

ХАРЬКОВСКОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБЩЕСТВО
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
ИНСТИТУТ ПАТОЛОГИИ ПОЗВОНОЧНИКА И СУСТАВОВ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА
М.И. СИТЕНКО АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК УКРАИНЫ
ЧФ “КРОКУС”

Медицина и...

Научно-практический журнал

Основан 28.09.1997

№ 1 (7) 2001

ХАРЬКОВ 2001



Информационный спонсор:
Компания ИТЛ – услуги Интернет
Тел. 12-34-45

Засновники журналу:
Харківське медичне товариство
(Харків, вул. Ольмінського, 11)

Харківський національний університет радіоелектроніки
(Харків, пр. Леніна, 14)

Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенко АМН України
(Харків, вул. Пушкінська, 80)

ПФ “Крокус”
(Харків,
вул. Дружби Народів, 277, 93)

Редакционная коллегия

Тяжелов О.А., д-р мед. наук, головний редактор
Бих А.І., д-р тех. наук, професор
Горідова Л.Д., д-р мед. наук
Князева М.В., д-р біол. наук
Корж О.О., д-р мед. наук, професор, акад. НАН і АМН України
Лоскутов А.Е. д-р мед. наук, професор, лауреат Гос. премії України
Мацевитый Ю.М., д-р тех. наук, член-кор. НАН України
Мітелева З.М., д-р мед. наук
Попсуйшапка О.К., д-р мед. наук
Радченко В.О., д-р мед. наук
Рожицький Н.Н., д-р физ.-мат. наук, професор
Семенец В.В., д-р техн. наук, професор
Сіменач Б.І., д-р мед. наук, професор, лауреат Гос. премії
Тимошенко О.П., д-р мед. наук, зам. головного редактора
Цайлер Г., професор медицини, Німеччина
Шульженко Н.Г., д-р тех. наук

Реєстраційне свідоцтво ХК 496 от 28.09.97

Відповідальний за випуск *Карпінський М.Ю.*
Технічний редактор *Карпінська О.Д.*

Затверджено науковою радою **Харківського національного університету радіоелектроніки**
Протокол № 36 від 30.11.2001

Затверджено науковою радою **Інституту патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенко АМНУ**
Протокол № 14 від 30.11.2001

МЕДИЦИНА И...
Научно-практический журнал
2001 № 1 (7)

МЕДИЦИНА І...
Науково-практичний журнал
2001 № 1 (7)

Підписано до друку 3.12.2001. Формат 80x90 1/8.
Гарнітура Таймс. Папір офсетний. Друг офсетний. Тираж 300 прим.
Ум. друк. арк. 10,25. Ум. авт. арк. 9,5. Зам. № 30-2001.

Адреса редакції: 61183, Україна, м. Харків, вул. Дружби Народів, кв. 277, 93. Тел. 47-12-01, 16-01-79
E-mail: medicine@online.kharkov.ua; Електронна версія журналу: <http://medicine.itl.net.ua>
Корпункт редакції: 61166, м. Харків, пр. Леніна, 14, к. 312.
Харківський національний університет радіоелектроніки

Надруковано ПФ “Крокус”: 61183, Україна, м. Харків, вул. Дружби народів, 277, 93

... НАУКОВЕДЕНИЕ

УДК 001.89:05

АЛГОРИТМ СИСТЕМИ ПОБУДОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ. ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОЦІНКИ (продовження)¹

Б. І. Сіменач

Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенко АМН України

Автор робить спробу побудови такої моделі, яка дала б змогу широко використовувати відомі та достатньо обгрунтовані на фундаментальному рівні критерії для об'єктивної оцінки наукового дослідження (проєкту) на всіх етапах його виконання.

Система базується на даних, що описані в літературі [2, 4, 13, 15, 16, 22] та розкриті в наших попередніх дослідженнях [7,10, 28, 33], в першу чергу викладених в монографії, присвяченій теоретико-методологічному обгрунтуванню спадково-схильних захворювань суглобів [25]. Ця книга є основним джерелом інформації для Системи.

Модель² побудована системно, тому всі її підсистеми (критерії) та елементи суттєво пов'язані поміж собою як вертикально, так і горизонтально.

Авторські пояснення, уточнення та теоретичні обгрунтування, які розташовані за конкретними підсистемами (критеріями), позначені стрілкою ►►.

Система передбачається для широкої реалізації у науковій діяльності³ без дисциплінних обмежень на етапах планування, прогнозування, виконання, завершення та експертної оцінки наукових досліджень. Система пропонується як для самовикористання, самовизначення, так і для контролю, наприклад, з боку керівника, установи чи держави за виконанням дослідження (проєкту).

А. Інформаційна карта

Карта складена відповідно до загальних вимог плануючих та контролюючих організацій. Передбачається в кожному конкретному випадку внесення додаткових даних, уточнень, якщо вони необхідні (п. 12-20).

1. УДК;
2. Інші шифри;
3. Наукова дисципліна, її гілка;
4. Назва спеціальності за переліком;
5. Шифр спеціальності за переліком;

6. Назва проєкту, дослідження;

7. Його особливості (дисертація: докторська, кандидатська, НДР, НТР, стаття (підкреслити), інші (вписати));

8. Ключові слова (українською, російською, англійською чи іншою) мовами (за вимогами);

9. Назва установи, де виконується робота;

10. Адрес установи, телефон, факс;

11. Прізвище, ім'я (по батькові) керівника чи головного виконавця дослідження;

12-20. Інші додаткові дані⁴.

¹див.Деякітипологічніособливостінауковихдослідженьвортопедії//Медицинаи...2000.№1(6).С.3-8.

²Модель—науковепоняття,якепов'язанезметодоммоделювання.ВцьомузначенніМ—речовина,знаковаабоуявна (мислена) система, що відтворює, імітує чи відображає принципи внутрішньої організації або функціонування, певні властивості, ознаки чи характеристики об'єкта дослідження (оригіналу), безпосереднє вивчення якого неможливе, ускладнене, недоцільне, і може замінити цей об'єкт пізнавальною процесією з метою удержання нових знань про нього [34].

³Наукова діяльність—соціально орієнтований, практично цілеспрямований активний пошук та оволодіння всебільш раціональними закономірностями дійсності за допомогою матеріальних та духовних засобів [8]. НД—інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання використання нових знань. Основними її формами є прикладні та фундаментальні дослідження [31].

⁴Інші дані формуються в залежності від вимог окремих установ (наприклад, ВАК чи АМН України, що займаються, наприклад, плануванням, конкурсами, експертизою, тощо).

Система побудови, характеристики та оцінки наукового дослідження

Підсис теми	№	Критерії оцінки	Характеристики
Б	1	Об'єкт (предмет) дослідження	смисловий – описувальний
	2	Цілеспрямованість	фундаментальна глобальна; ф. міждисциплінарна; ф. дисциплінарна – прикладна
	3	Ціле формування	цілісноорієнтоване – цілеорієнтоване
	4	Науковий базис дослідження	теоретичний, емпіричний, методологічний, технічний, парадигма
	5	Праобраз	архетип - прототип
	6	Основний методологічний принцип	інтеграційність – органіцизм – редукційність
	7	Основна методологічна орієнтація процесу пізнання	теоретична, емпірична
	8	Рівні процесу пізнання	філософський, загальнонаукових принципів, спеціально науковий, дисциплінарний, частковий
В	9	Міждисциплінарні методології	системний підхід, структурно-функціональний аналіз, класифікаційні, термінологічні
	10	Методи досліджень	моделювання: концептуальне, експериментальне, клінічні спостереження
	11	Наукові рівні дослідження	інформаційний, генетичний, есенціальний, феноменологічний, структурно-морфологічний
	12	Науково-планові рівні дослідження	проблемно-системний, предметно-системний, комплексний, предметно-локальний,
	13	Рівні теоретичного узагальнення	когнітивний, методологічний, логічний, евристичний
Г	14	Нове знання (НЗ), його основна орієнтація	знання нового – нове знання про відоме явище, науково-технічне
	15	НЗ, його фіксація	факт; емпіричне теоретичне узагальнення, інтеграційне теоретичне узагальнення (у формі гіпотези, постулату, критерію, судження, аксіоми, класифікації, кластера, теорії)
	16	НЗ, його генетичні особливості	абстрактно-теоретична конструкція, результат емпіричних досліджень та їх теоретичного уявлення
	17	НЗ, його проєктивність	нова проблема; нове застосування зв'язної проблеми
	18	НЗ, його рефлексивність	нова форма пізнавальної діяльності; концептуальна система; систематизоване знання понять; теоретичне узагальнення; етап (тимчасовий, остаточний) пізнавальної діяльності
	19	НЗ, його системність	зміни структури та структурних зв'язків, нові проблеми, нові форми усвідомлення пізнавальних процесів, нові проблемні ділянки, нова методологія нового знання
	20	Нове технічне знання	нові способи, пристрої, речовини, технології, новизна
Д	21	Верифікація нового знання	концептуальна; емпірична: апіорна; емпірична апостеріорна : пряма, непряма, консеквентна
Е	22	Функції теоретичної побудови	інформаційна, описувальна, з'ясувальна, методологічна, прогностична, синтезуюча, евристична, конструкторська, прикладна
Ж	23	Розкриття нового знання	аплікація, інтерпретація, трансляція (інтратеоретична (в межах дії теорії) екстратеоретична (за межами дії теорії)

Б. Загальна структура дослідження: об'єкт – предмет дослідження, його цільові характеристики

Об'єкт дослідження чи проект
(далі “дослідження”).

Предмет⁵ дослідження (п. 1 табл.)

► Об'єкт та предмет наукового дослідження

– взаємопов'язані але нетотожні поняття.

Об'єкт медицини – хвора людина, також патологічне життя [6].

Предмет це відповідний **аспект** вивчення даного об'єкта.

► Об'єкт (предмет) вважається описовим (або денотатом), коли він вивчається безпосередньо (п. 1.1) з використанням відповідних емпіричних методик; **концепт⁶** (п. 1.2) – це денотат в концептуальній формі [11, 25, 27]. Наприклад, конкретна людина, безпосередньо досліджувана, це денотат людство (також людина) є концептом, якщо вивчається абстрактно.

Цілеспрямованість (п. 2 табл.)

► Цілеспрямованість⁷ дослідження фундаментальна – прикладна [34] в межах науки (чи певної гілки науки) – традиційний розподіл наук за принципом їх найбільш загальної цілеспрямованості та їх відношення до практики (див. табл.);

– функція **фундаментальних наук** полягає в пізнанні законів реальної дійсності в “чистому” вигляді, (пояснювати навколишній світ) безвідносно до їх можливого практичного застосування [4];

– фундаментальні дослідження теоретичних зв'язків в медицині складають внутрішню логіку розвитку наукового знання, детермінованого логікою власного мислення. Основним типом фундаментальності знання є інтегративно-теоретичне бачення проблем медицини на рівні певного методологічного аналізу чи концептуальної моделі.

Але “фундаментальність” не є однорідною. Згідно з Л.Б. Баженовим [4] виділяємо три рівні:

– **глобальний фундаментальний** - це сфера академічної науки;

– **міждисциплінарний**, до якого відносять такі науки, як системологія, класиологія, термінологія, а також “науку про науку”, інакше, методологію наукознавчого рівня;

– **дисциплінарні фундаментальні** дослідження, скеровані на побудову теоретичного базису та загальної методології окремих конкретних галузевих дисциплін, наприклад, ортопедії [4].

► Фундаментальність – прикладність – ця філософська складна взаємодія розглядається як взаємопов'язана **цілеспрямованість** наукової діяльності (НД), що визначає її внутрішню суттєвість. Вона визначається, за:

– цільовими характеристиками; пізнавальними задачами;

– засобами і способами фіксації отриманого знання та, в першу чергу, за ступенем узагальнення предметних закономірностей, що вивчаються та розкриваються.

Ціль (п. 3 табл.)

► Ціль: ідеальний, наперед визначений результат людської діяльності, спрямованої на перетворення дійсності відповідно до усвідомленої людиною потреби.

Ціль безпосередньо внутрішньо спонукана **мотивом людської діяльності** (мотивація цілі). Ціль, як закон, визначає та спрямовує цю діяльність – мобілізує волю і енергію. Ціль – елемент прогнозу [34].

► Ціль цілеорієнтована скерована (п. 3.1) на досягнення конкретного результату в визначений час, в визначених умовах, за визначеними ресурсами.

► Ціль цілісноорієнтована (п. 3.2), скерована на вирішення широкомасштабних проблемних задач з різного ступеня вірогідністю та можливістю її досягнення.

Науковий базис дослідження
(п. 4 табл.)

► Під базисом розуміємо сукупність даних, що складають наукову основу дослідження. Матеріальною основою побудови різних видів базисів є наукова інформаційна діяльність, як незалежна частина наукової діяльності, чи наукової праці. Її задачі: підвищити ефективність наукових досліджень, ОКР та інших видів

⁵ Предмет – поняття, що визначає певну цілісність, виділену із світу об'єктів у процесі практичної та духовної діяльності [34].

⁶ “Денотат” – таксонометрична, а “концепт” – мерометрична (смілова) характеристика [25].

⁷ Також цілепокладання, яке включає цілеспрямованість і цілеформування

⁸ Потреба – об'єктивна необхідність... людської особистості... що відображає характер та зміст об'єктивного зв'язку суб'єктатанавколишнього середовища [34]

інтелектуальної діяльності шляхом визначення та представлення науковцям та спеціалістам необхідної інформації з максимальною повнотою в доцільний час та в найбільш вигідній формі [5]. Інформаційна діяльність обумовлена інформаційною потребою⁸.

► **Базис⁹ НД**, як результат **цілеорієнтованої** науково-інформаційної діяльності, в першу чергу, обумовлений ціллю, задачами та рівнем досліджень, способом мислення дослідника [30].

Виділяємо базиси:

– **теоретичний**, як сукупність законів, закономірностей, аксіом, критеріїв, на яких базується дослідження і які роблять його несперечливим (наприклад, закони теорії патології);

– **емпіричний**, як сукупність накопиченого матеріалу, емпіричного рівня знання, якого досягла проблема, що вивчається, за час свого існування;

– **методологічний**, як сукупність методологічних прийомів, методологій, у тому числі, міждисциплінарних наук, підходів, також методологій, запозичених з різних інших (у тому числі і з немедичних) галузей науки;

– **технічний**, як сукупність технічних, технологічних та інших рішень, що можуть бути необхідні для формування технічного знання нового рівня;

– **парадигма**, як цілісно нормативна позиція різних аспектів НД, яка враховує досягнення, у тому числі особисті, та певні традиції в аспекті проблеми, що вивчається. Це певний спосіб мислення автора.

Праобраз (п. 5 табл.)

► В залежності від рівня наукових досліджень, в їх основу кладуть:

– **архетип**, який використовується в умовах теоретичних досліджень при смислових побудовах, класифікаціях та інших [11];

– **прототип**, що використовується в процесі досягнення нових технічних вирішень.

Питання архетипу має визначальне значення для смислових досліджень, в таких випадках архетип (наприклад, базове явище, методологія, синдром) виконує роль смислового узагальненого “праобразу”.

В. Теоретико-методологічні особливості дослідження

► **Методологія** – це система пізнавальних та загально теоретичних принципів, що наперед визначають програму та спосіб дослідження, це вчення про логічну організацію, структуру та засоби діяльності [18, 25].

► **Методологія** – сукупність загальних принципів та методів, які використовуються у науковому дослідженні. **Метод** – послідовність операцій, заходів, за допомогою яких отримується нове знання [15].

Основний методологічний принцип (п. 6 табл.)

► Питання “**редукційний** (диференціальний) – **інтеграційний**” – основний принцип розподілення в науці, який однозначно чітко визначає орієнтацію наукового дослідження [37];

– **редукційність**, це принцип, при якому процес пізнання проходить через розчленування складного на більш прості частини з послідовним вивченням їх природи, особливостей (наприклад, молекулярна біологія);

– **органіцизм**, який, навпаки, постулює неможливість зведення складного до простого та за об’єкт свого дослідження сприймає лише ту ступінь цілісності організації (орган, організм), яка адекватна особливостям явищ, функцій, що вивчаються;

– **інтеграційність¹⁰ (в протилежність елементаризму [35])**. Суть цього принципу в пізнанні того, яким чином проходить включення – інтеграція більш примітивних елементів в нові цілісті – цілісності, що знаходяться на більш високому ступені організації – інтеграції¹¹ з новими ступенями упорядкування (наприклад, концептуальне моделювання) [35].

Основна методологічна орієнтація процесу пізнання (п. 7 табл.)

В залежності від **засобів пізнавальної діяльності** виділяємо два рівні орієнтації процесу пізнання: чуттєво-практичний (емпіричний) та абстрактно-теоретичний. Емпірична та теоре-

⁸Базис – сукупність відносин, фактів, що складають структурну основу дослідження.

¹⁰Інтегративна медицина – система наукових знаній та практичної діяльності, ціллю якої є збереження біологічної цілісності організму людини в процесі її життєвої діяльності [35].

¹¹Інтеграція у фізіології – функціональне об’єднання окремих фізіологічних механізмів у складну координовану пристосувальну діяльність цілісного організму [35].

тична орієнтації відрізняються за цілями та пізнавальними задачами, за засобами дослідження та способами фіксації отриманого знання, та, в першу чергу, за ступенем узагальнення предметних закономірностей, що вивчаються.

► **Емпіричний рівень**, — це рівень з чуттєво-практичними засобами процесу пізнання, якому притамане, в першу чергу, фактофіксуюче значення. Його ціллю є накопичення та опис фактів, що досягається певними засобами досліджень, вихідною основою для яких є чуттєві сприйняття об'єктивної реальності. Емпіричне знання фіксується за допомогою сукупності певних понять та емпіричних законів, потрібних для упорядкування фактичного матеріалу. Емпіричне спирається на попереднє теоретичне знання, без якого воно втрачає свій науковий характер [9, 36] та розгортається по типу редуціонізму [24, 37]. Емпіричні дослідження закінчуються побудовою емпіричної теорії та емпіричного закону.

Емпіричний закон (ЕЗ) пізнається безпосередньо в досвід (клінічній практиці чи в експерименті) та є “законом явища”, як у ньому присутній. ЕЗ виявляє необхідний та суттєвий зв'язок різновиду ознак-симптомів у кожному конкретному випадку. Але він не відповідає на питання — чому? [8].

Емпіричні закони складають тільки частину цілісного явища, вони по змісту “вузькі, неповноцінні, приблизні”; вони не визначають, та не детермінують усієї повноти та багатства ознак як явища (наприклад, захворювання) [8].

► **Теоретичний рівень**, при якому використовуються абстрактно-теоретичні засоби процесу пізнання. Це ідеал, до якого прямує медицина; з його допомогою досягаються уявлення про внутрішню сутність живого об'єкта чи предмета, що вивчається. Теоретичні дослідження розгортаються по типу інтеграції [27]. Їх ціллю є побудова системи власного знання, що розгортається на власній основі, про предмет відповідної науки. В ньому використовуються, в основному, методи логічного та гносеологічного аналізу понять, що склалися на емпіричному рівні досліджень. Досягнуте знання **фіксується** в системі понять, “ядром” (архетипом) яких є теоретичні закони, а відправним (вихідним) моментом для теоретичних досліджень є емпіричний матеріал, без якого теоретичні побудови стають безпредметними [6, 8, 13, 30]. Теоретичні дослідження реалізуються у формі інтегральних зв'язків. В теоре-

тичних законах досягається справжнє конкретне знання про явища чи дійсність, що вивчаються (за рахунок абстрактних понять).

Відповідно виділяють два види (етапи) теоретичного дослідження:

— власна побудова цілісної теорії (пов'язана зі з'ясуванням основоположних понять, принципів з висуненням гіпотез) шляхом абстрагування, ідеалізації, розумового експерименту та інших.

— емпірична інтерпретація (з використанням гіпотетично-дедуктивного поєднання низки гіпотез) та аксіоматичного (найбільш гіпотеза приймається як аксіома) методів відповідно до кожного роду теорії [8].

Рівні процесу пізнання (п. 9 табл.)

► **Методологія наукового знання**, це є сукупність об'єму та змісту предмета (об'єкта) дослідження, також його задач, засобів пізнання, визначення послідовності їх вирішень. Найбільш важливими є побудова проблеми, предмета дослідження та наукової теорії, а також перевірка (верифікація) результатів істинності дослідження. Виділяють різні рівні методології, що використовуються в процесі наукової діяльності як базисні:

— **філософський**, який частіше не враховується в конкретно-наукових дослідженнях, хоча задає загальну орієнтацію дослідження та є відправною точкою інтерпретації отриманих даних. Відповідно, це система філософських орієнтирів наукової діяльності [14, 15, 17].

— **загальнонаукових принципів** та форм дослідження включає змістові загальнонаукові концепції. Вони відносяться до будь-яких ділянок науки. На їх основі здійснюється генерація загальнонаукових підходів в пізнавальній діяльності;

— **спеціальний** рівень методології (наприклад, ортопедичний). Формується у сфері окремих наук з конкретно-науковими методологіями, як сукупність методів, принципів дослідження, процедур. Він уточнює загальнонаукові принципи і форми дослідження. Цей рівень відноситься до будь-якої ділянки науки; методології реалізації концепції, проблемно-змістових теорій (наприклад теорії ортопедичної артрології чи спадково схильних захворювань).

— **дисциплінарні та міждисциплінарні** дослідження — особливий рівень, який виконує їм притаманні функції при певній єдності та взаємозв'язках.

Міждисциплінарні методології.

Методи досліджень

(п.п. 9, 10 табл.)

➤ Основною задачею методології науки є пошук, фіксація та трансляція конкретних зразків успішної та, що не менш важливо, неуспішної діяльності вчених. Другою задачею методології науки є узагальнення, систематизація та схематизація досвіду методологічної діяльності в тих зразках.

➤ Методологічну проблему створює кожна конкретна наука. Потрібне її виділення, організаційне оформлення загальної та спеціальної методологій, як самостійних сфер наукової діяльності [18]. Найбільш прогресивною методологією науково пізнання є системний підхід.

Наукові рівні дослідження

➤ Висока невизначеність проблем, їх багатофакторність, багатоаспектність та міждисциплінарність викликають необхідність виділення певних рівнів наукового дослідження. В таких випадках дослідження слід вести одночасно (чи послідовно) в різних напрямках:

- **структурно-морфологічному** (форма, склад, будова);
- **функціональному** (поведінка об'єктів, взаємодія поміж собою);
- **феноменологічному**, що має відношення до всієї різновидності конкретних проявів, поодинокого та індивідуального у даній ділянці;
- **есенціальному**, який охоплює цілий комплекс явищ відповідної ділянки;
- **генетичному**, що охоплює як онтогенетичні, так і філогенетичні аспекти та має відношення до процесів виникнення, формування та інших історичних змін, як окремих явищ, так і ділянки у цілому.

Науково-планові рівні дослідження

(п. 12 табл.)

➤ Рівень наукової діяльності набагато визначає її можливості та остаточний результат [13, 32]. Виділяємо наступні науково-планові рівні НД:

- **системно-програмний** – це в більшості випадків складні державні програми, що передбачають не тільки НДР, але і різні інші заходи (в Системі не розглядається);
- **проблемно-системний** (проблемно-цільовий), що передбачає:
 - однозначне досягнення кінцевої цілі; з використанням методології системного підходу;

– технології моделювання;

– фундаментальних досліджень (галузевих), скерованих на розкриття явищ, що складають основу певної науки чи її гілки.

Результати проблемно-системних досліджень суттєво впливають на стан проблеми, а нове знання може бути теоретизовано. Системно-проблемний рівень завжди комплексний, тому додаткове визначення “комплексний” вважаємо недоцільним /32/.

– **предметно-системний**, як виконання “окремих” задач – підсистем в межах певної системної проблеми /32/.

– **комплексний**, несистемний, передбачає об'єднання різних досліджень або їх різних напрямків, за різними несуттєвими ознаками (наприклад, за локалізацією). Складається шляхом формального, частіше штучного об'єднання різних розробок, що можуть виконуватися представниками різних дисциплін з різною їх орієнтацією, використовуючи для цього різні описувальні (екстенціональні) критерії.

Комплексні НД, як показала наша практика, погано піддаються науковому управлінню, результати їх можна визначити в кращому випадку, як суму, як їх перелік (а не інтеграцію). Оцінка значення таких окремих досліджень складна, роль окремих дослідників визначити важко. Кінцевий результат неясний, а інтегрований неможливий, на загальну структуру (наприклад, захворювань) не впливає; розробка прогнозних оцінок неможлива; побудова теорії не передбачається;

– **предметно-локальний**, як відносно простий, побудований переважно на принципі очевидності. Такі дослідження ведуться від досягнутого, частіше власного рівня і тоді орієнтовані на покращання власних результатів; з невисокою невизначеністю дослідження та його кінцевих результатів (новий спосіб, пристрій але, який – невідомо); базуються на відомому науковому рівні, але не впливають на цей рівень (не міняють, наприклад, структури захворювань та не впливають на їх перебіг).

➤ Таким чином рівень НДР апріорно визначає його результати та з ними безпосередньо пов'язаний.

Рівні теоретичного узагальнення

(п.13 табл.)

➤ В теорії, як системі [13], виділяють **декілька рівнів теоретичного узагальнення:**

- **когнітивний**¹², як сукупність пізнавальної

інформації про об'єкт, що має змістовий та формальний рівні;

– **методологічний**, що об'єднує засоби та прийоми отримання внутрішньотеоретичних елементів знання;

– **логічний**, що влучає смислові операції розкриття, та логіку розкритої теорії;

– **евристичний**¹³, що охоплює прийоми, засоби та рішення теоретичних задач в межах теорії а також стратегії розкриття усєї теоретичної системи.

Г. Нове знання (НЗ)¹⁴

Третя частина Системи присвячена новому знанню, як особливо важливому критерію якості результатів наукового дослідження. Нове знання оцінюється за 7 групами ознак (14-20).

► Як відомо, остаточною ціллю НДР є отримання нового знання (НЗ). Принципові положення про наукову діяльність та нове знання викладені нами раніше [25]. Нагадуємо:

– **знання** – результат особливого поєднання пізнання та усвідомлення істини та виділяється в його специфічній формі, відмінній від інформації, як простого накопичення фактів, відомостей, думок чи теорій [20, 25];

– **нове знання** визначається не тільки за новизною його інформації, але і за тою проблемністю, умотивованістю, ідейною орієнтованістю, яка його програмує, з тою чи іншою мірою усвідомленості та вписується в загальний культурний фонд пізнання, що робить інформацію знанням [20, 25].

Нове знання, його основна орієнтація та фіксація (п.п. 14-20 табл.)

► Нове знання виникає через:

– **зміни структури** або структурних зв'язків (*нова системність, п. 19*);

– **нові проблеми та застосування** (*нова проєктивність, п. 17*);

– **нові форми усвідомлення** пізнавальних результатів (*нова рефлексивність, п. 18*);

– встановлення **нових предметних ділянок**

та онтологічних¹⁵ припущень.

► **Нове** слід розуміти не тільки як якийсь готовий результат, а як **діяльність** (!) для його конструювання.

► Такими чином під “новим” слід розуміти:

– не тільки об'єкти та відношення, що вивчаються, але ті **зміни в науковій свідомості**, які дозволяють бачити дійсність і діяти зовсім інакше, ніж раніше [25].

► Нове знання:

– можливо отримати шляхом **науково-пізнавального освоєння** об'єктів з допомогою перетвореного методологічного інструментарію;

– нове знання з'являється не як вивчення нових об'єктів, властивостей, а як **результат змін в загальнометодологічній орієнтації** дослідника.

► Нове знання за основною орієнтацією визначається (п. 14):

– **як знання нового**, що залежить від уміння людини втягнути в орбіту своїх досліджень нові об'єкти;

– **як нове знання**, що утворюється зі зміною загальних методологічних форм осмислення об'єктивної дійсності.

► В свою чергу НЗ реалізується як (п. 14):

– **технічне**, з такими рішеннями як раціоналізація, винахід, “ноу-хау”, та інші;

– **наукове**, з двояким значенням, в залежності від використаного рівня процесу пізнання (п. 4):

– як результат **теоретизації досягнень емпіричних наук**;

– як **побудова нової абстрактно-теоретичної, гіпотетично-сміслової конструкції** [20, 21].

► Будь-яке нове знання так, чи інакше реалізується у формі якоїсь теоретичної побудови (теорії), що розглядається як (п. 18):

– **нова форма пізнавальної діяльності**, притаманна тільки науці;

– **концептуальна система**, за допомогою якої відображаються конкретні закономірності функціонування та розвитку реальних систем;

– **понятійно систематизоване знання**;

– **остаточний етап** процесу пізнання.

► Частіше нове знання реалізується **як теоретичне узагальнення, теоретична побудова** (теорія), що відображає нове знання. Адже ж нове не виникає як щось несумісне з кардиналь-

¹²Когнітивний—пізнавальний[34].

¹³Евристика—термін, яким позначають галузь знання про творчість діяльності, пов'язану з пошуками шляхів відкриття нових висновків, ідей, способів діяння[34].

¹⁴Критерії “нового знання” можуть використовуватися на етапі планування, як передбачувальні

¹⁵Онтологія—тлумачення вищої об'єктивної дійсності, що існують незалежно від свідомості[35]. Наукова онтологія—уявлення про об'єкти науки, проте, що вивчає конкретні дисципліни, дочого вона відноситься знання, яке отримує [18, с. 111].

ною орієнтацією розвитку пізнання, а як би програмується фондом ідей, станом його класичних традицій.

➤ Слід звернути увагу на таке визначення, як “новизна” (п. 20). **Новизною** в науці може бути різне: факт, винахід, модель та інше. Але новизна **не передбачає** істинної оцінки та усвідомлення цієї істинності та не виникає як результат передбачення або як доказ раніше відомого, але не аргументованого у системно-ідеальному виді. Таким чином, новизна не володіє (чи може не володіти) атрибутами нового знання [20].

Д. Верифікація¹⁶ (теорії, нового знання)

➤ Верифікація, інакше перевірка та підтвердження теорії – одне із основних задач побудови теоретичного знання. Наукова теорія це система понять, що пов’язані поміж собою різними логічними відношеннями. Оскільки одні твердження теорії впливають із інших, то перевірити найбільш абстрактне її твердження можливо тільки за її наслідками. В процесі перевірки (та використання) теорії проходять уточнення, корекцію, модифікацію деяких їх передпомилок та припущень.

➤ Розглядають певні складності, що пов’язані з перевіркою (верифікацією) наукової теорії. Це:

– системний характер теоретичного знання, як логічно організованої системи. Тому перевіряється система у цілому;

– у складі теорії є судження допоміжного значення, які не потребують перевірки;

– оскільки в структурі теорії різні твердження знаходяться на різних рівнях абстракції, починаючи з загальних принципів і кінчаючи простими узагальненнями, то можливість їх перевірки буде залежати від того, як далеко віддалені вони від емпіричного базису теорії;

– теорія виникає та базується на певному перевіреному знанні, яке існувало і до побудови нової теорії. Тому теорія повинна відповідати основним принципам відповідної ділянки знання.

⇒ Таким чином, теорію можливо визнати науковою, якщо вона не суперечить основним принципам попереднього знання та результатам досвіду. Першу вимогу можна назвати вимогою **концептуальною**, а другу – **емпіричною верифікацією (перевіркою)** [22].

Верифікація нового знання (п. 21 табл.)

➤ Як відмічалось, наукова теорія це система понять та тверджень різного ступеня узагальнення, пов’язаних поміж собою різними логічними відношеннями. Оскільки одні твердження теорій впливають з інших, то перевірити найбільш абстрактні її твердження можна тільки за їх наслідками [22].

⇒ Відрізняють два види верифікації (перевірення):

– **концептуальну**, що відповідає згідності нової теорії з найбільш фундаментальними принципами та законами відповідної ділянки наукового знання. Цієї перевірки ми чітко придержувалися в усьому процесі виконання дослідження; постійно засилаємося на загальні закони нормології – патології;

– **емпіричну**, пов’язану з порівнюванням результатів теорії з результатами спостережень та експериментів [26]. Емпірична перевірка – це спеціальний випадок практичної перевірки [22].

⇒ Будь-якій теоретичній побудові, незалежно від її форми, притаманна певна ступінь невизначеності, кожна теорія (незалежно від рівня) володіє якимось абсолютним знанням, також знанням з різним ступенем достовірності, та можливе і помилкове знання. Тому, в таких випадках необхідна верифікація теорії [4, 25, 26].

⇒ **Верифікація це процедура оцінки достовірності будь-якої теоретичної побудови.**

⇒ Розглядають **апріорні і апостеріорні** верифікації. До апостеріорних верифікацій відносять:

– **пряму**, коли той же результат отримується іншим методом;

– **непряму**, коли підтвердження теорії досягається посиленням на літературне (ні) джерело (ла);

– **консеквентну**¹⁷ верифікацію шляхом логічного або математичного доведення;

– **шляхом “адвоката диявола”**, з призначенням двох опонентів, що повинні привести аргументи на користь нереальності теорії. (в нашій роботі вона не використовувалася), та

– **практичну.**

Апріорна, чи практична верифікація, досягається постійним практичним контролем та з постійною реалізацією на етапах побудови (чи одночасно з побудовою) теорії, як це має місце

¹⁶Верифікація – встановлення істинності наук, тверджень у процесі емпіричної перевірки/34/.

¹⁷ Консеквентний – послідовний/31/.

і в наших дослідженнях. У такій ситуації контроль чи реалізація стають факторами верифікації.

⇒ Верифіковане нове знання (теорія), “готове” для практичного використання на тому чи іншому рівні. Однак його реалізація, як нової теорії, потребує певної нової методологічної обробки, метою якої є пошук, фіксація та трансляція (передача) конкретних зразків використання [18]. Але ці питання в рамки нашого дослідження не входять.

Е. Функції нової теорії

Системний характер теорії конкретно проявляється у тих системних функціях, які здійснюються з її допомогою в процесі наукового пізнання чи її реалізації.

Функції теоретичної побудови (п. 22 табл.)

⇒ В кожному випадку як НЗ, так і його теоретичне узагальнення (теорія), володіють певними функціями, які визначають всіляко [1, 21, 34]. Це питання не знайшло свого широкого, заслуженого вирішення в медичній науці, що негативно позначилося на рівні експертизи, у тому числі дисертаційних робіт.

Відрізняємо, відповідно до літературних даних, наступні функції теорії:

– **інформаційну** (що містить додаткову кількість інформації, яка виникає завдяки творчій роботі мислення);

– **описувальну** (пов’язану з утворенням певної мови, описом емпіричних даних з тлумаченням показників приборів та інше. Інакше, до описувальної функції відноситься все те, що складає умови побудови експериментальних законів);

– **евристичну** (створення нового знання);

– **систематизуючу** (встановлення зв’язків поміж різними узагальненнями; ототожнення раніше визначених узагальнень та законів; включення того чи іншого емпіричного закону в систему теорії. Вона сприяє отриманню додаткового нового знання: контролює процес наукового дослідження з тенденціями до принципової простоти та до максимального узагальнення);

– **прогностичну** (передбачення нових явищ, невідомих фактів та закономірностей);

- **методологічну** ;
- **синтезуючу** (з тенденціями до принципової простоти та до максимального узагальнення);
- **практичну**.

Ж. Розкриття нового знання

⇒ **Аплікація**¹⁸, **інтерпретація**, **трансляція**¹⁹, розглядаються як способи розкриття нового знання через його відображення в нових умовах, в нових ділянках та в нових сферах діяльності [20].

Розкриття нового знання (п. 23 табл.)

Вважаємо можливим розглядати аплікацію:

– **інтрагеоретичну**, на будь-якому рівні системної організації у формі “мініприкладів”, наприклад, на семантичному чи феноменологічному рівні коли такі дослідження розробкою теорії не передбачалися. В цьому аспекті, використовуючи нову теорію, побудовану на генетичному рівні нам вдалося на феноменологічному рівні розкрити суть низки нових, раніше невідомих диспластичних синдромів з їх теоретичним узагальненням [3, 19];

– **екстрагеоретично**, у новій проблемній ситуації (на іншому суглобі, в інших умовах, наприклад, теорії артрології [12, 29].

Аплікація, інтерпретація і трансляція виконують також суттєву верифікаційну роль, тому, що підтверджують коректність теоретичної побудови НД.

Висновки

Пропонується Система побудови, характеристики та оцінки наукового дослідження, яка не має світових аналогів. Система діє без обмежень за рівнем, характером наукового дослідження та особливостями його вирішення. Система передбачає відповіді на 7 груп питань, у тому числі, анкетних даних, описуючих певні ознаки (всього 23 питання), відповіді на які (підкреслюванням з текстовими визначеннями) дають змогу визначити різні аспекти наукового дослідження:

А Інформаційна карта;

Б Загальні особливості дослідження (табл. 1, п.п. 1-6);

В Особливості їх методології, включаючи

¹⁸ **Аплікація** – застосування певної теорії в нових галузях знання для конкретизації її положень при розв’язанні практичних та теоретичних задач [25].

