

Передплатний індекс 06731, для організацій 06732  
Ізобретатель и рационализатор . Inventor and Rationalizer  
Erfinder und Rationalisator . Inventeur et Rationalisateur

10/2009

# ВИНАХІДНИК

Інтелектуальна скарбниця науки



РАДІОЛАЗАР



## ЗМІСТ

### Відзнаки винахідникам

Борислав Декав'ю	2
Сторінка головного редактора .....	2

<b>В. В. Новицький</b>	3
На варті здоров'я .....	3

### Навколошне середовище

Де завагітніти в Україні? .....	4
---------------------------------	---

### Дослідження в медицині

<b>У. Б. Лущик, д-р мед. н., І. П. Бабій, Н. Г. Лущик</b>	5
Нейрореабілітація: індивідуальний мультидисциплінарний підхід як вимога часу .....	5

<b>У. Б. Лущик, д-р. мед.н., А. Г. Протасов, канд.техн. н., В. В. Новицький, д-р фіз.-мат. н., проф.</b>	6
Сучасні технології дослідження серцево-судинної системи: чому не зменшуються показники захворюваності та смертності від серцево-судинних захворювань .....	14

<b>У. Б. Лущик, д.мед.н., В. В. Новицький, проф., д.фіз.-мат.н., І. П. Бабій, Л. С. Рябець, Т. С. Алексєєва, Н. Г. Лущик</b>	14
Сучасні інноваційні технології в аналітичних підходах до скринінгу серцево-судинної системи на мікрорівні: цифровий оптичний капіляроскоп .....	20

<b>Р. В. Бубнов</b>	28
Клінічна лікарня «Феофанія» ДУС, м. Київ	28
Центр ультразвукової діагностики та інтервенційної сонографії	28
Ультразвукова діагностика: в майбутнє через інноваційні технології .....	28

<b>А. Н. Николаєнко, к. б. н., директор НПЦ «ЭРБІС», Київ</b>	38
Концептуальні підходи в разробці високоекспективних лекарственных препаратов нового покоління класа «ЭРБІСОЛ» .....	38

<b>Л. Ю. Гладкая, Д. С. Мечов, А. В. Гладкий</b>	43
Кафедра радиологии КМАПО им. П. Л. Шупика, отделение интервенционной радиологии ЦГКБ г. Киева	43
Современные аспекты интервенционной радиологии .....	43

<b>Н. А. Кочкіна, ІС НМАПО імені П.Л.Шупика, кафедра ортопедичної стоматології</b>	48
Інноваційні методи роботи з матеріалом: Ацетал на основі поліоксиметилену в сучасній ортопедичній стоматології .....	48



## Сторінка головного редактора

*Винахідництво — творчість на зіткненні віри й науки. Вичерпавши можливості традиційної фізики й механіки, справжні дослідники відкривають світ взаємозв'язків духовних і матеріальних, розширення дій звичних законів — а відповідно й відкриття нових можливостей. Якщо вивчати історію людства, то сучасна наука середньовіччя була в пісочниці порівняно з науковою 20-го століття. І на даний момент потрібно ще розібратися, що таке велосипед, і чи те ми називаємо велосипедом ...*

### Шановні читачі та передплатники!

Я, Борислав Декав'ю, прошу Вашого вибачення з приводу затримок у випуску журналу. Мені знадобилося більше часу, щоб встановити канали отримання авторських матеріалів від Вас, змінити дизайн і зовнішній вигляд видання. Я й моя команда раді вітати Вас на новому етапі розвитку журналу «Винахідник і раціоналізатор». Ми приготували нові рубрики, нові теми та нові підходи до змісту журналу, заохочення авторів, отримання Вами нашого видання та іншу корисну та цікаву інформацію...

В одинадцятому номері буде вміщено інформацію конкурсу винахідників Малої академії наук. Конкурсні роботи з нього буде представлено дуже широко, паралельно висвітлюватимуться найцікавіші тематичні виставки, публікуватимуться й інші тематичні статті.

Дванадцятий номер журналу має розповісти про компанію ЛМТ — організатора виставки високих технологій. Розповідатиметься про основні заходи у сфері винахідництва в Україні та світі, буде опубліковано інформацію про виставку «Новий час», розповідь про виставку високих технологій, інформацію з виставок у Петербурзі та Москві з питань винахідництва. Триватиме розповідь про конкурс юних винахідників і раціоналізаторів Малої академії наук.

Перший номер журналу 2010 року дасть широку інформацію про виставки, роботу конкурсу юних винахідників, викладе поточну актуальну інформацію. Другий номер представить переможців конкурсу юних винахідників і раціоналізаторів. Практично весь випуск буде присвячено розповіді про найцікавіші розробки юних дослідників. Надаватиметься також і актуальнна інформація про поточні виставки, дані патентних повірених тощо.

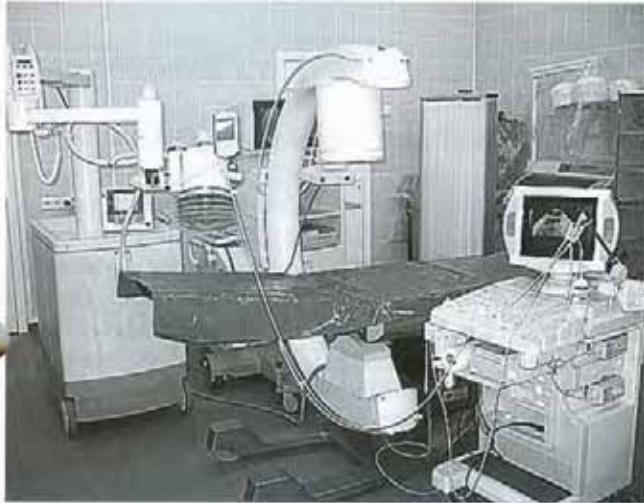
Березневий випуск журналу має розповісти про успіхи й досягнення жінок-винахідників, про втілення їхніх розробок.

Практично в кожному номері публікуватиметься інформація з Київського центру інновацій, розповідатиметься про його практичну роботу.





## На варті здоров'я



Останнім часом чи не кожний крок дослідника, науковця або звичайного громадянина супроводжується терміном «інновація». Завдяки його стрімкому поширенню в суспільстві сучаснику може здатися, що поняття «винахідництво» та «раціоналізація» поступово переходят у розряд радянських архаїзмів із усіма притаманними саме їм проблемами: 1) доведення того, що конкретні винахід чи раціоналізація є корисними для суспільства; 2) відшуковування партнерів, зацікавлених у їх впровадженні чи виробництві; 3) організація впровадження чи виробництва; 4) проведення реклами кампанії; 4) просування на ринок та реалізації.

Але глибший аналіз проблем ринкової економіки переконує, що «інновація» виникає саме там, де виникає «винахідництво» чи «раціоналізація», які є необхідними складовими інноваційних процесів. Цю тезу підтверджує й структура журналу «ВіР». Назви розділів відображають основні напрями розвитку сучасних інноваційних технологій, їх юридичну, методичну та консультативну підтримку. У сучасних інформаційних технологіях особливо важливим вважається зворотний зв'язок із користувачем, який дає змогу оперативно реагу-

вати на вимоги часу. Розділ «листи читачів» і відіграє роль такого зворотного зв'язку.

Номер журналу, який Ви тримаєте в руках, присвячено, зокрема, інноваційним технологіям у медицині. Автори, спираючись на свій великий досвід у наукових дослідженнях судинної системи людини та роботи в практичній медицині, пропонують інноваційні технології доказової медицини для скринінгу серцево-судинних проблем у пацієнта, індивідуальний мультидисциплінарний підхід до нейрореабілітації та висловлюють свою точку зору на вирішення проблем серцево-судинної патології. Доказова медицина повинна спиратися на найновіші розробки в медичному приладобудуванні за умови, що розроблено відповідні технології застосування цих приладів. У цьому аспекті проаналізовано стан сучасного медичного приладобудування з точки зору користувача та розробника. Незаперечним є висновок про корисність та ефективність запропонованих інноваційних підходів до діагностики та лікування серцево-судинних захворювань.

Автори будуть вдячні за висловлені читачами думки з приводу викладених точок зору щодо сучасних підходів до вирішення проблем серцево-судинної патології.

Викладені в цьому номері журналу «ВіР» матеріали будуть корисними для науковців, практиків та винахідників і раціоналізаторів відповідного профілю.



особливо важливим вважається зворотний зв'язок із користувачем, який дає змогу оперативно реагу-



**Новицький Віктор Володимирович**  
доктор фізико-математичних наук,  
професор (математичне моделювання  
в економіці), завідувач відділу аналітичної  
механіки Інституту математики  
НАН України

## Де завагітніти в Україні?

Фахівці довели, що забруднення атмосфери підвищує ймовірність народження дітей із вадами розвитку. Більше десятка проведених досліджень демонструють пряму залежність концентрації шкідливих речовин в атмосфері з передчасними пологами, малою вагою немовлят, викиднями й дитячою смертністю.

Різні забруднення повітря в житлових і службових приміщеннях є основним фактором ризику для здоров'я вагітних жінок.

### ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ

Джерелами забруднення повітря в приміщеннях можуть стати:

- хімічні речовини, що потрапили в приміщення ззовні;
- сама будівля та її обстановка. Більше 100 хімічних сполук можуть водночас міститись у повітрі житлових помешкань, офісів – зокрема аерозолі свинцю, кадмію, ртуті, цинку, фенолу, формальдегіду, концентрація яких перевищує ГДК в кілька разів; випаровування й часточки від мийних і чистильних засобів, які використовуються в побуті, із концентрацією в 1000 разів вищою, ніж у відкритому повітрі;
- бактерій, віруси, спори грибків і цвілі;
- пил, який належить до найпоширеніших джерел інфекцій;
- тютюновий дим;
- електропобутові пристрої, передусім, екрани телевізорів і комп'ютерів.

Наслідки впливу даних екологічно несприятливих факторів жахають: мимовільні викидні й аборти, порушення розвитку плоду, патології новонароджених.

### СВИНЕЦЬ

Свинець широко застосовується в промисловості вже протягом багатьох століть. У наші часи він входить до складу бензину, фарб та інших продуктів, використовуваних вдома й на роботі. Свинець небезпечний для здоров'я кожної людини, особливо для малюків, а також дітей, які ще не народилися. Висока концентрація свинцю може привести до викидня.

Вплив на здоров'я:

- головні болі;
- подразнення шкіри;
- задишка;
- нудота, блівота;
- носова кровотеча.

### ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ

Електромагнітне випромінювання (ЕМВ) не можна відчути. Але воно існує та впливає на організм людини. Вплив цього випромінювання виявляється не відразу, а в міру накопичення, тому буває складно віднести те або інше захворювання, що раптово виникло в людини, на рахунок приладів, з якими вона контактувала. Та численні спостереження свідчать про те, що ЕМВ знижує імунітет, впливає на ендокринну систему. Під час вагітності воно може привести до:

- мимовільних абортів;
- передчасних пологів;
- появи вроджених вад розвитку дітей.

Електромагнітне випромінювання поширюється від багатьох приладів. Причому, якщо кілька приладів розташовано на невеликій відстані один від одного, їх випромінювання начебто напиравується. У зонах таких перетинів електромагнітне поле підсилюється. Тому дуже важливо розставити електроприлади правильно.

### РАДІАЦІЯ

Кожна людина піддається впливу якоїсь кількості фонової радіації. Джерела випромінювання:

- космічна радіація;
- радіоактивні речовини в ґрунті (уран, радон);
- радіонукліди в продуктах;
- обладнання (рентгенівське).

Радіація впливає на здоров'я людини по-різному – від почервоніння шкіри до розвитку раку. Шкідливість наслідків залежить від кількості радіації, її типу й часу впливу. Радіаційний вплив на дитину, яка ще не народилася, заслуговує на особливу увагу, оскільки ембріон дуже чутливий до радіації, особливо в період від другого до п'ятнадцятого тижня вагітності.



# Нейрореабілітація: індивідуальний мультидисциплінарний підхід як вимога часу

У. Б. Лущик, д-р мед. н., І. П. Бабій, Н. Г. Лущик

Нині лікарі дедалі частіше стикаються із психосоматичними захворюваннями, в основі яких лежить прагнення втекти від реальності. Пацієнт «іде у хворобу», оскільки не може вирішити свої проблеми. Сьогодні найважливіше надбання психоневрології – це розуміння потреби виявлення психологічних установок та блоків на подальше існування особистості, що дає змогу подолати втрату інтересу до життя або домінування страхів над прагненням діяти після тривалих і руйнівних стресів. Тому в психоневрології на перший план поступово виходить проблема реабілітаційного супроводу пацієнта психоневрологічного профілю, поєднання знань і досвіду психолога, психіатра, невролога. Сьогодні дедалі більше уваги привертає новий напрям у медицині та в практичній охороні здоров'я – **НЕЙРОРЕАБІЛІТАЦІЯ**.

Нейрореабілітація тяжких хворих неврологічного та нейрохірургічного профілю на сучасному етапі потребує:

а) обов'язкового щоденного консультуму за участі всієї команди фахівців-реабілітологів;

б) індивідуального підходу до організму конкретного пацієнта;

в) виведення хворого з коматозного стану шляхом активізації системної гемодинаміки із здійсненням постреанімаційних заходів, спрямованих на відновлення рухової активності з остаточною реабілітацією пацієнта;

г) комплексної програми нейрореабілітації з застосуванням методів медикаментозного впливу під контролем інструментальних методів діагностики в поєднанні з сучасними методиками нейрореабілітації (кінезитерапією, фізіотерапією, масажем, сенсорною психостимуляцією зоровими, слуховими й тактильними подразниками, голкорефлексотерапією, корекцією мінестич-

них розладів, логопедичною корекцією, працетерапією тощо);

д) розвитку/відновлення навичок самообслуговування;

е) соціалізації та профорієнтації за індивідуально розробленою програмою.

Здійснення активних лікувальних дій, спрямованих на відновлення церебральної гемодинаміки, дає змогу скоротити період реанімації, запобігаючи необоротним змінам у мозковій тканині та наближаючи прояв елементів мінімальної свідомості на ранньому етапі нейрореабілітації.

Пропонований спосіб нейрореабілітації базується на комплексному поєднанні сучасних можливостей моніторингу мозкового кровопостачання з відновленням нейродинаміки шляхом застосування сучасних методик координованого мультидисциплінарного підходу (патент Держпатенту України № 72725 А від 31.12.03 «Спосіб нейрореабілітації хворих на апалічний синдром»), що передбачає:

1) усебічне комплексне мінімально інвазивне обстеження пацієнта в стані коми або апалічного синдрому із застосуванням сучасних методів діагностики – МРТ, МРА, УЗД судин головного мозку, УЗД серця, УЗД органів черевної порожнини та малого таза, ЕКГ, капіляроскопії, ЕЕГ, що забезпечує отримання цілісної картини причинно-наслідкових взаємозв'язків між функціонуванням системи макро-, регіонального та мікрокровообігу, дихання.

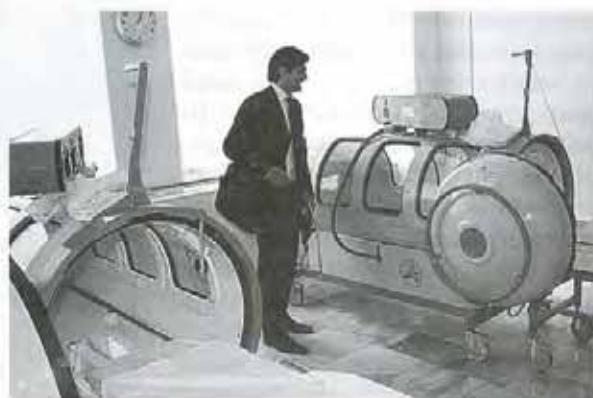
2) вибір оптимальних параметрів функціонування серце-

во-судинної, дихальної та видільної систем для забезпечення стабільності нейродинамічних процесів із формуванням тенденцій до нарощування амплітудно-частотних показників нейродинамічної активності;

3) формування оптимальних гравічних параметрів функціонування серцево-судинної, дихальної та нейродинамічної систем при виконанні нейрореабілітаційних навантажень із метою недопущення різких відхилень у той чи інший бік від обраних параметрів стабільного функціонування всіх систем організму;

4) індивідуальний добір програми нейрореабілітації для конкретного пацієнта із застосуванням методів масажу, кінезитерапії, біоритмокорекції, психолігічної та логопедичної корекції, аромотерапії залежно від аналізу даних по передньої діагностики нейропсихологічного статусу, стану артикуляційно-мовного апарату, тонусу м'язів та їхньої здатності до пасивно-активних рухів, способів реагування організму на зовнішні подразники.

Гемодинамічну корекцію провадять шляхом діагностики залишкового рівня мозкового кровопостачання, який інердіко може коливатися в межах 5–10% від фізіологічного рівня, індивідуаль-



## Милосердя й вимогливість – неодмінні умови успішності нейрореабілітаційного процесу відновлення функцій.

ного добору та внутрішньовенного введення адекватних медикаментозних сумішей із метою врегулювання артеріо-венозно-лікворної церебральної гемодинаміки під контролем ультразвукової допплерографії вже на ранніх етапах постреанімаційного стану й поступового відновлення фізіологічного рівня мозкового кровообігу. Ранні нейрореабілітаційні заходи здійснюють у вигляді інтенсивної сенсорної психостимуляції, логопедичної корекції, гірудотерапії, індивідуально підібраної дозованої програми фізичного навантаження та профілактики контрактур. Із метою формування та відновлення стійкого зворотного зв'язку під контролем стану нейродинамічної активності (методами ЕЕГ й ТЕТЗЗ – транскраніальної електротерапії з ефектом зворотного зв'язку, рос. «ТЭТОС») використовуються щоденна інтенсивна сенсорна психостимуляція, логопедичні методики, гірудотерапія, розраховуються граничні обмеження фізичного навантаження під час кінезитерапії та масажу.

На етапі появи мінімальної свідомості застосовують методику біоритмокорекції.

На етапі продуктивного контакту триває встановлення стійкого зворотного зв'язку із використанням психолого-логопедичних методів відновлення вищих інтегративних психічних функцій, що відбувається за постійного та безпосереднього контролю рівня відновлення нейродинамічних процесів на всіх етапах нейрореабілітації в пацієнтів різного віку. За потреби до комплексу нейрореабілітації включають додаткову психокоригувальну програму подолання посттравматичного стресу. Проблемі коми та виведення з тривалого коматозного стану хворих, які за всіма медичними канонами донині вважалися безнадійними, було присвячено книжку «Тривала кома – вирок чи?», випущену 2003 року науковим медичним центром «Істина». Досвід роботи наукового центру «Істина», а нині й

Клініки Уляни Лущик переконує, що час уже переглянути традиційні підходи до проблеми коматозного стану. Адже за допомогою новітніх методик людей, які тривалий час перебувають в комі, вдається повернати до життя.

**Аналічний синдром** та вегетативні перистуvalльні стани – надзвичайно актуальна проблема сьогодення. Новітні підходи до лікування таких станів уможливлюють успішне виведення хворих зі стану аналічного синдрому.

Актуальність проблеми, зумовленої аналічним синдромом, пов'язується насамперед із відсутністю ефективної системи курації й адекватних методів контролю за станом таких пацієнтів.

Аналічний синдром	Стан вирішення проблеми у світі
Термінологія	+
Дефініція	+
Етіологія	+
Статистика	+
Патогенез	+
Запобігання виходу хворих в АС	-
Діагностика	+
Диференціальна діагностика	+
Ведення (лікування й апаратний моніторинг)	-
Санітарно-гігієнічний догляд	+
Етичні аспекти	-
Прогнозування	-
Юридичні аспекти	-

Динаміку відновлення функцій

ЦНС у межах восьмибалової шкали Ранчо Лос Амігос (1980) представлено стадіями акінетичного мутизму, «малої» свідомості та «великої» свідомості. Основні напрями курації на стадії «малої» свідомості:

- адекватна гемодинамічна корекція за допомогою медикаментозних сумішей;
- психокорекція;
- логопедична корекція;
- фізичні навантаження та вертикалізація.

Стадія «великої» свідомості забезпечує можливість безпосередньої участі хворих у подальшому тренуванні вестибулярної частини нервової системи. Повільне ходіння, обертання, нахиляння голови й тулуба – усе це пацієнти виконували самостійно, без сторонньої допомоги.

Наш досвід показує, що такий пацієнт для досягнення стабільного результату повинен щоденно отримувати повний комплекс реабілітаційних заходів як у руховій, так і в мовній, логічній, психологічній та інших сферах для формування гармонійної особистості, а не вибірково стимуляції однієї функції на тлі мозаїчного формування різних функцій організму. Тому доконечно потрібно є державна програма підготовки реабілітаційних команд, які взяли б на себе професійну роботу з такими пацієнтами (зокрема з дітьми – ніпротивагу аматорським намаганням деяких мам на власний розсуд інтерпретувати проведення реабілітаційних занять). Окрім того, слід об'єднати зусил-





ля соціальних служб, інших допоміжних служб профорієнтації для того, щоб якісно вести пацієнта й через певні проміжки часу демонструвати досягнуті результати.

Заслуговує на увагу програма вкладення державних коштів (суми майбутньої пенсії) в реабілітацію дитини-інваліда з метою виведення такого пацієнта на адекватний рівень у дошкільному віці з наступним відвідуванням загальноосвітньої школи та відходом від статусу інваліда. Таким чином, сума майбутніх пенсій, вкладена в реабілітацію, дає змогу оздоровлювати суспільство й зменшувати кількість дітей-інвалідів.

Гадаємо, що саме такий принцип кінцевого звітування за використані кошти у вигляді фінансових зобов'язань підприємства, яке надає комплексні реабілітаційні послуги, дасть змогу змінити вектор державної політики в напрямі відновлення трудових ресурсів та зобов'язання інваліда до адекватного працевлаштування.

## Науково обґрунтовані алгоритми нейропреабілітації тяжкохворих

**I. Основний профіль надання медичної допомоги** – всебічний комплексний клініко-інструментальний огляд пацієнтів психоневрологічного та судинного профілю з індивідуальним добором адекватних медикаментозних середників і проведення потрібної психокорекційної та реабілітаційної роботи. Саме такий підхід поступово розвивався в стінах нашої Клініки як єдино можливий для ефективного лікування та поліпшення стану пацієнтів із численними комбінаціями різнопрофільних діагнозів, психосоматичними ускладненнями, для лікування тяжкохворих, підвищення якості їхнього життя.

**II. Численні унікальні методики, захищені правом інтелектуальної власності**, – основне надбання Клініки Уляни Лущик на сьогодні. Завдяки авторським підходам до реабілітаційного процесу та до корекції стану серцево-судинної системи колективу Клініки вдається досягати значних позитив-

**Колектив Клініки Уляни Лущик готовий до роботи з найскладнішими проявами хвороб.**

**Єдина умова – родичі пацієнтів також повинні працювати відповідно до програми реабілітації, окресленої командою наших фахівців.**

них результатів лікування навіть щодо хворих, яких відповідно до загально-прийнятих поглядів заведено вважати невиліковними. Тяжкохворі пацієнти, які звертаються до нас (або ж звертаються їхні родичі, оскільки сам пацієнт цього не в змозі зробити з огляду на свій стан), іноді мають діагнози, що відображають стадію декомпенсації ряду функцій організму, тобто ці функції не забезпечують у нормі соціальний, побутовий, сімейний рівні життя й за відсутності інтенсивних заходів лікування здебільшого призводять невдовзі до тяжкої інвалідності та летального кінця.

**III. Хто правильно діагностує, той добре лікує.** Тяжкий стан пацієнтів потребує поглибленого дослідження серцево-судинної системи, головного та спинного мозку, внутрішніх органів, опорно-рухового апарату для визначення адекватної лікувальної тактики, що відображене в численних методиках, які належать Клініці на праві інтелектуальної власності та базуються на постійному моніторингові стану організму й відновленні тих функцій, котрі було втрачено або котрі не розвинулися.

Обов'язковим правилом лікування в нашій Клініці є всебічне обстеження всіх органів і систем організму з виявленням поряд із ураженими тих ланок організму, які функціонують погано. Пацієнти, що звертаються до нас, часто мають різні задавнені захворювання. Якщо вчасно не виявити такі патологічні зміни, то результат може бути різко негативним.

**IV. Принцип юридичного супроводу пацієнта.** Після комплексного огляду результати інструментальної діагностики та висновки всіх фахівців Клініки обговорюються на консиліумі фахівців, де й формується план лікування, далі його погоджують із пацієнтом,

оформлюють усі потрібні документи для юридичного супроводу, й розпочинається лікувальний процес. Періодично для контролю планово (або терміново в разі появи факторів, що насторожують) провадиться моніторинг змін у життедіяльності організму.

**V. Індикація та інструментальний моніторинг розбалансованих функцій.** Особливу увагу приділяємо змінам у серцево-судинній системі – досліджуються серцева діяльність на предмет можливого нарощання ішемічних змін, а також артеріальний тиск, тонус та еластичність судин із метою передбачення можливих розривів їх та різких перепадів внутрішньосудинного артеріального й венозного тиску, функціонування печінки, пірок, рівень внутрішньочерепного тиску тощо. Це вельми важливо для профілактики гострих кризових станів, які можуть виникнути в тяжкохворих. Таким чином, завдяки інструментальному моніторингу, який спирається на факти доказової медицини, вдається не лише уникати інсультів та інфарктів у таких пацієнтів, але й поступово переводити їхній організм із рівня патологічних розбалансованих реакцій на фізіологічний рівень функціонування із включенням адекватних компенсаторних механізмів.

З огляду на інтенсивність лікування відповідно до плану та передбачувані позитивні ефекти комплексного медико-педагогічного підходу виникає потреба регулярного контролю швидких змін в організмі та вчасного корегування дози, пропорцій, концентрації медикаментів, частоти й ритму застосування їх із метою уникнення побічних та негативних ефектів при досягненні визначеної мети реабілітаційного процесу.

Варто наголосити, що пацієнти, яких за застарілими медичними догматами вважають невиліковними, насправ-

від потребують постійної нейрореабілітаційної роботи та регулярного поступового формування нових і/чи відновлення втрачених функцій головного та спинного мозку й нервової системи протягом тривалого часу (від двох до шести років).

**VI. Тривалість і силу навантажень розраховано відповідно до фонових та резервних можливостей організму.** Слід також підкреслити, що розрахунок гранично припустимих навантажень навіть під час немедикаментозного лікування (статокінетичної, психоемоційної, інтелектуально-мистичної, логопедичної корекції) потребує також динамічного й своєчасного анаратного контролю на принципах доказової медицини для уникнення гальмування в індивідуальних нейрореабілітаційних та розвивальних заходах зазначених пацієнтів, запобігання патологічних реакцій у розбалансованому організмі. Кожне з проведених обстежень у такому моніторингу має на меті контролювати стан життєво важливих функцій у відповідальні періоди перебудови організму пацієнта в бік позитивних якісних змін для запобігання й уникнення критичних реанімаційних станів.

