - Виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли.
 - Виявлення віддалених метастазів.
 - Оцінка ефективності терапії.
6. Рак стравоходу і шлунку.
 - Виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли.
 - Виявлення віддалених метастазів.
7. Рак товстої кишки.
 - Виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли.
 - Виявлення віддалених метастазів.
 - Визначення рецидиву пухлини.
8. Рак підшлункової залози.
 - Виявлення віддалених метастазів.
9. Лімфоми (хвороба Ходжкіна і неходжкінські лімфоми).
 - Визначення стадії захворювання.
 - Оцінка ефективності терапії.
 - Визначення рецидиву.

10. Меланома.
 - Виявлення метастазів в регіонарні лімфовузли при індексі Бреслоу більше 1,5 мм.
 - Виявлення віддалених метастазів при індексі Бреслоу більше 1,5 мм.
 - Визначення рецидиву.

11. Пухлини кісток і м'яких тканин.
 - Диференціальна діагностика доброякісних і

- злюкисних пухлин.
- Виявлення віддалених метастазів.

12. Пухлини сечостатевої системи.

- Виявлення віддалених метастазів.

13. Пухлини головного мозку.

- Уточнення пухлинного генезу осередкового утворення головного мозку.
- Визначення точних меж і розмірів пухлини при неясних КТ або МРТ даних.
- Визначення ступеня злюкисності пухлин.

- Вибір мішені для стереотаксичної біопсії.
- Оцінка радикальності видалення пухлини.
- Диференціальна діагностика між продовженим ростом пухлини і променевим ураженням.
- Моніторинг ефективності променевого і хіміотерапевтичного лікування.

Необхідне впровадження позитронної емісійної томографії в клінічну практику та ефективна комбінація з іншими методами променевої діагностики.

Література

1. Позитронная эмиссионная томография. Возможности клинического использования / [Солодянникова О. И., Сукач Г. Г., Северин Ю. П., Войт Н. Ю.] // Променева діагностика, променева терапія. Науково-практична конференція «Актуальні питання використання сучасного рентгенологічного обладнання». Наукові статті та тези доповідей. – К., 2007. – С. 59–65.
2. Радионуклидная диагностика / Под ред. Ю. Б. Липманова, В. И. Чернова. – Томск: СТТ, 2004. – 394 с.
3. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ) в онкологии / [Труфанов Г. Е., Рязанов В. В., Дергунова Н. И. и др.]. – СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2005. – 105 с.
4. Щербина О. В. Современные методы лучевой диагностики – однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронная эмиссионная томография / О. В. Щербина // Международный медицинский журнал. – 2007. – Т. 13, № 1. – С. 108–116.
5. Clinical Nuclear Medicine / Eds. G. Cook, M. Maisey, K. Britton, V. Chengazy. – London: Hodder Arnold, 2006. – 915 p.
6. Nuclear Oncology: diagnosis and therapy / Eds. I. Khalkhaly, J. Maublant, S. Goldsmith. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. – 563 p.
7. Schiepers C. Positron emission tomography as a diagnostic tool in oncology / C. Schiepers, C. Hoh // European Radiology. – 1998. – Vol. 8, № 8. – P. 1481–1494.

ПОЗИТРОННАЯ ЭМИССИОННАЯ ТОМОГРАФИЯ – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Мечев Д. С., Щербина О. В.

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика

Рассмотрены теоретические аспекты и роль современного метода ядерной медицины – позитронной эмиссионной томографии. Описаны преимущества комбинированных диагностических аппаратов ПЭТ-КТ. Приведены показания для проведения ПЭТ с ¹⁸F-фтордезоксиглюкозой в онкологической практике.

Ключевые слова: позитронная эмиссионная томография, позитронизлучающие радиофармпрепараты, ¹⁸F-фтордезоксиглюкоза, онкология.

POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY: THEORETICAL AND CLINICAL ASPECTS

Metchev D. S., Shcherbina O. V.

National Medical Academy of Postgraduate Education named P. L. Shupik

The theoretical basis and role of modern method of nuclear medicine – positron emission tomography are considered. The role of hybride apparatus is described. A testimony is resulted for conducting of PET with ¹⁸F-fluorodesoxyglucose in oncological practice.

