

На правах рукописи

КОТОВ
МАКСИМ АНАТОЛЬЕВИЧ

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В
ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ И РАННЕГО ИСХОДА ОСТРОГО
НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург
2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России»

Научный руководитель: доктор медицинских наук
Себелев Константин Иванович

Официальные
оппоненты: Савелло Виктор Евгеньевич доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе»

Семенов Станислав Евгеньевич доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории рентгеновской и томографической диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Ведущее учреждение: ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Защита диссертации состоится «___»_____2019 г. в ___ час на заседании диссертационного совета Д 208.054.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ (191014, г. Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

Автореферат разослан «___»_____2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук профессор Иванова Наталия Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Среди всей патологии центральной нервной системы, особое место занимает острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). В Российской Федерации, на фоне роста на 18%, показатели смертности при ОНМК, уступают только смертности от сердечно-сосудистой патологии, и достигли рекордных 280 случаев на 100 тыс. жителей, в то время как общемировые показатели смертности находятся в пределах 76-119 случаев на 100 тыс. жителей (Ярош А.С., 2014; Thrift A. G., 2017). Во многом эти цифры обусловлены повторными эпизодами инсульта (Шпрах В. В., 2017; Lekoubou A., 2017).

Прослеживается тенденция к развитию инсульта у более молодых, в возрасте до 45 лет, пациентов трудоспособного возраста (Пизов Н. А., 2017; Larrin J. M., 2017]. Среди пациентов, перенесших инсульт, особое значение приобретают проблемы социальной адаптации. До 60% таких пациентов инвалидизируются, до 35% не способны к самообслуживанию, и лишь не более 15-20% пациентов, сохраняют социальную адаптацию в полном объеме (Черных Е.А., 2017; Sacho R.O., 2017).

В настоящее время, основная цель лучевой диагностики при инсульте – это выявление очагов патологической плотности вещества головного мозга и смещения срединных структур (Ермолаева А.И., 2017; Menon В.К., 2015). В тоже время потенциал лучевой диагностики, в частности компьютерной томографии (КТ), в прогнозировании как рисков развития инсульта, так и ранних его исходов недостаточно изучен, что и определяет актуальность настоящего исследования.

Степень разработанности темы

Учитывая медико-социальное значение инсульта, этой проблеме посвящено множество как отечественных (Труфанов Г.Е., 2008; Фокин В.А., 2012; Лушникова С.А., 2014), так и зарубежных исследований (Vymazal J., 2012; Wey H.Y., 2013). Роль КТ, по праву занимающей место ведущего метода

лучевого исследования в выявлении инсульта и оценки исхода заболевания, не нашла надлежащего отражения. Наибольшее значение при КТ традиционно отводится оценке размеров зоны ишемии или кровоизлияния в головной мозг, его локализации, смещению срединных структур (Ермолаева А.И., 2017; Lovblad K.O., 2010). Не изучено влияние индивидуальных анатомических особенностей строения черепной коробки пациента на частоту возникновения и исход ОНМК, также не освещен вопрос значения развития отека, «гемостаза» стволовых структур головного мозга, выявляемых за счет изменения плотности вещества головного мозга, для оценки исхода ОНМК. Отсутствуют достоверные критерии, позволяющие на ранних этапах лечебно-диагностического процесса, выявить пациентов с высоким риском развития летального исхода ОНМК. Поэтому, выявление лучевых предикторов повышенной вероятности развития инсульта у здоровых людей, а также рисков ранних летальных исходов и осложнений инсульта является важнейшей задачей лучевой диагностики и представляет научный интерес с возможностью объективизации их оценки. Учитывая вышеизложенное, постановка цели и задач настоящего исследования необходима и оправдана.

Цель исследования

Прогнозирование развития и ранних исходов лечения пациентов с ишемическими и геморрагическими инсультами на основе данных рентгеновской компьютерной томографии.

Задачи исследования

1. Изучить плотность ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда при проведении компьютерной томографии у пациентов с транзиторной ишемической атакой в анамнезе и у пациентов с развитием инсульта по ишемическому или геморрагическому типу и провести сравнительный анализ.

2. Определить величину анатомического интракраниального резерва у пациентов с транзиторной ишемической атакой в анамнезе и у больных с развитием инсульта по ишемическому или геморрагическому типу.