**VII. Ефективність та стійкість досягнених результатів.** Новітні розробки Клініки Уляни Лущик щодо лікування таких захворювань роблять досягнення мети в три-п'ять разів швидшим та ефективнішим, аніж якщо вдаватися до усталених методів.

Стійкого позитивного результату можна досягти лише завдяки тривалій реабілітації, що можна бачити на прикладі пацієнток нашого Центру Діани Шишкі та Ірини Вознюк, які завдяки кількарічному переривчастому розвивальному курсу комплексного лікування змогли повністю сформувати рухові функції (в два роки ці дівчатка не сиділи та не ходили), надолужити віковий психологічний розвиток, навчитися розмовляти й зараз успішно пройшли медико-педагогічну комісію, внаслідок чого їх допущено до індивідуального навчання в школі за місцем проживання. Економічний ефект висвітленого вище підходу до нейрореабілітації за свідченю численними маркетологічними дослідженнями та високими показниками відновлення самообслугову-

вання й по змозі працездатності, медичної та професійної реабілітації й соціальної адаптації.

Що стосується вартості лікування, то слід зазначити таке.

1. Вартість реабілітаційних заходів залежить від багатьох економічних показників, таких як амортизація обладнання, за допомогою якого здійснюються дослідження (за розрахунками 2007 року близько 10–12 тис. грн. на місяць), вартість роботи фахівців, які беруть участь у комплексному обстеженні (блізько 8–10 тис. грн. на місяць), орендна плата за приміщення (блізько 40 тис. грн. на місяць), комунальні витрати (блізько 4 тис. грн. на місяць). Комплексний огляд у Клініці коштує 2600 грн. з огляду на те, що він передбачає залежно від показань до 14 обстежень починаючи із судин головного мозку й закінчуючи капілярами верхніх та нижніх кінцівок. Кожна процедура триває 15–30 хв., а весь огляд загалом – від трьох до п'яти годин. Такі обстеження надалі проводяться що два-три дні пацієнтам, які лікуються в нашому Центрі, їх вартість обстежень та моніторингів становить від 200 до 400 грн. за сеанс. Зазначмо для порівняння, що вартість перебування пацієнта в реанімаційному відділенні державного медичного закладу сьогодні розраховують починаючи щонайменше від 1700 грн.

2. До комплексу нейрореабілітаційних заходів згідно з планом реабілітації, розробленим консиліумом фахівців Клініки, входять як медикаментозне лікування, так і нейрореабілітаційні заняття, спрямовані на відновлення всіх утрачених функцій руху, мислення, аналізу, мовлення, зору, слуху й т. ін.

3. Із медикаментів, використовуваних у практиці лікування Клініки, провідну роль відіграють судинні препарати, які добирають під контролем діагностичної апаратури зі змогою дослідження їхньої ефек-

тивності для конкретного пацієнта й прогнозування позитивного стабілізувального впливу на судинну систему організму. Індивідуально визначені суміші медикаментів, в яких дію кожного складника підсилено (синерговано), добирає обізнаний фахівець під контролем діагностичної апаратури.

5. Вартість медикаментів, застосовуваних у практиці Клініки Уляни Лущик, має різний рівень, що коливається від 15 до 150 грн. за одну упаковку (кількість ампул в упаковці від 3 до 10, ємність ампул від 1 мл до 10 мл). Добір медикаментів, поєднання їх тощо визначаються прицільно для кожного пацієнта та можуть коригуватися протягом курсу лікування. А потреба постійного моніторингу змін в організмі пацієнта зумовлює регулярне використання діагностичного обладнання.

6. Загальну кількість проведених протягом кожного курсу лікування оглядів і нейрореабілітаційних занять та використаних медикаментів занесено в історію хвороби й відображене в актах виконаних маніпуляцій.





## Нейрореанімація неврологічних та хірургічних хворих Діагностичні алгоритми

Сучасний рівень проведення нейрореанімаційних заходів, окрім моніторингу життєво важливих функцій організму, потребує додаткового моніторингу стану судинної системи мозку, функціональної активності речовини мозку та контролю системи газообміну.

**Алгоритм динамічного моніторингу в умовах нейрореанімації має включа-ти:**

*I. Діагностичний зразок функціонування всіх органів та систем на момент надходження до реанімаційного відділення.*

1. Соматичний статус з одномоментним УЗД-контролем стану функціонування серцево-судинної, гепатобіліарної, ендокринної й сечовивідної систем при прийнятті на лікування та в міру потреби.

2. Неврологічний статус.

3. Комп'ютерну або магнітно-резонансну томографію головного мозку в ангіорежимі.

4. Гемодинамічний статус:

- УЗД судинної системи мозку, за потреби магістральних судин дуги аорти, черевної порожнини, малого таза та кінцівок. Дослідження методом УЗДГ судин головного мозку зазвичай дає змогу виявити відсутність або мінімальний рівень (5–10% залишкового від фізіологічного рівня) мозкового артеріального кровоплину;

- капіляроскопія з оціненням стану та типу закладення капілярів за формою, довжиною, калібром, питомою вагою, наявністю сітки, рівнем кровопостачання, швидкістю кровообігу, наявністю ефекту «монетних стовпчиків», загальним фоном зображення.

5. Нейродинамічний статус – оцінка фонової біоелектричної активності головного мозку, проведення функціональних проб, за потреби застосування методики викликаних потенціалів.

*II. Моніторинг життєво важливих*

*функцій та додатковий моніторинг змін церебральної геодинаміки, нейродинаміки й параметрів газообміну та кислотно-лужної рівноваги в крові.*

1. Наявність виражених гемодинамічних перебудов у хворих неврологічного та нейрохірургічного профілю в критичному стані потребує постійного допплерографічного моніторингу магістральних судин із додатковою оцінкою:



*торингу контролю гемодинамічного, нейродинамічного та газообмінного статусу проводять гостру фармакологічну пробу.*

Протягом години після внутрішньовенного введення індивідуально підібраної комбінації ліків, які мають вазоактивну, пісростимулювальну, нейрометаболічну (ноотропну) дію, проводять повторні дослідження за допомогою УЗДГ, комп'ютерної ЕЕГ та неврологічний огляд.

**Визначають** наявну реактивність судин мозку з тенденцією до відновлення адекватного рівня церебральної гемодинаміки до та після внутрішньовенного введення індивідуально підібраної комбінації медикаментів за допомогою допплерографії; досліджують зміну біоелектричної активності головного мозку до та після проведення гострої фармакологічної пробы за допомогою комп'ютерної динамічної електроенцефалографії.

Активізація системної та церебральної гемодинаміки, амплітудно-частотних характеристик біоелектричної активності головного мозку, клінічні прояви пожвавлення реакції хворого на зовнішні подразники на всіх етапах дослідження є ознаками відсутності смерті мозку та свідчать про потребу використання доступних терапевтичних заходів незалежно від стану пацієнта.

Дослідження реактивності гемо- та нейродинамічних показників головного мозку у відповідь на гостру внутрішньовенну фармакологічну пробу відображає адекватність відповіді організму на медикаментозний чинник, що дає можливість відрізняти стан пацієнтів у комі зі змогою подальшого лікування та реабілітації від стану смерті мозку, коли можливе донорування органів, а також прогнозувати результати нейрореабілі-

- прохідності церебральних артерій;
- частоти та вираженості можливих тромбоемболів (прогнозування та контроль);
- еластико-тонічних властивостей судинної стінки;
- рівня дефіциту артеріального кровопостачання;
- наявності гідродинамічного внутрішньочерепного конфлікту та гідродинамічного рівня внутрішньочерепного тиску;
- стану артеріовенозної церебральної рівноваги;
- наявності проявів артеріовенозного шунтування.

2. За потреби – моніторинг ЕЕГ, по змозі ЕЕГ в режимі викликаних потенціалів.

3. Моніторинг оксигеназії крові за допомогою сучасних пульсоксиметрів з оцінкою насыщеності крові киснем та вуглекислим газом, контролем кислотно-лужної рівноваги.

*III. Після проведених фонових досліджень і підключення додаткового моні-*



тації хворих, зокрема при апальчному синдромі.

**IV. Догляд за хворим, профілактика трофічних змін відіграють не останню роль у загальносоматичному статусі пацієнта.** Завдяки застосуванню автоматизованого підйомника (власний проект співробітників наукового центру «Істина») та регулярного проведення санітарно-гігієнічних процедур удається відпрацювати методику куратії лежачого хворого без пролежнів.

## Мультидисциплінарний підхід до лікування: гармонія тіла та душі

На органи чуття людини впливає безліч найрізноманітніших фізичних і хіміческих факторів. Застосування їх із лікувальною метою – ще один крок назустріч природі. I нюх, і слух, і зір можна використовувати для релаксації чи активізації організму. Так, відома з давніх-давен **аромотерапія** – вдихання ароматичних олій не просто викликає позитивні емоції, а й справляє лікувальний вплив.

А музичні твори здатні змінювати частоту серцевих скорочень і гармонізувати ритм роботи мозку. **Музикотерапія** допомагає долати не лише стреси та неврози, але й соматичні захворювання.

Завдяки **арттерапії** людина може змінити ставлення до своїх проблем, передаючи те, що її непокоїть, зображеннями засобами. У процесі малювання чи іншої художньої діяльності розвиваються творче мислення, фантазія. Завдяки цьому пацієнт розкривається, починає йти на контакт і поступово розширяє світогляд, змінюючи таким чином своє ставлення до власних переживань та установок.

**Ландшафтотерапія**, тобто одержання позитивних емоцій через заглиблення в світ природи, – один із найпростіших методів відновлення сил. Проте ми маємо не лише перебувати в гармонії з природою, але й уникати конфліктів між свідомістю та тілом. Цілий ряд захворювань починається саме з цього конфлікту як протесту нашого ества проти певних учників особистості. Тому процес лікування має охоплювати не лише тіло, але й душу.

## Кінезитерапія як новітній засіб терапії

Важливим етапом нейрореабілітації є терапія за допомогою активних рухів, або кінезитерапія. Фахівці Клініки Уляни Луцік із досвіду роботи добре знають, що часто пацієнти психоневрологічного профілю нехтуєть таким лікувальним чинником, як рухова активність. Поміж них навіть побутує думка, що набагато приемніший, а також і корисіший масаж спини або всього тіла й т. ін. Тобто сам пацієнт працює тримати своє тіло в пасивному стані. Тому ми розглянемо особливості кінезитерапії та розповімо про позитивні зрушения при застосуванні новітніх методик на її основі в комплексному курсі нейрореабілітації при деяких психоневрологічних захворюваннях.

## Кінезитерапія в лікувальній програмі дітей із аутизмом

**Кінезитерапія** (від гр. *kinema* – рух) означає лікування рухом. Цей новітній немедикаментозний засіб терапії є природним чинником впливу на патологічні процеси. На відміну від лікувальної фізкультури, він базується на глибоких знаннях не тільки анатомії та біомеханіки, але й патофізіології серцево-судинної, нервової та інших систем організму. Для підтримання фізіологічного функціонування нервових клітин потрібен руховий стимул. Кінезитерапія активно використовує таку унікальну властивість нервової тканини, як нейрональна пластичність, що при утворенні в ній дефектів унаслідок захворювання дає змогу створити «аварійні» обхідні шляхи. Завдяки цьому можна досягти нормалізації функціонування центральної нервової системи й у хворих, які перенесли вкрай тяжкі стани, – пацієнт має змогу відновити рухову активність у побутовій, суспільній та професійній діяльності, що була в нього до хвороби.

Дитячий аутизм є досить відомим стійким патологічним розладом психічних функцій дитячого віку. Він проявляється в різних формах, за різних рівнів інтелектуального розвитку. При досягнутому глибокому вивчені кліні-

ки такого розладу ще залишаються гіпотетичними причини, патогенез і лікування. З огляду на закономірності пізнання хвороб аутизм вважають малокурабельним у легких його проявах і найчастіше некурабельним у виражених.

У нормі розвиток багатофункціональності центральної нервової системи обов'язково передбачає зовнішній і внутрішній вплив на неї різноманітних подразників. Для отримання лікувального ефекту при патології ЦНС вроджений або набутий дефект окремої її функції має бути стимульовано специфічно, як прямими подразниками, так і опосередковано, через інші, повноцінні системи. Фоновий стан головного мозку аутичної дитини дає змогу реалізувати такий терапевтичний вплив та очікувати сприятливого прогнозу. Лікування аутичних дітей провадиться комплексно й поетапно та за обов'язкового контролю за станом ЦНС методами об'єктивізації, до яких належать УЗДГ, комп'ютерна капіляроскопія, ЕЕГ, що доповнюють огляди дитячого невролога, логопеда, психолога, педіатра. Програма куратії дітей з аутистичними розладами базується на результатах зазначеніх обстежень. Зрозуміло, що процес лікування не має чітко визначених термінів одужання, бо віддаленість кінцевого результату випливає не тільки з тяжкості прояву хвороби, але й з індивідуальних особливостей окремо взятої дитини (соціального оточення, характеру, рівня педагогічної занедбаності тощо).

Нині існують три основні погляди на виникнення аутизму – біологічний, соціокультурний і психологічний. Прихильники біологічного пояснення особливу увагу звертають на мозочок. У людей із аутизмом у ранньому дитинстві виникають аномалії в цій частині головного мозку. Учені вважають, що мозочок допомагає людині швидко спрямовувати увагу на певний об'єкт. При його ураженні спостерігається відсутність фокусування уваги, розуміння словесних натяків, міміки інших людей і сприйняття соціальної інформації. Okрім того, передбачаються також патологічні зміни у стовбуру мозку, де розміщено ретикулярну формацию із її «нергозарядними системами».

Серед методів лікувального впливу



на дітей з аутизмом важливу роль відіграє кінезитерапія. На перший погляд, аутична дитина істотно не відрізняється від здорових дітей порушенням статокінетичних функцій (сидіння, стояння, ходьби, бігу, захоплення предметів, пошукових рухів). Однак при тривалішому спостереженні можна побачити в дитині відсутність сприйняття власних кінцівок як складників для досягнення біологічних цілей, уникнення фізіологічних для даного віку рухів. Лазання по драбині, стрибання на двох ногах або на одній нозі, раціональний рух у різних напрямках, діставання предметів із незручних положень є не контролюваними мозком, а мимовільними (спонтанними), у більшості ж випадків аутизму такі навички взагалі не сформовано. Навіть із віком удосконалення таких рухів не спостерігається, що в майбутньому обмежує можливості вже молодої людини та згодом іще більше віддаляє її від суспільства. Складніші маніпуляції, наприклад із предметами, видаються взагалі неможливими. Можна спостерігати, як аутична дитина здійснює без певного сенсу удари палицею, просто штовхає м'яч, прокручує обруч. Самі дії є короткотривалими, без зацікавленості. Нові предмети дитина ігнорує або ж відсторонює після зовнішнього споглядання. Спостереження за рухом дзиги, розкачуванням підвішеного предмета викликає лише позитивні емоції зі стереотипними рухами рук або ніг. Здорова дитина, користуючись предметами, забезпечує собі велику кількість життєво важливих дій, що потрібні як в особистій сфері (харчування, гігієнічні процедури, гра, навчання), так і в міжособистісних стосунках (придбання товарів, пошук інформації та обмін нею, колективна гра). Таким чином, дефіцит аналізу зовнішніх стимулів і відсутність інтегративності в центральній нервовій системі при аутизмі не може забезпечити нормальногорухового розвитку дитини. Подальший природний ріст тіла не означатиме автоматичності в самостійному оволодінні особистими й соціальними функціями.

З огляду на те, що поряд із моторною затримкою розвитку стоїть затримка розвитку мовлення та психічних функцій, аутичні діти повинні розгля-

датися як суб'єкт комплексного та, більше того, інтенсивного лікування. Із такою метою для кожної дитини розробляють індивідуальний план. Роль батьків у ньому має бути далеко не другорядною.

Інтенсивне лікування є процесом, під час якого відбуваються великі енергетичні витрати, в першу чергу витрати потенціалу головного мозку. Навантаження при цьому лягає на дефіцитарні нейрональні групи й на окремо взяту функціональну одиницю — первову клітину з її рівнем власного обміну речовин і роллю, яку вона відіграє в процесі гальмування чи збудження.

Невід'ємною частиною підтримання високого рівня обміну речовин у головному мозку є транспортна функція, яку забезпечують кровоносна та ліворвіна системи разом із серцевою діяльністю. Медикаментозний вплив на організм дитини, яка отримує інтенсивні розумові, психічні та фізичні навантаження, відкоригують шляхом контролю за впливом лікарських препаратів методами УЗДГ судин головного мозку та капілярископії.

Кінезитерапія як один із лікувальних факторів у комплексному веденні аутичних дітей базується на основних педагогічних принципах — активності, наочності, індивідуалізації, поступовості, безперервності, систематичності, стійкості рухових навичок.

Забезпечення високої ефективності занять кінезитерапією та повноцінного контролю за результатами такого впливу досягається за допомогою роботи кваліфікованого інструктора, який має вищу педагогічну освіту та пройшов курси з оволодіння методиками куратії дітей із аутизмом.

Матеріально-технічне забезпечення передбачає окремий зал для кінезитерапії з оптимальним мікрокліматом, шведською драбиною та іншим спеціальним обладнанням, нетвердим покриттям, звукоізоляцією, системою акустики для музичного супроводу, гармонійними малюнками та приємним кольоровим тлом на стінах тощо.

Довгостроковий план куратії дітей з аутизмом формують за узгодження дій суміжних фахівців — психолога, логопеда, дитячого невролога та функціонального діагноста. Етапні плани скла-

даються з огляду на досягнуті результати під час лікування і можуть коригувати вже наявний перспективний напрям. Під час курсового лікування слід проводити щоденне обговорення особливостей поведінки та змін в окремої дитини на заняттях. Запрошення на такі обговорення батьків є корисним для підтримання досягнутих результатів в аутичній дитині у міжкурсовий період.

Заняття кінезитерапією з аутичною дитиною мають проводитися п'ять разів на тиждень. Їхню тривалість визначає інструктор. При адаптації до навантажень оптимальним є 45-хвилинне заняття. Забезпечення енергопостачання для таких інтенсивних занять базується на медикаментозному супроводі, який передбачає щоденне ін'єкційне або ентеральне введення. Ефективними заняття вважаються тільки при появі ознак утоми в аутичній дитині в останній робочій день тижня.

Цієї мети кінезитерапії можна досягти завдяки використанню широкого спектра методик впливу на розвиток просторової орієнтації (праворуч—ліворуч, верх—низ), координації, спритності, рівноваги, сили, ініціативності, високого рівня емотивності, володіння гімнастичними предметами, відчуття власних кінцівок, диференціювання їх. Головною при цьому є синергічна мовно-рухова стимуляція.

Особливу увагу приділяють розвиткові сміливості, яка практично відсутня в аутичних дітей і проявляється страхом — перши за все перед новими завданнями та предметами.

На відміну від здорових дітей, у дітей з аутизмом при формуванні рухового поняття та навичок спостерігається суттєве зміщення у бік тривалішого, багаторазового повторення. Відсутність власної ініціативи в аутичних дітей наявість за наявності відирацьованої кінестатичної схеми потребує від інструктора досконалого володіння методами її стимуляції через тілесні, слухові та зорові подразники.

Глибоке розуміння інструктором із кінезитерапії особливостей дефекту психічної та мовної сфер при аутизмі підвищує ефективність занять і прискорює досягнення загальної мети комплексного лікування.

При досягненні дитиною рівня до-

цільних рухових навичок без предметів та з ними пацієнта переводить на наступний етап — етап розвитку соціальних інтеракцій, або взаємин. Для цього формується група із двох-трьох, а згодом трьох-чотирьох дітей, які мають аналогічний рівень розвитку. Схему заняття коригують під колективну (супільну) програму. Зазвичай у дитини виникає чергове адаптаційне напруження й навіть страх. Наявний кінестатичний багаж, який було одержано на попередньому етапі та який став звичним для неї, потребує корекції самою ж такою дитиною, що спонукає до ініціативності й пошуку контакту з іншими дітьми. Після адаптаційного періоду, який набагато коротший від аналогічного на попередньому етапі, аутична дитина «виходить» в колективну поведінку під контролем інструктора з кінезитерапії. Спостерігається дедалі частіше контактування через погляд, адекватна емоційна реакція, ініціатива щодо вже відомих пацієнтів рухових завдань, відчуття сусільного плану при ігровій діяльності.

Координація зусиль психолога, логопеда й кінезитерапевта при лікуванні аутичної дитини сприяє зменшенню термінів її підведення до соціуму з уникненням небажаної вторинної аутизації всієї родини та відкриває перед батьками змогу реалізувати свої надії стосовно майбутнього.

## Деменція альцгеймерівського типу та сучасні лікувальні можливості кінезитерапії

Проблема деменцій є нині досить актуальну, що значною мірою зумовлено наявністю тенденції до постаріння населення. Оглядаючи сучасну класифікацію деменцій у дорослих, можна простежити безсумнівне домінування частоти хвороби Альцгеймера (60%) над іншими — деменцією тілець Леві (15%), деменцією змішаною — судинною з альцгеймерівською (10%), судинною (5%), фронтотемпоральною (5%), деменціями дисметаболічними (4–5%) та викликаними різними чинниками (алкоголізмом, ЧМТ, пухлинами тощо). З огляду на демографічні характеристики очікується значне збільшення кількості пацієнтів із хворобою Альц-

геймера або деменцією альцгеймерівського типу. Припускають, що в світі близько 24 мільйонів пацієнтів із хворобою Альцгеймера й у найближчі тридцять-сорок років кількість їх пройдеся.

За останні два десятиліття досягнуто певних успіхів щодо розуміння патогенезу хвороби Альцгеймера. За своїм походженням цей нейродегенеративний процес в одних випадках має спадковий характер, а в інших — є спорадичним. Він характеризується поступовим малопомітним початком, невпинним прогресуванням розладів пам'яті та вищих кіркових функцій до межі тотального розпаду інтелекту й психічної діяльності, а також типовим набором нейропатологічних ознак, які визначають при клініко-неврологічному обстеженні. При деменції альцгеймерівського типу в ранніх її проявах спостерігається погіршення професійного або соціального функціонування людини. На нейрональному рівні запускається та має прогресуючий тип перебігу суттєве зниження як нейрометаболічних, так і нейромедіаторних (холінергічного, норадренергічного, серотонінергічного, глутаматергічного, ГАМК-ергічного тощо) механізмів. Після встановлення діагнозу відновідно до загальнонормальних критеріїв про наявність даного захворювання призначають здебільшого медикаментозне лікування, яке спрямовано на основні патогенетичні ланки. Певних успіхів у медикаментозній терапії досягнуто завдяки використанню амітридину, донепезилу (арицепту), галантаміну, гліатиліну, ривастигміну (екселону), мемантину, антидепресантів, антипсихотиків, снодійних, анксиолітиків. З огляду на аспект симптоматичності та побічних явищ, зазначених препаратів загальний позитивний ефект утрачє частину доцільності. Тому дослідження патогенезу захворювання й пошук ефективних шляхів лікування тривають.

Про спроби використання кінезитерапії як повноправного та ефективного методу в лікувальному процесі хворих із деменцією альцгеймерівського типу в літературі згадок немає. Очевидно, що такий природний фактор впливу на центральну нервову систему, як кінезитерапія, не повинен ігноруватися при

більшості хвороб, до яких належить і хвороба Альцгеймера, яка, тим більше, досить часто не є обтяженою абсолютними протипоказаннями до фізичних навантажень.

Загальновідомо, що лікувальний ефект кінезитерапії спрямовано передусім на серцево-судинну та нервову системи. У нормі запуск будь-якого руху забезпечується шляхом активації кори головного мозку та подальшою динамікою нервового імпульсу в біль речовині мозку. При деменції альцгеймерівського типу проведення такого імпульсу має забезпечуватися й тими нейрональними групами, які уражено.

Сенсорна система, яку представлено органами чуття (глибока та поверхнева чутливість, зір, слух, смак, нюх), а також частина моторної системи (альфа-мотонейрон стовбура головного або спинного мозку та його аксон у вигляді периферичного нерва) при ранніх стадіях деменції альцгеймерівського типу не виявляють симптомів ураження. Місцем лікувального прикладання кінезитерапії є головний мозок, зокрема його кора, яка сприймає неспотворений імпульс із довкілля й тому активізується в напрямі рефлексій через численні низхідні провідні шляхи.

Подальший імпульс поступово згасає в найбільш уражених нейрональних групах білої речовини головного мозку, оскільки спотворюється, слабне й стає малоектичним, а в тяжких випадках зникає або інвертується. Якщо говорити узагальнено, то у функціях кінестатичної системи спостерігається розрив зв'язку «думка — команда на рух — нейрональне підтримання команди», що призводить до розпаду стрижня цілеспрямованих дій. Такий патофізіологічний стан проявляється у хворого уважним сенсорним сприйняттям інструкції з наступною відносно цілеспрямованою ініціацією руху, яка одразу ж припиняється, стає хаотичною, надалі виникають розгубленість, зняковіння та паничний стан, спричинений безпорадністю. Ця картина спостерігається при комплексному діагностичному огляді й потрактовується як анраксія. окремими тестами визначають такі типові симптоми хвороби Альцгеймера, як афазія та агнозія.

Активація метаболізму нейрона та



нейромедіаторних механізмів потребує не тільки замісної, або «енергетичної», терапії, але й стимуляції фізіологічних рівнів функціонування через їх прогресуюче нав'язування в тренувальному режимі. Такий вплив є синергізувальним у реабілітації пацієнтів із хворобою Альцгеймера, не потребує спеціального устаткування, не викликає ускладнень і при висококваліфікованому медично-педагогічному підході сприймається на позитивному емоційному рівні. Наявність не тільки когнітивних (зниження рівня пам'яті, концентрації уваги, синтезу та аналізу, планування або програмування), психічних (депресія, відчуття непотрібності, безсоння, агедонія, тривожність), але й поведінкових дисфункций (фізична агресія, ажитація, псевдоігнорування важливої інформації) є підтвердженням ще однієї можливості ефективного застосування кінезитерапії як лікувального методу.

Серед рухів, схема яких розпадається при деменціях альцгеймерівського типу на ранніх стадіях хвороби, є складні професійні та побутові навички. Насамперед починають потерпіти ті рухи, які мають бути забезпечено численними синаптичними передачами й тривалим підтриманням або контролем інших аналізаторних систем. Кінезитерапія в

мультидисциплінарному лікуванні хворих на деменцію альцгеймерівського типу має бути тісно пов'язаною із заняттями нейропсихолога та логопеда й відповідати чітко визначенім фармакологічним аспектам медикаментозного впливу. Моніторинг стану гемодіркуляторного русла центральної нервової системи шляхом ультразвукової допплерографії дає змогу оцінювати вплив кінезитерапії на гемодинаміку й коригувати навантаження під час курсів кінезитерапії та простежувати динаміку позитивного впливу групи фізичних вправ, що в результаті пришвидшує досягнення кінцевої мети курсу лікування.

На ранніх стадіях деменції альцгеймерівського типу кінезитерапія виконує завдання з відновлення рухових побутових та соціальних навичок, що зберігає звичну роль пацієнта серед його близьких, підвищуючи рівень самосприйняття, потребності тим, хто його оточує.

