

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**



**XIX МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПОЛЯ ТЕХНІЧНИХ
І БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Посвідчення УкрІНТЕІ № 657 від 11.11.2019

Матеріали конференції



Кременчук – 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

*XIX Міжнародна науково-технічна конференція
«Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

*XIX Международная научно-техническая конференция
«Физические процессы и поля технических и биологических объектов»*

CONFERENCE PROCEEDINGS

*XIX International scientific and technical conference
«Physical processes and fields of technical and biological objects»*

(посвідчення про реєстрацію УкрІНТЕІ № 657 від 11.11.2019)

Кременчук, 6–8 листопада 2020 р.

широко застосовується у медицині – термодруку. Під час друкарського процесу всі елементи термоголовки по черзі включаються, нагріваючись і створюючи зображення на папері, при цьому сам папір швидко переміщається щодо термоголовки. Опорний вал в принтері забезпечує щільний контакт паперу з нагрівальними елементами і їх рівномірний рух відносно один одного. Так створюються різні види тексту, графіки, штрих-коди. До переваг такого методу друку відносяться: низький шум та висока швидкодія; мала кількість рухомих компонентів забезпечує високу надійність. До недоліків термодруку відносяться: хіміко-термічний спосіб створення зображення, що робить надруковані носії не довговічними; монохромність друку з невеликою дозволяючою здатністю, що не перевищує 600 dpi [1]; можливість друку тільки на поверхнях з спеціалізованим покриттям.

Враховуючи усі особливості термодруку слід передбачити у пропонуваному методі: можливість роботи з різними поверхнями; мінімальні витрати на чорнила; можливість кольорового друку; безпечність витратних матеріалів; стандартизовані розміри друкованих носіїв.

Узявши до уваги основні аспекти медичного друку необхідно зазначити, що для виведення інформації з медичних систем цілком ефективно можна скористатися спеціалізованими креслярськими пристроями – графопобудовниками.

Графопобудовники – широкий клас пристроїв для автоматизованого викреслювання схем, складних креслень та іншої графічної інформації.

Графопобудовники поділяються на наступні типи [2]:

- рулонні та планшетні;
- пір’яні, струменеві та електростатичні;
- векторні та растрові.

Серед усього різноманіття графопобудовників необхідно виокремити планшетні пір’яні графопобудовники, які, з-поміж інших, найпростіше пристосуються до медичних потреб, та матимуть такі переваги, як: можливість встановити необхідну площу друкованої поверхні при проектуванні майбутніх пристроїв; мінімізація чорнил при користуванні; можливість застосування за більш широкого спектру температур і показників вологості, ніж у термодруку; легкість проектування нових пристроїв; нижча вартість конструктивних елементів порівняно з елементами для термодруку [3].

Пропонований метод використання планшетного графопобудовника з пір’яним креслярським елементом можна широко використовувати у медичних пристроях для виведення інформації, наприклад, як система для друку: кардіограм; зрізів внутрішніх структур за томографією; рентгенівських знімків; діагностичної інформації та інше.

ВИСНОВКИ. У результаті виконання роботи було проаналізовано широко застосовуваний у медицині метод термодруку та виконано пошук альтернативних методів виведення медичної інформації. Достатньо перспективною методикою виводу інформації виявилось друкування пір’яними графопобудовниками, які можливо пристосувати до конкретних потреб медичної галузі, що значно зменшить кошторис медичного обладнання з друкувальними блоками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Abdullah Z., Shamsurijan S., Ali M. A. M., Maidin S., Kasim M. S., Ghazaly M. M., Abdullah N. H. Improvement in thermal printer line production by using kaizen method. Proceedings of Symposium on Electrical, Mechatronics and Applied Science. 2018. P. 137–138.
2. Amin R., Ghaderinezhad F., Bridge C., Temirel M., Jones S., Toloueinia P., Tasoglu S. Pushing the Limits of Spatial Assay Resolution for Paper-Based Microfluidics Using Low-Cost and High-Throughput Pen Plotter Approach. Micromachines. 2020. P. 611.
3. Bogodistova, E. S., Telnov G. G. Interactive experiments with printers and plotters in real and virtual environment. Information Innovative Technologies. 2019. P. 209–214.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗНАК РІЗНИХ ВИДІВ ІНСУЛЬТУ ЗА ДАНИМИ КОМП’ЮТЕРНОЇ ТА МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Стукало Х.І., Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки
просп. Науки, 14, 61166, Харків, Україна. E-mail: khrystyna.stukalo@nure.ua

Проводиться порівняння діагностик різних видів інсульту. Розглядаються недоліки і переваги томографій і визначається більш відповідний метод для швидкої постановки діагнозу.