3. Выявить предикторы повышенной вероятности развития инсульта у пациентов старшей возрастной группы с транзиторной ишемической атакой в анамнезе, определяемые при компьютерной томографии, построить прогностическую модель.

4. Разработать прогностическую модель оценки вероятности развития раннего летального исхода у пациентов с ишемическим и геморрагическим типом инсульта.

5. На основании собранных данных разработать алгоритм анализа полученной при выполнении компьютерной томографии головного мозга визуальной диагностической информации, применение которого позволяет предположить возможность раннего летального исхода у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.

Научная новизна исследования

В работе показано значение КТ головного мозга в прогнозировании повышенной вероятности рисков развития инсульта и его ранних исходов. Впервые при применении КТ на большом клиническом материале (n=175) изучен анатомический интракраниальный резерв (АИР) и плотность ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального и затылочного отверстий у пациентов с ТИА анамнезе и у пациентов с геморрагическим и ишемическим типом инсульта.

Установлено прогностическое значение показателя суммы баллов анатомического интракраниального резерва и плотности головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального отверстия для раннего летального исхода инсульта ($p=0,009$).

Произведена морфометрия ствола головного мозга с определением плотности вещества мозга по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального и затылочного отверстий и доказано прогностическое значение этих величин при оценке вероятности развития инсульта, как ишемического, так и геморрагического типов ($p<0,03$). При этом выявлены статистически

значимые различия плотности вещества головного мозга на уровне тенториального отверстия у пациентов с инсультом, по сравнению с контрольной группой как при ишемическом, так и при геморрагическом инсульте ($p < 0,0001$). Выявлена обратная корреляция между риском ранней гибели пациента и плотностью ствола головного мозга на уровне тенториального отверстия: при снижении плотности возрастает риск раннего летального исхода заболевания ($p < 0,01$).

Установлены следующие предикторы повышенной вероятности возникновения инсульта у пациентов с ТИА в анамнезе, выявляемые при КТ:

- диаметр затылочного отверстия менее 3,04 см, при нормальном размере $3,09 \pm 0,2$ см ($p < 0,027$);

- плотность ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального отверстия более 27,28 HU, значение показателя в норме $24,02 \pm 3,2$ HU ($p < 0,001$);

- плотность ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне затылочного отверстия более 30,53 HU, значение показателя в норме $27,26 \pm 4,1$ HU ($p < 0,001$).

Использование данных предикторов в прогнозировании рисков повышенной вероятности развития ОНМК позволяет, используя метод дискриминантного анализа, построить прогностическую модель с чувствительностью 83,3% и специфичностью –91,4%.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработан алгоритм анализа постпроцессинговой обработки визуальной диагностической информации, получаемой при проведении КТ головного мозга, в прогнозировании как рисков развития ОНМК у пациентов старшей возрастной группы с ТИА в анамнезе, так и в установлении предикторов летального исхода у пациентов с диагностированным ОНМК.

Предложенная методика выявления факторов раннего летального исхода ОНМК позволяет выявить пациентов с высоким риском развития раннего летального исхода, что важно для коррекции проводимой терапии.

Методология и методы исследования

В основе методологии научно-квалификационной работы лежат работы отечественных и зарубежных авторов в области изучения лучевой диагностики острого нарушения мозгового кровообращения. Для решения задач исследования, было проведено КТ 140 пациентам с ОНМК, экстренно госпитализированных в СПб ГБУЗ «Городскую больницу Святого великомученика Георгия».

Полученные в ходе исследования данные, были подвергнуты статистической обработки с помощью параметрических и не параметрических методов анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Рентгеновская компьютерная томография головного мозга является высокоинформативным методом, применение которого позволяет выявить признаки раннего летального исхода у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.

2. Оценка анатомического интракраниального резерва и плотности ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда позволяет выделить группу повышенной вероятности развития инсульта среди пациентов старшей возрастной группы с транзиторной ишемической атакой в анамнезе.

3. Прогноз развития раннего летального исхода у пациентом с инсультом по геморрагическому и ишемическому типу может быть оценен с помощью измерения анатомического интракраниального резерва и плотности ствола мозга по шкале Хаунсфилда.