¹⁹ **Трансляція** – в даному випадку переміщення якогось явища, у тому числі теорії, в іншу мову

загальну її орієнтацію, основний методологічний принцип, рівні процесу пізнання, міждисциплінарні методології, науковий та науково-плановий рівні дослідження (п.6-13):

Г Нове знання, з його характеристикою за основною орієнтацією, фіксацією, генетичними, проєктивними, рефлексивними та системними особливостями та нове технічне знання (п.п. 14-20);

Д Особливості верифікації нового знання: апріорна (практична); апостеріорна (пряма, непряма, консеквентна, адвокат диявола), (п. 21);

Е Функції теоретичної побудови (інформаційна, описувальна, з'ясувальна, методологічна, прогностична, синтезуюча, евристична, конструкторська, прикладна) (п. 22);

Ж Аплікацію, інтерпретацію і трансляцію НЗ, на прикладах феноменологічного рівня, які виконують також верифікаційну роль (п. 23).

Смислова оцінка дослідження не передбачає питань прикладної реалізації результатів досліджень. Вважаємо, що нове знання, яке отримане в результаті дослідження, потребує свого подальшого з'ясування у напрямку перетворення його в "об'єкт іновачії" з відповідним нормуванням та інформаційним забезпеченням. Ці питання виходять за межі наших цільових характеристик.

Функції Системи, що пропонується, різноманітні та багатоаспектні.

В першу чергу це:

- особиста підготовка з питань наукознавства;
- загальна орієнтація планованого НДР; визначення цільових характеристик НДР;
- пошук коректної методології НДР;
- інформаційне забезпечення (визначення базисів НДР);
- концептуальне моделювання НДР;
- побудова сценарію НДР;
- осмислення результатів НДР;
- визначення нового знання НДР;
- формалізація викладення результатів НДР;
- фактофіксація результатів НДР;
- складення звіту;
- власна характеристика та оцінка результатів НДР;
- верифікація нового знання;
- функції теорії (нового знання);
- експертна оцінка значущості наукового дослідження та інші.

Система побудована дискретно, тому може використовуватися як у цілому, так і за конкретними підсистемами (критеріями), залежно від необхідності. Система пропонується як для особистого вжитку, так і для експертної оцінки наукового дослідження на будь-якому рівні її виконання. Але Система знаходиться на стадії апробації та верифікації, тому будь-які Ваші доповнення, суттєві зауваження чи корекції будуть доцільними.

У доцільності та ефективності Системи можна переконатися шляхом безпосереднього особистого її використання на будь-якому власному науковому дослідженні. Її використання на етапі планування гарантує високу якість планування дослідження.

Закінчення

Дослідження, про які мова йшла вище, конкретно не планувалися. Необхідність у них виникла стихійно, в процесі кореспонденції з рецензентами, захисту дисертаційних робіт, тощо.

Стало очевидним, що ортопедична наука, накопичив достатній емпіричний матеріал, виходить на стадію теоретичних, інакше, на стадію інтеграційних досліджень. Але такі дослідження потребують особливих умов, відповідної підготовки автора, зорієнтованого на інтеграційний процес у науці, маючи, до того ж, певну, наукознавчу підготовку.

Але цього недостатньо. Другою вимогою є відповідна підготовка респондентів чи аудиторії, без чого неможлива дискусія. В цьому ми неодноразово самі переконувалися.

Приймаючи до уваги таку ситуацію, ми вирішили заповнити існуючий вакуум та опрацювати систему знання про типологічні особливості досліджень в ортопедії, з першочерговим акцентом на інтеграційні. В першій частині ми виклали особливості уявлень про типи наукових досліджень, які виконуються в ортопедії, в другій частині ми запропонували алгоритм системи визначення їх особливостей. Ця Система може використовуватися як в антеградному (в процесі планування), та й в ретроградному (оцінки результатів дослідження) варіанті. Таким чином, вона необхідна та доцільна як науковому досліднику, так і особі, чи установі, яка веде контроль за виконанням дослідження.

Це робить нашу систему універсальною.

Система діє незалежно від особливостей наукового дослідження, його виду, типу та дисципліни, в якій воно виконувалося.

Література

1. Андреев И.Д. Научная теория и методы познания. М., 1975.
2. Анохин А.М. Современная философия науки и медицина // Обзорная информация. 1989. №3.
3. Бабуркина О.П. Синдром нарушения навантаження феморо-пателлярного зчленування диспластичного генезу: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / ХНДІОТ. Харків, 1996.
4. Баженов Л.Б. Строение и функции естественной теории, синтез современного научного знания. М., 1973.
5. Бониц М. Научное исследование и научная информация. М.: Наука, 1987.
6. Давыдовский И.В. Травма как биологическая проблема // Проблема травмы. 1960.
7. Диспластичні спадково схильні захворювання суглобів та хребта, теоретичне обґрунтування, лікувально-діагностична тактика та нові способи її реалізації // Звіт про НДР. № держ. реєстрації У/А 01000735Р. 1966.
8. Жиров В.Д. Проблема предмета медицины (методологический анализ). М.: Медицина. 1978.
9. Жиров В.Д. Проблема предмета медицины. М.: Медицина, 1988.
10. Зеленецкий И.Б. Синдром апофизотендопатии бугристости большеберцовой кости диспластического генеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / ХНИИОТ. Харьков, 1987.
11. Классификация в современной науке: Сборник научных трудов / Отв. ред. А.Н. Кочергин, С.С. Митрофанова. Новосибирск: Наука, 1989.
12. Корж А.А., Сименач Б.И. Остеохондроз позвоночника: концептуальное моделирование // Международный медицинский журнал. 1999. № 4.
13. Майданов А.С. Прогресс научного творчества. М.: Наука, 1983.
14. Марченко В.А. Методологические основы клинической медицины. К.: Здоров'я, 1990.
15. Наливайко В. Гносеологические и методологические основы научной деятельности. -Новосибирск: Наука, 1990.
16. Перегубов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. Киев, 1989.
17. Петленко В.П. Основные методологические проблемы теории медицины. Л.: Медицина, 1982.
18. Проблемы методологии науки / Отв. ред. А.Н. Кочергин. Новосибирск: Наука, 1985.
19. Пустовойт Б.А. Профилактика диспластического гонартроза: Дис.... д-ра мед. наук: 14.01.20. Харьков, 1996.
20. Пути формирования нового знания в современной науке /С.Б. Крымский, Б.А. Парохонский и др. К.: Наукова думка, 1983.
21. Ракитов А.И. Философские проблемы науки. М., 1971.
22. Рузавин Г.И. Научная теория, логико-методологический анализ. М.: Мысль, 1978.
23. Рузавин Г.И. О структуре научных теорий // Вопросы философии. 1978.
24. Сименач Б.И. Теоретико-методологическое обоснование концепции "Ортопедическая артрология" / Ортопедия, травматология и протезирование. 1994. № 3.
25. Сименач Б.І. Спадково схильні захворювання суглобів, теоретико-методологічне обґрунтування проблеми (на моделі колінного суглоба). Х.: Основа, 1998.
26. Сименач Б. Наукова діяльність – нове знання – верифікація // Медицина і... 1999. №2.
27. Сименач Б.И. Классификационная деятельность / Медицина и... 1999. № 3.
28. Сименач Б. Спадково схильні захворювання суглобів: побудова лікувально-діагностичної тактики (на моделі колінного суглоба). Х., 1999.
29. Сименач Б.І. Фрактурология: некоторые аспекты построения новой научной отрасли // Ортопедия, травматология и протезирование. 2000. №3.
30. Славин М.Б. Методы системного анализа в медицинских исследованиях. М.: Медицина, 1989.
31. Словник іншомовних слів. К., 1977.
32. Программно-целевой подход в управлении. Теория и практика / М. Стефанов, К. Симеонова, К. Костов, С. Качаунов. М.: Прогресс, 1975.
33. Уваренко А.Р. Із понятійного апарату медичного наукознавства // Український медичний часопис. 2000. № 3/17.
34. Філософський словник / Під ред. В.І. Шинкарука. К., 1986.
35. Шифрин А.Г., Шифрин Г.А. Научные основы интегративной медицины. Запорожье: Дикое поле, 1999.
36. Эксперимент, модель, теория / Под ред. Г. Герц та М.Э. Омеляновского. Москва-Берлин, 1982.
37. Энгельгард В. Интегрализм как путь от простого к сложному // Наука и жизнь. 1971. № 5.

К МЕТОДОЛОГИИ ДИАГНОЗА. О ЗНАЧЕНИИ ЗАКОНОВ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ В МЫШЛЕНИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА

В. В. Семенов

Харьковская государственная зооветеринарная академия

На современном этапе развития ветеринарной медицины методология диагностической деятельности врачей приобретает особое значение. В первую очередь, это связано с тем, что эффективность профилактической работы, успех лечебных мероприятий, а, следовательно, и экономический, в большой мере зависят от качества диагностики заболеваний. При этом качество диагноза определяется не только степенью владения практическим врачом инструментально-техническими и другими методами распознавания болезней, но и умением логически мыслить. С увеличением числа данных, полученных путем применения новейших химико-биологических и технических методов постановки диагноза, усложняется процесс мыслительной деятельности врача и, следовательно, повышаются требования к логической обоснованности, правильности и точности диагноза.

Методология диагноза понимается в двух смыслах - широко и узко. В первом случае она преподносится как совокупность способов и приемов сбора анамнеза, непосредственного и инструментального обследования больного, заполнения истории болезни и т.д. В данном случае все перечисленное выше представляется скорее методикой диагноза, не относящейся к правилам диагностического мышления, логике построения диагностических умозаключений, суждений и понятий.

Методология диагноза включает в себя аспекты гносеологии, логики, семантики, однако эти вопросы излагаются в учебных программах вузов поверхностно, зачастую искажаются неверными представлениями о вопросах содержательной и формальной логики. А ведь без знания логических законов нельзя установить правильность и достоверность врачебных рассуждений и выводов.

Ограниченное количество научных работ, направленных на освещение данной проблемы в специализированной ветеринарной литературе, побудило автора обратиться к источникам, рассматривающим вопросы методологии диагноза гуманитарной медицины. В связи с этим в дальнейшем возможно рассмотрение некоторых примеров, приводимых автором, при

диагностике заболеваний человека. Еще Гиппократ хвалебно отзывался о врачах, делающих «выводы из явлений методическим путем».

Знание логики повышает как профессиональный уровень врача, так и качество его диагностической деятельности, а, следовательно, повышается и эффективность лечебно-профилактических мероприятий, проводимых таким специалистом. Ни интуиция врача, ни его здравый смысл, ни случайный опыт клинициста на современном этапе развития медицины не могут удовлетворить требования, предъявляемые к врачебной деятельности. Использование законов логики является обязательной базой для раскрытия не только теоретических, но и практических вопросов ветеринарной медицины, способствует повышению экономичности и эффективности труда врача.

Тем не менее, большинство клиницистов не знакомо с законами формальной логики или пользуется ими неосознанно. Об этом Е.И. Чазов и др. (1986) пишут: «врачи обычно не отдают отчета в том, какими правилами, принципами и законами они (врачи) пользуются. Однако это не означает, что названными правилами, принципами и законами врачи могут пренебрегать, т.е. мыслить не в соответствии, а вопреки ним». Многими авторами справедливо отмечается, что на сегодняшний день потребность в знании врачами законов логики особенно возрастает, поскольку все более очевидно, что диагностические ошибки — это не только результат недостаточной медицинской квалификации, но и следствие незнания и нарушения элементарных требований законов логики [2, 4, 6]. Причину этого авторы усматривают в том, что ни в процессе получения высшего образования, ни после него необходимые знания ветеринарный врач не получает, а усваивает их стихийно и эмпирически в процессе жизни. Но этого совершенно недостаточно для овладения навыками ведения логических рассуждений. При этом не существует какой-то особенной «врачебной логики». Скорее можно говорить о применении универсальных законов логики в отношении специфических задач ветеринарной медицины.

Правильное мышление врача должно быть определенным, однозначным, последовательным, т.е. лишенным логической противоречивости, достаточно обоснованным, подчиняться основным законам логики: закон тождества характеризует определенность мышления; последовательность мышления характеризуется законом непротиворечия и законом исключения третьего; обоснованность мышления характеризуется законом достаточного основания.

Вкратце сформулируем каждый из законов с приведением примеров его использования в процессе постановки диагноза.

Закон тождества требует, чтобы мысль о каком-либо объекте на каждом этапе мыслительного процесса рассматривала этот объект в одном и том же содержании признаков. Согласно закону тождества рассуждения о каком-либо предмете должны иметь в виду именно его, причем в одном и том же, раз взятом отношении. Поскольку каждый предмет нашей мысли бесконечно многосторонен и его признаки постоянно меняются, кроме того, постоянно развиваются и углубляются наши знания о нем, каждый раз он должен мыслиться тождественно самому себе, чтобы предмет нашей мысли не подменялся.

Закон тождества выражается в формуле «А есть А», при этом под А может подразумеваться какой угодно динамический, либо относительно устойчивый объект, лишь бы в ходе размышления раз взятое содержание мысли об объекте оставалось постоянным. Без соблюдения закона тождества не могло бы быть ни одной определенной мысли. Естественно, что каждый мыслящий человек в процессе мышления сознательно или неосознанно пользуется в первую очередь этим законом.

В диагностике соблюдение закона тождества требует, прежде всего, конкретности в определении понятия. Употребление таких понятий (терминов) как кардиопатия, гепатопатия, дистериоз и др. часто бывает лишено определенного конкретного содержания или последнее часто меняется. Увлечение подобными терминами делает диагностику неконкретной и путанной.

Закон тождества неразрывно связан с законом непротиворечия. Однозначность понятий и суждений определяет их непротиворечивость, которая зависит от строго логической их тождественности в данных условиях.

Закон непротиворечия требует последовательности в рассуждениях, устранения проти-

воречивых, исключающих друг друга понятий и оценок явлений. По этому закону два суждения, одно из которых утверждает что-либо о предмете, а другое отрицает то же самое о том же предмете, не могут быть одинаково истинными. Такие суждения оказываются несовместимыми, если они относятся к одному и тому же предмету в одно и то же время. Если одно из этих суждений истинно, то другое обязательно будет ложным. Данный закон выражается формулой «Суждение «А есть В» и «А не есть В» не могут быть одновременно истинными».

Нарушение закона непротиворечия случается тогда, когда не учитываются конкретные условия, место и время состояния предмета и его отражение в суждении. Так, гипо- и гипертиреоз, гипо- и гипертония не могут существовать у одного и того же животного одновременно, но в различное время эти состояния существовать могут. По этой же причине алогичен диагноз дистериоз, поскольку функциональная активность щитовидной железы в отдельный момент времени может быть повышенной, сниженной или нормальной, но не той и другой сразу.

Закон исключения третьего вытекает из закона непротиворечия и гласит: одно из двух противоречивых суждений должно быть либо истинным, либо ложным, «третьего не дано». Действие этого закона ограничивается тремя следующими ситуациями.

Во-первых, если одно суждение что-то утверждает в отношении единичного предмета или явления, то другое суждение это отрицает. Из двух суждений «У больного животного сибирская язва» и «У больного животного нет сибирской язвы» одно истинно, другое ложно, третьего не существует. В то же время к противоположным общеутвердительным и общеотрицательным суждениям, относящимся к целому классу предметов или явлений, закон исключения третьего не применим. Например, суждение «все пневмонии вызываются пневмококками» и суждения «ни одна пневмония не вызывается пневмококком» будут ложными, истинным будет частичное суждение «некоторые пневмонии вызываются пневмококками».

Во-вторых, если одно суждение что-то утверждает в отношении целого класса предметов, то другое отрицает это же относительно части предметов данного класса. Из двух суждений «все пневмонии излечиваются пенициллином» и «некоторые пневмонии не излечиваются пенициллином» одно истинно, другое ложно.

В-третьих, если одно из двух суждений что-

то отрицает в отношении целого класса предметов, а второе утверждает что-то по отношению части класса. Например, «рак щитовидной железы никогда не сопровождается явлениями тиреотоксикоза» и «у некоторых больных животных рак щитовидной железы сопровождается явлениями тиреотоксикоза», первое — истинно, второе — ложно и никакою третьего суждения по этому поводу быть не может. Однако не следует забывать, что использование закона исключения третьего для оценки истинности и ложности сопоставимых явлений невозможно.

Закон достаточного основания гласит: любое высказывание, чтобы быть истинным, должно иметь достаточное основание. Недостаточно утверждать истинность какого-либо положения, необходимо приводить ее доказательство, указывать основание истины. Но не всякое приводимое основание может быть достаточным. Достаточной может быть лишь совокупность обстоятельств, существенных фактов, полностью исчерпывающих и с необходимостью обуславливающих вывод.

Для всякого истинного утверждения следует найти достаточное основание, в силу которого оно является истинным. Вот почему достоверность диагноза в обязательном порядке предполагает его обоснованность, которая в свою очередь опирается на установление специфических для данной нозологической формы симптомов и синдромов, которые, в свою очередь, тоже должны быть обоснованы.

Логический закон достаточного основания выражается в формуле: «если есть В, то есть его основание А». Он отражает необходимую причинно-следственную связь явлений. Но, чем сложнее связь, тем труднее установить основание.

На несоблюдении закона достаточного основания покоится вся обывательская практика лечения, основанная на аналогии, выводы которой не обоснованы.

Во врачебной практике большинство диагностических ошибок связано с тем, что по тем или иным причинам не соблюдается четвертый закон формальной логики. Так, наличие систолического шума нередко становится основанием для диагностики недостаточности митрального клапана ревматической этиологии, изменение кислотности желудка — хронического гастрита, появление запоров — хронического колита и т.д.

Достаточное основание различно для различных заболеваний. В одних случаях к этому ве-

дет осмотр (кожные, глазные, ушные заболевания), в других — проведение лабораторно-инструментальных методов исследования (анализ крови при анемии, рентгеноскопия при пневмонии и т.д.), в третьих — специальных диагностических методов, включая самые сложные (пункционная биопсия печени при гепатите).

Соблюдение законов формальной логики заставляет врача правильно клинически мыслить, что в свою очередь приводит к постановке истинного диагноза.

В диагностической практике широко используются две специфических для врачебного мышления методики: обоснование и дифференцирование. Методика обоснования диагноза преимущественно связана с соблюдением требований закона достаточного основания, хотя и не сводится к нему и опирается на все законы логики.

Методика дифференциальной диагностики базируется, прежде всего, на требованиях закона исключения третьего, хотя не исчерпывается им и использует другие законы. Кроме того, при обосновании и дифференцировании диагноза используются логические правила различных форм умозаключения. Так, методика обоснования диагноза, в основном, связана с условно-категорическим силлогизмом, а методика дифференцирования сопряжена с разделительно-категорическим силлогизмом. При этом обе методики базируются на дедуктивной форме мышления. Разграничение этих методик относительно, т.к. в действительности они взаимосвязаны и применяются одновременно. Более того, дифференциация болезней и отклонение всех возможных диагнозов, кроме одного, наиболее вероятного, есть условие и способ обоснования диагноза. В свою очередь, обоснование диагноза является основой дифференциации и отделения данного диагноза от всех остальных, выдвинутых на основе сходства клинических данных. По мнению Р. Хегглина, «каждый диагноз, который ставит врач, является, в конечном счете, дифференциальным диагнозом, т.е. взвешиванием каждой отдельной симптома, оценкой и дифференцированием его». В связи с этим видится неверным представление о дифференциальном диагнозе как об «исключении сходных болезней», а так же выделение дифференциального диагноза как методики в равном ряду с синтетическим диагнозом и диагнозом по аналогии, приводимое А.М. Смирновым, П.Я Конопелько [7] в «Клинической диагностике внутренних незаразных болезней животных». Синтез

не может являться методикой построения диагноза, т.к. анализ и синтез являются основой любого мыслительного процесса. Построение диагноза по аналогии, представленное в трактовке авторов как «сопоставление симптомов, выявленных у животного, с симптомами известных болезней» есть не что иное, как дедукция, а, следовательно, является методикой обоснования либо дифференцирования диагноза.

Более глубокое рассмотрение формально-логического базиса диагностических умозаключений выходит за рамки настоящей статьи.

Все логические законы взаимосвязаны и обуславливают друг друга, ибо мышление не может быть определенным без последовательности и доказательности. Но и доказательным мышление врача может быть только при его определенности. При этом несоблюдение одного из логических законов, как правило, нарушает и другие.

На всех этапах диагностического процесса врач должен использовать законы логики для осмысления и анализа фактов, выявления их смысла, объективного основания и конкретного содержания.

Даже в анкетной части истории болезни формальные данные имеют определенное значение, которое во избежание диагностических затруднений должно быть устранено.

При выяснении жалоб у владельца заболевшего животного нельзя забывать, что характеристика владельцем переживаний и болезненных ощущений у больного животного могут не совпадать со смыслом этих терминов («одышка», «лихорадка» и т.д.) в понимании врача. Кроме того, владелец нередко употребляет специальные ветеринарные и медицинские термины, не имея верного представления об их подлинном значении. Владелец и врач в подобных случаях как бы говорят на разных языках. Их понятия, а вслед за этим суждения о болезненных процессах не тождественны, мало связаны, противоречивы, сбивчивы.

Необходимо также отметить, что у каждого владельца больного животного - свое представление о значимости того или иного признака заболевания. Поэтому он рассказывает в первую очередь о том, что его пугает, кажется ему важным (лихорадка, плохой аппетит и т.п.), опуская малозначимые с его точки зрения детали (многократные дизурические эпизоды в анамнезе и т.д.).

Анамнез имеет исключительно большое значение для распознавания болезни, но лишь в

том случае, если расспрос и рассказ владельца активно поправляются и детально уточняются врачом. Самопроизвольный, часто сбивчивый и неграмотный в медицинском отношении рассказ человека об истории заболевания животного в дополнение ко всему осложняется переживанием и возбужденным состоянием. При сборе анамнеза следует уточнить и однозначно определить существенные симптомы, выявить противоречащие положительные и отрицательные признаки для дальнейшего построения будущего диагноза.

Так же часто врач забывает о необходимости логического мышления на фазе объективного исследования больного. Это объясняется тем, что приемы и методики объективного исследования почему-то относят к чувственной ступени познания. При этом «чувственные» данные, результаты осмотра (пальпации, аускультации и пр.), как и данные лабораторных исследований, не существуют сами по себе, а лишь в связи с тем или иным объективным смыслом, который в них вкладывает современная ветеринарная наука.

Логика не допускает подмены понятий, которая имеет место при нечетком обозначении симптомов и принятии симптома за само заболевание. Такой термин как «желтуха», вместо обозначения болезни, указывает лишь на ее симптом. Врач должен знать не только о наличии у больного животного определенных показателей, полученных лабораторно (например, сдвиг лейкоцитарной формулы влево и т.д.), но и понимать их семиотическое значение. Иначе оценка собранных признаков болезни и установление связи между ними могут быть произвольными, противоречивыми. Чем больше признаков собрано в ходе исследования, тем больше возможность для внутренней противоречивости диагноза. Особенно в том случае, когда у больного животного не одно заболевание, под которое искусственно подгоняются все добытые признаки, а несколько часто независимых друг от друга нозологических форм.

Правильное построение и формулировка диагноза представляют собой сложный процесс оперирования умозаключениями, суждениями и понятиями, и каждая из этих форм мышления требует неукоснительного соблюдения законов логики. Успешность, правильность и достоверность врачебных заключений появляются тогда, когда они глубоко продуманы, проанализированы, осознаны. Анализ же мыслительного процесса невозможен без учета законов

логики. Неточности в формулировке диагноза это нераспознанность страдания, а, следовательно, неудовлетворительное его лечение.

Логический анализ диагностики поможет ветеринарным врачам превратить процесс логического мышления в осознанный, лучше овладеть и успешнее использовать логику, точнее ставить диагноз.

Знания одних законов формальной логики не достаточно для построения достоверных диагностических умозаключений, необходимо так-

же соблюдение правил дедуктивного вывода, а также достоверные посылки, т.е. логически правильные диагностические суждения и понятия. Раскрытие этих вопросов требует более широких масштабов публикации и является темой для серьезных разработок в области методологии в современной диагностике.

Автор ставил своей целью привлечение внимания научной общественности врачей ветеринарной медицины к теме методологии в диагностике заболеваний.

Литература

1. Гиппократ. Избранные книги. М.: Биомедгиз, 1936.
2. Даштаянц Г.А. Методология диагноза. К.: Здоров'я, 1979.
3. Ивлев Ю.В. Курс лекций по логике. М.: МГУ, 1988.
4. Казначеев В.П., Куимов А.Д. Клинический диагноз. Новосибирск. 1984.
5. Методологические вопросы современной диагностики больного человека / Под ред. Лашманов Д.М., Германов В.А. Куйбышев, 1981.
6. Осипов И.Н., Копнин П.В. Основные вопросы теории диагноза. Томск: Изд-во Томского ин-та, 1962.
7. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Смирнов А.М., Конопелько П.Я. и др. М.: Агропромиздат.. 1988.
8. Райнсберг Г.А. Методика диагноза. М.: Изд-во ЦИУ, 1951.
9. Тарасов К.Е. Основные вопросы методологии диагноза. М.: Знание, 1967.
10. Чазов Е.И., Царегородцев Г.И., Кротков Е.А. Опыт философско-методологического анализа врачебной диагностики // Вопросы философии. 1986. №9.
11. Шамарин П.И. Некоторые вопросы методологии диагноза. О гносеологическом анализе диагностических ошибок. Саратов: Приволж. кн. изд., 1969.

...ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ВРАЧА

УДК 616.24-002-053.2/.6:612.017

СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ У ДЕТЕЙ БОЛЬНЫХ ПНЕВМОНИЕЙ, С РАЗЛИЧНЫМИ ФЕНОТИПИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Т. В. Кобец, А. В. Кубышкин, А. Л. Говдалюк
Крымский государственный медицинский институт

Введение

Несмотря на успехи, достигнутые в лечении пневмонии у детей, данная патология является одной из наиболее часто встречаемых патологий, особенно в раннем возрасте. В Европе пневмонией болеет в среднем 15 человек на 1000 населения. Общие затраты на лечение пневмонии в мире превышают 10 миллиардов долларов США [4]. В Украине пневмонией ежегодно болеют от 40 до 50 тысяч человек среди взрослого населения, остается высоким процент заболеваемости и среди детского населения.

Наблюдается тенденция к осложненному, затяжному течению заболевания, хронизации бронхолегочного процесса. Причем только 10 % хронических бронхолегочных заболеваний обусловлены врожденной и наследственной патологией [6]. У 90 % детей хронизации бронхолегочного процесса способствуют как эндогенные, так и экзогенные факторы. У детей больных пневмонией актуальным является выявление связи между нарушениями в защитных системах и их фенотипическими характеристиками.

Материалы и методы

Для решения поставленной задачи нами был обследован 981 ребенок, из них 560 с неспецифическими воспалительными заболеваниями легких (НВЗЛ), протекающими без осложнений; 34 с острой пневмонией (ОП), из них 28 с острой деструктивной пневмонией (ДП); 53 – с хроническим бронхитом (ХБ). Контрольная группа включала 331 здорового ребенка в возрасте от 1 года до 14 лет. При проведении исследования учитывали возраст, пол, группы крови систем АВО.

В реакции непрямой иммунофлюоресценции (Remherz et al; 1979), используя монокло-

нальные антилимфоцитарные антитела серии ИКО (ИКО 90, ИКО 86, ИКО 31), определяли дифференцировочные антигены мембраны периферических Т-лимфоцитов: CD3 (Т-общие лимфоциты), CD4 (регуляторная субпопуляция Т-хелперов), CD8 (эффektorные Т-лимфоциты), с последующим подсчетом на люминисцентном микроскопе.

Содержание иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке крови определяли методом радиальной иммунодиффузии в агаре по G. Mancini et al., 1965 [2, 9].

Для оценки процессов протеолиза и перекисного окисления липидов (ПОЛ) при пневмонии и ХБ исследовано местное состояние основных компонентов этих систем путем изучения содержимого бронхоальвеолярных секретов (БАС).

Компоненты протеолиза исследовали по расщеплению синтетических субстратов: эластазоподобную активность (ЭПА) - по гидролизу N-т-бок-аланин-п-нитрофенилового эфира [5], антитриптическую активность (АТА) и α -2-МГ-микрометодом [7].

Из компонентов оксидантно-антиоксидантной системы исследовали первичные продукты ПОЛ – диеновые конъюгаты (ДК), путем их экстракции смесью гептан-изопропанол [1], вторичные продукты ПОЛ – продукты, активные к тиобарбитуровой кислоте (ТБКАП), по цветной реакции с 2-ТБК в присутствии ионов Fe (3+) [8]. Результаты выражены в единицах оптической плотности (Е) на 1 мг липидов. Липиды определяли фосфорно-ванилиновым методом. Определение антиокислительного потенциала БАС включало исследование церулоплазмينا модифицированным методом Ревина.

Статистическая обработка проводилась с использованием Т-критерия Стьюдента, регрессионного и корреляционного анализа на IBM PC.

Результаты и их обсуждение

Проведенное исследование позволило выявить связь между резистентностью детского организма, способностью формирования ребенком защитных реакций и его фенотипическими особенностями. Пневмония чаще встречалась у мальчиков в раннем возрасте, в то время как ХБ у девочек – в школьном возрасте ($p < 0,001$). В обеих группах чаще встречалась группа крови В(III), и в два раза реже АВ(IV), чем в популяции [3].

У всех исследованных детей в остром периоде отмечалось снижение Т-лимфоцитов, которое достоверно повышалось при выздоровлении у детей с фенотипом О, А, АВ, хотя и не достигало контрольных значений. В то время как у детей с фенотипом В, число Т-лимфоцитов при выздоровлении достоверно не отличалось от их числа в остром периоде. У детей в младшей возрастной группе (от 1 года до 6 лет) число Т-лимфоцитов было выше, чем в старшей (от 7 до 14 лет), что, по-видимому, связано с физиологическим лимфоцитозом до 6 лет.

В остром периоде у исследуемых детей уровень сывороточного IgM (г/л) был повышен, что говорит о высокой антигенной нагрузке (1-6 лет: ОП – $p < 0,05$; ХБ – $p < 0,05$; 7-14 лет: ОП – $p < 0,01$; ХБ – $p < 0,05$).

При выздоровлении уровень JgM нормализовался, в то время как уровень сывороточного JgG в младшей группе реконвалесцентов пнев-

монии оставался высоким (г/л, $p < 0,05$), что клинически сопровождалось обострением хронических очагов инфекции у этих детей и отражало продолжающуюся антигенную нагрузку, поскольку JgG является второй линией защиты и вырабатывается после истощения JgM.

Связи между числом Т-лимфоцитов и полом не выявлено, тогда как гуморальный иммунитет зависит от группы крови и пола ребенка. В старшей возрастной группе детей с ХБ обнаружена прямая корреляция средней степени между уровнем JgM, JgG, и группами крови ($r = 0,541$, $p < 0,05$, и $r = 0,491$, $p < 0,05$ соответственно). Самый низкий уровень JgA у больных пневмонией и ХБ был у пациентов с фенотипом В, что коррелировало с увеличением числа детей с фенотипом В среди больных ХБ ($r = -0,999$, $p < 0,01$). У мальчиков уровень Jg в сыворотке крови был выше, чем у девочек в обеих возрастных группах, что могло способствовать рецидиву пневмонии у последних.

Поскольку при развитии воспаления в бронхах и легких происходят процессы, сопровождающиеся накоплением протеолитических ферментов и свободных радикалов, способных разрушать соединительнотканый каркас и другие структурные элементы легких, что может приводить к формированию хронической патологии, нами были проанализированы некоторые показатели протеолиза и свободно-радикального окисления в БАС (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика процессов протеолиза и свободно-радикального окисления в БАС у детей при острой и хронической патологии легких ($M \pm m$)

Показатели группы	ЭПА нмоль/мг×мин	АТА мкмоль/г	α-2-МГ мкмоль/г	ДК Е-232/мг	ТБКАП нмоль МДА/мг	ЦП мг/г
Острая пневмония N-6	6,25 ± 1,25	0,55 ± 0,06	0,48 ± 0,05 *	0,69 ± 0,45	12,01 ± 2,72	32,1 ± 8,8
Деструктивная пневмония N-28	6,98 ± 1,03	0,50 ± 0,06	0,38 ± 0,04	1,21 ± 0,15 *	8,13 ± 1,33	16,1 ± 2,0*
ХБ N-53	9,61 ± 1,36 *	0,31 ± 0,06 *	0,49 ± 0,04 *	0,67 ± 0,05	15,84 ± 1,50	35,4 ± 4,4
Контроль N-8	4,64 ± 1,40	0,68 ± 0,18	0,33 ± 0,06	0,37 ± 0,15	10,80 ± 2,50	26,2 ± 5,8

Примечание: * $p < 0,05$ – достоверность контролем.

Прямая корреляционная связь ($r = +0,45$, $p < 0,05$) была выявлена для ДК, у больных деструктивной пневмонией с группами крови, с повышением этого показателя у детей с

фенотипом В и А, а также для α-2-МГ ($r = +0,42$, $p < 0,05$) с минимальным значением у детей с фенотипом А и АВ.

У больных с фенотипом В отмечались также наиболее высокие цифры активности эластазы ($14,21 \pm 6,21$), превышающие контроль в три раза и снижена антитриптическая активность БАС. Накопление пула первичных продуктов ПОЛ в БАС характерно для пациентов с фенотипом В(III), уровень ДК у которых превышал контроль в три раза.

У детей с хронической патологией легких (табл. 2) с фенотипом О, А, В повышается уровень протеаз (ЭПА) и антипротеазный потенциал (α -2-МГ), в то время как окислительный потенциал (ДК) максимально повышается у детей с фенотипом В при низких показателях антиоксидантной системы (ЦП). Наиболее выражены эти изменения у девочек

Таблица 2

Показатели протеолиза и перекисного окисления липидов у детей с разными группами крови, больных хронической патологией легких ($M \pm m$)

Показатели	0 (I) N-14	A (II) N-21	B (III) N-17	AB (IV) N-3	Контроль N-8
ЭПА нмоль/мг×мин	$15,07 \pm 2,5$	$6,97 \pm 1,9$	$8,84 \pm 2,8$	$4,4 \pm 4,4$	$4,64 \pm 1,4$
АТА мкмоль/г	$0,35 \pm 0,08$	$0,27 \pm 0,06$	$0,27 \pm 0,05$	$0,67 \pm 0,42$	$0,68 \pm 0,18$
α -2-МГ мкмоль/г	$0,53 \pm 0,07$	$0,46 \pm 0,08$	$0,53 \pm 0,09$	$0,21 \pm 0,18$	$0,32 \pm 0,07$
ДК Е-232/г	$0,58 \pm 0,09$	$0,58 \pm 0,08$	$0,85 \pm 0,12 *$	$0,77 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,15$
ТБКАП нмоль МДА/мг	$12,6 \pm 2,9$	$17,9 \pm 2,3$	$16,3 \pm 3,2$	$14,0 \pm 1,2$	$10,8 \pm 2,5$
ЦП мг/г	$47,9 \pm 10,5$	$29,8 \pm 7,1$	$27,7 \pm 6,4$	$69,0 \pm 21,2$	$26,2 \pm 5,8$

Примечание: * $p < 0,05$ —достоверность контролем.

Таким образом фенотип В у детей является фактором риска развития пневмонии в раннем возрасте и хронизации бронхолегочного процесса в более старшем, особенно у девочек. Этому способствуют нарушения в иммунной системе, а также процессов протеолиза и свободно-радикального окисления. Данный контин-

гент детей при развитии пневмонии нуждается в комплексной терапии с включением иммуностимуляторов клеточного звена в раннем возрасте, в школьном возрасте — заместительной терапии JgA в сочетании с антиоксидантной терапией.

Литература

1. Гаврилов В.Б., Мешкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лаб. дело. 1983. №3.
2. Гембицкий Е.В. Оценка иммунного статуса организма в лечебных учреждениях: Методическое пособие. Ленинград, 1987.
3. Связь между определенными фенотипическими признаками и состоянием отдельных звеньев иммунитета у детей, больных острой пневмонией / Кобец Т.В., Богдельников И.В., Ботвиньев О.К., Рудый В.И. // Цитол. и генетика. 1993. №1.
4. Мостовой Ю.М. Рациональна антибіотикотерапія пневмоній. Київ, 1998.
5. Активность протеиназ гранулоцитов и уровень кис-

- лотостабильных ингибиторов протеиназ в бронхоальвеолярном секрете детей с бронхопатиями различной этиологии / Оглобина О.Т., Платонова А.В., Мясникова Л.В. и др. // Вопросы медицинской химии. 1980. № 3.
6. Розина Н.Н. Врожденные и наследственные заболевания легких у детей // Детский доктор. 1999. № 1.
7. Русаков С.В., Кубышкин А.В. Микрометод определения в крови α -1-ингибитора протеиназ и α -2-макроглобулина // Клин. лаб. диаг. 1995. № 1.
8. Asakawa T., Matsuchita S. Coloring conditions of thiobarbituric acid test for detecting lipid hydroperoxides // Lipids. 1980. Vol.15. №3.
9. Mancini G., Carbonaza A.C., Heremana J.F. Immunochemical quantita of antigene by einyle radial immunodiffusion // Immunochemistry. 1965. Vol.2.

КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА РАЗДРАЖЁННОГО КИШЕЧНИКА

Т. Д. Звягинцева, И. И. Шаргород, А. В. Дергачёва
Харьковская медицинская академия последипломного образования,
кафедра гастроэнтерологии

В настоящее время одним из наиболее распространённых заболеваний желудочно-кишечного тракта в цивилизованных странах считается синдром раздражённого кишечника (СРК). В основе функциональной патологии кишечника лежит сложный комплекс нарушений основных функций тонкой и толстой кишки: моторики, секреции и чувствительности без видимых структурных изменений его слизистой оболочки [1, 2, 4].

По определению международной рабочей группы ВОЗ (Рим, 1992) СРК определяется как комплекс функциональных расстройств, продолжительностью свыше 3 мес., при котором абдоминальная боль сочетается с нарушениями дефекации и кишечного транзита.

Частота распространённости СРК колеблется от 14-22 до 30-50%, соотношение женщин и мужчин от 2:1 до 4:1. Обращаемость за медицинской помощью не более 10% лиц [3, 5], предъявляющих следующие жалобы:

1. Боли или дискомфорт в животе, уменьшающиеся после дефекации и/или сочетаются с нарушением частоты стула и/или с изменением консистенции кала.

2. Сочетание двух или более нижеследующих признаков, сохраняющихся в течение не менее чем 25% времени периода наблюдения:

– нарушение частоты стула (чаще 3 раз в день или реже 3 раз в неделю);

– изменение консистенции кала (фрагментированный, жидкий, водянистый);

– нарушение акта дефекации (необходимость длительного напряжения, неотложные позывы, чувство неполного опорожнения кишечника);

– выделение слизи при акте дефекации;

– скопление в кишечнике газов и ощущение вздутости живота (метеоризм);

Этиология СРК не выявлена. Различные аспекты, касающиеся его сущности, изучают гастроэнтерологи, социологи, экспериментаторы-психологи, нейробиологи. Большую роль в развитии болезни отводят особенностям личности. Поэтому проблема выявления у пациентов с СРК маскированной депрессии или

других изменений психики весьма актуальна. По современным представлениям, состояние психики больных с СРК пограничное, оно уже отличается от нормы, но это ещё не явная психопатия [2, 9, 10].

Причины развития СРК:

– нарушение деятельности центральной и вегетативной нервной системы (изменение нейрогуморальной регуляции функционального состояния кишечника);

– хронические психические нагрузки, стресс; функционирует ось: кишечник–мозг – кишечник;

– перенесённые острые кишечные инфекции с последующим развитием дисбактериоза, уменьшением количества бифидобактерий и заселением кишечника условно-патогенной флорой;

– широко употребляемые лекарственные препараты: антибиотики, антациды, бета-адреноблокаторы и др.;

– эндокринные нарушения (дисменорея, климакс, сахарный диабет, гипотиреоз, ожирение);

– особенности режима и характера питания.

Критерии диагностики СРК [2, 5]

• СРК с преобладанием запоров:
– отсутствие дефекации в течение 3 суток и более;

– чередование запоров и поносов;

– чувство неполного опорожнения кишечника (стул в виде овечьего кала или лентообразный в виде карандаша).

• СРК с преобладанием диареи:

– жидкий стул 2-4 раза в день преимущественно в утренние часы, иногда с примесью слизи и остатков непереваренной пищи;

– неотложные (императивные) позывы на дефекацию (изредка);

– отсутствие диареи в ночное время.

• СРК с преобладанием абдоминальных болей и вздутия живота:

– схваткообразные абдоминальные боли и вздутие живота (метеоризм);

– при пальпации живота – напряжение передней брюшной стенки и болезненность по ходу кишечника;

– усиление болей перед актом дефекации и уменьшение после опорожнения кишечника; боли могут провоцироваться приёмом пищи.

Клинические критерии СРК [1, 3, 6]

• Длительное (многолетнее) течение болезни без заметного прогрессирования

• Многообразии имеющихся жалоб (сочетание болей в животе с головными болями, нарушением сна, ощущением кома при глотании, учащённым мочеиспусканием)

• Изменчивый характер жалоб

• Связь ухудшения самочувствия с действием психоэмоциональных факторов

• Отсутствие диареи в ночное время

• Отсутствие “симптомов тревоги” (примесь крови в кале, лихорадки, необъяснимого похудения, анемии, повышения СОЭ и др.)

Диагноз СРК устанавливается после исключения органической патологии органов желудочно-кишечного тракта с применением рентгенологических, эндоскопических, морфологических методов исследования [1, 2, 6].

Основной принцип терапии СРК:

1. Сбалансированное рациональное питание.

2. Воздействие на психоэмоциональную сферу.

3. Ограничение медикаментозного лечения.

4. Повышение физической активности.

Исключить из лечения:

– щадящую диету;

– обилие лекарственных средств;

– систематическое использование очистительных клизм и слабительных препаратов, которые усугубляют моторно-секреторные нарушения и невротизируют пациента.

Специальной диеты при СРК нет. Необходимо исключить щадящее питание. Пищевой рацион должен быть разнообразным, полноценным с учетом переносимости продуктов. Исключаются пряности, острые и соленые приправы, продукты богатые эфирными маслами, свежие овощи, фрукты, жирные сорта мяса и рыбы, сдобное тесто, молоко.

Основой лечебного комплекса при СРК считается функциональное питание, которое включает пектины, пищевые волокна, то есть пребиотики. Пищевые волокна не только адсорбируют воду, повышая массу фекалий, но и стимулируют моторику толстой кишки [8].

Традиционным источником пищевых волокон и пектинов считаются злаки (отруби), корнеплоды (свекла, капуста, тыква, морковь, редька), грибы, водоросли, фрукты (яблоки, слива), крупа (гречневая, овсяная). Учитывая свойство отрубей связывать воду, целесообразно рекомендовать обильное питье 1,5-2 л жидкости – минеральная вода, компот, соки, молоко.

Мнения о лечебном эффекте пищевых волокон при СРК весьма неоднозначны.

Особое место в терапии больных СРК занимает коррекция психопатологических нарушений и вегетативных дисфункций. При обнаружении депрессивного и ипохондрического синдромов целесообразно назначение антидепрессантов, например, небольших доз феварина (50 мг/сут) и анксиолитиков, после консультации психотерапевта. При выраженной астении, вегетативных расстройствах, снижении настроения назначаются общеукрепляющие средства, поливитамины, психостимуляторы, включая и растительные препараты (женьшень, заманиха, элеутерококк, лимонник и др.) [3,6].

Нормализация моторно-эвакуаторной функции кишечника и акта дефекации.

При СРК протекающем преимущественно с болевыми ощущениями рекомендуются препараты, обладающие спазмолитическим действием. В практической работе используются спазмолитики с различными механизмами действия: антихолинергические (атропин, гастропепин, бускопан) препараты, миотропные спазмолитики (мебеверин, но-шпа, папаверин). Но они имеют ряд недостатков.

В последние годы широкое применение при СРК находят блокаторы кальциевых каналов – пинавериум бромид (дигител) [1,2,4,5], обладающий рядом преимуществ:

– действует селективно на кишечник;

– избирательно блокирует кальциевые каналы гладкой мускулатуры кишечника;

– препятствует избыточному поступлению кальция внутрь клетки;

– обладает низкой биодоступностью (<0,5%);

– не обладает антихолинергическим эффектом;

– не активен в отношении вегетативного аппарата кишечника;

– не обладает вазодилаторным и антиаритмическим действием.

Дигител надежно купирует болевой синдром и восстанавливает нарушенную моторно-эвакуаторную функцию. При обострении препарат назначают по 100 мг (2 таблетки) 3 раза в день во время еды 7 дней (до стихания силь-

ных болей), затем по 50 мг 3–4 раза в день до 4 недель.

Использование очистительных клизм и слабительных средств при СРК не устраняют, а усугубляют моторно–секреторные нарушения, усиливают спазмы и боль, дополнительно невротизируя больного.

Препаратом выбора в лечении запоров при СРК является форлакс (активное вещество–макроголь 4000), который увеличивает содержание жидкости в химусе, размягчает кишечное содержимое, облегчает акт дефекации. Средняя терапевтическая доза 1–2 пакетика в день. Эффект форлакса проявляется через 24–48 часов после приема.

Если при СРК диарея является доминирующим симптомом, то наиболее эффективное действие окажет диоктаэдрический смектит (смекта) [3, 4, 5]. Обладая мукоцитопротективными свойствами, смекта быстро восстанавливает процессы абсорбции и секреции, нормализует моторику кишки, тем самым улучшая клиническую симптоматику: уменьшение вздутия, болей в животе, прекращение поносов. Доза смекты 3 пакетика в день через 30 минут после еды.

Диарейный синдром [3, 5] купирует лоперамид (имодиум) – 2 капсулы в день (4мг). При метеоризме эффективен эспумизан (симетикон–пенотасит), который снижает поверхностное натяжение пузырьков газа в химусе, обволакивает и защищает стенку кишки, препятствует скоплению газов. Назначают по 6–9 капсул в день.

В настоящее время применяется новый прокинетики, являющийся агонистом опиоидных рецепторов – тримебутин (дебридат, модулон) – исключительно эффективный в лечении больных с СРК [7, 11]. Его можно назначать в виде монотерапии по 300 мг/сут. Через 7 дней дозу увеличивают до 600 мг/сут.

Литература

1. Звягинцева Т.Д., Плутенко И.М. Синдром раздражённого кишечника // Проблемы мед. науки та освіти. 2000. №1. С. 35–37.
2. Златкина А.Р. Синдром раздражённого кишечника // Тер. архив. 1997. Т. 69, №2. С. 68–71.
3. Златкина А.Р. Синдром раздражённого кишечника // Рос. журнал гастроэнтеролог., гепатол., колопроктол. 2000. №1. С. 13–17.
4. Ивашкин В.Т. Златкина А.Р. Синдром раздражённой кишки // там же. 1993. Т. 2, №3. С.27–31.
6. Мишушкин О.Н. Возможности современной фармакотерапии в восстановлении и регуляции нарушений моторики кишечника // там же. 2000. №4. С. 39–44.
5. Мишушкин О.Н. Синдром раздражённого кишечника // Тер. архив. 2000. №1. С.71–72.
7. Парфёнов А.И. Использование дебридата в лечении синдрома раздражённого кишечника // Воен.-мед. журнал. 1996. Т. 317, №5. С.37–38.
8. Bengmark S. Econutrition and health maintenance // Clin. Nutrit. 1996. Vol. 15. P. 1–10.
9. Drossman D.A., Creed F.H. Psychosocial aspects of the functional gastrointestinal disorders // Ann. Intern. Med. 1995. Vol.123. P.688–797.
10. Sanger G.J. S-Hydroxytryptamine and functional bowel disorders // Neurogastroenterol. Motil. Dec. 1996. №8. P.319.
11. Fraitag V., Hostein J., Pascaud X., Junien J.L. Trimebutin. Pharmacology, recent concepts about its mechanism of action, therapeutic results // Gastroenterol. Clin. Biol. 1992. Vol.16, N5. P.413–420.

УДК 616.7-001-008.9

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СПЕКТР КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ТРАВМЕ

Ю. Г. Пацук

Харьковский зооветеринарный институт

Известно, что травма в виде перелома костей является сильным раздражителем для организма, стрессом, в ответ на который активируются неспецифические адаптационные механизмы, в том числе ферментные системы, катализирующие процессы распада и синтеза специфических протеинов костной ткани [1, 2]. Большинство ферментов активируется микроэлементами, которые входят в состав каталитического центра молекулы фермента, кроме того, в ранний период регенерации микроэлементы содействуют усилению секреции гормонов, особенно гормонов передней доли гипофиза, а также инсулина и тироксина, что повышает резистентность организма к действию патологических факторов [3].

Усиление производства анаболических гормонов и микроэлементов, способствующих биосинтезу коллагена и гликозаминогликанов остеобластическими элементами, зависит от мобилизации меди, марганца, цинка, свинца, ванадия и др. микроэлементов из депо и продуктов питания [4, 5, 6].

В процессе заживления переломов костей остеобласты выделяют в зону минерализации повышенное количество фосфатазы и пирофосфатазы, которые активируются микроэлементами и гидролизуют эти ингибиторы, создавая тем самым условия для преципитации минеральных солей на коллагеновых фибриллах и возникновения первичных ядер кристаллизации [7, 8].

В этих процессах микроэлементы играют роль не только активаторов энзимных систем, но и катализаторов физико-химических реакций созидания оксиапатитовых соединений кости, инициаторов процессов нуклеации первичных зародышевых кристаллов [9].

Целью данной работы являлось изучение уровня микроэлементов (меди, марганца, цинка, свинца, ванадия) в тканях бедренной и плечевой костей животных, а также изменения их содержания в неповрежденных сегмен-

тах скелета на фоне травмы, как стрессового фактора.

Избранные пять микроэлементов имеют большое значение в процессе обмена костной ткани.

Медь – микроэлемент, имеющий широкий спектр действия, который принимает активное участие в процессах кроветворения, синтезе тироксина, адреналина, инсулина, аскорбиновой кислоты. Медь активирует важнейшие ферменты остеогенных клеток (оксидазу аскорбиновой кислоты, тироксиназу, лактазу, дегидрогеназу и др.).

Марганец – биологический компонент костной ткани, входящий в состав таких ферментных систем, как аргиназа, пролиназа, нитратредуктаза и гидрогеназа. Марганец улучшает кальцификацию костной ткани. С его дефицитом связано уменьшение активности щелочной фосфатазы [4–6].

Свинец является компонентом первичных остеонов, ионы его вступают в соединения с гликозаминогликанами костной ткани. Он взаимодействует с ферментами, в частности с SH– и другими серными группами, считается индикатором перемещения солей кальция, так как выборочно скапливается в местах отложения последнего. Свинец является кальцификационным стимулятором, индуктором кальцификации костной ткани [8].

Ванадий – принимает участие в процессах минерализации, замещает часть ионов фосфора в молекуле гидроксилапатита. У животных, получающих препараты ванадия, уменьшаются проявления кариеса. Основной функцией ванадия считается укрепление структуры апатита и связывание минерального и органического компонентов. Ванадий способствует транспортировке гидрокарбоната в структуру апатита. соединения ванадия являются переносчиками кислорода в окислительно-восстановительных реакциях [8].

Цинк — элемент широкого спектра действия. Ионы его усиливают активность аденозинтрифосфатазы, являются кофакторами карбоангидразы эритроцитов и других дегидрогеназ. Он является активатором карбоксипептидаз, трансфорилаз, дегидрогеназ и щелочной фосфатазы, которая имеет большое значение в жизнедеятельности костной ткани. Цинк участвует в биосинтезе гликозаминогликанов, его дефицит тормозит рост клеточных структур и окостенение эпифизов. Излишек цинка негативно влияет на процесс оссификации, так как он конкурирует с кальцием за место в кристаллической структуре оксиапатита [3].

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на белых крысах-самцах, в возрасте 3,5 мес., весом 200–220 г (63 особи).

Животные перед экспериментом содержались в одинаковых условиях: стандартный пищевой рацион, стабильная температура и освещение в виварии.

Уход за животными, эксперимент и забой осуществлялись в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием лабораторных животных».

Всем животным проводилась операция на правой бедренной кости по созданию перелома. Операция осуществлялась в одинаковых условиях под гексеналовым наркозом. Животные выводились из эксперимента путем гильотинирования под эфирным наркозом на 8, 15, 21, 30, 45, 60, 90 сутки (по 7 животных в группе). Проводилось анатомирование и отбор материала интактных левой бедренной и плечевой костей. После забоя кости очищались от мышц и в сыром виде обрабатывались до порошка в агатовой ступке. Костный порошок подвергался обработке в соответствии с методикой эмиссионного спектрального анализа уровня микроэлементов в кислотных гидролизатах и эталонах (Белоус А.М., Скоблин А.П., 1963). Результаты анализировались методом Фишера-Стьюдента.

Данные о содержании меди, марганца, свинца, ванадия и цинка содержатся в таблицах.

Общее количество меди в посттравматическом периоде в интактных костях плеча и бедра увеличивается соответственно длительности регенерации поврежденного сегмента. В соответствии с фазами периода регенерации имеет место резкое повышение содержания меди, особенно в плечевой кости на 21 сутки (табл. 1).

Таблица 1
Содержание меди в длинных костях бедра и плеча белых крыс-самцов на фоне посттравматического процесса, М±m (мкг/100 мг сухой ткани)

Сутки	Бедренная кость	Плечевая кость
8	3,79±0,69	2,57±0,71
15	5,51±1,00	6,52±1,45
21	9,42±2,86	16,65±4,05
30	8,62±2,86	8,39±1,15
45	9,17±2,75	12,18±2,25
60	13,85±3,01	9,99±1,86
90	8,99±1,14	9,70±1,86
НОРМА	11,33±1,47	

В бедренной кости уровень меди повышается в 3 раза в сравнении с 8 сутками, в плечевой — в 6,7 раз. Эта стадия соответствует активному процессу минерализации и образованию первичной костной мозоли, что находит свое отображение в повышении концентрации меди (маркера остеобластической активности) не только в противоположном поврежденному отделу скелета, но и в отдаленных участках. Очевидно интактная кость бедра функционирует как депо ионов меди для регенерирующей бедренной кости, а содержание исследуемого показателя в ткани плечевой кости отображает общую реакцию скелета на усиление процесса минерализации.

Начиная с 30 суток, концентрация меди остается в обеих исследуемых костях на одном уровне достоверных различий в показателях между костной тканью плеча и бедра не выявлено.

Таким образом, при травматическом стрессе содержание меди в интактной плечевой кости превышает показатель в интактной бедренной лишь на 21 сутки после травмы, а в процессе регенерации имеет место перераспределение катионов меди в симметричных и удаленных участках скелета.

При исследовании уровня цинка необходимо отметить, что, в отличие от других микроэлементов, он располагается не диффузно, а вдоль узкой и переоссальной полосы в развитой гаверсовой системе и является индуктором отложения минеральных компонентов.

Однако существует и другая точка зрения, согласно которой цинк откладывается во всех костях равномерно. Наши данные подтверждают последнее предположение, поскольку разница в системе «плечевая кость — бедренная кость» не выявлена ни в одном из сроков наблюдения.

Изучение изменений уровня цинка при травме показало, что его максимальное содержа-

ние определяется в интактных фрагментах скелета на 21 сутки, то есть в период максимальной интенсификации процесса минерализации.

Поскольку цинк является неспецифическим коферментом щелочной фосфатазы, его повышение возможно связано с повышением активности костного изофермента, который синтезируют остеобласты. Начиная с 30 суток, содержание цинка нормализуется в объектах исследования и остается на этом уровне до конца эксперимента (табл. 2).

Таблица 2

Содержание цинка в длинных костях бедра и плеча белых крыс-самцов на фоне посттравматического процесса, М±m (мкг/100 мг сухой ткани)

Доба	Стегнова кістка	Плечова кістка
8	108,09±9,98	116,46±20,41
15	232,79±37,14	252,20±48,95
21	1036,08±163,86	1047,36±118,12
30	591,93±70,75	569,87±121,51
45	632,84±69,39	720,21±83,66
60	498,08±55,31	365,35±97,33
90	379,74±73,33	367,69±56,29
НОРМА	571,81±39,51	

То обстоятельство, что на 8-15 сутки содержание цинка ниже нормы, свидетельствует о тесной связи метаболизма этого микроэлемента с процессом минерализации костной ткани и, в частности, с обменом кальция.

Данные о содержании марганца приводятся в табл. 3. Они свидетельствуют о том, что, как и для меди, уровень марганца на 21-60 сутки возрастает, что соответствует стадии первичной минерализации и перестройки вторичной костной мозоли. Характер изменений для плечевой и бедренной кости одинаков, хотя в бедренной марганца содержится больше на 21, а в плечевой — на 60 сутки. Количественная разница «плечо — бедро» выявлена на 45 сутки. Повышение содержания марганца в бедренной кости опеределяется на 21 и 45 сутки, что соответствует активной перестройке обмена скелета в целом при формировании вновь синтезирующейся костной ткани в одном из его участков. Обмен марганца тесно связан с функцией кислой и щелочной фосфатаз, повышение активности которых имеет место в указанные периоды. Необходимо отметить, что марганец накапливается в зонах интенсивного остеогенеза. Таким образом, более активной в плане накопления марганца, является интактная бедренная кость на стадии минерализации и образования первичной мозоли.

Таблица 3

Содержание марганца в длинных костях бедра и плеча белых крыс-самцов на фоне посттравматического процесса, М±m (мкг/100 мг сухой ткани)

Сутки	Бедренная кость	Плечевая кость
8	0,96±0,15	0,97±0,10
15	8,32±1,81	8,91±1,57
21	12,08±1,47	8,49±1,47
30	10,20±2,02	7,41±1,44
45	6,38±1,78	3,15±0,45
60	9,95±2,21	11,46±2,58
90	4,82±0,78	4,67±0,72
НОРМА	7,04±1,05	

Свинец является микроэлементом, который считается остеотропным, т.е. достаточно специфическим для костной ткани. Наиболее заметная разница отмечалась на 21 сутки после травмы, что подтверждает способность свинца накапливаться в первичных остеонах, не только непосредственно травмированной кости, но и в симметричных и отдаленных сегментах скелета (табл. 4). Нормализация количества свинца свидетельствует о том, что в период между 45 и 60 сутками в зрелых остеонах уровень свинца небольшой, что соответствует литературным данным.

Таблица 4

Содержание свинца в длинных костях бедра и плеча белых крыс-самцов на фоне посттравматического процесса, М±m (мкг/100 мг сухой ткани)

Сутки	Бедренная кость	Плечевая кость
8	8,09±0,87	5,23±0,53
15	5,05±0,87	6,13±1,13
21	55,73±14,38	76,30±18,25
30	4,45±1,11	4,44±1,07
45	7,37±1,89	6,02±0,74
60	4,31±1,12	3,84±0,77
90	6,99±1,98	7,55±1,46
НОРМА	7,16±1,45	

Ванадий проявляет себя в условиях травмы как активный метаболит. В начале посттравматического периода (8 сутки) уровень ванадия в интактных костях находится в пределах физиологической нормы. Затем, на 15 сутки наблюдается резкий пик концентрации ванадия, в 2 и более раза, а на 21 сутки — в 4 и более раза в сравнении с нормой (табл. 5).

По данным кристаллографии, ванадий близок к фосфору и даже может частично замещать его при дефиците в молекуле гидроксилатапата. Когда начинается процесс перехода первичной костной мозоли во вторичную, уро-

Таблица 5

**Содержание ванадия в длинных костях бедра
и плеча белых крыс-самцов на фоне
посттравматического процесса,
M±m (мкг/100 мг сухой ткани)**

Сутки	Бедренная кость	Плечевая кость
8	25,24±2,16	24,73±2,38
15	61,36±12,15	60,42±3,96
21	106,55±19,49	105,07±23,76
30	25,33±3,56	27,31±5,86
45	37,98±7,24	44,05±6,03
60	19,49±3,39	23,20±3,36
90	29,82±5,02	25,11±2,83
НОРМА	25,59±3,70	

вень ванадия в интактных костях в начале снижается до нормы (30 сутки), а затем несколько повышается (45 сутки). Завершение процесса сращения костных обломков происходит на фоне стабилизации количества ванадия в интактных фрагментах скелета (60-90 сутки).

Литература

1. А.с. № 1160310 (СССР) МКИ⁴ 01, 33/48. Способ определения интенсивности регенерации костной ткани /Тимошенко О.П., Филиппенко В.А., Леонтьева Ф.С. Заявка № 3650830/28-13. Заявл. 11.10.83. Опубликовано 07.06.85. Бюл. № 21.
2. Гордиенко В.М. Состояние адаптационно-защитных систем в процессе иммобилизации конечностей: Автореф. дис....докт.мед. наук. Харьков, 1965.
3. Леонов Б.А. Содержание микроэлементов в скелете плода и новорожденного /Доклады АН БССР, 1962. Т.6, № 7.
4. Ляхов С.Л. Содержание меди и марганца в тканях пародонта кошек в норме и при экспериментальном пародонтозе: Автореф. дис...канд.мед.наук. Львов, 1967.
5. Павлова М.П. Медь в трубчатых костях плода человека // Здравоохранение Белоруссии. 1960. № 10.
6. Приблуда А.А. Марганец в трубчатых костях плода человека // Здравоохранение Белоруссии. 1962. Т.6, № 8.

Выводы

1. При повреждении и восстановлении костной ткани в интактных длинных костях скелета отдаленных от места повреждения, имеют место однотипные качественные изменения микроэлементного спектра (меди, марганца, свинца, ванадия и цинка) в соответствии со стадиями процесс регенерации.

2. Однако установлена разница в содержании меди, марганца, свинца и ванадия между интактными плечевой и бедренной костями. Содержание цинка в этих объектах одинаково.

3. Обмен микроэлементов на фоне травмы осуществляется интенсивнее в тканях плечевой кости по сравнению с бедренной, что обусловлено особенностями функционирования передних и задних конечностей крыс. Это подтверждает точку зрения [9, 10] об использовании плечевой кости в качестве объекта, по состоянию которого целесообразно оценивать интенсивность минерализации скелета.

7. Тимошенко О.П. Стресс как этиопатогенетический фактор структурно-метаболических повреждений костной и хрящевой тканей: Дис...докт. биол. наук. Харьков, 1990.

8. Тимошенко О.П. Распределение микроэлементов в биохимических компонентах костного регенерата в обычных условиях и под влиянием экзогенной органоспецифической РНК: Дис...канд.биол.наук. Харьков, 1968.

9. Шевченко С.Д. Содержание некоторых микроэлементов в опухолях костей человека и животных: Дис...канд.мед.наук. Киев, 1967.

10. Comparison of Bone mineral density in both hips / Balseiro J., Fahey F.H., Fiessman H.A, Le I.V. // Radiology. 1988. Vol 167.

11. Odita J.C., Okolo A.A., Omene J.A. Bone cortical mass in newborn infants: a comparison between standards in the femur and humerus // Skeletal Radiol. 1986. Vol 15.

МЕДИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИСТАМИНА В БИОСРЕДАХ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ОПТОХЕМОТРОННОМ СЕНСОРЕ

К. Л. Хрусталева, Д. В. Снежко, Н. Н. Рожницкий

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Биомедицинская аппаратура является важным средством фундаментальных биомедицинских исследований и медицинской помощи. В общем случае система биомедицинских исследований включает три основные части: биомедицинский датчик (БМД), подсистему обработки сигналов, узлы индикации и регистрации исследуемых параметров биологической среды.

Данная статья посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию с помощью математического моделирования люминесцентной медико-диагностической системы, основанной на явлении электрохимической люминесценции (ЭХЛ), в которой в качестве БМД используется оптохемотронный сенсор.

Исследование биологических жидкостей (кровь, моча и др.) для диагностики ряда заболеваний является сложной задачей в связи с потенциально большим числом определяемых компонентов, присутствующих в пробе, и их малых концентраций c_a , т.е. низких уровней аналитического сигнала $I = f(c_a)$ и, соответственно, малых отношений сигнал/шум, затрудняющих получение достоверных результатов. Поэтому данная проблема требует использования различных физических и физико-химических методов анализа и соответствующей аппаратуры, как правило, малодоступной и дорогостоящей. Отсюда следует, что не менее актуальной является разработка селективных, высокочувствительных и экспрессных методов анализа биожидкостей, что можно достичь при использовании новых физических и химических явлений и автоматизированной (компьютеризированной) аппаратуры их методического обеспечения.

В харьковском национальном университете радиоэлектроники на кафедре БМЭ предложена новая технология исследования биологических жидкостей, использующая ЭХЛ [1, 2]. Последнюю испускают жидкие пробы, которые помещают в специальную ЭХЛ-ячейку или оптохемотронный сенсор и подвергают фарадеевскому электролизу, причем интенсивность аналитического сигнала $I_{\text{ЭХЛ}}$ связана с содер-

жанием c_a определяемого компонента в биожидкости. Измерение $I_{\text{ЭХЛ}}$ в приготовленной пробе проводят электролизом по одному из методов, реализованных в модернизированном комплексе “ЭЛАН-2м” для проведения ЭХЛ-анализа [1-4]. Комплекс позволяет проводить ЭХЛ- и электрохимический анализ растворов неорганических и органических веществ, а также исследовать ЭХЛ с помощью основных методов электрохимии – циклической вольтамперометрии (ЦВАМ), вращающийся дисковый электрод (ВДЭ), вращающийся дисковый электрод с кольцом (ВДЭК) и др. в условиях регистрации аналитического сигнала в токовом режиме [1, 2]. Структурная схема приборного комплекса “ЭЛАН-2м” в токовом режиме регистрации приведена на рис. 1.

Программатор ПГИ-3 предназначен для возбуждения ЭХЛ путём поочередной генерации ион-радикалов люминофора на электроде при подаче на него прямоугольных биполярных импульсов напряжения, изменяющихся по заданной программе. В приборе предусмотрены раздельная регулировка амплитуд в диапазоне $0 - \pm 10$ В, длительностей положительных и отрицательных импульсов и пауз между импульсами в диапазоне $10^{-6} - 1$ с.

Электрохимический программатор ЭХП-3 служит для генерирования напряжений, поляризующих неподвижные и вращающиеся электроды в режиме ЦВАМ. В режиме ВДЭК с помощью бипотенциостата прибор обеспечивает поляризацию одного из электродов линейно меняющимся потенциалом и поддержание потенциала второго на заданном уровне.

Анализатор ЭХЛА-2 совместно с одним из программаторов предназначен для проведения прямого и косвенного ЭХЛ-анализа растворов в ячейке с неподвижными или вращающимися электродами. Конструктивно ЭХЛА-2 состоит из трех модулей – электронно-механического модуля вращения, модуля дозатора, и оптико-механического кюветного. Модуль вращения с помощью специального электронно-механического привода обеспечивает вращение электродов в режиме ВДЭК. Одновременно с

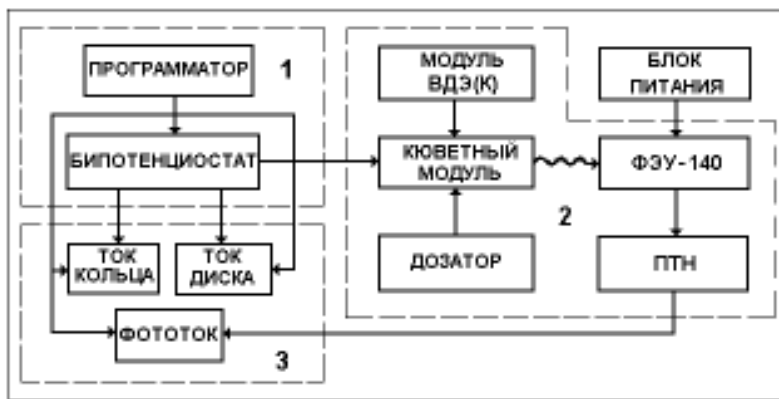


Рисунок 1.

Структурная схема приборного комплекса “ЭЛАН-2м”. 1 – блок электрохимического программатора – ПГИ-3 или ЭХП-3 со встроенным би-потенциостатом; 2 – блок анализатора ЭХЛА-2 с кюветным модулем; 3 – регистраторы аналитических сигналов.

измерениями ЭХЛ прибор позволяет проводить электрохимический анализ жидких проб, что существенно расширяет его возможности.

Модуль дозатора с механическим или электро-механическим управления предназначен для ввода проб в ячейку (сенсор) во время проведения анализа, а также для подачи в ячейку с пробой (при необходимости) инертного газа для барботирования или насыщения кислородом.

Основным узлом оптико-механического кюветного модуля является ЭХЛ-ячейка (сенсор). В качестве примера на рис. 2 представлена одна из конструкций электрохемиллюминесцентной ячейки, входящей в состав комплекса “ЭЛАН-2м”, с несимметричной системой электродов с торцевым (через дно) выводом излучения, использованная для проведения модельных исследований биожидкостей с целью разработки методик диагностики.

Фотоэлектронная регистрация аналитического сигнала $I_{\text{ЭХЛ}}$ во всем видимом спектре производится обладающими широким динамическим диапазоном высокочувствительными

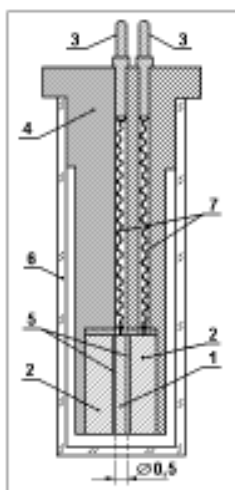


Рисунок 2.

Электрохемиллюминесцентная ячейка с несимметричной системой электродов с торцевым (через дно) выводом излучения: 1 – рабочий электрод, Pt-стержень $\varnothing 0,5 \pm 1$ мм; 2 – вспомогательный электрод, сплошной цилиндр из Pt $\varnothing 4$ мм с коаксиальным каналом для рабочего электрода; 3 – разъемные контакты для подсоединения электродов к источнику напряжения; 4, 5 – фторопластовые цоколь-пробка и изоляторы электродов; 6 – кювета, объем ≈ 5 см³, цилиндр или прямоугольный параллелепипед, оптически прозрачное стекло; 7- пружинные проводники, обеспечивающие электрическое соединение электродов с программатором.

фотоэлектронными умножителями типа ФЭУ-84-2, ФЭУ-140 и др., расположенными непосредственно под дном ЭХЛ-ячейки. Фототок детектируется аналоговым способом и регистрируется стандартными двухкоординатными графопостроителями Н-306 и т.п. Данный способ применим при высоких уровнях аналитического сигнала, что далеко не всегда имеет место при ЭХЛ-диагностике биожидкостей и других жидких проб. Это диктует необходимость разработки компьютеризированной медико-диагностической аппаратуры, которая рас-

смотрена ниже.

Современные требования к качеству обработки информации (точности, оперативности, надежности) обуславливают активное использование цифровых методов и средств. В настоящей работе решена задача разработки автоматизированной системы для ЭХЛ-анализа жидких проб, включая биологические и водные пробы, с использованием цифровой регистрации аналитического сигнала в режиме счета квантов света, т.е. при малых уровнях $I_{\text{ЭХЛ}}$. Необходимость такой разработки вытекает из того, что световые аналитические сигналы оптохемотронного сенсора изменяются по своим характеристикам и параметрам от пробы к пробе, во время анализа данной пробы и, обычно, малоинтенсивны. При этом учитывается, что такая система обработки медико-биологической информации, получаемой с помощью БМД – оптохемотронного сенсора, должна обладать высокими метрологическими характеристиками, способностью к выдаче статистически достоверной информации, возможностью

передачи данных в режиме “real-time” и иметь доступную стоимость.

Ниже рассмотрена система цифровой регистрации биомедицинской информации на основе ЭВМ для исследования биологических жидкостей с помощью оптохемотронного (ОХ) сенсора. Под ОХ-сенсором, основанным на эффекте ЭХЛ, понимается оптически прозрачный сосуд (ячейка) необходимой конфигурации с введенными во внутрь электродами (рабочими, вспомогательным, сравнения) и жидкой пробой, со-

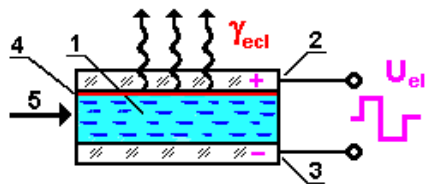


Рисунок 3.

Конструкция оптохемотронного сенсора:

1 – активная среда – жидкая проба; 2 – оптически-прозрачный рабочий, 3 – вспомогательный электроды; 4 – слой люминофора-реагента; 5 – ввод пробы. U_{el} – входное напряжение, g_{ec1} – кванты ЭХЛ – аналитический сигнал.

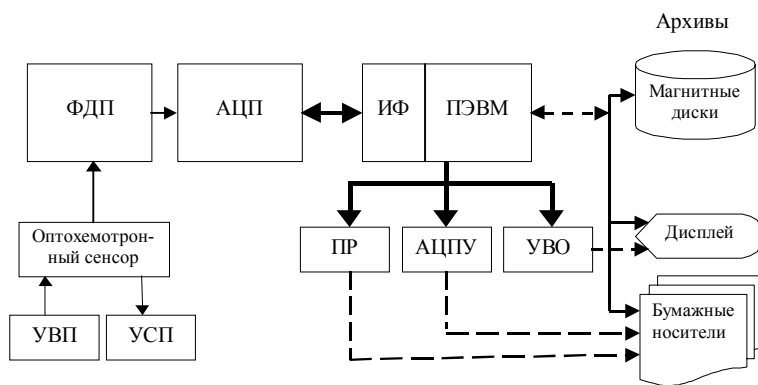


Рисунок 4.