Keywords: positron emission tomography, positronemission tracers, ¹⁸F-fluorodesoxyglucose, oncology.

ВЕКТОРНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА: ДОСВІД КЛІНІЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Мирошник М.

Європейський шпиталь ім. Жоржа Помпіду, Париж, Франція

Векторний аналіз, новітня методика обробки двовимірного зображення, що дозволяє отримати унікальну клінічну та наукову інформацію, все більше застосовується в сучасній кардіології [1–5].

Принцип векторного аналізу полягає в тому, що двовимірне зображення автоматично розподіляється на маленькі сегменти (на зразок мозаїки). У технічній англійській літературі їх часто називають Speckle («пляма»), а методику відповідно Speckle Tracking. Комбінація пікселів сірої шкали кожного з таких сегментів є індивідуальною. При умові достатньо високої частоти кадрів динамічного зображення методика дозволяє відстежувати переміщення визначених ділянок анатомічних структур серця протягом серцевого циклу.

Комп'ютерна обробка первинної інформації надає нові параметри, що саме з ними в клінічній практиці і має справу оператор.

Нові горизонти, що відкриває векторний аналіз, зацікавили мене три роки тому, одночасно з його інтеграцією в ультразвуковий сканер IMAGIC AGILE виробництва KONTRON MEDICAL (France) технологія аналізу деформації міокарда патентованою системою MYOCARDIAL STRAIN IMAGING.

Спочатку було знайомство з інтерфейсом «Myocardial Strain Imaging» та оцінка його можливостей. Серед його численних переваг варто виділити:

- Доступність для оцінки не лише загальнорозповсюджених показників **Стрейн** та **Стрейн Рейт** – але ще і **Зміщення** та **Швидкості Зміщення** (як по відношенню до ортогональної декартової системи координат, так і до точки відрахунку, що вибирається оператором);

- Різні графічні способи презентації інформації, що адаптовані як до миттєвої глобальної оцінки головних показників, так і до деталізованого посегментного аналізу (кольорова розгортка типу «М-режим»; геометрична система координат «час-показник»; стандартизована міжнародна 17-сегментна шкала аналізу лівого шлуночка);

- Адаптованість як до «рутинної ехографії», так і до науково-дослідної роботи.

Засвоєння принципів «навігації» в програмі векторного аналізу виявилось швидким та інтуїтивним. Незабаром Векторний Аналіз став частиною моєї «повсякденної ехокардіографії».

Дослідження починається з показника сис-

толічної деформації міокарда (**Стрейн, Strain**) – саме він переважно освітлюється в літературі. У трьох його складових – поздовжній, циркулярний та радіальний. Проводиться аналіз наступних даних:

- абсолютні значення стрейна (виражені у відсотках скорочення стінки), для оцінки якості скоротливості;

- відмінності у часі досягнення пікових величин – при пошуку внутрішньо-шлуночкового асинхронізму.

На практиці використовую головним чином **Поздовжній Стрейн**:

- при спостереженні в динаміці за пацієнтами :
 - що мають значні клапанні ураження : аортальний стеноз, мітральну та аортальну недостатність; одночасно з класичними показниками, приймаю до уваги Стрейн при визначення показів для оперативного втручання;
 - у стані серцевої недостатності (незалежно від походження);
- як діагностичний показник при підозрі на наявність ураження міокарда :
 - гіпертрофічна кардіоміопатія;
 - ділятаційна кардіоміопатія;
 - некомпактний міокард;
- для пошуку ішемічних ділянок міокарда.

Поздовжній стрейн – це об'єктивний та надійний показник, що має як діагностичне, так і прогностичне значення – будучи раннім вісником ураження скоротливості міокарда, ще до погіршення фракції викиду лівого шлуночка.

Порівнявши дані літератури [6] з клінічною практикою, використовую наступні нормальні показники поздовжнього стрейна у дорослих (табл. 1).