Личный вклад автора

Личный вклад автора заключался в разработке идеи исследования, плана его выполнения, проведения и описания 100% КТ, которые были использованы в настоящем исследовании. Сбор данных и расчет показателей анатомического

интракраниального резерва, значений плотностей ствола головного мозга, систематизация, иллюстрация, оценка полученного материала целиком выполнены диссертантом.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности полученных результатов диссертационного исследования определяется репрезентативной выборкой пациентов (n=140) и группы контроля (n=35), применением современных сертифицированных высокотехнологичных КТ-сканеров, выбором адекватных методов статистического анализа полученных данных.

Апробация и внедрение результатов исследования

Основные положения и результаты исследования доложены на: VIII Невском Радиологическом форуме 2015 (СПб., 2015); Rad 2015 conference (Budva., 2015); VII Всероссийском съезде нейрохирургов (Казань, 2015); Медицинская диагностика - 2015 и IX Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов: Радиология - 2015 (М., 2015); XV Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции: Поленовские чтения (СПб., 2016); XVII Всероссийской научно-практической конференции нейрохирургов с международным участием «Поленовские чтения» (СПб., 2018); X Невском Радиологическом форуме 2018 (СПб., 2018); Rad 2018 sixth international conference on radiation and applications in various fields of research (Ohrid, 2018); Юбилейном конгрессе с международным участием XX Давиденковские чтения к 125-летию создания первой в России кафедры усовершенствования врачей-неврологов (СПб., 2018).

Результаты диссертационной работы используются в практической работе отдела лучевой диагностики «Российского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова» - филиале ФГБУ «Национального медицинского исследовательского центра им. А.А. Алмазова», отдела лучевой диагностики ФБГУЗ Клинической больницы №122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России, рентгенологического отделения клиники им. Э.Э. Эйхвальда ФГБОУ ВО «Северо-Западного медицинского университета им. И. И. Мечникова» а

также внедрены в учебный процесс кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западного медицинского университета им. И.И. Мечникова» Минздрава Российской Федерации.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 21 печатная работа, из них 5 статей в журналах рекомендуемых Перечнем ВАК Министерства образования и науки РФ; получено 2 патента, глава «Концептуальные вопросы дислокации и смещения головного мозга», в монографии «Дислокация головного мозга: клиничко-лучевая диагностика и патоморфология» (СПб., 2016).

Материалы диссертационного исследования отражены в учебных пособиях: «Клиничко-лучевые корреляции дислокационного синдрома при очаговых поражениях головного мозга» (СПб., 2016) и «Оптимизация лучевой диагностики дислокации головного мозга при очаговых поражениях» (СПб., 2016). Получены патент РФ № 2598459 «Способ прогнозирования исхода ишемического инсульта головного мозга», и патент РФ №2645183 «Способ определения степени мозжечково-тенториального ущемления ствола головного мозга».

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 132 листах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав (обзора научной литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных исследований и их обсуждение), а также выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 98 отечественных и 89 зарубежных источников. Работа содержит 22 таблицы и 26 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Проведен ретроспективный анализ данных КТ головного мозга у 140 пациентов, экстренно госпитализированных в СПб ГБУЗ городская больница Святого великомученика Георгия в течение 2014 года, с подтверждённым диагнозом ОНМК, включающий определение анатомического интракраниального резерва и плотности ствола головного мозга на уровне

тенториального и затылочных отверстий. Группа контроля (n=35) была сформирована из амбулаторных пациентов с аналогичными гендерно-возрастными характеристиками, с ТИА в анамнезе, но не имеющих данных за наличие инсульта.

Мультидисциплинарный подход включал в себя анализ клинических, томографических и морфологических данных (по результатам вскрытия погибших пациентов).

Общая характеристика клинического материала

Основная группа исследования была сформирована из 140 пациентов. Превалировали женщины – 92 (66,2%), 48 мужчин составили 33,8% от общего числа пациентов. Средний возраст пациентов – $71,8 \pm 11,1$ год. 130 (93%) пациентов выжило. Критерии включения в основную группу: проведение КТ головного мозга, наличие подтвержденного диагноза инсульта, принадлежность к старшей возрастной группе. Причины исключения пациента из основной группы: выявление объёмных образований головного мозга не зависимо от их размера и локализации, выявление внутримозговых кровоизлияний диаметром более 3 см, наличие значительной дислокации и вклинения срединных структур головного мозга, выявление инсульта ствола головного мозга и подкорковых ядер, выявление свежих костно-травматических изменений костей мозгового и лицевого черепа. Из сходных по возрастным и гендерным характеристикам с основной когортой пациентов сформировали группу контроля из 35 амбулаторных пациентов с ТИА в анамнезе, но не имевших клинических и КТ-признаков ОНМК, объёмных образований и травм головы. Среди них было 20 (57,1%) женщин и 15 (42,8%) мужчин, средний возраст в группе контроля колебался в пределах 73 ± 8 лет.