Система цифровой регистрации биомедицинской информации для исследования биологических жидкостей с помощью оптохемотронного сенсора.

держщей определяемое вещество. Рабочий электрод обычно изготавливают с помощью микро- или нанотехнологий, и размещаясь на одной из внутренних стенок ячейки, он выполняет функции и электрода и датчика сенсора. В последнем случае на электроде необходимо нанести электрохемилюминофор-реагент на определяемый компонент. Весьма перспективным является использование технологии Лангмюра-Блоджет для нанесения очень тонких, вплоть до мономолекулярных пленок люминофора [5].

К примечательным особенностям оптохемотронного сенсора следует отнести и полную гальваническую развязку между входным токовым и выходным оптическим (фототок) каналами сенсора. Это обуславливает высокую помехозащищенность БМД данного типа и возможность сопряжения с оптико-волоконными линиями передачи данных, что существенно при проведении дистанционного анализа.

Конструкция оптохемотронного БМД представлена на рис. 3.

Система, помимо оптохемотронного сенсора с устройством ввода проб (УВП) и устройством сбора отработанных проб (УСП), включает персональную ЭВМ (ПЭВМ) типа IBM с развитой периферией (рис. 4). В составе последней – фотодетектор и преобразователь аналитического сигнала (ФДП), сопряженный с оптохемотронным сенсором и аналого-цифровым преобразователем (АЦП), устройства визуального отображения (УВО) – монитор (дисплей), графической регистрации – принтер (ПР) и алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ) для протоколирования результатов.

Аналитический сигнал – интенсивность ЭХЛ – после преобразования излучения в аналоговый электрический сигнал блоком ФДП, ко-

торый трансформируется в цифровую форму с помощью АЦП (микросхема КР572ПВ3), поступает через программируемый интерфейсный модуль (ИФ) в оперативную память и процессор ПЭВМ, где и производится цифровая обработка информации (ЦОИ). В задачу ЦОИ входят следующие функции:

- управление источниками входных данных и аналого-цифровым преобразованием;
- обработка данных по принятым алгоритмам (распознавание и идентификация сигналов, оценка их параметров, функциональные преобразования статистическая обработка и т.п.);
- создание архива данных (библиотеки программ) и работа с ними;
- отображение информации на экране монитора, запись реализаций исследуемых процессов и результатов обработки, документирование с помощью АЦПУ.

Долговременные и текущие архивы данных создаются на магнитных дисках.

Интерфейсный адаптер (ИФ) решает задачу сопряжения устройства предварительной обработки ЭХЛ-сигнала оптохемотронного сенсора с персональным компьютером через выбранный интерфейс-магистраль ISA. При этом обеспечивается информационная и электрическая совместимость.

Разработанная автоматизированная система обработки аналитической оптической информации оптохемотронного сенсора, сопряженного с ЭВМ, апробирована при проведении экспериментальных исследований.

В случае необходимости система позволяет регистрировать и обрабатывать не только фототоковые, но и токовые аналитические сигналы, учитывая специфику явления ЭХЛ (т.е. сигналы тока фарадеевских электродных процессов определяемого вещества).

Ниже обсуждены результаты, полученные авторами¹⁾ по ЭХЛ-определению гистамина в модельной системе с помощью электрохемилюминофора-реагента из класса полиаценов [6, 7].

Метаболические превращения биогенных аминов (БА) – нормальных метаболитов организма человека и животных – существенны для регулирования гомеостатического уровня их активных форм и проявления их физиологических эффектов. Отсюда следует значение этих превращений в развитии различных видов патологии человека, в частности, нервных, психических и сердечно-сосудистых заболеваний [8]. Так, гистамин (ГА) – биогенный амин ряда имидазола, [2-(4-имидазолил)-этиламин, $C_5H_8N_2NH_2$] – обладает гормональным действием, выполняет медиаторные функции, вызывает расширение и повышение проницаемости капилляров.

Исследования роли гистамина проводились в последние годы в следующих направлениях: уточнение локализации, путей биосинтеза и катаболизма гистамина; углубления представлений о гистамине как возможном передатчике (медиаторе) нервных импульсов; выяснение значения гистамина в развитии некоторых аллергических и нервных заболеваний; анализ механизма действия антигистаминных препаратов [9, 10].

Гистамин рассматривают как химический медиатор нервных импульсов в некоторых периферических нервах и отделах центральной нервной системы [8-11]. Гистамин участвует в регуляции таких функций ЦНС, как смена циклов сна и бодрствования [12, 13], контроль за потреблением воды [14]. Большое значение придают участию ГА в регулировании микроциркуляции крови [15, 16], сократительной способности миокарда и сосудистого тонуса [17-19], функций эндокринных желез и деятельности нервной системы [20-22]. Существенна роль гистамина в регуляции процесса желудочной секреции.

Участие ГА в возникновении ряда патологических состояний, например аллергии, воспалительных процессов, болевого синдрома, установлено в многочисленных исследованиях [20-24]. Значительно меньше данных о роли гистамина в патогенезе психических и нервных заболеваний. Так, природа гистаминорецепторов изучена недостаточно, и основные сведения об этих рецепторах базируются на анали-

зе действия антигистаминных препаратов и препаратов, блокирующих ферменты обмена ГА [20, 23, 24].

Учитывая столь важную роль ГА в патогенезе целого ряда заболеваний, в современной медицине и биологии широко используют следующие методы определения гистамина и его метаболито:

- а) радиоэнзиматические;
- б) масс-спектрометрические;
- в) электрохимические;
- г) флуориметрические (люминесцентные) и некоторые другие [25].

Радиоэнзиматические и масс-спектрометрические методы и основанные на них технологии обладают достаточно высокой чувствительностью и специфичностью, однако требуют длительной и трудоемкой процедуры пробоподготовки, сложного, дорогостоящего оборудования, соответствующего уровня подготовки обслуживающего персонала, в связи с чем, являются малопригодными для рутинного анализа большого числа проб.

Электрохимические методы, основанные на измерении фарадеевского тока электрохимических превращений БА, пропорционального концентрации электроокисляемых электроактивных БА, являются более технологичными, простыми, не требующими наличия сложной и дорогой аппаратуры. Однако эти методы не позволяют достичь низких пределов обнаружения (ПрО) из-за характерных ограничений, связанных с мешающим действием фоновых токов электролиза жидких проб органических соединений.

Люминесцентное определение БА весьма распространено как универсальный и перспективный метод, обладающий достаточно низкими ПрО, высокой чувствительностью и специфичностью [25, 26]. Данный метод определения БА включает в себя этапы: получение и хранение пробы (биологического материала); пробоподготовку – очистку от белков, липидов, близких соединений, мешающих определению; построение градуировочного графика интенсивности флуорисценции-содержания; количественное определение по величине аналитического сигнала – интенсивности флуоресценции. Однако, квантовый выход флуоресценции ГА настолько низок, что прямой люминесцентный анализ невозможно использовать для его определения. Применение реагентов на гистамин – люминофоров с достаточным квантовым выходом усложняет анализ, не позволяет достичь высоких метрологи-

¹⁾ Авторы признательны старшему научному сотруднику каф. БМЭХНУРЭЕ.М. Белашзапроведению данных экспериментальных исследований.

ческих характеристик анализа, например, селективности, из-за проблем, связанных со спецификой люминесцентного анализа, к примеру, «светового шума» системы и пр.

В связи с вышеизложенным очевидна актуальность разработки и исследования новых высоко специфичных, доступных и экономичных технологий анализа и количественного определения БА прежде всего в биожидкостях (моча, кровь, спинномозговая жидкость). Содержание БА в этих средах ничтожно мало — от 10^{-9} (для гистамина) до 10^{-12} г/мл (для серотонина). К тому же существует потребность определения БА в возможно меньших количествах биологического материала. Отсюда важное значение приобретает снижение ПрО и повышение избирательности методов количественного определения БА.

Методика ЭХЛ-определения гистамина состоит из следующих четырех стадий:

- а) построение градуировочного графика при измерении модельной системы;
- б) пробоотбор;
- в) пробоподготовка;
- г) проведение анализа пробы при ее вольтамперометрическом электролизе;
- д) регистрация и обработка аналитического сигнала с дальнейшим определением содержания гистамина.

Стадия пробоподготовки заключается в экстракции ГА из водной пробы, моделирующей биожидкость, неполярным растворителем (бензол) с одновременным концентрированием и последующим переносом экстракта в неводный растворитель. Данная процедура позволяет эффективно разделить нерастворимый в органическом растворителе серотонин от гистамина.

Градуировочный график интенсивность ЭХЛ — концентрация ГА для определения ГА ЭХЛ-реагентом (полиаценом) в неводной среде — диметилформамиде (ДМФА) приведен на рис. 5. Анодная ЭХЛ вблизи вращающегося электрода в форме диска (ВДЭ) из приборного комплекса «ЭЛАН-2». Единицы измерения: аналитического сигнала — фототока устройства, регистрирующего кванты ЭХЛ, $i_{\text{сэл}}$ (нА), содержания гистамина c_a (ммоль/л) ($p_{c_a} \equiv -\lg c_a$). Относительное стандартное отклонение результатов определения $s=4,0$.

Программное обеспечение, которое входит в состав автоматизированной системы, используя пакет Mathcad 2000 Professional, позволяет осуществлять не только запись и хранение данных, но и проводить их статистическую обработку:

- рассчитывать среднее арифметическое ре-

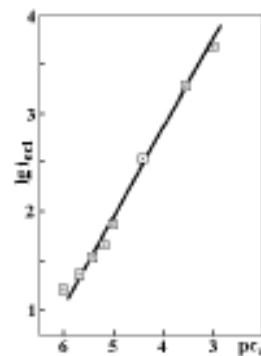


Рисунок 5.

Градуировочный график определения гистамина ЭХЛ-реагентом (полиаценом) в ДМФА.

зультатов параллельных измерений;

- проводить оценку среднеквадратичного стандартного отклонения результата единичного измерения;
- проводить проверку однородности оценок дисперсий по всему массиву экспериментальных данных, оставшихся после исключения аномальных результатов измерений (по всем градуировочным растворам);
- по полученным коэффициентам находить расчетные значения для аналитического сигнала (отклика) для соответствующих значений;
- находить дисперсию между экспериментальными значениями и вычисленными по уравнению регрессии;
- находить дисперсию “разброса средних значений”;
- рассчитывать дисперсию “разброса внутри параллельных определений”;
- проверять гипотезу линейности градуировочного графика по критерию Фишера;
- рассчитывать погрешность построения градуировочного графика или погрешность аппроксимации в зависимости от расчетного значения аналитического сигнала.

Данный градуировочный график можно использовать при определении гистамина в реальных пробах с использованием разработанной системы цифровой регистрации медико-биологической информации на базе малогабаритного БМД — оптохемотронного сенсора, при весьма низких пределах обнаружения (≤ 1 нмоль/л). Возможно проведение экспресс-анализа проб при достаточно малой его стоимости, что выгодно отличает данную разработку от известных.

Следует отметить, что выбор электрохемилюминофора-реагента на гистамин в данной работе был произведен с учетом полученных ранее экспериментальных расчетов по изучению электрохимии и электрохимической люминесценции как системы реагент-гистамин, так и ее отдельных компонентов [7]. Очевидна достаточная сложность проведения таких исследований и трудность создания оптимальных си-

стем реагент-аналит²⁾. Отсюда понятна актуальность проведения исследований таких систем путем математического моделирования в рамках физической, химической и биомедицинской моделей, адекватно описывающих поведение этих систем при их ЭХЛ-определении. В качестве начального шага на пути решения этой достаточно сложной проблемы (современные вычислительные средства позволяют, однако, рассчитывать на их успешное разрешение с меньшими ресурсозатратами, чем непосредственные экспериментальные исследования), в работе впервые продемонстрирована возможность моделирования процессов взаимодействия в системе реагент-аналит путем проведения квантово-химических расчетов.

Создание адекватных моделей молекулярных систем является важной проблемой, поскольку именно точное описание их свойств позволит качественно поднять уровень проводимых исследований в таких областях как: биомедицина, фармакология, генетика и др. Современная химия позволяет синтезировать вещества практически любой сложности, но поскольку процессы синтеза зачастую достаточно трудоемки, ресурсоемки и дорогостоящи, желательным предварительное моделирование молекулярной системы с целью прогнозирования ее свойств. Это ускорит создание реальных аналитических систем, их апробацию и внедрение.

В этом плане на первое место выходит математическое моделирование. Имеющийся математический аппарат квантовой химии позволяет производить расчеты молекулярных систем и получать теоретически их физико-химические характеристики в анализируемой пробе. Однако остается ряд проблем, связанных с правильностью и точностью описания процессов, протекающих на молекулярном уровне. Подобное моделирование процессов, протекающих в ОХ-сенсорах, практически не проводится (что связано с рядом экспериментальных и теоретических трудностей, несмотря на успешное применение их аналогов в выпускаемой за рубежом медико-диагностической аппаратуре [27]). Это показывает актуальность проведения таких работ.

Так, имеется большой пробел в квантово-химическом рассмотрении кинетики реакций

типа реагент-аналит в применении к молекулярным системам, входящим в ОХ-сенсоры. Рассмотрим общую схему теоретического изучения кинетики подобных реакций – состоящую из следующих стадий (рис. 6). На первой стадии имеется невозмущенная система, состоящая из удаленных на достаточно большое расстояние частиц А и В. Вторая стадия отвечает постепенному сближению и взаимному возмущению их электронных состояний (стадия возмущения). На третьей стадии происходит образование переходного комплекса, когда пара реагирующих частиц составляет одну квазимолекулу (активированный комплекс). Из этого активированного комплекса в результате изменения электронной структуры и конфигурации ядер образуются стабильные продукты С и D.

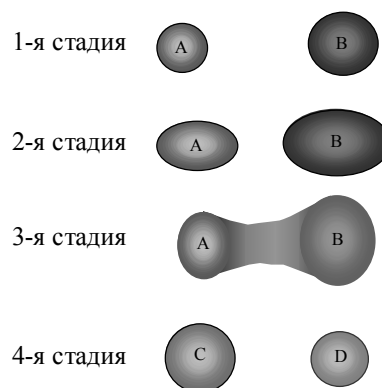


Рисунок 6.

Энергии этих стадий вычисляются при помощи квантово-химических методов. Разность энергий между начальной и переходной стадией реакции сопоставляют с характеристиками относительной реакционной способности молекул (константами скорости и энергиями активации). Пути реакций при экзотермическом (а) и эндотермическом (б) процессе схематически показаны на рис. 7. Изображенные на рисунке энергетические профили (сечения поверхностей энергии) представляют собой изменение полной энергии системы в зависимости от координаты реакции, т.е. от расстояния между реагентами А и В.

Возмущение реагентов при сближении приводит к возрастанию энергии системы, достигающей максимального значения в переходном состоянии. После прохождения системы переходного состояния происходит уменьшение полной энергии до значения, отвечающего продуктам. Энергию активации процесса E_a определяют как разность между энергией началь-

²⁾Аналит—вещество, подлежащее определению.

ВОХ-сенсоре это вещество (вещества), входящие в состав жидкой пробы, качественная идентификация и количественное определение которых важна для целей диагностики, изучения взаимодействия лекарственный препарат-молекуламишенипр.

ного состояния реагирующих частиц и энергией переходного состояния. Разность между энергиями реагентов и продуктов называют энергией реакции E_r .

Таким образом, основные задачи квантово-химической теории кинетики химических реакций заключаются в следующем:

- а) определение квантово-химических параметров не взаимодействующих частиц (начальное состояние системы);
- б) установление вероятной структуры переходного комплекса;
- в) выяснение природы реакционного центра молекулы;
- г) определение квантово-химических параметров продуктов реакции;
- д) определение корреляции между экспериментально измеренными константами скоростей и энергиями активации и соответствующими квантово-химическими параметрами [28].

Основу квантово-химического метода рассмотрения молекулярных систем представляет метод самосопряженного поля (ССП) в рамках теории молекулярных орбиталей, как комбинации атомных орбиталей (МО-ЛКАО), который сводится к решению уравнений Рутаана

$$\sum_l C_{il} (F_{kl} - S_{kl} \epsilon_i) = 0,$$

$$\det |F_{kl} - S_{kl} \epsilon_i| = 0,$$

где F_{kl} – матричный элемент гамильтониана с учетом электрон-электронного взаимодействия; S_{kl} – интеграл перекрывания атомных орбиталей k и l ; ϵ_i – множитель Лагранжа, по физическому смыслу задачи эти множители соответствуют собственным значениям энергии i -го ядра; C_{il} – коэффициенты, учитывающие влияние i -ой атомной орбитали на конфигурацию l -ой молекулярной орбитали [28].

Для решения уравнений Рутаана наиболее часто используют так называемые полуэмпирические методы расчета, что позволяет, с одной стороны, сократить объем вычислений, с другой стороны, путем тщательного подбора параметров в некоторой степени компенсировать сделанные упрощения и добиться лучшего согласия с экспериментом. Количество предложенных к настоящему времени полуэмпирических методов, включая различные модификации, довольно велико и продолжает расти. Дело в том, что выбор оптимальных для данного метода параметров требует учета спе-

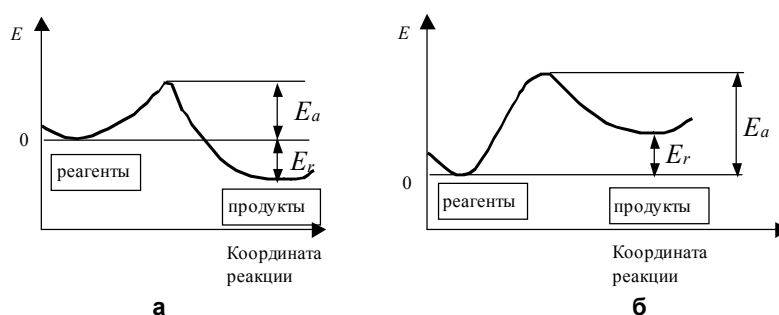


Рисунок 7.

цифики не только самого метода, но и рассматриваемых объектов и рассчитываемых характеристик. Например, с помощью вводимых в теорию подгоночных параметров относительно легко получить удовлетворительные значения для длин связей, однако при этом отнюдь не обязательно столь же хорошее воспроизведение значений силовых постоянных или потенциалов ионизации.

В настоящей работе для моделирования аналитической системы ЭХЛ-реагент–гистамин использовали полуэмпирический метод РМЗ. Данный метод является уточнением известного метода АМ1, он отличается только в значениях некоторых параметров, используемых при расчетах. Как и АМ1, данный метод основан на пренебрежении двухатомным дифференциальным перекрыванием – ПДДП (в литературе на английском языке: the neglect of diatomic differential overlap – NDDO). РМЗ, в отличие от его предшественника АМ1, репараметризован для большего количества типов атомов. Данный метод применяется для расчетов органических молекулярных систем. Метод АМ1 является усовершенствованием метода MNDO (modified neglect of differential overlap), однако внесенные изменения делают этот метод более точным. Применяется в случаях когда точность NDO-аппроксимации (neglect of differential overlap) наиболее важна. Хотя и используется в данном методе основная аппроксимация – пренебрежение дифференциальным перекрыванием (ПДП), в каркас математического аппарата внесены некоторые изменения, например, функции, описывающей межядерные взаимодействия, за счет чего достигается повышение точности получаемых результатов при расчетах методом АМ1. Например, это имеет место при рассмотрении водородных связей, предсказании барьера активации для многих реакций и предсказании теплот образования молекул. Именно эти преимущества, которые унаследовал РМЗ, и остановили выбор метода расчета рассматриваемой молекулярной системы, ис-

пользуемого в данной работе, как наиболее современного и точного метода проведения квантово-механического моделирования [29].

На рис. 8 приведена схема алгоритма, используемого в квантово-химических расчетах молекулярных систем. Для нахождения наилучших молекулярных орбиталей в форме линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО) необходимо найти собственные функции оператора \hat{F} с матричными элементами F_{kl} , зависящими от коэффициентов c_{ki} , с которыми в выражение для молекулярной орбитали входят атомные орбитали. Сущность метода самосогласованного поля (ССП), предложенного Рутааном, и представленного в виде схемы-алгоритма, заключается в следующем:

– задают произвольный набор коэффициентов c_{ki} и находят F_{kl} .

– для найденных F_{kl} определяют ε_i – множители Лагранжа, соответствующие по физическому смыслу задачи собственным значениям полной энергии E .

– для нового набора коэффициентов c_{ki} опять находят F_{kl} и т.д. до тех пор, пока не будет найден «самосогласованный» набор коэффициентов, который определяется значениями F_{kl} , приводящими к исходным значениям c_{ki} .

Вычисление матричных элементов является трудоемкой задачей, в некоторых случаях точных методов на данном этапе нет, а существуют только приближенные методы их оценки. Однако, даже при использовании известных методов расчета матричных элементов, точность расчета молекулярных систем сопоставима с точностью, получаемой при эксперименте, что делает проводимые расчеты актуальными и перспективными.

Итак, начальным этапом в расчетах кинетики реакции является квантово-химический расчет исходных состояний реагента и аналита. В данном случае это молекулы антрацена и гистамина. В это понятие включают: изучение характеристики электронного состояния реагента и аналита, выяснение распределения электронной плотности, энергии системы, потенциалов ионизации и сродства к электрону дает информацию, необходимую для прогнозирования свойств рассматриваемой системы. Протекание реакции в ОХ-сенсоре можно представить в виде следующей схемы

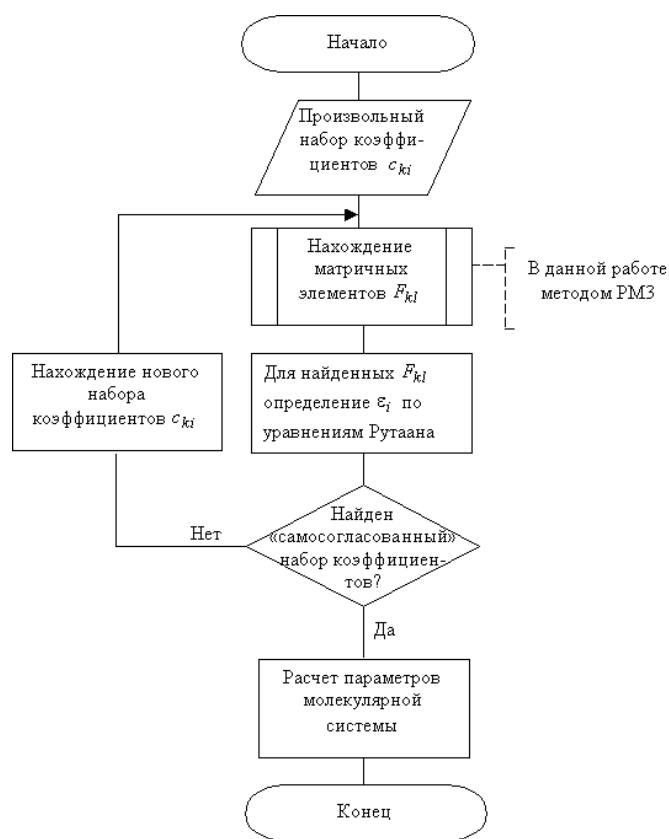
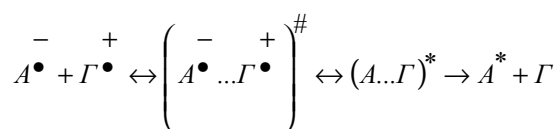


Рисунок 8.

Как видно из схемы, в качестве реагентов выступают не молекулы веществ, а их ион-радикалы (гистамин – катион-радикал, антрацен – анион-радикал). После распада активированного комплекса образуется молекула гистамина в основном состоянии и молекула антрацена в возбужденном, которая переходит в основное состояние с испусканием фотона (кванта света), и являющегося аналитическим сигналом сенсора.

Структурные формулы исследуемых веществ (антрацена и гистамина) приведены на рис. 9. Для визуализации молекул можно использовать нескольких вариантов отображения: в виде точек (атомов) и линий; перекрывающихся шаров, размер которых зависит от величины атома; не перекрывающихся сфер; шаров и соединяющих их цилиндров, отражающие химические связи и др. Наиболее распространены из них первые два. На рис. 10 представлены шариковые модели антрацена (рис. 10, а) и гистамина (рис. 10, б) (более темные сферы представляют собой атомы азота, серые – атомы углерода, а самые светлые и наиболее малые по диаметру – атомы водорода). Данные модели достаточно адекватно описывают молекулярные системы, но не несут полной информации о ее физико-химических свойствах, которые дают квантово-химические расчеты

(распределение электронной плотности молекулы, распределение спиновой плотности, конфигурации молекулярных орбиталей, энергии ионизации и сродства к электрону и др.). В месте с тем, данные параметры молекулы необходимо знать, чтобы судить о ее поведении и прогнозировать характер реакций в различных системах, в том числе и ОХ-сенсорах.

Результаты проведенных расчетов методом PM3 интересующих нас параметров (полная энергия системы, потенциал ионизации, потенциал сродства к электрону) выбранной молекулярной системы сведены в таблицу. Структурные формулы с распределением электронной плотности исследуемых молекулярных систем (*a* – анион-радикал антрацена, *б* – катион-радикал гистамина) представлены на рис. 11.

На рис. 12 приведена 3D-карта изоповерхности, которая окрашена в соответствии с величиной электростатического потенциала, на которую наложена структурная формула гистамина, изображенная в виде линий, соединяющих центры атомов, входящих в молекулу. На карте более темные цвета соответствуют положительному потенциалу, и как можно заметить наибольший положительный заряд сосредоточен вокруг аминной группы -NH₂, как следствие данный участок молекулы является электрофильным (единицей измерения в легенде карты является e/a_0).

Из проведенных расчетов можно сделать следующие выводы. В анионе антрацена в 9, 10 положениях избыток электронной плотности, по сравнению с другими положениями, в катионе гистамина наименьшая электронная плотность находится на атоме водорода аминной группы -NH₂. Следовательно, вероятнее всего в ходе химической реакции именно нуклеофильный и нукле-

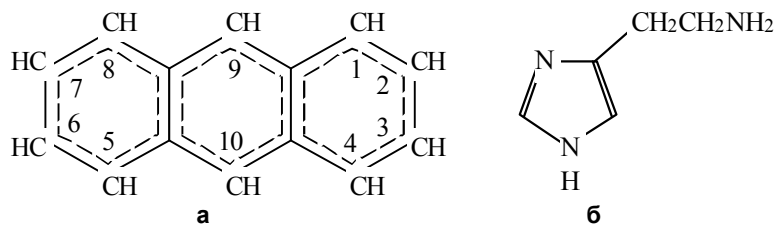


Рисунок 9.

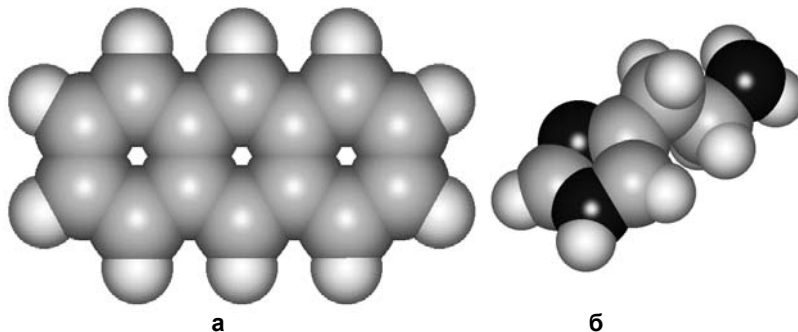


Рисунок 10.

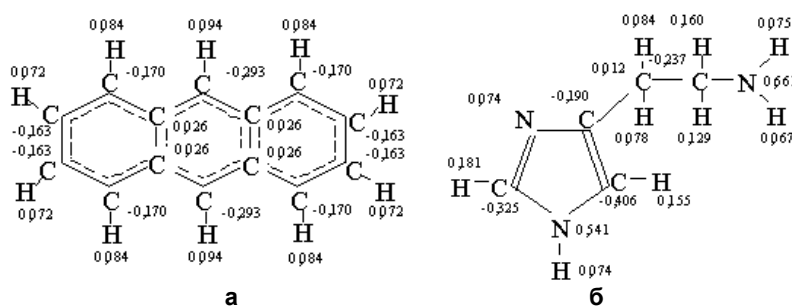


Рисунок 11.

Таблица

Энергетические параметры, эВ	Молекулярные системы				
	Антрацен ()		Анион-радикал антрацена	Катион-радикал гистамина	Гистамин (основное состояние)
	основное состояние	синглетное электрон-возбужденное состояние			
Полная энергия системы E	-1811,782	-1800,195	-813,067	-1208,406	-1217,220
Потенциал ионизации IP	-8,701	-3,433	-2,155	-12,381	-9,078
Потенциал сродства к электрону EA	-0,502	0,070	3,626	-8,335	0,842

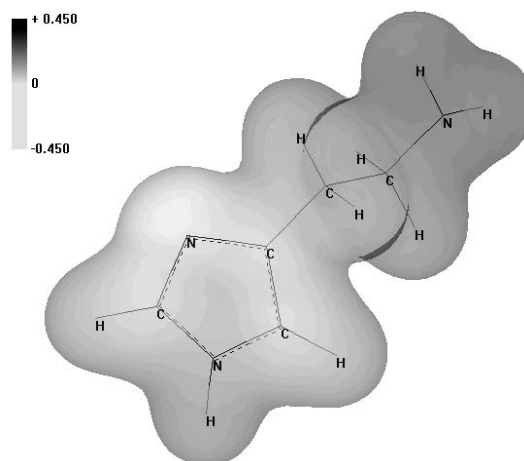


Рисунок 12.

офобный центры молекул реагента и аналита будут сближаться, при образовании переходного комплекса. Дальнейший анализ процесса химической реакции требует расчетов поверхности потенциальной энергии, определение которой необходимо для более точного определения переходного состояния и более вероятностного описания химической реакции (определение констант скорости химической реакции, вероятностного пути протекания, конфигурации переходного комплекса и др.). Данные расчеты будут проведены в последующих работах,

Литература

1. Рожицкий Н.Н. Электрохемилюминесцентный анализ растворов // Журн. аналит. химии. 1992. Т. 47. Вып. 10-11. С. 1765-1793.
2. Рожицкий Н.Н., Бых А.И., Красноголовец М.А. Электрохимическая люминесценция. Х.: ХТУРЭ, 2000. 320 с.
3. Рожицкий Н.Н., Кукоба А.В., Белаш Е.М., Бых А.И. Аппаратура "ЭЛАН-2" для гомогенного и гетерогенного ЭХЛ-анализа // Журн. аналит. химии. 1994. Т. 49, №9. С. 1029-1031.
4. Белаш Е.М., Кукоба А.В., Рожицкий Н.Н. Аппаратура электрохемилюминесцентного анализа "ЭЛАН-2м" // Теория и техника передачи, приёма и обработки информации: Междунар. конф. Туапсе. 1995. С. 205.
5. Рожицкий Н.Н., Толмачев А.В. Электрохимическая люминесценция органических люминофоров в сенсорах с упорядоченными пленками Лангмюр-Блоджет // Тез. докл. Междунар. конф. по люминесценции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С. И. Вавилова. М., 2001. С. 56
6. Хрусталева К.Л. Электрохемилюминесцентный сенсор для определения биогенных аминов // Радиотехника и молодежь в XXI веке: Сб. науч. тр. по матер. V Междунар. молодежного форума. Х., 2001. Ч. 2. С. 216-217.
7. Хрусталева К.Л., Белаш Е.М., Рожицкий Н.Н. Исследование биологических объектов путем контроля параметров электрохимической люминесценции // Электроника и связь. 2001. № 10. С. 45-48.
8. Schwartz I.C. et. al. // J. Neurochem. 1971. № 18. P. 1787.
9. Schwartz I.C., Lompart C. // Rose. Ibid. 1972. № 19. P. 801.
10. Taylor K.M., Snyder S.H. // J. Neurochem. 1972. № 19. P. 341.
11. Krishnamoorthy M.S. // In: L'histamine cerebrale: essais de mise en evidence de voies histaminergiques cerebrales ches le rat. Paris, 1973. P. 95.
12. Monnier M., Fellert M., Bhattacharya I. // Exper. 1967. № 23. P. 21.
13. Monnier M. In: Der Schlaf. Neurologische Aspekte. Munchen. Fraefing, Panashevski. 1969, S. 85.
14. Leibowitz S.F. // Brain Res. 1973. № 63. P. 440.
15. Schayer R.W. // Fed. Proc. 1965. № 24. P.1295.
16. Kahlson G., Rosengren E. // Exper. 1972. № 28. P.993.
17. Mannaioni P.E. // Arch. Intern. Pharmacodyn. Ther. 1972. № 196 (suppl.). P.64.
18. Lewis A.I., Eyre P. // J. Physiol. Pharmacol. 1972. № 50. P.545.
19. McNeill J.H., Muschek L.D. // J. Mol. Cell. Cardiol. 1972. № 4. P.611.
20. Schwartz I.C. et al. // In: Metabolic Regulation and Function. Berlin, Springer-Verlag, 1974. S. 172.
21. Code C.F. // New Engl. J. Med. 1974. №290, P.738.
22. Вайсфельд И.Л. // Успехи физиол. наук. 1970. Т. 1, № 3. С.51.
23. Barth H., Niemeyer I., Lorenz W. // Agents Actions, 1973. №3, P.173.
24. Moroni F., Fantozzi R., Mannason P.F. // Ibid. 1973. № 3, P.187.
25. Байерман К. Определение следовых количеств органических веществ / Пер. с англ. М.: Мир, 1987. 462с.
26. Блума Р.К. Люминесцентные методы количественного определения биогенных аминов // Люминесцентный анализ в медико-биологических исследованиях: Сб. науч. ст. Рига: РМИ 1986. С. 15-26.
27. Schutzbank T.E., Smith J. Detection of Human Immunodeficiency virus Type 1 Proviral DNA by PCR Using an Electrochemiluminescence-Tagged Probe // J. Clin. Microbiol. 1995. Vol.33. № 8. P. 2036-2041.
28. Дьюар М. Теория молекулярных орбиталей в органической химии. // Под ред. М.Е. Дяткиной. М.: Мир, 1972. 592 с.
29. Dewar M.J.S., Zoebisch E.G., Healy E.F., Stewart J.J.P. // J. Am. Chem. Soc. 1985. № 107. P. 3902.



ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

В помощь ургентному хирургу

**СПРАВОЧНИК ОПЕРАТИВНЫХ
ДОСТУПОВ И ОПЕРАЦИЙ**

**РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА
ПЕРЕЛОМОВ ТАЗА**

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ТАЗА

Б. Одынский

Государственная клиническая больница № 2,
Центр последипломного образования. Варшава, Польша.

Исследование построено на личных наблюдениях автора — руководителя единственного в Польше и редкого за ее границами отделения костной патологии таза, ученика известного специалиста в области патологии таза Letournel (Париж). За десять лет через отделение прошло больше 500 больных с различной травматической патологией таза, из которых 375 чел. подвергались оперативным вмешательствам. Этим больным выполнено более 1500 различных рентгеновских (Ртг) и компьютерно-томографических (КТ) исследований, в том числе, 500 реконструктивных КТ исследований.

Для принятия решения о методах лечения пострадавшего с переломом таза (ПТ) необходимо его старательно обследовать [1]. Существенное значение имеет анамнез и клиническое обследование больного. Следует определить особенности действия сил, которые привели к повреждению и механизм повреждения.

Особое значение имеет рентгенологическая диагностика костных повреждений. Используя все возможности рентгенологического обследования, становится возможным определить не только характер повреждения, установить принцип лечения и наметить целесообразный доступ, но и предложить корректный способ фиксации обломков. Поэтому, особое значение имеет оценка щели перелома, определение его локализации, типа и вида перелома [2, 3].

Общая характеристика рентгенологического обследования больного

Рентгенологическое обследование состоит из ряда последовательных этапов;

- рентгенограмм таза в проекции AP (переднезадний) с охватом обоих тазобедренных суставов; косых проекций под углом 45° ориентированных на переднюю и заднюю колонну; косых проекций под углом 40°, ориентированных на “вход” (верхнюю апертуру таза) и “выход” (нижнюю апертуру таза) по Pennal, Tile [10];

- рентгеновской томографии;
- компьютерной томографии;
- трехмерной компьютерной томографии [4].

По показаниям, при подозрении на повреждение сосудов (в первую очередь, верхней седалищной артерии) рекомендуется ангиография сосудов таза.