У вузькому розумінні заняття кінезитерапією з відновлення рухової, когнітивної та психічної сфери являють собою динамічний планомірний процес і базуються на таких завданнях:

1. Відновлення адекватного сприйняття власного тіла з формуванням простих кінестатичних функцій. Реалі-

зація цієї мети відбувається через відокремлені рухові завдання (вправи) для кожної кінцевики, для верхніх та нижніх кінцевок, ходьбу приставними кроками, спину вперед тощо.

2. Стимуляція підтримки нейрональних передач у межах однієї півкулі та міжпівкульних переключень шляхом ритмічних простих рухів із наступним прискоренням та збільшенням загальної кількості повторень.

3. Включення до біомеханічної системи організму пацієнта функцій координаторної сфери через долучення до рухових завдань зміни стандартних площин (фронтальної, сагітальної та горизонтальної).

4. Відокремлення найбільшою мірою відновлених моторних блоків, підведення їх до автоматизму із наступним об'єднанням у складніші та багатоцільові.

5. Комбінування функцій моторної сфери із функціями слухового та зорового аналізаторів шляхом виключення одного чи обох із кінестатичної системи.

6. Тренування стійкості відновлених навичок щодо сторонніх слухових та зорових перепон.

7. Адаптація до соціуму в малочисленних групах однієї нозології.

8. Відновлення спонтанної громадської ініціативи в побуті, спілкування з незнайомими людьми, індивідуальному орієнтуванні за межами звичного оточення.

9. Формування гармонійних творчих напрямів розвитку особистості в зміненому іміджі пацієнта.

Наш досвід та результати впливу кінезитерапії на пацієнтів із деменціями альцгеймерівського типу свідчать про важливе місце зазначеного методу лікування в стабілізації патологічного процесу, а в деяких випадках і регресу цієї хвороби.

Таким чином, **нейрореабілітація як порівняно новий напрям у клінічній практиці заслуговує на увагу як лікарів, так і пацієнтів**. Нині якісне надання медичних послуг передбачає насамперед комплексний підхід до діагностики й лікування, тому давній медичний постулат «Лікуй не хворобу, а хворого» набуває в умовах сьогодення особливої актуальності та значущості.

# Сучасні технології дослідження серцево-судинної системи: чому не зменшуються показники захворюваності та смертності від серцево-судинних захворювань

У. Б. Лущик,  
д-р мед.н.,

А. Г. Протасов,  
канд.техн. н.,

В. В. Новицький,  
д-р фіз.-мат. н., проф.

Серцево-судинна система (ССС) – складне поєднання різноманітних судин, з'єднаних у замкнену систему, яка характеризується постійними та змінними параметрами життєдіяльності з високою адаптивністю в нормі до внутрішніх змін та зовнішніх переворотів довкілля.

Головна функція серцево-судинної системи (ССС) – забезпечення безперебійного кровопостачання органів і систем людського організму. Із позиції структури це повністю замкнена система сполучених судин із чіткою ієархією їх за калібром. Важливу роль в організмі людини відіграють «привідні» та «відвідні» судини, які можна порівняти з аналогічними трубами у водопроводі, але з тією відмінністю, що існує нова проміжна ланка – підсистема мікроциркуляції.

Особливість ССС, на відміну від водопроводу, полягає в наявності змінних параметрів у роботі цієї системи відповідно до внутрішніх умов та умов довкілля. Саме тому ССС тривалий час була недоступною для приживленої обстежування.

## Історія дослідження серцево-судинної системи

Перші спроби дослідження ССС припадають на ті давні часи, коли лікарі вивчали внутрішню будову людського організму, препаратуючи тіла померлих, – *in vitro*. Лише в другій половині ХХ ст. з'явився прилад для приживленої візуалізації капілярів і спостереження за мікроциркуляцією – оптичний капіляроскоп.

Поступово в приживленому дослі-

дженні ССС почали застосовувати ультразвукову діагностику: ультразвукове сканування структур серця – ехокардіографію, ультразвукову допплерографію магістральних артерій – УЗДГ, кольорове УЗ-сканування магістральних і периферичних судин [2].

Минуле століття характеризувалося досить потужним розвитком медичної техніки завдяки використанню тих чи інших біологічних ефектів прикладного застосування оптики, ультразвуку, електричного та електромагнітного випромінювання й т. ін.

У ХХ столітті медицина отримала нову техніку, основна мета застосування якої полягала в поліпшенні візуалізації окремих об'єктів, поліпшенні локації та візуалізації певних звуків, тобто це були своєрідні помічники лікаря – додаткові очі та додаткові вуха. І від лікаря вимагалося лише об'єктивне сприйняття та розуміння цієї інформації.

Період 1980-2005 років характеризується накопиченням первинного матеріалу щодо структури та функціонування окремих сегментів ССС приживлено – *in vivo*.

Позитивними в цьому періоді були:

1) розуміння важливості ССС для життедіяльності людського організму й, отже, потреба її об'єктивного дослідження.

2) розширення можливостей візуалізації внутрішніх органів і систем людського організму.

Поряд із цим були й певні вади, які традиційно є характерними для першого періоду розвитку наукових досліджень:

1) акцентуація досліджень лише на

артеріальній ланці;

2) відсутність системного підходу до дослідження ССС як цілісної системи, оскільки існував відчутний розрив між напрацюваннями інженерів та можливостями лікарів.

Слід зазначити, що академік Микола Амосов, який був за фахом кардіохірургом і започаткував новий напрям у медицині – біокібернетику, спробував свого часу моделювати ССС із позиції глобального підходу до людського організму. Це були перші спроби використання медичних технологій у плані прикладного застосування набутих клінічних знань. Поступово співпраця між лікарями та інженерами спричинила появу нових ідей, напрямів, запитів із боку медицини. Комп'ютерні технології моніторингу зумовили прогрес у створенні програмного забезпечення для обробки первинних даних та радикально змінили світогляд сучасного лікаря, про що свідчить такий приклад.

Нині практикуючий лікар розуміє, що йому потрібен не просто апарат для вимірювання артеріального тиску (АТ), а прилад, який вимірював би тиск, фіксував його параметри та відображав на моніторі динаміку змін цих параметрів у вигляді діаграми або гістограми залежно від медикаментозного впливу на організм. Зараз цей апарат відомий під назвою холтер АТ та пульсу й широко використовується в провідних клініках України та світу.

Так поступово виникла потреба формування принципово нових напрямів стосовно поєднання медицини й техніки для створення новітніх медичних технологій.



## Статистика захворювань серцево-судинної системи

Попри значні зусилля вчених сьогодні не помічено тенденцій до зменшення індексу захворюваності та смертності при ССЗ.

За даними ВООЗ та МОЗ України, нині хвороби системи кровообігу:

- посідають перше місце у світі за поширеністю,
- зумовлюють понад половину всіх випадків смерті,
- спричиняють третину випадків інвалідності, переважно за рахунок некомпенсованих судинних станів – інфарктів та інсультів.

Сьогодні серцево-судинна патологія пошиrena серед 3/4 населення України, а в 62,5% випадків вона є причиною смерті, що значно вище, аніж у розвинених країнах [1].

Наявні сьогодні заходи для боротьби з ЦВЗ свідчать про фактичну відсутність ефективних технологій контролю серцево-судинної системи, а поширені методи діагностики (КТ, МРТ) лише констатують виявлення патології.

## Історія дослідження кровоплину в серцево-судинній системі

Численні дослідження кровоплину в нормі та при патології, які здійснювалися зокрема за допомогою діагностичних мониторингових пристрій, сформували у 80-і роки минулого століття нову галузь сучасної медицини – ангіологію, яка узагальнено аналізує динаміку клінічної картини та патологію, спричинену ураженням магістральних артерій голови, зіставляючи її з картиною порушень гемореології, гемоциркуляції, системної гемодинаміки, мозкової ангіоархітектоніки. Основоположними для цієї галузі стали саме ті наукові праці, які базувалися переважно на патоморфологічному й ангіографічному матеріалі. Із-поміж неінвазивних методик дослідження ангіологія раніше використовувала методики реоенцефалографії, офтальмоскопії, капіляроскопії [2, 3].

Поступово в ангіології утверджується концепція венозної дисфункції при формуванні цереброваскулярної патології та відбувається визнання позологічних термінів «венозна дизгемія» й «венозна дисциркуляторна енцефалопатія» (Холоденко М.І., 1963; Лесницкая В.Л. и соавт., 1970; Неймарк Е.З., 1975; Бердичевський М.Я., 1989). Зазначені автори наполягали на потребі всеобщого розширення та поглиблення досліджень венозної церебральної ланки. Але, на жаль, патофізіологія венозної системи мозку залишається не вивченою до кінця у зв'язку з відсутністю потрібної медичної техніки.

За останні десять років вивченю артеріовенозної церебральної рівноваги як прояву гідродинамічного та об'ємного дисбалансу у взаємозалежних артеріальній і венозній ланках судинної системи мозку присвячено лише поодинокі роботи вчених (Лущик У.Б., 1998; Шумиліна М.В., 2002; Шумиліна М.В. и соавт., 2002).

Упродовж останніх двох десятиліть багато наукових досліджень спрямовано на дослідження проблем діагностики

та патогенезу серцево-судинних захворювань, з'явилися методи прижиттєвого неінвазивного обстеження судинної системи на макро- та мікрорівні. Окреслилася тенденція до створення відділень судинної патології в медичних закладах. Дедалі більше уваги медики приділяють поєднаній судинній кардіоневрологічній патології.

Однак це лише вершина айсберга під назвою «патологія судинного русла». Адже сьогодні неконтрольовано залишається ситуація щодо венозного застою в органах малого таза, артеріальних гіпертенсій у вагітних, судинних аномалій у новонароджених, а в плані боротьби з артеріальною гіпертензією в населення застосовують хіба що регулярну тонометрію.

Це свідчить про те, що загально-прийняті підходи зумовлюють малу ефективність діагностичних і лікувальних процедур у зв'язку з низькою чутливістю використовуваних методів діагностики щодо різних розладів у функціонуванні ССС, відсутністю ефективних технологій застосування цих методів.

Навіть у теорії, не кажучи вже про практику, лікарі сьогодні не мають єдиного комплексного погляду на судинну систему. Щодо наявних методів діагностики судинної системи можемо говорити про домінування статичних досліджень – рентгеноконтрастної ангіографії, магнітно-резонансної томографії в ангіорежимі.

Змога визначати атеросклеротичні бляшки та тромбоемболі за допомогою новітніх методів дослідження породила нову галузь медицини – ангіохірургію та кардіохірургію з нібито радикальним підходом: знайшли причину й оперативно усунули стан судинної декомпенсації. Все наочніше правильно. Але чому ж тоді в прооперованих пацієнтів лише тимчасово поліпшується якість життя й часто трапляється рецидив захворювання у післяопераційний період три-валістю до року?

Саме такий катамнез перебігу серцево-судинних захворювань (ССЗ) свідчить про глибину ураження всієї ССС як складної системи взаємопов'язаних різномакіберних трубок зі специфічними властивостями їхніх стінок та не менш специфічними біофізичними властивостями крові, яку



тільки умовно можна вважати звичайною рідиною.

### Деякі причини неефективності наявних технологій дослідження ССЗ

Розглянемо ряд чинників, які, на нашу думку є важливими, але які не було взято до уваги при фундаментальних і прикладних дослідженнях у попередні роки.

1. Локальні дослідження ССЗ здійснюються без взаємозв'язку між динамікою сегментів та загальною динамікою судинної системи на різних регіональних рівнях. Тому запропоновані методи лікування мають суттєвий характер і не орієнтовані на потребу первинної та вторинної профілактики серцево-судинних захворювань.

2. Не існує системного підходу до дослідження ССЗ як цілісної системи судинного «гемопроводу» (за аналогією з водопроводом) із численними внутрішньосистемними зв'язками. Ігноровано роль артеріальних і венозних демпферів для перерозподілу крові в різних регіональних басейнах.

3. Іще недостатньо вивчено венозну систему організму, яка буцімто перебуває в тіні та є малодоступною для притичного функціонального дослідження ССЗ.

4. Відсутні глибинні дослідження узгодженості гемодинамічних характеристик магістральних і периферичних артерій, вен та капілярів для забезпечення злагодженої роботи ССЗ.

5. Сучасні підходи забезпечують малу ефективність діагностичних і лікувальних процедур у зв'язку з низькою чутливістю використовуваних методів діагностики стосовно ранніх розладів у функціонуванні ССЗ. Окрім того, проблема адекватної діагностики серцево-судинної патології полягає в обмежених підходах до оцінювання цілісної судинної системи як узагальненої моделі судинного «гемопроводу». Локальні дослідження ССЗ здійснюються без взаємозв'язку з динамікою сегментів та загальною динамікою судинної системи на різних регіональних рівнях.

6. Немає єдиного системного (тобто коли організм сприймається як керова-

на система) погляду на особливості дотримання законів гідроінодинаміки *in vivo* для забезпечення функціонування взаємопов'язаних сегментів замкненої ССЗ: серце – магістральні артерії – периферичні артерії – артеріоли – капіляри – венули – периферичні вени – магістральні вени – серце [3]. Така позиція призводить до відставання в розумінні ССЗ із позиції сучасної науки як системи судинного «гемопроводу» із синхронізацією різних рівнів її функціонування.

7. Проблема адекватної діагностики серцево-судинної патології полягає в обмежених підходах до оцінювання цілісної судинної системи як узагальненої моделі судинного «гемопроводу» та ігнорування змінних параметрів у структурі й функціонуванні ССЗ.

8. Існує розрив між локальними медичними дослідженнями та глобальним підходом при математичному моделюванні ССЗ із позиції кібернетики за відсутності локальних індикаторів стану судинної системи.

9. Відсутність єдиного підходу *in vivo* до крові як біологічної та біомеханічної неньютонівської рідини [2] зумовлює хибний погляд лікарів на кров як на звичайну рідину.

10. Використання абсолютних величин як факту констатації неправильної роботи системи без урахування параметрів реактивності й адаптивності ССЗ в умовах порушення внутрішнього гомеостазу та змін параметрів довкілля (метеофакторів), нехтування інтегральними параметрами при оцінюванні роботи ССЗ спричиняє принципово неправильний статичний (а не динамічний) підхід до аналізу роботи всієї динамічної системи кровообігу.

11. Переважання підходу, наяв'язаного представниками фармакологічного бізнесу, над логічним прагненням до глибинного дослідження на доказовій основі патологічних і саногенних адаптивних перебудов у спровокованій захворюванням ССЗ, відсутність ефективних лікувальних технологій корекції судинної патології заводять

проблему ССЗ у глухий кут.

12. Відсутність глибинних досліджень зв'язку імунодефіцитних станів із розвитком судинної патології створює сприятливі умови для прогресування та поширення ССЗ.

13. Нинішній підхід до медичного маркетингу діагностичних пристрій аж ніяк не враховує кінцевої мети споживача – відновлення здоров'я, натомість йому пропонують нескінченне діагностування.

### Маркетинг медичних технологій в історичному ракурсі

Коротко зупинимося на загально-прийнятих концепціях просування медичних технологій. На прикінці ХХ століття виник новий напрям просування продукту на ринку – маркетинг. За визначенням засновника теорії – Філіппа Котлера, маркетинг – це впорядкований та цілеспрямований процес усвідомлення проблем споживачів і регулювання ринкової діяльності. Однак у 90-х роках минулого століття в нашій країні, як, власне, й на всьому пострадянському просторі після розпаду СРСР, поняття маркетингу обмежувалося нав'язуванням потенційному споживачеві думки про потребу придбати той чи інший товар. Тільки зараз, коли настало криза, вітчизняні маркетологи визнають, що основним лейтмотивом маркетингу тих часів було лише ззвучування того, що буцімто хотів почути сам споживач, тобто застосовувалися запевнені обманні технології з єдиною метою нарощування збути. Сьогодні





ні провідні бізнес-школи починають говорити про зміну політики маркетингу, мотивуючи це тим, що сама економічна криза виникла як результат тотального обману.

Розглянемо детальніше проблему маркетингу медичної техніки на прикладі ультразвукових систем (з особистого досвіду співавторів статті Лущик У.Б. та Новицького В.В.).

Наприкінці 80-х років ХХ століття з'явилися перші ультразвукові сканувальні прилади з можливістю чорно-білої візуалізації. Протягом наступних десяти років спостерігалося швидке наростання потужностей цих приладів поряд із розширенням технічних методологій отримання якісно країцього зображення. Практично весь маркетинг УЗ-апаратури полягав у формуванні ринку збуту цих приладів з охопленням медичних закладів усієї планети.

Кінцевим споживачем, власне, виступав пацієнт, який потребував швидкого, неінвазивного, відносно дешевого методу діагностики. Однак насправді ситуація була дещо іншою. Прилади продавалися в медичні заклади, курс навчання полягав у лішому разі у вивченні особливостей управління приладом, тобто освоєнні кнопок клавіатури з блока управління УЗ-системою. На превеликий жаль, методологію отримання зображення та його інтерпретації ніхто з представників фірм-продавців не надавав.

Найлегше було впровадити методології УЗ-діагностики для візуалізації органів черевної порожнини. Років за п'ять практично кожен пацієнт уже зізнав, що ультразвукове дослідження – це обстеження «живота» й при слові «УЗД» піднімав сорочку. Методологія як такої не було: лікарі, власне кажучи, сідали за прилад, виводили зріз печінки, відкривали анатомічний атлас, порівнювали побачене й намагалися адаптувати зір до незвичного чорно-білого зображення. Поступово з'явилися дисертаційні роботи з даними щодо розмірів печінки, нирок тощо в людей різного віку, а згодом – матеріали про можливість оцінювання акустичної щільності паренхіми цих органів.

Фахівці з медичного приладобудування згодом запропонували нові при-

лади її шляхи збути їх, а медична спільнота почала розробляти для них методологію. З одного боку, це спричинило швидке зростання кількості продажів, оскільки клініки, власне, змушені були не відставати одна від одної щодо застосування такого прогресивного методу діагностики. Однак виділені кошти йшли на купівлю приладу, а от на навчання фахівця їх часто-густо бракувало. Тому нова апаратура простоювала або використовувалася мінімально. Ситуацію врятувало лише те, що метод УЗ-сканування є прямим візуалізувальним методом, який фактично відображає у вигляді зображення анатомічну будову органа. Тому лікарі нерідко розробляли свої методології отримання тих чи інших зразків, варіюючи місця доступу для одержання зображення й вимірюючи розміри шляхом лінійних або площинних розрахунків. Нині існує чимало методологій отримання зображення та способів обрахунку даних.

### **Етапи визнання нових медичних технологій, які мають шанс у майбутньому стати інноваційними**

Загалом у процесі впровадження нової технології виділяють чотири етапи її суспільного визнання:

перший етап – визнання права на існування нового методу в суспільній свідомості;

другий етап – визнання достовірності даних, отриманих завдяки новій технології;

третій етап – накопичення експериментальних даних і створення певних алгоритмів для застосування нової технології;

четвертий етап – потреба в аналітичних дослідженнях для подальшого розроблення методологій.

Якщо поглянути в цьому плані на технологію УЗ-сканування, то перший етап в Україні (аналогічно й у країнах колишнього СРСР) тривав близько п'яти років (1988-1993 рр.), а другий та третій розтягнулися років на десять-н'ятнадцять. Нині внаслідок цього ультразвукове дослідження органів черевної порожнини є суттєвим, але

а протокол УЗД переважно відповідає на запитання, чи наявна патологія того чи іншого органа. Фіксування патології має описовий характер – осередок (однорідний, неоднорідний) підвищеної або зниженої акустичної щільності та певних розмірів. На превеликий жаль, до четвертого етапу в нас практично так ніхто й не дійшов. Це стосується насамперед УЗ-сканування, яке нині значно поширилося на медичному ринку завдяки вдосконаленню технік візуалізації – УЗД шигонодібної залози, молочної залози, органів малого таза, суглобів, серця та судин (переважно за рахунок великого різноманіття датчиків, які пропонують фірми-виробники).

Дещо інакше склалася ситуація з приладами для дослідження гемодинаміки, які використовували ефект Допплера, – ультразвуковими допплерографами. Річ у тім, що метод отримання допплерограм є непрямим візуалізувальним методом, який у вигляді графіка відображає зміну лінійної швидкості кровоінливину в тих чи інших судинах. Розробники допплерографів позиціонували їх як прилади для вимірювання лінійної швидкості потоку крові. На певному етапі (1980-1995 рр.) ці прилади мали здебільшого інформативний вплив на наукову медичну думку, оскільки давали хоч якийсь об'єктивний матеріал щодо стану судинного русла. Знову ж таки, методологія отримання зображення її архівациї допплерограм – це єдине, що могли надати фірми-розробники. Численні індекси для обрахунку величин, незалежних від кута інсоніації (кута, під яким датчик ставиться до судини), наводилися в інструкції до приладу часто навіть без формул для розрахунку, тим більше без пояснення їхньої суті. Методологія УЗДГ на той час практично ніхто не розробляв, лікарів у медінститутах не навчали основам гемодинаміки й ангіології. У результаті десь так під 1998 року фірми, які виробляли допплерографи, почали поступово сходити з ринку та поглинатися фірмами – виробниками УЗ-систем. Лише награвшись новою забавкою – УЗ-сканувальними системами, світ починає поступово повертатися до приладів УЗДГ, усвідомивши їхнє функціональне значення для оцінювання ступеня



вираженості проблем кровопостачання того чи іншого органа.

**Медичні технології сьогодні:** вимоги часу щодо кінцевого позитивного результату лікування на основі дотримання принципів доказової медицини.

Ці приклади з історії розвитку та застосування ультразвукової діагностичної техніки свідчать, що будь-яка медична техніка потребує чіткої методології одержання інформації щодо пацієнта, початкової обробки цієї інформації та забезпечення лікаря аналітичними підходами до розуміння глибини процесів для клінічного аналізу ситуації. Тобто сьогодні медична техніка як така не може використовуватися на примітивному рівні отримання первинних зразків, а має надавати фахівцеві достовірну інформацію разом із певними діагностичними алгоритмами для аналізу конкретного випадку.

Варто звернути увагу на кінцевого споживача — пацієнта. Адже вітчизняний маркетинг буцімто позиціонував нову медичну техніку для потреб пацієнта. Однак, якщо поглянути на це уважніше, видно, що відсутність відповідних технологій завдавала шкоди пацієнтам — необізнаний і технологічно неозброєний лікар не міг надати якісну діагностичну послугу, а нерідко міг і «прогавити» патологію, поки не набув досвіду детальної візуалізації того чи іншого органа.

Слід наголосити, що серцево-судинні захворювання мають системний характер на рівні ураження судин як серця, так і мозку. Із позиції системного погляду на людський організм серце та мозок належать до життєво важливих органів. Тобто виключення з роботи мозку чи серця призводить до:

1) паралізування роботи організму як єдиного цілого;

2) глибокої його поломки з позиції механіки роботи технічного пристроя

3) або ж його загибелі з позиції руйнування цілісності системи функціонування організму.

Таким чином, ССС — це динамічна система з багатьма змінними, що потребує постійного моніторингу цих параметрів при критичних станах організму. Отже, при створенні моніторингових пристрій ССС слід віддати перевагу тим моделям, які дають змогу

контролювати динаміку роботи сегментів ССС. Для ідентифікації ранніх збоїв у функціонуванні ССС варто застосовувати потужні системи синхронного моніторингу. Ефект зворотного зв'язку в таких системах потрібен для відстеження гемодинамічних перебудов під час корегувального лікування.

Термін «медичні технології» нині дедалі ширше вживають у середовищі як медиків, так і інженерів — конструкторів медичної техніки. Він відображає новий підхід до створення не просто медичної техніки, а саме комплексу:

1) технічного пристроя як засобу приживттєвої візуалізації;

2) методології отримання первинної інформації;

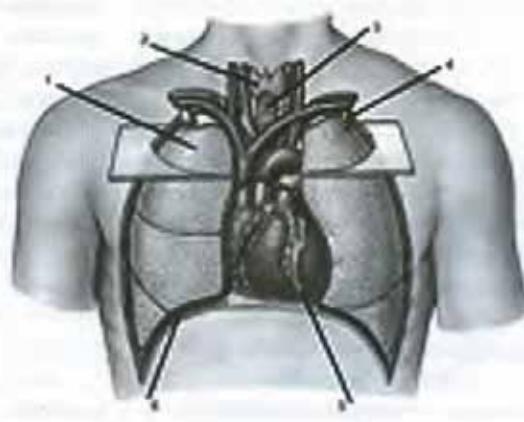
4) програмного продукту для оброблення первинної інформації зі змогою застосування перевіреніх алгоритмів і певних аналітичних підходів для аналізу одержаних даних.

Світова медична статистика свідчить, що численні технології дослідження ССС не дають нині значного ефекту в плані лікування серцево-судинних захворювань.

Лише за умови використання спрощеної ефективних інноваційних технологій можна запобігти захворюваності на ССС та виникненню інвалідності внаслідок цих захворювань.

Наш досвід показує: той, хто правильно діагностує, той ефективно лікує — за умови збереження ланцюжка медичного менеджменту для надання медичної послуги. Кінцевий результат лікування та катамнезу стійкості досягнених результатів можуть виступати арбітрами ефективності медичних технологій.

Саме технології поліпшеної візуалізації з алгоритмами клінічної інтерпретації, що даватимуть поживу клінічному мисленню лікаря-діагноста, має бути покладено в основу нових медичних технологій. Лише тоді медичну техніку можна буде адекватно й раціонально використовувати для потреб та



на благо пацієнта.

Таким чином, наявна сьогодні багатовекторність проблем стосовно діагностики та лікування ССС сформувалася через:

1) однобічність дослідження ССС;

2) відсутність правильного підходу лікарів і конструкторів медичної техніки до ранньої діагностики ССЗ;

3) відсутність чутливих та специфічних медичних технологій для дослідження ССС;

4) брак ефективного клінічного мислення стосовно шляхів одужання пацієнтів судинного профілю.

Саме тому сучасний рівень дослідження ССЗ організму потребує нових аналітичних підходів у процесі обробки полівекторних характеристик усіх локальних сегментів і регіональних рівнів ССС із конкретизацією місця ураження та локального впливу цього ураження на функціонування цілісної системи [4].

### Стратегічні підходи до розвитку та формування медичних технологій дослідження ССС

Тривалий досвід діагностики та лікування з індивідуальним контролем стану перебудови судинного русла організму при дисфункциї ССС дав змогу відкинути шаблонний підхід до діагностики та лікування динамічної системи людського організму. Одержано пози-



тивні результати медикаментозної корекції ССС для конкретних пацієнтів, а також стійкий клінічний результат одужання та відсутність повторних судинних кризів протягом тривалого часу навіть без уживання відповідних медикаментозних засобів. Аналіз отриманих результатів засвідчив, що організм пацієнтів із дисфункцією ССС у процесі індивідуально призначеного й контролюваного лікування переходить на принципово новий режим роботи – стійку рівновагу гемодинамічних процесів в різних сегментах ССС із включенням саногенних авторегулювальних механізмів корекції адаптивних перебудов ССС. Виявилося, що важливу роль у цих процесах відіграє капілярний кровообіг, який є арбітром благополуччя в ССС.