Компьютерная томография при выявлении предикторов развития и раннего летального исхода инсульта

КТ головного мозга всем пациентам проводили по общепринятой методике, используя сканеры Toshiba Aquilion 64 и Alexion 16. Программа сканирования Head, параметры сканирования стандарты.

Для оценки анатомического интракраниального резерва (АИР) использовали следующие показатели: битемпоральный размер (БТР) черепа, диаметр тенториального (ТО) и затылочного отверстия (ЗО). Значения данных параметров оценивали в аксиальной плоскости, без учета толщины стенок анатомических структур. Способ измерения этих размеров представлен на рисунке 1.

Рисунок 1. – Компьютерная томограмма больного Ф-ов И/Б № 28054-2014. Способ измерения: а) битемпорального размера, б) диаметра тенториального отверстия, в) диаметра затылочного отверстия

Затем, по ранее представленной ниже формуле вычисляли отношения между битемпоральным размером, ТО и ЗО, определяя АИР в условных баллах. Формула расчета анатомического интракраниального резерва: в соотношениях ЗО к ТО при значении более 0,88 оценивали в 1 балл, при значении 0,87-0,85 – 2 балла, и в 3 балла – менее 0,84. В соотношении ЗО и БТР при величине менее 0,19 оценивали в 1 балл, при значении 0,20-0,21 – 2 балла, и в 3 балла – более 0,22. В соотношении ТО и БТР при величине менее 0,22 оценивали в 1 балл, при значении 0,23-0,24 – 2 балла, и в 3 балла – более 0,25. Объем АИР: большой резерв – 8-9 баллов, средний – 7, минимальный – 3-4 балла.

На следующем этапе проводили измерения плотности вещества ствола головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстия. Измерения проводили в аксиальной плоскости, результаты отражали в единицах Хаунсфилда (НУ). Для более точной суммационной оценки

плотности ствола на искомом уровне инструментом захватывали всю площадь аксиального сечения измеряемой структуры головного мозга, как на уровне тенториального так и затылочного отверстия (рисунок 2).

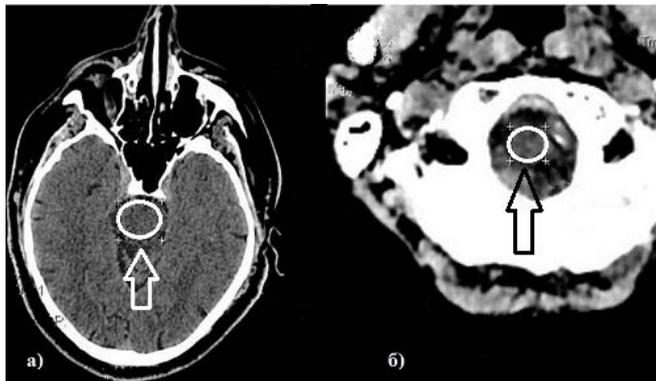


Рисунок 2. – Компьютерная томограмма больного А. И/Б №1211-2015. Измерение плотности ствола головного мозга: а) на уровне тенториального, б) затылочного отверстия

Статистическая обработка результатов исследования

Первичный сбор клинических данных, разделение по группам, обобщение первичных данных и графическое отображение рассчитанных показателей производили инструментами электронных таблиц Microsoft Office Excel 2010. Программа IBM SPSS Statistics v.20 была использована для статистического анализа данных исследования. Для построения прогностических моделей использовали метод дискриминантного анализа.

Результаты и их обсуждение

Были получены данные о состоянии показателей АИР в группе контроля, выживших и умерших пациентов от ОНМК (таблица 1). Из данных таблицы 1 следует, что у пациентов с инсультом достоверно снижен диаметр затылочного отверстия ($p=0,027$), кроме того повышена плотность ствола головного мозга на уровне тенториального ($p<0,001$) и на уровне затылочного отверстия ($p<0,001$). Обращает на себя внимание близость к пороговому значению статистической достоверности ($p=0,065$) различия в битемпоральном размере черепа. В группе пациентов с инсультом медиана этого показателя составила 13,15 см, а в группе контроля – 13,3 см.