Якщо (у зв'язку з недостатньою ехогенністю) не можливо отримати якісні зображення виходячи з апікального доступу, застосовують поперечні перерізи (що отримуються з парастерального доступу). У цьому випадку аналізуємо **циркулярний стрейн**. Дослідження Bussadori C et al. [6] пропонує наступні його нормальні величини (табл. 2).

Досліджуючи криві сегментарного стрейна

Таблиця 1

Нормальні показники поздовжнього стрейна (у дорослих)

| Сегменти («апикальний переріз 4 порожнини») | Міжшлуночкова перегородка | | | Бокова стінка лівого шлуночка | | |
|---|---------------------------|----------|------------|-------------------------------|----------|------------|
| | Базальний | Середній | Апикальний | Базальний | Середній | Апикальний |
| Поздовжній стрейн | -16% | -18% | -24% | -18% | -19% | -20% |

Примітка: Що відповідає «середньому стрейну» приблизно у -19%.

Таблиця 2

Циркулярний стрейн

| Рівень поперечного переріза | Базальний | Середній | Апикальний |
|---|-----------|----------|------------|
| Циркулярний стрейн (середня величина всіх сегментів переріза) | -21% | -22% | -27% |

Уточнення: важливо мати на увазі, що «анормальні» значення поздовжнього та циркулярного стрейна будуть «більшими» (але меншими по модулю) у порівнянні з наведеною вище нормою (наприклад, середній поздовжній стрейн у -11% слід вважати за ознаку зменшеної скоротливості міокарда)

у пошуку внутрішньо-шлуночкового асинхронізму, слід співставляти інтервали досягнення пікових величин: чим далі один від одного вони розташовані – тим більше ступінь асинхронізму (успішна ресинхронізація повинна «зблизити» піки сегментарного стрейна).

Практичне застосування векторного аналізу в зазначеному об'ємі, згідно з вищезгаданими показами, потребує в середньому 10–15 додаткових хвилин (включаючи аналіз), що вважаю припустимим, враховуючи значення отриманої інформації.

Але векторний аналіз «у виконанні KONTRON MEDICAL» надає також численні інші параметри дослідження геометрії скорочення лівого шлуночка – що наразі (але очевидно ненадовго) залишаються зарезервованими «клінічній науці». Цікаво, зокрема, «перевіряти» нову інформацію, що постійно з'являється в Інтернеті, намагаючись знайти її практичне застосування. Такою, наприклад, є:

– Сегментарна ротація лівого шлуночка навколо поздовжньої осі. Додаючи (по модулю) значення кута ротації базального сегмента (що

відбувається за часовою стрілкою, дивлячись з боку верхівки), до значення кута ротації верхівки (проти часової стрілки), дізнаємось про ступінь систолічного «скручування шлуночка» (Твіст, «Twist»).

– Вражає збільшення Твіста при гіпертрофічній кардіоміопатії. Цікаво, що він також зростає з віком – тоді як поздовжній стрейн зменшується (і це без змін у фракції викиду!). При ділятаційній кардіопатії Твіст зменшується – паралельно зі зменшенням поздовжнього стрейна та фракції викиду.

– Функція правого шлуночка – що її так складно дослідити методами «класичної» ехокардіографії; допомога векторного аналізу є істотною!

– Передсердя – всі 4 параметри векторного аналізу видаються дуже чутливими до гемодинамічних змін на їх рівні.

Векторний аналіз наразі став невід'ємною частиною моєї «повсякденної ехокардіографії», надаючи цінну додаткову практичну інформацію (рис. 1–4) та дозволяючи «миттєво» інтегрувати найновіші наукові повідомлення.