## Висновки

Оскільки капілярний кровообіг здійснює основну функцію мікроциркуляторної системи – транскапілярний обмін, тобто обмін речовин між кров'ю та тканинами, стан мікроциркуляції може слугувати арбітром благополуччя в судинній макросистемі та в регіональних судинних басейнах [3].

У процесі лікування доконечне потрібним є моніторинг ССС для аналізу гемодинамічних змін адаптивної та патологічної перебудови судинного русла.

Накопичений за останні роки досвід інструментальної діагностики розладів у серцево-судинній системі шляхом ультразвукової допплерографії, ультразвукового сканування та цифрової оптичної капілярроскопії, МРТ в ангиорежимі та ефективні клінічні результати комплексного лікування ССЗ у пацієнтів різного віку поступово підводять до

## Відомості про авторів

**Лущик Уляна Богданівна**, д-р мед.н.,

Клінічна лікарня "Феофанія" Державного управління справами, завідувач відділу науки, міжнародної співпраці та контролю якості медичних послуг  
Телефони: 259-68-45, 386-56-87 (служб.), 467-53-98 (дом.)

**Протасов Анатолій Георгійович**, канд.техн.н.,

НТУУ "КПІ", кафедра приладів та систем інеруйнівного контролю, завідувач кафедри  
Телефони: 454-95-48 (служб.), 285-14-12 (дом.)

**Новицький Віктор Володимирович**, д-р фіз.-мат.н., проф.

Інститут математики НАН України, завідувач відділу аналітичної механіки  
Телефони: 234-61-83, 389-28-89 (служб.), 467-53-98 (дом.)

думки про потребу комплексного підходу до діагностики та корекції змін у ССС за умови дотримання таких принципів доказової медицини:

- індивідуального підходу до одно- моментного комплексного дослідження ССС конкретного хворого;
- перевірки ефективності плану лікування шляхом проведення індивідуальних гострих медикаментозних проб зі змогою його корекції завдяки зворотному зв'язку;

– контролю ефективності лікування завдяки моніторингу методами доказової медицини;

– закріплення отриманого результату шляхом переведення ССС на фізіологічно стабільний тип роботи із відновленням стійкої рівноваги в динамічній системі.

Отже, динамічне дослідження ССС має вийти на принципово новий етап. Слід аналітично оцінювати результати розрізнених локальних інструментальних досліджень із узагальненням їх у межах єдиної судинної системи орга-

нізму й аналізом синхронності функціонування різних її регіональних басейнів.

Тому сьогодні саме динамічне дослідження ССС, яке враховує взаємозв'язки між її сегментами, має вийти на принципово новий етап інтелектуальної обробки результатів розрізнених локальних інструментальних досліджень з узагальненням у межах єдиної судинної системи організму.

Час висуває вимогу створення єдиного технологічного комплексу для цілісної прижиттєвої динамічної діагностики ССС пацієнта одномоментно на різних регіональних і системному рівнях із виведенням аналітично оброблених результатів дослідження для клінічної інтерпретації та оцінювання лікарем ходу перебудови ССС в нормі й при різних патологічних станах.

Це доконечна потреба сьогодення у боротьбі з «пошестю» серцево-судинних захворювань.

## Список використаної літератури

1. Корнацький В.М. Проблеми здоров'я суспільства та продовження життя. – К: Ін-т кардіології ім. М.Д. Стражеска, 2006. – 46 с.
2. Лущик У.Б., Новицький В.В. Деякі аспекти прикладної гемодинаміки в епоху прижиттєвих візуалізуючих технологій. – К, 2005. – 136 с.
3. Лущик У.Б., Новицький В.В., Колосова Ю.А. Современные возможности капилляроскопии. – К, 2004. – 40 с.
4. Сучасні можливості цілісної функціональної оцінки артеріовенозної рівноваги в замкнuttій судинній системі на макро- та мікрорівні. / Лущик У.Б., Лущик Н.Г., Новицький В.В. та ін. – К, 2006. – 120 с.

Професорові, доктору медичних наук Лідії Олександрівні Булаховій,  
яка вперше застосувала метод оптичої капіляроскопії  
у психоневрологічній практиці, присвячується

## Сучасні інноваційні технології в аналітичних підходах до скринінгу серцево-судинної системи на мікрорівні: цифровий оптичний капіляроскоп

Лущик У.Б., д.мед.н., клінічна лікарня «Феофанія» ДУС, м. Київ;

Новицький В.В., проф., д.фіз.-мат.н., Інститут математики НАНУ,  
відділ аналітичної механіки, м. Київ;

Бабій І.П., Клініка Уляни Лущик при ТОВ «Вікторія Верітас», м. Київ;

Рябець Л.С., Центр інноваційних медичних технологій, м. Київ;

Алексєєва Т.С., к.мед.н., клінічна лікарня «Феофанія» ДУС, м. Київ;

Лущик Н.Г., Клініка Уляни Лущик при ТОВ «Вікторія Верітас», м. Київ;

### *Роль капілярів в організмі людини*

Виникнення практично будь-якої судинної патології пов'язано насамперед із порушеннями кровообігу в найдрібніших кровоносних судинах – капілярах.

Термін «капіляр» (від лат. *capillaris* – волосяний) поєднує найбільш тонкостінні судини мікроциркуляторного русла розміром 8–12 мкм<sup>1</sup>. Усі тканини в людському організмі проплановані капілярами. Основне завдання їх – збагачувати тканини поживними речовинами, забезпечувати газообмін та виводити продукти метаболізму. Великі судини здійснюють доставку цих речовин, а в капілярах відбувається перехід їх у тканини й одночасне вилучення з тканин продуктів розпаду в кровоносне русло [3, 4, 7].

На шляху від аорті до дрібних артерій включно середній тиск крові знижується на 30–35%, а на шляхах мікроциркуляції – в 7–10 разів. Це визначає об'єм серцевого викиду та його розподілення між органами відповідно до їхніх потреб.

Капілярна мережа складається при-

близно з 10 000 000 000 капілярів і містить приблизно одну шосту загального об'єму циркулюючої крові. Саме в цій дистальній мікроциркуляційній складовій частині судинної системи організму відбувається поступова якісна зміна функції судинної системи від живлення до видалення. Тобто сам капіляр є своєрідним містком для переходу артеріальних судин у венозні через його сегменти – артеріальний, венозний та перехідне колінце між ними. Тому в процесі обробки капілярних картинок усі характеристики капілярів оцінюються як для артеріального, так і для венозного сегментів. Відповідно для кожної характеристики капілярів існують свої критерії норми й патології. Якщо кількість капілярів, їхня довжина та ширина менші від певних граничних значень, це наводить лікаря на думку про наявність у пацієнта порушень периферичного кровообігу та мікроциркуляції.

Капіляр – тонка трубка, що формує наближається до циліндра, діаметром від 2 до 30 мкм, утворена одним шаром ендотеліальних клітин. Довжина окремого капіляра становить у середньому від 0,5 до 1 мм. Капіляр має артері-

альний відділ, децю розширеній переходний відділ – колінце та венозний відділ. Товщина стінки коливається від 1 до 3 мкм. Капілярні стінки – це клітини ендотелію, які сполучено між собою «міжклітинним цементом». Саме капілярна стінка формує мікросудинну трубку із частково пористою оболонкою, яка за певних умов забезпечує процеси дифузії. Пори капілярної стінки мають діаметр близько 3 нм, достатній для того, щоб забезпечити дифузію нерозчинних у жирах молекул, які за величиною коливаються від розмірів молекули хлориду натрію до розмірів молекули гемоглобіну. Жиророзчинні молекули дифундуєть крізь товщу клітин ендотелію капілярів. Дифузія кисню та вуглекислого газу здійснюється через будь-які ділянки капілярної стінки. У місці відходження капіляра від прекапілярної артеріоли розміщено прекапілярний сфинктер, який регулює мікрокровоплив через капіляр та мікроциркулярне русло.

Ідеальний капіляр має форму жиночої шпильки для волосся. Відхилення від ідеальної форми свідчить про ту чи іншу патологію. Нерівномірне крово-



постачання, візуалізація згустків у мікроциркуляторному руслі або поява так званих капілярів-тіней теж говорять про порушення напору крові в капілярному руслі чи реології крові. Можливий також гідро-гемодинамічний конфлікт на рівні мікроциркуляторного русла між його складовими частинами, які характеризуються рівномірністю просвіту капіляра, складом крові (анемія, мікроагрегація, ліпідемія) динамічною в'язкістю крові, питомою густинною плазми та еритроцитними «монетними стовпчиками», еластико-тонічними властивостями капілярної стінки тощо [4, 6].

Негаразди у функціонуванні капілярів спричиняють розлади кровообігу, що призводить до застою крові та порушення обмінних процесів. Наслідком цього стає зниження імунітету, загострення хронічних і розвиток нових захворювань. Саме тому виявлення проблем мікроциркуляції на ранніх етапах таке важливе як для прогнозування розвитку серцево-судинних захворювань, так і для ефективного лікування їх.

Наприклад, зниження швидкості кровоплину й утворення згустків у мікроциркуляторному руслі попереджає про можливість розвитку ішемічних змін у серці або в головному мозку та про загрозу мікротромбоемболій.

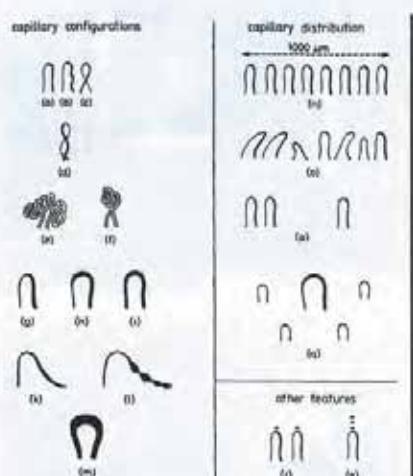


Рис. 1.

**Характеристика методу капіляроскопії**

**Капіляроскопія** – це метод спостереження за станом найдрібніших судин організму, тобто капілярів. Капіляроскопія дає змогу візуалізувати функціонування периферичного відділу серцево-судинної системи людини в шкірних і слизових покривах.

За допомогою капіляроскопії можна не тільки виявити хворобу, але й періодично оцінювати ефективність лікування. Дослідження здійснюється за допомогою спеціального приладу – капіляроскопа, який є мікроскопом особливо-го типу, додатково оснащеним камерою та відеомонітором. Для того щоб визначити динаміку розвитку захворювання й ефективність його лікування, за допомогою спеціальних насадок роблять фотографії або відеозапис. Дослідження провадиться без спеціальної підготовки хворого.

### Оптична капіляроскопія. Історія розвитку методу

Капіляроскопія як метод неінвазивної діагностики мікроциркуляції в нігтевому ложі пальців кисті відома із 50-х років ХХ ст. – періоду бурхливого розвитку оптичних мікроскопічних технологій. Водночас основним шляхом одержання зображення капілярів був пристосований для дослідження нігтевого ложа мікроскоп – оптичний капіляроскоп, обладнаний спеціальною підсвіткою пальця згори, що дає змогу просвітити ділянку шкіри нігтевого ложа. В аналоговій моделі оптичного капіляроскопа вдавалося одержати зображення, збільшене в 30 разів.

За півстоліття ця методика дослідження мікроциркуляції поступово відійшла на другий план, бо її замінили новітні нейровізуальні методи діагностики – МРА, УЗ-ангіосканування та УЗ-допплерографія.

В останнє десятиліття з'явилися нові прилади для неінвазивного дослідження мікроциркуляції крові – флюуметри. Контроль мікроциркуляції здійснюється за допомогою лазерного випромінювання, й результати обробки даних виводяться у вигляді кількісних показників рівня мікроциркуляції в одиниці площини та/чи об'єму без візуалізації самого процесу мікроциркуляції.

Можливо, через відсутність візуалізації ця кількісна методика не мала широкого застосування.

Центр інноваційних медичних технологій (ЦІМТ) запропонував для практичного застосування нову сучасну технологію «Цифровий оптичний капіляроскоп «МікроПоток» як комплекс, що складається з технічної та методологічної бази й адекватного програмного забезпечення, підкріплених глибокими знаннями з основ гемо- та гідродинаміки й 12-річним досвідом клінічного застосування цієї методології в науковому центрі «Істина» й Клініці Уляни Лущик. Завдяки скринінговому використанню цифрового оптичного мікроскопа (ЦОК) «МікроПоток» можна вже на рівні первинного огляду виневнено сказати, що в пацієнта стан мікроциркуляції відповідає нормі або мас відхилення в той чи інший бік, та зробити однозначний висновок щодо того, чи потребує пацієнт додаткового поглиблена обстеження всієї серцево-судинної системи. Для автоматизації вимірювань статичних і динамічних параметрів капілярів в Інституті кібернетики розроблено відповідне алгоритмічне та програмне забезпечення, яке підвищує його продуктивність і конкурентоспроможність. Завдяки такій неінвазивній технології вчасного виявлення дисфункциї серцево-судинної системи (ССС) ризик розвитку судинних катастроф у вигляді інсульту й інфаркту може зменшитися наполовину, а перебіг хронічних захворювань стане не лише контролюваним, але й своєчасно корегованим.

Методологія та клінічна інтерпретація судинних змін на рівні як структури, так і функціонування є авторською розробкою д.мед.н. Лущик У.Б., яку захищено патентами Держпатенту України № 10262 А від 19.07.95 «Способ ультразвукової діагностики стану судин головного мозку», № 67709 А від 31.12.03 «Способ оцінки порушень мікроциркуляції в нормі та при патології у людей різного віку за допомогою методу капіляроскопії», № 67707 А від 31.12.03 «Способ оцінки регіональної ангіоархітектоніки», № 22944 від 25.05.07 «Прилад для реєстрації капілярного кровотоку».

Технічний прилад ЦОК, ідеологами



якого стали д.мед.н. Лушник У.Б., та д.ф.-м.н. Новицький В.В., оснащений програмним забезпеченням, а розробником – Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, вигідно відрізняється від аналогічних пристрій виробництва Росії та Італії. Його виготовляє інженерно-виробничє підприємство «Поток».

Отож можемо констатувати, що:

1) зазначена вище інноваційна технологія допомагає значно зменшити рівень кризової серцево-судинної патології у вигляді інфарктів та інсульгів як проявів декомпенсації судинної системи й вийти на рівень адекватного лікування, корекції ранніх та початкових змін у ССС (вегетосудинних дистоній, артеріальних гіпо- та гіпертензій тощо);

2) застосування апаратного комплексу сприятиме значному зменшеню ризику розвитку серцево-судинних захворювань не лише в Україні, а й у світі;

3) зазначена вище технологія працює на позитивний кінцевий результат: вона допомагає виявити конкретні причини розвитку серцево-судинної патології та знайти адекватний алгоритм правильної ефективної тактики лікування. Таким чином, пацієнтам пропонують реальний шлях до одужання, можна досягти зменшення ризику смертності та інвалідності внаслідок серцево-судинних захворювань, і сумна статистика подібних недуг уже не видається фатальною;

4) саме тому ця інноваційна технологія є перспективною, самокупною та конкурентоспроможною з урахуванням відшкодувань щодо авторського права.

## Комп'ютерний капіляроскоп

**Комп'ютерний капіляроскоп** дає змогу:

демонструвати «слайд» або «відеофільм» у кольорі та в реальному часі за допомогою 224 градацій кольорового зображення;

визначати параметри капілярів в окремих сегментах – венозному, переходному колінці, артеріальному;

оцінювати характеристики кровоплину в зазначеных сегментах;

оцінювати якісний склад крові за рахунок виявлення включень лейкоцитів, плазми, мікроагрегатів та жирових мікроемболів, кількості мікроагрегатів із формених елементів крові;

оцінювати час зупинення капілярного кровоплину;

аналізувати наявність та питому вагу на одиницю площі капілярного мережива,

кількісно та якісно оцінювати величину й щільність перivasкулярного набряку.

Прилад є базовим, його конструкція та програмне забезпечення дають змогу розширувати можливості апаратури в процесі експлуатації.

**Капіляроскоп** – пристрій для неінвазивного дослідження капілярів та капілярного кровоплину

**Об'єктом дослідження** є нігтєве ложе пальців кисті та стопи, а також капіляри в різних ділянках шкірного покриву. У ділянці складки нігтєвого ложа спостерігають капіляри по всій їхній довжині, оскільки вони розташовані паралельно поверхні шкіри. На інших ділянках шкіри людини капіляри розташовані майже вертикально до її поверхні, й тому при мікроскопіюванні помітні тільки переходні колінця. Записи відеофрагментів переходних

відділів капілярів шкіри дають змогу визначати діаметр та швидкість кровоплину в них і далі порівнювати їх із параметрами капілярів валика нігтєвого ложа та кровоплину в них.

## Будова пристрію

На схемі відтворено пристрій для реєстрації капілярного кровоплину, який має корпус 1, освітлювальну систему 10, яка створює сфокусовану світлову пряму на нігтєвому ложі пальця руки пацієнта, що фіксується фіксатором із регулюванням ступеня притискання пальця, одночасно фокальна площа оптичної системи 2 знаходиться на освітленій частині нігтєвого ложа, яку перед початком процедури змащують камфорою олією. Шляхом реєстрації зображення капілярних картинок оптичною системою 2, яка здійснює збільшення зображення та з якої зображення фіксується на ПЗЗ-матриці, сигналу 6, що перетворює сигнал із ПЗЗ-матриці на стандартний відеосигнал, котрий підсиленням надсилається до плати введення відеозображення на комп'ютер 7, завдяки програмному забезпеченню відбувається збереження окремих кадрів та архівування відеозображення, причому монітор комп'ютера одночасно візуалізує капілярні картинки, одержані при дослідженні.

Освітлювальну систему 10 вико-



Рис. 2

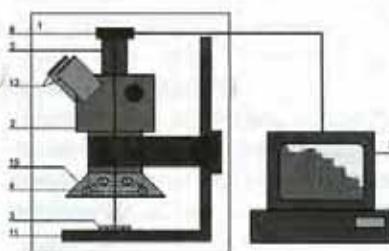




нано у вигляді світлодіодних ламп. Фіксувальна система З має вигляд пластинки із заглибленням за форму руки та пальців.

Така модель капіляроскопа діє на основі електронно-оптичного методу, а також дає змогу програмної обробки одержуваного відеозображення та отримання якісних і кількісних характеристик капілярного кровоплину.

Рис. 3.



**Функціональна схема капіляроскопа складається з:**  
оптико-механічного блока,  
блока комп'ютера;  
пристрою живлення.

#### Оптико-механічний блок

Оптико-механічний блок призначено для отримання відеозображення капілярів нігтьового ложа пальця руки пацієнта. Оптико-механічний блок складається з мікроскопа, освітлювача, підставки для руки, відеокамери. Усі складові частини оптико-механічного блока поєднано в одному приладі.

#### Блок комп'ютера

Комп'ютер призначено для захоплення, відтворення та обробки відеозображення, візуалізації досліджуваної ділянки нігтьового ложа, управління системою термостабілізації капіляроскопа. Комп'ютер складається із системного блоку, в якому розміщено плату корекції відеосигналу, монітора, клавіатури та «мишки».

#### Пристрій живлення

Пристрій живлення призначено для фільтрації та перетворення напруги 220 В, 50 Гц на постійну стабілізовану напругу. Пристрої живлення складаються з блоку живлення телевізійної

камери та блоку живлення освітлювача.

Пристрій розміщено на спеціальному столі, який дає змогу комфортно здійснювати капіляроскопічне дослідження.

### Основні технічні дані та характеристики

1. Живлення приладу – від мережі змінного струму з напругою  $220 \pm 22$  В із частотою 50 Гц.
2. Споживана потужність – не більш ніж 650 Вт.
3. Збільшення на 17" моніторі –  $\times 100$ ,  $\times 200$ .
4. Поле зору – 0,6–1,7 мм.
5. Роздільна здатність – 0,2 мкм.
6. Робоча відстань – 41 мм.
7. Точність вимірювання діаметра капіляра – 15%.
8. Час запису відеозображення: – 4 с та більше.
9. Маса блоку без запасних частин – не більш ніж 7 кг.
10. Габаритні розміри оптико-механічного блока – не більш ніж 320x180x55 мм.

#### Методика дослідження капілярного русла

Для мікроскопіювання шкіри слід попередньо накласти на неї краплю прозорої олії чи гліцерину з метою усунення розсіювання світла в складках шкіри.

За допомогою капіляроскопа лікарі-фахівці оцінюють загальну кількість капілярів на одиницю площини (наприклад 1  $\text{мм}^2$  нігтьового ложа), а також визначають розташування капілярів, їхню довжину, форму, діаметр просвіту тощо.

Однією з переваг комп'ютерної капіляроскопії порівняно з іншими методами дослідження мікроциркуляції є візуалізація процесу, що значно спрощує для лікаря сприйняття капілярних картинок, дає змогу глибше вивчати й аналізувати одержані зображення. Застосування при обробці зображень математичного моделювання допомагає детальніше вивчити картину мікроциркуляції, передати її в числових характеристиках, які можуть слугувати доповненням до якісного оцінювання цих вір-

туальних зразків і відображати незначні зміни в кількісному еквіваленті.

**Етап перший.** Підготовка досліджуваного. Якщо це не передбачено ходом дослідження, пацієнтові зазвичай пропонують не вживати забагато рідини. Дослідження доцільно здійснювати натицесерце або через кілька годин після вживання їжі в незначній кількості. Небажано перед дослідженням пити міцний чай, каву, алкоголь. Курити також не рекомендовано. Досліджуваного слід попередити про потребу раціонального догляду за нігтьовим ложем. Не можна, щоб шкіра пальців зазнавала дії бензину, прального порошку, соди, ацетону, лаку й т. ін.

**Етап другий.** Дослідження треба провадити в приміщенні за температурі 23–25° за Цельсієм. Перед початком дослідження пацієнт має відпочити сидячи не менш ніж 15 хвилин, після чого в нього вимірюють пульс та артеріальний тиск, й ці дані заносяться до протоколу. Вимірювання пульсу й тиску бажано повторити двічі-тричі з інтервалом півхвилини, а до протоколу внести середньоарифметичне значення. Пацієнт повинен сидіти біля столу у вільній позі, без напруження. Кисть має бути на рівні серця. Передпліччя й долоню руки розміщують на м'якій, але міцній опорі на столику. Пальці кладуть на столик, а вибраний для дослідження палець – у спеціальне ложе під об'єктивом мікроскопа. Руку досліджуваного слід звільнити від перснів, браслетів, тісного одягу. На ділянку дослідження наносять краплю імерсійної олії. Температура столика та ложа для пальця має бути не нижчою від 27° за Цельсієм.

**Етап третій.** На пальці досліджуваного фокусується світло від джерела освітлення. Капіляри нігтьового ложа підводять у фокус оптичної системи для отримання чіткого зображення на моніторі. Спочатку треба провести оглядове дослідження при збільшенні  $\times 400$ , яке даст уявлення про кількість капілярів на одиницю поверхні, ступінь їхньої звивистості й варіабельності. Для вимірювань слід вибирати зони з хорошою візуалізацією. Настроювання та вибір капілярних петель здійснюються безпосередньо за зображенням, виведе-



ним на екран монітора. При дослідженні оцінюються візуальна щільність розподілення капілярів, їхня форма (ступінь звивистості), наявність анастомозів, кількість агрегатів формених елементів крові.

*Eтап четвертий.* Обробка первинної інформації з метою отримання даних про капілярний кровоплин здійснюється за допомогою спеціального розробленого програмного забезпечення.

Програмне забезпечення дає змогу: фіксувати час проведення експерименту та його тривалості;

переглядати записаніображення капілярного кровопліну в довільному порядку;

підсилювати контрастність зображення;

вимірювати діаметр капілярів, швидкість капілярного кровопліну, кількість агрегатів формених елементів крові, величину периваскулярної зони (у цій програмі для розрахунку використовують лінійний розмір від максимально віддаленої точки периваскулярної зони до точки перехідного відділу капіляра, яку розміщено найближче до неї).

## Основні характеристики комп'ютерної капілярскопії:

простота застосування;

нейнавзивність;

висока якість візуалізації як капілярів, так і швидкості циркулюючої крові;

можливість архівування як окремих статичних зображень, так і відеофайлів для обробки зображень із метою підвищення їх контрастності й максимального одержання корисної інформації.

## До історії формування методики інтерпретації порушень мікроциркуляції

Енні та представники його школи [1], базуючись на капілярскопічних спостереженнях нігтівого валика новонароджених, вважали, що розвиток капілярів від недиференційованої примітивної сітки до шпилькоподібних форм відбувається під час позаутробного життя організму до шестимісячного віку. За ступенем розвитку вони розрізняли три основні групи капілярів:

1) архіструктуру, або архікапіляри, – капіляри неправильної форми, що не розвинулися з примітивної сітки;

2) цілком розвинуті шпилькоподібні петлі – так звану неоструктуру, варіант норми;

3) мезоструктуру, або інтермедиарні форми, які стоять поміж архі- та неокапілярами.

Автори вважають, що в патологічних умовах на кожній зі стадій може статися затримка розвитку й тоді всі форми спостерігаються в дорослих.

Різноманітні види «затримки» розвитку капілярів найчастіше виявляли в розумово відсталих дітей. Єнн висунув концепцію щодо паралелізму між ступенем розвитку капілярів і психофізичним станом. Ця концепція викликала інтерес до досліджень капілярів при різноманітних психічних відхиленнях [2].

Загальнозвизнано виявилася така картина норми мікроциркуляції. Капіляри першого ряду нігтівової складки здорової людини видно у формі витягнутих світло-червоних петель («жіночі шпильки»), які розташовані правильним рядом і мають один бік вужчий (артеріальне колінце), другий – ширший (венозне колінце). Місце сполучення колінця (перегин) називають перехідним колінцем, або вершиною капілярної петлі. Довжина артеріально-го колінця становить близько 160 мкм, венозного – 220 мкм; діаметр першого – приблизно 8–12 мкм, другого – 9–15 мкм. Кількість капілярів на відтинку 2 мм – 16–20. Плин крові в капілярах безперервний, рівномірний. Тло, на якому видно петлі, жовтувато-рожеве [5].

Згодом було запропоновано загальну спрощену класифікацію капілярних картинок за формуєю капілярів [8].

I. Довгі, до 500–800 м, прямі, видимі на всьому протязі, рівномірно розташовані капілярні петлі, видимі підсосочкові мережива або окремі переплетення, добре виражені, високі дермальні сосочки.

II. Велика кількість атипівих форм капілярних петель, дуже звивистих, з'єднаних у певних місцях у вигляді сітки з погано диференційованими

артеріальними та венозними колінцями, без чіткої межі переходу в підсосочкове мереживо.

III. Переважно короткі поліморфні дрібнозвивисті капіляри (видима довжина їх не перевищує 100–150 м), відсутність видимого підсосочкового мережива, нерівномірність вираження дермальних сосочків, згладженість сосочкової лінії.