Таблица 1. – Показатели АИР различных групп пациентов (n=175)

Показатели	Группы пациентов (n=175)					
	Группа контроля (n=35)		Выжившие пациенты (n=130)		Умершие пациенты (n=10)	
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃
БТР	13,3	13,05-14,0	13,15	12,8-13,5	13,07	12,9-13,8
ГО	3,1	2,95-3,2	3,0	2,9-3,2	2,9	2,8-3,0
ЗО	3,1	3,0-3,2	3,0	2,8-3,2	29,0	28,0-31,0
Сумма баллов АИР	6,0	5,0-6,0	6,0	5,0-6,0	4,5	4,0-6,0

Зависимость вероятности развития инсульта от плотности вещества головного мозга на уровне тенториального отверстия мы оценивали с помощью ROC-кривой. Площадь под ROC-кривой составила $0,922 \pm 0,034$ с 95% доверительный интервал от 0,855 до 0,989, полученная прогностическая модель была статистически значимой ($p < 0,001$). При значениях показателя равных или больше 27,28HU прогнозировалась повышенная вероятность развития ОНМК, при меньших значениях – низкий риск данного заболевания (рисунок 3).

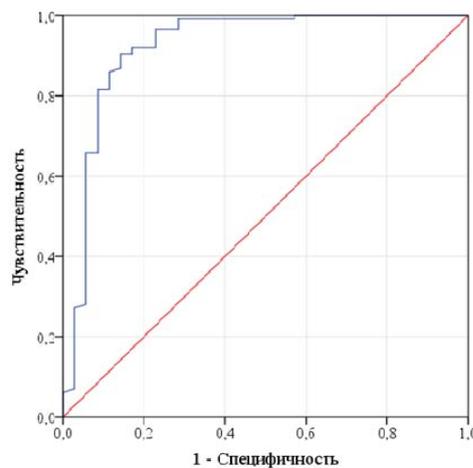


Рисунок 3. – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности развития инсульта от плотности вещества головного мозга на уровне тенториального отверстия

В тоже время при значениях плотности головного мозга на уровне затылочного отверстия равных или больше 30,53НУ, прогнозировали высокий риск ОНМК, при меньших значениях – низкий риск инсульта ($p < 0,001$).

Мы выявили достоверный предвестник летального исхода инсульта – сумма баллов АИР, которая имела значительно более низкие показатели в группе погибших пациентов – 4,5, в то время как среди пациентов, которые выжили значения медианы достигали 6,0 баллов ($p < 0,025$).

Были получены данные о плотности ствола мозга у группы контроля, выживших и умерших пациентов с инсультом, отраженные в таблице 2.

При пошаговом отборе морфометрических показателей, указанных в таблицах 1 и 2, оказывающих влияние на риск ранней гибели пациента, было принято во внимание значение плотности ствола на уровне тенториального отверстия головного мозга, что значительно повысило диагностическую эффективность прогностической модели. Выявлена обратная корреляция между риском ранней гибели пациента и плотностью ствола головного мозга на уровне тенториального отверстия, при снижении плотности ниже 28,5НУ, возрастает риск раннего летального исхода заболевания ($p = 0,009$).

Таблица 2. – Показатели плотности ствола головного мозга различных групп пациентов (n=175)

Показатели плотности вещества ствола головного мозга	Группы пациентов (n=175)					
	Группа контроля (n=35)		Выжившие пациенты (n=130)		Умершие пациенты (n=10)	
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃
На уровне ЗО	28,4	27,2-30,55	32,4	29,7-34,7	32,85	30,0-33,4
На уровне ТО	23,6	21,95-24,75	30,8	28,3-33,0	28,5	25,8-31,5

Результаты исследования показателей АИР и плотности ствола головного мозга представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Сравнение показателей АИР и плотности ствола головного мозга в зависимости от типа инсульта

Показатель АИР	Тип инсульта (n=140)				Контроль (n=35)		p
	Ишемический (n=124)		Геморрагический (n=16)		Me	Q ₁ -Q ₃	
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃			
Сумма баллов АИР	6,0	5,0-6,0	5,5	5,0-7,0	6,0	5,0-6,0	0,736
Плотность на уровне ЗО	32,5	30,0-34,7	30,1	27,8-33,9	28,4	27,2-30,6	<0,001
Плотность на уровне ТО	30,8	28,3-33,0	31,2	28,3-32,4	23,6	22,0-24,8	<0,001

Достоверных различий в величине анатомического интракраниального резерва, в зависимости от типа инсульта выявлено не было ($p=0,736$).