Целью нашей публикации является уточнение, на собственных наблюдениях, общих вопросов обследования пострадавшего с переломом костей таза (далее таза), соответственно мировым достижениям.

Методика исследования

Каждому пострадавшему, госпитализированному в отделение с повреждением таза, в первую очередь проводят рентгенологическое (радиологическое) обследование. Далее, если в этом возникает необходимость, (например, при переломах, сопровождающихся нестабильностью таза), применяют КТ; во всех случаях повреждений заднего отдела таза с вертикальной нестабильностью выполняют реконструктивную компьютерную томографию /РКТ/. Результаты оперативных вмешательств контролируют с помощью обычной Ртг и КТ. ТКТ (трехмерная компьютерная томография) в условиях металлического остеосинтеза становится невозможной.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрим особенности выполненных Ртг и КТ исследований.

В нашей работе мы придерживались классификации АО/ASIF¹, в которой переломы таза классифицируются по типологическим (стабильные, частично стабильные и нестабильные переломы) и видовым характеристикам (группы) и по их локализации (детализация). Используются бинарная система вопросов (классификационных критериев) и четкие схематические рисунки, которые значительно облегчают работу исследователя.

Эта классификация, наверно, наиболее прогрессивная, делает возможной четкую характеристику перелома таза, что имеет суще-

¹УКП—УниверсальнаяКлассификацияПереломов М. Е. Мюллера при участии Центра Документации АО/ASIF, 1996.

ственное диагностическое (клиническое, рентгенологическое), тактическое и прогностическое значение. В соответствии с классификацией АО ставились диагнозы больных.

1 Конвенциональная рентгенография

Конвенциональная (обычная) рентгенография предусматривает пять стандартных проекций: переднезаднюю (А); запираательные (Б), и тазобедренные (В) наклоны; проекции верхней (Г) и нижней (Д) апертуры таза [5-7] (рис.1). Во всех проекциях на рисунках слева показаны особенности расположения таза, рентгеновского тубуса и линии рентгеновского луча, а на рисунках, расположенных справа — особенности рентгеновской картины.

В переднезадней проекции (рис. 1, А) доступны для изучения: задний и передний края вертлужной впадины и ее крыша; слеза Kohlera; пояснично-седалищная линия (задняя колонна) соответствующая действительному краю таза и подвздошно-лобковая линия (передняя колонна).

Эта линия определяется на АР рентгенограммах, и на запираательном скосе. Отвечает она пограничной черте в 2/3 передней ее длины. Задняя ее 1/3 является линией исключительно рентгенологической, так как в действительности располагается на 1–2 см ниже пограничной черты.

В соответствии с рекомендациями Judet и Letournel [5] мы дополняли рентгеновское обследование косыми проекциями, со скосом в 45°, с целью лучшей оценки передней и задней колонн таза. Это:

Запираательный скос — передняя колонна (рис. 1, Б), который особенно необходим для оценки состояния передней колонны (линия подвздошно-лобковая) и переднего края вертлужной впадины, и **тазобедренный скос** (рис. 1, В), который необходим для оценки задней колонны, заднего края подвздошной кости и заднего края вертлужной впадины.

Соответственно рекомендациям **Penal и Tile [7]** предшествующие проекции (АР, боковая и косые) дополнялись следующими двумя проекциями:

- **проекцией верхней апертуры таза (входа в таз - inlet projektion)** (рис. 1, Г), когда центральный луч ориентированный сверху под углом 45°, в ¼ расстояния от пупка до верхнего края лобкового симфиза. Верхний край кассеты располагается на 1 см ниже передневерхней подвздошной ости. Эта проекция служит для изучения входа в таз, позволяет определить

любые смещения отломков костей таза в переднебоковом направлении, четырехгранную поверхность, крестцово-подвздошные и тазобедренные суставы. Эта проекция делает возможным выявить деформации тазового кольца, даже невысокой степени, обусловленные переломами с боковой или переднезадней компрессией. Могут также проявляться щели переломов, расположенных на участках лобковой кости во фронтальной плоскости. В проекции верхней апертуры таза прослеживается полностью тазовое кольцо, крестцово-подвздошные, тазобедренные суставы и лобковый симфиз [8];

- **проекция нижней апертуры таза (outlet projektion)** (рис. 1, Д) центральный луч направлен под углом 45° на 1 см ниже нижнего края лобкового симфиза. Верхний край кассеты располагается на уровне верхнего края лобкового симфиза. При этой проекции доступными для обследования являются: края вертлужной впадины и запираательного отверстия; смещения кверху задней половины таза; смещения кверху или книзу передней части таза, авульсионные переломы поперечных отростков и нижних поясничных позвонков.

Описанные проекции используют дифференцировано, соответственно локализации перелома. Так, при чрезвертельных переломах типа complex fracture особого значения набирает оценка отношений между смещенными фрагментами и уточнение особенностей фрагмента, фиксированного к крестцовой кости.

Представленные проекции особенно необходимы при сопутствующих переломах в других областях таза. При чрезвертельных переломах особенно сочетанных, значение имеет оценка взаиморасположения отломков к фрагменту, спаянного с крестцовой костью.

Основными рентгенологическими ориентирами считают (табл. 1):

- **подвздошно-лобковую линию**, которая помогает оценить состояние передней колонны. Она отмечается на АР проекции, а также на запираательном склоне. Задняя ее 1/3 является исключительно рентгеновской линией, потому, что в действительности она расположена на 1-2 см ниже «пограничной черты».

- **подвздошно-седалищную линию**, которая помогает в оценке состояния задней колонны. Эта линия получается за счет прохождения рентгеновского луча через квадратную пластинку (lamina quadrigemina) вертлужной впадины. Это рентгенологическая линия, которая не

Рисунок 1.

А. Проекция переднезадняя (AP):

- 1) расположение тубуса рентгеновского аппарата и линия луча;
- 2) контуры таза и тазобедренного сустава в этой проекции.

Б. Запирательный склон:

- 1) расположение тубуса рентгеновского аппарата и проекция рентгеновского луча;
- 2) схема, описывающая образ таза в этой проекции - необходимой в особенности для оценки передней колонны (подвздошно-лобковой линии).

В. Подвздошный скос, задняя колонна:

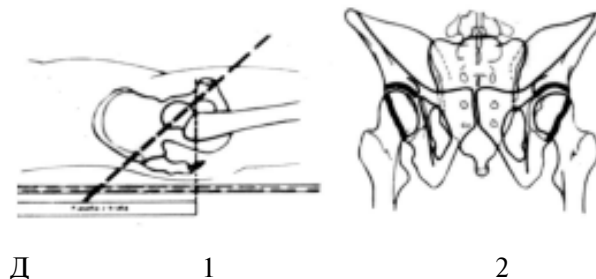
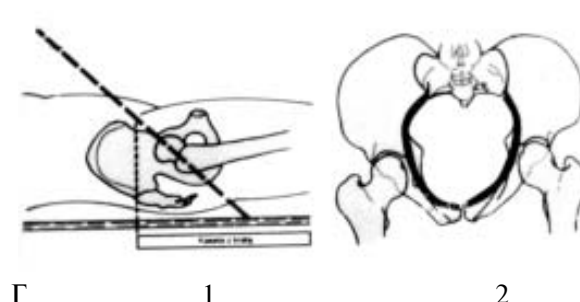
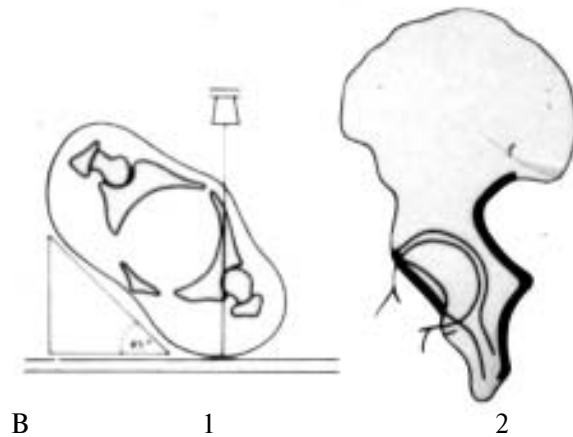
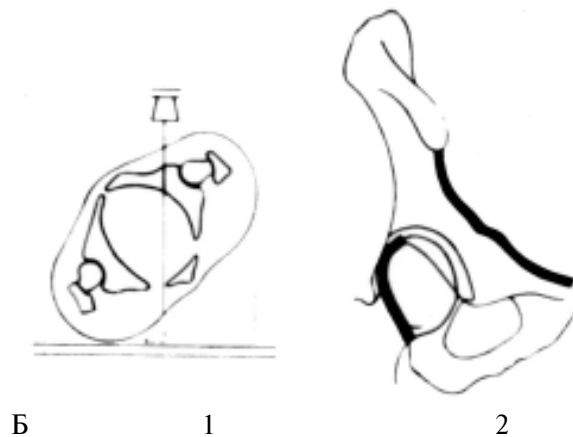
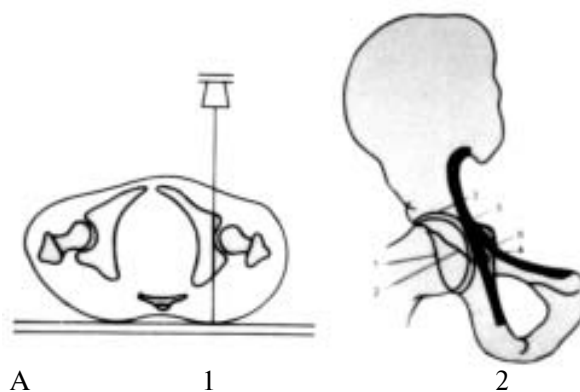
- 1) расположение тубуса рентгеновского аппарата и проекция рентгеновского луча;
- 2) схема таза в той проекции, которая целесообразна в первую очередь для оценки заднего края подвздошной кости и переднего края вертлужной впадины.

Г. Проекция верхней апертуры таза (inlet projection):

- 1) центральный луч ориентирован доверху в срединной линии тела под углом 45° , в $\frac{1}{4}$ расстояния от пупка к верхнему краю лобкового симфиза. Верхний край кассеты находится на 1 см ниже передневерхней ости подвздошной кости;
- 2) анатомическая картина костей таза. Видно целое кольцо таза с крестцово-подвздошными суставами (КП сустав) и тазобедренные суставы.

Д. Проекция нижней апертуры таза (outlet projection):

- 1) центральный луч направлен соответственно средней линии тела снизу, под углом 45° , на 1 см ниже нижнего края лобкового симфиза. Нижний край кассеты располагается на уровне верхнего края лобкового симфиза;
- 2) анатомическое расположение таза в проекции исследования выхода таза. Возможный хороший обзор краев вертлужной впадины и запирательного отверстия.



Пригодность меток, которые ориентируют исследование таза в проекциях AP, в запирательном и подвздошном скосах

Маркеры	Проекция		
	Проекция AP	Подвздошный скос	Запирательный скос
передней колонны	край таза – подвздошно-лобковая линия ++	передний край вертлужной впадины ++	подвздошно-лобковая линия ++
	передний край +/-	передний край, крыло подвздошной кости, гребень ++	
	слеза Kohler, а и отношение к подвздошно-седалищной линии +	крыло подвздошной кости ++	
задней колонны	задний край вертлужной впадины +	квадратная поверхность +	задний край вертлужной впадины ++
	подвздошно-седалищная линия ++	задняя граница тазовой кости ++	задняя часть запирательного отверстия ++

обусловлена анатомическими структурами. Она формируется в результате наложения теней различных рентгенологических структур. Она начинается от заднего края запирательного отверстия и заканчивается в задней части седалищной кости, на ширину пальца вбок от верхушки большой седалищной вырезки. К этому, ее нижний край всегда сложный для точного определения, поэтому, что накладывается на наружный край запирательного отверстия.

У пациентов с повреждениями тазобедренного сустава нередко сложно оценить состояние вертлужной впадины и головки бедренной кости с помощью конвенциональных рентгенограмм. Косые проекции, описанные Judet L., Judet J, Letournel E. [5], Tile [3], Pennal [7] облегчают оценку состояния колонн, краев стенок вертлужной впадины. Однако, для оценки четырехгранной площадки, крыши вертлужной впадины, свободных отломков в суставе, переломов в области головки и переломов со смещением, эти проекции менее полезны.

По данным J.W.R. Young et al. [8] в большинстве случаев (94 %) по проекции AP был поставлен правильный диагноз, однако, в каждом случае выполнялись все пять проекций.

2 Компьютерная томография (КТ)

Сложное хирургическое лечение не может базироваться только на конвенциональной рентгенографии. Мы, как и много других авторов считаем, что компьютерная томография (КТ) имеет, в этом плане, существенные преимущества, благодаря более убедительному отображению трехмерного характера повреждений (4-9-12).

КТ является абсолютно необходимой для определения локализации переломов таза, степени сдвига и разрушения отломков. Существенная ее роль также в выяснении характера перелома задней части тазового кольца. КТ обеспечивает диагностику переломов крестцовой кости, которые, как правило, остаются незамеченными на обычных рентгенограммах. Хорошо определяется степень расхождения КП сустава и нестабильность таза.

В настоящее время КТ не считается добавлением к конвенциональной рентгенографии, а становится ведущим обследованием в диагностике переломов таза, в том числе вертлужной впадины.

Сложное оперативное лечение не может базироваться только на конвенциональных рентгенограммах.

Лично мы, как и многие другие авторы убедились, что КТ имеет существенные преимущества над конвенциональными рентгенограммами, так как позволяет лучше оценить трехмерный характер этих повреждений.

Считаем абсолютно необходимым использование компьютерной томографии в диагностике повреждений таза и определении их динамики. КТ является также очень полезной в детальной оценке состояния мягких тканей, внутрисуставных переломов вертлужной впадины, свободных фрагментов в тазобедренном суставе, состояния квадратной пластинки, крыши вертлужной впадины, а также передней и задней колонн. Такое исследование дает исчерпывающую информацию, благодаря которой создается возможность оценить особенности щели перелома и реконструировать механизм возникновения перелома. Благодаря КТ мы можем

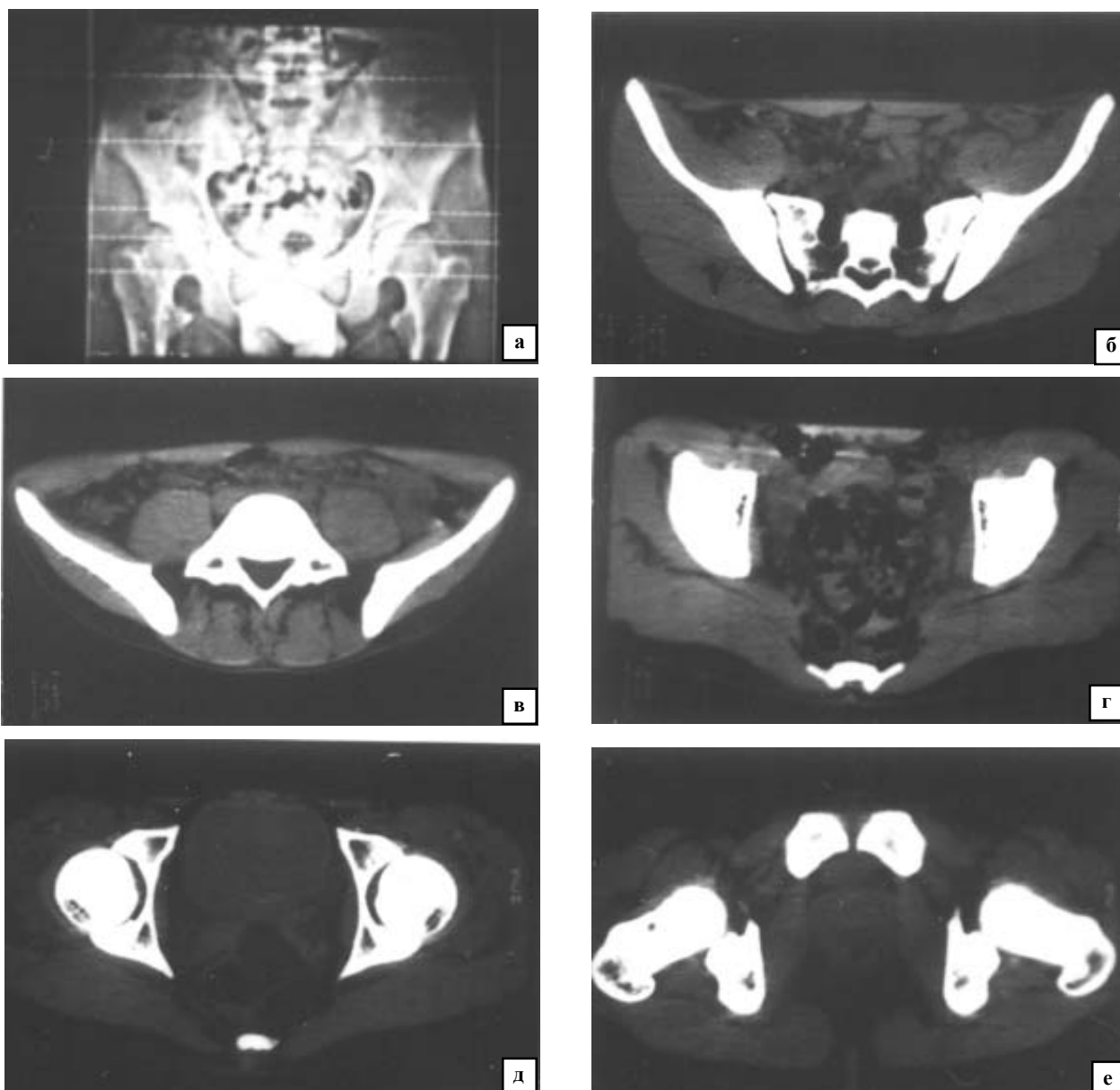


Рисунок 2.

- а - нормальный таз. Видны плоскости сечения, в каких таз «порезан»;
 б - уровень, по которому можно оценить состояние крестцово-подвздошных суставов (верхних их частей) и крыльев подвздошной кости;
 в - сечение на уровне передневерхних остей подвздошных костей. На этом уровне подвздошная кость состоит из густой костной массы;
 г - сечение на равные 1 см ниже линии передненижних остей подвздошных костей. Крыша вертлужной впадины;
 д - сечение через середину вертлужной впадины. Передняя и задняя колонны имеют трехгранную форму соединенную квадратной поверхностью (quadrilateral surface, lamina quadrigemina);
 е - сечение через нижние ветви лобковых костей и бугор седалищной кости.

четко определить координаты смещения головки бедренной кости. Считают что КТ более эффективна чем любое исследование, построенное на обычных рентгенограммах, так как лучше отражает трехмерный характер повреждений. Следовательно, КТ должна стать основным исследованием переломов костей таза.

Как правило, выполняют пять стандартных сечений (сканов) в горизонтальной плоскости

(рис. 2 а-е).

Таким образом, КТ исследование обеспечивает получение серии сечений в горизонтальной и в сагиттальной плоскостях таза, и вертлужных впадин, с определенной их последовательностью. Анализ отдельных сечений (сканов) позволяет восстановить картину кольца таза, щели перелома и возможные места прерыва (перелома) тазового кольца.

В последние десятилетия активно развивается магниторезонансная томография (МРТ), при которой используют наблюдение спектров поглощения электромагнитной энергии в неоднородном магнитном поле. Благодаря применению такого поля появляется зависимость частоты резонанса от координаты. В результате сигналы от частиц, которые находятся в разных участках образца, регистрируются раздельно, и по интенсивности сигналов можно судить о пространственном расположении таких частиц.

В отличие от рентгеновских методов, где фиксируется интегральная плотность вещества, магниторезонансная томография (МРТ) дает избирательную картину, контрастность которой обусловлена плотностью атомов ядер определенного типа (формирующих резонансный сигнал). Кроме того, МРТ может содержать информацию о периодах релаксации электронов и ядер, о нарушении межатомных связей биохимических процессов. Анализ таких данных дает возможность обнаружить патологические изменения в живых тканях на очень ранних стадиях. Отсутствие ионизирующих излучений обуславливает возможность многочисленных ИРТ исследований динамики развития патологического процесса и оценивать результаты лечебных мероприятий.

3 Трехмерная компьютерная томография таза (ТКТ)

В последнее время открыт, и находит широкое применение новый компьютерный метод, который допускает возможность вторичного конструирования трехмерных изображений исследуемых объектов, на основе интеграции

стандартных сечений с их сборной (интегральной) характеристикой.

Такая трехмерная КТ дает возможность окончательной пространственной оценки щели перелома в трехмерном изображении без анализа отдельных срезов или сканов [4, 13].

Такая методика создает условия для определения оптимального хирургического доступа, выбора способа вправления и стабилизации перелома. Ведь даже опытный хирург, пересматривая двухмерные рентгенограммы и КТ, встречается со значительными сложностями, связанными со смысловой интеграцией рассматриваемых картин.

К тому же, имеется возможность выполнять компьютерные реконструкции в двух плоскостях: фронтальной и сагитальной, с исследованием не только костной, но и мышечной системы.

Для иллюстрации изложенного в тексте материала приводим несколько наблюдений из собственной практики.

Заключение

Мы описали особенности нашей общей схемы рентгенологического обследования больных, которую мы использовали на протяжении многих лет во всех случаях. Описаны концентрические методики, особенности компьютерной томографии и, что главное, трехмерной реконструктивной компьютерной томографии. Результаты рентгенологического обследования больных мы использовали при разработке плана лечебной тактики, в первую очередь, хирургической.

Литература

1. Dugeio H. Ziamania miednicy. Biomechanika. Rozpoznawanie i Klasyfikacja uszkodzen // Pamietnik XXIII Dni Ortopedycznych Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Opole 1989.
2. Mostafavi HR; Tometta P. Radiologic evaluation of the Pelvis // Clin. Orthop, 1996 Aug; 329, 6-14.
3. Tile M. Fractures of the Pelvic and Acetabulum. Baltimore William Wilkins, 1984.
4. Hirschfelder H. Dreidimensionale Oberflächenrekonstruktion aus computermografischen Schnittbildern // Orthopadie. 1989. Bd.18, №1. S.18-23
5. Judet L., Judet J., Letournel E. Fractures of the Acetabulum.: Classification and surgical Approaches for open Reduction. Preliminary Report. // J. Bone Surg. (Am) 46: 1615-1648. Dec.1964.
6. Mears D.C. Fracture Dislocation of the Pelvic Ring //Charman M.W., Operative Orthopaedics, Chapter 24.
7. Pennal G.F., Tile M., Waddell J.P. et al. Pelvis Disruption. Assessment and Classification // Clin. Or-

thop. Rel. Res. 151:12,1980

8. Young J.W.R., Burgess A.R., Brumback R.J., Poca A. Pelvic Fractures: Value of Plain Radiography in Early Assessment and Management // Radiologie. 1986;160: 445-451.
9. Hougaard K., Lindequist S., Nielsen L.B. Computerised Tomography after posterior Dislocation of the Hip // J.Bone Jt. Surg. 1987. Vol.69, 4. P.556-557.
10. Peh WC; Khong PL; Yin Y; Ho WY; Evans NS; Gilula LA; Young HW; Davies AM. Imaging of Pelvic insufficiency Fractures // Radiographics. 1996 Mar; 16:2; 335-48.
11. Redman H.C. Computed Tomography of the Pelvis. // Radiol. Clin. North. Am. 1977 Dec.; 15: 441-448.
12. Shirhoda A., Brashear H.R., Staab E.V., Computed Tomography of Acetabular Fractures // Radiologie. 1980 March; 134:683-688.
13. Kellman J.F., Messer A. Evaluation of the Role of Coronal and Saggital Axial CT Scan Reconstructions for the Imaging of Acetabular Fractures // Clinical Orthopaedics and Related Research. 1994; 305; 152-159.

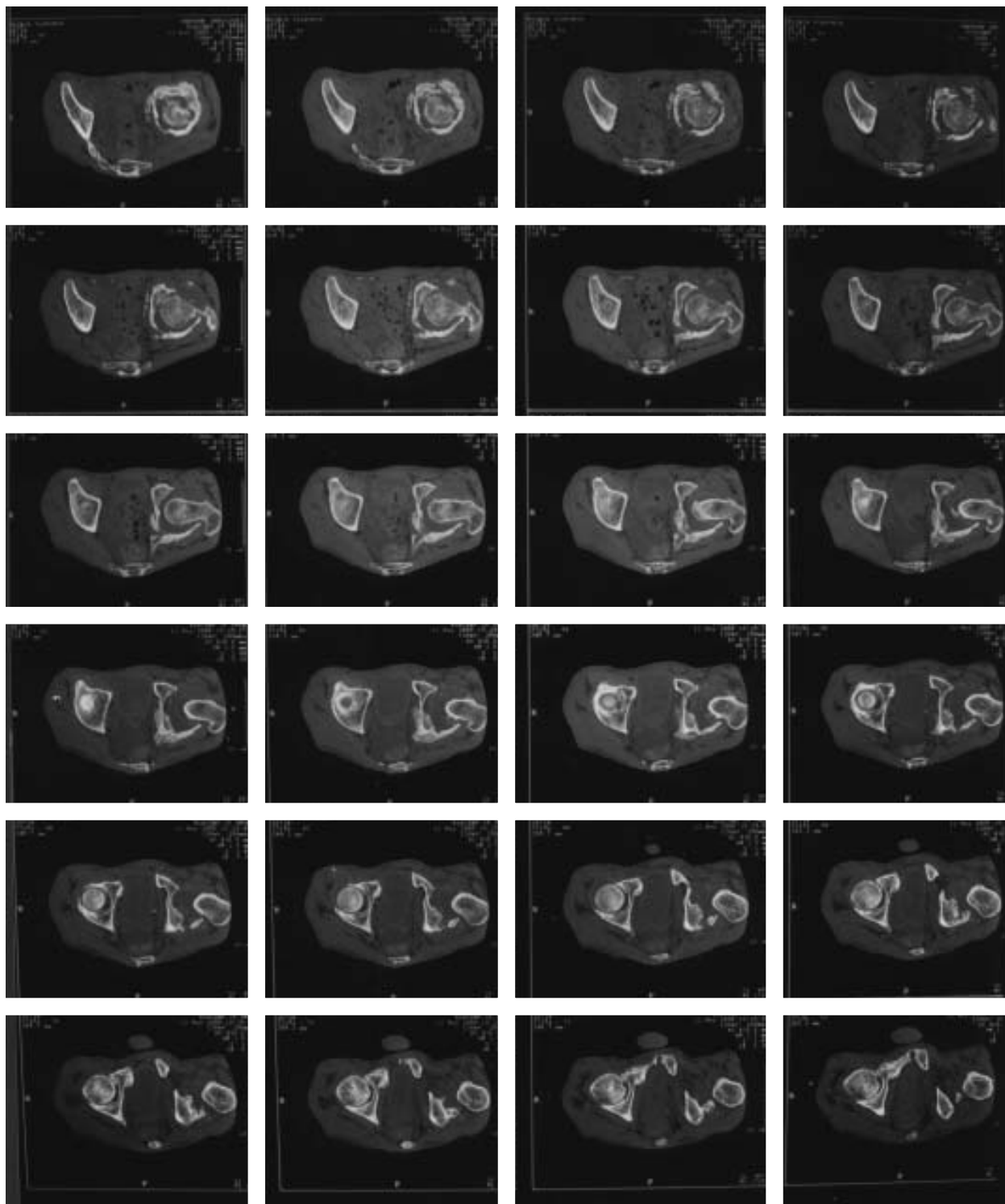


Рисунок 3.

Б-ной Ц, 48 лет, м. Диагноз: застарелый множественный перелом правой подвздошной кости, передней колонны правой вертлужной впадины с сохранением конгруэнтности суставной поверхности. Представлены сканы компьютерной томографии с различными уровнями сечения и сканы трехмерной компьютерной томографии в различных проекциях (продолжение рис. 3).

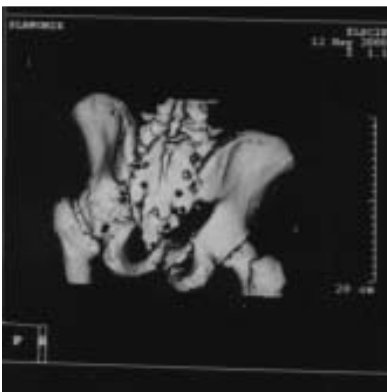


Рисунок 3 (продолжение).



Рисунок 4.

На последовательных сканах КТ прослеживается смещение отломков крыла подвздошной кости и крыши вертлужной впадины (обеих колонн), что не определяется на конвенциональной рентгенограмме.

На послеоперационной рентгенограмме представлены результаты остеосинтеза множественного перелома крыла подвздошной кости и задней колонны вертлужной впадины, а также остеосинтеза лобкового симфиза.

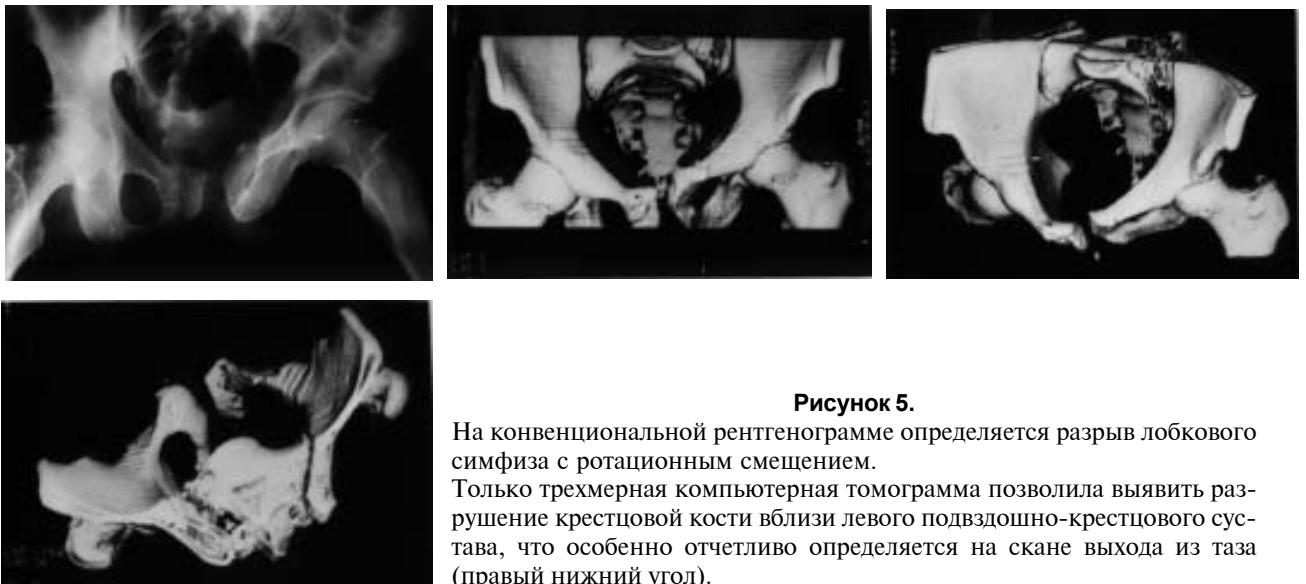


Рисунок 5.

На конвенциональной рентгенограмме определяется разрыв лобкового симфиза с ротационным смещением.

Только трехмерная компьютерная томограмма позволила выявить разрушение крестцовой кости вблизи левого подвздошно-крестцового сустава, что особенно отчетливо определяется на скане выхода из таза (правый нижний угол).



Рисунок 6.

Предложенная Meed методика компьютерной томографии во фронтальной и сагиттальной плоскостях через середину тазобедренного сустава. Такая методика делает возможным определение степени смещения головки бедренной кости в полость таза, смещения четырехгранной пластинки и крыши вертлужной впадины.

На трехмерной компьютерной томограмме определяется перелом крыла подвздошной кости без смещения, чего не видно на конвенциональной рентгенограмме.

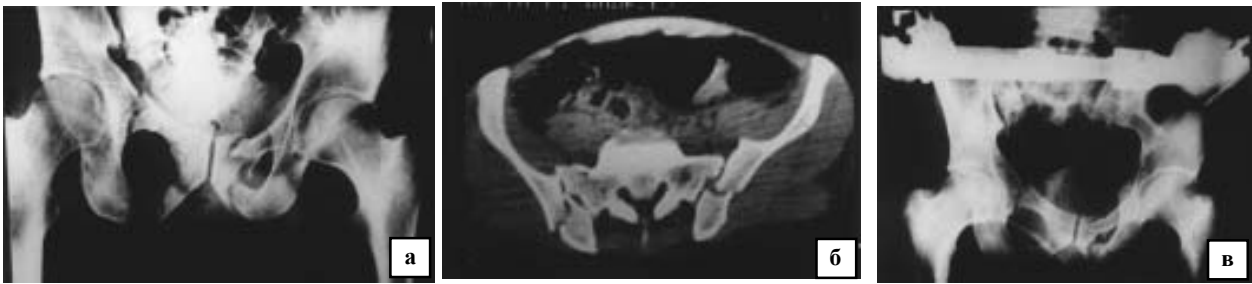


Рисунок 7

Б-ной С-и, 47 л. Множественный перелом таза. Лечение внешним фиксатором Mono tube. Результат хороший – полное сращение отломков.

а – РТГ; перелом типа «бабочка» с повреждением обоих КП суставов со значительным диастазом;

б – КТ на уровне ПК суставов. Двухсторонний внутрисуставной перелом обеих подвздошных костей;

в – ТКТ после наложения МТ, видна полная репозиция обоих ПК суставов;

г – ТКТ через 6 недель после наложения МТ – сращение переломов обеих лобковых костей.



Рисунок 8.

Б-ой П-а, 40 л. Разрыв лонного сочленения с повреждением лев. КП сустава. Механизм наружной ротации Вертикальная нестабильность таза.

а – РТГ разрыв лобкового симфиза;

б – ТКТ проекция АР многооскольчатый перелом крыла правой подвздошной кости;

в – ТКТ задней поверхности таза – многооскольчатый перелом крыльев 1 и 2 крестцовых позвонков справа, в области КП сустава;

г – РТГ после остеосинтеза: полная репозиция лобкового симфиза, подвздошной и крестцовой костей.

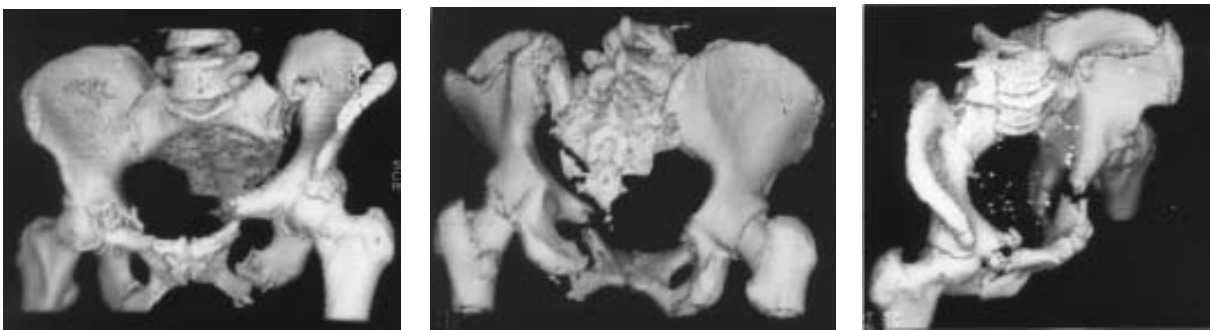


Рисунок 6

Б-ной Р., 29 л. Множественный перелом таза. Механизм внутренней ротации и вертикального сдвига, Вертикальная нестабильность таза.

а – ТКТ, АР двусторонний перелом обеих ветвей лобковых костей, многооскольчатый перелом лев. подвздошной кости со сдвигом ее кверху (в ПК суставе);

б – ТКТ задней поверхности таза. Многооскольчатый перелом левой подвздошной кости; многооскольчатый перелом крестцовой кости слева, в области ПК сустава; двусторонний перелом обеих ветвей лобковых костей со смещением в ширину и кверху;

в – ТКТ внутренняя часть таза слева. Не видно перелома вертлужной впадины. Такие снимки переломов таза дают возможность травматологу избрать не только необходимый доступ, но и способ остеосинтеза.