Література

1. Marwick T. H.; Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? J Am Coll Cardiol, 2006;47:1313–27.
2. Helle-Valle T., Crosby J., Edvardsen T., et al. New noninvasive method for assessment of left ventricular rotation: speckle tracking echocardiography. Circulation, 2005;112:3149–56.
3. Suffoletto M. S., Dohi K., Cannesson M., et al. Novel speckletracking radial strain from routine black-and-white echocardiographic images to quantify dyssynchrony and predict response to cardiac resynchronization therapy. Circulation, 2006;113:960–8.
4. Amundsen B.H., Helle-Valle T., Edvardsen T. et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. J Am Coll Cardiol, 2006;47:789–93.
5. Popovic Z. B., Benjam C., Bian J., Mal N., Drinko J., Lee K., Forudi, F. Reeg R., Greenberg N. L., Thomas J. D., et al. Speckle-tracking echocardiography correctly identifies segmental left ventricular dysfunction induced by scarring in a rat model of myocardial infarction. Am J Physiol Heart Circ Physiol, June 1, 2007; 292 (6): H 2809–2816.
6. Bussadori C. et al. A new 2D-based method for myocardial velocity strain and strain rate quantification in normal adult and paediatric population: assesment of reference values. Cardiovascular Ultrasound 2009.

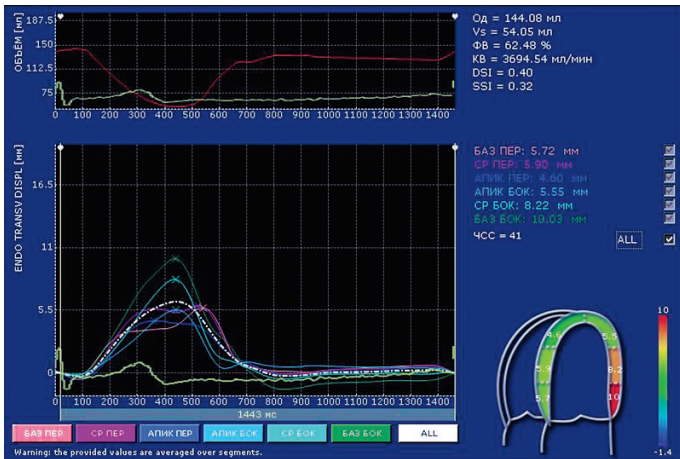


Рис. 1. Скорочення ЛШ у поперечному напрямку в нормі (чоловік 25 років, спортсмен). Три сегменти перетинки та апікальний сегмент бокової стінки зміщуються в бік порожнини ЛШ на 5–6 мм, середній сегмент бокової стінки – на 8 мм, базальний сегмент – на 10 мм. Синхронна скоротливість забезпечує нормальні фракцію викиду (63%), систолічний об'єм (90 мл) і серцевий викид (3,7 л/хв)

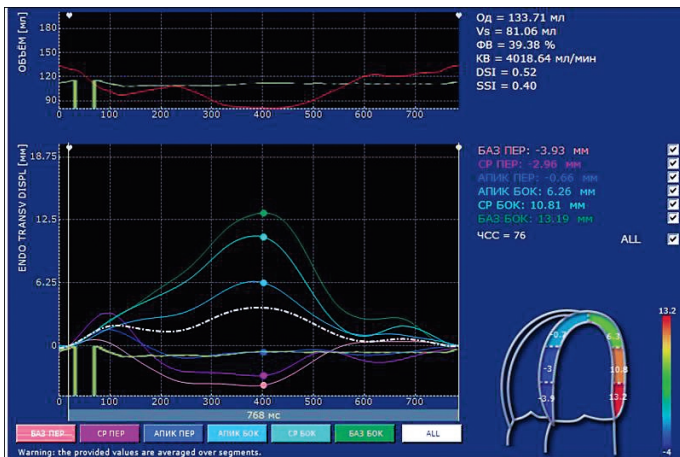


Рис. 2. Скорочення ЛШ у поперечному напрямку в пацієнта з блокадою лівої ніжки пучка Гіса (чоловік 58 років). Перетинка зміщується в протилежний від порожнини ЛШ бік (аж до 4 мм на рівні базального сегмента). Бокова стінка «намагається компенсувати» асинхронний рух перетинки – про що свідчить збільшення амплітуди зміщення всіх трьох її сегментів (аж до 13 мм на рівні базального сегмента). Але недостатньо – фракція викиду зменшена (39%). Систолічний об'єм менший, ніж у попередньому прикладі (53 мл), а серцевий викид (4,0 л/хв) забезпечується більшою частотою скорочень