При апостериорном анализе с помощью критерия Данна были выявлены статистически значимые различия плотности вещества головного мозга на уровне ТО у пациентов с ОНМК по сравнению с контрольной группой – как при ишемическом, так и при геморрагическом инсульте ($p<0,001$ в обоих случаях). Значения показателя составляли в первой подгруппе 30,8НУ, во второй – 31,2НУ, а в контрольной группе были существенно ниже, составляя 23,6 НУ. При сопоставлении плотности вещества головного мозга на ТО в зависимости от типа ОНМК статистически значимые различия отсутствовали ($p=1,0$).

На уровне затылочного отверстия были установлены статистически значимые различия плотности вещества головного мозга у пациентов с ишемическим инсультом и контрольной группы ($p<0,001$). Медианы плотности составляли 32,5НУ и 28,4НУ, соответственно. Различия показателя плотности в зависимости от типа инсульта и при сравнении пациентов с геморрагическим инсультом с контрольной группой оказались статистически не значимыми ($p=0,293$ и $p=0,178$, соответственно).

Значения показателей АИР и плотности ствола мозга, в зависимости от наличия развития парезов конечностей представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Сравнение показателей анатомического интракраниального резерва в зависимости от наличия парезов конечностей

Показатель анатомического интракраниального резерва	Наличие пареза				p
	Наличие (n=29)		Отсутствие (n=101)		
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	
Плотность на уровне ЗО	32,4	30,0-34,2	32,5	30,0-34,9	0,836
Плотность на ТО	30,8	28,1-32,7	30,7	28,4-33,0	0,993
Сумма баллов АИР	5,5	4,5-6,0	6,0	5,0-6,0	0,369

Нами не было выявлено статистически значимых различий показателей АИР и плотности головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстий в зависимости от наличия пареза ($p > 0,05$).

При оценке показателей АИР у пациентов с повторным эпизодом ОНМК за время госпитализации, по сравнению с пациентами без рецидива, были получены следующие данные (таблица 5).

Таблица 5. – Сравнение показателей анатомического интракраниального резерва в зависимости от наличия повторного ОНМК за время госпитализации

Показатель АИР	Наличие повторного ОНМК				p
	Рецидив (n=18)		Без рецидива (n=112)		
	Me	Q ₁ -Q ₃	Me	Q ₁ -Q ₃	
Плотность на уровне ЗО	32,5	30,1-34,5	32,5	30,0-34,9	0,962
Плотность на уровне ТО	32,1	30,1-32,6	30,7	28,3-33,0	0,399
Сумма баллов АИР	6,0	5,0-6,0	6,0	5,0-6,0	0,96

Как видно из таблицы 5 не было выявлено статистически значимых различий показателей АИР и плотности головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстий при сравнении пациентов с рецидивом инсульта и без ($p>0,05$).

Не было выявлено статистически значимых различий показателей АИР и плотности головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстий при сравнении пациентов с рецидивом инсульта и без ($p>0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги анализа причин развития ОНМК, мы получили следующие лучевые предикторы повышенной вероятности возникновения инсульта у пациентов старшей возрастной группы с ТИА в анамнезе: диаметр затылочного отверстия менее 3,04 см, повышение плотности ствола головного по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального отверстия более 27,28 НУ и более 30,53 НУ на уровне затылочного отверстия.

Снижение суммы баллов АИР ниже уровня 5,22 является предвестником высокого риска раннего летального исхода инсульта.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено достоверное возрастание плотности вещества головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального отверстия у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения по сравнению с контрольной группой, как при ишемическом, так и при геморрагическом типе инсульта. Различия плотности ствола головного мозга по шкале Хаунсфилда на уровне затылочного отверстия выявлены только при ишемическом типе инсульта.