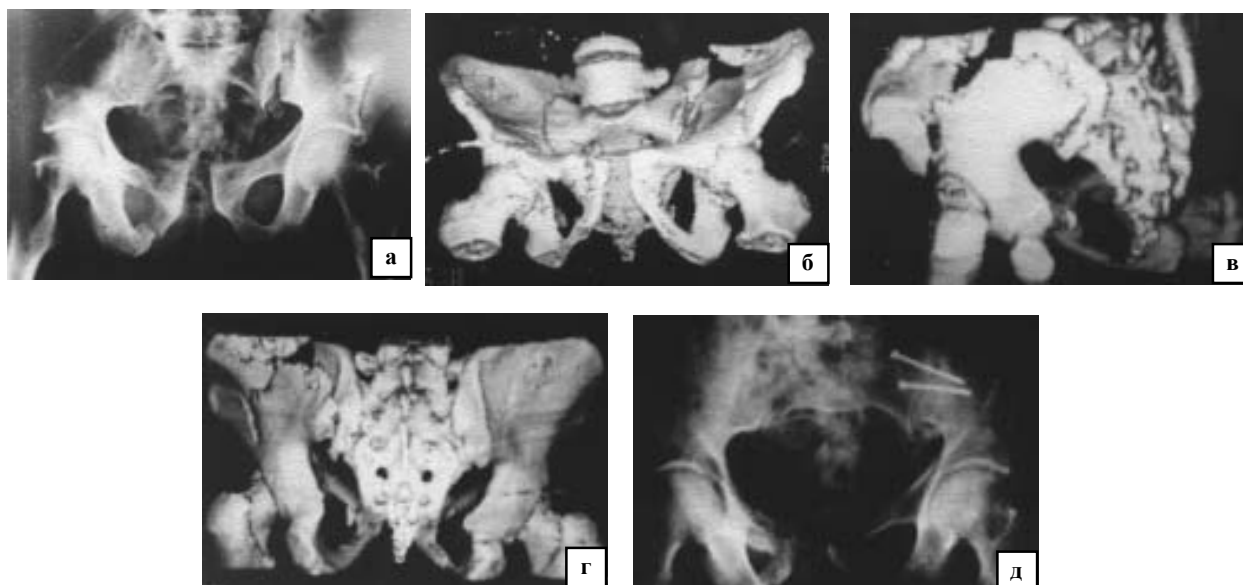


Рисунок 7.

Б-ной Г-о, 1948 г. р. Множественный перелом таза.
 а – обзорная рентгенограмма. Многооскольчатый. перелом лев. тазовой кости с разрывом лев. КП сустава. Перелом обеих ветвей пр. локтовой кости с незначительным расхождением лобкового симфиза;
 б – ТКТ многооскольчатый перелом крыла лев. тазовой кости с вдавлением большого фрагмента пр. КП сустава;
 в – ТКТ многооскольчатый перелом крыла лев. подвздошной кости с повреждением лев. КП сустава;
 г – ТКТ большой диастаз отломанных фрагментов подвздошной кости;
 д - РТГ полная (внутренняя) репозиция и, фиксация крыла подвздошной кости.



Рисунок 9.

Б-ной 3-и. Перелом лев. лобковой и седалищной костей, полный разрыв лобкового симфиза, многооскольчатый перелом вертлужной впадины справа с центральным вывихом головки.
 а – РТГ полный разрыв лобкового симфиза, перелом обеих колонн пр. вертлужной впадины со смещением головки в полость таза;
 б – РТГ в косой запирающей проекции – полное смещение головки бедренной кости в полость таза;
 в – КТ-скан через середину тазобедренных суставов – перелом обеих колонн на уровне вертлужной впадины с полным смещением головки бедренной кости в полость таза;
 г – РТГ восстановление тазобедренного сустава и крыла подвздошной кости

...МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 616.711-007.54-056.5

БЕЗЛУЧЕВАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА ИСКРИВЛЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

Р. Е. Слободской

Харьковский технический университет радиоэлектроники

Существующая в настоящее время распространенная методика диагностики сколиоза, а также контроль за ходом лечения предусматривает обязательное использование рентгенографии при всем ее нежелательном воздействии (особенно на детский организм).

С целью исключения или минимизации лучевой нагрузки предложен метод безлучевой оценки нарушения осанки (приоритетная справка № 9974168 от 20.07.99 г.).

Метод заключается в получении информации о положении опорных точек – шести при виде спереди и шести при виде сзади. Основой для получения такой информации служит триангуляционная схема, построенная по данным измерений, описываемых ниже. Такая схема позволяет оценить степень нарушения осанки качественно и количественно. При этом в качестве количественных характеристик используются 9 линейных и 4 угловых величины, сравнение которых позволяет сделать выводы о степени нарушения, а полученное изображение дает возможность качественной оценки.

В качестве опорных точек были выбраны для вида спереди правый (1) и левый (2) акромионы (точки соединения ключиц и лопаток), яремная ямка (3), конец грудины (вершина эпигастрального угла) (4), правая (5) и левая (6) верхние ости таза.

Для вида сзади такими точками являются седьмой шейный позвонок (7) правый (1) и левый (2) акромионы, двенадцатый поясничный позвонок (8), правая (9) и левая (10) точки ромба Михаэлиса.

При обследовании пациента выполняются линейные измерения в последовательности 3-1, 3-4, 4-1, 4-5, 5-3, 3-2, 2-4, 4-6, 6-3 для вида спереди, и 7-1, 7-8, 8-1, 7-2, 2-8, 8-9, 7-9, 8-10, 7-10 для вида сзади.

Полученные величины вводятся в ЭВМ, и по результатам их обработки на экран монито-

ра выводится изображение схемы расположения опорных точек (рис. 1), соответствующей состоянию пациента на момент обследования.

Для получения координат, определяющих расположение данных точек, использовались известные математические зависимости.

Так, определение координат точки 1 выполнено, исходя из следующего:

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}; \quad \cos \beta = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha};$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha};$$

$$\beta = \arctg\left(\frac{\sin \beta}{\cos \beta}\right)k; \quad \alpha = \arctg\left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}\right)k;$$

$$x = c \cos \beta; \quad y = c \cos \beta;$$

$$\sin \beta = \frac{b \sin \alpha}{a}$$

Аналогичным образом определено положение точки 2 на виде сзади и всех остальных опорных точек

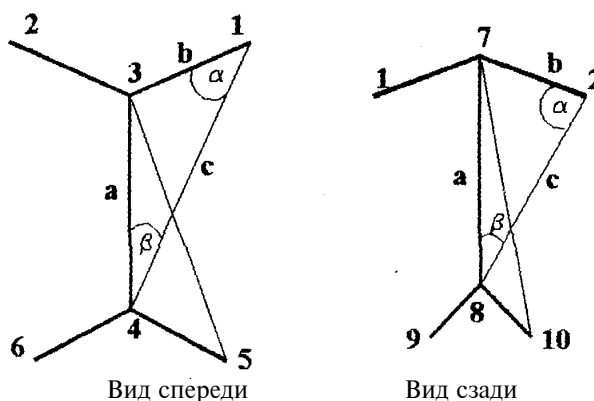


Рисунок 1.

Триангуляционная схема.

Изображение триангуляционной схемы реального пациента М., 15 лет (вид спереди) приведена на рис. 2. Качественная оценка изображения позволяет установить наличие нарушения осанки. Конкретные величины, определяющие степень нарушения, по сравнению с нормой составили:

	Норма	Реальные данные
a	отсутствует	63,9
b	равно c	6,52
c	равно b	70,42
d	равно e	199,9
e	равно d	219,8
a1	отсутствует	22,3
b1	равно c1	177,3
c1	равно b1	199,7
d1	равно e1	181,6
e1	равно d1	203,5
α	равно α_1	72,2
β	равно β_1	42,2
α_1	равно α	88,2
β_1	равно β	48,9

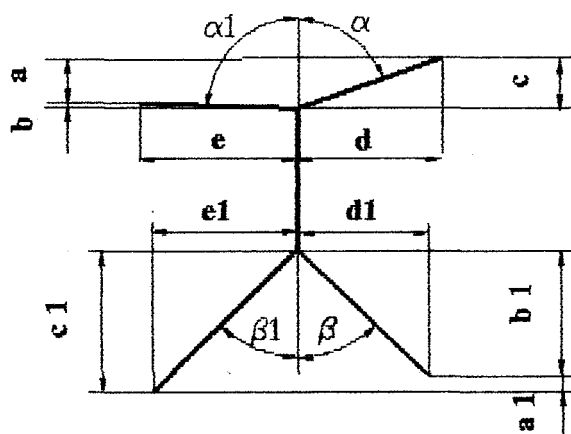


Рисунок 2.

Триангуляционная схема реального пациента.

Описанная методика была апробирована в специальной школе-интернате для детей больных сколиозом, и получила положительную оценку специалистов.

В тоже время триангуляционная схема позволяет использовать для первичной экспресс-оценки состояния объекта не только набор приведенных выше числовых величин, но и интегральный критерий, указывающий на степень отличия правой и левой частей изображения схемы, выражаемую количественно.

Для создания возможности получения такого критерия (индекса искривления позвоночника) был предложен следующий способ преобразования триангуляционной схемы (приоритетная справка № 2000052515 от 4.05.2000 г.).

Положение опорных точек (точки А, В, С, D, E, F) в преобразуемой схеме (рис. 3) характеризуется величинами соответствующих радиусов-векторов и углами их наклона по отношению к вертикальному направлению.

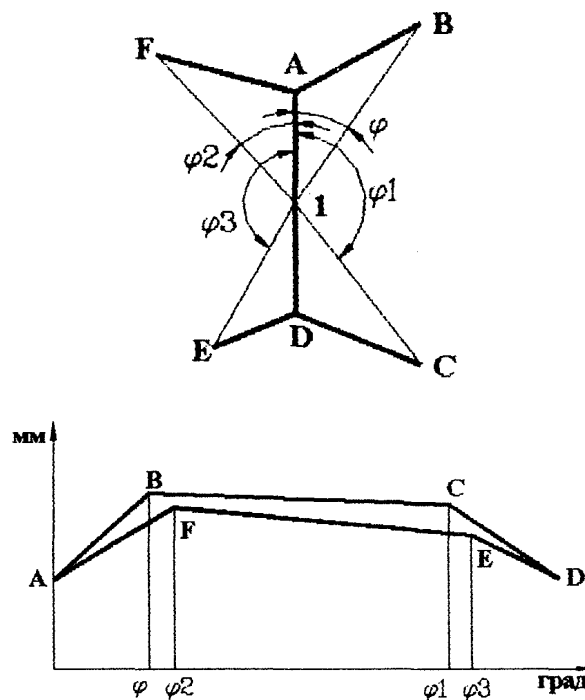


Рисунок 3.

Триангуляционная схема и ее преобразованная форма.

Так, точка А имеет координаты $1A$ и 0° , точка В — $1B$ и ϕ° и т.д. По имеющимся полярным координатам опорных точек выполняется построение графика в прямоугольных координатах, причем по оси абсцисс откладываются значения углов, а по оси ординат соответствующие значения величин радиусов-векторов. В результате подобных построений триангуляционная схема приобретает вид, изображенный на рис. 3, где одна ломаная является отображением правой части схемы, а вторая — ее левой части.

Для получения количественного критерия оценки степени отличия правой и левой частей схем используя зависимость

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N y_1 y_2 - N * \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^N y_1}{N} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^N y_2}{N} \right) \right]}{\sqrt{\left\{ \sum_{i=1}^N y_1^2 - N \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^N y_1}{N} \right)^2 \right] \right\} \left\{ \sum_{i=1}^N y_2^2 - N \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^N y_2}{N} \right)^2 \right] \right\}}}$$

определяем коэффициент корреляции. Полученная величина применяется для оценки степени искривления позвоночника.

При условии, что для нормального состояния коэффициент корреляции составляет от 1 до 0,98, а рассчитанный для приведенного примера (см. рис. 2) коэффициент корреляции составил 0,929, для данного пациента можно сделать вывод об имеющихся нарушениях и необходимости проведения определенных лечебных мероприятий

С целью автоматизации процесса получения изображения триангуляционной схемы, расчета ее количественных характеристик, преобразования, получения преобразованного изображения и расчета коэффициента корреляции разработана программа SPINE для работы в операционной системе Windows с использованием одного из наиболее популярных и перспективных средств визуальной разработки - DELPHI.

Пользовательский интерфейс программы сделан максимально дружелюбным, чтобы исключить для пользователя необходимость в профессиональных знаниях из области вычислительной техники.

Разработанная программа позволяет осуществить ввод данных, полученных при обследовании пациента, их запись в файл и последующую

обработку с выводом изображения триангуляционной схемы, а также ее "сложенного" по центральной линии вида и количественных параметров. Кроме этого выводится изображение преобразованной триангуляционной схемы и значение коэффициента корреляции. Вся полученная информация может быть распечатана.

В настоящее время для автоматизации получения информации о расположении опорных точек непосредственно с тела обследуемого и ввода ее в ЭВМ разрабатывается устройство, которое даст возможность проводить исследования на трехмерных моделях.

Применение подобного аппаратно-программного комплекса позволит проводить массовые осмотры, что может стать основой для разработки экспертной системы оценки состояния опорно-двигательного аппарата.

Описанная выше методика получила положительную оценку специалистов Института патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко. В настоящее время ее применяют при обследовании учащихся Харьковской специальной школы-интерната для детей, больных сколиозом.

... ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК: 616.718-001.5-089:681.31

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

С. В. Гюльназарова, В. И. Мамаев, Л. А. Казак, С. И. Гольдберг, Е. А. Федорова
ГФУН Уральский НИИ травматологии и ортопедии,
Институт физиологии УрО РАН, Уральский Государственный университет

В последние годы отмечен неуклонный рост тяжелых высокоэнергетических травм, при этом наиболее часто страдают лица молодого и среднего возрастов, которые в течение нескольких лет пребывают на инвалидности.

Реальное снижение инвалидности от травм связано в основном с повышением эффективности лечения, базирующемся на использовании современных методов оказания квалифицированной помощи в ранние сроки после травмы [6, 8]. Обеспечение высокого качества лечения больных с переломами во многом определяет успех всего цикла лечения [7]. Однако хорошо известно, что среди причин первичной инвалидности от травм более 20% составляют разнообразные тактические и технические врачебные ошибки [2, 3]. Улучшение исходов лечения переломов остается актуальной современной проблемой, так как urgentную помощь пострадавшим от травм оказывают не только травматологи, но и хирурги, которые зачастую недостаточно владеют методами лечения скелетной травмы. Решению этой проблемы может способствовать использование в лечебной практике новых информационных технологий, в частности мощных компьютерных экспертных систем [1, 4, 5].

Авторами создана компьютерная травматологическая информационно-справочная система («ТИСС») для выбора тактики лечения, прогнозирования его исходов и контроля за процессом лечения пациентов с закрытыми переломами длинных костей конечностей (регистрационный номер 960273 от 24.06.96 г. в РосАПО). Данная экспертная система (ЭС) предназначена для оказания практической помощи врачу при выборе рациональной тактики лечения больных с переломами длинных костей (ДК) с учетом типа перелома, вида смещения отломков и других его характеристик, а также условий работы стационара (технического, лекар-

ственного и анестезиологического обеспечения), квалификационного уровня врачей и медсестер. Управление лечением пострадавших с закрытыми переломами костей конечностей с использованием системы «ТИСС» обеспечивает реальный мониторинг на всех этапах лечебного процесса, позволяет вносить в него соответствующие коррективы, осуществлять адекватное лечение возникающих осложнений, а также экспертизу достигнутых результатов.

Программа основана на этапном прогнозировании в процессе лечения пострадавшего:

- 1) первичный прогноз возможного исхода перелома при поступлении больного в стационар;
- 2) прогноз после оказания пациенту квалифицированной врачебной помощи;
- 3) прогноз в ранний посттравматический период — через неделю от начала лечения;
- 4) прогноз в последующие сроки наблюдения и лечения.

На каждом из этих этапов система «ТИСС» выдает заключение о возможном исходе лечения, оценивая, таким образом, качество проведенного пособия. В случае неудачной репозиции или операции «ТИСС» выдает неблагоприятный прогноз и предлагает врачу несколько возможных способов коррекции проводимого лечения. При возникновении, например, осложнений, система предлагает рекомендации по их устранению на любом этапе лечения. Программа дает экспертную оценку результатов лечения, а при неблагоприятном исходе анализирует причины данной неудачи.

При разработке системы «ТИСС» использовались научная литература по травматологии, а также истории болезни больных с закрытыми переломами длинных костей различных локализаций. Экспертная система реализована на языке «Турбо-Пролог 2.0». Число признаков, на основании которых производится диагностика, предлагается тактика лечения и строится

его прогноз, составляет 113, из них 11 прослеживаются в динамике. Для определения тактики лечения врачу необходимо из дерева симптомов выбрать только те признаки, которые есть у больного. ЭС предлагает несколько возможных тактических решений для данного больного, из которых врач может избрать оптимальный вариант, исходя из конкретной ситуации.

Построение прогноза при травмах опорно-двигательного аппарата выявляет тяжесть поврежденного сегмента, позволяет определить вид консервативного лечения или объем оперативного вмешательства, наметить программу обеспечения лечебного процесса и контроля за состоянием больного в послеоперационном периоде, что способствует уменьшению количества осложнений и тем самым повышает эффективность лечения.

На каждом этапе ЭС, оценивая качество проводимого лечения перелома, дает заключение о прогнозе возможного исхода его лечения. При этом прогноз может быть сформулирован как благоприятный, сомнительный (неясный) или неблагоприятный. Для каждого этапа лечения был разработан свой алгоритм прогноза на основе суммы баллов по информативным признакам. Баллы весов признаков были определены экспертным способом и изменялись с помощью метода линейной коррекции в процессе дообучения ЭС. При неблагоприятном прогнозе «ТИСС» предлагает врачу варианты изменения в лечении, рекомендации по устранению развившихся осложнений. Используя предложения ЭС, врач имеет возможность изменить первоначально принятую тактику лечения, обратиться за консультацией в специализированный центр или направить пациента в другое лечебное учреждение.

ЭС работает в диалоговом режиме. Удобный интерфейс обеспечивает получение информации пользователем на русском языке, что позволяет врачу быстро овладеть системой без дополнительных затрат на обучение.

Возможности экспертной системы «ТИСС» могут быть представлены в виде нескольких смысловых блоков.

I. Развернутый перечень диагнозов закрытых переломов длинных трубчатых костей для каждого сегмента как верхней, так и нижней конечностей.

II. Набор рекомендуемых рациональных методов лечения эпифизарных, метафизарных, диафизарных переломов любого сегмента (бед-

ро, голень, плечо, предплечье).

III. Прогнозирование на этапах лечения перелома: первичный (фоновый) прогноз; прогноз после проведенного пособия (операции); прогноз пострепозиционного (постоперационного) периода, соответствующий семи дням лечения; прогноз пострепозиционного (постоперационного) периода, соответствующий 30 дням лечения; долгосрочный прогноз — после 30 дней лечения.

IV. Перечень возможных осложнений на этапах лечения перелома: во время репозиции или операции, в течение первых 7 дней после неё, в течение первого месяца лечения и поздние осложнения (после 30 дней от начала лечения).

V. Рекомендации по лечению каждого вида осложнения, а также предупреждения врачу о возможных последствиях неликвидированных осложнений.

VI. Предложения по коррекции лечения больного на этапах лечебного процесса, число таких предложений колеблется от 6 до 20.

VII. Перечень возможных причин неудач репозиции или операции, а также неблагоприятных исходов лечения.

VIII. Экспертная оценка результатов лечения.

IX. Выдача распечатки результатов прогноза и кратких эпикризов больного на любом этапе лечения.

X. Получение информации о больных, задействованных в оперативной работе системы.

XI. Хранение в базе данных информации обо всех больных, получивших лечение.

ЭС «ТИСС» адресована врачам травматологических и общехирургических отделений с особой ориентацией на помощь дежурному врачу. Она может быть с успехом использована экспертами, заведующими отделениями при изучении отдаленных результатов лечения переломов. Обучающие возможности «ТИСС» можно эффективно применить и для подготовки по травматологии молодых специалистов на местах. Использование ЭС «ТИСС» как инструмента, способствующего улучшению качества лечения пострадавших от травм, особенно важно на территориях с малой плотностью специализированной ортопедотравматологической помощи, что характерно как для Урала, так и для других регионов России. В настоящее время система прошла успешную апробацию в нескольких травматологических отделениях Уральского региона и может быть рекомендована в практику работы травматологических и хирургических стационаров.

Литература

1. Возможности компьютерной системы «ТИСС» в лечении больных с переломами костей / Гюльназарова С.В., Мамаев В.И., Казак Л.А., Гольдберг С.И., Федорова Е.А. // Мебиур. 1997. № 2.
2. Драчук П.С., Перепичка В.Д. Прогнозирование экспертно-трудовых исходов при лечении открытых переломов костей голени // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 9.
3. Журавлев С.М. Итоги изучения причин первичной инвалидности // V Всероссийский съезд травматологов-ортопедов: Тез.докл. Ярославль, 1990. Ч.1.
4. Назаренко Г.И., Миронов Н.П., Потапов В.Н. Перспективы разработки проблемы прогнозирования в травматологии // V Всесоюзный съезд травматологов-ортопедов: Тез. докл. М., 1988. Ч.1.
5. О технологии построения интеллектуальных систем в травматологии и ортопедии / Назаренко Г.И. и др. // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Сб.науч.тр. к 70-летию ЦИТО. М., 1991.
6. Попова Л.А. Медико-социальная и экономическая эффективность метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову в травматологии и ортопедии: Автореф.дис...докт.мед.наук. Пермь, 1990.
7. Терновой К.С., Синило М.И. Ошибки и осложнения в клинике травматологии и ортопедии. Киев: Виша школа, 1987.
8. Шапиро К.И. Социально-гигиеническое изучение и обоснование системы организации специализированной ортопедической помощи взрослому городскому населению: Автореф. дис....докт.мед.нак. М., 1987.

ПЕРВЫЙ ШАГ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ

А. А. Тяжелов, М. Ю. Карпинский

Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины

В настоящее время оценка функции опорно-двигательного аппарата человека основывается на исследовании параметров походки. Для этой цели используются методики подографии и определения опорных реакций при ходьбе. Эти методики предназначены для исследований сложившегося стереотипа походки, первый и последний шаг, как правило, не учитываются при расчетах. Это, на наш взгляд, снижает их эффективность, особенно при начальных стадиях заболеваний, так как в процессе ходьбы работает устойчивый комплекс компенсаторно-приспособительных реакций, а также используется сила инерции движущейся массы тела. Как показали наши исследования, процесс подготовки к движению не менее интересен, чем сама походка. Идет процесс перехода от статического равновесия (стояние) к динамическому (ходьба), компенсаторные механизмы, задействованные в статике, уже не работают, а те которые используются при ходьбе — еще не включились. В этот момент происходит тончайшая перенастройка опорно-двигательного аппарата, выражающаяся в перемещениях общего центра масс между опорной и маховой конечностями. Первая попытка исследований переходного процесса от стояния к ходьбе с целью выявления его диагностических особенностей была предпринята в лаборатории биомеханики ХНИИОТ в 1984 году З.М. Мителевой и С.И. Павленко (а.с. №1114395). Однако в дальнейшем этому элементу ходьбы не уделялось достаточного внимания. В данной работе мы попытаемся разобраться в механизме подготовки опорно-двигательной системы к первому шагу.

Материалы и методы

Исследования проводились с помощью 4-х платформенного статографа, разработанного лабораторией биомеханики ХНИИОТ совместно с ПО «Коммунар» [2, 3]. Обследуемый устанавливался на статограф и ему предлагалось перейти со статографа на установленную рядом с ним платформу, выполненную равной по высоте измерительной платформе статографа. После этого пациент устанавливался в исходное положение на статографе и выполнялся шаг другой ногой. Результаты исследова-

ний обрабатывались по методике З.М. Мителевой и С.И. Павленко [1].

Результаты и их обсуждение

При исследовании переходного процесса от стояния к ходьбе «первый шаг» получены характерные кривые (см. рис.), отражающие перемещение проекции ОЦМ в площади опоры. Рассмотрим основные этапы этого процесса.

«Нормальная» кривая перемещения проекции ОЦМ характеризуется следующими особенностями:

— отрезок АВ «первичный откат» — смещение проекции ОЦМ кзади и в сторону конечности, с которой начинается движение, т.е. вес переносится больше на задний отдел стопы той конечности, с которой начинается движение (маховая конечность). Эта фаза обусловлена необходимостью создать запас инерции для начала движения. Длина отрезка АВ прямо зависит от предполагаемой скорости начала движения, то есть, чем быстрее предполагается двигаться, тем быстрее и дальше необходимо бросить тело вперед, тем, соответственно, больший запас инерции необходимо создать для этого и тем дальше назад необходимо отклонить корпус. Эту фазу подготовки к ходьбе можно сравнить с инерционной игрушкой, у

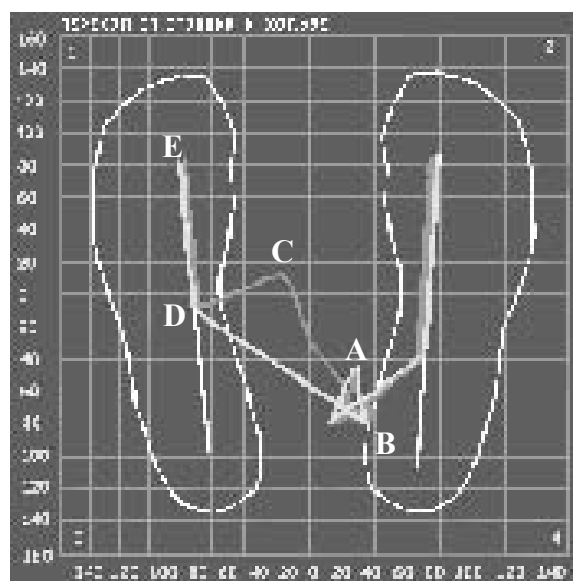


Рисунок.

Статограмма первого шага больного с поясничным остеохондрозом

которой скорость и дальность движения прямо зависит от того, насколько сильно удастся закрутить маховик в обратную сторону. Угол наклона отрезка АВ к оси Х колеблется в пределах 10-60° и зависит от возможностей обследуемого нагружать передний и задний отделы стоп;

– следующая фаза – кривая ВD с вершиной С, отрезок ВС – восходящая часть кривой характеризуется смещением ОЦМ вперед и в сторону опорной ноги (вес тела переносится на опорную ногу. Нога, с которой начинается движение, разгружается, таз начинает движение вслед за туловищем, сообщая энергию движущейся ноге. Когда маховая нога приобретает достаточную инерцию, стопа еще не оторвана от опоры (точка С), но движение началось, туловище отклоняется назад и в сторону опорной ноги, как бы компенсируя инерцию движущейся маховой ноги (точка D). В этот момент в точке D маховая нога набрала достаточную инерцию и отрывается от опоры. Эта фаза является отражением реакции элементов ОДА на команды “системы управления”. Как известно из начального курса геометрии, кратчайшее расстояние между двумя точками – прямая, следовательно, наиболее экономичная траектория перемещения ОЦМ – прямая ВD. При адекватной реакции системы на “сигналы управления” траектория движения ОЦМ должна приближаться к “идеальной” (примером может служить траектория шага с опорой на правую ногу, приведенная на рис.). На ослабленной стороне кривая резко отличается от “идеала”. Здесь мы наблюдаем как мышцы спины не успели погасить инерцию туловища, проекция ОЦМ переместилась

Литература

1. Мителева З.М., Павленко С.И. Новый способ диагностики нарушений функций крупных суставов нижней конечности // Медицинская биомеханика. Тез. докл. Междунар. конф. “Достижения биомеханики в медицине”. Рига: ЛатвНИИТО, 1986.
2. Система для комплексной оценки состояния опорно-двигательного и вестибулярного аппарата челове-

кпереди дальше, чем это было необходимо (участок ВС), и вынуждены были возвращать корпус назад (участок CD). Как нам кажется, кривая ВD требует особо пристального изучения, как наиболее информативная часть траектории ОЦМ;

– точка D – момент отрыва маховой ноги от плоскости опоры;

– отрезок DE отображает собственно процесс ходьбы. Маховая нога переносится вперед и становится опорной, корпус также двигается вперед, опорная стопа осуществляет перекаат и в точке E отрывается от плоскости опоры.

Таким образом, в переходный период от стояния к ходьбе туловище совершает ряд колебательных движений, необходимых для осуществления первого шага.

Заключение

Как показали наши исследования, переход от стояния к ходьбе очень тонкий процесс балансировки общего центра масс между маховой и опорной конечностями. Сложность его исследований обусловлена малыми амплитудами движения (20-60 мм) на очень коротком промежутке времени (порядка 0,1 с). Все самое интересное происходит именно во время подготовки к движению, до отрыва маховой конечности от плоскости опоры. В этот период происходит срыв компенсаторных реакций, связанный с изменением функционального состояния опорно-двигательного аппарата. Поэтому даже незначительные патологические нарушения в любом элементе ОДА отражаются на форме кривых перемещения ОЦМ при первом шаге.

ка – “Статограф” / Мителева З.М., Карпинский М.Ю., Кокоровец В.Я., Кружилин Г.И. // Медицина и... 1997. №1.

3. Мителева З.М., Карпинский М.Ю. Автоматизована система для дослідження динамічних функцій опорно-рухового апарату людини // Реєстр №48/7/7 Медико-біологічних і науково-технічних нововведень. 1997. №7.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ ОСТЕОПОРОЗА

С.А. Шармазанов, Е.П. Шармазанова, Л.А. Аверьянова, В.М. Головенко, О.И. Склад
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
Харьковская медицинская академия последипломного образования

В настоящее время всеобщее внимание к такому заболеванию, как остеопороз, значительно возросло, в том числе и по причине постепенного старения населения Земли. Прогнозируют, что в Европе к 2010 году лиц старше 60 лет будет больше, чем молодых в возрасте до 20, а в 2020 году они будут составлять уже 25 % всего населения [1]. Однако в последнее время проблемы остеопороза становятся актуальными не только для геронтологов, но и для педиатров. По данным [1] в России частота заболеваний костно-мышечного аппарата среди детей возросла на 22%, среди подростков — на 47%.

Одним из путей предупреждения осложненной остеопороза (переломов) является ранняя его диагностика. Самым распространенным клиническим методом диагностики остеопороза является рентгенография периферического скелета. С помощью рентгенограммометрии определяются морфометрические размеры определенных костных структур и рассчитываются диагностические показатели остеопороза. Применение современной компьютерной техники позволяет ускорить и объективизировать процесс определения этих показателей.

В Харьковском национальном университете радиоэлектроники совместно со специалистами Харьковской медицинской академии последипломного образования разработано программное средство X-Ray.V.1-V.3 для автоматизированного определения морфометрических индексов остеопороза. Программа реализует набор стандартных измерений, используемых в рентгеновской морфометрии. В результате этих измерений по найденным отно-

сительным линейным размерам объекта (внутренний и внешний диаметр трубчатой кости, ее длина) вычисляются морфометрические индексы Barnett-Nordin, Головенко [2] и др.

Предлагаемая программа осуществляет анализ рентгеновского изображения, которое получено путем сканирования пленочных рентгенограмм либо непосредственно от цифровых рентгеновских аппаратов. Это изображение представляется в виде матрицы, каждый элемент которой соответствует одной точке изображения. При анализе рентгенограммы поточно определяется ее яркость в градациях оттенков серого цвета; строится график распределения яркости в любом выбранном фрагменте изображения кости — денситограмма. Программный анализ денситограммы позволяет автоматически измерить морфометрические размеры трубчатых костей и рассчитать метакарпальные индексы остеопороза [3].

При запуске программы открывается первое окно интерфейса — Выделение (рис. 1).

Строка стартового меню содержит три меню: "Файл", "Окно", "Справка". Меню "Файл" содержит команды: "Открыть изображение", "Зак-



Рисунок 1

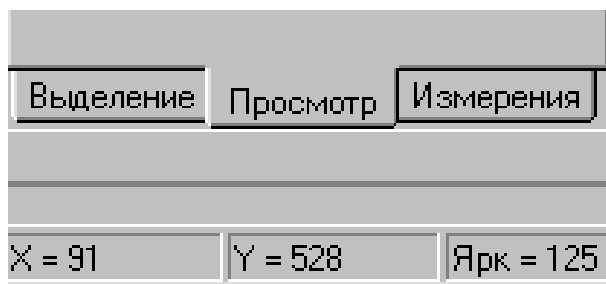


Рисунок 2.

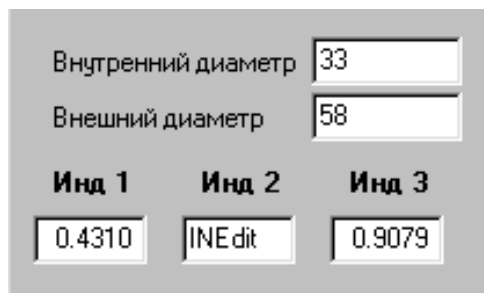


Рисунок 4.

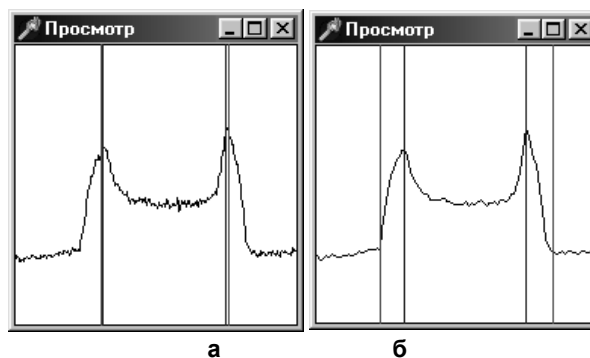


Рисунок 3.

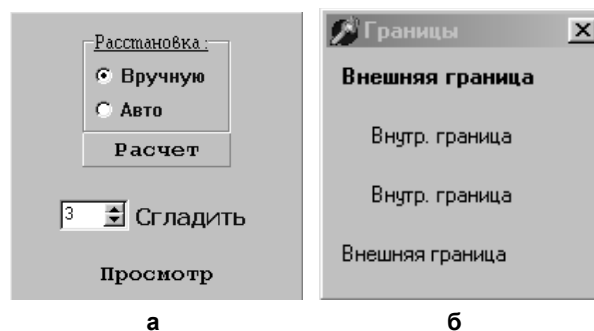


Рисунок 5.

рыть", "Выход". Меню "Окно" содержит команды: "Каскад", "Разместить окна", "Упорядочить значки", "Свернуть все окна". При выборе команды "Открыть изображение" указывается путь к интересующему изображению. При открытии файла изображение появляется в рабочем окне программы, становится доступной строка увеличения изображения (до 500%). В поле "Размер изображения" указываются размеры исходного изображения в пикселах. Перемещение указателя манипулятора "Мышь" по изображению отражается на поле "Позиция курсора". Выделение любого фрагмента на изображении производится при фиксации оператором его начальной и конечной точек, при этом координаты этих точек отражаются в поле "Активное выделение".

Во всех трех окна интерфейса в нижней строке выводятся текущие координаты и яркость точки изображения в позиции курсор (рис. 2).

Переход в следующее рабочее окно осуществляется выбором закладки "Просмотр" либо "Измерения" (рис. 2).

В окне "Просмотр" при нажатии соответствующей кнопки выводится денситограмма выделенного фрагмента (рис. 3). Первоначально на денситограмме автоматически расставляются границы морфологических структур, размеры которых используются при расчете. При этом в полях "Внешний диаметр", "Внутренний диаметр", "Инд 1 - Инд 3" появляются рассчитанные размеры и индексы (рис.

4). Если автоматическая расстановка положения любой из границ морфологических структур установлена некорректно, то предусмотрена их установка вручную (рис. 6, а). При выборе режима "Вручную" появляется окно "Границы" (рис. 5, б), в котором выбирается нужная строка, а затем на денситограмме с помощью мыши указатель границы устанавливается в необходимое положение. После этого с помощью кнопки "Расчет" (рис. 5, а) производится перерасчет индексов.

Если построенная денситограмма имеет выбросы, затрудняющие точное местоположение границ (рис. 3, а), то предусмотрено сглаживание денситографической кривой (рис. 3, б; 5, а).

В рентгенограмметрии иногда необходимо производить измерения длин и углов. Поэтому в окне "Измерения" предусмотрены дополнительные возможности по определению этих величин на рентгеновском изображении (рис. 6). Длина любого объекта может быть измерена в произвольном направлении. Для этого необходимо выбрать поле "Длина" и с помощью мыши отметить точки начала и конца измеряемого отрезка, координаты которых появятся в поле "Линейка", а длина отрезка — в поле "Длина" (рис. 6, а). Измерение производится в относительных единицах — пикселах

Для измерения длин в метрических единицах на рентгеновском изображении должен присутствовать метрический эталон. Команда "Привязать" позволяет установить соответствие



а



б

Рисунок 6.

компьютерной и метрической единиц измерения. После выполнения привязки измерение длин будет производиться в выбранных метрических единицах.

Для измерения углов необходимо выбрать поле "Угол", отметить на изображении последовательно три точки (средняя точка определяет вершину угла). В поле "Линейка" появятся координаты трех точек, а в поле "Угол" – величина угла в градусах (рис. 6, б).