Ключові слова: інсульт, ішемічний, геморагічний, крововилив субарахноїдальний

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SIGNS OF DIFFERENT TYPES OF STROKE ON CT AND MRI DATA

Stukalo K., Avrunin O.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Nauki, 14, 61166, Kharkiv. Email: khrystyna.stukalo@nure.ua
This paper compares the diagnosis of different types of stroke. The disadvantages and advantages of tomography are considered and a more appropriate method for rapid diagnosis is determined.

Key words: stroke, ischemic, hemorrhagic, subarachnoid hemorrhage

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Нині однією з найактуальніших і важливих проблем сучасної неврології є інсульт. Інсульт — це порушення мозкового кровообігу, яке супроводжується появою неврологічної симптоматики. Він знаходиться на одних із перших позицій, так, як дуже високо поширений і має високу смертність, а також ступінь інвалідизації населення, незалежно від віку. В даний період часу, виживання після інсульту зросло, завдяки тому, що вживаються заходи для модернізації надання допомоги, та використовуються способи лікування, такі, як тромболізис. Все це дозволяє людині вижити, але залишає незгладимий відбиток на якості життя пацієнта. Зі збільшенням числа тих, що вижили зростає число працездатних осіб, які потребують реабілітації, яка зачіпає відновлення не тільки рухових функцій, але і психологічних [1].

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. У роботі було розглянуто теоретичний матеріал і проведено порівняльну характеристику ознак різних видів інсульту за допомогою різних методів томографічної візуалізації. Інсульт — це порушення кровообігу в головному мозку, викликане затикуванням або розривом судин. Розділяють три види цього захворювання: ішемічний, геморагічний і субарахноїдальний крововилив.

Субарахноїдальний крововилив (САК) — це раптово виникаюча кровотеча в субарахноїдальний простір, а саме, порожнину між м'якою і павутинною мозковими оболонками головного і спинного мозку. Найчастіше, причина полягає в спонтанній кровотечі — розриві аневризми.

Основним діагностичним дослідженням при оцінці пацієнтів з підозрою на САК є неконтрастна рентгенівська комп'ютерна томографія (КТ) головного мозку [2, 3]. Чутливість КТ до наявності крові в субарахноїдальний простір пов'язана з кількістю крові і часом, що пройшов з моменту крововиливу. Діагноз підозрюється при наявності високоякісного фарбування субарахноїдальних просторів. У більшості випадків спостерігається близько Віллізієвого кола, оскільки більшість мішкватих аневризм локалізується в цій області (~ 65%), або в Сільвієвій щілині (~ 30). Невеликі за кількістю крові крововиливи можуть іноді бути виявлені за допомогою накопичення в медножовкій цистерні або в вигляді гіперденсивного трикутника в потиличній розі бічного шлуночка.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ), також як і КТ чутлива до наявності крові в субарахноїдальних просторах і може добре її візуалізувати, але в перші 12 годин, зазвичай, у вигляді гіперінтенсивності в субарахноїдальних просторах на зображеннях. Зображення зважені по магнітній сприйнятливості так само чутливі до продуктів розпаду гемоглобіну. МР ангіографія і МР венографія можуть виявити аневризму або інше джерело кровотечі [4].

Далі, найпоширеніший вид інсульту — ішемічний. Він є раптовою неврологічною недостатністю, яка триває понад 24 годин. Викликається недостатністю кровопостачання в певній зоні мозку в результаті зниження мозкового кровотоку, тромбозу або емболії, пов'язаний із захворюваннями судин, серця або крові [4]. При діагностиці цього виду інсульту за допомогою КТ, виявляють ознаки розшарування кровоносних судин, діагностують тромбоз венозних синусів і вен, оцінюють величину, місце розташування вогнища інсульту та вираженість набряку. Ішемічний інсульт проявляється на зображеннях, як плями затемнення в тканинах мозку. Область зниженої щільності мозкової речовини на КТ-знімках у 50% пацієнтів виявляється вже через 1-12 годин з моменту розвитку ішемічного інсульту, у переважній більшості пацієнтів — після 12-24 годин. Використовуючи даний вид дослідження, можна помітити судинні зміни мозку, які потенційно здатні викликати ішемічне ураження. До таких патологічних станів відносять церебральні мальформації, патологічну звивистість або розширення судин голови, кальцифікати в атеросклеротичних бляшках стінок артерій і інші [6].

