

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

Наибольшую лучевую нагрузку пациент получает при прохождении обследования всего тела. Основной вклад лучевой нагрузки приходится на КТ около 70%. [17]

Регулярное техническое обслуживание оборудования и контроль качества. Обеспечение надлежащего технического обслуживания и оптимальной производительности ПЭТ/КТ-сканера поможет снизить воздействие радиации за счет сведения к минимуму необходимости повторных сканирований из-за технических проблем. [18]

Каждое обследование должно соответствовать требованиям МКРЗ, то есть обосновано, оптимизировано и не превышать граничные дозы. [19]

Список использованных источников

1. Демина Е. А. и др. Общие принципы диагностики лимфом // Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению злокачественных лимфопролиферативных заболеваний. – 2018. – С. 9-27.
2. Yiallourou D. B. M., Mauz-Körholz C. Hodgkin-Lymphom (Morbus Hodgkin). – 2012.
3. Демина Е. А. и др. Лимфома Ходжкина // Современная онкология. – 2020. – Т. 22. – №. 2. – С. 6-33.
4. Мазуров В. И., Криволапов Ю. А. Классификация лимфом. Морфология, иммунофенотип, молекулярная генетика неходжкинских лимфом // Практическая онкология. – 2004. – Т. 5. – №. 3. – С. 169-175.
5. Габбасова С. Т., Душпанова А. Т. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ЛИМФОМ В КАЗАХСТАНЕ. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ЛИМФОМЫ ХОДЖКИНА // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2019. – №. 2. – С. 332-336.
6. Хасанова К. А., Тюрин И. Е. Современные тенденции лучевой диагностики лимфомы Ходжкина у детей // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2019. – Т. 100. – №. 1. – С. 34-41.
7. Ходжибекова М. М. Роль позитронной эмиссионной томографии с ^{18}F -ФДГ в определении степени злокачественности неходжкинских лимфом // Радиология-практика. – 2014. – №. 1. – С. 31-37.
8. Студенцов Е. П. и др. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ УГЛЕВОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИНТЕЗЕ И КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА РАДИОФАРМПРЕПАРАТА 2-[^{18}F]-2-ДЕЗОКСИ-Д-ГЛЮКОЗА // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2015. – №. 32 (58). – С. 69-79.
9. Бринкевич Д. И. и др. Долгоживущие β -излучающие радионуклиды при производстве радиофармпрепаратов на основе ^{18}F // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. – 2019. – №. 4. – С. 67-76.

УДК 612.8.04

ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ ТЕОРИИ В АНАЛИЗЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Кенжебекова Алина Саматовна
alinak010698@gmail.com

Магистрант 2 курса Международной кафедры ядерной физики, новых материалов и технологий ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – А.А. Баратова

В статье приводится обзор метода фрактального анализа для характеристики медицинских изображений, формулируются понятия о преимуществах теории фракталов в диагностике изображений.

Фрактальная теория позволяет расширить возможности диагностики патологических процессов, раскрывая количественно хаотическую структуру и функции живых организмов. Были выделены преимущества фрактального анализа по продемонстрированным примерам.

Невзирая на непрерывное формирование, а также улучшение способов диагностики, в настоящее время не имеется совокупных и результативных средств, которые дают возможность увеличить аргументированность, а также подлинность компьютерного диагноза на базе изображений. Поэтому остается важным вопрос поиска способов диагностики патологий на медицинских изображениях. Одним из интересующих исследователей методов в настоящее время является метод фракталов. Элементы фрактальной теории практикуются в описании медицинских изображений и базируются на свойстве самоподобия биологических структур.

Для того, чтобы оценить применимость фрактальной геометрии в анализе медицинских изображений с различными патологиями, было проведено немалое количество исследований, на основе которых будут выявлены преимущества использования фракталов в медицине. Большинство работ полагают лучшую описательную форму различных живых организмов через фрактальные составляющие, нежели классический подход, базирующийся на евклидовой геометрии [1-4]. Такие параметры как: H – показатель Херста, D – фрактальная размерность, A_e – показатель аппроксимации энтропии; L_e – индекс Ляпунова – показатель, характеризующий степень расходимости изначально близких траекторий [5, 6] пользуются популярностью в фрактальном анализе биологических структур. Так в [7] при изучении легких с туберкулезным поражением по рентгеновским снимкам, представленных на рисунке 1, изображение альвеол являются некоей помехой, и применение фрактального анализа является одним из путей решения данной проблемы. Структура медицинского изображения легких человека показана посредством последовательного увеличения фрагмента исходного изображения, расположенного в его левом верхнем углу. Самоподобие медицинского изображения проявляется в том, что представленные фрагменты выглядят одинаково независимо от выбранного масштаба изображения. Способ стал выявлением изменений только в иррегулярной области снимка, используя размерность Хаусдорфа Безиковича. В результате появилась необходимость в разработке для дальнейшего использования метода в разборе изображений на нормальные и на изображения, имеющие отклонения.