Представленное программное средство X-Rays позволяет:

- анализировать компьютерные рентгенограммы с разрешением до 1200 dpi и объемом файла до 10 Мб в графическом формате .bmp;
- производить яркостной анализ компью-

терной рентгенограммы в градациях серого от 0 до 255;

- автоматически рассчитывать метакарпальные индексы по результатам анализа денситограммы с точностью 0,1%;
- точно измерять линейные размеры и углы.

Указанные параметры обеспечивают повышение достоверности диагностирования остеопороза на ранних стадиях процесса за счет уточнения измерения морфометрических размеров при расчете метакарпальных индексов. Программа X-Ray позволяет получить дополнительную информацию о состоянии костной ткани по результатам денситографического анализа рентгеновского изображения. При необходимости программа может быть усовершенствована, а ее возможности дополнены.

Литература

1. Эрдес Ш.. Обращение ВОЗ по поводу декады заболеваний костей и суставов// Остеопороз и остеопатии.2000.№2.С.2-3.
2. Анализ рентгенограммы метакарпальной кости кисти в диагностике остеопороза / Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Кривцов С.А., Скляр

О.В., Скляр О.И., Шармазанова Е.П. // Итоги работы университета за 1998/ 1999 годы и перспективы на 2000 год. Сб.трудов.Харьков 2000. С.157-160.
3. Авер'янова Л.О., Шармазанов С.А. Спеціалізовані програмні засоби для моніторингового дослідження стану кісткової системи населення // Радіотехніка: Всеукр. міжвід. наук.- техн. зб. 2001. Вип.120. С.206-209

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “X-Rays”

О. П. Тимошенко, М. Ю. Карпинский, А. Л. Верецун

Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И.Ситенко АМН Украины

Ежегодно возрастающая частота заболеваемости остеопорозом обращает на себя внимание врачей всего мира. В Украине особую остроту эта проблема приобретает в связи с отсутствием средств диагностики, позволяющих выявить данное заболевание на ранней стадии. В настоящее время для этой цели используются однофотонные и ультразвуковые денситометры иностранного производства. Однако высокая стоимость делает их практически недоступными для подавляющего большинства медицинских учреждений Украины. Вселяет оптимизм тот факт, что отечественные разработчики медицинской техники обратили внимание на эту проблему. Специалистами Харьковского национального университета радиоэлектроники совместно с Харьковской медицинской академией последипломного образования разработан программный комплекс “X-Rays”, позволяющий диагностировать остеопороз путем анализа рентгеновских снимков. Копия программы была любезно предоставлена авторами в редакцию журнала “Медицина и ...” для тестирования в клинических условиях.

Материалы и методы

Тестирования диагностических возможностей программного комплекса “X-Rays” проводили в два этапа на базе лаборатории биомеханики Института патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины.

На первом этапе материалом исследований служили 56 лабораторных крыс линии Вистар, которым в средней трети бедренной кости зубо-врачебным бором создавали дефект стенки 3x0,5 мм проникающий до костномозгового канала и моделирующий остеопороз. Животные были разделены на две группы: в первой заживление дефекта протекало естественным путем, второй группе вводили препарат оксидат торфа (гумат аммония), стимулирующий процесс регенерации костной ткани. В качестве контроля использовали не оперированную конечность. Вывод животных из эксперимента осуществлялся на 14 и 28 сутки. Оценка

состояния костной ткани проводилось по изменению оптической плотности изображения кости на рентгеновском снимке. Для чистоты эксперимента все исследуемые объекты снимались одновременно на одну кассету, чтобы исключить искажения, связанные с разным качеством пленки и обработки снимков.

На втором этапе материалом служили рентгенограммы 16 больных. Для сравнения проводились измерения морфометрических размеров костей, как с помощью программного комплекса “X-Rays”, так и вручную, после чего определялись морфометрические индексы остеопороза (по Barnet-Nordin и Головенко). Кроме того, группе больных были выполнены рентгенограммы совместно с тест-объектом со ступенчато изменяющейся толщиной, что на рентгеновском снимке позволяло получить 20 градаций яркости изображения (рис. 1). Тест-объект играл роль эталона, позволяющего обеспечить идентичность измерений при разном качестве рентгеновских снимков.

Рентгенограммы вводились в компьютер с помощью сканера UMAX ASTRA-1220P со слайд-модулем. Сканирование проводилось с оптическим разрешением 600 dpi в формате BMP.

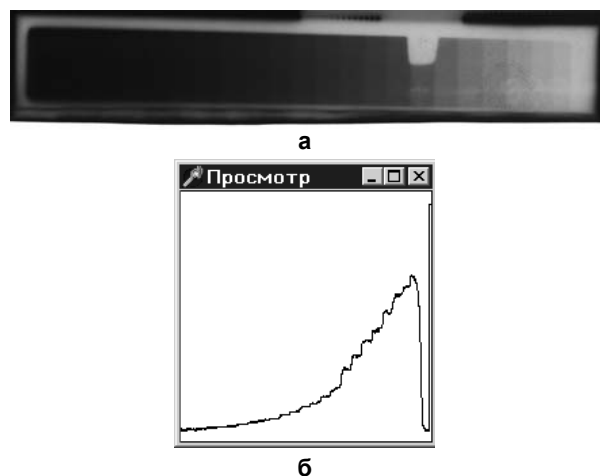


Рисунок 1.

Рентгеновский снимок тест-объекта:
а – тест-объект; б – кривая изменения оптической плотности тест-объекта.

Результаты

Проведенное тестирование показало, что программный комплекс "X-Rays" является эффективным средством диагностики остеопороза. Оптическое разрешение в 256 оттенков серого цвета позволяет различать разницу оптической плотности в невидимой глазом части снимка тест-объекта. Это хорошо видно на кривой изменения его оптической плотности (зона ограничена вертикальными маркерами), которая приведена на рис. 1, б. Как показал эксперимент на животных, оптического разрешения в 256 градаций оттенков серого цвета вполне достаточно для определения довольно тонких отличий в плотности костной ткани. Такие отличия были достоверно выявлены в обеих группах животных как по времени течения репаративных процессов в костной ткани, так и между группами на всех контролируемых стадиях регенерации (табл. 1). Это позволило сделать вывод об эффективности использованного препарата гумат натрия при лечении травматических повреждений костей скелета у животных.

Использование кривой изменения яркости

изображения для определения границ морфометрических зон позволяет значительно повысить точность измерения размеров морфометрических зон, которые используются при расчете метакарпальных индексов остеопороза. Результаты автоматического и ручного определения указанных выше индексов приведены в табл. 2. Средняя погрешности при определении размеров костей вручную и последующим расчете индексов остеопороза определялась неоднозначностью критерия границы морфометрических структур при визуальном способе измерения и составила:

- для индекса Barnet-Nordin - $\pm 14,6 \pm 3,9$ %,
- индекса Головенко - $\pm 17,6 \pm 4,0$ %.

Знак \pm перед первой цифрой говорит о том, что имела место погрешность как в сторону уменьшения размеров измеряемой зоны, так и в сторону увеличения. Информативная ценность индекса Головенко выше, поскольку диапазон диагностических значений этого индекса шире. Полученный интервал значений индекса Barnet-Nordin составляет $D_{Ina} = 0,462 - 0,301 = 0,161$, а индекса Головенко - $D_{Gla} = 1,375 - 0,826 = 0,549$, т.е. они отличаются примерно в 3 раза (табл. 2).

Таблица 1

	1 сутки	14 сутки		28 сутки	
		контроль	опыт	контроль	опыт
Разность оптической плотности между оперированной костью в зоне дефекта и здоровой в той же области, ед.	12 \pm 7	9 \pm 4	7 \pm 3	6 \pm 3	5 \pm 1

Таблица 2

Результаты определения метакарпальных индексов остеопороза

Индекс Barnet-Nordin (IN)				Индекс Головенко (GI)			
INa авт.	INp ручн.	разность	%	Gla авт.	Glp ручн.	разность	%
0,413	0,495	+0,0826	20,0	0,962	0,743	-0,2185	22,7
0,361	0,44	+0,0789	21,8	1,13	0,883	-0,2475	21,9
0,314	0,304	-0,0102	3,2	1,316	0,985	-0,3308	25,1
0,452	0,361	-0,0909	20,1	0,852	1,032	+0,1804	21,2
0,325	0,385	+0,0596	18,3	1,271	1,049	-0,2213	17,4
0,358	0,362	+0,0041	1,1	1,141	1,126	-0,0149	1,3
0,4	0,354	-0,0456	11,4	1	1,155	+0,1547	15,5
0,37	0,429	+0,0582	15,7	1,098	0,915	-0,1827	16,6
0,393	0,342	-0,0508	12,9	1,023	1,201	+0,1788	17,5
0,352	0,287	-0,0642	18,3	1,165	1,441	+0,2762	23,7
0,321	0,393	+0,0723	22,5	1,287	1,021	-0,2658	20,7
0,361	0,345	-0,0162	4,5	1,129	1,19	+0,0603	5,3
0,301	0,305	+0,0041	1,4	1,375	1,353	-0,0215	1,6
0,321	0,25	-0,071	22,1	1,287	1,646	+0,3587	27,9
0,305	0,36	+0,0551	18,1	1,358	1,135	-0,2231	16,4
0,462	0,358	-0,1036	22,4	0,826	1,042	+0,2163	26,2
$\Delta=0,161$	$\Delta=0,245$			$\Delta=0,549$	$\Delta=0,903$		
Ср. погрешность			14,6 \pm 3,9				17,6 \pm 4,0

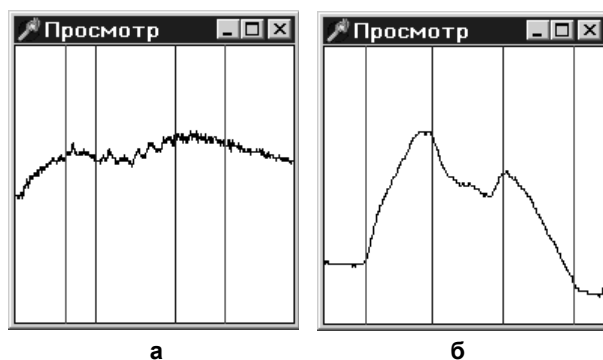


Рисунок 2.

Кривая изменения оптической плотности изображения трубчатой кости:

а – на рентгенограмме с низкой контрастностью;
б – на снимке с хорошей контрастностью.

Однако следует отметить ряд недоработок, ограничивающих функциональные возможности комплекса и затрудняющих работу врача. Во-первых, результаты измерений зависят от качества рентгеновских снимков. Это связано с тем, что при низкой контрастности изображения разность оптической плотности различных морфометрических зон невелика, и это затрудняет точное определение их границ даже в ручном режиме (рис. 2).

Во-вторых, разработчики значительно сузили возможности комплекса, ограничившись определением индексов, основанных только на измерении геометрических размеров объекта. Включение в программу автоматического расчета показателей основанных на определении оптической плотности объекта, позволит использовать для диагностики практически любой сегмент опорно-двигательного аппарата, тем более, что такие возможности уже заложены в программном обеспечении.

Некоторые неудобства вызывает ограниченное возможности построения кривой изменения оптической плотности изображения только горизонтальной плоскостью. При использовании тест-объекта, его удобно располагать вдоль снимаемой кости, однако при работе с программой тест-объект оказывается расположенным перпендикулярно плоскости, в которой строится кривая изменения оптической плотности (рис. 3, а). Приходится либо учитывать этот факт во время съемки, либо использовать стандартный графический пакет для вырезания и поворота тест-объекта (рис. 3, б).

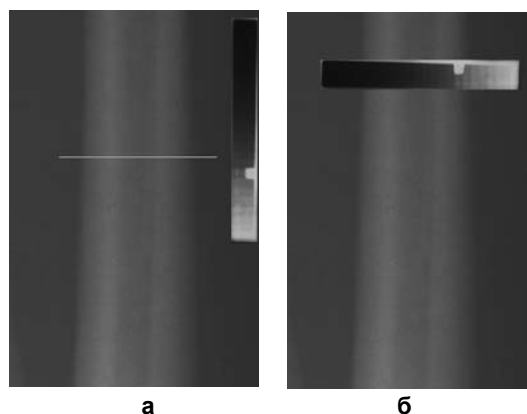


Рисунок 3.

Варианты расположения тест-объекта.

Выводы

Программный комплекс “X-Rays” является эффективным средством диагностики остеопороза. Комплекс обладает большой универсальностью, что значительно расширяет диапазон его использования. В отличие от традиционных ультразвуковых и однофотонных денситометров, диагностические возможности которых ограничены 1-3 сегментами скелета (причем их стоимость возрастает пропорционально количеству диагностируемых сегментов), диагностика, основанная на анализе рентгенограмм, позволяет ставить диагноз на любом сегменте, без дополнительных воздействий на организм, и без увеличения стоимости исследований. Возможность проведения линейных и угловых измерений дает возможность использовать пакет при планировании реконструктивно-восстановительных операций, а удобный пользовательский интерфейс с минимальным количеством элементов управления – свести до минимума время освоения работы с комплексом. Затраты на оборудование также не велики. Для успешной работы вполне достаточно компьютера с процессором Celeron в минимальной конфигурации, а самым дорогим устройством является сканер со слайд-модулем.

При подготовке коммерческой версии целесообразно комплектовать комплекс стандартизованным тест-объектом, а в пакет программ заложить модуль для расчета плотности кости в единицах тест-объекта

...ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 671-001+617.3+621.397.13

ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

А. В. Владзимирский

НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им. М.Горького, Донецк, Украина

В настоящее время телемедицина начинает занимать определенную нишу в системе здравоохранения Украины. Телемедицина (греч. “tele” – дистанция, лат. “mederi” – излечение) – это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные (компьютерные) технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии.

Существуют следующие основные направления телемедицины:

- 1) удаленное консультирование (консультации, помощь в принятии решений, инструктаж и т.д.);
- 2) мониторинг и биорадиотелеметрия;
- 3) телеассистирование;
- 4) дистанционное обучение [11].

В современной травматологии и ортопедии уместо использование всех известных видов телемедицинских систем. Мы выделяем телемедицинские системы для догоспитального, госпитального и амбулаторного этапов [5, 7, 11, 12].

Для оказания медицинской помощи пострадавшим с разными видами травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата на догоспитальном этапе можно использовать следующие виды телемедицинских систем: системы удаленного мониторинга; телеметрические тактико-медицинские системы; портативные системы для удаленного консультирования.

Для улучшения качества оказания квалифицированной помощи на госпитальном этапе целесообразно использовать такие виды телемедицинских систем: системы удаленного консультирования; системы внутрибольничного мониторинга; системы дистанционного обучения (включая организацию электронных научно-практических конференций и виртуальную демонстрацию редких и интересных клинических случаев).

В период реабилитационного и/или амбулаторного лечения для регулярного контроля состояния и обучения пациента возможно ис-

пользование следующих систем и элементов телемедицины: внебольничный мониторинг; электронная почта (Интернет, ftn); линии связи (телефон, видеофон и т.д.).

С 1999 года в Донецком НИИ травматологии и ортопедии (ДНИИТО) начато построение и внедрение телемедицинских систем для травматологии и ортопедии. В 2000 году создана рабочая группа «Телемедицина», с 1 января 2001 года группа реорганизована в отдел информатики и телемедицины. В первую очередь начато создание телемедицинских систем для госпитального этапа (системы удаленного консультирования).

В настоящее время существует большое количество телемедицинских систем самой разной комплектации. Простейшие системы используют телефонные линии, бесплатные сетевые ресурсы (например, Fidonet) или самостоятельно разработанные программные средства для передачи данных с помощью модемов. Наиболее сложные системы включают в себя оптоволоконные линии связи, технологии ISDN, мощные компьютеры, цифровую видеотехнику. Более простые системы обычно приспособлены для отложенных (заочных) телемедицинских сеансов, тогда как дорогостоящие сложные комплексы – для реальновременных (очных) сеансов.

Зачастую, использование электронной почты и подобной ей сетевых услуг для консультирования «как бы и не считается телемедициной». К сожалению, в настоящее время среди большинства врачей и организаторов здравоохранения сложилась четкая уверенность, что для полноценного использования телемедицины необходимо сверхдорогое и сложное оборудование. Но это не так. Вполне эффективного выполнения телемедицинских процедур можно добиться, применяя базовые рабочие станции минимальной комплектации, бесплатные компьютерные сети (Фидонет) и бесплатные

же сетевые услуги (листы рассылки Интернет). Такая технология позволяет осуществлять качественное удаленное консультирование (наиболее распространенная в практическом здравоохранении телемедицинская процедура). Наш опыт практической работы позволяет с уверенностью заявить, что в настоящее время в большинстве случаев в клинической практике реальновременной телемедицинский сеанс не нужен. Отсроченный телемедицинский сеанс вполне эффективен и самодостаточен [4].

В процессе исследовательской работы мы обнаружили крайне малое количество публикаций, которые доказывали бы некое (не обязательно экономическое) преимущество реальновременных сеансов [9, 13]. Зато практическое и экономическое преимущество отложенного консультирования показано во многих публикациях [1, 2, 12, 15-17,19], в том числе с использованием бесплатных сетевых сервисов [15].

С января 2000 по май 2001 года в отделе информатики и телемедицины ДНИИТО про-

ведено 40 удаленных консультаций (2000 год – 7, 2001 – 33). При этом сотрудники ДНИИТО выступали в качестве консультантов 29 раз, абонентов – 9; два раза мы были посредниками. Кроме того, проведено 5 удаленных демонстраций интересных (редких) клинических случаев.

География наших телемедицинских сеансов представлена на табл. 1.

Во время проведения данных телемедицинских процедур было передано: эпикризов – 40, цветных цифровых фотографий – 21, рентгенограмм – 88, томограмм – 11, данные прочих дополнительных обследований (миелограммы и т.д.) – 12.

Во время удаленного консультирования наиболее часто ставились вопросы, касающиеся тактики лечения пациента (58,1%), особенностей проведения оперативного лечения (14,6%), установление (уточнение) диагноза (7,3%), а также – прогноз, сроки оперативных вмешательств, восстановительные мероприятия и проч. Примечательно, что большинство вопросов касалось именно схем и методов

Таблица 1

География телемедицинских сеансов отдела информатики и телемедицины ДНИИТО в 2000-2001 гг. (абс.)

	Абоненты	Консультанты
Китай	2	
Куба		1
Бельгия		1
Германия	1	6
США	1	1
Россия	6	1
Хорватия	1	
Кипр	1	
Казахстан	2	
Кыргызстан	1	
Венесуэла		1
Испания	1	
Индия	8	
Италия	1	
Греция	1	
Голландия	1	
Португалия	1	
Непал	2	

Таблица 2

Данные дополнительных методов обследования, которые пересылались во время телемедицинских процедур

	Цифровая фотография	Рентгенограмм	Компьютерная томограмма
Череп	2	2	4
Позвоночник		3	
Таз и тазобедренный сустав		28	6
Голень, голеностопный сустав, стопа	9	17	1
Кисть, лучезапястный сустав	3	6	
Бедро	2	6	
Коленный сустав	1	6	
Плечо		3	
Предплечье и локтевой сустав	4	16	
Верхняя конечность	1		
Нижняя конечность	1		

Таблица 3

Группы диагнозов, рассматривавшиеся во время удаленного консультирования

Группа диагнозов	Количество случаев (абс.)
Острая травма	4
Политравма	12
Осложнения и последствия травм и их лечения	2
Дегенеративно-дистрофические заболевания	2
Застарелые повреждения	1
Врожденная патология	4
Онкологические заболевания	3
Болезни крови	2
Поражения опорно-двигательного аппарата при различных заболеваниях	4
Прочие (хронический сепсис, хондроматозные тела, сифилитический плантарный кератоз, флюороз)	3
Осложнения оперативных вмешательств	2
Не уточнен	1

лечения пациентов. Группы диагнозов, которые рассматривались во время удаленного консультирования представлены в табл. 3.

Высокий уровень диагностики во время удаленного консультирования статистически достоверно подтвержден удельным весом совпадений диагнозов, который составил 72,8%. То есть достоверность правильной диагностики при удаленном консультировании составляет 95 % по критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Выводы

1) Для полноценного и эффективного удаленного консультирования в травматологии и

ортопедии достаточно использовать заочные (оф-лайн) телемедицинские системы и бесплатные сетевые услуги (ICQ, листы рассылки, оф-лайн форумы).

2) Наиболее выгодным и эффективным является использование заочных телемедицинских процедур.

3) Практическое использование телемедицины в ортопедии и травматологии позволяет привлечь к процессу лечения данного пациента ведущих мировых специалистов, оптимизировать схему диагностического обследования и лечения пациента, сократить сроки госпитализации, проводить постоянный обмен новейшей медицинской информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буравков С.В., Сороковой В.И., Кирпич И.А. Телеморфология: практические аспекты использования в научных исследованиях // Телемедицина и проблемы передачи изображений: Тез. докл. III ежегодного Московского междунар. симп. по телемедицине. М.: МАКС Пресс, 2000. С.15-16.
2. Бухарин В.А. Перспективы дистанционного консультирования больных с приобретенными пороками сердца с помощью экспертных систем // Высокие технологии в медицине: I Междунар. электрон. науч. конф. Донецк, 1999. С.29-30.
3. Владимирский А.В. Разработка национальной телемедицинской сети // Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением: Тез. сообщений науч.-практич. конф. Барнаул, 1999. С.66-67.
4. Владимирский А.В. Впровадження телемедицинських технологій у практичну охорону здоров'я // V Міжнар. медич. конгрес студентів та молодих вчених: Тез. докл. Тернопіль: «Укрмедкнига», 2001. С.253.
5. Владимирский А.В., Колодежный А.В. Телемедицинская сеть TraumaNet: концепция и особенности // Травма. 2000. Т.1, №2. С.214-220.
6. Владимирский А.В., Лобода С.В. Общие принципы биотелеметрической системы для работников служб спасения // Специализированная медицинская помощь городскому населению.: Матер. науч.-практ. конф. Донецк, 1998. С.7-8.
7. Владимирский А.В. Цели и задачи региональной телемедицинской травматологической сети // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике: Тр. V Междунар. электрон. науч. конф. Воронеж, 2000. С.79.
8. Клиническая телемедицина / Григорьев А.И., Орлов О.И. и др. М.: Слово, 2001. 144 с.
9. Основные аспекты передачи медицинских изображений при проведении телемедицинских консультаций в реальном времени / Данилов А., Казинов В. и соавт. // Телемедицина и проблемы передачи изображений: Тез. докл. III ежегодного Московского междунар. симпозиума по телемедицине. М.: МАКС Пресс, 2000. С.19.

10. Казаков В.Н., Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Концептуальная схема национальной медицинской компьютерной сети «Укрмеднет» // Архив клинической и экспериментальной медицины. 1999. Т.8, №1. С.7-12.

11. Использование телемедицинских систем в травматологии и неотложной медицине / Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Лях Ю.Е., Владимирский А.В., Колодежный А.В. // Травма. 2000. Т.1, №1. С.7-14.
12. Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Введение в телемедицину // Очерки биологической и медицинской информатики. Донецк: Лебедь, 1999. 102 с.
13. Столяр В.Л., Атьков О.Ю. Четырехлетний опыт телемедицинских консультаций и телеобучения врачей на основе видеоконференцсвязи // Телемедицина и проблемы передачи изображений: Тез. докл. III ежегодного Московского междунар. симп. по телемедицине. М.: МАКС Пресс, 2000. С.51-52.
14. Сторожаков Г.И., Гендлин Г.Е., Суханов А.А. Примеры подготовки клинических данных кардиологических больных для оф-лайн консультаций // там же. С.52-54.
15. Челноков А.Н., Кутепов С.М. Особенности подготовки изображений для телеконсультаций в ортопедии и травматологии // там же. С.68-69.
16. Практический опыт использования телемедицинских сетей для цитологической диагностики / Шабалова И.П., Петровичев Н.Н. и соавт. // там же. С.64-65.
17. Отложенные телеконсультации в научных исследованиях и практической травматологии и ортопедии / Шевцов В.Н., Щудло Н.А. и соавт. // там же. С.68-69.
18. Опыт телемедицинских консультаций гематологических пациентов на основе мультимедийной истории болезни / Шкловский-Корди Н.Е., Зингерман Б.В., Ривкин Н.Б. и соавт. // там же. С.67.
19. Телемедицинский диагностический комплекс «Патолог»: вопросы организации рабочих мест специалистов / Яценко В.П., Колесова Н.А., Мариц Н.А. и соавт. // I Международная электронная научная конференция «Высокие технологии в медицине» Донецк, 1999. С.40-41.

... НОВЫЕ ГИПОТЕЗЫ

УДК 612.621.31

ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

К. Чичинадзе

Тбилисский государственный медицинский университет,
кафедра медицинской физики, биофизики и кибернетики

В научной литературе довольно много написано о гормональной регуляции полового поведения у млекопитающих, а описанием проблем полового поведения людей заполнены не только научные журналы. Однако на наш взгляд есть ряд вопросов, которые не укладываются в общепринятые схемы. В частности, из литературных источников известно, что половое влечение у женщин формируется благодаря наличию мужских половых гормонов – андрогенов. Увеличение концентрации которых в крови усиливает половое поведение [1], в то время как половое поведение самок млекопитающих (крыс, хомячков, морских свинок) проявляется благодаря наличию эстрогенов. Об этом свидетельствуют многочисленные эксперименты – введение самкам капсул с эстрадиолом вызывало у них эструс и связанное с ним половое поведение [2, 3]. Между этими двумя полюсами полового поведения стоят приматы (вернее высшие приматы), которые «чувствительны» и к тем, и к другим гормонам [4].

В то же время, у самцов млекопитающих, включая человека, механизмы гормональной регуляции полового поведения более «гомогенны» и схожи. Тем более странно выглядит вышеуказанная «гетерогенность» механизмов контроля у самок. Абсолютно не ясен биологический смысл этих тонких биохимических эволюционных изменений, которые повлекли за собой такие резкие, можно сказать, инверсионные изменения поведения человека. А имеют ли эти изменения вообще место? На первый взгляд, как будто, имеют. В отличие от самок млекопитающих, которые проявляют половое поведение только во время эструса (а у некоторых видов это только раз в году), у женщин половое поведение может проявлять в любое время – с момента полового созревания до старости. Мы собираемся объяснить этот и ряд других феноменов со своих позиций.

Известно, что в компоненте полового поведения животных различают центральный и периферический механизмы. Центральный механизм соответствует мотивационному компоненту, а периферический – связан с проявлениями чисто воспроизводительного поведения: у самцов. Мотивационный компонент поведения можно считать аналогом либидо у человека. У животных он проявляется рядом косвенных показателей: обнюхивание гениталий [5]; степень близости к особи противоположного пола в методике открытого поля [6]; латентностью садки и постэякуляторным интервалом (последние только у самцов) [7] и др. Неоднозначность этих методик (некоторые требуют самого акта копуляции, некоторые – нет) вытекают из факта, что *существование самого полового возбуждения и его степень трудно оценить без наличия самого факта полового контакта у животных*, поскольку они не обладают психикой аналогичной человеческой.

Этим не исчерпывается классификация полового поведения. Его делят еще на поведенческое процептивное (ухаживание) и рецептивное (спаривание). Существуют и ряд других классификаций, но все они так или иначе выделяют мотивационную и непосредственно «механическую» стороны [8].

Как подчеркивают исследователи, если у самцов млекопитающих разные гормоны стимулируют разные фазы полового поведения [9], то у самок животных подобной дифференциации не наблюдается. Их половое поведение целиком и полностью опосредуется эстрогенами и, возможно, частично прогестероном. Хотя были исследования, где зафиксирована его индукция у самок (иногда у овариэктомированных) тестостероном и даже 5 α -восстановленным метаболитом – дигидротестостероном. Но авторы некоторых из этих исследований не придали этому значения и считали, что

такое поведение возникало на условнорефлекторной основе [7, 10, 11].

Опираясь на эти и другие эксперименты, мы предположили, что *центральный мотивационный компонент полового поведения (половое влечение) у самок млекопитающих базируется и стимулируется преимущественно мужскими половыми гормонами — андрогенами и в этом они похожи на женщин, у которых либидо (аналог мотивирующего компонента) стимулируется именно андрогенами. В то время как периферический, компонент регулируется женскими половыми гормонами — эстрогенами и, возможно, прогестероном.*

На первый взгляд, в этой концепции нет ничего нового, ведь тестостерон в тканях с помощью фермента ароматазы может превращаться в эстрадиол и, таким образом, стимулировать центральный компонент полового поведения. Но мы настаиваем на том, что данный компонент возбуждается именно андрогенами, в том числе дигидротестостероном — неароматизируемым метаболитом 5α -редуктазного восстановления тестостерона.

Кроме экспериментов, где прямо было показано стимулирование полового влечения андрогенами у самок, можно привести и другие, которые косвенно подтверждают правильность нашей концепции. Например: эксперименты над овариэктомированными морскими свинками, введение которым эстрадиола было недостаточным для проявления ими полового поведения [4].

Из нашей концепции следует, что *только* андрогенная стимуляция самок (естественно в физиологических, а в не фармакологических дозах — негативные последствия такого воздействия понятны) усилит половое влечение, но не закончится спариванием. Для его осуществления нужны эстрогены и, следовательно, тех признаков поведения, которые называют половыми, не будет. Сами исследователи, при интерпретации вышеупомянутых экспериментов так «открещивались» от своих результатов. Невозможность проявления полового поведения при наличии полового влечения, без факторов, стимулирующих периферический механизм размножения, подтверждается косвенными фактами. Для того, чтобы к ним перейти, заметим, что в естественных условиях данный феномен возможен только у самок млекопитающих, но не у самцов. Поскольку тестостерон (фактор, усиливающий половое влечение и у самцов) может в тканях переходить в дигидротестостерон (в фактор, с которым свя-

зан периферический механизм полового поведения), «изоляция» этих эффектов для самцов является довольно трудной задачей (поскольку тестостерон и дигидротестостерон — мужские половые гормоны), в отличие от самок, у которых две стадии полового поведения регулируются принципиально различными гормонами.

Исходя из этого, приведем эксперименты, где подавление периферического компонента полового поведения было воспринято учеными, как полная «асексуальность», несмотря на усиление полового влечения у животных. Правда опыты были проведены на самцах, но это сути не меняет. Известно, что тироксин, усиливая половое влечение (то есть, центральный компонент), ослабляет периферический компонент полового поведения. После введения тироксина, как пишут авторы, у части животных, наряду с усилением мотивационного компонента, наблюдалось подавление периферического, а у второй части — полная «асексуальность» [7]. Согласно же нашей концепции, «асексуальные» — это те животные, у которых, несмотря на активацию мотивационного компонента, *полностью*, а не частично *подавлен* периферический компонент, — поэтому они кажутся «асексуальными». Не-что подобное происходит и с самками, когда они получают только андрогены.

Почему же тогда введение самкам эстрогенов усиливает половое поведение, если при этом активироваться только периферический компонент? Мы предполагаем: во-первых, возможно, эстрогены частично определяют и возбуждение мотивационного компонента; во-вторых, весьма вероятно, что фоновая концентрация андрогенов в организме самок достаточна для того, чтобы вместе со слабым возбуждающим эффектом эстрогенов обеспечить возбуждение центра полового влечения у тех видов животных, для которых введение последнего достаточно для проявления полового поведения. Косвенным подтверждением этого можно считать тот факт, что у женщин фоновый уровень тестостерона в крови обеспечивает либидо в течении всего года и в любом периоде менструального цикла (правда, как остроумно и справедливо заметил Р. Шорт, «если какой-нибудь мужчина решит, что женщина всегда готова ответить на его притязания, то он может оказаться в весьма затруднительном положении») [12]. Самцы многих видов млекопитающих готовы к случке каждый раз, когда поступает адекватный стимул, несмотря на сезонный ритм [13].

Исходя из этого, можно утверждать, что при естественном эстральном цикле половое поведение самок связано, в первую очередь, с увеличением уровня эстрогенов в крови, поскольку именно они определяют периферический компонент поведения. Конечно, при эструсе, вероятно, несколько растет и половое влечение вследствие возможного увеличения концентрации тестостерона. Во всяком случае, у женщин в середине менструального цикла отмечается незначительное, но статистически достоверное повышение уровня тестостерона в крови [14].

Вернемся к основной теме статьи. Если у самок центральный компонент полового влечения связан с андрогенами, а спаривательное поведение появляется только после стимуляции (эндогенной или экзогенной) эстрогенами, почему у женщин для проявления и усиления полового поведения совершенно достаточно наличия в крови определенного уровня (фона) андрогенов? Тем более, что согласно

нашей концепции и у самок млекопитающих, и у женщин половое влечение связано с андрогенами. Дело в том, что у человека (женщины, в частности), вследствие высокого уровня развития ЦНС, наличие определенного андрогенного фона, формирующего либидо, совершенно достаточно для проявления полового поведения. У самок для проведения периферического этапа полового поведения нужна дополнительная стимуляция другими гормонами (эстрогенами). А недостаточное количество эстрогенов в крови, делает невозможным спаривание, как таковое, несмотря на возбуждение центра мотивации.

Следовательно, мы утверждаем, что тот ошибочный подход, о котором говорилось в самом начале нашей статьи, связан с резким общим отличием в развитии высшей нервной деятельности у самок млекопитающих, с одной стороны, и у женщин как представительниц *Sapiens* с другой.

Литература

1. Балаболкин М.И. Эндокринология М.: Медицина, 1989.
2. Schmid R.F., Thews G. Human Physiology. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1983
3. Gray D., Gorralka B.V. // Psychoneuroendocrinology. 1980. Vol. 5.
4. Бабичев В.Н., Ельцева Т.В. Половые гормоны, половая дифференцировка и половое поведение // Успехи современной биологии. 1984. Т. 98, № 3.
5. Пошивалов В.П., Ходько С.Т. Вероятностный и этологический анализ зоосоциального поведения сгруппированных и изолированных мышей // Ж.в.н.д. 1979. Т. 29. № 4.
6. Bures J., Buresova O., Huston J. Techniques and basic experiments for the study of brain and behavior. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. NY. 1983
7. Гладкова А.И., Карпенко Н.А. Функциональное взаимодействие андрогенов и тиреоидных гормонов

- в регуляции мужского полового поведения // Успехи физиологических наук. 1992. Т. 23, № 1.
8. Гладкова А.И. Влияние тестостерона и дигидротестостерона на половое поведение крыс-самцов // Фармакология и токсикология. 1986. Т. 49.
9. Harold I. Siegel (Ed.) The Hamster. Reproduction and Behavior. NY, London. Plenum Press. 1985
10. Антонов В.В. Воздействие эстрогенов и андрогенов на половую систему и половое поведение самок собак // Физиологический журнал СССР им. Сеченова. 1971. № 1.
11. Mode A. et. all // J. Endocr. 1984. Vol. 100.
12. Hormonal control of reproduction. Book 3. Balseiro J., Fahey F.H., Fiessman H.A, Le I.V. Cambridge University Press. England. 1984
13. Физиология и патофизиология воспроизводства человека / Думитру И. И. др. Бухарест. 1981.
14. Дисфалюзи Е., Лэндгрэн Б.М. Гормональные изменения во время менструального цикла // Регуляция генеративной функции человека. Scriptor. Копенгаген, 1978.

ПО СЛЕДАМ ПУБЛИКАЦИЙ

Уважаемая редакция журнала “Медицина и ...”

Спасибо за публикации моих материалов относительно ВИЧ инфекции за 1999, теоретических исследований в области онкологических заболеваний и вируса гриппа А за 2000 годы.*

Прошу опубликовать краткое сообщение относительно подходов к технологии лечебных средств против ВИЧ, с целью налаживания сотрудничества с производителями антивирусных средств.

С уважением

Мамука Ильич Мацаберидзе

*Мацаберидзе М. Версия разрушения вируса иммунодефицита человека (HIV) (Общие принципы) // Медицина и... 1999. № 2(5). С. 45-47.

К ВОПРОСУ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ

В начале 90-х, испытания с антисмысловыми препаратами, положительных результатов не принесли. А.Криг из Айовского университета (США), будучи главным редактором журнала *Antisense Research and Development* считал, что иммунный ответ на нуклеиновую кислоту чреват смертельно опасным заболеванием - системной красной волчанкой, но в то время еще не была известна пространственная структура возбудителя заболевания ВИЧ, что в свою очередь сыграла решающую роль в процессе разработок вакцин и других антивирусных средств.

В связи с отсутствием пространственной структуры ВИЧ ученые-медики были вынуждены оперировать антисмысловыми молекулами, которые соответствовали целому вироскелету, что в свою очередь многократно увеличивало фактор риска в виде острой иммунной реакции.

Нами же представлены совершенно иные подходы решения данной проблемы - деструкции вироскелета и антивирусной стратегии.

Мы предлагаем структуру замкнутого сфероида для вироскелета ВИЧ, основываясь на работах гениального Леонарда Эйлера, который расчетным путем доказал, что любой замкнутый сфероид (для ВИЧ - это вироскелет) должен иметь точно двенадцать пятиугольников, а число шестиугольников варьирует в широких пределах. Вот объяснение необычной изменчивости ВИЧ, который на самом деле не меняется, а лишь фиксируется в разных вращательных позициях при контрастировании в электронном микроскопе.