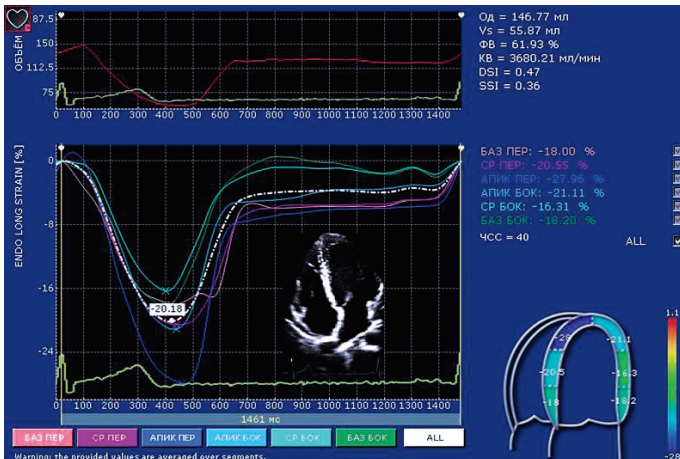


Рис. 3. Нормальний поздовжній стрейн (чоловік 25 років, спортсмен). Значення стрейна обох стінок збільшуються в напрямку «кільце-верхівка». Пікові значення досягаються синхронно

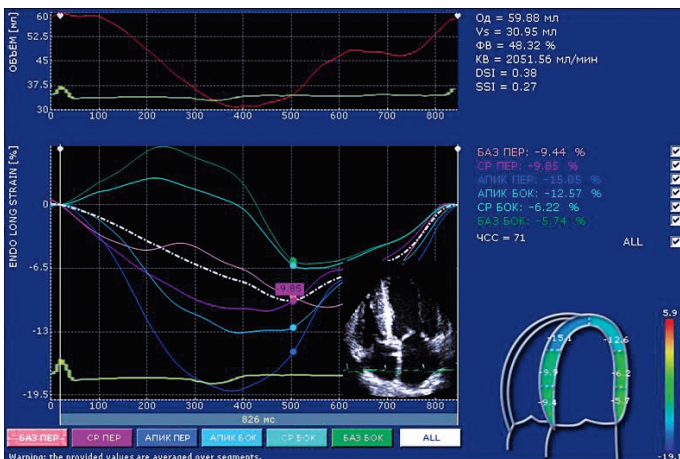


Рис. 4. Значне зменшення поздовжнього стрейна при ідіопатичній гіпертрофічній кардіоміопатії (чоловік 57 років). Бокова стінка скорочується із значним запізненням (120 мс). Фракція викиду (48%) і серцевий викид (2,0 л/хв) зменшені

Міністерство охорони здоров'я України
ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної
освіти МОЗ України»
Асоціація хірургів Запорізької області



Українська науково-практична конференція
з міжнародною участю

Сучасні технології в хірургії

(діагностика, лікування, профілактика, реабілітація)

м. Запоріжжя, 10–11 листопада 2011 р.

Програма конференції передбачає обговорення наступних проблем:

- › захворювання серця: вроджені, набуті пороки серця, ішемічна хвороба серця, вибір методу лікування;
- › захворювання судин: облітеруючі захворювання артерій – стандартні і малоінвазивні методи лікування;
- › захворювання вен: сучасна тактика в лікуванні тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок, профілактика тромбоемболії легеневої артерії;
- › аневризми аорти: вибір методу лікування;
- › абдомінальний ішемічний синдром: діагностика, лікування;
- › тромбоемболія легеневої артерії: діагностика, лікування;
- › захворювання органів черевної порожнини;
- › малоінвазивні операції в лікуванні захворювань органів черевної і грудної порожнини;
- › актуальні питання трансплантації органів.

*Запрошуємо Вас взяти участь
у роботі науково-практичної конференції*

Конференція внесена до реєстру з'їздів, конгресів, симпозіумів, науково-практичних конференцій, наукових семінарів і пленумів на 2011 р.

Матеріали конференції будуть надруковані в журналі «Сучасні медичні технології», який внесено ВАК до переліку наукових фахових видань України

Додаткова інформація на сайті : www.zmapo.edu.ua