2. Установлено достоверное снижение значения анатомического интракраниального резерва у погибших пациентов с инсультом как по ишемическому, так и по геморрагическому типу.

3. Пациентов старшей возрастной группы с транзиторной ишемической атакой в анамнезе, с диаметром затылочного отверстия менее 3,04 см и увеличением плотности ствола головного мозга на уровне тенториального отверстия выше 27,28 НУ, а на уровне затылочного отверстия выше 30,53 НУ возможно отнести к группе пациентов повышенной вероятности развития инсульта. Математическая модель прогноза риска развития инсульта характеризуется показателями чувствительности – 83,3% и специфичности – 91,4%.

4. Прогностическая модель оценки риска развития раннего летального исхода инсульта, основанная на сумме баллов анатомического интракраниального резерва и плотности ствола головного мозга на уровне тенториального отверстия по шкале Хаунсфилда характеризуется показателями чувствительности – 70% и специфичности – 69,2%.

5. Разработанный алгоритм анализа данных, полученных при выполнении КТ головного мозга, позволяет выделить пациентов с диагностированным инсультом, имеющих прогностически высокий риск раннего летального исхода острого нарушения мозгового кровообращения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рентгеновская компьютерная томография головного мозга, дополненная морфометрией ствола и оценки его плотности по шкале Хаунсфилда на уровне тенториального и затылочного отверстий рекомендуется как для пациентов с развившимся инсультом так и с ТИА в анамнезе.

2. Пациентам старшей возрастной группы с эпизодами ТИА в анамнезе при выполнении КТ головного мозга целесообразно измерять диаметр затылочного отверстия и плотность вещества головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстий с целью выявления группы повышенной вероятности развития инсульта

3. Для выявления пациентов с высоким прогностическим риском раннего летального исхода, при выполнении КТ головного мозга рекомендуется проводить вычисление суммы баллов анатомического интракраниального резерва, плотности вещества головного мозга на уровне тенториального и затылочного отверстий.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Выполненное исследование указывает на большой потенциал компьютерной томографии в выявлении как факторов риска развития ОНМК в популяции, так и факторов, определяющих ранний исход инсульта. Представляется актуальной дальнейшая работа по оптимизации протокола исследования головного мозга и постпроцессинговой обработкой полученной визуальной диагностической информации.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Котов, М.А. Значение морфометрии дислокации головного мозга в неврологии и нейрохирургии / В.В. Щедренок, О. В. Могучая, М. А. Котов и соавт. // Материалы VIII Невского радиологического форума. – СПб., 2015. – С. 803–805.

2. Котов, М.А. Клинико–лучевая диагностика дислокации головного мозга при интракраниальной патологии / В.В. Щедренок, О.В. Могучая, М.А. Котов и др. // Современные принципы комплексного лечения, реанимации и реабилитации больных с заболеваниями и травмами нервной системы: Материалы науч.–практ. конф. – Красноярск, 2015. – С. 104–107.

3. Котов, М.А. Нейровизуализационная морфометрия дислокации головного мозга в неврологии и нейрохирургии / В.В. Щедренок, О.В. Могучая, М.А. Котов и соавт. // Медицинская диагностика – 2015: Материалы VII науч.–образовательного форума с межд. участием; Радиология: IX Всерос. нац. конгр. лучевых диагностов и терапевтов. – М., 2015. – С. 176.

4. Котов, М. А. Клинико–лучевые корреляции дислокационного синдрома при очаговых поражениях головного мозга. Учебное пособие / В.В. Щедренюк, О.В. Могучая, М.А. Котов и соавт. – СПб., 2016. – 72 с.

5. Котов, М.А. Дислокация головного мозга при супратенториальной интракраниальной патологии: клинико–лучевые и патоморфологические корреляции / В.В. Щедренюк, О.В. Могучая, М.А. Котов и соавт. // Поленовские чтения: Материалы XV юбилейной Всерос. науч. –практ. конф. – СПб., 2016. – С. 124–127.

6. Котов, М.А. Концептуальные вопросы дислокации и смещения головного мозга / В.В. Щедренюк, И.Г. Захматов, М.А. Котов и соавт. // Дислокация головного мозга: клинико–лучевая диагностика и патоморфология. – СПб.: ЛОИРО, 2016. – С. 24–94.