Якщо порівнювати з діагностуванням цього виду інсульту на МРТ, то можна зазначити те, що вона показує, відповідно, зону ішемії, тобто дефіцит кровопостачання в певній локалізації головного мозку в ранньому періоді й в пізньому періоді — смертіння частини головного мозку (зона інфаркту головного мозку). Крім даних патологічних змін на МРТ є можливість встановити причину крововиливу, а саме: якщо це атеротромботичний ішемічний інсульт, на МРТ знімках головного мозку візуалізується тромб, звуження просвіту судини головного мозку з бляшки холестеринів [7].

Третій вид інсульту — геморагічний. Такий вид інсульту характеризується переважно паренхіматозним крововиливом. Локалізація вилу крові спостерігається безпосередньо в товщі речовини мозку.

Основною КТ-ознакою крововиливу в головний мозок в перші години / дні порушення кровообігу — наявність вогнища підвищеної щільності округлої або неправильної форми, часто з нерівними межами. У переважній більшості випадків гематома оточена зоною зниженої щільності, відповідної перифокальною зміною в речовині мозку. За обсягом паренхіматозні крововиливи поділяють на малі, середні та великі. Умовними межами поділу є обсяг гематоми 35-40 см³ між малими і середніми, 65-75 см³ між середніми і великими гематомами. У хронічній стадії по периферії малюнок розмитий, в центрі щільність падає нижче 40 ед.Ну.

На МРТ, при геморагічному інсульті, видно, що обмежено вогнища, відокремлені від навколишніх тканин. Помітні ознаки набряку мозку. Для їх розпізнавання потрібно висококваліфікований фахівець. У хронічній формі, при діагностиці даного захворювання помітно, що набряк зникає, зона ураження характеризується зменшенням щільності тканин, розширюються бічні шлуночки та борозни головного мозку [7].

ВИСНОВКИ. Якщо порівняти роботу двох цих томографій, то можна зробити висновок про те, що вони добре підходять для візуалізації будь-якого виду з інсультів, але кожна діагностика має свої переваги і недоліки. Розглядаючи КТ і МРТ можна зробити висновок, що вони дають нам розуміння про те, з яким видом інсульту зіткнувся пацієнт, і в якій частині головного мозку він локалізується, це значить, що використання цих методів є раціональним, але якщо віддавати перевагу одній з них, то виграє КТ, але тільки протягом 24 годин з моменту розвитку інсульту. Комп'ютерна томографія дозволяє швидко отримати інформацію при різних видах інсульту і

відповідно визначити тактику лікування хворого. За допомогою сучасних спіральних сканерів підтримує серію зображень мозку менш ніж за хвилину, що особливо важливо для пацієнтів з психомоторним збудженням або іншими руховими розладами. Магнітно-резонансна томографія в порівнянні з рентгенівською КТ набагато менш застосовна при інсульті, так, як на її проведення витрачається більше часу, а в деяких випадках відлік йде на хвилини, але це не робить її менш інформативною ніж КТ [8, 9].

Перспективами роботи є автоматизований аналіз зображень отриманих з КТ і МРТ для швидшого та достовірного [10] виявлення локалізації та виду інсульту, що дозволить лікарю ефективно приймати рішення щодо проведення адекватної терапії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фадеев П. А. Инсульт / П. А. Фадеев. – Москва: "Оникс", 2008. – 160 с.
2. Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных/ О. Г. Аврунин // Вісник НТУ «ХПІ». – 2006. – № 23.– С. 3-8.
3. Аврунин О. Г. Визуализация верхних дыхательных путей по данным компьютерной томографии/ О.Г. Аврунин //Радиоэлектроника и информатика.– 2007. – № 4. – С. 119–122.
4. Субарахноидальное кровоизлияние Источник: <https://radiographia.info/article/subarakhnoidalnoe-krovoizliyanie> [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://radiographia.info/article/subarakhnoidalnoe-krovoizliyanie>.
5. Гомбоева Н. А. Нейровизуализация инфаркта головного мозга в клинической практике / Н. А. Гомбоева. // Вестник бурятского государственного университета. – 2014. – С. 129–133.
6. Федоров М. А. Исследование диагностической эффективности магнитно-резонансной томографии при геморрагическом инсульте / М. А. Федоров, В. Н. Диомидова, Л. П. Мигушкина. // Медицинский альманах. – 2016. – №5. – С. 115–119.
7. Диагностика геморрагического инсульта [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://brainstroke.ru/gemorragicheskij-insult/kt-i-mrt-pri-gemorragicheskom-insulte.html>.
8. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодяньський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 224 с
9. Комп'ютерне планування малоінвазивних втручань в офтальмології та нейрохірургії / О. Г. Аврунін, Д. В. Кухаренко, В. О. П'ятикоп, В. В. Семенець, М. Ю. Тимкович, В. О. Філатов. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 160 с.
10. Щапов П. Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунин // Український метрологічний журнал. –2011. – № 1.– С. 47-50.