В Эйлеровских замкнутых сфероиде, два пентамера расположены таким образом, что у них нет общего ребра, так как конфигурация пентамеров с общим ребром, крайне неустойчива. А четко разделенные пентамеры на поверхности замкнутого сфероида занимают самые напряженные места, как стереохимического, так и конструкционного точек зрения.

Разрушение с помощью антисмысловых молекул или других деструктивных средств, даже одного пентамера, который неизмеримо мал относительно целого вироскелета, дает начало деструкции вироскелета и следовательно самого ВИЧ.

Структура замкнутого сфероида Эйлера реализованно в биологических объектах:

Гексоны и пентоны - простейшие элементы подструктуры аденовирусов;

Радиолярии - группа простейших с кремниевым скелетом;

В химии углерода: фуллерены – молекулы в форме объемной клетки образуют третью форму чистого углерода (две другие – алмаз и графит);

В химии твердого тела - кластеры;

В строительстве и архитектуре: конструкция геодезического купола, изобретенная американским архитектором и инженером Ричардом Фуллером на основе Эйлеровского замкнутого сфероиде. Геодезический купол – это революционное решение в технологии строительства и проектирования – полая строительная конструкция без внутренних опор.

...ЗАКОН

Про затвердження Методичних рекомендацій щодо порядку розробки методик виконання вимірювань медико-біологічних показників

Міністерство охорони здоров'я, Наказ, Методичні рекомендації № 317 від 01.12.2000

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

НАКАЗ

від 1 грудня 2000 року N 317

ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОРЯДКУ РОЗРОБКИ МЕТОДИК ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

З метою реалізації ст. 5 та ст. 13 Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та забезпечення виконання робіт з доопрацювання методик виконання вимірювань (визначень), що використовуються в клініко-діагностичних лабораторіях закладів охорони здоров'я, **наказую:**

1. Затвердити Методичні рекомендації щодо порядку розробки методик виконання вимірювань медико-біологічних показників, що додаються.

2. Міністру охорони здоров'я Автономної Республіки Крим, начальникам управлінь охорони здоров'я обласних, Київської та Севас-

топольської міських державних адміністрацій, керівникам закладів, установ та організацій, що безпосередньо підпорядковані МОЗ України, прийняти затверджені в п. 1 Методичні рекомендації до керівництва та виконання.

3. Головному метрологу МОЗ України Ніколенко А. М. та головному спеціалісту МОЗ України з лабораторної клінічної діагностики Дєєву В. А. забезпечити доопрацювання методик відповідно до Методичних рекомендацій та плану на 2000 - 2001 роки.

Контроль за виконанням наказу залишаю за собою.

Міністр

В. Ф. Москаленко

ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом Міністерства охорони здоров'я України
від 1 грудня 2000 р. N 317

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОРЯДКУ РОЗРОБКИ МЕТОДИК ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

1. ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей документ пропонує загальний порядок розробки, погодження, затвердження та реєстрації методик виконання вимірювань медико-біологічних показників в лабораторіях установ, закладів та організацій Міністерства охорони здоров'я України.

2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому документі є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 1.5-93 Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови, викладення, оформлення та змісту стандартів;

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення;

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТ 8.010-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений;

Р 50-078-98 Порядок розробки, затверджен-

ня та реєстрації методичних документів з метрології;

Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність».

3. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Методика виконання вимірювань - нормативний документ, що включає в себе сукупність процедур і правил, виконання яких забезпечує одержання результатів вимірювань з потрібною точністю (далі - методика).

Атестація методики виконання вимірювань - процедура встановлення відповідності методики метрологічним вимогам.

Вимірювальна лабораторія - організація чи окремих підрозділ організації, що здійснює вимірювання фізичних величин, визначення хімічного складу, фізико-хімічних, фізико-механічних та інших властивостей і показників речовин та матеріалів.

4. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методики розробляють заклади охорони здоров'я, що мають акредитовані вимірювальні лабораторії (далі - лабораторії) і фахівців з даного напрямку робіт.

5. ПОРЯДОК РОЗРОБКИ

5.1 Розробка методики здійснюється у зв'язку з відсутністю чи недосконалістю наявних методичних документів та включає:

- вибір методу;
- вибір засобів вимірювальної техніки;
- вибір допоміжних технічних засобів та речовин, необхідних для виконання конкретного вимірювання;
- встановлення послідовності операцій та експериментальне відпрацювання при виконанні вимірювань;
- розрахунок похибки;
- вибір алгоритму обрахування результатів вимірювань.

5.2 Основою для прийняття рішення щодо розробки методики є:

- директивний документ;
- угода, контракт, протокол та ін.;
- ініціативні пропозиції організації.

5.3 Розробка методики включає три основні етапи: підготовчий, основний та завершальний.

5.3.1 На підготовчому етапі розробник проводить збір та систематизацію інформації щодо методів вимірювання та чинних нормативних

документів з цієї тематики.

5.3.2 На основному етапі розробник проводить експериментальні дослідження методу вимірювань медико-біологічних показників та його похибок.

5.3.3 На завершальному етапі розробник подає остаточну редакцію методики на погодження.

6. ВИМОГИ ДО ПОБУДОВИ ТА ВИКЛАДУ РОЗДІЛІВ

6.1 Методика включає наступні розділи:

- галузь застосування;
- характеристика похибки вимірювань;
- засоби вимірювальної техніки, допоміжне обладнання, матеріали, реактиви, розчини;
- метод вимірювань;
- вимоги безпеки;
- вимоги до кваліфікації фахівців;
- умови виконання вимірювань;
- підготовка до виконання вимірювань;
- виконання вимірювань;
- обробка і оформлення результатів вимірювань;

6.2 Розділ «Галузь використання» викладають у такій редакції: «Цей документ встановлює методику виконання вимірювання медико-біологічного показника об'єкта досліджень, діапазону вимірювань, специфіку методу».

6.3 Розділ «Характеристика похибки вимірювань» викладають у такій редакції: «Методика забезпечує виконання вимірювань в діапазоні _____ з межею сумарної похибки (числове значення у відсотках), $P = 0.95$, коефіцієнт варіації $V = +, - K, \%$.

Далі вказують яким із перелічених методів одержано числове значення:

- із застосуванням методу варіювання наважок;
- із застосуванням іншої методики з встановленими характеристиками та похибками;
- розрахунковим шляхом на основі додавання характеристик складових системи.

6.4 Розділ «Засоби вимірювальної техніки, допоміжне обладнання, матеріали, реактиви, розчини» викладають у порядку (послідовності), наведеному у назві розділу. Кожна група засобів наводиться в алфавітному порядку та підлягає нумерації за пунктами розділу, наприклад:

6.1 Ваги лабораторні 2-го класу точності, з найбільшою межею (границею) зважування 200 г за ГОСТ 24104-88;

6.2 Розчин цистину, додаток _____ (порядковий номер).

За необхідності засоби вимірювальної техніки, реактиви, матеріали, розчини можуть бути замінені аналогічними, але з класом точності та якісними показниками, що не нижчі за вказані в методиці.

У разі, коли розчин готується в умовах лабораторії, процедуру його одержання викладають у даному розділі або в додатках до методики. При цьому дається посилання на додаток.

6.5 Розділ «Метод вимірювань» викладають у порядку:

- вказують основний метод та хімічну реакцію, на яких базується метод вимірювання.

6.6 Розділ «Вимоги безпеки» повинен включати вимоги щодо безпеки у лабораторіях з посиланням на нормативні документи; вимоги щодо експлуатації обладнання.

6.7 Розділ «Вимоги до кваліфікації фахівців» повинен включати вимоги щодо кваліфікації фахівців.

6.8 Розділ «Умови виконання вимірювань» повинен мати дані щодо умов проведення вимірювань, а саме: температуру навколишнього середовища, вологість, тиск та інші необхідні параметри.

6.9 Розділ «Підготовка до виконання вимірювань» викладається поопераційно:

- підготовка розчинів;
- підготовка біологічного матеріалу;
- підготовка сумішей, зразків для градування;
- підготовка реактивів;
- підготовка допоміжного матеріалу.

У розділі подається повний зміст підготовчих робіт, які проводяться при виконанні вимірювань.

6.10 Розділ «Виконання вимірювань» містить перелік, обсяг, періодичність і число вимірювань, вимоги до послідовності проведення операцій, які виконують при вимірюванні, їх опис, а також вимоги до числа значущих цифр результатів проміжних та кінцевих вимірювань. При викладенні тексту розділу необхідно посилатись на конкретні пункти щодо обладнання, яке застосовується, матеріали, реактиви та ін. стосовно наведеного вище розділу методики.

6.11 Розділ «Обробка і оформлення результатів вимірювань» повинен включати опис способів одержання результатів. Результати розрахунків наводяться з точністю до встановленої значущої цифри. Результати вимірювань подають у вигляді таблиці за формою, що рекомендована ГОСТ 8.010-90.

7. ПОРЯДОК ПОГОДЖЕННЯ ТА ЗАТВЕРДЖЕННЯ

7.1 Організація-розробник подає методику у двох примірниках, протокол дослідження та супровідний лист головному метрологу МОЗ України.

7.2 Головний метролог направляє проект методики на експертизу комісії медико-біологічного профілю.

Висновок за результатами експертизи повинен містити:

- висновок про доцільність розробленої методики;
- зауваження та пропозиції (якщо такі є) до змісту документа.

7.3 Проект методики разом з висновком експертної комісії подається на метрологічну експертизу та нормоконтроль. Результати метрологічної експертизи і нормоконтролю викладають у висновку, який повинен містити дані про відповідність розробленого документа вимогам метрології та стандартизації.

7.4 При виявленні недоліків на будь-якому з етапів роботи методика повертається розробнику для доопрацювання.

7.5 Нормоконтролер формує реєстраційне досьє на методику та подає на погодження головному метрологу.

7.6 Головний метролог готує та подає документи на затвердження.

7.7 Головний метролог організовує та проводить процедуру атестації методики.

8. ПОРЯДОК НАДАННЯ ПОЗНАЧЕНЬ ТА РЕЄСТРАЦІЯ

8.1 Надання позначень та реєстрацію методик здійснює служба головного метролога МОЗ України.

8.2 Інформацію про зареєстровані, переглянуті або скасовані методики та зміни до них подає в кінці кожного кварталу головний метролог МОЗ України, друкуючи в газеті «Ваше здоров'я».

**Головний метролог
МОЗ України**

А. М. Ніколенко

**Головний спеціаліст
з лабораторної клінічної
діагностики МОЗ України**

В. А. Дєєв

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА МЕТОДИКИ

Міністерство охорони здоров'я України

Погоджено
Головний метролог МОЗ України
_____ А. М. Ніколенко
_____ 2000 р.

Затверджено
наказом МОЗ України
від _____ N _____

Методика визначення активності Амінотрансфераз у сироватці крові МВВ 000-/00-00

Розроблено
Керівник організації-розробника

=====

ФОРМА ДРУГОГО ЛИСТА МЕТОДИКИ

ПЕРЕДМОВА

1. Розроблено:
2. Атестовано: Свідоцтво N _____ від _____
3. Розробники:

Ця методика не повинна взагалі або частково бути відтворена, тиражована і поширена без дозволу організації- власника методики.

=====

НЕСКОЛЬКО СЕКРЕТОВ ВЕРСТКИ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Е. Д. Карпинская, М. Ю. Карпинский
Редакция журнала “Медицина и...”

Научная публикация является итогом части длительного научного исследования. Это, по сути, отчет о проделанной работе, в котором отражаются этапы поиска решений на поставленные задачи. Публикация является необходимым атрибутом написания диссертации, в которой отражаются промежуточные этапы работы, и отчетом при выполнении научной темы, и средством передачи новых идей, теорий, гипотез. Следовательно, корректность передачи материала в статье, да и в любой научной работе определяет не только общую грамотность, но и ее внешний вид.

В этой статье мы хотим рассказать, как правильно оформить научную работу, или публикацию с точки зрения технической верстки.

Прежде всего, перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с правилами подачи и оформления публикаций для издания, в которое она будет направлена. Как правило, научные издания довольно жестко определяют требования к оформлению печатных работ. Технические издания оговаривают не только общие параметры оформления страниц, но и версии программ для встраиваемых объектов (формул, рисунков, графиков и т.д.). Внимательно относитесь к этим рекомендациям. Если по требованиям журнала необходимо использовать только встраиваемые объекты MS Office и рисунки в форматах *.jpg или *.tif, не используйте CorelDraw или другой экзотический формат – в лучшем случае вас попросят переделать статью. Рассмотрим некоторые

программы, без которых трудно, а подчас и невозможно оформить научную публикацию.

Форматирование текста

Перед началом написания статьи выполните несколько необходимых операций – это в дальнейшем значительно облегчит и ускорит вашу работу.

Во-первых, проверьте, все ли необходимые компоненты для написания статьи установлены на вашем компьютере (редактор формул, редактор диаграмм, таблица символов и т.д.).

Запустите программу MS Word и установите в меню «Вид» режим «Разметка страницы» (рис. 1). Установите необходимые параметры страницы (через функцию «Параметры страницы»). Желательно включить флажок установки границ текста (меню «Сервис» → «Параметры»), это позволит избежать искажения текста в публикации. Наличие на экране границ зоны печати значительно облегчает процесс верстки документа. Использование для установки границ текста крайних бегунков горизонтальной линейки часто приводит к тому, что края текста оказываются за пределами зоны печати.

Для выравнивания текста существуют специальные символы: выравнивание текста вправо, по центру, влево, по формату. Их можно найти на линейке графического меню «Форматирование». Здесь же расположены и функции форматирования шрифта (**выделенный**, *курсив*, подчеркивание), а также подстрочные и надстрочные символы (рис. 2).

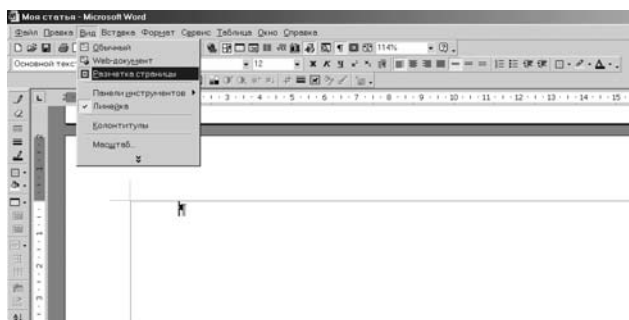


Рисунок 1

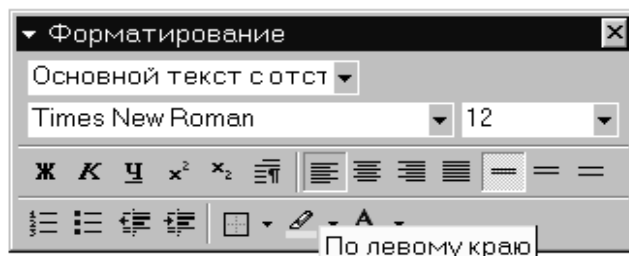


Рисунок 2

При установке программы Word графические меню не содержат многих пиктограмм (кнопок управления). Для их настройки выберите пункт меню «Сервис» → «Настройка» После появления окна «Настройка» выберете вкладку «Команды», в окне «Категории:» – строку «Формат». В окне «Команды», выберите нужную пиктограмму и с помощью «мышки» перетащите в графическое меню. Наиболее часто употребляемые команды: верхний и нижний индекс, одинарный и полуторный интервалы.

«Красная строка» («Отступ») текста устанавливается с помощью функции «Абзац» (Меню «Формат»). В этом окне находятся все функции форматирования абзаца (рис. 3).

Параметры абзаца можно выставить и с помощью бегунков на верхней линейке. Верхний бегунок устанавливает красную строку абзаца, треугольник нижнего бегунка – отступ текста слева, а прямоугольник – одновременно сдвигает оба бегунка одновременно.

! Никогда не пользуйтесь для установки «красной строки» табулятором, и тем более пробелами. Это приводит к искажению границы текста при выравнивании абзаца по правому краю страницы в процессе верстки

При форматировании документа полезно пользоваться «кнопкой «Непечатные знаки»». Попробуйте нажать эту «кнопку» хотя бы раз и вы увидите, как много лишнего «мусора» может быть в вашей работе (двойные пробелы, лишние строки в конце текста, пробелы перед началом строк и т.д.).

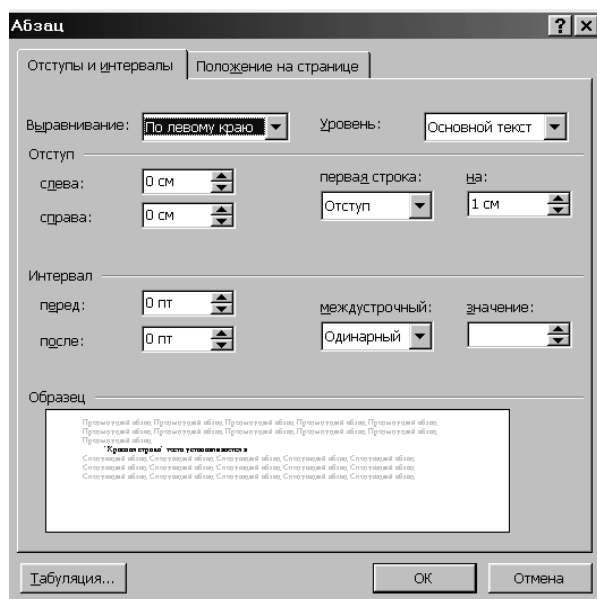


Рисунок 3.

Фокусы с таблицами

1. Таблицы – наиболее часто используемый способ представления информации. Word предоставляет широкие возможности для построения таблиц. Следует отметить, что в таблицах доступны все функции форматирования: текста, шрифта, вставки символов и т.д. Кроме того, Word имеет целый ряд специальных функций для работы с таблицами. Среди них: выравнивание текста в ячейке (выравнивание по горизонтали и по вертикали), объединение и разбиение ячеек, поворот текста в ячейке.

Если ваша версия Word не поддерживает функции выравнивания текста, выполните только предварительное форматирование, так как редактору легче отладить таблицу с нуля, чем тратить время на удаление лишних символов и пробелов.

2. Кто работает в Word, хорошо знает, как трудно заставить картинку удержаться на необходимом месте. При изменении текста над вставкой, изображение произвольно «перескакивает» с места на место. Есть несколько приемов, чтобы заставить изображение «стоять на месте»:

а) вставьте в зону, где предполагается поместить рисунок, таблицу с необходимым количеством ячеек (по ячейке для рисунка и подписи);

б) установите курсор в ячейку таблицы и выполните вставку рисунка (при этом рисунок может оказаться в любой зоне листа или текста) выделите рисунок и в графическом меню «Настройка изображения» установите режим обтекания текстом «Вокруг рамки». Поймите изображение и перетащите его в ячейку таблицы;

в) теперь поместите подписи в соседней ячейке и обрежьте таблицу до границ рисунка;

г) выделите таблицу и установите невидимые границы.

д) если вы работаете в последних версиях Word, то можно применить обтекание таблицей текстом.

3. Схемы. Довольно часто приходится предоставлять информацию в виде схемы или алгоритма. Многие используют для этого встроенный графический редактор и методом вставки текста формируют довольно сложные структуры. Однако, такой способ построения схем довольно сложен и неудобен по нескольким причинам: во-первых, для того, чтобы изменить параметры шрифта, необходимо выделять текст в каждом отдельном объекте схемы – невозможно изменить параметры шрифта,

выделив все объекты. Есть довольно простой и удобный способ построения схем с помощью таблиц, однако он требует хорошего владения функциями таблиц:

а) набросайте схему на листе бумаги и максимально упорядочьте связи и расположение элементов схемы;

б) определите необходимый размер таблицы с учетом промежутков между элементами, областей связей и т.д. Вставьте таблицу в текст;

в) ячейка таблицы будет элементом схемы. Далее заполняйте ячейки таблицы, согласно схеме. В такой таблице понадобится объединять ячейки или их разбивать, удалять лишние перегородки или устанавливать новые, изменять направление текста и размер шрифта;

г) когда схема практически готова, можно приступить к прорисовке структуры. Выделите таблицу и установите невидимую границу таблицы (но не белый контур). Используя функции «Внешние границы», «Цвет границы», «Нарисовать границу» сформируйте схему. Стрелки, связи выполняются с помощью элементов палитры «Рисование».

Преимуществом такой схемы является ее наглядность, текст не пропадает в окошках объектов, и, самое главное, она не рассыпается на части при перемещении.

Редактор формул – Microsoft Equation

Для написания математических формул наиболее часто используют редактор формул – Microsoft Equation, который входит в комплект MS Office. Он удобен для оформления практически любого набора математических формул, очень прост в использовании и не требует специальной подготовки.

При стандартной установке MS Office редактор формул не устанавливается, поэтому при инсталлировании необходимо выбрать пользовательский режим установки и включить флажок Microsoft Equation либо доинсталлировать MS Office, если он уже есть на вашем компьютере.

Запускается редактор формул через меню MS Word: <Вставка> → <Объект> → <Microsoft Equation>, если Вы часто используете редактор формул, его можно вынести на графическую панель: <Сервис> → <Настройка> → <Вставка> → <Редактор формул> → Пиктограмму редактора перенести в графическое меню.

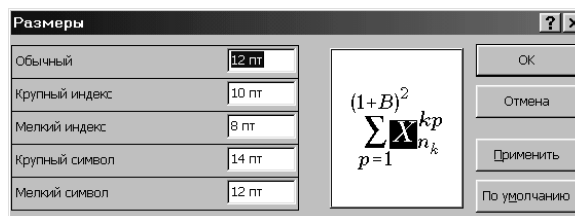
Несколько замечаний по использованию программы Microsoft Equation.

Если вы хотите, чтобы все вставленные компоненты выглядели одинаково, перед ис-

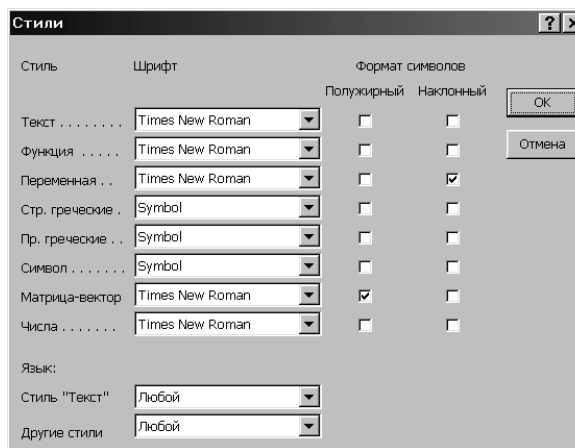
пользованием необходимо настроить редактор формул, для этого используйте настройки стиля и размера формул. При правильной настройке редактора все вставленные компоненты будут выглядеть одинаково (рис. 4, а, б).

Отступ («пробел») выполняется одновременным нажатием клавиш табуляции и пробела (Tab + «пробел»). Если формулы необходимо разместить одну под другой, их можно сформировать в одном сеансе работы редактора, одновременно выравнивая относительно страницы. Если формулу или группу формул размещают с новой строки, то даже очень длинные выражения желательно сформировать в одном сеансе редактора, не разрывая их на части. Если же формулы вставляют в строку, их следует формировать короткими, по смыслу сочетающимися участками – это предотвратит появление «жидких» строк в тексте.

Однако если редактор формул и предоставляет практически неограниченные возможности в использовании математических символов, не следует им злоупотреблять. В практике нашего издательства часто приходится сталкиваться с ситуацией, когда статьи перегружены вставками таких символов, как \pm , $'$, $^{\circ}$, буквы греческого алфавита. Это значительно усложняет работу над статьей с точки зрения ее редактирования и верстки. А ведь выход из подобной ситуации достаточно прост.



а



б

Рисунок 4.

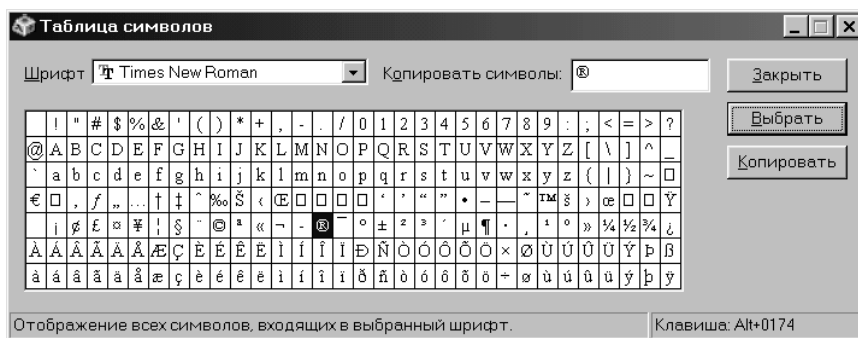


Рисунок 5

Таблица символов

В Windows существует специальная программа «Таблица символов» (рис. 5). С ее помощью можно без труда найти и вставить в документ любой символ.

Следует отметить, что эта программа не устанавливается при стандартной установке Windows. Ее можно доустановить. Порядок установки компонента показан ниже.

При использовании Таблицы символов следует обратить внимание на один момент.

Если выбранный символ относится к кодировочной таблице используемого вами шрифта, то он вставится в текст корректно, если же это шрифт другой, например, Symbol, то при вставке в текст он «ломается» — его необходимо выделить отдельно и установить тип шрифта, к которому относится этот символ.

В правом нижнем углу окна можно увидеть сообщение: Клавиша: <код>, который меняется при передвижении по таблице символов. Это цифровой код клавиши. Полезно запомнить некоторые часто используемые символы и набирать их код с помощью цифровой клавиатуры: <Лев. Alt> + код символа (на цифровой клавиатуре).

Ниже приведем коды наиболее часто употребляемых символов.

Коды символов, часто используемых при написании статей

Символ	Код	Символ	Код
'	Alt+0146	±	Alt+0177
§	Alt+0167	j	Alt+0188
©	Alt+0169	S	Alt+0189
– (тире)	Alt+0150	s	Alt+0190
° (градус)	Alt+0176	®	Alt-0174

Многие заметят, что Word имеет свою встроенную функцию вставки символов, которой удобнее пользоваться, чем Таблицей. Что на это можно ответить? Если Вы наверняка знаете, что редакция журнала использует такую

же версию Word, и журнал верстается именно в Word, то можно рискнуть использовать эту функцию. Но часто верстка журнала производится с помощью специальных программ, и корректность переноса специальных символов можно гарантировать только с использованием независимых от Word программ.

Диаграмма Microsoft Graph

Для выполнения диаграмм и графиков чаще всего применяют Microsoft Graph — редактор диаграмм. Порядок его установки такой же, как и редактора формул. Он так же прост в использовании и не требует специальной подготовки пользователя. Трудности возникают уже на этапе распечатки статьи. Microsoft Graph использует цветовую заливку объектов при формировании изображения. Трудно подобрать сочетание цветов, чтобы они достаточно дифференцировались при выводе на печать, особенно если диаграмма содержит большое количество представляемых данных (больше пяти градаций серого цвета трудно передать даже на качественном лазерном принтере). Следует отметить, что использование возможностей цветного принтера не допустимо для оформления научной статьи: во-первых, практически все журналы печатаются в один цвет — черный, и такие цвета как голубой—розовый, красный—синий—зеленый будут выглядеть совершенно одинаково; во-вторых, в основном, оригинал-макет журнала выводится на обычном лазерном принтере, а сам журнал печатается на офисном оборудовании с малым разрешением и бледные цвета (голубой, желтый и др.) в конечном итоге, исчезают — не пропечатываются.

Есть несколько секретов, знание которых поможет вам корректно представить графический материал в статье.

Если Вы используете не более пяти цветов в диаграмме, то можно подобрать и градации серого цвета. Если же цветов необходимо боль-

ше, в программе есть возможность использовать в качестве заливки — сетку, причем цвет штриховки должен быть черным, а фон — белым.

При печати на лазерном принтере установите режим печати — 300 dpi. В этом режиме сетка будет хорошо видна.

Если необходимо построить график с несколькими кривыми, лучше всего использовать линии отличающиеся начертанием (сплошная, пунктир, штрих-пунктир). Такие графики можно печатать и в обычном режиме принтера.

По умолчанию Microsoft Graph устанавливает объемный вид графика. Лучше установить планшетный — плоский вид графика и убрать фон стенок — при печати любой фон, кроме белого, будет иметь вид грязного пятна.

Редактор диаграмм имеет в своем распоряжении достаточно много полезных функций представления диаграмм, поэтому желательно поэкспериментировать с настройками. Графики в статье должны быть выполнены в одном стиле и, желательно, соответствовать общему стилю научного издания, в котором планируется публикация статьи.

Рисунки, фотографии, схемы

Очень часто в статьях используются полутоновые иллюстрации. Это снимки результатов экспериментов, этапы операций, рентгенограммы и т.д. Существует много графических редакторов, которые можно использовать для подготовки таких материалов. Как правило, фотографии сканируют и после предварительной подготовки (или без нее) сохраняют в од-

ном из графических форматов, далее иллюстрацию помещают в текст. Процесс достаточно прост и понятен. Однако следует заметить, что качественный снимок при тиражировании можно получить далеко не всегда, и автору следует хорошо продумать не только необходимость размещения в статье полутоновых изображений, но и обратить особое внимание на качество снимков. Изображение должно быть четким и контрастным, не иметь физических дефектов, царапин, пятен.

Сохранять изображение лучше всего в форматах *.jpg или *.tif, и ни в коем случае не использовать *.cdr (если это, конечно, не оговаривается требованиями журнала) и, если вы не уверены в качестве полученного снимка, приложите его оригинал к статье — в издательстве придумают, как его лучше обработать.

Что же касается штриховых рисунков — рисунок должен быть четким, контрастным, без лишних элементов.

Надеемся, что эта статья поможет вам в подготовке публикаций, научных отчетов и диссертаций. В дальнейшем мы продолжим рассказывать вам о секретах технической верстки публикаций.

Более полную информацию вы можете почерпнуть в любом руководстве по MS Word и MS Office, благо выбор подобной литературы очень широк.

Литература

Глушаков С.В., Мельников И.В. Персональный компьютер: Учебный курс. Харьков: Фолио, 2000. 499 с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сіменач Б.І.</i> АЛГОРИТМ СИСТЕМИ ПОБУДОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ. ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОЦІНКИ (ПРОДОВЖЕННЯ)	3
<i>Семенов В.В.</i> К МЕТОДОЛОГИИ ДИАГНОЗА. О ЗНАЧЕНИИ ЗАКОНОВ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ В МЫШЛЕНИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА	14
<i>Кобец Т.В., Кубышкин А.В., Говдалюк А.Л.</i> СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ У ДЕТЕЙ БОЛЬНЫХ ПНЕВМОНИЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФЕНОТИПИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	19
<i>Звягинцева Т.Д., Шаргород И.И., Дергачёва А.В.</i> КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА РАЗДРАЖЁННОГО КИШЕЧНИКА	22
<i>Пацук Ю.Г.</i> МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СПЕКТР КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ТРАВМЕ	25
<i>Хрусталеv К.Л., Снежко Д.В., Рожницкий Н.Н.</i> МЕДИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИСТАМИНА В БИОСРЕДАХ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ОПТОХЕМОТРОННОМ СЕНСОРЕ	29
СПРАВОЧНИК ОПЕРАТИВНЫХ ДОСТУПОВ И ОПЕРАЦИЙ <i>Одынский Б.</i> РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ТАЗА	40
<i>Слободской Р.Е.</i> БЕЗЛУЧЕВАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА ИСКРИВЛЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА	51
<i>Гольназарова С.В., Мамаев В.Т., Казак Л.А., Гольдберг С.И., Федорова Е.А.</i> ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ	54
<i>Тяжелов А.А., Карпинский М.Ю.</i> ПЕРВЫЙ ШАГ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ	57
<i>Шармазанов С.А., Шармазанова Е.П., Аверьянова Л.А., Головенко В.М., Скляр О.И.</i> ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ ОСТЕОПОРОЗА	59
<i>Тимошенко О.П., Карпинский М.Ю., Верецун А.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “X-RAYS”	62
<i>Владзимирский А.В.</i> ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ	65
<i>Чичинадзе К.</i> ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	68
<i>Мацаберидзе М.</i> К ВОПРОСУ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ	71
НАКАЗ ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОРЯДКУ РОЗРОБКИ МЕТОДИК ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	73
<i>Карпинская Е.Д., Карпинский М.Ю.</i> НЕСКОЛЬКО СЕКРЕТОВ ВЕРСТКИ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ..	77

ПРАВИЛА ПОДАЧИ МАТЕРИАЛОВ В ЖУРНАЛ "Медицина и..."

При подачи материалов в журнал "Медицина и" необходимо придерживаться следующих правил:

1. Статья сопровождается официальным направлением учреждения, в котором выполнена работа (для статей, направляемых от украинских организаций).

2. Статья предоставляется в 2 экз. на листах белой бумаги формата А4 с полями 20 мм, на одной стороне листа через 1,5 интервала. Страницы статьи нумеруются начиная с первой в верхнем правом углу страницы. Дополнительно предоставляется электронный вариант текста статьи, и рефератов на русском и английском языках в отдельных файлах на дискете 3.5" в текстовом редакторе MS Word в форматах (*.doc или *.rtf).

3. Статья должна содержать: УДК; Название статьи; Инициалы и фамилию автора (авторов); Учреждение, из которого вышла работа, город.

4. Рефераты на английском и русском языках объемом не более 350 слов, ключевые слова – 10 слов (слова, входящие в название статьи в число ключевых слов не включаются).

5. Объем статьи не должен превышать 10-12 страниц (обзоры, лекции) или 7-8 страниц (оригинальные исследования) текста. Изложение статьи должно быть четким, ясным, сжатым.

6. В статьях следует использовать систему СИ и международное название фармакологических препаратов. В случае использования внесистемных единиц измерения, следует указать причины их применения и их соотношения со стандартными, обосновать понятия применяемых внесистемных величин.

7. Иллюстраций должны быть контрастными, рисунки четкими, графики и диаграммы выполнены тушью. Размеры фотографий от 90x120 мм, но не более, чем 203x254 мм. Все буквы, цифры и символы должны быть четкими и иметь достаточные размеры, чтобы даже при уменьшении для публикации каждая деталь была различимой. Названия и детальные объяснения должны содержаться в подписях к рисунку, а не на самих рисунках. К каждому рисунку на обороте должен быть приклеен ярлычок с указанием на нем номера рисунка, фамилией автора и обозначением верха рисунка. Если графический материал предоставляется на дискете, иллюстрации даются отдельным файлом в форматах (*.tif, *.jpg, *.psx) разрешением не менее 600 dpi.

8. Таблицы должны быть компактными и иметь название. Заголовки отдельных граф должны отвечать их содержанию. На все таблицы и рисунки в тексте даются ссылки.

9. Список литературы не должен превышать 50 источников для обзорных, и 15 – для оригинальных статей располагаемых по алфавиту. Список литературы выполняется согласно ГОСТ 7.1-84.

10. Распечатка статьи подписывается автором (авторами), приводятся данные об авторе(-ах), адрес переписки и номер контактного телефона (эл. адрес), дата подачи статьи.

11. Направление в редакцию работ напечатанных в других изданиях или отосланных в другие редакции, не допускается.

12. Статьи, оформленные согласно международным правилам подготовки материалов для публикации в биомедицинских изданиях не могут быть отклонены редакцией по причине несоответствия их оформления.

13. При подготовке материалов к публикации авторы могут придерживаться международных требований к рукописям.

14. Для статей, присланных по электронной почте обязательными остаются условия пунктов 2-10. Дополнительно указываются сведения об авторах, учреждении в котором выполнена работа, подробный почтовый адрес (индекс, Фамилия, Имя, Отчество автора(ов) – полностью, улица, № дома, город, страна) при необходимости указывается название учреждения. Статья прикрепляется файлом к эл. письму в вышеуказанном формате. Фотографии, рисунки и др. материалы, помещенные в статью методом вставки объекта, посылаются дополнительно отдельными файлами. В статье указывается место вставки и имя необходимого файла.

15. Все статьи рецензируются и редактируются. Материал может быть отклонен редакцией журнала. В этом случае статья возвращается автору вместе с рецензией для доработки.

Интернет

по радио



Что новенького?

- ▶ Это не просто быстро работает
- это **ОЧЕНЬ** быстро работает!
- ◆ Новые цены - от 0,09 у.е. за 1 Мб (с НДС)
- ◆ Новое качество - канал связи теперь 3Мб/сек
- ◆ Новый подход к надежности

- ▶ Современные технологии Cisco и Avaya
- ◆ Интернет решения для дома и офиса
без проводов и головной боли

Компания ИТЛ

Сумская, 60 (Гипрококс) 4 этаж и Дворец Труда 2 под. 2 этаж
телефон 1234-45, 12-00-10, 156-900, 206-574