IV. Шпилькоподібні, прямі, рівномірно розташовані петлі, видимі на протязі 150–250 м, невидимість підсосочкового венозного мережива, рівномірно виражені, середньої висоти дермальні сосочки.

Окрім форми капілярів, обов'язково враховують щільність розташування петель, довжину артеріального й венозного сегментів, їхній діаметр, швидкість кровопліну та з огляду на це визначають ступені розладу мікроциркуляції.

## Розлади мікроциркуляції

### I ступеня (скороминущі)

Швидкість нижча за 400 мкм/с, але вища від 320 мкм/с. Сладж-феномен відсутній. Стазів немає. Периваскулярна зона не більша за 100 мкм. Зміни можуть мати функціональний легкоборотний характер і не потребують вживання якихось антиагрегатних засобів.

## Розлади мікроциркуляції

### II ступеня (скороминущі)

Швидкість нижча за 320 мкм/с, але вища від 250 мкм/с. Сладж-феномен, кількість агрегатів не більша від 2–3 за 10 сек. Стазів немає. Периваскулярна зона від 100 до 110 мкм. Зміни також можуть мати функціональний обертний характер, потребують контролю показників мікроциркуляції та, можливо, вживання антиагрегатних засобів.

## Розлади мікроциркуляції

### III ступеня

Швидкість нижча за 250 мкм/с, але вища від 200 мкм/с. Сладж-феномен виражений, кількість агрегатів 5–6 за 10 сек. Стази не більш ніж у 20% загальної кількості спостережуваних капілярів не більш ніж 3 с. Периваскулярна зона від 110 до 125 мкм. Зміни можуть бути обертні, потребують регулярного



контролю показників мікроциркуляції та вживання антиагрегатних засобів.

### Розлади мікроциркуляції

#### IV ступеня

Швидкість нижча за 200 мкм/с.

Сладж-феномен виражений, кількість агрегатів більша від 7 за 10 с. Стази більш ніж у 30% судин понад 3 с. Периваскулярна зона понад 125 мкм. Такі зміни потребують медикаментозної корекції антиагрегатними засобами й регулярного контролю показників мікроциркуляції [5].

Дванадцятирічний досвід роботи з капілярними зображеннями та успішний досвід відновлення фізіологічного рівня мікроциркуляції шляхом індивідуально орієнтованого лікування дає нам змогу по-новому поглянути на суть мікроциркуляції виходячи із сучасних технічних оптических та інформаційних технологій і розробити принципово нову характеристику капілярних картинок.

Глибинний аналіз мікроциркуляції, вивчення особливостей гемодинаміки в мікроциркуляторному руслі допомогли зрозуміти, що рух крові в судинах – це дуже складний та різнообічний процес, котрий не можна оцінювати за якимось одним параметром. Тому поступово д.мед.н. Лущик У.Б. та д.фіз.-мат.н. Новицький В.В. розробили методологію оцінювання капілярних зображень за певними параметрами (формою, довжиною, характером розгалуження, тонусом, питомою вагою кількості капілярів і т. ін.).

У процесі розвитку програмного аналізу капілярної картинки ми запропонували принципово новий підхід – формування клінічного протоколу обстеження з висвітленням даних первинного опрацювання інформації, аналітичною обробкою цих даних та з відображенням у вигляді гістограми відхилень від норми й клінічним медвисновком у вигляді опису відхилень від норми, доступним для розуміння лікаря-клініциста [9].

### Сфера застосування капілярскопії

У кардіології цей метод використовують практично для всіх нозологій. При виражених проявах серцево-судинної

КОМП'ЮТЕРНА КАПІЛЯРОСКОПІЯ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА НІТЬОВОГО ЛОЖА						
	Іваненко П.І.				20.02.2010	
	Критерій		НОРМА		ПАТОЛОГІЯ	
			4-й палець	4-й палець		
			права рука	ліва рука	права рука	ліва рука
<i>Структурні характеристики мікросудин</i>						
1	<i>Питома вага кількості капілярів</i>			знижена до 16 на 2 мм зниження числа функціонуючих капілярів	знижена до 16 на 2 мм зниження числа функціонуючих капілярів	
2	<i>Форма капіляра</i>			звиниста петлевидна з відростками	звиниста петлевидна з відростками	
3	<i>Довжина капіляра</i>			точкові короткі, 100–150 мкм	точкові короткі, 100–150 мкм	
4	<i>Калібр капіляра</i>			змінений тип (середньо- та дрібнокалібрні)	змінений тип (середньо- та дрібнокалібрні)	
5	<i>Капіляри-тіні</i>			понад 20%	понад 20%	
6	<i>Наявність капілярної сітки</i>	дорослий тип	дорослий тип	у вигляді кореневини	у вигляді кореневини	
7	<i>За характером розгалуження</i>			біfurкація	біfurкація	
8	<i>Тонус капіляра</i>			локальний спазм спазм артеріол	локальний спазм спазм артеріол	
9	<i>Артеріоло-венуларне співвідношення діаметрів</i>			нерівномірність діаметра венул авансування мікросудин розширення венул	нерівномірність діаметра венул авансування мікросудин розширення венул	
<i>Характеристика гемодинаміки в мікросудинах</i>						
1	<i>Рівень кровопостачання</i>			дефіцит кровопостачання посткапіляри періаномірне кровопостачання капілярів за типом «попітряної емболові» застійні краплі у занітках	дефіцит кровопостачання посткапіляри періаномірне кровопостачання капілярів за типом «попітряної емболові» застійні краплі у занітках	
2	<i>Швидкість капілярного кровопливу</i>			знижена, практично відсутня	знижена, практично відсутня	
3	<i>Револогічні зміни мікроциркуляторного русла</i>			різко підражене увівільнення кровопливу агрегація еритроцитів (сладж-феномен)	різко підражене увівільнення кровопливу агрегація еритроцитів (сладж-феномен)	
<i>Бар'єрна функція капілярної стінки</i>						
1	<i>Периваскулярний набрік</i>			виражений підвищена проникливість стінки (каламутливість фону)	виражений підвищена проникливість стінки (каламутливість фону)	
2	<i>Венозна недостатність</i>			стадія 1 – телangiоектазія або ретинуларні вени	стадія 1 – телangiоектазія або ретинуларні вени	
3	<i>Форми розладів мікроциркуляції</i>			Сталочна форма	Сталочна форма	
<i>Висновок:</i> Виражені розлади мікроциркуляції з домінуючими стацічними характеристиками та візуалізацією даних обструктивних венуларних судин як ознака давності процесу.						
Лікар Лущик У.Б.						

Таблиця 1. Зразок медвисновку після капілярскопічного обстеження пацієнта



Рис. 5.

недостатності діагностуються сладж-феномен, синдром запустіння капілярів, виражене сповільнення пульсації в капілярі, ефект монетних стовпчиків.

У пульмонології капіляроскопія потрібна при бронхіальній астмі, бронхітах, пневмонії для контролю стану посткашальників.

В ендокринології до капіляроскопії вдаються при цукровому діабеті, діабетичній ангіопатії.

У неврології та психіатрії стан капілярів нігтєвого ложа відображає стан мікроциркуляції та тип закладення мікрангіоархітектоніки в мозку.

У педіатрії дослідження великої групи дітей із різноманітними захворюваннями починаючи від ангіодистонії та закінчуєчи епілепсією, дитячим церебральним паралічом, вродженими вадами серця, а також дослідження їхніх батьків показали потребу раннього виявлення патологічного типу закладення мікрангіоархітектоніки в процесі ембріонального розвитку.

За особливостями капіляроскопічних картинок можна визначити також певну специфічну патологію організму.

При гіпертонічній хворобі капіляри найчастіше мають вигляд звивистих петель, щільність капілярів нормальна або знижена, переважає звуження артеріального й розширення венозного відділу та переходного колінця капілярного русла. На початкових стадіях гіпертонічної хвороби спостерігається уповільнення кровоплину переважно у венозному відділі, а з прогресуванням недуги – також у переходному колінці й артеріальному відділі.

Про серцеву недостатність свідчать капіляри у вигляді звивистих петель та клубочкоподібні, збільшення щільності капілярів, зменшення відстані між артеріальним і венозним відділами (менш від 12 мкм), розширення всіх відділів капілярного русла, зниження швидкості кровоплину в усіх відділах, збільшення зони периваскулярного набряку, ознаки порушення цілісності потоку крові в мікроциркуляторному руслі – стаз, сладж-феномен.

Якщо в пацієнта ішемічна хвороба серця, то капіляри матимуть вигляд звивистих петель або будуть клубочкоподібні, їхня щільність нормальна чи підвищена, переважатиме розширення всіх відділів капілярного русла, знижується швидкість капілярного кровоплину, збіль-

шується зона периваскулярного набряку, наявні сладж-феномен, стаз, кількість світлих включень підвищено.

Атеросклероз дає при дослідженні таку картину: капіляри у вигляді звивистих петель, нормальна або знижена щільність шкірних капілярів, збільшення відстані між артеріальним і венозним відділами (понад 20 мкм), зменшення діаметра капілярів (менш від 8 мкм), зниження швидкості кровоплину, еритроцитарні агрегати, підвищена кількість світлих включень.

У хворих, які потерпають через цукровий діабет, капіляри переважно кущоподібні, клубочкоподібні, значно розширені венозний відділ та деяло звужено артеріальний, знижено швидкість кровоплину у венозному відділі, наявні стази, сладж-феномен, можливе підвищення кількості світлих включень, при приєднанні діабетичної нефропатії, загрозливому гіпоглікеміч-

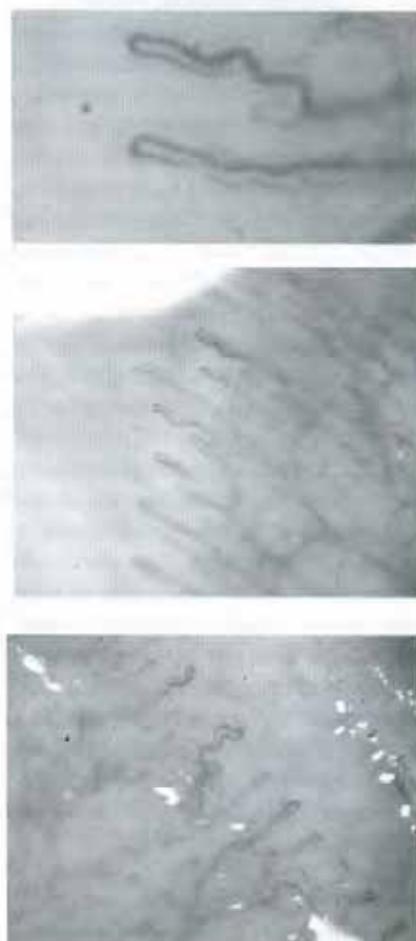


Рис. 6.



ному стані збільшується зона периваскулярного набряку.

До речі, дослідження підтвердили теорію, згідно з якою психози не можна розглядати як ізольоване захворювання мозку, а треба вважати захворюванням усього організму з патологічними зсувами в обміні речовин і системі кровообігу на тлі генетично змодульованих аномалій у мікроциркуляторному руслі [2, 3].

#### **Контроль ефективності лікування за допомогою капіляроскопії**

*Відкривайте ж закупорені капіляри в кожного хворого.*

*Відновіть прохідність протоків – організм сам довершить все інше.*

*O. С. Залманов*

Під час динамічного дослідження капілярів при функціональних пробах із вазоактивними середниками зазначено поліпшення капілярного кровоплину й реологічних властивостей крові при призначенні нікотинової кислоти, аспірину, пентоксифіліну.

Дослідження підтверджують можливість кількісного визначення агрегатів, які складаються з клітин крові, визначення тривалості стазу крові в капілярах, що, в свою чергу, дає змогу підбирати раціональні дози прямих та непрямих антикоагулянтів, аспірину, не вдаючись до інвазивних досліджень [5].

Деякі дослідники [5] зазначають можливість не тільки вивчення, але й

контролю стану мікроциркуляторної ланки в патогенезі серцевої недостатності, а також оцінювання медикаментозної корекції розладів мікроциркуляції в пацієнтів із різним ступенем серцевої недостатності. Так, у 14 пацієнтів, які перенесли інфаркт міокарда, що супроводжувався ознаками серцевої недостатності, визначали розмір периваскулярної зони. На початку лікування він становив у середньому  $142,4 \pm 12,3$  мкм. Було застосовано діуретики (арифон у дозі 2,5 мг щодня, фуросемід по 40 мг двічі на тиждень). На кінець першого тижня периваскулярна зона зменшилася до  $115 \pm 9,8$  мкм. Через два тижні після початку лікування периваскулярна зона становила до  $106,6 \pm 8,7$  мкм.

Таким чином, дослідження перпендикулярного розміру периваскулярної зони дає змогу об'єктивізувати діуретичну терапію в пацієнтів із серцевою недостатністю.

#### **Висновки**

У процесі дослідження мікроциркуляції методами оптичної та комп'ютерної капіляроскопії встановлено, що комп'ютерна візуалізація порушень мікроциркуляції є прогресивним методом діагностики завдяки використанню сучасних електронно-комп'ютерних технологій і мас цілій ряд переваг порівняно з оптичною капіляроскопією:

дає змогу значно збільшити роз-

дільну здатність капілярних картинок;

зображення на моніторі уможливлює проведення консиліуму лікарів суміжних спеціальностей, що сприяє зменшенню суб'єктивізації в підході до інтерпретації одержаних зображень;

дає змогу архівувати зображення, порівнювати їх у динаміці лікування та передбігу захворювання;

факт моніторної візуалізації порушеного рівня мікроциркуляції часто стає для пацієнта чинником підвищення довіри до лікаря, усвідомленої потреби лікування для усунення виявлених порушень;

на відміну від цифрових параметрів оцінювання рівня мікроциркуляції в одиниці об'єму, якісна картина візуалізації порушень кровообігу є інформативішою та достовірнішою.

роздоблення методик комп'ютерного оброблення одержаних капілярних картинок дасть змогу сформувати алгоритм якісно-кількісного аналізу рівня мікроциркуляції, що надалі поліпшить якість об'єктивізації виявлених порушень.

В останні роки виникла потреба відновлення патогемодинамічної ланки в дослідженні системи «серце – артерії – капіляри – вени – серце». Саме ця обставина незавершеності циклу судинного кровопостачання мозку стала основоположною у відродженні незаслужено забутої методики.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

- Булахова Л.О. Капіляроскопічні спостереження при деяких психічних захворюваннях / Фізіологічний журнал АН УРСР. – 1955. – Т. 1, № 5. – С. 97–103.
- Булахова Л.А. Особенности кожных капилляров у больных шизофренией и маниакально-депрессивным психозом. Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.18 / Киевск. гос. ин-т усовершенств. врачей. – К., 1959. – 16 с.
- Булахова Л.А. О так называемых архикапиллярах у психически больных / Врачебное дело. – 1960. – № 2. – С. 144–147.
- Залманов А.С. Тайная мудрость человеческого организма. – М.: Молодая гвардия, Дидакт, 1991. – 224 с.
- Компьютерный капилляроскоп / Сайт ЗАТ «Центр «Аналіз веществ» (ЦАВ). – М., 1996 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.casinos.ru/?page=razdels&pagein=capi1>.
- Физиология кровообращения: Регуляция кровообращения. – Л.: Наука, 1986. – 640 с.
- Лущик У.Б., Новицький В.В. Деякі аспекти прикладної гемодинаміки в епоху прижиттєвих візуалізуючих технологій. – К., 2005. – 136 с.
- Лущик У.Б., Новицький В.В., Колосова Ю.О. Сучасні можливості капіляроскопії. – К., 2004. – 40 с.
- Сучасні можливості цілісної функціональної оцінки артеріовенозної рівноваги в замкнuttі судинній системі на макро- та мікрорівні / Лущик У.Б., Лущик Н.Г., Новицький В.В. та ін. – К., 2006. – 120 с.



## Ультразвукова діагностика: в майбутнє через інноваційні технології

Р. В. Бубнов

Клінічна лікарня «Феофанія» Державного управління справами (ДУС), м. Київ

Центр ультразвукової діагностики та інтервенційної сонографії

Ультразвукова діагностика (УЗД, сонографія) як метод медичної візуалізації почала застосовуватися більше, ніж 40 років тому. Сучасна медицина вже не може повноцінно існувати без даного методу діагностики.

Сонографія рекомендується фахівцями Всесвітньої Організації Охорони здоров'я як первинна та часто кінцева ланка у діагностичному захворюванні.

До переваг УЗД відносять:

- високу інформативність,
- можливість одномоментного дослідження багатьох органів,
- можливість частого повторення процедури,
- простота виконання дослідження,
- відсутність променевого навантаження,
- нижча собівартість в порівнянні з іншими методами діагностики (КТ, МРТ) при збереженні високої інформативності.
- УЗД не чинить зареестрованих на сьогоднішніх вимогах на організм, не має променевого навантаження.

Тому, при потребі уточнення діагнозу, процедуру завжди можна повторити без зайвих побоювань, разом з тим в рамках одного звернення до лікаря може бути проведено обстеження багатьох органів і систем організму без шкоди для організму пацієнта. Якщо говорити про нижчу вартість УЗД в порівнянні з іншими методами діагностики, то треба розуміти, що при проведенні базового дослідження на апаратурі середнього і нижчого класу, результатом якого є відповідь на рівні «норма» — «патологія», вартість УЗД дійсно невелика. Та ж обстеження проводиться на складній

апаратурі, алікар володіє додатковими технічними і поглибленими медичними знаннями, використовується цілий комплекс новітніх ультразвукових методик, ультразвукове обстеження с достовірним обстеженням та вимагає більших затрат часу роботи спеціаліста.

На думку більшості провідних фахівців, якість УЗД залежить від трьох складових.

По перше, важливу роль у проведенні високоточного УЗД відіграє **ультразвукова апаратура**, її технічний рівень. Висококласний пристрій повинен відповісти необхідним вимогам. До них належать покоління апарату, широкий набір різночастотних датчиків, пасадок, програмного забезпечення, висококорудіальну здатність, цифрові технології, настройки пресетів пристрію — режими оптимізації зображення, поліпшуючі зображення в важкодоступних зонах, наявність спеціальних додаткових методик, таких як 3D-4D — реконструкції, соноеластографії тощо. Важливе значення має досвід роботи лікаря на апараті різних виробників зі знанням специфікації обладнання та оптимальний вибір моделі апарату в окремих сферах застосування.

По друге, це **професіоналізм лікаря**, що оцінює дані дослідження. Поняття кваліфікації в цьому випадку набуває іншого, суб'єктивнішого сенсу. У принципі виконати УЗД може не тільки лікар-спеціаліст, але й лікарі-клініцисти, що мають спеціальну підготовку. Така практика застосовується в багатьох клініках. Але наскільки об'єктивними будуть результати та їх клінічна інтерпретація? Великий досвід роботисаме у галузі ультразвукової діагностики, глібо-ке знання ехоанатомії різних ділянок,

клінічне мислення — основні моменти, від яких залежить точність діагнозу. Дотримання засад етики також визначає професіоналізм лікаря.

Третім важливим складовою є коректно органіоване **автоматизоване робоче місце (АРМ)** лікаря, забезпечення послугами телемедицини.

Загалом протягом останніх 2-х десятиріч спостерігається поступове покращення якості візуалізації за допомогою різних технічних ефектів. Напрямки покращення якості ультразвукового дослідження полягають в:

1. Розширення спектру обстеження за рахунок анатомічних ділянок, нетрадиційних для сонографічної візуалізації. Вдосконалення ультразвукових досліджень в ортопедії, неврології, стоматології, ЛОР, офтальмології, нейрохірургії, торакальній хірургії (в тому числі, інтраопераційні).

2. Постійне вдосконалення оцінки стану тканин та інтерпретації отриманих даних.

3. Виконання ефективних діагностичних та лікувальних інтервенційних втручань під контролем сонографії усіх доступних для обстеження ділянок тіла людини.

**Автоматизація, комп'ютеризація робочого місця, телемедицина**

Необхідними ланками організації автоматизованого робочого місця лікаря з УЗД є: по перше, оснащення кожного кабінету персональними комп'ютерами, в яких інсталювані загальнолікарні та багатогалузеві мультимедійні програми для ведення архіву пацієнтів та створення автоматизованого протоколу дослідження, що забезпечує архівування діагностичних записів з можливістю оперативного доступу та роз-



напланової статистичної обробки.

**Другою ланкою АРМ** вважаємо можливість передачі електронної інформації на відстані. Єдиним можливим засобом досягнення цієї мети є наявність постійного доступу до внутрішньолікарняної мережі Інтернету сіх залізних у діагностичному процесі персональних комп'ютерів. Висновок ультразвукового дослідження повинен виконуватися за короткий час з занесенням результатів ув комп'ютерну мережу для швидкого доступу лікаря-клініциста до електронних результатів дослідження та їх інтерпретації лікарем з УЗД, не чекаючи приходу паперового носія. В результаті створюється своєрідний комп'ютерний образ або профіль пацієнта для оперативного визначення тактики діагностики та лікування.

Наступним етапом організації автоматизованого робочого місця лікаря з УЗД є обробка та збереження візуальної діагностичної інформації. Для цього необхідне встановлення пристройів для передачі відеосигналу з апаратів УЗД до персонального комп'ютера. Завдяки цьому стає можливим передача візуальної інформації між підрозділами лікарів реальному часі. Записані файли, а також відеоінформація у ре-

альному часі можуть передаватися на відстані для віртуальних консультацій за допомогою програм телемедицини.

Так, наприклад, автоматизовані робочі місця лікарів Центру ультразвукової діагностики Клінічної лікарні «Феофанія» ДУС організовані на засадах сучасних інформаційних технологій та телемедицини за зразком **телемедичних станцій**: приєднана лікарняна мережа, Інтернет, існує можливість запису зображень на цифрові носії, передача візуальної інформації між корпушами в реальному часі. Записані файли, а також УЗД зображення при потребі передаються на відстані для консультацій в режимі «real-time». Впроваджено сучасну програму «Doctor Eleks» для протоклювання обстежень та ведення архіву пацієнтів. У відділенні вироблений адаптований протокол більшості УЗД методик.

Нам імпонує введення терміну **експертного УЗД**, тоді як звичайне або базове (скринінгове) дослідження, передбачає використання стандартних методик на апаратурі середнього класу. Лікарі-експерти повинні мати високий рівень кваліфікації, який визначають:

- великий практичний досвід авторитетних медичних установах

та бажаний досвід роботи в суміжних спеціальностях;

- досконале володіння всіма сучасними методиками, реалізованими в ультразвукових пристроях останнього покоління, знанням можливості сучасного діагностичного обладнання різних виробників з максимальною корисністю використанням усіх його потужностей;
- досвід роботи на максимально широкому діапазоні обстежень, бути по можливості «універсалом», що вимагає чіткого зознання анатомії усіх частин тіла
- знання та досвід діагностування рідкісної патології;
- виконання нетипових та відповідальних обстежень: сонографії грудної клітки, комплексної пренатальної діагностики, допплерографії судин, УЗД порожнинних органів, УЗД в травматології та ортопедії тощо;
- постійний контакт з колегами, зворотний зв'язок з лікарями-клініцистами та суміжними спеціалістами;
- коректно організовано автоматизоване робоче місце (АРМ) лікаря з веденням архіву, постійний аналіз своєї роботи та професійний розвиток;
- виконання інвазійних втручань на усіх доступних для проникнення ультразвуку частинах тіла;
- виконання ексклюзивних методик під контролем УЗД (абляції, брахітерапії, ендосонографії з виконанням ендоскопічних втручань з використанням спеціальних датчиків, інтраопераційних досліджень, втручань на первах, судинах, соноеластографії, контрастних досліджень тощо, про що більш детально буде описано нижче);
- презентування своєї роботи у статтях, конференціях тощо.

Зрозуміло, що володіти експертним рівнем діагностики можна за умови певного звуження спеціалізації, бути «універсалом» можна лише на рівні скринінгової (загальної) діагностики.

Висновок, отриманий за наслідками подібного (експертного рівня) ультразвукового дослідження, допоможе різним лікарям-спеціалістам найбільш ефективніше оцінити ступінь патології та визначитися з тактикою лікування. Можливості експертного комплексного ультразвукового дослідження органів черевної порожнини на сьогодні дозволяють в більшості випадків своєчасно виявляти і класифіковати ознаки переважної більшості патологій. Це зміні органів при гострих і хронічних запальних процесах, доброкісних і злоякісних новоутвореннях, обмінних та дистрофічних порушеннях, вроджених особливостях і аномаліях розвитку, посттравматичних і післяоперативних станах, судинних ураженнях тощо. Експертний рівень обстеження дозволяє не тільки отримати найбільш достовірний результат і точний опис стану органів і тканин, але і значно скоротити загальний час обстеження до постановки осстаточного діагнозу, а в багатьох випадках лише за допомогою УЗД вдається поставити осстаточний діагноз.

Коротко зупинимося на особливостях застосування інноваційних технологій УЗД на прикладі Клінічної лікарні «Феофанія» ДУС.

### Неінвазійна сонографія

У Центрі ультразвукової діагностики та інтервенційної сонографії Клінічної лікарні «Феофанія» крім традиційних неінвазійних ультразвукових досліджень проводиться:

- трансторакальне ультразвукове дослідження середостіння, легень, плевральних порожнин;
- ультразвукове дослідження нервових структур, м'яких тканин;
- ультразвукове дослідження суглобів (плечових, колінних, кульшових, дрібних), хребта (шийного, поперекового відділу), паравертебральних структур;
- ультразвукове дослідження шлунка, кишечнику, зовнішніх статевих органів, промежини;
- інтраректальні дослідження стінок прямої кишки;
- ультразвукове дослідження слінних залоз, мигдаліків, в тому числі трансоральна сонографія;

- перинатальна діагностика;
- офтальмосонографія;
- допплерографія вісцеральних судин;
- ультразвукове дослідження в стоматології (дослідження жувальних м'язів, тканин лицьового черепа тощо).

### Ультразвукова діагностика органів грудної клітки

Нами започатковано сонографію легеневої тканини з діагностикою вогнищевих та дифузних уражень у 2007 році. В окремих випадках, особливо при периферійних локалізаціях метод доповнює можливості комп'ютерної томографії у встановленні стадії процесу. У Центрі розроблені схеми діагностики, напрацьовані методологічна база. При поєднаному використанні черезшкірної трансторакальної сонографії з черезстравохідною сонографією УЗД може становити певну конкуренцію комп'ютерній томографії в оцінці стану органів середостіння. Трансзофагеальна ехокардіографія вже є стандартом якісної діагностики серця.

### Ультразвукова діагностика порожнинних органів черевної порожнини при дотриманні методології маєвісокі показники точності та специфічності.

**Допплерографія стану вісцеральних судин** з напрацюванням досвіду суттєво розширяє можливості інтерпретації патологічних процесів черевної порожнини. Дослідження ниркових судин вже стало рутинним у протоколі діагностики артеріальної гіпертензії.