Рисунок 1 - Структура медицинского изображения, показанная при масштабе увеличения его фрагмента 1:1, 4:1 и 16:1 [7]

В то же время, раннее выявление раковых клеток с помощью скрининга помогает уменьшить летальные исходы, для чего также используют фрактальный анализ медицинских изображений. Поэтому в [8] авторы сравнив магнитно-резонансные изображения печени без патологий и печени с метастазами рака, получили разницы в показателях Херста. Выяснилось, что показатель Херста является значимой величиной, так как при расчетах выявлена разница между патологическими и здоровыми участками печени: для здоровой ткани показатель выше 0,5- зона стабильных характеристик, а для патологий ниже 0,5 – зона

нестабильных характеристик. Также применение анализа фрактальных изображений в цитодиагностике показал, что фрактальная размерность отличалась между пациентами со злокачественной опухолью выше, чем для доброкачественных клеток, но в обоих случаях значения оказались завышенными. Выяснено, что в случае доброкачественных клеток сила связывания между клетками велика. В случае злокачественных клеток, клетки имеют тенденцию легко отделяться из-за слабой силы связывания, и форма становится сложной. Это согласуется с интуитивным пониманием того, что применяя анализ фрактальных изображений, авторы получили возможность численного различения форм скоплений клеток на фиброаденому и папилло тубулярную карциному. То есть, применяя анализ фрактальных изображений, можно получить возможность численного различения форм скоплений клеток на фиброаденому и папилло тубулярную карциному. Еще одним примером применения фрактальной размерности оцифрованных изображений является анализ изображений срезов миокарда, который получил значимые отличия всех видов фиброза миокарда. Кроме того, показано, что в будущем можно будет использовать фрактальные методы с автоматическим комплексом. Предсказывалось, что анализы с использованием нейронных сетей также имеют важное значение. До сих пор окончательно не выяснено, какими механизмами или объектами индуцируются морфологически дифференцированные типы фиброза, в связи с чем работы можно считать новыми шагами к объективному диагностическому инструменту в гистопатологической диагностике. В неоднозначных случаях для описания фиброза можно использовать меру фрактальной размерности в том числе при изменениях, вызванные действием фармакологических веществ [9]. Для диагностики изображений молочных желез, а также их описательной характеристики многие исследователи также выбрали фрактальную размерность изображения. Выделив значимые участки с температурой выше других участков, можно описать их с помощью вычислений размерности фракталов, составляющих для доброкачественных опухолей $1,04 \pm 0,07$, для злокачественных – $1,33 \pm 0,04$ [10-13]. По этим данным, были просмотрены расчеты произведенные авторами, которые полностью делают необходимым дальнейшее изучение применения теории фракталов в медицинской практике анализа изображений, демонстрируя дифференцирование показателей размерности для изображений молочных желез содержащие патологию и без видимых изменений, доказывающее способность применения, как способ диагностирования. Анализ неоднократно был применен при изучении головного мозга, в частности серого и белого вещества, нейронов и сосудов [14-17]. В работах по человеческому мозжечку открыли индексы белого и серого вещества в нормальном и патологическом состояниях [18-20]. Показана эффективная применимость данного метода в описании опухолевых процессов, различных этимологий, ангиогенез и количественная оценка коллагена в тканях, в исследования таких жизненно важных органов печени, селезенки, поджелудочной железы, почек, покровных тканей, а также различных патологий мозга, вызванные различными повреждениями тканей, клеток. Показаны высоко оцениваемые результаты на практике [21-22]. Например, при фиброзе печени показатели для фрактальных параметров показали высокую точность [23-26]. Некоторые ученые уверены в том, что морфологическая оценка с использованием теории фракталов, выявляющая фиброз различной этимологии один из лучших методов. В ходе многих проведенных исследований были найдены параметры, которые могут улучшить качество результатов, полученных с помощью фрактального анализа. Перспективность применения фрактального анализа структуры и функции органов и тканей для диагностики и прогноза развития ряда патологических состояний не вызывает сомнений [27-29]. Приведенный в статье анализ медицинских изображений, базирующихся на теории фракталов показал актуальность применимости теории фракталов в диагностике заболеваний.