7. Котов, М.А. Оптимизация лучевой диагностики дислокации головного мозга при очаговых поражениях. Учебное пособие / В.В. Щедренюк, О.В. Могучая, М.А. Котов и соавт. – СПб., 2016. – 56 с.

8. Котов, М.А. Показатели и значение интракраниального анатомического резерва, у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения / М.А. Котов, Р.О. Терентьев // **Здоровье и образование в XXI веке.** – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 229–233.

9. Котов, М.А. Способ прогнозирования исхода ишемического инсульта головного мозга: Пат. 2598459 Рос. Федерация: МПК⁵¹А 61 В 6/03 / В.В. Щедренюк, О.В. Могучая, М.А. Котов и соавт.; заявитель и патентообладатель ФГБУ "СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова "Минздрава России. – № 2015122334/14; заявл. 10.06.2015; опубл. 27.09.2016, Бюл. № 27.– 7 с.

10. Котов, М.А. Возможности компьютерной томографии в оценке риска развития острого нарушения мозгового кровообращения/ М.А. Котов, К.И. Себелев, Р.О. Терентьев // **Вестник Северо–Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.** – 2017. – Т. 9, № 4. – С. 35–38.

11. Котов, М.А. Возможности компьютерной томографии в прогнозировании летального исхода инсульта / М.А. Котов // **Дневник казанской медицинской школы**. – 2017. – № 2. – С. 76–80.

12. Котов, М. А. Общая характеристика пациентов, госпитализируемых с диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения» / М.А. Котов, К.И. Себелев // **Материалы X Невского радиологического форума; Лучевая диагностика и терапия**. – 2018. – № 1 (9). – С. 49.

13. Котов, М.А. Возможности компьютерной томографии в диагностике изменений ствола головного мозга, у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения / М. А. Котов // **Вестник новых медицинских технологий**. – 2018. – Т. 25, № 1. – С. 25–29.

14. Котов М.А. Лучевые показатели, определяющие ранние исходы ишемического инсульта / В.В. Щедренок, М.А. Котов, О.В. Могучая и соавт. // **XX Давиденковские чтения: Материалы юбилейного конгр. с межд. участием**. – СПб., 2018. – С. 450–451.

15. Котов, М.А. Лучевые предикторы исходов ишемического инсульта / М.А. Котов, В.В. Щедренок, О.В. Могучая и соавт. // **Дневник казанской медицинской школы**. – 2018. – № 2. – С. 86–89.

16. Котов, М.А. Предикторы раннего летального исхода острого нарушения мозгового кровообращения, выявляемые при компьютерной томографии / М.А. Котов, К.И. Себелев // **Поленовские чтения: Материалы VIII науч.–практ. конф.; Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова**. – 2018. –Т. X, спец. вып. – С. 129.

17. Котов, М.А. Роль компьютерной томографии в выявлении предикторов инсульта / М.А. Котов, К.И. Себелев // **Материалы X Невского радиологического форума; Лучевая диагностика и терапия**. – 2018. – № 1 (9). – С. 48.

18. Котов, М.А. Способ определения степени мозжечково–тенториального ущемления ствола головного мозга: Пат. 2645183 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А 61

В 6/03 / В.В. Щедренюк, О.В. Могучая, И.Г. Захматов и соавт.; заявка 2017109622, рег. 16.02.2018.

19. Kotov, M. Brain dislocation morphometry at neurology and neurosurgery / V. Shchedrenok, O. Moguchaya, M. Kotov et al. // Book abstracts Rad conference – 2015. – Budva, 2015. – P. 73.

20. Kotov, M.A. Brain dislocation morphometry at neurology and neurosurgery from the standpoint of evidence-based medicine / V.V. Shchedrenok, O.V. Moguchaya, M.A. Kotov et al. //Global Science Innovation: Materials V international scientific conference. – Chicago, 2015. – P. 207–212.

21. Kotov, M.A. Radiation predictors of outcomes of ischemic stroke / V. Shchedrenok, M. Kotov, T. Zakhmatova et al. //Rad 2018 6th international conference radiation applications in various fields research. – Ohrid, 2018. – P. 297.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АИР – анатомический интракраниальный резерв

ДИ – доверительный интервал

ЗО – затылочное отверстие

БТР – битемпоральный размер

КТ – компьютерная томография

Me – медиана

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ТО – тенториальное отверстие