### Ультразвукові дослідження в ЛОР практиці

Наши результати свідчать, що трансоральна ультразвукова діагностика – це точна, малоінвазійна, доступна методика для диференціювання абсцесу від целюліту. Можна припускати, що ультразвукова діагностика, в окремих випадках, може бути більш інформативною для верифікації нагноєння у парофарингеальному просторі, ніж МРТ. Трансоральна ультразвукова діагностика при використанні трансвагінального датчика дозволяє достовірно встановити рідинний компонент у парофарингеальному просторі – діагностувати абсцес, тоді як черезшкірна УЗД через наявність артефактів повітря у ротоглотці не дозволяє чітко верифікувати гній-

ний вміст. Комбіноване використання трансоральної та черезшкірної сонографії дозволяє достовірно верифікувати наявність парофарингеального абсцесу з оцінкою його поширеності та наступною візуальною асистенцією при дренуванні.

### Ультразвукові дослідження в офтальмології

Хоча більшістю променевих діагностичних методів магнітно-резонансна томографія (МРТ) вважається пріоритетним методом для об'ємно-оцінки структур очного яблука, є суттєві причини для впровадження ультразвукової діагностики в офтальмологічну практику. Сонографія може бути методом вибору для діагностики внутрішньообрітальних стаїв у випадках, коли пряме дослідження їх лінною лампою офтальмоскопія неможливе. При УЗД такоже можливість оцінки перибульбарних структур: м'язів, нервів, слізних залоз, пальпебральних ділянок. Допплерографія є цінною для диференціювання стаїв вогнішевої патології ока.

Наши результати свідчать, що ультразвукова діагностика очного яблука апараті загального призначення може бути ефективним методом скринінгу, а при певних методологічних пристосуваннях застосовуватися для точної діагностики окремих патологічних стаїв очних яблук. Методику можна рекомендувати як для установ з недостатнім бюджетом, які не забезпечені сучасним діагностичним офтальмологічним обладнанням, так і для спеціалізованих установ як достатньо інформативний додатковий метод діагностики для оцінки стану заднього сегменту очного яблука та стану орбітального кровообігу. Є перспективи використання сонографії у асистенції перибульбарних малоінвазійних втручань, зокрема провідникових анестезій – перибульбарних блокад. Існують експериментальні дослідження черезшкірної канюляції супрабітальних судин під контролем сонографії для відновлення кровообігу в судинах сітківки, причому супратрохlearна артерія вважається оптимальним доступом для виконання маніпуляцій.

**Поступово ультразвукова діагностика почала розширювати сферу сво-**



го застосування від неінвазивної до інвазивної (з проникненням через шкірний покрив людського тіла). Такі технології носять назву інвазійні діагностичні методики УЗД.

Під терміном «інвазійна сонографія» розуміються діагностичні або лікувальні маніпуляції, пов'язані з проникненням в органи та тканини організму, що виконуються під контролем ультразвукового дослідження (УЗД) – сонографії. Крім ультразвукового методу використовуються інші променеві методи контролю за інвазійними маніпуляціями: рентген, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія. В останній час УЗД все більше виникає комп'ютерну томографію як метод контролю при малоінвазійних маніпуляціях за виключенням окремих локалізацій. Переваги методу УЗД над КТ під час контролю інвазійних втручань [1-3]:

- доступність – відносно менша вартисть процедури;
- поширеність методики;
- менша тривалість часу обстеження;
- відсутність променевого навантаження при збереженні якості візуальної інформації;
- портативність;
- при УЗ обстеженні досягається отримання зображення в реальному часі, що дозволяє оцінювати судинні (рухомі) структури.

#### *Пункції під контролем УЗД поділяють на діагностичні та лікувальні.*

З діагностичною метою проводять тонкоголкові аспіраційні біопсії з отриманням аспірату і наступним цитологічним дослідженням та трепан-біопсії з застосуванням спеціальних голок та пристрій (пістолетів) з забором стовпчика тканини та можливістю гістологічної діагностики.

Лікувальні малоінвазійні втручання під УЗД контролем – це аспіраційне лікування кістозних порожнин та абласії солідних утворів. Окремий розділ лікувальних маніпуляцій під контролем УЗД становить корекція післяоперативних ускладнень.

Аспіраційне лікування кіст різних ділянок тіла вже стало звичним явищем, також впроваджені в широку

практику радіочастотні абласії під контролем УЗД пухлин печінки [12], метастазів у печінку [13], пухлин широк [14], надиркових залоз [15], молочної залози.

УЗД вже стала методом вибору у здійсненні візуального контролю при втручаннях на зонах, традиційних для ультразвукового дослідження, таких як гепатобіліарна система, підшлункова залоза, нирки, щитовидна залоза, молочна залоза, м'які тканини, передміхурова залоза. УЗД також вважається ефективним методом контролю за пунктіями позачеревного простору [6]. Є досвід виконання пунктійних втручань під контролем УЗД на органах седодостіння [7], на судинах [8]. УЗД є оптимальним методом візуалізації при проведенні блокад нервів, сплетень [9,10], лumbальної пунктії [11]. Останнім часом з поширенням малоінвазійних втручань зростає потреба інтраопераційні ультразвукові дослідження. УЗД під час відкритої операції та лапароскопічних втручань стали обов'язковими елементами багатьох хірургічних процедур [16].

Окремі дослідники вважають, що інтраопераційні ультразвукові дослідження мають для хірургів більшу цінність ніж усі доопераційні обстеження. Цінність інтраопераційного УЗД визначається також при нейрохірургічних та ортопедичних операціях [17]. Все ширше впроваджується ендосонографія – метод, що поєднує якості ендоскопії та внутрішнього високочастотного УЗД [18,19]. Ця методика з використанням спеціальних датчиків, розміщених на кінці фіброловолоконного ендоскопа, дає можливість проникати у раніш недоступні для УЗ променя ділянки тіла, виконувати інвазійні маніпуляції на них під візуальним (ендоскопічним) та УЗД контролем. Причому методики ендосонографії стосуються не лише шлунково-кишкового тракту. Ендопломінільна сонографія [20], ендобронхіальне дослідження [21], навіть внутрішньосудинні ультразвукові дослідження також знаходять свій розвиток, не зважаючи на порівняно дороге застосування одноразових зондів.

З появою інтервенційних УЗД-обстежень постали нові завдання передфацевими УЗД, які розширили поле своєї професійної активності

#### [22], а саме:

- Виявити вогнищеву патологію.
- Визначити доступ.
- Оптимізувати сонографічне зображення.
- Вибрати оптимальний метод візуалізації утвору.
- Використовувати допплерографію для виявлення судин.
- Максимально ефективно використовувати іншу руку.
- Правильно вибрати положення датчика.
- Вловити дихання пацієнта.
- Відстежувати ускладнення пунктії.
- Повноцінно використовувати допплерівські методики у виконанні пунктій [4]
- застосовувати якісну 3D-4D-реконструкцію УЗД зображення [5], щорозширяє можливості УЗД в асистенції інвазійних маніпуляцій, хоча не є обов'язковим для висококваліфікованих лікарів.

#### *Розвиток інвазійної сонографії*

Коротко зупинимося на застосування інноваційних інвазійних монографій на базі центру ультразвукової діагностики Клінічної лікарні «Феофанія» ДУС, який має досвід виконання інвазійних втручань під контролем УЗД на усіх доступних для УЗ – променя ділянках тіла, оскільки значна частина методик вперше в Україні виконана саме тут, що відображенено в публікаціях.

У центрі УЗД КЛ «Феофанія» ДУС вперше в Україні впроваджені напуккійна біопсія передміхурової залози з мінімальним десятиточковим протоколом, повний спектр втручань на:

- органах малого тазу (матка, яєчники, позаорганові утворення),
- провідникова анестезія під сонографічним контролем (плечово-головного сплетення, сідничного нерва, стегнового нерва, аксілярна блокада, дрібних нервів, комбіновані блокади),
- блокади нервових структур для програмованого знеболення (торакальна паравертебральна блокада),
- протибільова терапія під УЗД контролем,



- ендосонографічні дослідження та втручання під ендосонографічним контролем;
- ендосакулярні втручання під контролем УЗД.

Під контролем УЗД виконуються сядагностично-лікувальні аспіраційні та трепані — біопсії поверхневих тканин різної локалізації, щитоподібної залози, молочних залоз, печінки, підшлункової залози, нирок, утворів позаочеревинного простору, виконується ехоконтрастна гістеросалпінгографія з метою визначення прохідності маткових труб та ехогідротубація; проводиться програмована пункцийна куратія запальних стаціонеревної порожнини, позаочеревинного простору, через шкіру через зпечінкова пункция і катетеризація внутрішньопечінкових жовчних шляхів під контролем сонографії, біопсія нирок, печінки при дифузних та вогнищевих захворюваннях. Проводяться інтраопераційні обстеження з використанням спеціальних датчиків.

Малоінвазійні втручання проводяться за узгодженням з вузьким спеціалістом хірургічного профілю та переважно за їх безпосередньою участю.

Оптимізація пункцийних втручань здійснюється за допомогою використання датчиків з наявністю центральних біопсійних каналів.

Коротко зупинимося на основних інноваційних інвазійних технологіях УЗД, які успішно застосовуються в центрі УЗД КЛ «Феофанія» ДУС і які є перспективними для застосування в інших клініках України.

#### **Ультразвукова діагностика периферійних нервів та регіонарна анестезія під ультразвуковим контролем.**

Нами вперше в Україні в співі枉ці з лікарем-анестезіологом КЛ «Феофанія» Строкань А.М.:

- сформульовано методологічні прийоми дослідження периферійних нервів нижньої кінцівки,
- розроблено характерні симптоми виявлення нервів,
- створено схеми їх ультразвукової анатомії,
- досліджено параметри сонографічної візуалізації на різних етапах виконання регіонарної анестезії.

— Розробка методик візуалізації нормальної анатомії периферійних нервів дозволить розвинуті напрямок сонографічної діагностики патологічних станів периферійної нервової системи, який до цього був пріоритетом переважно фізикального дослідження серед лікарів-неврологів, ортопедів та анестезіологів.

— Зниження коштів на загальну анастезію, відмова від прийому анальгетиків, в тому числі наркотичних у пацієнтів у післяоперативному періоді, а також можливість програмованого усунення хронічного та гострого болю будь-якого генезу дозволяє значно покращити якість та цінність медичної послуги для пацієнта, зменшити вираження страждань та прискорити одужання без формування курсових зон метамерного болю.

Виконано більшість знеболювальних блоків нижньої кінцівки під УЗД контролем.

Центр приймає активну участь у популяризації методу в Україні шляхом проведення навчальних міжнародних та загальноукраїнських науково-практичних семінарів та конференцій.

Переваги ультрасонографічного контролю регіонарної анестезії полягають в точності виконання пункциї, не прив'язаності до зовнішніх анатомічних орієнтирів, можливості виконання пункциї при різних особливостях анатомії досліджуваної ділянки анатомічних варіантах будови нерва.

За останнє десятиріччя за рахунок стрімкого розвитку медичних, в т.ч. ультразвукових технологій відбулася революція на зламі специальностей анестезіології та клінічної візуалізації, тобто ультразвукового дослідження (УЗД) як методу, що дозволяє отримувати якісну візуальну інформацію здебільшого м'яких тканин без втрати клінічного контакту з пацієнтом. Дані інноваціїстворила новий консенсус в сонографії нервів та регіонарної анестезії на засадах доказової медицини та проходить етап постійної модифікації та вдосконалення. На сьогодні сонографічний контроль регіонарної анестезії у

країнах Європи та Північної Америки набуває статусу «золотого стандарту», формулюються принципи сучасної регіонарної анестезії:

- ключем для досягнення ефективної анестезії є клініче разуміння ультразвукової анатомії нервових структур;
- блокада нерва досягається не голкою, а дією локального анестетика.

В Україні тема ультразвукової візуалізації первів для виконання блокад є новою, практично не вивченою, оригиналічних досліджень не проводилось, а методика на час нашого дослідження поки що не набула широкого розповсюдження в інших клініках України. Попередньо вже успішно проведені сонографії нервових корінців шийного, по-перекового відділу (Р.Я.Абдуллаєв, 2006), дослідження патології периферійних нервів при нейрофіброму. Регіонарні анестезії присвячені лише поодинокі окремі дослідження, що вказують на перспективність застосування даного методу.

#### **Порівняння з іншими методами медичної візуалізації — комп'ютерною томографією (КТ) та магнітно-резонансною томографією (МРТ)**

За даними літератури та нашими спостереженнями, немає переконливих даних про переваги КТ та МРТ у візуалізації периферійних нервів над ультрасонографією [28].

Існуючі публікації про використання КТ — контролю регіонарної анестезії мають переважно науковий характер, немає порівняння з сонографічним контролем [29].

Загальновідомі обмеження цих методів (дорожнеча, відносно низька доступність, незручність контролю за маніпуляцією в реальному часі тощо) при відсутності суттєвих переваг роблять некоректним їх використання для візуалізації периферійних нервів кінцівок та навігації пункций у широкій клінічній практиці.

Наш досвід роботи показує, що у випадку, коли є можливість виконати маніпуляцію за допомогою ефективної УЗ візуалізації, немає потреби звертатись до інших променевих методів.

**Протиболювова терапія** включає ін-



тервенційну м'язово-перово-скелетну сонографію у лікуванні хронічних бальових синдромів різного генезу. Використовується в консервативній ортопедії, вертебрології, онкології. У центрі УЗД КЛ «Феофанія» ДУС нами виконана значна кількість прогресивних методик лікувального знеболення. Дано концепція активно розвивається.

#### **Методики «сухого» голковколювання тригерних точок під ультразвуковим контролем.**

В умовах КЛ «Феофанія» вперше була візуалізована за допомогою ультразвукового (УЗ) дослідження тригера точка, проведена пункцийна терапія м'язів під ультразвуковим контролем. Первінний досвід впроваджено в клінічну практику. Використання методики ультразвукової візуалізації тригера дозволяє значно підвищити точність виявлення і специфічність верифікації тригерних точок, як причин міофасціального болю, а також проводити динамічний контроль ефективності їх лікування. Використання ультразвукового контролю дозволяє значно підвищити ефективність і безпечності глибокого «сухого» голковколювання як оптимального методу інактивації тригерних точок. Наш досвід показує, що використання глибокого «сухого» голковколювання неадекватним без ультразвукового контролю, тому що точна пункция окремих м'язів неможлива без допомоги ультразвукової навігації.

#### **Інтервенційна сонографія в стоматології (співпраця – Клінічний Ю.В., кафедра ортопедичної стоматології Національного медичного університету ім. Богомольця, Київ)**

Нами застосовано використання «сухого» голковколювання тригерних точок під ультразвуковим контролем в лікуванні дисфункциї скронево-нижньощелепного суглобу (СНС) з наступним проведенням ортопедичної корекцію оклюзії спеціалістом з ортопедично-стоматології, що можливоза повній відсутності спазму м'язів, після інактивації існуючих трігерних точок, що виливають на дисфункцию СНС. Матеріали дослідження представлені на Симпозіумі з ортопедичної стоматології на 3-му Конгресі стоматологів Європи 9-11 грудня 2009 р.(м. Київ).

Запропоновано концептуально новий мультидисциплінарний алгоритм.

Виконуються блокади м'язів (грушовидного, поперекового, паравертебральних), пункций суглобів, періартрикулярних тканин (кульшового, колінного, унковертебральних суглобів хребта).

#### **Ультразвукова навігація введення факторів росту (Р. В. Бубнов, І. М. Зарінний)**

Для точної диференційної пункциї в інтервенційній ортопедії використання УЗ – навігаційна сьогодні з стандартом. Введення факторів росту, приготованих з ауто крові є прогресивною методикою лікування пошкоджень м'яких тканин. Важливо чітко диференціювати та верифікувати патоморфологічні зміни, які можуть бути локалізовані за допомогою високочастотної сонографії. Ін'єкція під контролем УЗД приготованого «ех темпоре» препараторус прямована безпосередньо в місце пошкодження. Доведена висока ефективність диференційного лікування.

#### **Ендоваскулярні втручання під контролем УЗД (Співпраця – Центри ендovаскулярних втручань КЛ «Феофанія»)**

Виконуються проведення катетеризації магістральних вен під контролем УЗД у реанімаційних пацієнтів, постановки портів для тривалого венозного доступу. Виконуються пункциї артерій під контролем УЗД для ендovаскулярних втручань. Сонографія використовується якості візуального контролю методик нейрорадіології та кардіорадіології, при стентуванні та емболізаціях. Напрацьована методологічна та технічна база. У світі втручання на судинах під контролем УЗД інтенсивно розвиваються та впроваджуються.

#### **Інтраопераційні ультразвукові обстеження в нейрохірургії (Возняк О. М., Мухомор О. І., Бубнов Р. В.)**

Інтраопераційні технології продовжують стрімко розвиватись. Вони вимагають високої точності та отримання зображення у реальному часі, особливов нейронавігації. Магнітно-резонансна томографія (МРТ) чи комп'ютерна томографія (КТ) слугує для отримання передопераційної візуальної інформа-

ції [23-25]. Інтраопераційну сонографію використовують протягом багатьох років, і це є ефективним доповненням до візуалізації в нейрохірургічній практиці. На сьогодні технічний рівень апаратури значно виріс порівняно з 1978 роком, коли Reid [26] вперше описав використання ехографії для нейрохірургічних операцій. Тривимірна ехографія з навігаційним програмним забезпеченням, як просторовий метод візуалізації починає впроваджуватись [27]. Інтраопераційна ехографія може бути використана для ідентифікації структури дренажу, прогресування кісти або абсцесу в супратенторіальних та інфратенторіальних зонах. УЗ контролль необхідний також при введенні дренажу у вентрикулярну структуру. Інтраопераційна сонографія в нейрохірургії допомагає у навігації при нейрохірургічних операціях з приводом видалення доброкісних та злоякісних пухлин головного мозку. Цей безпечний і пінівазивний метод може бути легко адаптований для нейрохірургічних умов. Перевагами є точність, реальний час, швидкість виконання та можливо заощадження коштів.

#### **Біопсії тканин легень та середостіння під контролем УЗД**

При наявності сонографічного вікна для візуалізації утвору УЗД є оптимальним методом для пункциї з діагностичною та лікувальною метою.

#### **Методичні аспекти ендосонографії – сучасна концепція (Бубнов Р.В., Мухомор О.І.)**

**Ендосонографія (ЕСГ)** – метод, що поєднує якості ендоскопії та внутрішньопорожнинного високочастотного ультразвукового дослідження. Ця методика з використанням спеціальних датчиків дозволяє досліджувати раніше недоступні або малодоступні анатомічні зони з можливістю інвазивних маніпуляцій на них під візуальним (ендоскопічним) і сонографічним контролем. Причому зони інтересу методик ЕСГ виходять далеко за межі шлунково-кишкового тракту.

#### **Анатомічні зони дослідження при ЕСГ:**

- Лімфатичні вузли грудної клітки,



- Легені,
- Лімфатичні вузли черевної порожнини,
- Печінка,
- Біліарна система,
- Підшлункова залоза (пухлини, псевдокісти),
- Надніркові залози,
- Стінка шлунка, кишечника..
- Позаочеревинні утвори,
- Нервова тканина черевної порожнини, за очеревинного простору.

#### **Можливості використання ендосонографії:**

##### **1. Обстеження біліарної системи**

1.1. Конкрементів у холедоху – холідохолітіаз. До цього часу вважалося, що ЕРХПГ і ЕСГ мають однакову точність в діагностиці холедохолітіазу. Останні дослідження вказують на переваги ЕСГ, за допомогою якої можна верифікувати конкременти діаметром менше 4 мм. На сьогодні ЕСГ – «золотий стандарт» у діагностиці та лікуванні холедохолітіазу. Вважається, що після ЕРХПГ виникають ускладнення, яких можна уникнути, виконуючи маніпуляцію за допомогою ЕСГ. При підозрі на холедохолітіаз доцільно при можливості використовувати ЕСГ в первинному протоколі діагностики та лікування.

1.2. Богницева патологія біліарної системи (холангіокарциноми). За допомогою ЕСГ виробляється постановка біліарних стентів при пухлинах фатерового соска, холангіокарциномі, пухлинах голівки підшлункової залози.

2. Обстеження гастроудоцінальної зони. Доведено, що ендосонографія є найбільш точним методом визначення стадії пухлин стравоходу і кардіальної частини шлунка, у порівнянні з ендоскопією та КТ.

##### **3. Оцінка стану кишечника, брижі.**

У певних клінічних ситуаціях ЕСГ може перевершувати колоноскопію, КТ і трансабдомінальну сонографію в дігностичній і встановленні стадії пухлин кишечника, є пріоритетним методом для оцінки мезаденіту, запальних станів брижі.

4. Підшлункова залоза. Ендосонографія – оптимальний метод діагностики і верифікації хронічного панкреатиту, пухлинних утворень.

##### **5. Обстеження печінки, селезінки.**

Опублікований досвід застосування ЕСГ для алкогользації солідних пухлин печінки. Метод ЕСГ дозволяє проводити біопсію печінки у окремих груп пацієнтів (віддалену локалізацію пухлин). Оцінка і біопсія утворень селезінки виступають найбільш прийнятними для застосуванням ЕСГ.

**6. Надніркові залози.** Ендосонографія є оптимальним методом для візуалізації та пункциї наднірників.

**7. Легені, середостіння.** Ендосонографію використовують для оцінки паренхіми легень, середостіння для встановлення стадії раку легенів, біопсії пухлини легені, медіастинальних лімфатичних вузлів.

**8. Обстеження судин черевної порожнини і позаочеревинного простору.** Опубліковані дослідження з діагностики тромбозу ворітної вени, тромбозу селезінкової вени, стенозу черевних артерій, аневризм. ЕСГ використовується для оцінки стану варикозного розширення вен кардії з можливістю контролю проведення УЗ лікувальних маніпуляцій.

**9. Периферійна нервова система.** Регіонарна анестезія, невроліз нервових структур черевної порожнини під контролем ЕСГ – перспективна методика лікування болю, функціональної патології органів черевної порожнини.

На сьогоднішній день за рахунок розвитку ультразвукових технологій з підвищеннем якості візуалізації та вимог для оцінки тканин і навігації інвазивних втручань ведеться дискусія на предмет «ендосонографія або ендоскопічний ультразвук?».

Таким чином, сьогодні створюється концепція сучасної ендосонографії, що полягає у використанні сонографії експертного рівня, як основної діагностичної складової методу, для деталізованої інтерпретації глибоких тканин з виконанням інвазивних маніпуляцій.

- Оператор методики – фахівець – сонолог (ультразвукової діагностики) із спеціальною підготовкою з ендоскопії.
- Ендоскопія слугує переважно для навігації.
- Деякі ендоскопічні маніпуляції здійснюються проводити за допомогою ехоендоскопа – в цьому



випадку сонографія є асистенцією.

#### **Аблляції під контролем УЗД**

Лікувальні втручання при пухлинах (частіше, метастатичних) ураженнях органів. Доведена ефективність аблляції при пухлинах печінки, нирок, молочної залози. Для виконання аблляції необхідний пристрій для радіочастотної аблляції зі спеціальною насадкою, дотримання сучасного протоколу біопсії внутрішніх органів при дифузних захворюваннях (нирок, печінки) – з використанням сучасних методів гістологічного дослідження.

#### **Інтралюмінальні методи УЗД**

Методи знаходяться на стадії вивчення. Розвиток ендлюмінальних методик дозволить проводити не тільки внутрішньосудинні, а й інтраспінальні, ендбронхіальні, внутрішньосечовідні ультразвукові дослідження тощо. На сьогодні кошторис цих методик дуже високим за рахунок використання дорогоцінних одноразових датчиків.

#### **Інталапароскопічні дослідження**

Для підвищення ефективності діагностування конкрементів та дрібних пухлин в жовчовивідніх протоках. Необхідна наявність інталапароскопічного датчика.

#### **Перспективи розвитку методик ультразвукової діагностики**

Ультразвукова діагностика належить до сучасних технологічних методів у медицині, які найбільш стрімко розвиваються, відбувається постійне удосконалення сучасної апаратури та підходів до інтерпретації отриманої діагностичної інформації. Згідно науковим прогнозам, з кожним роком дані УЗД матимуть все більше значення. Проводити далекосяжні прогнози



заумов щоденногопрогресу високих технологій занестійкої соціально-економічної ситуації у світі некоректно. На короткотермінову перспективу можна прогнозувати розширення діапазону діагностичних можливостей за рахунок впровадження та удосконалення окремих методик.

Таким чином, УЗД за останні два десятиліття пройшла значний шлях у визнанні достовірності візуалізації органів та систем людського організму. Протягом останніх років стрімко розвиваються нові інноваційні технології високо роздільної УЗД із можливістю застосування пункційної біопсії, ендосонографії та інтраопераційної

УЗД-навігації. Сподіваємося, що появі нових технологій дозволить УЗД як методу діагностики перейти на якісно нову фазу застосування УЗД в лікувальному процесі з метою контролю виконання високоточних маніпуляцій та моніторування тих чи інших інтраопераційних втручань під контролем УЗД.