Предложенная фрактальная теория действительно способствует повышению аргументированности патологий различного вида тканей. Особо важными параметрами в применение фрактальной теории на медицинских изображениях является фрактальная размерность, показатель Херста.

Выполненная работа по использованию фрактальной теории в клинко-диагностическом анализе медицинских изображений считается актуальной и требует дальнейшей доработки с учетом уже имеющихся данных.

Список использованных источников

- 1 Dey P. Basic principles and applications of fractal geometry in pathology: a review // *Anal Quant Cytol Histol.* - 2005. - Vol. 27. - P. 284-290.
- 2 Karperien A., Ahammer H., Jelinek H.F. Quantitating the subtleties of microglial morphology with fractal analysis // *Front Cell Neurosci.* - 2013. Jan 30. - Vol. 7. - P.3.
- 3 Losa G.A. The fractal geometry of life // *Riv Biol.* - 2009. - № 102 (1). - P. 29-59. 49
- 4 Manuel Varela, Raul Ruiz-Esteban, and Maria Jose Mestre De Juan Chaos, Fractals, and Our Concept of Disease // *Perspectives in Biology and Medicine.* - Vol. 53, № 4, Autumn 2010. - P. 584-595.
- 5 Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. - М.: Институт компьютерных исследований, 2002. - 656 с.
- 6 Weibel E.R. Fractal geometry: a design principle for living organisms // *Am J Physiol.* - 1991. - № 261 (6 Pt 1). - P. 361-369.
- 7 Виттих В.А., Сергеев В.В., Сойфер В.А. Обработка изображений в автоматизированных системах научных исследований. – М.: Наука, 1982. – 324 с.
- 8 Иванников В.П., Белых В.В., Степанов В.А., Суфиянов Р.Т. Фрактальный анализ рентгенограмм. // *Вестник ИжГТУ*, 2009, № 3, С. 150–154.
- 9 Moal F., Chappard D., Wang J., Vuillemin E., Michalak-Provost S., Rousselet M.C., Oberti F., Calès P. Fractal dimension can distinguish models and pharmacologic changes in liver fibrosis in rats // *Hepatology.* - 2002. - № 36 (4 Pt 1). - P. 840-849.
- 10 Baish J. W., Jain R. K. Fractals and cancer // *Cancer Res.* - 2000. - Vol. 60. - P. 3683-3688.
- 11 Dumansky Y.V., Lyakh Y.E., Gorshkov O.G., Gurianov V.G., Prihodchenko V.V. Fractal dimensionality analysis of normal and cancerous mammary gland thermograms // *Chaos, Solitons and Fractals.* - 2012. - Vol. 45. - P. 1494-1500.

УДК 621.039.8

ПЭТ/КТ-ДА НАТРИЙ ФТОРИДІН ПАЙДАЛАНУ КЕЗІНДЕ ПАЦИЕНТТЕРГЕ РАДИАЦИЯЛЫҚ ӘСЕРДІ АЗАЙТУ ҮШІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Мәжит Әділхан Дулатұлы
adilmazhit@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің медициналық физика мамандығының магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – К.Ш. Жумадилов

Позитронды-эмиссиялық компьютерлік томография (ПЭТ/КТ) – адамның ішкі мүшелерін зерттеуге арналған радионуклидті томографиялық әдіс. Әдіс позитрондардың электрондармен аннигиляциясынан туындайтын гамма-кванттар жұбын тіркеуге негізделген. Позитрондар зерттеу алдында ағзаға көктамыр ішіне енгізілетін және ісік тіндерінде іріктеп жинақталатын радиофармацевтикалық препараттың бөлігі болып табылатын радионуклидтің бета-ыдырауынан туындайды.

ПЭТ дененің функционалдық сипаттамалары туралы деректерді алуға мүмкіндік береді, ал КТ зерттелетін аймақтың бөлімдерінің суреттерін анатомиялық сипаттамалармен салыстыруға және органның үш өлшемді моделін қайта құруға мүмкіндік береді.