## ЛІТЕРАТУРА

- Dodd GD III, Esola CC, Memel DS, et al. Sonography: the undiscovered jewel of interventional radiology. *RadioGraphics* 1996;16: 1271.
- Matalon TAS, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* 1990;174:43.
- Memel DS, Dodd GDIII, Esola CC. Efficacy of sonography as a guidance technique for biopsy of abdominal, pelvic, and retroperitoneal lymph nodes. *AJR* 1996; 67:957.
- Longo Ct al Percutaneous Vascular and Nonvascular Puncture under US Guidance: Role of Color Doppler Imaging Radlo-Graphics 1994; 14:959-972.
- Albrecht H et al. Real Time 3D (4D) Ultrasound-Guided Percutaneous Biopsy of Solid Tumours *Ultraschall in Med* 2006; 27: 324-328.
- Gottlieb et al. Extravisceral Masses in the Peritoneal Cavity *AJR*1998;171:697.
- Rubens et al. Sonographic Guidance of Mediastinal Biopsy: *AJR*:169, December 1997.
- Dodd GD III, Carr BI. Percutaneous biopsy of portal vein thrombus: a new staging technique for hepatocellular carcinoma. *AJR* 1993; 161: 229-233.
- Peter Marhofer et al New perspectives in regional anesthesia: the use of ultrasound – past, present, and future *CAN J ANESTH* 2005 / 52: 6 / pp R1-R5.
- Denny NM, Harrop-Griffiths W. Editorial I: Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 1-3.
- Nomura et al A Randomized Controlled Trial of Ultrasound-Assisted Lumbar Puncture o *J Ultrasound Med* 2007; 26:1341-1348.
- Seki T , Wakabayashi M, Nakagawa T, Itho T, Shiro T, Kunieda K, Sato M, Uchiyama S Inoue K. Ultrasonically guided percutaneous microwave coagulation therapy for small hepatocellular carcinoma. *Cancer* 1994; 74, 817-25.
- Solbiati L, Ierace T, Goldberg SN, Livraghi T, Rizzato G, Mueller PR, and Gazelle GS. Percutaneous US-guided RF tissue ablation of liver metastases: Long-term follow up. *Radiology* 1997; 202, 195-203.
- Pavlovich CP, Walther MM, Choyke PL, Pautler SE, Chang R, Linehan WM, Wood BJ: Percutaneous Radiofrequency ablation of small renal tumors: Initial results. *J Urology* 2002; 167: 10-15.
- Wood BJ, Abraham J, Hvizda JL, Alexander R, Fojo T: Thermal ablation of adrenal tumors with radiofrequency. *Cancer* 2003.
- Kane History of Intraoperative Ultrasonography *J Ultrasound Med* 2004; 23:1407-1420.
- J. REGELSBERGER et al. Medullary tumor intraoperative sonography *Ultrasound in Med. & Biol.*, Vol. 31, No. 5, pp. 593-598, 2005.
- Rosch T, Classen M. Endoscopic ultrasonography. *Gastrointestinal endoscopy* (vol 39). 2nd ed. London, UK: Cotton, 1993; 66-82.
- Sa?ftoiu et al Power Doppler Endoscopic Ultrasonography of Pancreatic Masses *J Ultrasound Med* 2006; 25:363-372.
- Liu and Goldberg Catheter-Based Intraluminal Sonography *J Ultrasound Med* 23:145-160, 2004.
- Kurimoto N, Murayama M, Yoshioka S, et al. Assessment of usefulness of endobronchial ultrasonography in determination of depth of tracheobronchial tumor invasion. *Chest* 1999; 115:1500-1506.
- Gerald D. Dodd HI et al Sonography: The Undiscovered Jewel of Interventional Radiology *RadloGraphics* 1996; 16:1271-1288.
- Dohrmann GJ, Rubin JM. History of intraoperative ultrasound in neurosurgery. *Neurosurg Clin N Am* 2001; 12:155-166.
- Rubin JM, Mirfakhraee M, Duda EE, Dohrmann GJ, Brown F. Intraoperative ultrasound examination of the brain. *Radiology* 1980; 137:831-832.
- Unsgaard G, Gronningsaeter A, Ommendal S, Nagelhus Hernes TA. Brain operations guided by real-time two-dimensional ultrasound: new possibilities as a result of improved image quality. *Neurosurgery* 2002; 51:402-411.
- Reid MH. Ultrasonic visualization of a cervical cord cystic astrocytoma. *AJR Am J Roentgenol* 1978; 131:907-908.
- Unsgaard G, Ommendal S, Muller T, Gronningsaeter A, Nagelhus Hernes TA. Neuronavigation by intraoperative three-dimensional ultrasound: initial experience during brain tumor resection. *Neurosurgery* 2002; 50:804-812.
- Proeckl et al. Sonography and MR Imaging of Bifid Median Nerve with Anatomic and Histologic Correlation *AJR* 2000;175:1721-1725.
- Suresh K, Mukherji, Archana Wagle, Diane M. Armao, Sunil Dogra, Brachial Plexus Nerve Block with CT Guidance for Regional Pain Management: Initial Results *Radiology* 2000; 216:886-890.



## Ілюстрації окремих нетипових сонограм

(усі дослідження виконано автором)



**Офтальмосонографія.**  
Ехознаки крововиливу у праве скловидне тіло на тлі діабетичної ретинопатії.



**Нормальна еханатомія міндаликів.**  
Виділені міндалики, внутрішня, зовнішня соня артерії (дещо вище місця біфуркації), піднебінно-глотковий м?яз.



**Мал. А.** Сонограма при порівняльному дослідженні міндаликів з обох боків черезшикірного доступу – виявлення парапарингеального утвору зліва (стрілка), вірогідно з рідинним компонентом – правий сегмент сонограми. Справа (лівий сегмент) – нормальні міндалики.



**Мал. В.** Трансоральна сонографія – встановлення рідинного скупчення (абсесу) у парапарингеальному просторі (стрілка).



**Гострий панкреатит.** Візуалізація панкреатичних проток:  
1 – головної (Вірсунгової)  
2 – додаткової (Санторінієвої)



**Візуалізація конкрементів у внутрішньопечіникових жовчних протоках.**  
Внутрішньопечіикові жовчні протоки ширіні до 1-1.5 мм. В задньо-нижній сегментарній протоці (7 сегм.) визначається конкремент 10х6 мм, у задній сегментарній (7 сегм.) визначаються конкременти 7х6 та 7х6 мм. У місці сполучення задньої (7 сегм.) та передньої сегментарної гілок правої печіникової протоки висичкається конкремент діаметром 5.5 мм.



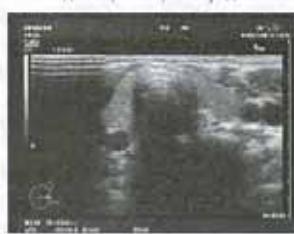
**Внутрішньопротоковий утвор молочної залози.**



**Візуалізація абсесу операційної молочної залози з використанням сонографічної гелевої прокладки**



**Інтраоператорійне дослідження.** Забезпечення стерильності датчика.



**Візуалізація n.laryngeus recurrens**  
1 – нормальна еханатомія  
2 – нерв у фіброзній тканині біля культи лівої долі щитовидної залози.



**Пухлинна інвазія плечового сплетення.**  
Клінічно – болючий синдром у руці.



**Торакальна паравертебральна блокада з програмованого зневільнянням з сонографічним контролем.**  
Катетер в паравертебрально-му просторі.



1 – Загальний вигляд маніпуляції плечового сплетення з надключичного доступу під УЗД – контролем.  
2 – Ультразвукова схема пучків плечового сплетення



**Пухлина прямої кишки з езофітним ростом при трансректальному обстеженні.**



При трансторакальній ехоскопії в лівій половині переднього середостіння дотично до серця, дуги аорти, корня лівої легені визначається конгломерат лімфатичних вузлів розмірами від 14 до 28x17 мм. Загальний розмір конгломерату умовно 75x45x47 мм.

Пухлиншлунка, вторинне ураження обох яєчників (двоїчні метастази Кру肯берга).

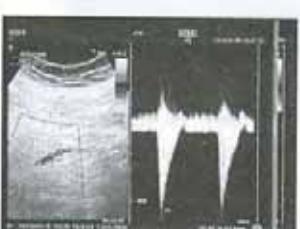
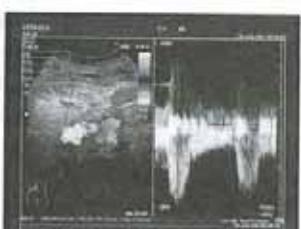


Встановлення стадії раку шлунка за системою TNM. Ехознаки відповідають пухлини шлунка з ураженням перигастральних лімфатичних вузлів по малій кринізі (N1).

Гострий апендіцит.

Ознаки гострого апендіциту.

Визначення спектру апендикулярної артерії, пухирець газу біля верхівки.



Стеноз ниркової артерії.

Малюнок А.

А – бляшка в нирковій артерії єдиної нирки у місці виходу з аорти.

Малюнок В.

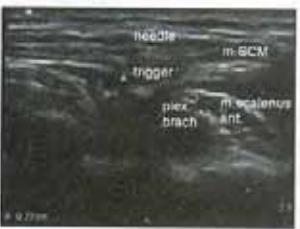
Спектр ниркової артерії у постстеноотичній ділянці.

Максимальна систолічна швидкість 192 см/сек., IP 0,76. Відсутність раннього систолічного піку (ESP).

Стеноз нижньої брижової артерії.

Максимальна систолічна швидкість значно підвищена до 600 см/сек..

Апарат для радіочастотної абляції пухлини під контролем УЗД з насадками



Візуалізація тригерної точки та введення під УЗ контролем голки.

Тригерна точка в m. scalenus ant. Соноеластографія

Тривимірна реконструкція плечового сплетення.

Соноеластографія променевого нерва – це є щільний ший за оточуючої тканини.



# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗРАБОТКЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КЛАССА «ЭРБИСОЛ»



Разработка новых высокоэффективных лекарственных препаратов всегда являлась зоной пристального внимания ведущих фармакологических фирм мира. Несмотря на огромный ассортимент медикаментов поиск универсальных механизмов воздействия на организм человека становится особо актуальным на рубеже нового столетия.

Одним из таких направлений в области высокоэффективных лекарственных препаратов нового поколения являются препараты класса ЭРБИСОЛ, разрабатываемые в Научно Промышленном Центре «ЭРБИС» (Украина, г. Киев).

Характерной особенностью препаратов класса ЭРБИСОЛ является оригинальный механизм действия, согласно которому они воздействуют не столько на само заболевание, сколько на весь организм в целом, активизируя контролирующие системы организма, ответственные за поиск и устранение

патологических изменений. Одной из главных таких контролирующих систем является иммунная система.

Препараты направленно активизируют иммунную систему, эффективность которой проявляется прежде всего через воздействие макрофагального звена, способствующего репарации поврежденных клеток и восстановлению функциональной активности

органов и тканей, а также через Т-киллеры, ответственные за уничтожение аномальных клеток и тканей.

В основу разработки принципиально нового метода воздействия на восстановление функциональной активности органов и тканей при патологических изменениях легли фундаментальные исследования процессов регенерации органов и тканей животных при различного рода повреждениях. Процесс регенерации, как известно, широко развит у низкоорганизованных животных. Например, если разрезать пополам червя, то из головной части вырастит новая особь. У краба отрастают оторванные клешни, у тритона лапы, у ящерицы хвост, а вот у птиц и млекопитающих такой возможности нет. Неужели в ходе эволюции они утратили такую способность, или она находится в заблокированном, дремлющем состоянии и проявляется только на уровне заживления ран, восстановления кожного и

волосяного покрова, эпидермиса кишечника и других клеток, постоянно обновляющихся в процессе жизнедеятельности организма?

А ведь найдя ключ к запуску процессов регенерации органов и тканей, можно принципиально по новому подойти к вопросам лечения очагов патологии. Стремиться не столько залечивать такие очаги, сколько замещать их здоровой тканью, путем ускорения процессов восстановления поврежденных и уничтожения аномальных клеток и тканей, не поддающихся регенерации, а также активизации процессов гипертрофии и пролиферации здоровых соседних клеток, замещающих очаги некроза. Кроме того, активизируя процессы регенерации у пожилых людей можно восстанавливать функциональную недостаточность органов, модулируя процесс «омоложения» ткани и, таким образом, иначе подойти к решению проблем активного долголетия.

Прекрасная мечта, но как к ней подступиться? И вот сама природа дала нам в руки подсказку.

Оказывается, если крысе отрезать 2/3 печени, то из оставшейся части уже на следующие сутки вырастает почти в полном объеме новая печень. Заметьте, происходит это у высокоорганизованного животного, причем такая высокая скорость регенерации недоступна даже для низших животных, так как разрезанный червь, клешни краба, лапы тритона, хвост ящерицы отрастают в течение нескольких месяцев. Конечно, регенерация печени крыс отличается от регенерации органов у этих животных, но тем не менее указывает на то, что вы-



спінні животні не утратили своє властивість.

При дослідженні процеса регенерації печени кріс нами було обнаружено, що після видалення 2/3 печени на поверхні гепатоцитів (основних функціональних клеток печени) оставшоюся часті печени уже на 4-5 годин появляються «нові» антигени — білкові молекули, отсутствуючі в нормі, які змінюють іммуногеність регенеруючої тканини /1/, активуючи тем самим іммунну систему животного. При цьому першими наявлення таких «нових» молекул відбувається саме древнє звено іммунної системи — макрофаги. В печени вони представлені Купферовськими клетками. Якщо в цей момент їх пінтролізувати, введя в кровеносне русло туш, коллоїдне желе золота, то регенерація печени не буде /3/.

Інтересно зазначити, що макрофаги вперше відкрив І.І.Мечников і попробував з них помочь розв'язати проблему долголеття людей. І в самому ділі він був близький до цього. Впрочем, це стало ясно сучас, а тоді думали — так, фантазія старика. Він експериментував на обезьянах. Єму відповів старий мільйонер, який, в духу тогодашньої наукової фантастики, хотів попастися к нему в опіт і омолодитися. Він-то і субсидіював ученого, купив обезьян. Беда була в тому, що свої експерименти Мечников почав ставити во Франції в 1-ю Мирову війну. Немци подійшли до Парижу, снаряды стали падати в місті. І влади побоялись, що якщо снаряды попадуть в питомник, інфіковані обезьянами (учений пытался заставить работать макрофаги, підстегнувши їх інфекцією) разбегутся по Париж і викликати епідемію. Французи поступили в духе воєнного времени: пришіл наряд солдат і на глазах у исследователя расстріляв драгоценных обезьян. Мечников не перенес цього і вскоре помер, а ідея на некоторое времія забулася — її тоді так никто і не понял. А ведь уже тоді ми могли бы иметь такое лекарство.

Чого-то все ж не хватало во всем

це. Инфицируя організм, Мечников дійсно «подстегивал» макрофаги, але запускає і дуже сильні побічні процесси. Нет, очевидно, треба було іти іншим шляхом, — це було ясно, коли було обнаружено, що наша система «починки» включає не одні, а, по крайній мере, два звена. Спочатку повреждену клетку пытаються «починити» макрофаги, а якщо це не вдається, то відходить другий ешелон — «кіллері», специалізовані клетки-убийці, уничтожаючі безнадійно погані клетки.

Следует особо подчеркнуть, что ежедневно в каждом из нас рождаются миллионы раковых клеток. Неважно вследствие чего они возникают: то ли в результате воздействия канцерогенных веществ, то ли радиации, то ли вируса. Вероятно каждая из этих причин собирает свою долю жертв, соотношение которых зависит от экологической особенности данной среды. И все эти раковые, мутантные, вирусоносители и другие неизбежно патологически измененные (аномальные) клетки должны беспощадно уничтожаться иммунной системой организма. Именно в этом и заложена основная ее задача, а не борьба с внешними инфекциями, как долгое время считалось раньше. За эту функцию отвечают клетки киллеры (убийцы), представленные в организме двумя эшелонами:

- а) естественные киллеры (К-киллеры), выполняющие функции полиции и уничтожающие любую аномальную клетку;
- б) Т-киллеры\* — заказные убийцы-терминаторы, выборочно уничтожающие по команде иммунного ответа, только запрограммированную жертву. Такой жертвой чаще всего являются ра-



ковые клетки или клетки-вирусоносители.

Так вот, в норме иммунная система обязана уничтожить весь этот негатив, но как только происходит в ней сбой, часть раковых клеток ускользает от возмездия и накопление их критической массы приводит к трагедии. Онкологические заболевания — это следствие болезни иммунной системы. При своевременной НАПРАВЛЕННОЙ коррекции иммунной системы можно предотвратить и успешно бороться с раковыми заболеваниями.

Но вернемся к регенерирующей печени. В оставшейся часті органа також присутствують ракові клетки, які при інтенсивному рості органа повинні бути видалені. І, теоретично, регенеруюча печень повинна превратитися в ракову опухоль. Но, к счастью, в природі такого не слукається. Ни по литературним данным, ни в своїй практиці (а ми провели більше 4 тис. кріс) такого случая не зафіксовано. Более того, нам иногда попадались спонтанні опухолі в печени експериментальних кріс, но на следуючий день після операції ми їх не виявляли. Оказывается, обнаружені нами «нові» антигени активують киллеры, які контролюють «чистоту» процеса регенерації, уничтожаючи ракові клетки.

Таким образом мы обнаружили появление при повреждении органов и тканей «новых» антигенов, отсутствующих в норме и призывающих



иммунную систему на помощь. Именно эти, открытые нами, «новые» антигены и стали объектом нашего пристального изучения.

В ходе проведения дальнейших фундаментальных исследований по изучению процессов регенерации, нами было показано, что такие «новые» антигены являются специфическими мембранными гликопротеинами, расположеными на поверхности большинства клеток животных. Они определяют иммуногенность ткани и сигнализируют иммунной системе организма о физиологическом состоянии клеток.

Выявленные нами мембранные гликопротеины мы называли «маркерами физиологического состояния клеток» /6/. При нормальном физиологическом состоянии клеток такие маркеры синтезируются полноценно и имеют минимальную иммуногенность, как нормальная, своя молекула и «незаметны» для иммунной системы организма. При патологических процессах меняется конформация углеводного компонента такого маркера и соответственно иммуногенность молекулы, величина которой пропорциональна степени тяжести заболевания, подавая таким образом сигнал тревоги, на что немедленно реагирует иммунная система.

Такие маркеры присутствуют на всех клетках (мы не выявили их только в эритроцитах, которые, как известно, не восстанавливаются и погибают при любом повреждении), и помогают иммунной системе выявлять патологические процессы.

Более того, белковая часть таких «маркеров физиологического состояния клеток» иммунологически консервативна для многих видов животных эволюционно далеких друг от друга.

Первыми иммунокомpetентными клетками, реагирующими на изменение иммуногенности таких «маркеров физиологического состояния клеток» являются клетки макрофагального ряда, которые инициируют регенерацию поврежденных клеток и запускают процессы регенерации ткани органов. Несколько позже ак-

тивируются К-(естественные) киллеры, которые уничтожают необратимо поврежденные, не поддающиеся регенерации или аномальные клетки, возникшие в результате мутаций, аномалий в генетическом коде, неоплазии, а также клетки-ви-русоносители и т.д. Не случайно поэтому в регенерирующем органе, несмотря на высокую степень риска, практически трудно обнаружить злокачественные и мутантные клетки. В дальнейшем активируются иммунокомpetентные клетки, ответственные за осуществление специфического иммунитета.

Если такие «маркеры физиологического состояния клеток» выделить из ткани, где протекают процессы, не свойственные для нормального состояния и после соответствующей обработки, необходимой для устранения побочных эффектов, выделить «сигнальный» гликопептидный участок, то при внесении его в другой организм мы вносим сигнал тревоги, провоцирующий иммунную систему на поиск процессов патологии. При наличии патологии активированные вышеуказанные иммунокомpetентные клетки запускают сложную цепь механизма ее устранения.

Помимо активации неспецифического иммунитета в виде макрофагов и  $\gamma\text{-}(естественных)$  киллеров «сигнальные» молекулы, выделенные из «маркеров физиологического состояния клеток», стимулируют специфический иммунитет и, согласно анализу экспрессии специфических антигенов лейкоцитов, преобладающие активируют Т-хелперы и Т-киллеры клеточного иммунитета. При этом, в случае аутоиммунных и аллергических процессов, параллельно активизируются Т-супрессоры, что сопровождается угнетением В-лимфоцитов гуморального иммунитета /9, 14/. В тоже время у пациентов с дефицитом гуморального иммунитета активируются Т-хелперы и В-лимфоциты и, таким образом, в зависимости от статуса больного корректируется состояние иммунной системы /8/.

Особо следует подчеркнуть, что в разрабатываемых препаратах «сигнальные» молекулы, в связи с низкой



молекулярной массой (менее 10,0 кДа), не способны самостоятельно вызвать специфическую иммунную реакцию и проявляют выраженное действие естественного адьюванта. Поэтому такие препараты в полной мере проявляют свое действие только при наличии патологического процесса, сопровождающегося наличием специфического раздражителя (антиген, инфекция, вакцина и т.п.), что позволяет более эффективно развить специфический иммунитет и закрепить иммунологическую память. При отсутствии патологии и связанной с ней антигена, активность стимулированных иммунокомpetентных клеток нормализуется уже на 2-3 сутки после введения препарата без каких-либо негативных последствий для организма.

Вот таким образом, после предварительной обработки с целью предотвращения каких-либо побочных эффектов, сигнальные участки «маркеров физиологического состояния клеток» стали главным действующим началом лекарственных препаратов класса Эрбисол /6/.

Препараты класса Эрбисол содержат небелковый комплекс природных органических соединений негормональной природы, выделенных из



эмбриональных клеток животной ткани, где протекают процессы, не свойственные для нормального, стандартного состояния взрослого организма.

В своем составе содержат низкомолекулярные специфические «сигнальные» молекулы, выделенные из «маркеров физиологического состояния клеток», которые активизируют естественные, эволюционно сформированные механизмы поиска и устранения патологических изменений в органах и тканях и способствуют более полной реализации генетического потенциала организма. Препараты индуцируют синтез интерферона и фактора некроза опухолей.

В связи с этим, в отличии от других лекарственных средств, широко используемых в медицинской практике, особенностью разрабатываемых в НПЦ «ЭРБИС» препаратов является их способность:

1) воздействовать не столько на данное заболевание, сколько активизировать внутренние резервы организма в целом и системы, контролирующие внутреннее постоянство организма. Одной из них является иммунная система, которая в значительной степени точнее находит очаг поражения без вмешательства из вне и устраниет не только патологический процесс, но и сопутствующие ему заболевания;

2) воздействовать на целый комплекс различных патологий, контроль над которыми осуществляется в рамках компетенции иммунной системы, и прежде всего клеток макрофагального ряда, БІ-; Т-киллеров, а также Т-супрессоров, обеспечивающих их работу;

3) воздействовать только на больной орган и оставаться практически инертным для здоровых людей и животных не вызывая побочных эффектов, т.е. препараты безвредны, не вызывают лекарственных отравлений при передозировка или длительном применении и могут применяться как профилактическое средство.

Возможно комплексное применение препаратов с другими лекарственными средствами.

Результаты научных исследований, полученные в НПЦ «ЭРБИС» и нашедшие свое техническое воплощение в разработанных лекарственных препаратах, запатентованы двумя патентами на «Биологически активное средство, способ его изготовления и препараты на его основе» в Украине (Патенты № 2163, № 2164) и России (№ 2041715, № 2041717), а также в 18 странах мира международными заявками РСТ/иA93/00003 и РСТ/иA93/00004.

В настоящее время в НПЦ «ЭРБИС» разработан ряд лекарственных препаратов данного класса, первым из которых, подтвердившим правомоч-

ность концепции, является препарат Эрбисол /7/, зарегистрированный Фармкомитетом МЗ Украины в 1994 году. Показав свою высокую эффективность, по многим параметрам превосходящую у импортных аналогов, Эрбисол стал одним из первых отечественных препаратов внесенных в реестр жизненно необходимых лекарственных средств Украины. Эрбисол прекрасно зарекомендовал себя при лечении: гепатитов различной этиологии /8, 9/, включая лекарственные (например, вызванных применением антибиотиков или химиотерапией) и вирусные гепатиты /10/, цирроза печени, гепатозов, эрозивно-язвенных заболеваний желудочно-кишечного тракта, парадонтитов /11/, в терапии сахарного диабета /12/, бронхиальной астмы /13/, онкологических новообразований /14/.

Так при вирусном гепатите Эрбисол индуцируя синтез интерферона и активизируя Т-киллеры, способствует уничтожению как самого вируса, так и клеток-вирусоносителей, где развиваются вирионы. Уже на 10-15 день титр вирусных антигенов значительно снижается и больные с тяжелой степенью заболевания переходят на легкую форму. По этому показателю Эрбисол эффективнее промышленных Интерферонов. На следующей фазе регенерации печени наш препарат эффективнее Эсепсиала.

Эрбисол в значительной степени повышает эффективность лечения цирроза печени, включая асцитидные формы «безнадежных» больных.

При инсулиновозависимом сахарном диабете Эрбисол, активизируя Т-супрессоры, уменьшает интенсивность аутоиммунного процесса, а активизируя макрофаги, способствует репарации поврежденных бета-клеток, что приводит к уменьшению суточной потребности в инъекционном инсулине, а также к стойкой компенсации углеводного и липидного обменов, уменьшению перекисного окисления липидов. Это способствует уменьшению или ликвидации клинических проявлений и улучшению функции печени, миокарда, сердечно-сосудистой системы. В комплексной терапии Эрбисол положительно влияет на лечение нейро-па-





тий, макро- і микродиабетических ангиопатій, улучшає микроциркуляцію кровеносних судин, предотвращає розвиток гангрени. При первично виявленому сахарному диабеті спосібствує значительному уменьшенню суточної дози інсуліну, стойкої і продолжительной ремиссии. У больных с інсуліно-независимим сахарним диабетом Эрбисол выравнивает показатели метаболического синдрома, улучшает сократительную способность миокарда. Эрбисол способствует улучшению уровня качества жизни больных сахарным диабетом.

В тоже время, одним из особых направлений, развиваемых нашим Центром, является клиника онкологических заболеваний.

Результаты доклинических исследований, проводимых в Институте Фармакологии и Токсикологии АН Украины, свидетельствовали, что Эрбисол ингибировал на 70-90% рост 5 видов экспериментальных злокачественных опухолей и полностью подавлял их метастазирование.

Эрбисол направленно активизирует Т-киллеры (главное действующее зевно при онкологических заболеваниях) и угнетает при этом гуморальный иммунитет (способствующий экранированию клеток-мишеней от уничтожения Т-киллераами, что и определяло главную причину неудач применения в онкологии так называемых «тотальных» иммуно-модуляторов, стимулирующих также гуморальный иммунитет онкобольных).

Эффективность Эрбисола, и на его базе новых препаратов, при профилактике и лечении злокачественных новообразований во многом объясняется его способностью повышать внутренний потенциал иммунной системы, но при далеко зашедшей стадии развития опухоли, когда иммунная система уже не может самостоятельно решить данную задачу, возникает необходимость сочетания с классическими методами лечения – химио-, радиотерапией и онкохирургией.

Как известно, при химиотерапии поражается не только опухоль, но и печень, а также иммунная система, что во многом и вызывает опасение примене-



ния интенсивного, действенного курса лечения. В этом плане Эрбисол является прекрасным гепато- и иммунопротектором. Показатели состояния печени и иммунной системы даже улучшились после химиотерапии на фоне приема Эрбисола без снижения эффективности самого курса. При радиолучевой терапии на месте обработанной опухоли могут возникать незаживающиеся в течение нескольких месяцев гноящиеся раны. Использование стандартных репарантов способствовало их заживлению, но также и росту оставшихся злокачественных клеток. Эрбисол же более быстро заживает рану, активизируя Т-киллеры, способствует также уничтожению оставшихся раковых клеток. Здесь, также как и в онкохирургии, Эрбисол используется в качестве репаранта и иммуномодулятора.

Эрбисол как препарат сопровождения при химио- и радиолучевой терапии значительно улучшает эффективность лечения по двум направлениям. Во-первых, какрепарант, гепатопротектор и иммунопротектор защищает здоровые клетки и ткани от химио- и лучевого поражения, восстанавливая поврежденные зоны, в чем значительную роль играют макрофаги. Это позволяет применять более жесткие схемы с использованием сильнодействующих химиопрепаратов и доз облучения, без особых отрицательных последствий на состоянии больных, предотвращая

рвоту и выпадение волос. Во-вторых, какиммунокорректор, восстанавливает противоопухолевые функции иммунной системы и, несмотря на разрушительное действие химио- и радиолучевой терапии, оказывает содействие выходу больных после лечения с иммунным статусом практически здоровых людей. Это позволяет, в отличие от стандартной «голой» химио- и радиолучевой терапии, включать защитные противоопухолевые функции организма в межкурсовые периоды, что оказывает влияние в дальнейшем на улучшение уровня качества жизни, делает возможным замещение некоторых курсов химио- и радиолучевой терапии на курсы иммунотерапии.

Используется Эрбисол при лечении язв желудка и 12-перстной кишки, эрозийно-язвенных повреждений желудочно-кишечного тракта, при травмах, гнойно-септических ранах и переломах, при трофических язвах /15/, пародонтозах /11/.

Однако механизм действия Эрбисола позволяет в значительной степени расширить сферу его применения. Планируется начать клинические испытания в терапии бронхиальной астмы, сердечно-сосудистых заболеваний, реабилитации постинфарктного состояния, радиационного поражения, а также в геронтологии, секспатологии и в других направлениях, список которых постоянно дополняется.



# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ

**Л. Ю. Гладкая, Д. С. Мечов, А. В. Гладкий**

Кафедра радиологии КМАПО им. П. Л. Шупика,  
отделение интервенционной радиологии ЦГКБ г. Києва

Интервенционная радиология — субдисциплина радиологии, которая включает в себя способы диагностики и лечения разных заболеваний путем использования малоинвазивных вмешательств под контролем лучевых методов визуализации с использованием чрезкожных доступов.

Использование полномасштабных современных радиологических методик возможно на базе отделения интервенционной радиологии, цель которого

- интенсификация и рациональное использование рентгеновской и ультразвуковой техники высоких технологий, привлечение высококвалифицированных кадров и консультативного потенциала клиник для обеспечения населения доступной комплексной современной помощью

- альтернативными экономично и социально выгодными методиками

диагностики и лечения.

Основными задачами отделения интервенционной радиологии есть внедрение специальных малоинвазивных методик, которые выполняются под контролем радиологических методов, выявление заболеваний на более ранних стадиях патологического процесса и их верификация, проведение радикальных и паллиативных лечебных вмешательств, повышение эффективности внедрения новых мировых научных достижений в практику клиники, планирование и внедрение личных научно-практических программ, направленных на разработку новых малоинвазивных радиологических методик диагностики и лечения.

Классифицировать интервенционные вмешательства можно таким образом: диагностические и лечебные вмешательства, которые про-

водятся под ультразвуковым контролем, рентгеновским или комбинированным; за методиками вмешательства

- пункционные, катетерные, комбинированные, имплантация стентов; по ожидаемым результатам лечения — радикальные или паллиативные. Интервенционные вмешательства также распределяются на сосудистые и внекардиальные. Целью сосудистых интервенционных вмешательств есть: артериальная и/или венозная ангиопластика при периферической и центральной сосудистой патологии (баллонная дилатация, стентирование сосудов);

- внутриартериальные эмболизации (селективная окклюзия, химиоэмболизация), TIPS (трансгулялярный, внутрипечечночный шунт систем воротной вены — автор Rusch); извлечение инородных тел.

По данным европейских авторов в 2003 году в странах региона осуществляют 1000-1500 коронарных стентирований на 1 млн жителей, дилатация с дальнейшим стентированием осуществляется в 80% пациентов с коронарными проблемами. Риск смертности при рентгенохирургических вмешательствах не превышал 0,5%, осложнения в виде подострого тромбоза составили около 1% прооперированных.

Основными факторами подострого тромбоза стента были: одновременная имплантация нескольких стентов, относительно небольшой диаметр стента, остаточное расслоение сосуда. Подострый тромбоз стента проявляется инфарктом миокарда. Риск появления осложнений зависит от триады нарушений: нарушение свертывания крови — тромбообразование (острый коронарный синдром,





инфаркт миокарду); состояние сосудистой стенки (поражение при сахарном диабете, эндартериит, и тому подобный), недостаточное приложение стента, расстройства кровяного давления (гипотония, шок).

Обязательным мероприятием перед стентированием есть баллонная дилатация, которая можно разглядывать как радикальную методику лечения в случаях дальнейшего стентирования или как паллиативную, когда улучшается проходимость участка сужения протоковой системы или сосуда. Процедуру проводят соответствующими за размерами баллонными катетерами, которые заполняются раствором контрастного вещества для контроля за ходом дилатации, уровень давления обеспечивается использованием шприца-пистолета оснащенного манометром для контроля давления (до 12 атм). Процедура проводится под рентгеновским контролем, желательно совместно с ультразвуковым допплеровским сканированием.

Ультразвуковое исследование сосудов дает возможность определиться с стадией сосудистого недостатка, контролировать ход лечебной манипуляции и оценить полученные результаты. Так при диагностике стено-тического – окклюзионных поражений брюшного отдела аорты руководствуются следующими критериями ультразвукового исследования. Стеноз меньше 60%: В – режим – визуальная картина стеноза; цветное допплеровское картирование (ЦДК) – дефект заполнения; спектральный допплеровский режим (СД) – не информативный. Стеноз больше 60%: В-режим – визуальная картина стеноза; ЦДК – дефект заполнения; СД – режим

– локальный гемодинамический сдвиг, характерные изменения в БОА дистальные стеноза. Окклюзия: В

– режим – визуальная картина окклюзии; отсутствие цвета, кровоток определяется на уровне самых близких; СД – режим – отсутствие кровотока в участке окклюзии, кровоток определяется на уровне самых близких

контактных коллатералей.

С помощью эмболизации сосудов проводится лечение следующих заболеваний: варикоцеле, овариокарциноме, фибромиома матки, геморой, неоперабельные опухоли (химиоэмболизация), злокачественная артериальная гипертензия (ва-зоренальная), портальная гипертензия (цирроз, дополночный блок портального кровообращения), заболевание крови (гемолитические анемии, хВерльгофа, атипичный миелолейкоз), диффузный тиреотоксический зоб (окклюзия сосудов щитовидной железы), гемангиома печени.

Рассмотрим внутриартериальную эмболизацию на примере лечения фибромиомы матки. В диагностике образований матки используется преимущественно трансвагинальное допплеровское исследование, чувствительность которого составляет 90%, специфичность – около 98%, и как вспомогательные уточняющие обследования – МРТ и диагностическая ангиография. Среди образований матки различают объемные образования и сосудистые аномалии матки. Миомы матки развиваются с гладкомышечной тканью и различаются за локализацией: субмукозная

– 5% наблюдений, интесциональные – 50%, субсерозные – 35%, узлы, которые расположены в шейке матки – 8%. Особенности УЗ картины образований матки в В-режиме зависит от гистологического строения. Так при выявлении гипоэхогенного узла

– преобладает мышечный компонент, при гиперэхогенном узле – преобладает фиброзный компонент. Неоднородность, гипо- или анэхогенные участки отвечают некрозу узла. Гиперэхогенные включения определяются наличием кальцинатов и наблюдаются в 25% случаев.

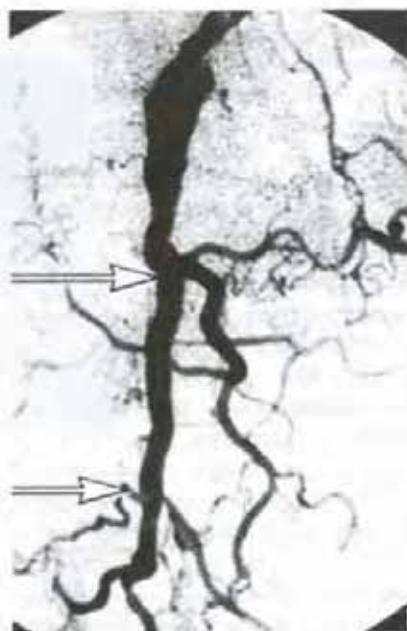
Ключом к решению диагностической задачи есть определение особенностей гемодинамики. В этом случае необходимо подчеркнуть высокую достоверность допплеровского исследования. Диагностическая чувствительность опухолевых образований – 99%, точность дифференциальной диагностики матки и придатков –

95%, отличие опухоли от опухолеподобных образований – 90%, дифференциальная специфичность злокачественных процессов – 80%, доброкачественных – 95%.

Оценка васкуляризации узлов определяется: особенностями архитектоники сосудов узлов – наличием внутриопухолевых сосудов и артериовенозных аномалий; параметрами кровотока в сосудах матки, которые кровоснабжают узел. Особенностью визуализации сосудов в образованиях матки есть: частое расположение сосудов по периферии; плотность расположения сосудов зависит от гистологического строения образования; частота визуализации сосудов составляет 54-100%. Рост образования зависит от увеличения кровотока. Показатели кровотока можно определить таким образом: отдельные пиксели в образовании – в 87% случаев; снижение резистентности в артериях матки и миоматозных узлах: в субсерозных – 0,43, в интерстициальных – 0,59, в субмукозных – 0,50.

Артерио-венозные аномалии (ABA) подразделяются на врожденные – генетически детерминированные, и приобретенные – ятрогенные. Для АВА характерным есть при УЗИ наличие турбулентного кровотока с венозной скоростью; при гистологическом исследовании – стенка построена с гиалиновых и коллагеновых волокон. Для гемангиом характерным есть венозный кровоток с низкой скоростью; гистологически – стенка отвечает строению нормального сосуда.

Проведение ангиографического исследования при образовании матки позволяет определить сосуд, что живит узел и при необходимости перейти к лечебному этапу – селективной внутриартериальной эмболизации или окклюзии. Эмболизация при фибромиомах матки и артерио-венозных мальформациях есть минимально инвазивной манипуляцией блокирования кровотока в соответствующих артериях, которые снабжают кровью в фиброматозных узлах. Рентгенохирургическое лечение фи-



бромиомы показано при таких ее осложнениях: 1) маточные кровотечения, в особенности в случаях значительного малокровия; 2) тазовые боли, которые возникают вследствие давления увеличенной матки на окружающие органы и ткани; 3) увеличение размеров матки вследствие роста фибромиомы к размеру свыше 12-недельной беременности, поскольку опухоли такого размера приводят к нарушению функции почек, кишечника, мочеточников, мочевого пузыря вследствие механического сдавливания этих органов; 4) артериовенозные мальформации. Эти показания к операции касаются ко всем видам фибромиомы матки: субмукозной, интрамуральной и субсерозной.

Катетеризация маточных артерий осуществляется ангиографическими катетерами для висцеральной ангиографии типа «Кобра», и типа «Крючок» контролатеральным или унолатеральным доступом. После проведения селективной ангиографии внутренних подвздошных артерий катетер продвигается в маточную артерию и проводится ее эмболизация. При участии в кровоснабжении опухоли одной маточной артерии проводится односторонняя эмболизация, при участии двух артерий – двусторонняя. РЭО проводится эмболами с органическим пеноополиурета-

ном (медицинский клей кЛ-3) с размерами частей 2-3 мм в количестве 35 – 100 штук и больше, в зависимости от размеров фибромиомы и одной-двумя спиралями типа Гиантурко или Кингтнера; поливинилацетатными микрэмболами, микрофибриллярным коллагеном, силиконовыми шариками, этанолом. Послеэмболизационные боли разнообразной интенсивности наблюдаются в 80% больной на протяжении 1-2 дней. Обычно они не требуют назначения наркотических анальгетиков. После процедурная лихорадка отмечается в 14%, рвота у 4% пациенток.

Регресс симптомов фибромиомы наступает в 98-100% женщин. Уменьшение размеров матки на 50% наступает через 6 месяцев после эмболизации. Рецидивы фибромиомы после эмболизации не наблюдаются. У части пациенток возможны беременность и нормальные роды.

Несосудистые интервенционные вмешательства можно распределять так. Лечебные – нефротомия, баллонная дилатация, стентование мочеточников и простатической части уретры, через кожную транспечевочную катетеризация с дренированием билиарной системы, дренирование абсцессов и жидкостных накоплений, через кожную пункционную алголизацию и внутриопухлевая химиотерапия образований печени, удаление содержимого и склерозирующая терапия кист. Диагностические: пункционная биопсия (забор материала для цитологического или гистологического исследования) патологических очагов мягких тканей, щитовидной, молочной, поджелудочной, предстательной желез, надпочечников, образований и очаговых изменений структуры печени, почек, органов малого таза. Диагностико-лечебные: одномоментная диагностическая пункция с дальнейшим изъятием содержимого, санацией и введением фармакопрепараторов. К комбинированным интервенционным вмешательствам можно отнести, как один из видов лечения, пункционные и катетерные, которые используются вместе или поочередно дополняя друг друга под ультразвуковым и рентгеновским контролем.

Например, пункционное одномоментное дренирование гнойника или кисты с дальнейшим контрастным рентгеновским исследованием и мониторингом лечения, стентирование простатической части уретры, которое проводится таким образом. Стент типа «Эндос-У» есть самофиксирующийся, он выполнен с провода диаметром 0,29-0,3 мм изготовленного с нержавеющей стали или кобальт-хромового сплава «Пластокрист». Общая длина стента составляет от 30 до 70 мм. Размер его подбирается индивидуально соответственно продольному размеру простаты, обусловленному по данным УЗИ. Имплантация стента проводится по данным рентгеноконтрастной уретровезикографии с целью определения места баллонной дилатации и установки стента. Манипуляция проводится под местной внутриуретральной анестезией 2% раствором лидокаина 10 мл. Баллонная дилатация простатической части уретры выполняется сосудистым баллон-катетером диаметром 8-9 мм. По ангиографическому проводнику введенному в мочевой пузырь баллон-катетер заменяется на систему для стентирования и через ее стент имплантируют в область шейки мочевого пузыря при субвезикаль-



ьной форме ДГП и на границе внутрипузырной части ДТП и мочевого пузыря при интравезикальной форме (т. назыв. «средней части» простаты). Проводится повторная дилатация уретры в области установленного стента баллоном-катетером диаметром 10 мм и после контрольной уретровизографии катетер удаляется. Аналогичная методика стентирования уретры применяется при раке и стриктурах уретры. В результате стентирования уретры наблюдается восстановление самостоятельного мочеиспускания, устранение инфекции мочевых дорог, восстановление функции мочевого пузыря и улучшение качества жизни.

Противопоказанием для интервенционных вмешательств есть: отказ пациента, нарушение свертывания крови, которые не поддаются коррекции, отсутствие безопасного доступа. Факторами повышенного риска есть: выраженная портальная гипертензия, признаки портальной гипертензии и холангит, аллергическая реакция на местные аналгетики, индивидуальные особенности.

Черезкожная черепно-мозговая эмболизация ветвей воротной вены проводится путем пункции и катетеризации сосуда по Сельдингеру. Показанием есть первичные злокачественные и метастатические поражения правой доли печени с дальнейшим более безопасным выполнением расширенных резекций печени. Ожидаемыми результатами есть стимуляция гипертрофии левой доли печени и профилактика развития острой печеночной недостаточности, предупреждение опухолевой десминизации по системе воротной вены.

Черезкожное лечение эхинококковых кист имеет следующие показания: первичные солитарные кисты без пузырьков, осложнение хода заболевания нагноением, отказ пациента от хирургического вмешательства, за жизненными показаниями — механическое сдавление массивными кистами окружающих органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза. Противопоказаниями при данной патологии можно определить таким образом: вы-

раженный кальцинованный кал, фиброзной капсулы кисты, материнская киста с дочерними, осложненные кисты — связь полости кисты с просветом билиарного протока.

Поэтапность черезкожного лечения эхинококковых кист состоит в следующем: подготовка операционной на случай осложнения и готовность к проведению соответствующих действий при аллергической реакции (возможный коллапс, как реакция на попадание токсина паразита в кровоток); проведение непосредственно пункции для верификации диагноза и при получении соответствующего содержимого (прозрачная глицири-нодобная белая жидкость, в нативном препарате — паразит в виде «когтя кошки» с зубчиками по внутренней поверхности), установление дренажа для удаления окончательного содержимого и введение докторских способов, для удаления хитиновой оболочки паразита; устранение остаточной пустоты (создание и поддержка отрицательного давления в ней); профилактическое действие с целью предупреждения распространения по брюшной полости содержимого кисты.

Общими показаниями для катетерного лечения непаразитарных кист есть: наличие кисты неясного генеза и размеров ее больше 5-6 см — пункция с использованием стилет-катетера (мгновенная аспирация для уменьшения существующего внутреннего напряжения кисты, что предупреждает возможное излияние в окружающие ткани) и установление долго действующего дренажа; неэффективность повторных аспирационных пункций; необходимость введения в пустоту кисты фармакопрепаратов. Контроль за продвижением стилет-катетера (пункционной иглы) определяется по УЗ признакам: деформация мягких тканей, визуализированный профиль иглы над соответственно выбранным участком оболочки кисты, ощущение «провала» при проколе кисты, появление содерж-



жимого кисты с мандрена иглы (катетера) после удаления стилета, а УЗ визуализация скоса непосредственно рабочего конца иглы или катетера на фоне анхогенной жидкости, соответствующее уменьшение содержимого кисты пропорциональное количеству аспирированной жидкости после удаления стилета, визуальное УЗ отображение введения фармакопрепаратов.

Критериями оценки эффективности черезкожного дренирования кист есть: отсутствие выделения содержимого или выделения за пору не больше 20 мл прозрачной жидкости с возможным содержимым фибрином, отсутствие клинических признаков инфицирования; при УЗИ отсутствие жидкости в кисте. Преимуществами катетерного лечения есть долгодействующая динамично-контролируемая экспозиция находящегося фармакопрепарата в полости, регулируемая частота введения, постоянный внешний отток.

Возможными осложнениями дренирования может быть кровотечение с поврежденного сосуда по траектории прохождения, кровоизлияние в кисту, инфицирование или нагноение, нарушение функции дренажного катетера, что не поддается коррекции. Факторами неполного исчезновения кист есть гибкость оболочки кисты, нарушение технологии и терминов лечения. Оценка результатов проводится через 4-6 месяцев.

Определенные трудности возникают при верификации заболеваний щитовидной железы (ЩЖ). На первый взгляд достаточно «простая» манипуляция тонконогой пункционной ас-



пиационной биопсии ЩЖ требует определенных привычек и четкого выполнения алгоритма исследования. Показаниями для проведения пункционного исследования есть образование ЩЖ и шеи очагового и узлового характера начиная от 3-5 мм диаметра. Абсолютным противопоказанием есть наличие гнойного воспаления в месте пункции. Исследование проводится по методике к пункции (визуализация мишени при УЗИ, определение траектории направления иглы, обработка операционного поля), проведение пункции, оценка цитологом нативного препарата (при недостаточном количестве клеточного материала – повторная пункция), стационарное крашение, цитологическое исследование. За одно исследование считается до 5-6 пассажей иглы с одного участка. Цитологическое исследование не позволяет за степенью атипии клеток диагностировать фолликулярную карциному. Папиллярная форма рака ЩЖ встречается в 94,2% всех новообразований ЩЖ, фолликулярная карцинома – в 1,2% случаев.

Ультразвуковое исследование есть наиболее чувствительной методикой для диагностики доброкачественных образований молочной железы и наиболее точным методом для диагностики солидных образований. Аспирационная пункционная биопсия тонкой иглой применяется для удаления содержимого кист и получения клеточного материала из солидных I новообразований для цитологического исследования. Использование толстоигольной биопсии (игла 14-18§) есть методика получения столбика ткани для гистоморфологического исследования. Методика

пункционной биопсии ЩЖ требует определенных привычек и четкого выполнения алгоритма исследования. Показаниями для проведения пункционного исследования есть образование ЩЖ и шеи очагового и узлового характера начиная от 3-5 мм диаметра. Абсолютным противопоказанием есть наличие гнойного воспаления в месте пункции. Исследование проводится по методике к пункции (визуализация мишени при УЗИ, определение траектории направления иглы, обработка операционного поля), проведение пункции, оценка цитологом нативного препарата (при недостаточном количестве клеточного материала – повторная пункция), стационарное крашение, цитологическое исследование. За одно исследование считается до 5-6 пассажей иглы с одного участка. Цитологическое исследование не позволяет за степенью атипии клеток диагностировать фолликулярную карциному. Папиллярная форма рака ЩЖ встречается в 94,2% всех новообразований ЩЖ, фолликулярная карцинома – в 1,2% случаев.

Общая диагностическая ценность пункционной биопсии составляет для ЩЖ – 87-93%, молочной железы – 72-78%, поджелудочной – 78-83%, печени – 95-98%, внутрибрюшных образований – 70-75%, почек – 87-92%, образований забрюшинного пространства – 87-92%, малого таза – 78-85%, мягких тканей – 54-65%.

Обеспечение интервенционных вмешательств адекватной анестезией является залогом удачного проведения исследования и лечения. Анестезия, которая контролируется пациентом (Patient-Controlled Analgesia, PCA) – «золотой стандарт» для обезболивания. Преимуществами такого вида обезболивания есть:

1) обеспечение эффективного обезболивания согласно индивидуальным потребностям;

2) быстрее достигается желательный эффект;

3) сокращается время, когда больной без обезболивания;

4) поддерживается постоянная концентрация анальгетика в плазме;

5) уменьшается количество анестетика;

6) уменьшаются побочные действия;

7) экономия времени персонала.

Техническое обеспечение основано на использовании Регидрог с модулем PCA (обязательно – пульт-кнопка) для пациента. Зачастую используют опиоиды (Морфин, Промедол, Трамадол, Бупренорфин) и ненаркотические анальгетики (Кеторолак). Путем введе-

ния есть внутривенное введение в периферийную или центральную вену. Используются режимы:

– «требованием», постоянная инфузия анальгетика, комбинированный. Дозирование введения анальгетиков может выглядеть таким образом: ( КЕТОРОЛАК)

– доза насыщения (начальная ) 0-15 мг;

– поддержка концентрации (автоматизированная система дозатору предусмотренная для основных анальгетиков и может дополнительного программируется);

– болюсная (контролируется пациентом, 3-5 мг);

– локаут интервал (рефрактерный период, для предотвращения передозирования – 10 мин.);

– максимально допустимая доза – 60 мг.

При недостаточном эффекте к программе анестезии подключается контролируемое введение наркотических анальгетиков: промедол 20 мг, трамадол 150 мг.

Таким образом проведения малонинвазивных интервенционных вмешательств делает диагностические и лечебные методики высокотехнологичными, малотравматичными, экономически выгодными. Контролируемая анестезия дает возможность проводить личное обезболивание путем оптимального титрования анальгетика, что позволяет пациенту осуществлять контроль адекватного обезболивания, есть альтернативным общему обезболиванию, расширяет возможность для большей активизации больной в послеоперационном периоде.

## Література

1. Эндопротез брюшной аорты
- 2-3. Дренирование желчных протоков: а) – расширенные желчные протоки; б) – дренаж-стилет в желчном протоке.
4. Уретральный стент.
5. Баллонная дилатация простатической части уретры
6. Малоинвазивное лечение почек:  
а) – киста почки; б) – катетерное дренирование почки, состояние после удаления содержимого.
7. Дренирование кисты:  
а) – киста правого яичника; б) – контроль захождения голки.
8. Пункционная биопсия молочной железы
9. Объемное образование в щитовидной железе
10. Объемное образование в щитовидной железе, контроль иголки



# Інноваційні методи роботи з матеріалом: Ацетал на основі поліоксиметилену в сучасній ортопедичній стоматології

Н. А. Кочкіна,

ІС НМАПО імені П. Л. Шупика, кафедра ортопедичної стоматології

На теперішній час за даними багатьох авторів (Трегубов І. Д., Михайлена Л. В., Болдырева Р. І., Маглакелідзе В. В., Трегубов С. І. та інші) нам відомо про низку негативних показників акрилових пластмас на основі метилметакрилату, які використовуються в ортопедичній стоматології для виготовлення штучних коронок та знімних конструкцій.

Тому на сучасному стоматологічному ринку з'явився якісно новий термоеластичний матеріал *ацетал* на основі поліоксиметилену, який належить до нового покоління групи пластмас і є конкурентноспроможним.

Якщо зробити порівняльну оцінку часткових знімних протезів, виготовлених із різних видів конструкційних матеріалів, то всі протези заміщають дефекти зубних рядів, відновлюють форму зубоцелепної системи та відновлюють функцію мови. Але є суттєві розбіжності в відновлені жувальної ефективності, а саме: акрилові протези поступаються перед бюгельними та ацеталовими протезами. Акрилові та бюгельні протези за рахунок матеріалу, з якого вони виготовляються можуть викликати токсико-алергічні реакції та явища гальванозу, бо мають в своїх конструкціях металеві елементи, що також впливає на показники естетики (мал.1). Ацеталові протези у порівнянні із акриловими та бюгельними протезами є біологічно індиферентними, більш монолітними, відрізняються еластичністю, міцністю, точністю при виготовленні. Це новий вид пластмас і він є біонейтральний та не містить токсичні чи алергічні чинники, має високу біосумісність, що особливо актуально для пацієнтів із захворюванням імунної, ендокринної, нервової систем, шлунково-кишкового тракту і пацієнтів із алергічним статусом та задовольняють високі естетичні вимоги (мал. 2). Важливим моментом у використанні протезів із термоеластів є можливість при виготовленні часткових знімних протезів відмовитися від металічних фіксуючих елементів. Цей матеріал може бути також альтернативою металокерамічних коронок в незнімному протезуванні (мал. 3а, 3б). Все це є основним показником що до використання даного матеріалу як базисного, він не має конкуренції на даний час. Цей матеріал ще глибоко не досліджений в прикладній практиці, але на початкових етапах його використання показав високі естетико-функціональні особливості, що свідчить про те, що вивчення цього матеріалу повинно бути розширеним.

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЧАСТКОВИХ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ, ВИГОТОВЛЕНІХ З РІЗНИХ ВІДІВ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

№ п/п	Показники	Часткові знімні протези		
		акрилові	бюгельні	ацеталові
1.	Відновлюють дефекти зубних рядів, відновлюють форму з/ш системи	+	+	+
2.	Об'єднують зубний ряд в єдину систему (повноцінний перерозподіл навантаження)	+	+	
3.	Відновлюють жувальну ефективність	40%	70%	70%
4.	Відновлюють функцію мови	+	+	+
5.	Естетичність	+	±	+
6.	Відсутність металевих фіксуючих елементів, що може привести до явищ гальванозу	-	+	+
7.	Міцність	-	+	+
8.	Жорсткість	-	+	+
9.	Еластичність	-	-	+
10.	Біологічна індиферентність	-	-	+
11.	Відсутність залишкового мономеру, який може привести до токсичного та алергічного чинників			+
12.	Біосумісність з тканинами ротової порожнини	низька	низька	висока

Завдяки новим властивостям ацеталових пластмас на основі поліоксиметилену проводяться як розробки нових технологій та їх впровадження, так і виготовлення традиційних конструкцій. Лабораторні етапи робот виконуються в лабораторії «PROFF» під керівництвом директора В. О. Дяченка.

Застосування нових матеріалів, таких як ацетал, є своєчасним. За їхніми позитивними показниками вони є сьогодні актуальні. Визначений Європейським Союзом у «Зеленій клізи інновацій» термін «інновації», обумовлює необхідність успішного створення та застосування нового як на рівні суспільства, так і особистості. У цьому контексті створення нових підходів і технологій в ортопедичному лікуванні із застосуванням конструкцій на основі біологічно нейтральних термоеластів є нагальною проблемою сучасної стоматології та здоров'я українського суспільства.